

062

oppdragsmelding

Bestands- og reproduksjons- overvåking av hare

Tor K. Spidsø
Hans Chr. Pedersen



NINA

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 18

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Bestands- og reproduksjons- overvåking av hare

Tor K. Spidsø
Hans Chr. Pedersen

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 18

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA

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:

Statens forurensningstilsyn (SFT)
Universitetet i Trondheim (AVH)
Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet (VSM)
Norsk institutt for skogforskning (NISK)
Direktoratet for naturforvaltning (DN)

En programkoordinator, ved DN, fungerer som sekretær for gruppen.

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

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

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institusjoner rettes til Direktoratet for naturforvaltning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim, tlf 07-58 05 00.

Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991.
Bestands- og reproduksjonsovervåking
av hare. - NINA Oppdragsmelding 62:
1-15.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0118-6

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforskning

Oppdragsmeldingen kan siteres med kildeangivelse

Redaksjon:
Eli Fremstad, Synnøve Vanvik

Opplag: 200

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tlf.: (07) 58 05 00

Referat

Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. - NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.

En oversikt over forskjellige metoder for å estimere bestandsstørrelse og reproduksjon hos hare er gitt. Disse metodene er diskutert med tanke på om de kan benyttes i et ekstensivt overvåkingsprogram for hare i forbindelse med terrestrisk overvåking i Norge. Telling av hareekskremitter er en enkel metode som gir et bra estimat av harebestanden. Sammenlignet med metoder som levendefangst og taksering fra bil gir den relative bestandsestimater og er langt mindre ressurskrevende. Linjetakst og sporsnøtakst kan gi bra resultater, men er mer væravhengig. Til overvåking av reproduksjonsendringer kan epifysebrusken i overarmsbeinet være en enkel og sikker måte å skille ungdyr fra gamle. Også bruk av vekstsoner i underkjeven og vekt av øyelinser gir gode resultater, men er mer arbeidskrevende. For å få tall for unger født i inneværende sesong, er placenta arr en sikker metode.

Emneord: Hare - bestand - reproduksjon - overvåking - metoder.

Tor K. Spidsø, Norsk institutt for naturforskning, Boks 64, 1432 Ås-NLH.
Hans Chr. Pedersen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim.

Abstract

Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Monitoring population size and reproduction in mountain hare. - NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.

Different methods for estimating the population and reproduction of mountain hare are described. These methods are described according to how useable they are in a terrestrial monitoring programme. Pellet counts provide an easy way to estimate the hare population without demanding too much resources. The method can be used efficiently over large areas. In comparison with live trapping and counting by car it is a low-cost method relative to the results obtained. Line transects and snow tracking give good estimates, but compared with pellet counts they are more dependent on weather. Use of epiphyseal cartilage of the humerus is an easy way of separating young of the year from adult hares. Growth zones in the lower mandible or weight of the eye lenses can also be used for age determination. However, these methods are more laborious. Number of young borne in the present breeding season can be obtained reliably from placental scars.

Key words: Mountain hare - population - reproduction - monitoring - methods.

Tor K. Spidsø, Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 64, N-1432 Ås-NLH, Norway.
Hans Chr. Pedersen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim, Norway.

Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har startet et program for terrestrisk naturovervåking i Norge. Denne oppdragsmeldingen er et forprosjekt med formål å vurdere metoder for bestands- og reproduksjonsovervåking av hare i forbindelse med dette programmet. Det er lagt spesiell vekt på metoder som kan gjennomføres over relativt store områder uten å være spesielt ressurskrevende. Relevant forskning på hare i Norge er svært begrenset og en har derfor i første rekke vurdert metoder brukt i våre naboland, samt i Nord-Amerika.

Oppdragsmeldingen er utført av Tor K. Spidsø og Hans Chr. Pedersen. Vi vil få takke Anders Angerbjörn, Åsmund Fjellbakk, Olav Hjeljord og Robert Small for kommentarer og litteratur i forbindelse med arbeidet.

Ås, Trondheim februar 1991

Tor K. Spidsø, Hans Chr. Pedersen

Innhold

	Side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	6
2 Metoder	6
2.1 Bestandsestimering	6
2.1.1 Levendefangst	6
2.1.2 Taksering til fots	7
2.1.3 Linjetaksering fra kjøretøy	7
2.1.4 Ekskrementtelling	7
2.1.5 Sporsnøtelling	8
2.2 Reproduksjonsmåling	8
2.2.1 Vekstsoner i kjever	8
2.2.2 Gjenvoksing av epifysebrusk	8
2.2.3 Vekt av øyelinser	9
2.2.4 Corpus luteum/corpus albicans	9
2.2.5 Placenta-arr	9
3 Diskusjon	10
3.1 Bestandsestimering	10
3.2 Reproduksjonsmålinger	11
4 Sammendrag	13
5 Summary	13
6 Litteratur	14

1 Innledning

Det har lenge vært kjent at bestanden av hare *Lepus timidus* i Fennoskandia svinger mer eller mindre regelmessig på samme måte som våre skogshønsbestander (Angelstam et al. 1985, Hörnfeldt et al. 1986). Haren er et viktig ledd i de boreale og arktisk-alpine næringskjeder og er viktig som byttedyr for f.eks. rødrev *Vulpes vulpes* og kongeørn *Aquila chrysaetos*. Langtransporterte forurensinger kan tenkes å påvirke både overlevelse og reproduksjon hos utsatte arter både i det akvatiske og terrestriske miljø. Dette er kjent for invertebrater og fisk (Munitz & Aagaard 1990), men også hos fugl og pattedyr (Pedersen & Nybø 1990). Dersom langtransporterte forurensinger har negativ effekt på harebestanden, kan dette få konsekvenser for flere komponenter i økosystemet. Det vil derfor være av stor betydning for forvaltningen å kunne følge utviklingen i bestanden over år. En eventuell påvirkning av langtransporterte forurensinger kan tenkes først å bli registrert som reduksjon i reproduksjonssuksess, og det er derfor viktig å følge med i denne i en del sentrale områder.

