

132

oppdragsmelding

Terrestrisk naturovervåking Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991

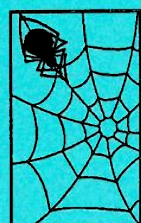
John Atle Kålås
Erik Framstad
Torgeir Nygård
Hans Chr. Pedersen

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING
Tungasletta 2, N-7005 Trondheim



NINA

Program for terrestrisk naturovervåking
Rapport nr 32
Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Terrestrisk naturovervåking Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991

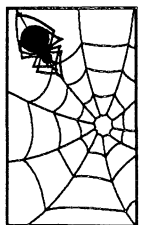
John Atle Kålås
Erik Framstad
Torgeir Nygård
Hans Chr. Pedersen

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 32

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning

Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Program for terrestrisk naturovervåking

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

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

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

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

Følgende institusjoner deltar i faggruppen:

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

En programkoordinator ved DN, Gunn M. Paulsen, 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 07-58 05 00.

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.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0239-5

Forvaltningsområde:
Naturforvaltning
Monitoring

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforvaltning
Oppdragsmeldingen kan siteres med kildeangivelse

Teknisk redigering:
Eli Fremstad, Synnøve Vanvik

Opplag: 200

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tlf.: (07) 58 05 00

Referat

Kálás, 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.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" har som viktigste formål overvåking av flora og fauna for å kunne oppdage eventuelle effekter av langtransportert forurensing. Her rapporteres overvåkingen av smågnagere og fugl (rovfugl, lirype og spurvefugler) i overvåkingsområdene Solhomfjell, Aust-Agder og Børgefjell, Nord-Trøndelag i 1991, samt oppstartingen av faunaovervåking i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag og Lund, Rogaland. Fangstene av smågnagere i Børgefjell i 1991 viste et lavt bestandsnivå (1,25 fangster/100 felledøgn i september), men noe høyere enn i 1990. I Åmotsdalen var smågnagerbestanden middels høy (3,73 fangster/100 felledøgn i september). I Lund var også smågnagerbestanden middels høy (4,25 fangster/100 felledøgn i september). I Solhomfjell viste smågnagerbestanden en viss økning fra 1990 til 1991 (hhv. 6,35 og 8,57 fangster/100 felledøgn i september). Klatremus dominerte fangstene i alle områdene. Demografi og bestandutvikling tyder på oppgang i de fleste bestandene, men med en viss usikkerhet for Solhomfjell der bestandsnivået har vært relativt høyt i flere av de siste årene. Både kongeørn og jaktfalk hadde en dårlig reproduksjonssesong i Børgefjell med totalt bare produsert 2 flyvedyktige kongeørnunger. Reproduksjonen for disse artene var betydelig bedre i Åmotsdalsområdet med totalt produsert 4 kongeørnunger og 17 jaktfalkunger. Foreløpig kartleggingsarbeid av kongeørnlokaliteter i Solhomfjell og Lund viser at det finnes tilstrekkelig med kongeørn innen en avstand av omkring 50 km fra disse overvåkingsområdene til at overvåking av reproduksjon hos denne arten er aktuelt. Linjetakseringer med hund i august viste økt tettheter av lirype i Børgefjell i 1991 (45,0 ind/km²) sammenlignet med 1990. Takseringene i Åmotsdalen (23,5 ind/km²) og Lund (20,3 ind/km²) viste relativt lave tettheter i begge disse områdene. Punktakseringene i Børgefjell og Solhomfjell viste i alle hovedtrekk de samme mønstre som beskrevet for 1990. Reproduksjonsundersøkelsene viste svært godt resultat for svarthvit fluesnapper både for Solhomfjell der 90 % av lagte egg (n = 119) gav flyvedyktige unger, og særlig for Børgefjell der 100 % av lagte egg (n = 41) gav flyvedyktige unger. Analyser av metaller (Al, Cd, Zn, Cu, Pb og Hg) i prøver av planter og lever-

prøver fra klatremus, hare, orrfugl, lirype, svarthvit fluesnapper og kjøttmeis bekrefter fjorårets resultater med store mellomartsvariasjoner. For leveranalyser kan vi foreløpig gi følgende generelle vurderinger. For Cd og Pb har vi de klart høyeste verdier i de plantespisende dyre og fugleartene (klatremus, hare, orrfugl og lirype). Videre ser vi at hos de plantespisende artene øker kadmium og blykonsentrasjonene med alderen. Kvikksølvverdien er høyest hos svartkvit fluesnapper. Forskjellene mellom overvåkingsområdene er mest framtrædende for bly med de høyeste verdiene i de to sørligste områdene.

Enmeord: Terrestrisk miljø - overvåking - smågnagere - fugl.

John Atle Kálás, Torgeir Nygård, Hans Chr. Pedersen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Erik Framstad, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 1037 Blindern, 0315 Oslo.

Abstract

Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Monitoring programme for terrestrial ecosystems. Small rodents and birds at Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell and Lund. NINA Oppdragsmelding 132: 1-38.

The Directorate for Nature Management (DN) "Monitoring Programme for Terrestrial Ecosystems" has as its most important objective the monitoring of flora and fauna in order to discover effects of long-transported pollution. This report deals with the monitoring, in 1991, of small rodents and birds (birds of prey, willow grouse and passerines) in the monitoring areas of Solhomfjell in Aust-Agder and Børgefjell in Nord-Trøndelag, as well as the initiation of faunal monitoring at Åmotsdalen in Sør-Trøndelag and Lund in Rogaland. The trapping of small rodents at Børgefjell in 1991 showed a low population level (1.25 catches /100 trapping days in September), but it was somewhat higher than in 1990. In Åmotsdalen, the small rodents stock was moderate (3.73 catches /100 trapping days in September). The small rodent population at Lund was also moderate (4.25 catches/100 trapping days in September). At Solhomfjell, the small rodent population showed a slight increase from 1990 to 1991 (6.35 and 8.57 catches /100 trapping days in September, respectively). Bank voles dominated the catches in all the areas. The demography and population development indicates an increase in most of the populations, but there is some uncertainty in the case of Solhomfjell where the population level has been relatively high in a number of recent years. Both golden eagles and gyrfalcons had poor reproduction seasons at Børgefjell in 1991, only two fully-fledged golden eagle juveniles being raised. These species experienced considerably greater success in the Åmotsdalen area, producing altogether 4 golden eagle and 17 gyrfalcon juveniles. Provisional mapping of golden eagle localities at Solhomfjell and Lund show that there are sufficient golden eagles within a distance of 50 km from these monitoring areas to justify monitoring the reproductive success of this species. Line census work using pointing-dogs in August showed an increased density of willow grouse at Børgefjell in 1991 (45.0 individuals/km²) compared with 1990. The censuses in Åmotsdalen (23.5 individuals/km²) and Lund (20.3 individuals/km²) showed relatively low densities. Point censuses of passerine birds at Børgefjell and Solhomfjell showed for the most part the same pattern as described for 1990. The reproduction

studies showed an extremely good result for pied flycatchers, both at Solhomfjell where 90 % of eggs laid (n = 119) gave fully-fledged juveniles and especially for Børgefjell where 100 % of eggs laid (n = 41) gave fully-fledged juveniles. Preliminary analyses of metals (Al, Cd, Zn, Cu, Pb and Hg) in samples from plants and livers of bank voles, hares, black grouse, willow grouse, pied flycatchers and great tits, confirm the results found last year in showing large variations between species. The following general assessments can be given as regards the liver analyses. By far the highest values of Cd and Pb are found in the herbivorous mammals and birds (bank voles, hares, black grouse and willow grouse). In addition, it is seen that the cadmium and lead concentrations increase with age in the herbivorous species, whereas the mercury values in the gallinaceous birds seem to be lowest in adults. The differences between the monitoring areas are most distinct for lead, with the highest values being in the two southernmost areas.

Key words: Terrestrial environment - monitoring - small rodents - birds.

John Atle Kålås, Torgeir Nygård, Hans Chr. Pedersen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, 7005 Trondheim
Erik Framstad, Norwegian Institute for Nature Research, P.B. 1037 Blindern, 0315 Oslo.

Forord

Innen Direktoratet for naturforvaltning (DN) "Program for terrestrisk naturovervåking" ble det i 1990 startet opp overvåking i Solhomfjell, Aust-Agder og i Børgefjell, Nord-Trøndelag. I 1991 ble overvåkingen videreført i disse to områdene samtidig som to nye overvåkingsområder ble opprettet: ett i Åmotsdalen, Dovrefjell i Sør-Trøndelag og ett område i Lund, Rogaland. I alle områdene skal det blant annet inngå studier av nedbør, jord, vegetasjon (plantesamfunn), bestandsstudier av fugler og pattedyr og forekomster av miljøgifter i utvalgte næringskjeder.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for overvåkingen av smånagere og fugler som rapporteres her. Flere personer i NINA deltar i dette arbeidet: Erik Framstad (smånagere), John Atle Kålås (spurvefugler, rovfugler, metaller i næringskjeder), Torgeir Nygård (rovfugler) og Hans Chr. Pedersen (lirype).

I Børgefjell har Øyvind Spjøtvoll utført rovfuglundersøkelsene. Han har også utført spurvefuglundersøkelsene i samarbeide med Peder Fiske. Helgeland skogforvaltning v/Martin Håker har også for 1991 gitt oss tilgang til jaktstatistikk for nordlige deler av Børgefjellområdet. I Solhomfjell har spurvefuglundersøkelsene blitt organisert av Rune Bergstrøm med felthjelp fra Jirka Novy. Gjerstadskogens fellesorganisasjon for jakt og fiskestell v/Rolf Stormyr har gitt oss tilgang til deres jaktstatistikk og organisert innsamlingen av vilt for miljøgiftanalyser fra dette området. Odd Frydenlund Steen har utført kartleggingen av kongeørnterritorier i tilknytning til overvåkingsområdet i Solhomfjell. Forberedende spurvefuglundersøkelser i Lund er utført av Aanen Munkejord og Toralf Tysse. Kartlegging av forekomster av kongeørn i dette området er gjort av Toralf Tysse. I Åmotsdalen er forberedende spurvefuglundersøkelser utført av Per Jordhøy, og rovfuglregistreringer er utført av Jan Ove Gjershaug. Terje Dalen har utført lirypetakseringer i Børgefjell, Åmotsdalen og Lund, i Lund med assistanse av Vegar Moi og Birger Sirdal. I arbeidet med gnagerfangstene takkes videre Dag Svalastog, Tor K. Spidsø, Aanen Munkejord, Torleif Skipstad, Peder Fiske, Øyvind Spjøtvoll og Thor Harald Ringsby for assistanse i felt og Erika Leslie for behandling av øyelinsene.

Innsamlingen av planteprøver fra Åmotsdalen og Lund for miljøgiftanalyser er organisert av hen-

holdsvis Ingvar Brattbakk og Kristin Fremstad Hansen i forbindelse med vegetasjonsovervåking i disse områdene.

Preparering av planteprøver og dyreprøver for miljøgiftanalyser er utført av Thor Harald Ringsby og Erik Kvam, og Syverin Lierhagen har hatt ansvaret for metallanalysene.

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

Trondheim mai 1992

John Atle Kålås

Innhold

	Side
Referat	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse	7
7Børgfjell	7
Åmotsdalen	7
Solhomfjell	7
Lund	8
3 Smågnagere	8
3.1 Metoder og opplegg 1991	8
3.2 Bestandsnivå og demografi	11
3.3 Diskusjon	14
4 Rovfugler	16
4.1 Metoder	16
4.2 Resultater	16
4.3 Diskusjon	17
5 Lirype	18
5.1 Metoder	18
5.2 Resultater	19
5.3 Diskusjon	20
6 Spurvefugler	21
6.1 Metoder	21
6.2 Resultater	22
6.3 Diskusjon	25
7 Miljøgifter i næringskjeder	26
7.1 Metoder	26
7.2 Resultater og diskusjon	29
8 Sammendrag	33
9 Summary	34
10 Litteratur	35
Vedlegg: Spurvefuglarter observert på takseringer	38

1 Innledning

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har startet et "Program for terrestrisk naturovervåking" som har til hensikt å overvåke tilførsel og virkninger av langtransporterte forurensninger på ulike naturtyper og organismer (Løbersli 1989). Her legges det blant annet opp til integrerte studier av nedbør, jord, plantesamfunn, bestandsstudier av fugler og pattedyr samt forekomster av miljøgifter i planter og dyr i faste overvåkingsområder. Programmet skal supplere igangværende overvåkingsprogrammer i Norge og andre land og har som mål å kunne påvise lokale forandringer i terrestre økosystemer over tid og eventuelt regionale forskjeller i mønstre.

Her rapporterer vi smågnager- og fuglematerialet som ble samlet inn i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund i 1991. Samtidig presenterer vi de resultater vi til nå har fått fra kartleggingen av metallnivåer i næringskjeder. For å redusere ressursbruken er bestandsovervåkingen hovedsakelig 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 1991, samtidig som det gis korte vurderinger av materialet der dette er nødvendig. For nærmere beskrivelse av målsetning samt valg av overvåkingsorganismer og metoder, viser vi til fjorårets rapporter (Kålås et al. 1991a, b).

2 Områdebeskrivelse

Børgefjell

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Viermaldalen innenfor Børgefjell nasjonalpark Røyrvik kommune i Nord-Trøndelag, (65° 08' N, 12° 50' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1925 II, Børgefjell. Området består av nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca 450 til 1000 m o.h. Heiområdene domineres av fattig myr, fukthei og blåbærhei (Fremstad 1990), men de vestlige områdene har også innslag av rikere heityper. Bjørkeskogen danner tregrensa, og her er innslag av både fattige og rike skogstyper (Holten et al. 1990). Innenfor nasjonalparken finnes bare små arealer med granskog. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1991).

Åmotsdalen

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

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).

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).

3 Smågnagere

Smågnagere inngår som et nøkkelement 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). I et overvåkingsprogram som ikke bare tar sikte på å registrere nivåer av miljøgifter, men også har som mål å følge utviklingen i bestandsnivå og reproduksjon for utvalgte arter, synes det derfor helt nødvendig å ha et relativt detaljert bilde av bestandsutviklingen for smågnagere.

På denne bakgrunn er det formulert tre mål for overvåking av smågnagere i DNs overvåkingsprogram:

- å skaffe en generelle 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 1991 er smågnagerfangster gjennomført i Solhomfjell i Aust-Agder, Lund i Rogaland, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag og Børgefjell i Nord-Trøndelag 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. Habitatstruktur for fangststasjonene og fangstenes fordeling på habitat- og vegetasjonstyper er ikke behandlet her siden habitatbeskrivelsene ikke er komplette (se nedenfor). For rapporteringen av miljøgiftnivåer se kap. 7.

3.1 Metoder og opplegg i 1991

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. Begge forutsettes gjennomført to ganger pr år (mai/juni og september) i hvert område hvert år (jf Kálás et al. 1991a). På grunn av oppstart av overvåkingsprogrammet i Åmotsdalen og Lund i 1991 er det her bare fanget i siste periode.

