



Bestandsovervåkning av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*)

Registrering av territoriell stegg våren 2008

Eva Fuglei og Åshild Ønvik Pedersen



Sluttrapport til Svalbard Miljøvernfond



Bestandsovervåkning av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*)

Registrering av territoriell stegg våren 2008

Eva Fuglei og Åshild Ønvik Pedersen

Sluttrapport til Svalbard Miljøvernfond

**Bestandsovervåkning av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*): Registrering av territoriell stegg våren 2008.
Sluttrapport til Svalbard Miljøvernfond.**

Fuglei, E. og Pedersen, Å.Ø. 2008. Bestandsovervåkning av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*):
registrering av territoriell stegg våren 2008.

Forsidefoto: Nicolas Lecomte

Grafisk formgivning: Audun Igesund, Norsk Polarinstitutt

Forord

For å sikre en bærekraftig og langsiktig forvaltning av Svalbardrypa (*Lagopus muta hyperborea*), er det nødvendig med kunnskap om bestandens størrelse, utvikling og eventuelle endringer over tid.

Åshild Ønvik Pedersen startet, i samarbeid med Sysselmannen på Svalbard, arbeidet med å utvikle metoder for bestandsovervåking av Svalbardrype gjennom et pilotprosjekt i 1999. Prosjektet "Bestandsovervåking av Svalbardrype" har pågått siden 2000 og har blitt gjennomført årlig med en samfinansiering mellom Sysselmannen på Svalbard og Norsk Polarinstitutt. Sysselmannen på Svalbard avsluttet finansieringen etter 2007 sesongen. Svalbard Miljøvernfond bevilget midler til prosjektet for sesongen 2008 i en samfinansiering med Norsk Polarinstitutt. Begge organisasjonene takkes for støtte til gjennomføring av arbeidet.

Vi vil takke Marie Lier, Heli Routti, Nina A.M. Seifert, Nicolas Lecomte, Øystein Overrein, Anders B. Nielsen og Marta K. Jansen for fremragende utført feltarbeid.

Desember 2008

Eva Fuglei
Åshild Ønvik Pedersen

Innhold

Forord	3
Sammendrag	5
1. Innledning	6
2. Kunnskapsstatus	7
2.1 Utbredelse	7
2.2 Habitatvalg	7
2.2.1 Reproduksjonsperiode	7
2.2.2 Overvintring og migrasjon	7
2.3 Territorier og pardannelse	8
2.3.1 Territoriell atferd	8
2.3.2 Etablering av territorier	8
2.3.3 Territoriestørrelse	9
2.3.4 Pardannelse	9
2.4 Hekkebiologi	9
2.5 Bestandsbegrensende faktorer	10
2.5.1 Kyllingoverlevelse	10
2.5.2 Territoriell strategi	10
2.5.3 Vinteroverlevelse	10
2.5.4 Jaktdødelighet	10
2.6 Bestandsestimering av rype	11
2.6.1 Punkttaksering	11
2.6.2 Linjetaksering	11
2.6.3 Okkuperingsmodeller	11
2.7 Forvaltning av Svalbardrype	11
3. Metoder	12
3.1 Studieområde	12
3.2 Feltmetode	12
3.2.1 Punkttaksering	12
3.3 Databehandling	13
3.3.1 Tetthetsberegninger	13
4. Resultater	14
4.1 Takseringspunkter	14
4.2 Tetthetsestimater	15
5. Diskusjon	15
5.1 Takseringsperiode og værforhold	15
5.2 Oppdagbarhet og takseringstid	15
5.3 Begrensinger i punkttakseringsmetoden	16
5.4 Tetthetsestimater	16
5.5 Videreutvikling og evaluering av overvåkingen	16
6. Referanser	17

Sammendrag

Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*) som er en underart av fjellrype (*Lagopus muta*), er den eneste plantespisende fugleart som overvintrer på Svalbard. Den er en stedegen underart som Norge har et spesielt forvaltningsansvar for. Svalbardrypa er en viktig småviltart som det har vært drevet utstrakt jakt på nesten uten kunnskap om bestandens størrelse eller status i tid og rom. Tidligere forskning på Svalbardrype har hovedsakelig hatt fokus på fysiologiske tilpasninger til skiftende lys- og miljøforhold. Fjellrypenes hekkebiologi er relativt godt studert, men det foreligger fortsatt store kunnskapshull om underartens bestandsstørrelse, bestandssvingninger og trender. Vi har heller ikke kunnskap om hvilke økologiske faktorer som påvirker bestandene og hvilken innflytelse jakten har.