Flere metoder for å registrere bestandsstørrelse er brukt, f.eks. levendefangst (Meslow & Keith 1968, Sullivan & Sullivan 1983), linjetakst med bil og til fots (Rajala 1983, Wywiałowski & Stoddard 1988), tellinger av hareekskremitter (Angerbjörn 1983) og tellinger på sporsnø (Thompson et al. 1989). Noen av metodene er svært ressurskrevende, men gir forholdsvis eksakte verdier for bestandsstørrelse. Andre metoder er lite ressurskrevende, men gir kun relative bestandsestimater.

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

Målet med denne undersøkelsen er å vurdere metoder for bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. Metodene for registrering av bestandstetthet må gi et relativt godt bilde av bestanden samtidig som den er enkel. Reproduksjonsovervåkingen må kunne utføres på materiale innsamlet under ordinær jakt. Felles for begge er at de kan brukes over relativt store områder med lite ressursbruk.

2 Metoder

2.1 Bestandsestimering

De forskjellige metodene for bestandsestimering av hare varierer sterkt med hensyn på nøyaktighet og ressursbruk. Normalt stiller et forskningsprosjekt strengere krav til nøyaktighet enn en mer ekstensiv overvåking. Ved en landsomfattende overvåking er det viktig at metoden er enkel, gir sammenlignbare resultater og kan brukes over større områder uten å være ressurskrevende.

2.1.1 Levendefangst

Flere metoder for levendefangst er brukt. Meslow & Keith (1968) brukte feller og snarer satt ut på harestier for fangst av snøskohare *Lepus americanus*. De fangete harene ble øremerket og tettheten ble beregnet ved Lincoln indeks (Meslow & Keith 1968). Denne indeksen har en del forutsetninger som vi ikke skal komme inn på her. Forholdet merket-/umerkede harer som observeres etter vinter- og vårfangst kan også brukes til å beregne bestanden (Keith & Meslow 1968). Også forholdet merket-/umerkede harer tatt sensommers ved levendefangst er brukt (Keith & Meslow 1968).

Den opprinnelige metoden med fangst/gjenfangst er i de fleste tilfeller erstattet av andre måter å beregne harebestanden på. Hunner ble merket med en radioaktiv isotop, kalsium⁴⁵, på våren som senere ble funnet igjen i ungene som ble født (Rongstad 1965, Meslow & Keith 1968). Forholdet mellom radioaktive og ikke radioaktive unger ble så brukt til å bestemme bestanden av voksne hunner med Lincoln indeks. Dette forholdet ble også brukt til å bestemme den totale bestanden fordi forholdet hun:han ble antatt å være 1:1.

Tettheten av snøskohare i det sentrale British Columbia ble estimert ved å bruke to parallelle linjer på hundre meter som lå 33,3 m fra hverandre. Fellene ble satt ut med 33,3 m avstand. Tettheten av harer fanget på et slikt linjepar er proporsjonal med et 9-ha rutesystem. Denne sammenheng ble etablert ved å bruke 2 linjer på et rutesystem og sammenligne antall harer fanget med minimum antall man visste var i live (minimum number alive, MNA) på det regulære rutesystemet. Linjene fanges på i 2 døgn fulgt av fangst i hele rutesystemet (Sullivan & Sullivan 1983).

Tettheten av snøskohare har også blitt bestemt ved hjelp av radiosendere (Boutin 1984). Harene ble fanget og påmontert radiosendere. Arealet som alle leveområdene dekket ble dividert med antall harer

og man fikk antall/arealenhet. Plasseringen av felene og antall dager brukt til fangst varierte noe mellom de forskjellige undersøkelsene. Boutin (1984) brukte også en metode kalt "hareekvivalenter". Antall radiolokaliseringer som faltt innenfor det rutenettet hvor fangsten foregikk ble kalkulert for hver hare. Disse ble lagt sammen for å gi en totalverdi av "hareekvivalenter". En "hareekvivalent" er en hare som har alle sine plott innenfor rutenettet. Totalverdien ble så dividert på arealet for å gi et estimat for tettheten.

2.1.2 Taksering til fots

Taksering av harebestanden kan gjøres ved at hunder søker gjennom terrenget, og harer som løper ut telles (Watson & Hewson 1973, Watson et al. 1973). Alle harer som løp ut av området pluss de som løp over til områder som allerede var undersøkt ble talt. For å unngå dobbelttelling ble harer som satte seg til i områder som enda ikke var undersøkt ikke tatt med. Denne metoden gir et minimumstall for bestanden (Watson & Hewson 1973). Resultatene syntes å være gode for områder med høy tetthet, men mindre tilfredsstillende for områder med lav tetthet.

Hewson (1988) brukte en metode hvor alle harene som sees plottes inn på kart i målestokk 1:10 000. Hvis en hare ble forstyrret, ble hele den takseringen utelatt fordi den støkte haren kunne ha forstyrret andre da den løp ut. Også tellinger som ble forstyrret av sau ble utelatt.

Taksering av svarthalekanin *Lepus californicus* ble utført ved at det ble lagt ut 78 1,6 km lange linjer. Disse linjene gikk i en firkant (kvadrat) med 400 m lange sider (Wywiałowski & Stoddard 1988). Takseringen foregikk til fots mellom kl 0900 og 1600. Dette sammenfaller med den tiden da kaninene er mest i ro. Avstanden fra linja til kaninene ble målt. En del av undersøkelsesområdet ble også taksert ved bruk av hest. I stedet for linjer som gikk i en firkant, ble 64 1,6 km rette linjer taksert fra hesteryggen. Disse to metodene ble deretter sammenlignet. Taksering fra hesteryggen ga i gjennomsnitt 89 % høyere bestand enn taksering til fots. Dette skyldes at man kommer høyere opp og får bedre oversikt over terrenget.