Prosedyrer for materialinnsamling i felt og laboratorium er nærmere beskrevet av Kålås et al. (1991a). Kort referert registreres følgende data for hvert individ: individuelt løpenummer, dato, fangstposisjon (ved område og nummer for fangststasjon), art, vekt, kjønn og reproduksjonstilstand (både ved eksterne og interne parametere). For øvrig innsamles materiale til aldersbestemmelse i form av øyne (øyelinsens vekt) og til dels tenner til supplerende arts- og aldersbestemmelse. Leveren tas ut til ev bestemmelse av miljøgifter.

Børgefjell

Smågnagerfangstene i Børgefjell er planlagt gjennomført etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode.

Opplegget for fangstene i Børgefjell er noe modifisert i forhold til i 1990 (jf Kålås et al. 1991b). Det er nå lagt ut 4 transekter (med 10 stasjoner à 5 feller) som dekker de viktigste vegetasjonstypene i Viermadalen, bl.a. knyttet til undersøkelsene av vegetasjonen. 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, deres figur 3.1). De 4 transektene er:

- Transekt 1: i bjørkekrattet på Johkegasken-jallah, retning vest-øst, start ved granholt i vest med tre graner.
- Transekt 2: i kanten av den store myra rett øst for Johkegasken-jallah, dels i myr, dels på fastmark, retning syd-nord, start nedenfor stor enslig furu.
- Transekt 3: i lavalpin hei på Lotterfjellet, retning vest-øst, går nedover fra øvre/sørlike del av vegetasjons-analysefeltet.
- Transekt 4: i barskog-bjørkeskog rett nord for fjellstyrets hytte, retning syd-nord, start ca 200 m nord for hytta.

Modifikasjonen av fangstopplegget innebærer et mindre antall feller pr stasjon enn i 1990. Dermed vil fangster pr 100 felledøgn i 1991 forventes å bli noe høyere ved samme reelle bestandsnivå. Dette må tas med i sammenlikningen av bestandsnivå for 1990.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstinnstatts er angitt i tabell 1. Fangster på alle stasjoner ble gjennomført som planlagt. Snøfall siste døgn på øvre transekt i septemberinnsamlingen kan

imidlertid ha begrenset fangsteffektiviteten betydelig på dette transektet.

Den planlagte habitatbeskrivelsen for samtlige fangststasjoner (jf Kålås et al. 1991a) er gjennomført for fangststasjonene i Børgefjell i september.

Åmotsdalen

Smågnagerfangstene i Åmotsdalen er planlagt gjennomført etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode.

Overvåkingsområdet ble etablert i 1991, og transekter for gnagerfangster ble derfor ikke plassert før i september 1991. Det er planlagt etablert 5 transekter med 20 stasjoner hver (à 5 feller) i området. De 4 første transektene ble etablert i 1991 og er lagt mer eller mindre parallelt i åssiden opp mot Tverrfjellet ved Gottemsetra (figur 1).

- Transekt 1: ligger nær/langs hovedstien langs Åmotselva, hovedsakelig i bjørkeskog, men også i myr, retning øst.
- Transekt 2: ligger i bjørkeskogen nær stasjonene 4/5 og 10 for vegetasjonsanalysene, fra bekken i retning øst.
- Transekt 3: ligger i bjørkeskogen nær stasjonene 1/2, 3, 8, 9 for vegetasjonsanalysene, fra bekken i retning øst.
- Transekt 4: ligger i hei og myr ca 250 m nord for transekt 3, retning øst.
- Transekt 5: er planlagt plassert i lavalpin sone ca 1000-1100 m o.h., men plasseringen av denne måtte utsettes pga snøfall.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstinnstatts er angitt i tabell 1. Fangster på alle stasjoner i transektene 1-4 ble gjennomført, men transekt 4 ble bare fanget i 2 døgn (jf det reduserte antall felledøgn). I løpet av perioden falt snø som nedsatte fangsteffektiviteten, særlig på transekt 4.

Den planlagte habitatbeskrivelsen for samtlige fangststasjoner (jf Kålås et al. 1991a) er foreløpig ikke gjennomført for fangststasjonene i Åmotsdalen pga værforholdene i september. Dette planlegges gjennomført i 1992.

Tabell 1. Oversikt over fangstperioder, fangstinnsats og fangster av småpattedyr i DN's overvåkingsprogram i 1991. - Trapping periods, numbers of trapnights, and catches by species of small mammals in the monitoring programme in 1991.

Område/periode Area/period	Felle- døgn Trap- nights	Arter - Species				Sum	
		<i>Apodemus</i> sp.	<i>Cleth.</i> <i>glareolus</i>	<i>Cleth.</i> <i>rufocanus</i>	<i>Microtus</i> <i>agrestis</i>		<i>Sorex</i> sp.
Solhomfjell							
28-31 mai	1500	0	10		1	11	
18-21 sept.	1330	1	112		1	5	119
Lund							
27-28 aug.	400	1	16			12	29
Åmotsdalen							
12-14 sept.	1100		25	8	8	1	42
Børgefjell							
22-23 juni	400		3				3
12-13 sept.	400		5				5
Totalt	5130	2	171	8	10	18	209

Artskoder: *Apodemus* sp. - skogmus, *Cleth. glareolus* - klatremus, *Cleth. rufocanus* - gråsidemus, *Microtus agrestis* - markmus, *Sorex* sp. - spissmus.

Lund

Smågnagerfangstene i Lund er planlagt gjennomført etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode.

Overvåkingsområdet ble etablert i 1991, og transekter for gnagerfangster ble derfor ikke plassert før i august 1991. Det er 4 transekter (med 10 stasjoner à 5 feller) plassert mer eller mindre parallelt langs etter åssidene sørvest for Kjørmovatna (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 fangstinnsats er angitt i tabell 1.

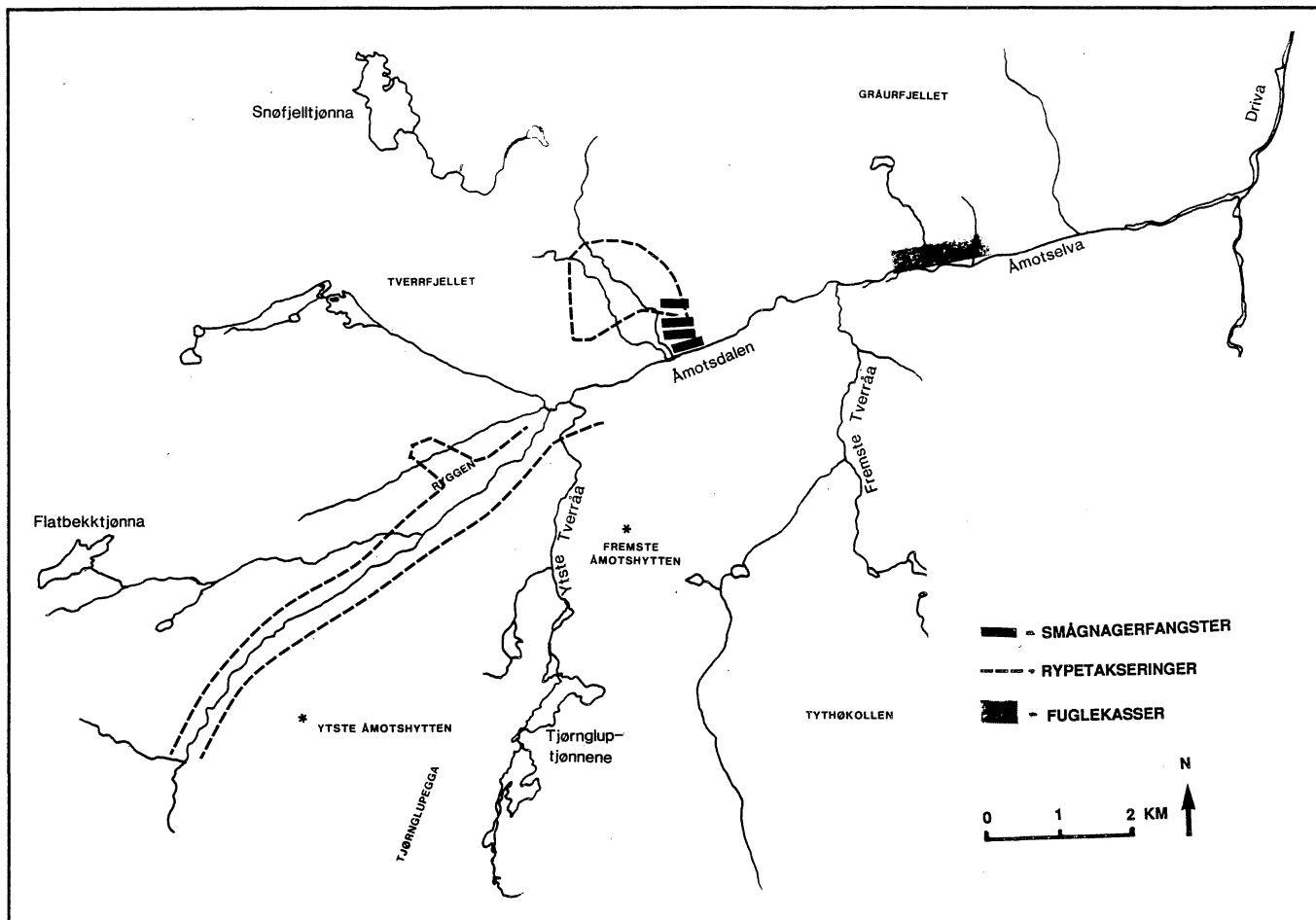
Den planlagte habitatbeskrivelsen for samtlige fangststasjoner (jf Kålås et al. 1991a) er gjennomført for fangststasjonene i Lund.

Solhomfjell

Smågnagerfangstene i Solhomfjell er planlagt gjennomført etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode.

I 1991 er det gjennomført gnagerfangster på 100 fangststasjoner i tilknytning til vegetasjonstransektene T1-T8 i barskog etablert av Rune Økland, Universitetet i Oslo (jf Kålås et al. 1991b, deres figur 3.2).

Fangstene i 1990 tydet på liknende artsutvalg i dette området som på Svintjørnheia der DN's egne vegetasjonsregistreringer er etablert. Siden transektene T1-T8 gir de beste muligheter til å sammenholde fangster med vegetasjonsstruktur, er fangstene konsentrert om disse transektene og ikke gjennomført på Svintjørnheia i 1991. Imidlertid vil en forvente noe høyere bestandstetthet i transektene T7-T8 enn på Svintjørnheia, noe som må tas med i vurderingen av fangstnivåene for 1991 sammenliknet med 1991.



Figur 1. Kart over studieområdet i Åmotsdalen (Dovre) med plassering av fangsttransekter for småpattedyr, takseringslinjer for lirype og fuglekasser. - Map of the study area in Åmotsdalen (Dovre) with position of the transects for small mammal trapping.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstinnsetts er angitt i tabell 1. Fangster på alle stasjoner ble gjennomført, men pga bemanningsproblemer ikke for hele perioden for alle stasjoner (jf det reduserte antall felledøgn).

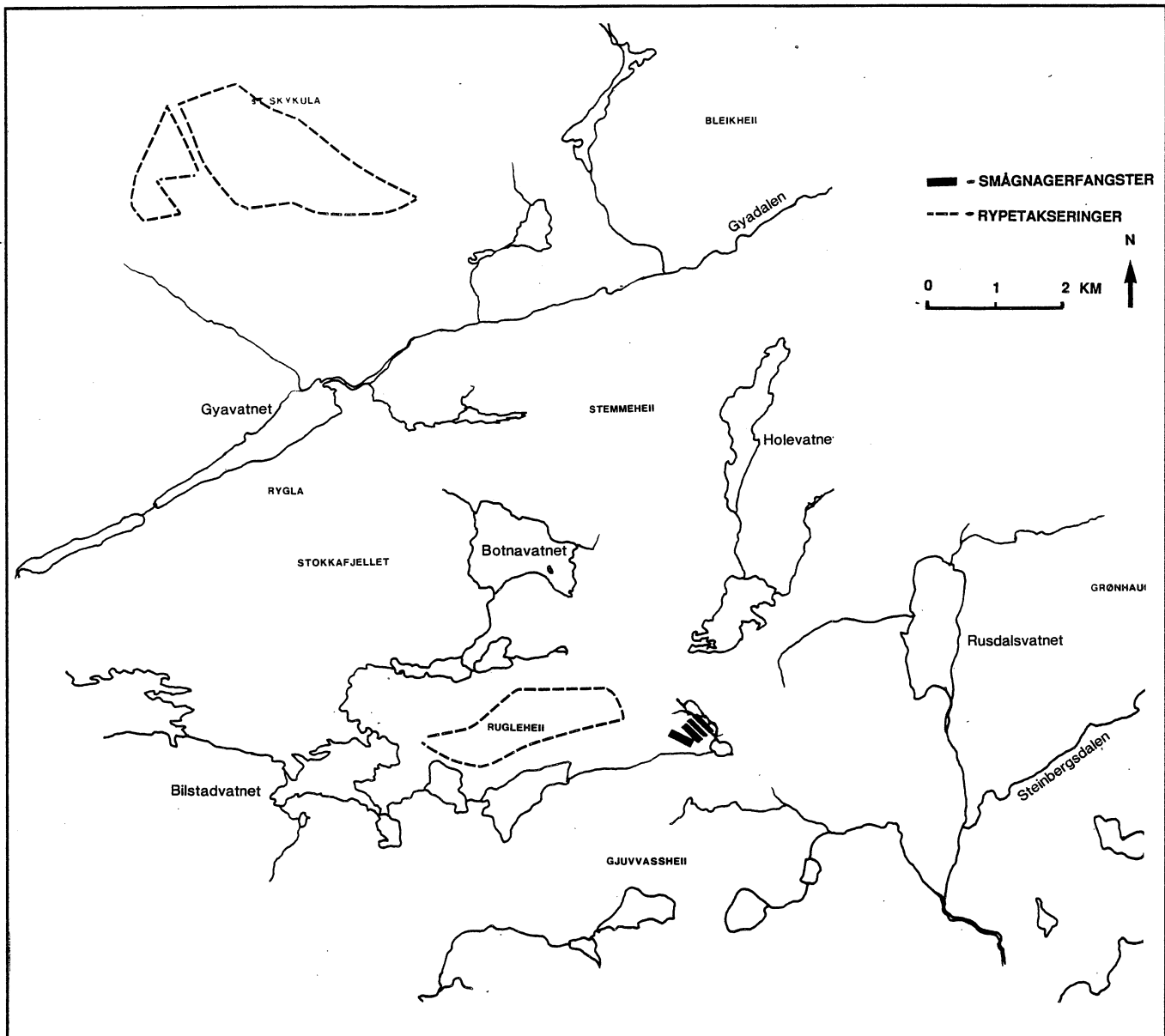
Den planlagte habitatbeskrivelsen for samtlige fangststasjoner (jf Kålås et al. 1991a) er foreløpig ikke gjennomført for fangststasjonene i Solhomfjell pga for uttørket vegetasjon ved fangstene i mai og manglende kapasitet i september. Dette planlegges gjennomført i 1992.

3.2 Bestandsnivå og demografi

Børgefjell

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Børgefjell i 1991 er vist i tabell 1. Bare noen få klatremus ble fanget i Børgefjell i 1991. Relativt i forhold til fangstinnsetts var fangstene av smågnagere i Børgefjell lave, men noe høyere enn året før (jf figur 3).