Hensikten med prosjektet er å sikre videreføringen av overvåkingsprosjektet "Bestandsovervåking av Svalbardrype" som har blitt gjennomført årlig siden 2000. Prosjektet benytter overvåkingsmetoder som gir opphav til lange tidsserier. Rapporten gir også en oppdatert kunnskapsstatus om fjellrypen på Svalbard.

Studieområdet ligger innenfor Nordenskiöld Land og Sabine Land og omfatter Adventdalen med sidedaler, De Geerdalen, Eskerdalen og Sasendalen. Ved hjelp av punkttakseringsmetodikk registrerte vi territoriell stegg fra totalt 147 faste lyttepunkter som vi besøkte 2-3 ganger mellom 2. og 28. april. Rype registreres ved hjelp av syn og hørsel, og avstand til stegg og/eller rypepar måles med avstandkikkert. Metodikken som brukes gir statistiske estimater på hekkebestandens størrelse (antall stegg per km²). Beregnet tetthetsestimert (mål på hekkebestandens størrelse i antall stegg per areal) for hele overvåkingsområdet i 2008 ble på 2,4 stegg per km². Rapporten presenterer data som er samlet inn gjennom prosjektet fra 2000 til 2008.

Dataene fra overvåkingsprosjektet vil sammen med informasjon fra jaktstatistikk (dvs. god tilbakemelding fra jegerne) gi opphav til lange tidsserier som over tid kan brukes til å evaluere sammenhengen mellom bestandsendringer, naturlig miljøvariasjon og jaktuttak. Informasjonen fra prosjektet er viktig for å kunne utføre en kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning av Svalbardrype.

1. Innledning

Svalbardrypa (*Lagopus muta hyperborea*) er den eneste plantespisende fuglearten som lever på Svalbard hele året. Den er en stedegen underart av fjellrype (*Lagopus muta*) som Norge har et spesielt forvaltningsansvar for. Svalbardrype er en viktig småviltart på Svalbard og det har vært drevet utstrakt jakt i flere hundre år nesten uten informasjon om bestandens størrelse, utvikling og eventuelle endringer mellom år.

Svalbardrypa har i hovedsak vært studert av fysiologer og da med vekt på tilpasninger til skiftende lys- og miljøforhold (se for eksempel Gabrielsen m.fl. 1985; Grammelvedt & Steen 1978; Lindgård m.fl. 1992; Lindgård & Stokkan 1989; Mortensen 1985; Mortensen & Blix 1989; Mortensen & Blix 1986; Mortensen & Blix 1985; Stokkan 1992; Stokkan & Sharp 1990; Stokkan m.fl. 1988; Stokkan m.fl. 1986; Stokkan m.fl. 1985). Evnen til å lagre fett sammen med et lavt aktivitetsnivå og en isolerende fjærdrakt, gjør Svalbardrypa godt tilpasset et arktisk klima.

Den økologiske kunnskapen er til sammenligning svært begrenset. Sigmund Unander studerte Svalbardrypenes hekkebiologi, ernæringsbiologi, atferd og sosiale organisering i Ny Ålesund i perioden 1981-82 og 1984-86, men bare deler av disse studiene er publisert (Gabrielsen & Unander 1987; Unander m.fl. 1985; Unander & Steen 1985; Steen & Unander 1985). Det foreligger således meget begrenset økologisk kunnskap om Svalbardrypa.

I dag vet vi for eksempel ikke om bestanden varierer i tid og rom, eller hvilke økologiske faktorer som påvirker eventuelle endringer i bestanden mellom år og hvilken rolle jakten spiller for utviklingen i bestandene.

For å oppnå en kunnskapsbasert forvaltning av Svalbardrype, var det nødvendig å utvikle standardiserte metoder for tellinger og databehandling som kunne ligge til grunn for en langsiktig overvåking og forvaltning av arten. Åshild Ø. Pedersen ble i 1999 gitt anledning til å prøve ut og evaluere metoder for registrering av rypestegg gjennom et pilotprosjekt på Svalbardrype (Pedersen 2001). Metodevalget for pilotprosjektet

ble basert på tidligere forskning på Svalbardrype (Steen & Unander 1985; Unander & Steen 1985), samt på gjennomgang av relevant litteratur om bestandsregistrering av rype (*Lagopus* sp.) (se for eksempel Kastdalen 1992; Pelletier & Krebs 1997; Hörnell & Willebrand 1998, upubl.; Pedersen m. fl. 1999). På bakgrunn av dette pilotprosjektet ble punktregistrering (line transect sampling, Buckland m.fl. 2001) valgt som registreringsmetode og dataene ble analysert med programmet Distance som er mye anvendt til å estimere tettheter av viltbestander.