2.1.3 Linjetaksering fra kjøretøy

I Nord-Finland samler harene seg på og i nærheten av skogsbilveier om nettene på våren for å lete etter mat på tidlig framsmelta mark. I Finland er dette et spesielt nordlig fenomen og takseringen av bestanden foregår fra bil ved at man kjører bestemte ruter hvor harer telles på veien og på begge sider av denne (Rajala 1983). Takseringslinjene fulgte veier med lite eller ingen trafikk, og lengden på hver linje var 100-150 km. Tellingene ble utført i løpet av 3 uker i mai, 3 ganger på hver linje, mellom kl 2300 og 0400. Tre mann deltok på hvert takseringslag. Alle harer som ble sett ble talt, uavhengig av hvor langt fra veien de var. Ved å telle tre ganger på hver linje reduseres variasjoner i vær og fenologi på de forskjellige stedene. Det største antall harer observert av de tre tellingene ble brukt i resultatene.

I Nord-Amerika takseres svarthalekanin på omtrent samme måte, men her blir det i tillegg brukt lyskaster for å se harene (Smith & Nydegger 1985). Takseringene ble utført mellom kl 2200 og 0500 fra midten av mai, og alle observasjonene ble notert ned uavhengig av avstanden fra veien. Som akseptable veier ble regnet enkle veier tilsvarende skogsbilveier eller traktorveier med noe vegetasjon i midten. Vegetasjonen i midten var viktig for å kunne definere senterlinjen for takseringslinjen. Breie og trafikkerte veier ble unngått. Det ble også valgt veier som var noenlunde rette. Totalt ble det foretatt tre takseringer på hver takseringslinje fra midten av mai til begynnelsen av juni.

For taksering av brun hare *Lepus capensis* ble det valgt ut 30-40 takseringsområder hvor det var god oversikt over terrenget. En 100 W lyskaster ble brukt til å lyse rundt i en halvsirkel, og antall harer ble talt med en 7 x 50 kikkert (Barnes & Tapper 1985). Tellingene ble utført fra september til mars. Det ble tatt hensyn til at siktbarheten kunne variere. Avstanden lysstrålen var synlig gav arealet av halvsirkelen som ble taksert. Frylestam (1981) testet denne metoden på europeisk hare *Lepus europaeus* i Sør-Sverige. Tellingene ble gjort mellom kl 2000 og 2300 i klart vær, og harene kunne lett observeres opp til en avstand på 300 m. Ved alle tellingene lå antallet godt innenfor verdiene for 95 % konfidensintervallet, og er en nøyaktig metode for å estimere bestanden av europeisk hare (Frylestam 1981).

2.1.4 Ekskrementtelling

Indirekte bestandsestimering ved å benytte tellinger av hareperler (hareekskremitter) er brukt både på snøskohare i Nord-Amerika og hare i Fennoskandia. Krebs et al. (1986) brukte kvadrater som var

5 x 0,3 cm. Denne størrelsen ga estimater med lavest varians. Seks områder ble undersøkt, og 50 kvadrater ble brukt i hvert område. Tre av områdene besto av 10 x 10 m store ruter for levendefangst med 30 m mellom hver rute. Av 100 tilgjengelige ruter ble 50 valgt ut tilfeldig for telling av hareperler. På de tre andre områdene ble 50 kvadrater plassert ut systematisk langs to parallelle linjer. Antall hareperler i hvert kvadrat ble talt i juni.

Tellinger av hareperler kan også gjøres langs takseringslinjer som legges ut i terrenget. For snøskohare brukte Litvaitis et al. (1985) 7 takseringslinjer på 700 m med 100 m mellomrom. Plott med 1 m radius ble lagt ut med 50 m avstand. I en annen undersøkelse av snøskohare ble 67-100 m lange linjer lagt ut. Ti plott med 1 m radius ble lagt ut for hver 10 m på alle linjene (Koehler 1990).

I Sverige estimerte Angerbjörn (1983) tettheten av hare ved systematisk å legge ut 0,1 m² store ruter med 10 skritts avstand langs faste takseringslinjer. Avstanden mellom linjene varierte fra 25 til 100 skritt, og minimum 100 kvadrater ble brukt. I disse rutene ble antall hareperler talt og fjernet hvert år. I Norge la Hjeljord et al. (1988) ut faste linjer i terrenget. Langs hver linje ble det for hver 20 m lagt ut 4 m lange og 0,6 m brede striper i alle fire kompassretninger, totalt 16 x 0,6 m for hvert punkt. Det bør legges ut 50-100 punkter som et minimum (Hjeljord 1988). I disse rutene ble antall hareperler talt hver vår etter snøsmelting av to personer, og alle perlene ble fjernet.

2.1.5 Sporsnøtellinger

Om vinteren er sporing på snø en mye brukt metode for å bestemme tettheten av hare i et område. Keith & Windberg (1978) viste at det er en direkte sammenheng mellom mengden spor og harebestanden mellom år. Thompson et al. (1989) takserte snøskohare ved å bruke 2 permanente, 1 km lange takseringslinjer 1 km fra hverandre i hvert område. Hver linje ble gått fra 2 til 8 ganger, avhengig av nytt snøfall (nytt snøfall er nødvendig for å viske ut gamle spor), i løpet av 3 3-ukers perioder i november-desember, januar-februar, og i mars. Linjene ble gått 12-96 timer etter snøfall. For å korrigere for variasjon i tid etter siste snøfall ble antall spor dividert på antall 12-timers perioder siden snøfall. Spor ble talt dersom de krysset takseringslinja, og harestier ble gitt en verdi på 4.

I andre undersøkelser på snøskohare ble pelletplottene lagt ut med 50 meters avstand. Linjene ble taksert innen 40 timer etter snøfall, inkludert en hel natt uten snøfall for å få akkumulert spor (Litvaitis et al. 1985). Koehler (1990) brukte 65 x 100 m lange

linjer og talte spor 24-36 timer etter snøfall, og hver linje ble taksert 8 ganger i løpet av vinteren. Intensivt brukte harestier ble talt som 3, 6, 9 eller 12 spor avhengig av bruken.

I Nederland ble brun hare taksert med en linjetakstmetode. Antall spor per linje ble notert etter følgende "ST-skala" (antall spor pr. linje): 1 = 1 spor, 2 = 2-3 spor, 3 = 4-8 spor, 4 = > 8 spor (Wammes 1984).