Fangstene av klatremus fra Børgefjell var for få til å bedømme skjevheter i kjønnsfordelingen (jf tabell 2). Alle individer fra vårfangsten var klassifisert som seksuelt modne, mens bare to av hunnene fra høstfangsten var modne. Én hunn fra hver periode var gravide, begge med 6 foster. Alle 3 individer fra vårfangsten var klassifisert som ca 1 mnd gamle,



Figur 2. Kart over studieområdet i Lund med plassering av fangsttransekter for småpattedyr takseringslinjer for lirype og spurvefugl og fuglekasser. - Map of the study area in Lund with position of the transects for small mammal trapping.

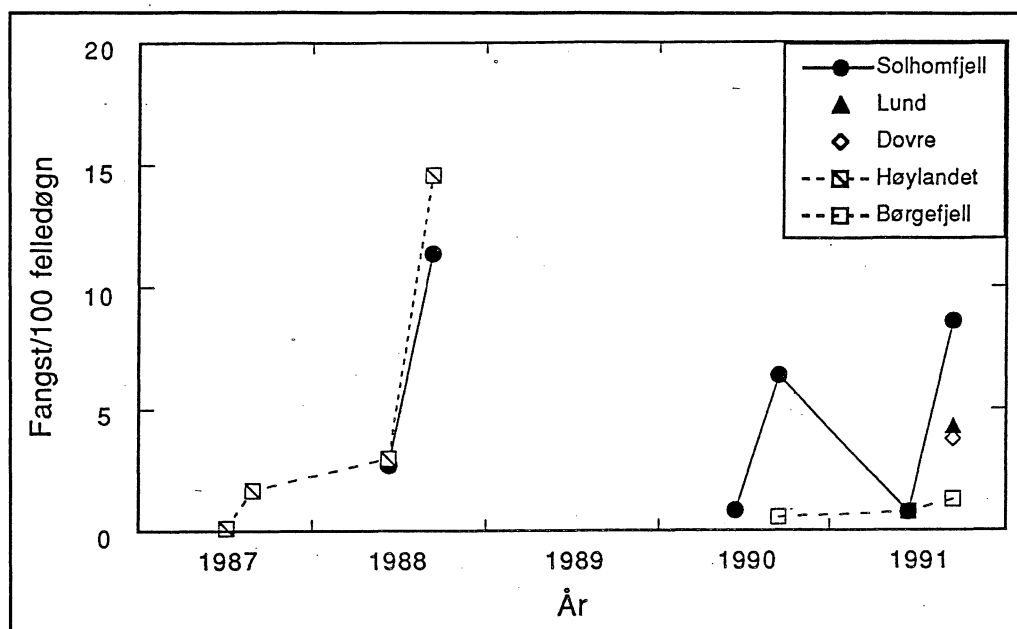
mens alle fra høstfangsten var mindre enn 1 mnd gamle. Dyrene fra vårfangsten var i vekt fra 19 til 24 g. De to modne hunnene fra høstfangsten veide mer enn 25 g, mens de øvrige fra denne perioden veide under 20 g. Antall fangster er totalt for lite til mer vidtgående tolkninger.

Åmotsdalen

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Åmotsdalen i september 1991 er vist i tabell 1. Hele tre arter av smågnagere, klatremus, gråsidemus og markmus, ble fanget, foruten én vanlig spissmus. Relativt i forhold til fangstinnsetts var fangstene av smågnagere i Åmotsdalen middels høye (jf figur 3).

Fangstene av klatremus fra Åmotsdalen hadde en viss overvekt av hunner (67 %). En god del av hunnene var seksuelt modne (37 %), mens bare én av

Figur 3. Fangster av smågnagere pr. 100 felledøgn i overvåkingsområdene i sammenlikning med data for sammenlikning fra Høylandet. - Trapping of small rodents per 100 trapnights in the monitoring areas with comparative data from Høylandet.



Tabell 2. Fordeling av fangstene av smågnagere på kjønn og kjønnsmodning i overvåkingsområdene i 1991. - Distribution of the catches of small rodents on sex and sexual maturity for the monitoring sites in 1991.

Art - Species	Periode Period	Hanner - Males		Hunner - Females	
		umodne immature	modne mature	umodne immature	modne mature
Solhomfjell					
<i>C. glareolus</i>	mai 91	0	4	0	6
	sept. 91	57	2	41	10
<i>M. agrestis</i>	mai 91	0	1	0	0
	sept. 91	0	1	0	0
<i>Apodemus</i> sp	mai 91	0	0	0	0
	sept. 91	0	0	1	0
Lund					
<i>C. glareolus</i>	aug. 91	8	1	3	4
<i>Apodemus</i> sp	aug. 91	0	0	0	1
Åmotsdalen					
<i>C. glareolus</i>	sept. 91	7	1	10	6
<i>C. rufocanus</i>	sept. 91	2	1	3	2
<i>M. agrestis</i>	sept. 91	1	2	0	5
Børgefjell					
<i>C. glareolus</i>	juni 91	0	2	0	1
<i>C. glareolus</i>	sept. 90	2	0	1	2

hannen var det (jf tabell 2). Bare én av de modne hunnene var imidlertid gravid (kullstørrelse 5),

mens 31 % var diende. De aller fleste hunner og hanner (hhv 80 % og 75 %) var klassifisert som

hannen var det (jf tabell 2). Bare én av de modne hunnene var imidlertid gravid (kullstørrelse 5), mens 31 % var diende. De aller fleste hunner og hanner (hhv 80 % og 75 %) var klassifisert som yngre enn 1 mnd, mens de øvrige var 1-2 mnd (jf figur 4). Tilsvarende var de aller fleste individene lettere enn 20 g (69 % for hunner, 63 % for hanner, jf figur 5, men 3 av hunnene veide minst 30 og var alle diende.

Fangstene av gråsidemus viste en tilsvarende overvekt av hunner (63 %), med en liknende andel av seksuelt modne hunner (40 %), som for klatremus (jf tabell 2). Begge modne hunner var også gravide (kullstørrelse hhv 5 og 10). De aller fleste individene av gråsidemus var yngre enn 1 mnd. Gråsidemusene veide imidlertid mer enn klatremusene, med én hunn over 40 g og bare én hann under 20 g.

Fangstene av markmus hadde en overvekt av hunner (63 %) som for de øvrige gnagerartene fra Åmotsdalen, men med høyere andel av seksuelt modne hunner (100 %) og hanner (67 %) (jf tabell 2). Tre av de 5 hunnene var gravide (kullstørrelse 4-5), mens de øvrige 2 var diende. De aller fleste individene var klassifisert som yngre enn 1 mnd, mens én hann var 1-2 mnd. Vektfordelingen var imidlertid meget variabel med nokså jevn fordeling på vekt-klasser fra 20 g til over 40 g.

Lund

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Lund i august 1991 er vist i tabell 1. Av smågnagere ble det fanget flest klatremus, men også en del spissmus (vesentlig vanlig spissmus, men også noen dvergspissmus). Relativt i forhold til fangstinningsvar fangstene av smågnagere i Lund middels høye (jf figur 3).

Fangstene av klatremus fra Lund var nokså jevnt fordelt på hanner og hunner (jf tabell 2). Hunnene var i langt større grad seksuelt modne enn hannene (hhv 57 % og 11 %), og 2 av de 4 modne hunnene var også gravide (kullstørrelse 4). De aller fleste individene var klassifisert til en alder under 1 mnd, 2 av hunnene og én av hannene var 1-2 mnd (jf figur 4). Mer enn 40 % av hunnene og 75 % av hannene veide under 20 g, men noen få individer av begge grupper veide over 25 g (jf figur 5).

Den ene skogmusen som ble fanget i Lund, var en seksuelt moden og gravid hunn (kullstørrelse 7) klassifisert til 1-2 mnd alder.

Solhomfjell

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Solhomfjell i 1991 er gitt i tabell 1. De aller fleste av fangstene var klatremus med enkeltindivider av markmus og skogmus. Spissmus forekom også i fangstene med få individer i september. Relativt i forhold til fangstinningsvar fangstene av smågnagere i mai lave, men relativt høye i september (jf figur 3).

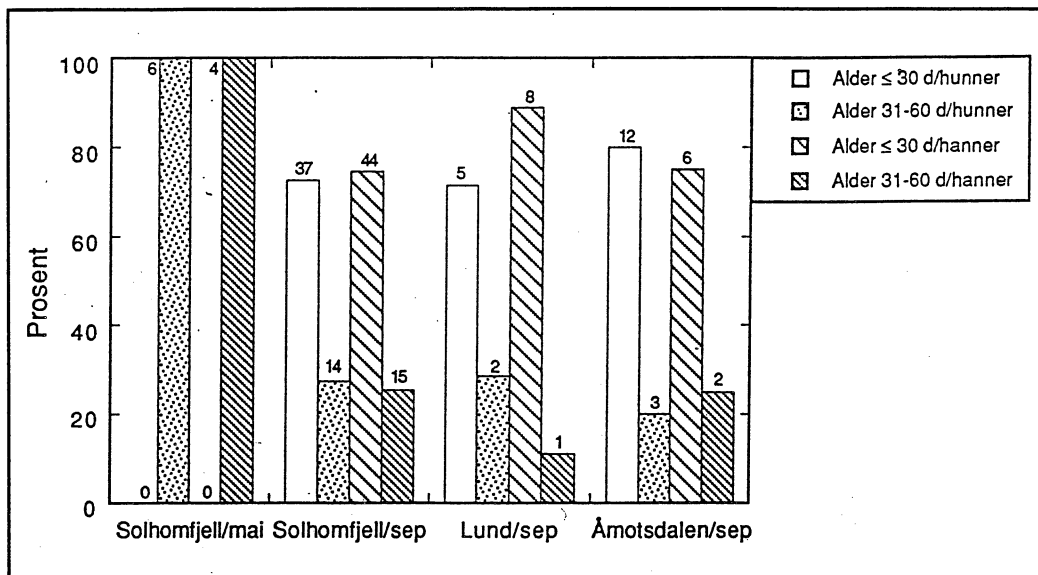
Fangstene av klatremus fra Solhomfjell var nokså jevnt fordelt med en liten overvekt av hunner i mai (60 %) og av hanner i september (54 %). I mai var alle hunner og hanner seksuelt modne, mens bare 20 % av hunnene og 3 % av hannene var modne i september (jf tabell 2). Fire av de 6 hunnene fra mai var gravide (gjennomsnittlig kullstørrelse 5), mens 5 av de 10 modne hunnene fra september var gravide (gjennomsnittlig kullstørrelse 5,4), bare 2 av de øvrige modne hunnene var diende. Alle individer fra mai var klassifisert til 1-2 mnd alder (jf figur 4), mens mer enn 70 % av hannene og hunnene fra september var yngre enn 1 mnd. Hunnene fra mai var relativt tunge (50 % var tyngre enn 30 g), mens alle hannene var 25-29 g i mai (jf figur 5). Fangstene fra september hadde stort innslag av lette dyr (< 20 g), men ellers var det ganske stor variasjon i vektene til begge kjønn (jf figur 5).

Begge markmusene som ble fanget, var seksuelt modne hanner med vekt over 30 g; de var ca 1 mnd og 1-2 mnd gamle fra hhv mai og september. Skogmusen var en liten umoden hunn yngre enn 1 mnd.

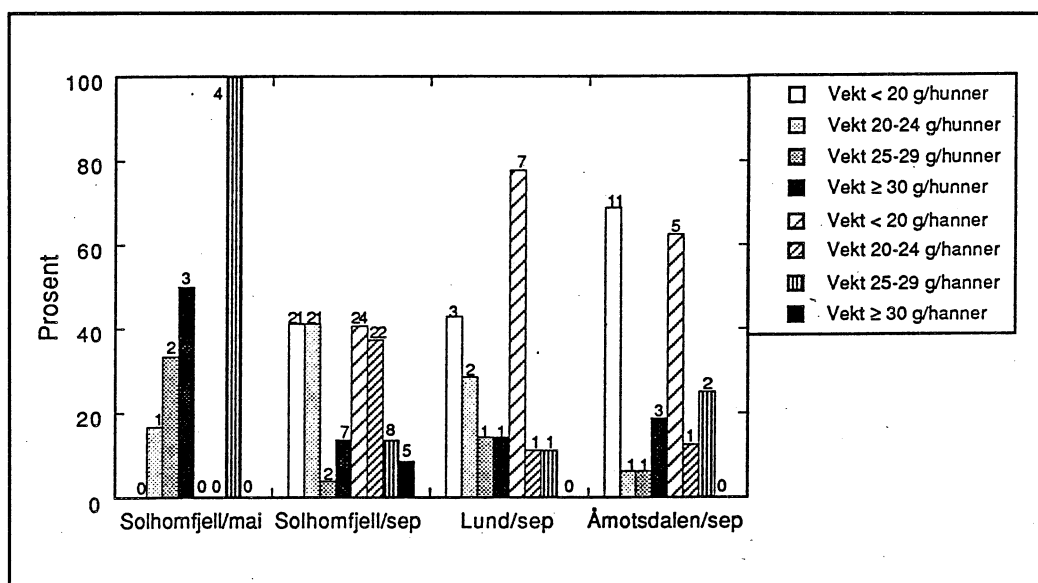
3.3 Diskusjon

Trass i det generelt lave fangstnivået i Børgefjell i 1991 synes det å være en svak økning i forhold til 1990 (jf figur 3). Dette kan skyldes endringene i fangstoppellet som kan ha ført til noe høyere fangsteffektivitet i 1991 (jf avsnitt 3.1). Dersom fangstene i Børgefjell sammenholdes med tidligere fangster fra Høylandet (Framstad 1991), tyder toppnivået i Høylandet i 1988 imidlertid på at bestanden av smågnagere i Børgefjell vil kunne øke ytterligere i 1992, muligens til et toppnivå. Den relativt høye andelen av reproduktivt aktive hunner

Figur 4. Aldersfordeling hos hanner og hunner av klatremus fra Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1991. Tallene over søylene angir antall individer i hver kategori. - Age distribution of male and female *Clethrionomys glareolus* from Solhomfjell, Lund and Åmotsdalen 1991. The numbers indicate the number of individuals in each category. (Alder - age, hunner - females, hanner - males).



Figur 5. Vektfordeling hos hanner og hunner av klatremus fra Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1991. Tallene over søylene angir antall individer i hver kategori. - Body weight distribution of male and female *Clethrionomys glareolus* from Solhomfjell, Lund and Åmotsdalen 1991. The numbers indicate the number of individuals in each category. (Vekt - weight).



om høsten så langt ut i reproduksjonssesongen i 1991, som i 1990, indikerer også at 1991 kan være et oppgangsår.

De middels høye fangsttallene fra Åmotsdalen, sammenholdt med tidligere fangster i Dovre-området som indikerte bestandstopp i 1988 (Harald Steen pers.medd.), kan tyde på at bestanden vil øke til et høyere nivå i 1992. Den relativt høye andelen seksuelt aktive hunner av alle smågnagerartene tyder også på at bestandene i området har kapasitet for ytterligere økning.