2.2 Reproduksjonsmåling

Harebestanden i et område kan varierer mye fra år til år. En nedgang i harebestanden kan skyldes svikt i reproduksjonen, stor dødelighet på voksen hare, eller en kombinasjon av begge disse faktorene. Enkle metoder som gir alderssammensetningen i harebestanden vil kunne si noe om forskjeller i reproduksjonsresultatet mellom år og mellom områder. For å få data om antall unger født, og derved kunne si noe om dødeligheten av unger gjennom sommeren, er det nødvendig med mer kompliserte metoder.

2.2.1 Vekstsoner i kjever

Hos hare finnes vekstsoner i beinvevet i underkjeven. Denne gjøres rein for kjøtt, vaskes og tørkes i romtemperatur (Iason 1988). Deretter blir kjeven kuttet på tvers nær fjerde premolar hvor vekstsonene er antatt å være klare (Ohtaishi et al. 1976). Overflaten blir deretter pusset med fint smergelpapir og videre med et fint slipepulver på en glassplate (Iason 1988). Tilslutt blir flatene polert med et diamantslipemiddel og vekstsonene kan så avleses under et mikroskop.

2.2.2 Gjenvoksing av epifysebrusk

Hos hare er epifysebrusken lettest å se i fotenden av underarmsbeinene (radius, ulna) og opp mot skulderbladet i overarmen (humerus). I bakbeinet er den mest tydelig på begge sider av kneleddet i leggbeinet (tibia) og lårbeinet (femur) (Walhovd 1965). Flere metoder er brukt for å se på epifysebrusken, f.eks. røntgenundersøkelser både på levende og døde dyr. Man kan også gjøre et snitt nær leddet og skrape med en kniv langsmed beinet, eller knoklene kan reingjøres og tørkes for deretter å undersøkes. Det er også mulig å kjenne epifysebrusken som en fortykkelse eller skarp kant på yttersiden på underarmsbeinet på unge dyr. Hewson (1990) identifiserte unge harer på et hakk på epifysebrusken på enden av leggbeinet. Hos hare lukkes dette ved omtrent 10 måneders alderen.

2.2.3 Vekt av øyelinser

Vekt av øyelinsene er brukt som metode for aldersbestemmelse for flere arter av hare. I Norge fikserte Johansen (1987) øyelinsene til hare i 10 % formalin (Andersen & Jensen 1972). Deretter ble de først tørket ved 50 °C i 2 dager og så i 5 dager ved 100 °C. Linsene ble veid umiddelbart etter tørking. Gjennomsnittsvekten av begge linsene ble brukt. Frylestam (1980) brukte øyelinser for å bestemme alderen på europeisk hare. Øyelinsene ble behandlet etter en metode beskrevet av Andersen & Jensen (1972).

I undersøkelser på polarhare *Lepus arcticus* er det også brukt vekt av øyelinser for aldersbestemmelse (Hearn et al. 1987, Hearn & Mercer 1988). Øyene ble tatt ut innen 3 timer etter at haren ble skutt og lagt på 10 % formalin i minst en måned. Linsene ble deretter tatt ut og tørket i varmeskap i 5 dager ved 80 °C. Tørkede linsener ble avkjølt til romtemperatur i eksikator før veiing. Den tyngste av linsene i et par ble brukt i analysene. Laboratorieprosedyrene gitt av Keith & Cary (1979) ble fulgt. Den samme teknikken som ble brukt for polarhare ble også brukt for snøskohare (Keith et al. 1968).

2.2.4 Corpus luteum/corpus albicans

Ved starten på brunstperioden begynner en eller flere eggfollikler i ovariene å vokse i størrelse. Ved ovulasjonen (eggløsning) sprekker veggene i follikkel og ovarie, og egget kommer ut. Etter ovulasjonen fylles den tomme eggfollikkelen med et fettlignende stoff og kalles corpus luteum. Etter fødselen degenererer corpus luteum til corpus albicans. Hos hare er corpora lutea store og rosa, mens corpora albicantia er gule og vanligvis noe mindre (Iason 1990). Corpora albicantia kunne deles i grupper som kunne føres tilbake til gitte kull. På den måten kan undersøkelsen av ovariene gi en karakteristikk av ovulasjonen for hele sesongen. Etter oktober er disse ovariekaraktistikkene mindre utpregete.

2.2.5 Placenta-arr

Uterus ble samlet inn fra skutte harer i felt og uterushorn undersøkt for placenta-arr i laboratoriet. Placenta-arr hos europeisk hare viser en karakteristisk struktur med lyse og mørke soner (Frylestam 1980). Ved slutten av året var de fleste arrene bleike og diffuse, noe som indikerer at de forsvinner i løpet av vinteren. Dette betyr at bare arr fra siste reproduksjonssesong finnes. Resorpsjon av embryo finner sted tidlig i drektighetsperioden (Raczynski 1964), og det er derfor usannsynlig at spor finnes

sent på høsten og vinteren. Det betyr at antall arr hos hver hunn indikerer det totale antall unger som er født den siste reproduksjonssesongen (Frylestam 1980). Iason (1990) brukte samme metoden med placenta-arr for hare. Disse fantes som stripete områder, ofte purpurrøde på farge.

3 Diskusjon

Flere metoder er brukt for å estimere bestandsstørrelse og undersøke reproduksjonen av forskjellige arter av hare. Det er imidlertid ikke sikkert at metoder som brukes i forskning umiddelbart kan overføres til mer ekstensive overvåkinger. De kan ofte være for tids- og ressurskrevende.

3.1 Bestandsestimering

I forskningssammenheng er levendefangst en mye brukt metode. Bruk av indekslinjer gir forholdsvis nøyaktige estimater av tettheten av snøskohare (Sullivan & Sullivan 1983). Metoden er også sensitiv nok til å fange opp økning i tettheten. Den er ifølge Sullivan & Sullivan (1983) også rask og økonomisk. En sammenligning med andre metoder indikerer imidlertid at tettheter fremkommet ved vanlig levendefangst er for høye (Boutin 1984). Selv om de forskjellige variantene av levendefangst gir gode estimater av bestanden, vurderer vi den til å være for ressurskrevende til å kunne utføres over større områder.