Mangelen på tidligere data fra Lund gjør det vanskelig å bedømme bestandsutviklingen basert på én fangstperiode. Fra Espedal i det sørlige Ryfylke finnes imidlertid observasjoner av gnagere og småvilt (Alv T. Espedal pers. medd.) som indikerer en topp i lemenbestanden i 1988, mens bestanden av "mus" ble bedømt til over middels i flere år fram mot 1988. Sammenholdt med de middels høye fangsttallene fra Lund kan dette tyde på at bestanden vil øke mot en topp i 1992. Dette indikeres også av en høy andel reproduktivt aktive individer i bestanden. Imidlertid ligger Lund i et område med relativt mildt vinterklima hvor svingningene i små-

gnagerbestandene ikke nødvendigvis er like regelmessige som i mer kontinentale strøk (jf Myrberget 1973, Christiansen 1983). Et mer uregelmessig bestandsforløp kan derfor ikke utelukkes i kommende år.

Bestandsnivået av smågnagere i Solhomfjell var noe høyere høsten 1991 enn i 1990, men en del lavere enn i 1988. Dette kan tyde på en viss økning mot en topp i bestandsnivået i 1992. Imidlertid forventes heiområdene, som var inkludert i fangstene i 1990, å ha noe lavere tetthet av smågnagere enn de lavere-liggende skogområdene. Dersom bare de samme transektene (T1-T5) sammenliknes i 1990 og 1991, var fangstene av smågnagere likevel noe høyere høsten 1991 (fangst/100 felledøgn 6,49 i 1990 mot 7,77 i 1991). Ellers synes variasjonsmønsteret i fluktasjonene av gnagere i Solhomfjell å være mindre regelmessig de siste årene med flere relativt høye høstbestander over få år. Dette kan skyldes de uvanlige vinterforholdene disse årene. Fangster fra nærliggende Vegårdshei (Tor Spidsø pers. medd.) viser et mer regelmessig fluktasjonsmønster i perioden 1980-89 med bestandstopper i 1981, 1985 og 1988. Bestandens demografiske struktur gir heller ingen klar konklusjon om bestandsutviklingen. Det var en viss andel reproduktivt aktive dyr i bestanden i september, men ikke så høy at dette i seg selv garanterer noen videre økning av bestanden i 1992.

En samlet vurdering av bestandsutviklingen i alle fire overvåkningsområder tyder på generell økning av smågnagerbestandene fra 1991 til 1992 over store deler av Sør- og Midt-Norge. Usikkerhet knytter seg særlig til områdene i sør (Lund, Solhomfjell) der bestandsutviklingen kan være mer uregelmessig enn i nordlige områder (jf Henttonen et al. 1985).

4 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 gifttrusler (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*).

4.1 Metoder

I 1991 ble det utført registreringer av produksjon for jaktfalk og kongeørn i Børgefjell og Åmotsdalen. Hekkelokaliteter ble undersøkt innen et område med maksimum 50 km avstand fra sentrum av overvåkingsområdene. Det gis i denne rapporten ingen nærmere kartfesting av lokalitetene på grunn av at dette er fredete, sårbare arter (som er ettertraktede av eggrøvere). Hekkebestanden er kartlagt ved at hver hekkelokalitet er besøkt minst to ganger for å fastslå om lokaliteten er i bruk og eventuelt hvor mange unger som ble minst 45 dager gamle. Antall unger eldre enn 45 dg brukes som mål for produksjon da det har vist seg at dødeligheten av unger i reirperioden er liten for eldre unger. For en nærmere beskrivelse av metodikk se Kålås et al. (1991a).

I områdene Solhomfjell og Lund ble arbeidet i 1991 konsentrert om kartlegging av hekkeforekomster av kongeørn for utvelgning av områder for rutinemessig overvåking.

4.2 Resultater

Børgefjell

I 1991 ble det registrert aktivitet (observerte fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) ved 9 av de 10 undersøkte kongeørnlokalitetene i Børgefjell. Av disse 9 lokalitetene ble det konstatert forsøk på hekking i 3 områder. Ved disse ble det klekket

minimum 3 unger, hvorav 2 ble flyvedyktige (> 45 dg gamle).

I 1991 ble det observert jaktfalk ved 4 av de 10 undersøkte territoriene. Det ble imidlertid ikke konstatert forsøk på hekking/egglegging ved noen av lokalitetene.

Åmotsdalen

Basert på undersøkelser av kongeørn og jaktfalkforekomster i det aktuelle området i perioden 1972-1990 (Gjershaug 1981) ble det plukket ut aktuelle områder for rutinemessig overvåking. Totalt ga dette materialet informasjon om 7 kongeørnterritorier og 6 jaktfalkterritorier som ble undersøkt i 1991. I tillegg ble det søkt etter nye territorier innenfor det aktuelle området. Dette ga til resultat totalt 10 territorier for hver art for rutinemessig overvåking.

I 1991 ble det registrert aktivitet (observerte fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) ved samtlige territorier både for jaktfalk og kongeørn. For kongeørn ble det konstatert forsøk på hekking ved 4 av disse lokalitetene. Fra 3 av disse reirene ble det produsert 4 flyvedyktige unger (> 45 dg gamle).

Det ble konstatert territoriell aktivitet ved alle 10 jaktfalk-lokalitetene. Det ble gjort forsøk på hekking ved 7 av disse lokalitetene og alle gav flyvedyktige unger. Totalt ble det produsert 17 flyvedyktige unger (> 45 dg gamle) i 1991.

Solhomfjell

Jaktfalk hekker ikke i Solhomfjellområdet og er derfor ikke aktuell som overvåkingsart her. Kongeørn finnes imidlertid i området fra Solhomfjell og nord og vestover. Kartleggingsarbeid utført i 1991 gav til resultat 11 potensielle territorier. Åtte av disse ble besøkt i 1991. Det ble registrert aktivitet i 6 av territoriene og totalt ble det produsert minimum 5 flyvedyktige unger fra 4 av lokaliteten. Imidlertid ligger bare 6 av lokalitetene innenfor en avstand av 50 km fra sentrum av overvåkingsområdet. De resterende 5 ligger i avstanden 50-65 km fra Solhomfjell. Av den grunn vil vi fortsette kartleggingsarbeidet i 1992 for å prøve å finne nye kongeørnterritorier nærmere Solhomfjell før endelig utplukking av områder gjøres.

Lund

I Lundområdet er det også bare aktuelt med overvåking av kongeørn. Kartleggingsarbeid utført i 1991 gav til resultat 17 potensielle områder. To av lokalitetene ligger ca 60 km fra Lund, mens femten av dem ligger innen en avstand av ca 45 km fra sentrum av overvåkingsområdet. Av de 15 aktuelle lokalitetene ligger 9 i Rogaland og 6 i Vest-Agder. Flere av områdene er usikre når det gjelder nåværende forekomster av kongeørn og noen av områdene har vanskelig tilgjengelighet. Vi har foreløpig valgt ut 10 relativt sikre områder innen en avstand av ca 45 km fra sentrum av overvåkingsområdet for videre undersøkelser. Seks av disse ligger i Rogaland og 4 i Vest-Agder. Fire av de utvalgte lokalitetene ble besøkt sommeren 1991. Det ble observert kongeørn ved alle disse lokalitetene og ved 3 av dem ble det observert unger (totalt 4 unger).

Flere av kongeørnterritoriene er preget av mange smådaler, isolerte fjellvegger og bratte nuter der alternative reirplasser kan være spredt over store områder. Dette medfører at det er ekstra arbeidskrevende å overvåke kongeørn i tilknytning til overvåkingsområdet i Lund. Foreløpig kjenner vi også bare til et lite utvalg av aktuelle reirplasser innenfor de utvalgte lokalitetene. Derfor vil arbeidet i 1992 bli konsentrert til registreringer i utvalgte territorier samtidig som vi vil søke etter nye alternative kongeørnterritorier nærmere selve overvåkingsområdet i Lund før endelig utplukking av områder gjøres.

4.3 Diskusjon

For Børgefjell og Åmotsdalen er den rutinemessige overvåkingen av jaktfalk og kongeørnterritorier igang, og det vil bare være aktuelt å bytte ut noen få territorier etter hvert som kjennskapet til disse områdene øker. Foreløpig registreringsarbeid i Solhomfjell og Lund viser at det vil være mulig å finne tilstrekkelig antall kongeørnterritorier for produksjonsovervåking i begge disse områdene. De fleste lokalitetene som er aktuelle for overvåking er klare, men supplerende registreringsarbeid planlegges utført i 1992 før endelig utplukking av territorier for rutinemessig overvåking gjøres.

Vi kan ikke vente å få nøyaktige tall på hekketetthet og hekkesuksess med den metode som er benyttet. Spesielt er det problematisk å kunne konstatere om et område ikke er i bruk som hekkelokalitet, da en

alltid vil ha muligheten at en ukjent/ny reirplass er tatt i bruk. Likevel vurderer vi metoden som egnet i denne sammenheng. Det er relativt store endringer i reproduksjonssuksess som skal dokumenteres. Det er videre de samme lokalitetene som inngår hvert år, og observatørene er lokale personer med inngående kjennskap til områdene.

Vi vil imidlertid påpeke den usikkerhet vi har i kvantifiseringen av hekkesuksess hos rovfugler som følge av at det trolig fortsatt foregår ulovlig etterstrebing av disse artene. Dette omfatter ulovlig jakt på voksne fugler og røving av egg/unger. Slik etterstrebing er motivert av at disse artene i enkelte områder fortsatt betraktes som "skadedyr" på bufe og småvilt og for økonomisk vinning ved salg av slikt materiale.

5 Lirype

Lirypa (*Lagopus lagopus*) inngår som en sentral art i de nordboreale og alpine økosystemene. Undersøkelser av sammenhengen mellom smågnagersvingninger og deres kobling til svingninger i såvel rypebestanden som bestanden av rovpattedyr og rovfugl er viet stor oppmerksomhet i Fennoskandia (Hagen 1952, Myrberget 1984, Hörnfeldt et al. 1986).

En viktig grunn til å velge lirype som overvåkningsart er at det spesielt fra de sørvestlige delene av landet har blitt påvist høye verdier av enkelte giftige metaller i såvel lirype som fjellrype (*Lagopus mutus*) (Herredsvela & Munkejord 1988). Senere undersøkelser har vist høye belastninger også fra andre deler av landet (Kålås et al. 1991c). Lirypa er dessuten vårt fremste "folkevilt" som det hvert år skytes over 500 000 av.

5.1 Metoder

Overvåking av lirype innebærer registrering av bestandsstørrelsesamt hekkeresultat (reproduksjon). Det finnes en rekke forskjellige metoder for bestandstaksering av lirype (Myrberget et al. 1976). I overvåkingssammenheng er det mest praktisk å taksere høstbestanden. Det er her valgt å foreta linjetakseringer med bruk av stående fuglehund. 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, fåes også data på kyllingproduksjon. Se forøvrig detaljert beskrivelse av metodene i Kålås et al. (1991a).

Ved beregning av tettheter (antall/km²) ved Emlens metode (Emlen 1971) benytter man uttrykket:

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

hvor; N = antall observerte fugler; L = linjas lengde (km); W = linjas bredde (0,08 km) og CD = oppdagelseskoeffisient. Vi har foreløpig for få observasjoner til å beregne områdespesifike oppdagelseskoeffisienter og benytter derfor foreløpig CD = 0,71 (Andersen 1983).

Børgefjell

For Børgefjell ble linje I (lengde økt med 1 km i forhold til 1990) og linje II fra 1990 benyttet. Linje III ble byttet ut med en ny linje (linje IV) som går opp Viermadalen på østsida av Vierma, ca 2 km opp langs Sapmanelva med retur på høydenivå ca 770 m o.h. Totalt ble det taksert 27 km med en stripebredde på 80 m (2,16 km²). Det ble taksert en linje hver dag. Linje I ble taksert 22.8, linje II 21.8 og linje IV 23.8. Takseringen ble utført av Terje Dalen. Det ble brukt to hunder samtidig under takseringsarbeidet.

Helgeland skogforvaltning sin statistikk (vineprøver fra jaktutbytte) fra nordlige deler av Børgefjell nasjonalpark samt områdene som ligger like nord og vest for nasjonalparken (Fiplingdalen/Tiplingdalen/Simskaret) er benyttet som tilleggsinformasjon til linjetakseringene.

Åmotsdalen

Øvre deler av Åmotsdalen er benyttet for kvantifisering av populasjonsstørrelser og reproduksjon hos lirype. Det ble lagt ut 3 linjer med lengde: linje I = 5 km, linje II = 7 km, linje III = 11 km (figur 1). Totalt ble det taksert 23 km med en stripebredde på 80 m (km²). Det ble taksert en linje hver dag. Linje I ble taksert 16.8, linje II 17.8, linje III 18.8 av Terje Dalen. Det ble brukt to hunder samtidig under takseringsarbeidet.

Solhomfjell

På grunn av svært begrensede forekomster av lirype 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 hønsfugl og hare (*Lepus timidus*).

Lund

For takseringer av lirype i Lund ble det valgt ut to områder, Rugleheii med en linje og Skykula med 2 linjer (figur 2). Linjelengden var henholdsvis: linje I = 7 km, linje II = 4 km og linje III = 9 km. Totalt ble det taksert 20 km med en stripebredde på 80 m (1,60 km²). Det ble taksert en linje hver dag. Linje I ble taksert 9.8, linje II 10.8 og linje III 11.8 av

Terje Dalen med assistanse av Vegar Moi og Birger Sirdal. Det ble brukt to hunder samtidig under takseringsarbeidet. Tåke under deler av takseringsarbeidet i Rugleheii ga relativt dårlige observasjonsforhold her.

5.2 Resultater

Børgefjell

Takseringen i Børgefjell i 1991 ga en klar økning sammenlignet med 1990 både for antall observerte liryper totalt og antall kyllinger (tabell 3). Basert på 1991 takseringene kan tettheten av lirype beregnes til 45,0 ryper/km² noe som er en dobling sammenlignet med 1990. Også andelen kyllinger viser en klar økning. Helgeland skogforvaltning sin innsamling av vingepøver viser også en stor andel ungfugl felt for liryper (6,8 ungfugler pr. 2 voksne fugler) Antall mottatte vingepøver er imidlertid lite (totalt 88 vinger), og diskusjonen blant jegere i området om reduksjon i jakttrykk på vonsne fugler på grunn av den lave rypebestanden kan ha medført en viss grad av selektiv jakt på ungfugler i det aktuelle området.

Åmotsdalen

Det ble observert få liryper under takseringene i Åmotsdalen. Andelen ungfugler var derimot relativt høy med 7,3 kyllinger pr 2 voksne ryper observert. Langs linje II og III ble det ikke gjort noen observasjoner av lirype mens det for linje I ble observert hele 5 kull (tabell 1). Total gir dette en relativt lav tetthet av liryper (23,5 ryper/km²).

Solhomfjell

Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt- og fiskestell sin statistikk viser at det i jaktseasonen 1991/92 ble felt 3 liryper og 266 orrfugl på totalt 1125 jaktdager. Det er dermed svært liten endring fra jaktseasonen 1990/91.

Lund

Det ble observert få liryper under takseringene i Lund. Andelen ungfugler var imidlertid høy (tabell 3). Langs linje II ble det observert 2 lirypekull og langs linje I ett lirypekull kull og ett orrfuglkull

(hunn + 2 ungfugler). Langs linje III ble det derimot ikke observert noen hønsfugler. Totalt gir dette den relativt lave tettheten 20,3 ryper/km².

5.3 Diskusjon

Takseringene av liryper i Børgefjell viser en oppgang sammenlignet med 1990 både for antall fugler observert og andel av ungfugler i bestanden. Ut fra tilgjengelig kunnskap til rypeforekomstene i området og forekomstene av smånagere (Kålås et al. 1991b) var en slik økning i lirypepopulasjonen i 1991 forventet.

For Åmotsdalen og Lund var 1991 første året med lirypetakseringer. Ut fra foreliggende data er det vanskelig å trekke noen konklusjoner om bestandsnivåene da det ikke finnes referansedata fra disse områdene. Særlig vurderer vi forholdene i Lund som usikre da dette er et av de sørligste områdene i Norge vi har hekkende liryper. Det er også så langt sør at bestandssvingningene hos smånagere kan være mere uregelmessige enn i nordlige (nordboreale) områder.

Tabell 3. Antall observerte liryper i de forskjellige linjene ved taksering i Børgefjell, Åmotsdalen og Lund 1991. - Observations of willow ptarmigan in different census transects in Børgefjell, Åmotsdalen and Lund 1991.

Område/ Area	Stegger Males	Høner Females	Ubest. Indet.	Kyll. Juv.	Kyll./2 voksne Juv./2 adults	Areal Area (km ²)
Børgefjell:						
Linje I	4	3	1	4	1,0	0,64
Linje II	6	4	0	25	5,0	0,64
Linje IV	3	3	0	14	4,7	0,88
Totalt	13	10	1	43	3,6	2,16
Åmotsdalen:						
Linje I	3	3	0	22	7,3	0,40
Linje II	0	0	0	0	-	0,56
Linje III	0	0	0	0	-	0,72
Totalt	3	3	0	22	7,3	1,68
Lund:						
Linje I	1	0	0	5	10,0	0,56
Linje II	0	0	2	15	15,0	0,72
Linje III	0	0	0	0	-	0,32
Totalt	1	0	2	20	13,3	1,60

6 Spurvefugler

Spurvefugler overvåkes da de dekker et spekter av arter med forskjellig økologi og derfor er egnet både for overvåking av kjente effekter/giftstoffer, og for tidlig å kunne gi antydninger om ukjente effekter/giftstoff som 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 gjennom føden) på spurvefugler som i eggleggingsperioden spiser insekter fra forsuret vann (Nyholm & Myhrberg 1977, Nyholm 1981, Rosseland et al. 1990).

Det foregår systematisk overvåking av hekkende spurvefugler i 7 europeiske land (Hustings 1988). Informasjon om forskjellige spurvefuglarters populasjonsendringer i en større målestokk vil være viktig bakgrunnsinformasjon/referanse for spurvefuglovervåkingen vi starter her. I første omgang vurderer vi overvåkingen i Storbritania som startet i 1962 (Marchant et al. 1990), og i Sverige som startet i 1969 (Svensson 1989), som de viktigste referansene.

I 1991 ble takseringene av spurvefugler videreført i Solhomfjell (forurensingsbelastet område) og Børgfjell (referanseområde). Videre ble det utført forberedende arbeid for oppstartning av spurvefuglovervåkingen i Åmotsdalen (referanseområde) og i Lund (forurensingsbelastet område) (oppheving av fuglekasser, merking av takseringspunkter osv.).

6.1 Metoder

Bestandsovervåking. For bestandsovervåking av spurvefugler har vi valgt å benytte punkt takseringsmetoden (BIN-fåglar 1978). Denne metoden gir i utgangspunktet ikke eksakte tall for tettheter av enkeltarter, men den gir indeksverdier som er godt egnet til å kvantifisere forandringer mellom år (Crawford 1991). For mange arter er det vist en god samvariasjon mellom resultatene fra punkt takseringer 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 antall dobbeltregistreringer. På hvert punkt

telles alle sette og hørte fugler i løpet av en periode på nøyaktig 5 minutter. Takseringene utføres fortrinnsvis fra kl 04.00 til kl 10.00 slik at den omfatter den perioden hvor fuglene er mest sangaktive. Rutene skal startes til samme tid (+/- 30 min.) og de skal gås til samme dato (+/- 5 dager) 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 Kálás et al. (1991a).

Reproduksjonsovervåking. For å overvåke reproduksjonssuksess hos spurvefugler har vi av praktiske og økonomiske grunner valgt hulerugende arter (svarthvit fluesnapper, *Ficedula hypoleuca* og meiser, *Parus* spp.). 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). Enkelte meisearter hekker villig i fuglekasser og er i motsetning til svarthvit fluesnapper stasjonære.

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

Børgefjell

I Børgefjell ble de samme 200 punkt som for 1990 taksert i tidsrommet 20-25 juni. Takseringene ble også i 1991 utført av Peder Fiske og Øyvind Spjøtvoll. Fuglekasser (49 stk) ble kontrollert 3 ganger i løpet av hekkesesongen (19, 28 juni og 11 juli).

Åmotsdalen

Det ble gjennomført befarings i området for utvelging av takseringspunkter og kassefelt sommeren 1991. Fuglekassene ble hengt opp i et område på nordsida av Åmotselva ca 1 km ovenfor øverste gårdsbruket i Åmotsdalen 26 mars 1992 (figur 1).

Solhomfjell

I Solhomfjell ble det gjort justeringer av noen få punkt (< 10) i forhold til 1990. Forøvrig ble opplegget fra 1990 fulgt. Punktene ble taksert av Rune Bergstøm og Jirka Novy i perioden 6-16 juni. Resterende vegetasjonsbeskrivelse ble utført i 1991. Fuglekassene ble kontrollert 8 ganger (20 og 27 mai, 9, 17 og 23 juni og 1 og 10 juli).

Lund

Det ble gjennomført befarings og utplukking av områder for takseringer og kassefelt sommeren 1991. Takseringsfeltene er fordelt innen en avstand av ca 10 km fra Kjømotjønnene. Alle punktene er oppmerket og vegetasjonskartlagt. Omkring 80 % av punktene ligger i bjørkeskog, resten i hei- og myrvegetasjon. Fuglekassene ble hengt opp i et løvskogsområde på vestsida av Eidsvatnet.

6.2 Resultater

Børgefjell

Bestandsobservasjon. Punkttakseringene i Børgefjell i 1991 resulterte i 1100 observerte spurvefugler fordelt på 27 arter (tabell 4). Totalt er det en reduksjon i antall registrerte individer på litt under 20 % i forhold til 1990. Fem nye arter ble observert og 6 av fjorårets arter manglet. Alle disse artene opptrer imidlertid med svært få registreringer (tabell 4). Som forventet finner vi de størst endringer for de artene som har liten stedtrohet til hekkeplassene

(invasjonsarter) for eksempel grønnsisik og korsnebb. For de artene som er mest aktuelle for populasjonsobservasjon har vi fra 1990 til 1991 klartest reduksjon i antall registreringer for heipiplerke og sivspurv og klartest økning for blåstrupe og særlig for rødstjert.

Reproduksjonsobservasjon. I Børgefjell var det i 1991 egglegging av svarthvit fluesnapper i 9 av kassene. Åtte av disse var første kull med egglegging avsluttet mellom 15 og 20 juni. For den siste fluesnapperen var det egglegging (trolig omlegging) etter 1 juli. Denne er ikke tatt med i videre analyser av produksjonsdata. Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 5,13 egg. Samtlige egg (n = 41) ble klekket og samtlige unger nådde en alder på minst 10 dager (tabell 6).

Det var egglegging av kjøttmeis i 2 av kassene. Ett tidlig kull lagt i begynnelsen av juni inneholdt 9 egg og ett sent kull med ukjent kullstørrelse ble lagt i begynnelsen av juli.

Solhomfjell

Bestandsobservasjon. Det ble totalt registrert 1269 spurvefugler fordelt på 39 arter. Dette er nærmest identisk antall registreringer som i 1990. Sammenlignet med 1990 var det i 1991 en liten forskyvning i dominansforholdene i og med at det var en tendens til færre observasjoner for de tallrikeste artene (eks løvsanger), mens det var en økning i antall registreringer for en del av de mindre dominerende artene (eks granmeis, rødvingetrost) (tabell 5). Tre av de 8 artene med bare 1 registrering i 1991 ble ikke registrert i 1991, mens 3 nye arter ble registrert (1-3 ind av hver av disse).

Reproduksjonsobservasjon. I Solhomfjell var det i 1991 egglegging av svarthvit fluesnapper i 21 av fuglekassene. Tyve av disse var tidlige kull med egglegging avsluttet mellom 1 og 15 juni. For den siste fluesnapperen startet eggleggingen helt i slutten av juni og reiret ble forlatt etter at eggene var lagt. Denne er ikke tatt med i videre analyser av produksjonsdata. Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 5,95 egg (SD = 0,60, n = 20). Av de lagte eggene ble 91 % klekket (n = 118) og alle unntatt en av ungene (99 %) nådde en alder over 10 dager (tabell 6).

Det var egglegging av kjøttmeis i 6 av kassene. Fem av disse var relativt tidlige kull med fullført egglegging i perioden 15-25 mai. Ett kull lagt i begynnelsen

Tabell 4. Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Børgefjell 1991, samt prosentvis endring fra 1990. - Observed passerine birds in Børgefjell in 200 censused points 1991, and percentage change from 1990. Scientific names are given in Appendix.

Nr.	Art	Antall ind. 91	Antall pkt. 91	Antall ind. 90	% endr. 91 : 90
N0.	Species	No ind. 91	No pts. 91	No ind. 90	% change 91 : 90
1	Løvsanger	411	164	455	- 10
2	Heipiplerke	142	90	227	- 37
3	Bjørkefink	124	86	164	- 24
7	Rødvingetrost	64	57	53	+ 21
4	Gråsisik	57	35	78	- 27
5	Sivspurv	49	43	62	- 21
6	Gråtrost	48	30	65	- 27
7	Blåstrupe	43	40	30	+ 43
8	Rødstjert	40	35	8	+500
9	Steinskvett	28	24	24	+ 16
10	Lappspurv	26	19	25	+ 4
11	Måltrost	17	16	11	
12	Jernspurv	8	8	10	
13	Grønnsisik	7	2	42	- 83
14	Granmeis	6	2	-	
15	Ringtrost	5	4	9	
16	Gulerle	5	5	8	
17	Trepiplerke	4	4	9	
18	Fuglekonge	4	3	4	
19	Fossefall	2	2	2	
20	Rødstrupe	2	2	-	
21	Dompap	2	2	3	
22	Ravn	1	1	4	
23	Kråke	1	1	-	
24	Lappmeis	1	1	-	
25	Buskskvett	1	1	1	
26	Gulsanger	1	1	-	
27	Sandsvale	-	-	1	
28	Lavskrike	-	-	1	
29	Varsler	-	-	1	
31	Gråfluesnapper	-	-	1	
32	Linerle	-	-	1	
33	(Gran)korsnebb	-	-	32	
34	Konglebit	-	-	1	
35	Bokfink	-	-	1	
36	Snøspurv	-	-	1	
Totalt/Total		1100			

Tabell 5. Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Solhomfjell 1991, samt prosentvis endring fra 1990. - Observed passerine birds in 200 censused points in Solhomfjell 1991 and percentage change from 1990. Scientific names are given in Appendix.

Nr.	Art	Antall ind. 91	Antall pkt. 91	Antall ind. 90	% 91 : 90
No.	Species	No ind. 91	No pts. 91	No ind. 90	% 91 : 90
1	Løvsanger	254	171	333	- 24
2	Trepiplerke	196	153	212	- 8
3	Bokfink	140	116	151	- 7
4	Rødvingetrost	67	61	22	+300
5	Grønnsisik	57	39	51	+ 11
6	Granmeis	45	49	29	+ 70
7	Måltrost	40	39	28	+ 43
8	Sivspurv	38	36	37	+ 3
9	Rødstjert	36	35	41	- 13
10	Svarthvit fluesnapper	34	34	28	+ 20
11	Rødstrupe	33	33	40	- 18
12	Hagesanger	29	26	17	+ 70
13	Bjørkefink	29	27	9	+300
14	Svarttrost	28	28	24	+ 16
15	Kjøttmeis	25	23	21	+ 19
16	Toppmeis	25	25	20	+ 25
17	Grankorsnebb	23	11	75	- 70
18	Linerle	22	21	20	+ 10
19	Buskskvett	22	22	13	+ 70
20	Tornsanger	19	18	26	- 27
21	Duetrost	14	12	15	
22	Gråfluesnapper	12	12	4	
23	Steinskvett	11	11	10	
24	Fuglekonge	9	9	7	
25	Tornskate	9	9	4	
26	Ravn	7	7	3	
27	Gransanger	7	7	1	
28	Trekryper	5	5	1	
29	Gråtrost	4	4	5	
30	Jernspurv	4	4	5	
31	Munk	4	4	1	
32	Blåmeis	3	3	6	
33	Gulsanger	3	3	-	
34	Dompap	3	3	2	
35	Kråke	2	2	1	
36	Nøtteskrike	2	2	1	
37	Heipiplerke	2	2	4	
38	Spettmeis	1	1	-	
39	Bøkesanger	1	1	-	
40	Pirol	-	-	1	
41	Svartmeis	-	-	1	
42	Ringtrost	-	-	1	
Totalt/Total		1269			

Tabell 6. Reproduksjon hos svarthvit fluesnapper og kjøttmeis som benyttet opphengte fuglekassser i Børgefjell og Solhomfjell, 1991. Klekkesuksess er gitt som % av lagte egg klekket for de reir som ikke ble predert/skydd, ungeoverlevelse er gitt som % av utklekkte unger som overlever til en alder av minst 10 dager. (Tallene i parentes gir sampel størrelse). - Reproduction for *Ficedula hypoleuca* and *Parus major* breeding in nestboxes in Børgefjell and Solhomfjell, 1991. Hatching success is given as % of eggs hatched from normally tended/unpredated nests, chick survival as % of hatched young survived untill 10 days of age. (Numbers in brackets gives sample size).

Art Species	Kullstørrelse Clatch size	SD	SD	Klekkesuksess Hatching success	Ungeoverlevelse Chick survival
A. Børgefjell					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	5,13	(8)	0,64	100 (41)	100 (41)
B. Solhomfjell					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	5,95	(20)	0,60	91 (119)	99 (108)
Kjøttmeis (<i>Parus major</i>)	11,00	(5)	0,70	80 (44)	63 (35)

elsen av juni ble forlatt etter at 3 egg var lagt. For reira i den første gruppen var gjennomsnittlig kullstørrelse 11,0 egg (SD = 0,7, n = 5). Ett av reirene ble ødelagt på grunn av konkurranse om reirplass med svarthvit fluesnapper. Fra de resterende fire reira ble 35 (80 %) av de 44 lagte eggene klekket, og 22 (63 %) av de utklekkte ungene nådde en alder på minimum 10 dg (tabell 5).