Bestandstaksering med hund krever hunder som ikke løser på hare, f.eks. fuglehunder. De skal bare skremme harene ut. Metoden gir et noe usikkert resultat med hensyn til hvor stor del av det totale antall harer som blir talt (Watson et al. 1973). Det er også usikkerhet om andelen harer talt varierer mellom sesonger og ved forskjellig populasjonstetthet. Tallene gir bare et minimum for hver telling (Watson et al. 1973). Bruk av hunder er også vanskelig fordi det kreves åpne områder med god sikt for å kunne observere alle harene som løper ut.

En mye brukt metode for bestandsestimering er linjetakst. Taksten kan enten legges opp som en rett linje, eller den kan være kvadratisk (Wywiałowski & Stoddard 1988). Resultatene antyder at kvadratisk linjetakst reduserer bestandsestimatene med 7-8 % i forhold til taksering langs en rett linje (Wywiałowski & Stoddard 1988). Det er viktig at forholdene er like ved hver taksering. Forskjellige værforhold kan føre til at harene har forskjellig oppholdssted og fluktavstand. Hvordan linjene legges kan også ha betydning. Ved lave bestander vil dyrene først bli borte fra de marginale habitatene. Dette kan føre til at linjer som hovedsakelig går gjennom gode områder ikke fanger opp variasjoner i bestandstettheten.

Taksering fra bil mens man kjører lyskaster (Smith & Nydegger 1985) eller uten (Rajala 1983). Metoden med lys gir et stort materiale og er enkel å bruke, samtidig som den gir et relativt godt bilde mellom

år og mellom vegetasjonstyper (Smith & Nydegger 1985). Rajala (1983) mener at metoden uten lys som ble brukt i Finland bare gir et grovt bilde mellom områder fordi det er vanskelig å legge takseringslinjene helt likt. Harens tendens til å samles på og langs veier kan også variere regionalt. I Finland forekommer dette bare i de nordlige deler av landet (Rajala 1983). Denne takseringen er imidlertid enkel å utføre. Problemet i Norge i forhold til terrestrisk overvåking er at det ofte er dårlig med veier i de aktuelle områdene.

Bruk av faste punkter hvor man sitter i bil med lyskaster og takserer hare ble brukt av Frylestam (1981) og Barnes & Tapper (1985). Den krever mindre kjøring enn linjetakst fra bil. Resultatene indikerer at denne metoden gir en nøyaktig måte å estimere bestanden av europeisk hare (Frylestam 1981). Barnes & Tapper (1985) mener imidlertid at metoden er mest brukbar for store forskjeller i harebestanden i ekstensive undersøkelser. Den kan også gi et forholdsvis nøyaktig mål for bestandsvariasjonen over tid dersom den gjentas flere ganger i samme område.

Metoden med taksering fra bil på faste steder om natta er imidlertid bare brukbar i åpent terreng (Frylestam 1981). Tellingene bør utføres innenfor en kort periode (ca 2 uker) og under så like værforhold som mulig. Den må også brukes med forsiktighet fordi haren er klumpvis fordelt (Barnes & Tapper 1984).

Taksering om natta krever god sikt. Tåke og dis vil påvirke avstanden det er mulig å se harene. Generelt kreves det også åpne områder, noe som gjør den mindre egnet i skogområder. Metoden brukt i Finland kan også være vanskelig å gjennomføre i Norge, dels fordi det ikke foreligger opplysninger om i hvor stor grad haren samler seg på og ved veier, dels fordi metoden krever et godt nett av mindre trafikkerte veier.

Telling av hareperler på faste flater er brukt både i Europa og Nord-Amerika og synes å være en bra metode for å estimere harebestanden. Mange små innsamlingsplott er bedre enn få store (Angerbjörn 1983). Krebs et al. (1986) fant at kvadrater på 5 x 0,30 m gav estimater med lavest varians. Hjeljord et al. (1988) brukte kvadrater på 4 x 0,60 m ved undersøkelse på hare i Norge.

Tellinger av hareperler er billig å utføre over store arealer (Orr & Dodds 1982), og kan være nyttige for å se på sesongvariasjoner i habitatbruk (Litvaitis et al. 1985). Metoden er også svært enkel å utføre. To personer klarer i løpet av to dager å dekke et stort prøvelfelt. Metoden gir derfor mye igjen i forhold til innsatsen. Telling av hareperler er en rask og

nøyaktig metode for en ekstensiv taksering av tettheten av snøskohare (Krebs et al. 1987). Ved å ta utgangspunkt i hvor mange perler en hare legger fra seg, er det også mulig å estimere totalbestanden. Resultatene antyder at det er stor avhengighet mellom tettheten av hareperler og tettheten av hare (Angerbjörn 1983).

Harebestanden kan også estimeres ved å telle spor på snøen. Sportellinger kan brukes som en indeks for habitatpreferanse og forandringer i bestanden. Det er imidlertid visse begrensinger. Resultatene gir en populasjonsindeks og må sammenlignes med tellinger over flere år for å få trenden i populasjonsstørrelsen (Thompson et al. 1989).

Ved sporsnøtellinger er det også viktig å ta hensyn til tida som er gått siden snøfall. Ideelt bør det takseres like lang tid etter snøfall hver gang. Dette krever at takstfolkene er parate til å dra ut et bestemt antall timer etter snøfall, noe som kan være vanskelig å gjennomføre i praksis. Et annet moment som gjør sporsnøtellinger vanskelig er at vi kan ha vintre med lite eller ingen snø.

3.2 Reproduksjonsmålinger

En måte å få et mål for reproduksjonsresultatet er å se på forholdet ung/gammel om høsten. Det kreves da en metode som sikkert kan skille ungdyr fra gamle. Vekstsoner i underkjevebeinet er brukbar. Imidlertid dannes disse sonene hos hare i oktober-november, og er derfor mindre nøyaktig på den tida (Iason 1988). Noen harer kan ha dannet nye vekstsoner og andre ikke. I vårt tilfelle er dette en stor ulempe fordi dette er midt i den beste jakttida. En slik reduksjon i nøyaktighet gjelder generelt ved aldersbestemmelse hvor vekstsoner brukes (Iason 1988). Han sier også at metoden bare bør brukes når kalibrering med dyr av kjent alder er tilgjengelig. Denne metoden er imidlertid mye enklere og raskere å bruke enn metoden med dekalsifisering og snitting.

Unge harer kan enkelt skilles fra gamle på epifysebrusken på enden av knoklene i frem- og bakbein. Tidlig i jaktseasonen er det enkelt å aldersbestemme ungharer ved at epifysebrusken i albuebeinet føles som en fortykkelse eller skarp kant på yttersiden ca 1 cm fra håndleddet (Walhovd 1965). På den enden av overarmsbeinet som vender opp mot skulderbladet er det en spalte i epifysebrusken. Denne spalten lukkes i følge Walhovd (1965) ved 7-9 måneders alder. Hewson (1990) angir at den lukkes ved 10 måneders alder og viser til Flux (1970). Det kan tenkes at det er forskjell på hare i Sør-Norge og Skottland. Spalten er lett å påvise ved å snitte opp skinnet i nærheten av leddet og skrape med en kniv.

Harene kan aldersbestemmes lenger ved hjelp av rengjorte og tørkede knokler. Det er da mulig å foreta en forholdsvis sikker aldersbestemmelse ved å se på epifysebrusken til utgangen av februar (Walhovd 1965). Overarmsbeinet er bedre å bruke enn knokler fra bakbeinet. Det ser ut til at sporene etter epifysebrusken forsvinner raskere på knoklene fra bakbeinet (Walhovd 1965).

Vekt av øyelinser er en mye brukt metode for aldersbestemmelse av hare. Det er en sikker metode for å skille ungharer av året fra eldre dyr. I første halvdel av jakta kan alle ungharer skilles fra de voksne, senere kan det tenkes et ubetydelig overlapp (Walhovd 1965). Johansen (1987) kunne skille ung fra voksen til april året etter de unge harene var født. I Sverige ble ungharer skilt fra voksne i perioden oktober-desember ved at harer med linsevekter < 270 mg ble klassifisert som unge mens dyr med linsevekter > 280 mg ble klassifisert som eldre (Frylestam 1980).

For å bruke øyelinsene til aldersbestemmelse er det viktig at øynene behandles riktig. De må tas forsiktig ut for at linsene ikke skal skades. Deretter må de fikseres i formalin (Andersen & Jensen 1972, Hearn et al. 1987, Hearn & Mercer 1988). Lagring ved romtemperatur av ikke fiksert materiale mer enn 2 døgn kan føre til vekttap (Walhovd 1965). Dette gjør metoden forholdsvis vanskelig og arbeidskrevende og kanskje lite egnet i et overvåkingsprogram.

De tre foregående metodene gir bare forholdet ung/gammel på høsten. Corpora lutea og corpora albicantia gir informasjon om hvor mange unger som er født inneværende sesong. Ved å sammenligne antall unger som er født med antallet på høsten, kan man også få informasjon om dødeligheten om sommeren. Det er da mulig å se om denne varierer mellom sesongene og områdene. Imidlertid kan antallet corpora lutea gi et for høyt tall fordi det gir antall ovulasjoner. Kullstørrelsen ut fra corpora lutea er større enn beregnet ut fra placenta-arr (Flux 1981).

Placenta-arr gir kanskje et riktigere bilde av antall unger født. På samme måten som med corpora lutea/albicantia vil det her være mulig å få data på dødelighet og mulige årsaker om sommeren.

For di tilbakedanning av embryoer skjer i en tidlig fase (Raczynski 1964), er det lite sannsynlig at spor finnes igjen senhøstes og om vinteren (Frylestam 1980). Derfor indikerer antall placenta-arr det totale antall unger født den sesongen (Frylestam 1980).

Dersom haren har abortert, vil imidlertid resultatet bli feil fordi antall placenta-arr også vil inkludere unger som ikke er født.

Et problem med å bruke metoden med placenta-arr eller corpora lutea/albicantia er materialstørrelsen. I et godt reproduksjonsår er kanskje bare rundt 10 % voksne hunner. I tillegg er disse vanskeligere å skyte pga. adferd, slik at bare 1 av 20 er voksne hunner. Dette fører til at det må skytes mange harer fra et område under jakta for å få nok reproduksjonsorgan. For å få et statistisk materiale, må kanskje nærmere 500 harer skytes.

Det vil være store forskjeller i arbeidsinnsats og ressurser som kreves for de forskjellige metodene som er brukt for å estimere en harebestand. Det er derfor innlysende at nøyaktigheten i estimatene også vil variere. For en ekstensiv bestandsovervåking kreves ikke så nøyaktige bestandstall som i et forskningsprosjekt, og metodene må være enkle å bruke.

Av de metodene som er beskrevet her, synes telling av hareperler å være den mest anvendbare. Den gir relativt gode estimater av bestanden og fanger opp variasjoner såvel fra år til år, som mellom områder. Telling av hareperler er også den metoden som synes å være minst ressurskrevende. To personer kan lett utføre feltarbeidet i løpet av et par dager og på denne tiden dekke et stort areal. Man er dessuten ikke så avhengig av å være til stede på et bestemt tidspunkt som for eksempel ved sporsnøtelling. Telling av hareperler gjøres etter at snøen er smeltet og før vegetasjonen er kommet for langt. Metoden er også lett å lære og burde lett kunne utføres av lokale jeger- og fiskerforeninger eller annet personell.

Selv om flere av de andre metodene kan gi sikrere tall for bestandsstørrelsen, er de altfor ressurskrevende både med hensyn til personell og økonomi. Dessuten er flere av disse metodene adskillig mer avhengige av værforholdene og krever at arbeidet blir gjort på helt bestemte tidspunkter.

Den enkleste måten for å overvåke reproduksjonen hos hare er å se på forholdet ung/gammel under jakta. Av de metodene som er brukt til aldersbestemmelse, synes bruk av epifysebrusken på overarmsbeinet både å være enkelt i bruk og gi et sikkert skille mellom ung og gammel. Hvis ønskelig er det enkelt for jegeren å ta ut dette beinet for innsendelse uten å ødelegge noe særlig av kjøttet. Bruk av øyelinsevekker er noe mer komplisert fordi det kreves mer spesialbehandling for å fikserte øyene slik at linsene ikke skades.