6.3 Diskusjon

Bestandsobservasjon

Punkttakseringene av spurvefugler viser i alle hovedtrekk de samme mønster som beskrevet for 1990. Artsutvalget er i hovedsak det samme med over 99 % av 1991 observasjonene på de artene som ble registrert i 1990. For de aller fleste artene varierer også antall registreringer av de enkelte artene relativt lite mellom disse to årene i forhold til de store mellomårsvariasjoner en kan ha i slike områder (Enemar et al. 1984). Som forventet har vi størst variasjon for de arter som er kjent for å kunne ha en invasjonstypet oppreden.

Basert på to år er det ikke mulig å dra noen videre konklusjoner om populasjonsendringer. Det vi kan

si nå er at det valgte takseringsopplegget tilfredstillende forventninger vi hadde. Med tilsvarende

informasjon fra 3-4 år til vil vi da ha klart et basisgrunnlag for mere omfattende vurderinger av populasjonsendringer i disse områdene.

For en nærmere beskrivelse av bruken av denne type data i overvåkingssammenheng (dokumentasjon av populasjonsendringer, årsaksidentifisering, osv) viser vi til fjorårets rapport (Kålås et al. 1991b).

Reproduksjonsobservasjon

Reproduksjonsobservasjonen viser at svarthvit fluesnapper kan ha god reproduksjon både i Solhomfjell og Børgefjell. Fra de 8 kullene i Børgefjell ble samtlige egg klekket og samtlige unger nådde en alder på minst 10 dager. Klekkesuksessen er vanligvis høy hos svarthvit fluesnapper og resultatene fra Solhomfjell (91 % klekket) synes å være i underkant av hva en kan forvente (Lundberg & Alatalo 1992). Vi har ingen dokumentasjon av at egg ble knust under ruging.

Den registrerte forskjellen i kullstørrelser for svarthvit fluesnapper mellom de to områdene kan forklares ut fra artens tendens til redusert kullstør-

relse utover hekkesesongen (Lundberg & Alatalo 1992).

Kjøttmeis i Solhomfjell viser noe lavere klekkesuksess og produksjonssuksess (her som antall unger som når en alder av 10 dg) enn svarthvit fluesnapper. Fra Børggefjell har vi ikke tilsvarende data da svært få kjøttmeis bruker de fuglekassene vi har her.

7 Miljøgifter i næringskjeder

Kunnskap om belastninger av miljøgifter er viktig ved tolkning av eventuelle reduserte populasjonsstørrelser eller redusert reproduksjonssuksess for overvåkingsartene (Løbersli 1989). I den forbindelse måler vi belastninger av metallene aluminium (Al), kadmium (Cd), kopper (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb) og sink (Zn) i utvalgte næringskjeder. Disse næringskjedene er (artene i parentes er ikke innsamlet for miljøgiftanalyser i 1991):

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

Her rapportere vi det materiale som er ferdiganalyser i perioden september 1991 - april 1992 samt materiale som ikke er rapportert tidligere. I hovedsak vil dette si Al og Hg i planteprøvene fra Solhomfjell og Børggefjell, Hg i dyreprøvene fra Børggefjell og Solhomfjell (øvrige metallanalyser er presentert i fjorårets rapport) og Al, Cd, Cu, Hg, Pb og Zn i dyreprøver fra Åmotsdalen og Lund.

7.1 Metoder

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

For plantematerialet er følgende prosedyrer fulgt i laboratoriet:

- Et utvalg av materiale 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 engangs plasthansker.
- Ved mekanisk oppdeling av materialet ble det benyttet kniver av titan.
- Følgende tørrvektmengder ble veiet inn: lav, levende del, ca 1,5 g; moser (etasjehusmose: to siste årsskudd, furumose: levende del), ca 1 g; blåbær - blader, ca 1,5 g, blåbær - årsskudd, ca 0,3 g; vier - blader, 1 g, vier - årsskudd ca 0,3 g; bjørk - blader ca 1 g, bjørk - årsskudd, ca 0,3 g; røsslyng - årsskudd med blader ca 0,3 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. Fjærmaterialet er foreløpig ikke viderebehandlet i påvente av nærmere avklaring av metoder for uttak av prøver.

Prøver av hønsefugler og hare for miljøgiftanalyser samles inn i forbindelse med ordinær jakt. De merkes, avkjøles i papirpose og legges i lukket plastpose for nedfrysing (-20 °C) snarest mulig (maks. 10 t) etter felling. Nødvendig utstyr og nærmere instruks er gitt hver enkelt jeger som deltar i innsamlingen.

For måling av miljøgiftbelastninger i spurvefugler samles det inn 10 - 13 dager gamle fugleunger fra fuglekassene. For undersøkelse av individuell variasjon i metallbelastninger innen et område er det valgt ut prøver fra Solhomfjell. Etter avliving avkjøles de i papirpose. Deretter legges de i plastposer og fryses ned ved -20 °C så snart som mulig.

For smågnagere har vi foreløpig valgt "voksne" (dyr med vekt over 25 g) klatremus for overvåking av miljøgifter. Dette fordi arten vil være relativt vanlig forekommende i de aktuelle overvåkingsområdene. Innsamlingen blir utført i forbindelse med smågnaverundersøkelsene. For undersøkelse av individuell variasjon i metallbelastninger innen et område er det valgt ut prøver av klatremus fra Solhomfjell.

Ved uttak av prøver ble dyra/fuglene tint til ca 0 °C. Det er tatt prøve av lever (0,5-2,0 g våtvekt) for analysering av metaller. Bare uskadede organer/deler av organer er benyttet. Det er brukt kniver og pinsetter av titan. Utstyret er rensset

mellom hvert individ i 1 mol HNO₃ og skylt i destillert vann.

For lirype og orrfugl er følgende organer tatt vare på for videre oppbevaring: vinge, hode, bryststykke med brystbein, hjerte, lever og nyre. For hare (*Lepus timidus*) er tilsvarende gjort for hode, lår med bakbein, hjerte, lever og nyre. For svarthvit fluesnapper, kjøttmeis og klatremus er restene av fuglene/dyrene etter at leverprøven er tatt ut, ivaretatt for videre oppbevaring.

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

- Prøvene ble tørket i frysetørrer (Christ LDC-1) i ca 17 timer.
- ca 0,3 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 HNO₃ og inndamping i mikrobølgeovn (Milestone MLS 1200) i beholdere av perfluoralcohol (PFA).
- Konsentrasjoner av metaller ble bestemt ved hjelp av atomabsorpsjon spektroskopi (Perkin Emler, modell 1100B) med grafittovn (HGA 700) og hydridsystem (FIAS 200) som tilleggsutstyr.
- Nøyaktigheten av analyseprosedyrene ble kontrollert ved hjelp av internasjonal standarder (NBS): Bovine lever, Citrus leaves og Pine needles.

Disse prosedyrene gav følgende deteksjonsgrenser (alle verdier gitt som mg kg⁻¹ tørrvekt (TV)): Al = 0,15 (0,1), Cd = 0,01, Cu = 0,5, Hg = 0,015 (0,01), Pb = 0,15 (0,1) og Zn = 0,5. Tallene i parentes viser verdien benyttet ved statistiske analyser dersom konsentrasjonen av et metall var lavere enn deteksjonsgrensen.

For de aktuelle dyreartene har vi følgende tørrvektprosent for leverprøver: klatremus 28,2 % (SD = 1,7, n = 38); hare 29,9 % (SD = 3,1, n = 125); svarthvit fluesnapper 31,1 % (SD = 3,2, n = 22); kjøttmeis 31,4 % (SD = 3,3, n = 13); lirype 31,5 % (SD = 2,9, n = 294); orrfugl 32,1 % (SD=2,5, n=86).

Børgefjell

Fra Børgefjell er det i 1991 samlet inn 8 unger av svarthvit fluesnapper for metallanalyser. Fra smågnagermaterialet er leverprøver fra de 4 voksne klatremusene som ble fanget analysert. Vi har dessuten mottatt ytterligere en voksen lirype fra Viermadalen (tabell 7). En død kongeørnunge fra 1990 samt 2 forlatte egg fra 1991 er innsamlet. Videre har vi klargjort prøver av årskudd fra bjørk (n = 7) og dvergbjørk (n = 4) fra rester av materiale som ble innsamlet i 1990 for også å kunne beskrive metallbelastningen i disse planteprovne.

Åmotsdalen

Fra Åmotsdalen har vi samlet inn totalt 53 prøver for analyse av forekomster av metaller (tabell 7). Av dette er det 40 plantepøver (for lokalisering se Brattbakk et al. 1992 figur 2) der 60 delprøver (både blader og årsskudd av vier, bjørk, dvergbjørk og blåbær) er klargjort for analyse. Det er samlet inn fjærprøver fra kongeørn. Videre har vi i forbindelse med den landsomfattende kartleggingen av miljøgifter i hønsfugl og hare samlet inn 6 lirype (4 voksne, 2 unge) og 1 ung hare fra området. Fra smågnagermaterialet er leverprøver fra de 6 voksne klatremusene som ble fanget analysert.

Tabell 7. Materiale innsamlet for miljøgiftanalyse fra Åmotsdalen, Lund, Solhomfjell og Børgefjell i 1991. - Samples for analysing environmental toxicants in plants and animals collected in Åmotsdalen, Lund, Solhomfjell and Børgefjell, 1991.

Art/Species	Åmotsdalen	Lund	Børgefjell	Solhomfjell
Fjellreinlav, <i>Cladonia mitis</i>	5			
Etasjehusmose, <i>Hylocomium splendens</i>	5	6		
Furumose, <i>Pleurozium schreberi</i>	5	6		
Røsslyng, <i>Calluna vulgaris</i>	5	5		
Blåbær, <i>Vaccinium myrtillus</i>	5	6		
Dvergbjørk, <i>Betula nana</i>	5			
Bjørk, <i>Betula pubescens</i>	5	6		
Sølvvier, <i>Salix glauca</i>	5			
Hare, <i>Lepus timidus</i>	1	5		4
Gråsidemus, <i>Clethrionomys glareolus</i>	6	4	4	24
Lirype, <i>Lagopus lagopus</i>	6	8	1	
Orrfugl, <i>Tetrao tetrix</i>		12		
Sv.hv. fluesnapper, <i>Ficedula hypoleuca</i>			8	14
Kjøttmeis, <i>Parus major</i>				9

Solhomfjell

Fra Solhomfjell ble det i 1991 samlet inn 14 unger av svarthvit fluesnapper og 9 unger av kjøttmeis for metallanalyser. Vi har også analysert leverprøver fra 24 klatremus fordelt på årstid (vår/høst), kjønn og to vektgrupper (19-21 g og > 25 g). Videre har vi mottatt ytterligere 4 hare (1 voksen, 3 ungedyr) (tabell 7). Prøver av årskudd fra bjørk (n = 6), dvergbjørk (n = 6) og krypvier (n = 2) fra rester av materiale som ble innsamlet i 1990 er klargjort for analyse.

Lund

Fra Lund har vi samlet inn totalt 58 prøver for analyse av forekomster av metaller (tabell 7). Av dette er 29 plantepøver fordelt på 5 arter der 41 delprøver (både blader og årsskudd av bjørk og blåbær) er klargjort for analyse. Videre har vi i forbindelse med den landsomfattende kartleggingen av miljøgifter i hønsfugl og hare samlet inn 9 lirype (8 voksne, 1 ungfugl), 12 orrfugl (5 voksne og 7 ungfugl) og 5 hare (3 voksne, 2 ungedyr) fra området. Fra smågnagermaterialet er leverprøver fra de 4 voksne klatremusene som ble fanget analysert.

7.2 Resultater og diskusjon

Plantep prøver

Verdiene for Al ligger gjennomgående høyere i plantene fra Solhomfjell enn for Børgefjell (tabell 8). Det er store forskjeller både mellom arter og prøvetyper innen samme art (blader, årsskudd). For Børgefjell finner vi også systematiske forskjeller mellom de to områdene prøver er tatt fra. Det høyestliggende området (Lotterfjellet) viser signifikant høyere verdier enn Johkegasken-jallah for de fleste artene der samme art er innsamlet fra begge områdene (fjellreinlav $p = 0,09$, furumose $p = 0,03$, etasjehusmose $p = 0,09$, blåbærblad $p = 0,09$, blåbær årsskudd $p = 0,1$, bjørk blad $p = 0,02$). Tatt i betraktning det lave prøveantall (4-5 prøver fra hvert område) synes disse forskjellene å være klare.

Analysene av Hg, viser svært lave verdier for alle undersøkte planteartene. For de høyerestående planteartene ligger alle verdiene under vår deteksjonsgrense ($0,015 \text{ mg kg}^{-1}$). Lav og moseprøven ligger såvidt over denne grensen. Det lille sammenligningsgrunnlaget vi har indikerer noe høyere verdier for lav og moseprøvene i Solhomfjell sammenlignet med Børgefjell.

Plantep prøvene viser relativt godt samsvar med tidligere opplysninger om forekomster av Al og Hg i planter (Lindqvist 1991, Løbersli 1991). De lave Hg konsentrasjonene i plantep prøvene samsvarer med tidligere studier som viser at planter har effektive barrierer mot opptak av Hg fra jorda (se Lidqvist 1991). Plantespisende dyr er derfor i stor grad skjermet mot Hg.

Tabell 8. Kvikksølv og aluminium (mg kg^{-1} tørrvekt) i plantemateriale fra Børgefjell og Solhomfjell, 1990. - Hg and Al (mg kg^{-1} dry weight) in plant samples from Børgefjell and Solhomfjell, 1990.

Art/Species	Kvikksølv (Hg)				p=	Aluminium (Al)				
	Børgefjell \bar{x}	SD	Solhomfjell \bar{x}	SD		Børgefjell \bar{x}	SD	Solhomfjell \bar{x}	SD	p=
Fjellreinlav, <i>Cladonia mitis</i>	0,020	0,005				45	7,6			
Furumose, <i>Pleurozium schreberi</i>	0,021	0,005	0,039	0,02	0,001	71	28,5	124	43,8	0,09
Etasjehusmose, <i>Hylocomium splendens</i>	0,022	0,005	0,031			102	66,2	79		
Røsslyng, <i>Calluna vulgaris</i>	<0,015		<0,015			7,7	4,6	8,6	3,3	ns
Blåbær, <i>Vaccinium myrtillus</i>										
Blad	<0,015		<0,015			102	22,5	96	22,6	ns
Årsskudd	<0,015		<0,015			50	13,9	65	18,9	0,08
Dvergbjørk, <i>Betula nana</i>										
Blad	<0,015		<0,015			4,2	4,2	10,3	1,0	0,05
Bjørk, <i>Betula pubescens</i>										
Blad	<0,015		<0,015			8,4	2,7	13,0	2,6	0,01
Sølvvier, <i>Salix glauca</i>										
Blad	<0,015					159	83,0			
Årsskudd	<0,015					10	6,4			
Krypvier, <i>Salix repens</i>										
Blad			<0,015					170	28,7	

Med de store forskjellene vi finner mellom de vanligste beiteplantene for hare og lirype og den relativt effektive utskillingen slike dyr har av Al via nyrene, vil belastningsnivåer i lever være sterkt påvirket av hvilke plantearter som er spist i perioden like før dyrene er samlet inn. Eventuelle effekter av forurensing vil derfor være vanskelig å oppdage. I tillegg kan det for flere elementer, inkludert Al, være store lokale forskjeller innen et overvåkingsområde. For å kunne vurdere effektene av dette i en næringskjedesammenheng vil det være nødvendig med en klarlegging av omfanget av denne variasjonen.