Er man derimot interessert i mer informasjon om reproduksjonen, f.eks. antall unger født og dødeligheten av disse på sommeren, er det nødvendig å se på indre organ. Placenta-arr gir kanskje det sikreste tallet for antall unger født inneværende sesong. Ved å sammenligne dette med andelen unge i bestanden på høsten, kan dødeligheten om sommeren beregnes. Dette gir muligheter for å se på forskjell i overlevelse på unger i områder med forskjellig belastning av langtransporterte forurensinger. Imidlertid krever dette mer av jegeren, og det er uvisst om dette lar seg gjennomføre i praksis. Det kan også være et problem å få stort nok materiale fra de forskjellige områdene.

4 Sammendrag

Harebestanden er utsatt for store svingninger. Målet med denne undersøkelsen har vært å vurdere metoder som kan brukes for å overvåke bestand og reproduksjon hos hare i Norge.

Metoder for bestandsestimering som innebærer levendefangst, bruk av hund, linjetakst, sporsnøtakering eller taksering fra bil gir gode estimater, men er for ressurskrevende i denne sammenheng. Telling av hareperler på faste punkter har vært brukt både i Europa og Nord-Amerika. Metoden er svært enkel å utføre og krever små ressurser. Værforholdene er heller ikke avgjørende. Ved å ta utgangspunkt i hvor mange perler en hare legger fra seg, er det mulig å estimere totalbestanden.

For å få et mål på reproduksjonsresultatet i en harebestand kan alderssammensetningen i bestanden bestemmes. Dette gjøres enklest ved å avgjøre om haren er ung (< 1 år) eller gammel. Metoder for aldersbestemmelse som vekstsoner i underkjeven og vekt av øyelinser er dels noe unøyaktige dels relativt arbeidskrevende. Epifysebrusken som finnes på enden av knoklene i fram- og bakbein kan brukes til å skille ung fra gammel hare. Overarmsbeinet er bedre å bruke enn knokler fra bakbeina. Ved å bruke rengjorte og tørkede knokler kan ungdyr skilles fra voksne til ut februar.

Hvis man ønsker informasjon om antall unger født siste reproduksjonssesong kan analyser av ovarier og placenta benyttes. Imidlertid er metodene noe arbeidskrevende og det kan by på problemer å innhente materiale fra et tilstrekkelig antall reproduserende hunner.

Det konkluderes med at telling av hareekskrementer på faste lokaliteter gir et godt estimat av harebestanden uten bruk av store ressurser. Metoden kan derfor brukes over store områder for overvåking av hare. Bruk av ekstremitetsknokler gir de ønskede data på forholdet gammel/ung ved reproduksjons-overvåking.

5 Summary

The population density of mountain hare fluctuates considerably between years. The aim of this report is to evaluate the suitability of different methods for monitoring changes in population size and reproductive success in mountain hare in Norway.

Some methods of estimating population size give good density estimates (live-trapping, flushing by dogs, line transects, snow tracking or counting by car), but are resource-demanding. Pellet counts have been used extensively both in Europe and North-America. The method is simple to carry out and relatively inexpensive. It is independent of weather conditions. On the basis of the number of pellets one mountain hare is producing, it is possible to estimate the total population within an area.

Age composition can be used to detect changes in reproductive success in the population. The simplest method is to age the hares as young (< 1 yr) or adults. Methods for age determination like growth zones in the lower mandible and weight of the eye lenses are both inaccurate and partly too laborious. The epiphysal cartilage of the fore- and hindlegs can be used to separate young from adult hares. The best result is obtained by using the humerus. If the bones are cleaned and dried it is possible to separate young from adult hares until the end of February the year after they were born.

Number of young borne last breeding season can be estimated from an examination of ovaries and placenta. This method is rather laborious, however, and there may be problems in collecting sufficient material from reproducing females.

It is concluded that pellet counts on permanent plots give good, inexpensive estimates of the population size of mountain hare. This method should be used in extensive monitoring of hare populations. Furthermore, the ratio of young:adult hares can be obtained by analyzing the epiphyse of the humerus.