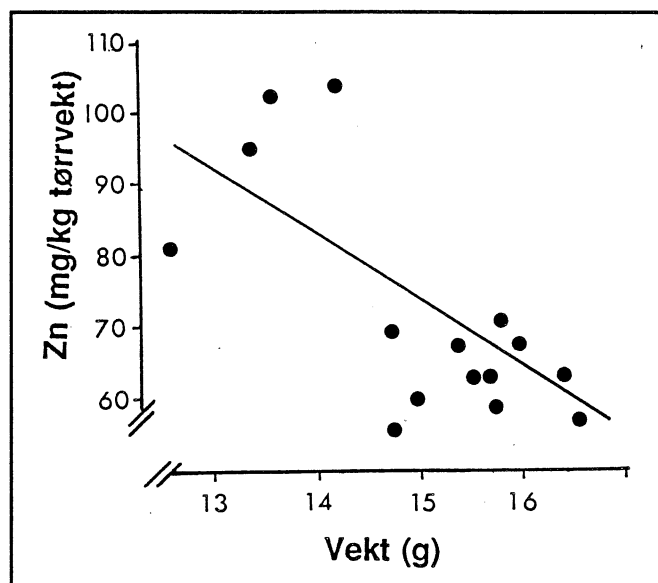
Dyreprøver

I 1991 er det samlet inn noe materiale fra Åmotsdalen og Lund, samt at supplerende innsamling er utført i Børgefjell og Solhomfjell (tabell 9). For å få mål på lokal variasjon i metallbelastninger er et noe større antall prøver av klatremus og svarthvit fluesnapper fra Solhomfjell analysert enn fra de andre områdene.

For klatremus viser dette materiale at det for enkelte metaller kan være store variasjoner både mellom aldersgrupper, kjønn og tid på året (tabell 10). Slik variasjon er også tidligere dokumentert (Wojcik 1980). Særlig synes dette å være tilfelle for Cd der høstverdiene er høyere enn vårverdiene både for hanner og hunner og der hunnene har høyere konsentrasjoner enn hannene. Dette medfører at en bør velge ett kjønn og fast periode i året for innsamlingen av prøver for metallanalyse. Vi anbefaler da kjønnsmodne hunner fra høsttinsamlingen.

For svarthvit fluesnapper er det også relativt store lokale forskjeller for enkelte metaller. Dette skyldes hovedsakelig forskjeller mellom kull og ser ut til å være et resultat av at konsentrasjonene av enkelte metaller i levera reduseres signifikant i en kort periode like før ungene forlater reiret. For eksempel er det en klar negativ sammenheng mellom Zn-konsentrasjonen i levera og vekt for 10-13 dager gamle svarthvit fluesnapperunger fra Solhomfjell (figur 6). Slike sammenhenger kan skyldes en utskilling av metaller fra levera i forbindelse med utviklingen av fjærdrakta som finner sted i denne perioden. For en bedre tolking av metallforekomstene i unger av spurvefuglene bør dette undersøkes nærmere.

Basert på de leverprøvene som til nå er analysert kan vi gi følgende generelle vurderinger. For Cd har vi de klart høyest verdier i de plantespisende fugleartene (orrflugl og lirype) fulgt av de plantespisende dyreartene (klatremus og hare). Det er svært lite Cd i de insektspisende fugleartene. Videre ser vi at hos de plantespisende artene øker Cd- og Pb-konsentrasjonene med alderen. For Hg finner vi klart høyest verdier hos svarthvit fluesnapper. Både hare og hønsefuglene har betydelig lavere Hg-konsentrasjoner i levera. Ut fra de lave konsentrasjonene funnet av Hg i potensiell beiteplanter for hare og orrflugl var dette forventet. For Zn og Cu er forskjellene mellom prøvetyper relativt små.



Figur 6. Sammenheng mellom konsentrasjoner av Zn i lever og vekt hos 10-13 dager gamle unger av svarthvit fluesnapper fra Solhomfjell 1991. - Relationship between Zn in liver and body weight for 10-13 days old *Ficedula hypoleuca* chicks from Solhomfjell 1991.

Al-verdiene i leverprøvene er lave både for pattedyr og fugler. På grunn av den høye forekomsten av Al overalt omkring oss er det klare problemer med at prøvene kan bli kontaminert ved håndtering i laboratoriene. Vi har lagt opp egne prosedyrer for å redusere dette problemet. Likevel kan en del av analysene våre være for høye på grunn av slik kontaminering. De data vi her presenterer må vurderes ut fra dette og variasjonen innenfor for-

Tabell 9. Metallinnhold (mg kg⁻¹ tørrvekt) i dyreprøver (lever) innsamlet i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1990-91. For enkelte prøvetyper kan antall prøver være redusert for enkelte metaller. - Metals (mg kg⁻¹ dry-weight) in animal samples (liver) collected in Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell and Lund, 1990-91.

Art/Species	n	Kadmium (Cd)		Sink (Zn)		Kopper (Cu)		Bly (Pb)		Kvikksølv (Hg)		Aluminium (Al)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Børgefjell													
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)													
> 25 g (vår/høst)	4	< 0,2	0,01	97	5,0	15,0	0,92	0,13	0,06	0,090	0,055	0,45	0,59
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)													
Ungfugler/Juv (sept)	10	0,3	0,12	84	14,9	10,1	2,43	0,38	0,17	0,026	0,003		
Voksne/Adult (sept)	5	7,6	1,93	93	11,1	13,3	6,00	1,90	1,87	0,044	0,071		
Svarthvit fluesnapper (<i>Fidicula hypolaucos</i>)													
Unge/Chick (10-13 dg)	8	0,07	0,04	69	7,1	17,0	5,84	0,23	0,21	0,258	0,068	0,85	0,88
Dovre (Åmotsdalen)													
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)													
> 25 g (høst)	6	0,4	0,25	98	7,7	15,0	1,71	< 0,15		0,076	0,058	0,37	0,44
Hare (<i>Lepus timidus</i>)													
Ungdyr/Juv (nov)	1	0,4		80		11,7		< 0,15		0,018		0,65	
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)													
Ungfugl/Juv (okt)	2	0,8	0,05	59	1,3	12,8	0,78	0,27	0,03	0,041	0,004	1,44	0,47
Voksne/Adult (okt-feb)	4	5,3	1,12	94	12,7	14,3	2,08	0,80	0,31	0,067	0,036		
Solhomfjell													
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)													
> 25 g (vår/høst)	19	2,5	2,56	97	11,2	18,9	9,21	0,16	0,10	0,044	0,042	0,38	0,34
Hare (<i>Lepus timidus</i>)													
Ungdyr/Juv (sept)	4	1,3	0,45	96	15,6	16,6	4,20	1,41	1,18	0,120	0,201	1,01	1,07
Voksen/Adult (nov)	1	5,3		121		17,8		3,78		0,043		3,28	
Orrfugl (<i>Tetrao tetrix</i>)													
Ungfugl/Juv (aug-sept)	7	3,0	0,84	76	9,4	7,7	1,49	2,71	1,96	0,031	0,011		
Voksne/Adult (sept)	6	6,5	1,12	84	8,1	9,4	2,28	3,30	2,37	0,018	0,002		
Svarthvit fluesnapper (<i>Fidicula hypolaucos</i>)													
Unger/Chicks (10-13 dg)	14	0,03	0,01	72	16,0	14,4	2,05	0,22	0,13	0,252	0,066	0,76	1,07
Kjøttmeis (<i>Parus major</i>)													
Unger/chicks (10-13 dg)	9	0,02	0,02	79	9,6	17,0	3,35	0,17	0,05	0,049	0,011	1,04	0,80

Fortsettelse neste side

Tabell 9 forts.

Art/Species	n	Kadmium (Cd)		Sink (Zn)		Kopper (Cu)		Bly (Pb)		Kvikksølv (Hg)		Aluminium (Al)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Lund													
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)													
> 25 g (høst)	4	1,4	0,90	91	3,8	16,0	1,79	0,31	0,24	0,016	0,012	1,93	1,63
Hare (<i>Lepus timidus</i>)													
Ungdyr/Juv (sept-nov)	2	1,0	0,37	85	18,0	11,5	2,76	2,22	2,80	0,030	0,016	2,52	0,25
Voksen/Adult (sept-des)	3	2,7	1,39	124	16,0	15,4	5,67	5,02	2,53	0,040	0,010	5,27	4,09
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)													
Ungfugl/Juv (okt)	1	5,3		124		18,5				0,060		0,49	
Voksne/Adult (sept-jan)	8	5,6	1,80	80	16,1	11,9	2,14	3,96	0,70	0,045	0,027	0,54	0,29
Orrfugl (<i>Tetrao tetrix</i>)													
Ungfugl/Juv (sept-des)	7	3,3	1,65	70	6,5	9,7	1,95	1,25	0,31	0,020	0,004	0,31	0,18
Voksne/Adult (sept-des)	5	5,1	2,89	85	23,7	10,7	3,72	3,18	2,20	0,033	0,021	0,30	0,14

Tabell. 10 Metaller i forskjellige grupper av klatremus fanget i Solhomfjell 1991. - Metals in different samples of *Clethrionomys glareolus* from Solhomfjell 1991.

Gruppe/Sample	n	Kadmium (Cd)		Sink (Zn)		Kopper (Cu)		Bly (Pb)		Aluminium (Al)		Kvikksølv (Hg)	
		\bar{x}	s.d	\bar{x}	s.d	\bar{x}	s.d	\bar{x}	s.d	\bar{x}	s.d	\bar{x}	s.d
Hanner - Males													
Mai 25-28 g	4	0,7	0,5	89	4	17,9	4,3	0,15	0,10	0,25	0,13	< 0,015	
Sept 29-40 g	5	2,9	2,8	94	4	15,6	1,4	0,19	0,13	0,35	0,30	0,049	0,022
Sept 19-21 g	5	1,5	0,7	96	8	15,2	1,9	0,12	0,04	0,35	0,20	0,056	0,033
Hunner - Females													
Mai 27-34 g	5	1,0	1,2	108	13	27,6	15,2	0,14	0,05	0,32	0,28	0,014	0,005
Sept 27-34 g	5	5,2	2,1	94	12	14,4	1,4	0,20	0,12	0,56	0,54	0,097	0,040
ANOVA													
F=		5,4		2,8		2,8		0,7		0,6		8,8	
p=		0,004		0,06		0,06		0,60		0,66		0,001	

skjellige områder/prøvetyper må brukes for å vurdere sansynligheten for om enkelte av prøvene er kontaminerte. Med dette som bakgrunn ser vi likevel at enkelte av prøvetypene utpeker seg med høyere Al-verdier enn andre (eksempelvis hare fra Lund) (tabell 9). Årsakene til dette er vanskelige å avklare særlig ut fra de høye mellomartsforskjellene vi har i potensielle beitplanter for de plantespisene fugle- og dyreartene vi har undersøkt. For å få sikre tall for forekomster av Al i overvåkingsorganismer bør det vurderes benyttet beinvev (metabolsk aktiv del) der konsentrasjonene av Al er høyere og kontaminering et mindre problem.

Forskjellene mellom overvåkingsområdene er mest framtrødende for Pb med de høyeste verdiene i de to sørligste områdene. Cd-verdiene varierer mye mellom områdene, men foreløpig uten at det kommer fram noen klar sør-nord gradient. For Cu og Zn er det relativt små forskjeller mellom områdene.

8 Sammendrag

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har under oppstartingen et "Program for terrestrisk naturovervåking" som har som viktigste formål å overvåke flora og fauna for å avdekke eventuelle effekter av langtransportert forurensing. Dette omfatter blant annet undersøkelser i faste overvåkingsområder der studier av luft, nedbør, jord, vegetasjon, dyr og fugler inngår.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) er ansvarlig for overvåking av vegetasjon, smågnagere, rovfugler, lirype og spurvefugler i disse områdene. Vi rapporterer her 1991-resultatene fra bestands- og reproduksjonsovervåking av smågnagere, kongeørn, jaktfalk, lirype og spurvefugler, samt forløpige resultater fra kartleggingen av forekomster av metaller i utvalgte næringskjeder i Børgfjell, Nord-Trøndelag, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Solhomfjell, Aust-Agder og Lund i Rogaland.

Fangstene av smågnagere i Børgfjell i 1991 viste et lavt bestandsnivå (1,25 fangster/100 felledøgn i september), men noe høyere enn i 1990. Bare klatremus ble fanget. I Åmotsdalen var smågnagerbestanden middels høy (3,73 fangster/100 felledøgn i september), og klatremus, gråsidemus og markmus ble fanget i tillegg til spissmus. I Lund var også smågnagerbestanden middels høy (4,25 fangster/100 felledøgn i september); fangstene besto vesentlig av klatremus og spissmus. I Solhomfjell viste smågnagerbestanden en viss økning fra 1990 til 1991 (hhv. 6,35 og 8,57 fangster/100 felledøgn i september); klatremus dominerte også fangstene i Solhomfjell. Demografi og bestandutvikling tyder på oppgang i de fleste bestandene, men med en viss usikkerhet for Solhomfjell der bestandsnivået har vært relativt høyt i flere av de siste årene.

I 1991 ble det i Børgfjell konstatert territoriell aktivitet ved 9 av 10 undersøkte kongeørn-territorier og 4 av 10 undersøkte jaktfalk-territorier. Blant disse la 3 kongeørnpar egg og det ble produsert 2 flyvedyktige unger. Ingen av jaktfalkparene gjorde forsøk på hekking. Omkring Åmotsdalsområdet ble det konstatert territoriell aktivitet ved samtlige 10 utvalgte kongeørn-territorier og samtlige av de 10 utvalgte jaktfalk-territorier. Blant disse la 4 kongeørnpar egg og det ble produsert 4 flyvedyktige unger fra 3 av disse reira. Det ble gjort forsøk på hekking av 7 av jaktfalkparene, og alle disse produserte unger. Totalt ble det produsert 17 jaktfalkunger fra disse territoriene. I Solhomfjell og Lund

hekker ikke jaktfalk. Foreløpig kartleggingsarbeid indikerer imidlertid at det finnes nok aktuelle kongeørnlokaliteter innen en avstand av omkring 50 km fra disse overvåkingsområdene til at overvåking av reproduksjon hos denne arten er aktuelt. Kartlegging av potensielle lokaliteter vil fortsette i 1992.

Linjetakseringer med hund i august viste økt tettheter av lirype i Børgefjell i 1991 (45,0 ind/km²) sammenlignet med 1990. Takseringene i Åmotsdalen (23,6 ind/km²) og Lund (20,3 ind/km²) viste relativt lave tettheter i begge disse områdene.

Punkttakseringene i Børgefjell og Solhomfjell viste i alle hovedtrekk de samme mønster som beskrevet for 1990. Reproduksjonsundersøkelsene viste godt resultat for svarthvit fluesnapper både for Solhomfjell (> 90 % av lagte egg (n = 119) gav flyvedyktige unger) og særlig for Børgefjell (100 % av lagte egg (n = 41) gav flyvedyktige unger).