6 Litteratur

- Andersen, J. & Jensen, B. 1972. The weight of the lens in hares (*Lepus europaeus*) of known age. - *Acta Theriol.* 17: 87-92.
- Angelstam, P., Lindström, E. & Widen, P. 1985. Synchronous short-term population fluctuation of some birds and mammals in Fennoscandia - occurrence and distribution.- *Holarctic Ecol.* 8: 285-298.
- Angerbjörn, A. 1983. Reliability of pellet counts as density estimates of mountain hares. - *Finnish Game Res.* 41: 13-20.
- Barnes, R.F.W. & Tapper, S.C. 1985. A method for counting hares by spotlight. - *J. Zool. Lond.* 206: 273-276.
- Boutin, S. 1984. Home range size and methods of estimating snowshoe hare densities. - *Acta Zool. Fennica* 171: 275-278.
- Flux, J.E.C. 1970. Life history of the Mountain hare (*Lepus timidus scoticus*) in north-east Scotland. - *J. Zool. Lond.* 161: 75-123.
- Flux, J.E.C. 1981. Reproductive strategies in the genus *Lepus*. - I: Myers, K. & MacInnes, C.D., red. *Proc. World Lagomorph Conf.*, Ontario 1979: 155-174.
- Frylestam, B. 1980. Reproduction in the European hare in southern Sweden. - *Holarct. Ecol.* 3: 74-80.
- Frylestam, B. 1981. Estimating by spotlight the population density of the European Hare. - *Acta Theriol.* 26: 419-427.
- Hearn, B.J. & Mercer, W.E. 1988. Eye-lens weight as an indicator of age in Newfoundland arctic hares. - *Wildl. Soc. Bull.* 16: 426-429.
- Hearn, B.J., Keith, L.B. & Rongstad, O.J. 1987. Demography and ecology of the arctic hare (*Lepus arcticus*) in southwestern Newfoundland. - *Can. J. Zool.* 65: 852-861.
- Hewson, R. 1988. Spacing and habitat preference of mountain hares in Shetland. - *J. Appl. Ecol.* 25: 397-407.
- Hewson, R. 1990. Behaviour, population changes and dispersal of mountain hares (*Lepus timidus*) in Scotland. - *J. Zool. Lond.* 220: 287-309.
- Hjeljord, O., red. 1988. *Praktisk viltstell.* - Landbruksforlaget.
- Hjeljord, O., Sahlgaard, V., Enge, E., Eggestad, M. & Grønvold, S. 1988. Glyphosate application in forest - Ecological aspects. VII. The effect of a mountain hare (*Lepus timidus*) use of a forest plantation. - *Scand. J. For. Res.* 3: 123-127.
- Hörnfeldt, B., Löfgren, O. & Karlsson, B.-G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to variation in plant production indices in northern Sweden. - *Oecologia* 68: 496-502.
- Iason, G.R. 1988. Age determination of mountain hares (*Lepus timidus*): A rapid method and when to use it. - *J. Appl. Ecol.* 25: 389-395.
- Iason, G.R. 1990. The effects of size, age and a cost of early breeding on reproduction in female mountain hare. - *Holarct. Ecol.* 13: 81-89.
- Johansen, O. 1987. Reproduksjon hos hare (*Lepus timidus* L.) på Rolvsøya. - Hovedoppgave, Univ. Trondheim.
- Keith, L.B. & Cary, J.R. 1979. Eye lens weights from free-living adult snowshoe hares of known age. - *J. Wildl. Manage.* 43: 965-969.
- Keith, L.B. & Meslow, E.C. 1968. Trap response by snowshoe hares.- *J. Wildl. Manage.* 32: 795-801.
- Keith, L.B. & Windberg, L.A. 1978. A demographic analysis of the snowshoe hare cycle. - *Wildl. Monogr.* 58.
- Keith, L.B., Meslow, E.C. & Rongstad, O.J. 1968. Techniques for snowshoe hare population studies. - *J. Wildl. Manage.* 32: 801-812.
- Koehler, G.M. 1990. Population and habitat characteristics of lynx and snowshoe hares in north central Washington. - *Can. J. Zool.* 68: 845-851.
- Krebs, C.J., Gilbert, B.S., Boutin, S. & Boonstra, R. 1987. Estimation of snowshoe hare population density from turd transects. - *Can. J. Zool.* 65: 565-567.
- Litvaitis, J.A., Sherburne, J.A. & Bissonette, J.A. 1985. A comparison of methods used to examine snowshoe hare habitat use.- *J. Wildl. Manage.* 49: 693-695.
- Meslow, E.C. & Keith, L.B. 1968. Demographic parameters of a snowshoe hare population. - *J. Wildl. Manage.* 32: 812-834.
- Munitz, I.P. & Aagaard, K. 1990. Effekter av langtransportert forurensning på ferskvannsdyr i Norge - virkninger av en del sporelementer og aluminium. - *NINA Utredning* 13: 1-64.
- Ohtaishi, N., Hachiya, N. & Shibata, Y. 1976. Age determination of the hare from annual layers in the mandibular bone. - *Acta Theriol.* 21: 168-171.
- Orr, C.D. & Dodds, D.G. 1982. Snowshoe hare habitat preference in Nova Scotia spruce-fir forests. - *Wildl. Soc. Bull.* 10: 147-150.
- Pedersen, H.C. & Nybø, S. 1990. Effekter av langtransportert forurensning på terrestriske dyr i Norge. En statusrapport med vekt på SO₂, NO_x og tungmetaller. - *NINA Utredning* 5: 1-54.
- Raczynski, J. 1964. Studies on the European hare. V. Reproduction. - *Acta Theriol.* 9: 305-352.
- Rajala, P. 1983. Population trends in the mountain hare in northern Finland as related to the 1979-81 roadside census. - *Finnish Game Res.* 41: 5-12.
- Rongstad, O.J. 1965. Calcium-45 labeling of mammals for use in population studies. - *Health Physics* 11: 1543-1556.
- Smith, G.W. & Nydegger, N.C. 1985. A spotlight, line-transect method for surveying jack rabbits. - *J. Wildl. Manage.* 49: 699-702.

- Sullivan, T.P. & Sullivan, D.S. 1983. Use of index lines and damage assessments to estimate population densities of snowshoe hares. - *Can. J. Zool.* 61: 163-167.
- Thompson, J.O., Davidson, I.J., O'Donnell, S. & Brazeau, F. 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. - *Can. J. Zool.* 67: 1816-1823.
- Walhovd, H. 1965. Aldersbestemmelse av hare (*Lepus timidus* L.) med data om alders- og kjønnsfordeling, vekst og vekt. - *Medd. Stat. Vilt.* 2 Ser. 22.
- Wammes, D.F. 1984. Kartering van zoogdiersporen in de sneuw. - *Lutra* 27: 315-322.
- Watson, A. & Hewson, R. 1973. Population densities of Mountain hares (*Lepus timidus*) on western Scottish and Irish moors and on Scottish hills. - *J. Zool. Lond.* 170: 151-159.
- Watson, A., Hewson, R., Jenkins, D. & Parr, R. 1973. Population densities of mountain hares compared with red grouse on Scottish moors. - *Oikos* 24: 225-230.
- Wywiałowski, A.P. & Stoddard, L.C. 1988. Estimation of jack rabbit density: Methodology makes a difference. - *J. Wildl. Manage.* 52: 57-59.

Rapportoversikt

Fremstad, E. (red.) Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13. - 14.11. 1989. NINA notat **2**.

Holten, J., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA oppdragsmelding nr. 24.

Heggberget, T. M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA oppdragsmelding nr. 28.

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.

Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA oppdragsmelding nr. 42.

Nygård, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Oppdragsmelding nr x. (under trykking).

Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA oppdragsmelding nr. 37.

Johnson, P. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Maur i skogovervåking: økologi og metoder, UiB (stensil)

Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA oppdragsmelding **nr. 62**.

062

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0118-6

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 580500