Foreløpige utførte analyser av metaller (Al, Cd, Zn, Cu, Pb og Hg) i prøver av planter og leverprøver fra klatremus, hare, orrfugl, lirype, svarthvit fluesnapper og kjøttmeis bekrefter fjorårets resultater med store forskjeller mellom ulike arter. Analysene av forekomster av Al og Hg i planteprovne fra Børgefjell og Solhomfjell viser en tendens til høyest konsentrasjoner av Al i Solhomfjell og generelt svært lave konsentrasjoner for Hg.

For leveranalysene kan vi foreløpig gi følgende generelle vurderinger. For Cd har vi de klart høyeste verdiene i de plantespisende fugleartene (orrfugl og lirype) fulgt av de plantespisende pattedyrartene (klatremus og hare). For fremtiden bør kjønnsmodne hunner fra høstinnsamlingen analyseres. Cu- og Zn-verdiene er de som varierer minst mellom både arter og områder. Videre ser vi at hos de plantespisende artene øker Cd- og Pb-konsentrasjonene med alderen. Høyest Hg-verdier finner vi i svarthvit fluesnapper. Al-verdiene i lever er lave, og kontaminering av prøver i laboratoriene er et problem.

Forskjellene mellom overvåkingsområdene er mest framtrædende og samsvarer best med tidligere informasjon om lantransportert forurensing for Pb, med de høyeste verdiene i de to sørligste områdene.

8 Summary

The Directorate for Nature Management (DN) is establishing a "Monitoring Programme for Terrestrial Ecosystems", the most important objective of which is to monitor flora and fauna with a view to discovering effects of long-transported pollution. This includes, among other things, investigations in permanent monitoring areas involving studies of air, precipitation, soil, vegetation, mammals and birds.

The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) is responsible for monitoring vegetation, small rodents, birds of prey, willow grouse and passerine birds in these areas. This report deals with the results of the monitoring in 1991, regarding population and reproduction monitoring of small rodents, golden eagles, gyrfalcons, willow ptarmigan and passerine birds, and the preliminary results of the mapping of metals in selected food chains at Børgefjell in Nord-Trøndelag, Åmotsdalen in Sør-Trøndelag, Solhomfjell in Aust-Agder and Lund in Rogaland.

Trapping of small rodents at Børgefjell in 1991 showed a low population level (1.25 catches/100 trapping days in September), but somewhat higher than in 1990. Only bank voles were caught. In Åmotsdalen, the population of small rodents was moderate (3.73 catches /100 trapping days in September), and bank voles, grey-sided voles, field mice were captured in addition to shrews. The small rodent population at Lund was also moderate (4.25 catches /100 trapping days in September), and the captures chiefly consisted of bank voles and shrews. At Solhomfjell, the small rodent population showed a slight increase from 1990 to 1991 (6.35 and 8.57 catches /100 trapping days in September, respectively), bank voles also dominating the catches here. The demography and population development indicate an increase in most of the populations, but there is some uncertainty in the case of Solhomfjell where the population level has been relatively high in a number of recent years.

In 1991, territorial activity was noted at 9 of 10 golden eagle territories and 4 of 10 gyrfalcon territories investigated at Børgefjell. Three of these golden eagle pairs laid eggs and 2 fully-fledged juveniles were produced. None of the gyrfalcons attempted to nest. In the surroundings of the Åmotsdalen area, territorial activity was noted at all the 10 selected golden eagle territories and all the 10 selected gyrfalcon territories. Of these, 4 golden

eagle pairs laid eggs and 4 fully-fledged juveniles were raised from 3 of these nests. Attempts to nest were made by 7 of the gyrfalcon pairs, and all of these raised young. Altogether, 17 gyrfalcon juveniles were raised from these territories. No gyrfalcon nest at Solhomfjell or Lund. Preliminary mapping, however, indicates that there probably are some relevant golden eagle localities within a distance of about 50 km from these monitoring areas, that will justify monitoring the reproduction of this species. Mapping of potential localities will continue in 1992.

Line census work using pointing dogs in August showed an increased density of willow grouse at Børgefjell in 1991 (45.0 individuals/km²) compared with 1990. Line censuses in Åmotsdalen (23.6 individuals/km²) and Lund (20.3 individuals/km²) showed relatively low densities.

Point censuses of passerine birds at Børgefjell and Solhomfjell showed for the most part the same pattern as described for 1990. The reproduction studies showed an extremely good result for pied flycatchers, both at Solhomfjell where 90 % of eggs laid (n = 119) gave fully-fledged juveniles and especially for Børgefjell where 100 % of eggs laid (n = 41) gave fully-fledged juveniles.

Analyses of metals (Al, Cd, Zn, Cu, Pb and Hg) in samples from plants and livers of bank voles, hares, black grouse, willow grouse, pied flycatchers and great tits, confirm the results found last year in showing large variations between species. The analyses of occurrences of Al and Hg in plant samples from Børgefjell and Solhomfjell show a tendency for the highest values of Al at Solhomfjell and a generally extremely low concentration of Hg. The following preliminary analyses can be given as regards the liver analyses. As regards Cd, by far the highest values occur in the herbivorous birds (black grouse and willow grouse), followed by the herbivorous mammals (bank voles, hares). The Cu and Zn values are those that vary least between both species and areas. In addition, it is seen that cadmium and lead concentrations increase with age in the herbivorous species, whereas the mercury values in the gallinaceous birds seem to be lowest in adults.

The differences between the monitoring areas are most distinct and correspond well with previous information concerning long-transported pollution of lead, the highest values being in the two southernmost areas.

10 Litteratur

- Andersen, J.-E. 1983. Habitatseleksjon hos lirype (*Lagopus l. lagopus*) i Hattfjelldal. - Upubl. hovedfagsoppgave, Univ. Trondheim.
- Andersson, M. & Jonasson, S. 1986. Rodent cycles in relation to food resources on an alpine heath. - *Oikos* 46: 93-106.
- Baillie, S.R. 1991. Monitoring terrestrial breeding bird populations. - I Goldsmith, F.B., red. Monitoring for conservation and ecology. Chapman and Hall. London, UK. s. 112-133.
- BIN - Fåglar 1978. Biologiska inventeringsnormer. - Statens naturvårdsverk. Råd och riktlinjer. Liber, Vällingby.
- Brattbakk, I., Høiland, K., Økland, R. & Wilmann, W. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
- Brattbakk, I., Gaare, E. & Hansen, K.F. 1992. Terrestrisk naturovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. - NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
- 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.
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. - *Auk* 88: 323-342.
- Enemar, A., Nilsson, L. & Sjöstrand, B. 1984. The composition and dynamics of the passerine bird community in a subalpine birch forest, Swedish Lapland. A 20-year study. - *Ann. Zool. Fennici* 21: 321-338.
- Ericson, L. 1977. The influence of voles and lemmings on the vegetation in a coniferous forest during a 4-year period in northern Sweden. - *Wahlenbergia* 4: 1-114.
- Fimreite, N. 1971 Effects of dietary methylmercury on ring-necked pheasants. - *Can. Wildl. Serv. Occas. Pap.* 9.
- Framstad, E. 1991. Small mammals of the Høylandet Reference Area - demography and habitat use. - Manuskript.
- Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. - NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.

- Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. - NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
- Gjershaug, J.O. 1981. Hekkeøkologi hos kongeørn *Aquila chrysaetos* (L) i Møre og Romsdal. - Upublisert hovedfagsoppgave, Univ. i Trondheim.
- 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.
- 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. - Annales Zoologici Fennici 22: 221-227.
- Herredsvela, H. & Munkejord, Aa. 1988. Ryper i Sørvest-Norge er kadmiumforgiftet. - Vår fuglefauna 11: 75-77.
- 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.
- Hörnfeldt, B., Löfgren, O. & Carlsson, B.-G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to plant production indices in Northern Sweden. - Oecologia 68: 496-502.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. - Ann. Zool. Fennici 26: 153-166.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991a. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, fauna. - NINA Oppdragsmelding 24: 1-36.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991b. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgfjell og Solhomfjell, 1990. - NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
- Kålås, J.A., Pedersen, H.C., Lierhagen, S., Myklebust, I., Nygård, T. & Steinnes, E. 1991c. High levels of cadmium in norwegian Willow ptarmigan. - I Farmer, J.G., red. Heavy metals in the environments. CEP Consultants Ltd., Edinburgh, UK. s. 212-215.
- Lindqvist, O. 1991. Mercury in the Swedish environment. - Water, Air and Soil Pollution 55: 1-261.
- Lundberg, A. & Alatalo, R.V. 1992. The Pied Flycatcher. - T & A.D. Poyser, London.
- Løbersli, E. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. - Dir. for naturforvaltning. Rapp. 1989,8: 1-98.
- Løbersli, E. 1991. Soil acidification and metal uptake in plants. - Dr. scient thesis, Univ. Trondheim.
- 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.). - Upubl. hovedfagsoppgave, Univ. i Trondheim.
- Myrberget, S. 1973. Geographical synchronism of cycles of small rodents in Norway. - Oikos 24: 220-224.
- Myrberget, S. 1984. Population cycles of willow grouse *Lagopus lagopus* on an island in northern Norway. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 7: 46-56.
- Myrberget, S., Parker, H., Erikstad, K.E. & Spidsø, T.K. 1976. Påliteligheten av noen metoder til telling av lirype. - Sterna 15: 149-156.
- Newton, I. 1988. Determination of critical pollutant levels in wild populations, with examples from organochlorine insecticides in birds of prey. - Environ. Pollution 55: 29-40.
- Nyholm, N.E.I. 1981. Evidence of involvement of aluminium in causation of defective formation of eggshells and impaired breeding in wild passerine birds. - Environ. Res. 26: 363-371.
- Nyholm, N.I.E. & 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.
- 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.
- Ratcliffe, D.A. 1967. Decrease in eggshell weight in certain birds of prey. - Nature 215: 208-210.
- Rosseland, B.O., Eldhuset, T.D. & Staurnes, M. 1990. Environmental effects of aluminium. - Environmental Geochemistry and Health 12: 17-27.
- Svensson, S. 1989. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling och reproduktionsförmåga. Årsrapport 1988. - Ekologiska institutionen, Lunds universitet, Lund.

- Wojcik, W. 1980. Estimation of contamination of small game by heavy metals in the region of copper works. -Ekologia Polska 28: 601-614.
- Aabakken, R. & Myrberget, S. 1975. Registreringer av fugler og pattedyr i planlagte reguleringsområder i Alta-vassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Rapport, Trondheim.

Vedlegg. Spurvefuglarter observert på takseringer i Solhomfjell og/eller Børgfjell, 1991, gruppert etter egnethet for overvåking. - Passerine birds potential for population monitoring in Solhomfjell and/or Børgfjell based on point census data from 1991.

A) Arter med tilstrekkelig antall observasjoner for populasjonsovervåking. Arter i parentes kan by på problemer pga. invasjonstede opptræder, eller sterkt klumpvis fordeling. - Potential monitoring species based on number of observations. Species in brackets are less suited for population monitoring due to low breeding site fidelity or clumped breeding distribution:

Trepiplerke	<i>Anthus trivialis</i>
Heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>
Gulerle	<i>Motacilla flava</i>
Linerle	<i>Motacilla alba</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>
Steiskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Ringtrost	<i>Turdus torquatus</i>
Svarttrost	<i>Turdus merula</i>
(Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>)
Måltrost	<i>Turdus philomelos</i>
Rødingtrost	<i>Turdus iliacus</i>
Duetrost	<i>Turdus viscivorus</i>
Tornsanger	<i>Sylvia communis</i>
Hagesanger	<i>Sylvia borin</i>
Løvsanger	<i>Phylloscopus throchilus</i>
Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>
Svarthvit fluesnapper	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Granmeis	<i>Parus montanus</i>
Toppmeis	<i>Parus cristatus</i>
Blåmeis	<i>Parus caeruleus</i>
Kjøttmeis	<i>Parus major</i>
Bokfink	<i>Fringilla coelebs</i>
(Bjørkefink	<i>Fringilla montifringilla</i>)
(Grønnsisik	<i>Carduelis spinus</i>)
(Gråsisik	<i>Carduelis flammea</i>)
(Grankorsnebb	<i>Loxia curvirostra</i>)
Lappspurv	<i>Calcarius lapponicus</i>
Sivspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>

B) Arter med fra 1 til 5 observasjoner innen et av områdene. - Species with 1 to 5 observations within an area:

Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>
Fossefall	<i>Cinclus cinclus</i>
Gulsanger	<i>Hippolais icterina</i>
Munk	<i>Sylvia atricapilla</i>
Bøksanger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
Gransanger	<i>Phylloscopus collybita</i>
Gråfluesnapper	<i>Muscicapa striata</i>
Lappmeis	<i>Parus cinctus</i>
Svartmeis	<i>Parus ater</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>
Kråke	<i>Corvus corone</i>
Ravn	<i>Corvus corax</i>
Konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>
Dompap	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>

Rapporter utgitt innen terrestrisk overvåkingsprogram (TOV)

Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport nr. 8.

- 1 Fremstad, E. (red.). Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13. - 14.11. 1989. NINA notat nr. 2.
- 2 Holten J., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA oppdragsmelding nr. 24.
- 3 Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA oppdragsmelding nr. 28.
- 4 Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA oppdragsmelding nr. 25.
- 6 Nygård, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning nr. 21.
- 7 Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA oppdragsmelding nr. 37.
- 8 Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i referanseområder, Børgefjell 1990. DN-notat nr.4 .
- 9 Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat nr. 9.
- 10 Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat nr. 6.
- 11 Johnson, P. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Maur i skogovervåking: økologi og metoder, UiB (stensil).
- 12 Bruteig, I.E. 1991. terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat nr. 8.
- 13 Frogner T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordforsuringsstatus 1990. Norsk inst. for skogforskning. 25 s.
- 14 Jenssen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning.
- 15 Brattbakk, I., Høyland, K., Økland, R.H., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA oppdragsmelding nr. 91.
- 16 Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA oppdragsmelding nr. 80.
- 17 Skogland, t. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av fjellrev, metodeutvikling. (stensil)
- 18 Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA oppdragsmelding nr. 62.
- 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.
- 22 Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. NILU OR: 31/91.
- 24 Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA oppdragsmelding nr. 75.
- 25 Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA oppdragsmelding nr. 42.
- 26 Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA oppdragsmelding nr. 83.
- 28 Skåre, J.U. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i orrfugl og hare. Veterinærinstituttet.
- 29 Jenssen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking Overvåking av jord og jordvann 1991. Norsk institutt for skogforskning.
- 30 Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990/91. Norsk institutt for luftforskning.
- 31 Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Lund og Åmotsdalen - 1991. DN-notat nr.3.
- 32 Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA oppdragsmelding nr. 132.
- 33 Brattbakk, I. Gaare, E., Hansen, K.F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA oppdragsmelding nr. 131.

Unummererte rapporter

Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattande kartlegging av epifytisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, botanisk institutt, stensil.

Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking - Moser. En Kjemisk analyse. Manual. Universitetet i Trondheim, Inst. for uorg. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, stensil.

Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelser av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

Brosjyrer

Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag (Bokmål)

Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk)

132

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0239-5

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. 07 58 05 00