Denne rapporten presenterer resultatene fra bestandsovervåkingen i 2008. Vi har også inkludert dataene fra tidsserien vi har etablert gjennom det årlige overvåkingsprosjektet som startet i 2000. Vi gir også en oppdatert kunnskapsstatus om Svalbardrypa.



Rypestegg som viser territoriell adferd, brysker seg ved å spile ut vinger og halefjær

Foto: Nicolas Lecomte.

2. Kunnskapsstatus

Denne oppsummeringen av kunnskap om Svalbardrypa baserer seg i hovedsak på studiene til Unander & Steen (1985), Steen & Unander (1985) og Unander (1982, 1985 upubl.) som studerte Svalbardrypen i området rundt Ny-Ålesund i 1981-82 og 1984-86. Resultatene fra perioden 1984-86 er ikke publisert (Unander 1998; upubl.). I 2005 gav Norsk Polarinstitutt ut en rapport om Svalbardrypa som gir en grundig gjennomgang av eksisterende biologisk kunnskap om Svalbardrypa, samt at den oppsummerer framtidige forskningsbehov (Pedersen m. fl. 2005).

2.1 Utbredelse

Svalbardrype er en underart av fjellrype (*Lagopus muta*) som har sin hovedutbredelse i høyfjellet i Skandinavia, Grønland, Island og Nord-Amerika. Svalbardrypen finnes kun på Svalbard og Frans Josef Land (Løvenskiold 1964) og ble første gang oppdaget på Svalbard i 1610 (Løvenskiold 1964). Bortsett fra i de nordøstligste delene hekker den vanligvis over det meste av Svalbard. På Kvitøya, Kong Karls Land, Hopen og Bjørnøya er den ikke dokumentert hekkende (Soglo 1995; Theisen 1997; Pedersen m. fl. 2005). Svalbardrypa er den eneste plantespisende fugleart som lever hele året på Svalbard.

2.2 Habitatvalg

Svalbardrypas valg av leveområder (habitatvalg) varierer gjennom året og de oppholder seg i atskilte habitater i hekketiden og i vinterhalvåret. Bortsett fra perioden oktober til mars, er habitatvalg for resten av året kjent. Vår og sommer sammenfaller habitatvalget med hekketiden (Unander & Steen 1985).

2.2.1 Reproduksjonsperiode

Vår og sommer

Unander & Steen (1985) fant at de første rypene ankom hekkeområdene i små flokker i mars og tidlig april. Snødekket og tidspunkt for snøsmelting, høyde over havet, terrengets topografi og vegetasjonsdekkets kvalitet er med på å bestemme hvor egnet et område er for etablering av hekkelokaliteter. I Ny-Ålesund området fantes de beste hekkeområdene innerst i fjordene mens de dårligste lå ytterst, og de sørvendte liene med tidlig snøsmelting ble foretrukket (Unander & Steen 1985; Pedersen m. fl. 2007). Polarvier (*Salix polaris*) er den viktigste føden om våren, mens harerug (*Polygonum viviparum*) dominerer dietten om sommeren (Unander m. fl. 1985).

Reiret ligger som regel i den topografisk sett mest varierte delen av lisen i territoriet. Territorier er områder som steggen forsvare mot andre stegg for eksempel ved å vise den blodfylte røde kammen over øynene, gjennom lydytringer (rape) og vise seg fram ved å sette stjertfjærene i været. Hekkeplassen inneholder ofte et bratt og steinete område som i kombinasjon med god utsikt, ly for vinden, skjul og god drenering, gir en velegnet hekkplass. Homogene partier innenfor hekkelokaliteten tas stort sett ikke i bruk som territorier fordi de har senere snøsmelting. Derfor benyttes ikke de flate områdene mellom sjø og/eller dalbunn og fjellfoten som hekkelokaliteter. Det samme gjelder for høyereliggende plataer. Grensene på territoriet følger ofte markerte rygger og territoriet inneholder ofte en eller flere dalsøkk/skar. Steggen benyttes minst 2 til 4 utkikkspunkter innenfor territoriet i forbindelse med dens territorielle atferd helt til midten av juli (Unander & Steen 1985).

Sensommer og høst

På sensommeren og tidlig høst sammenfaller stort sett forekomsten av ryper med hekkelokaliteten. Kyllingene klekkes i juli da plantene er kvalitativt og kvantitativt mest næringsrike. Straks etter klekking spiser kyllingene knopper av harerug. Høner og kyllinger forlater normalt steggens territorie 1 til 2 dager etter klekking. De forflytter seg fra reirplassen i høyereliggende terreng til lavereliggende områder både innenfor og utenfor territoriet. Senere snøsmelting i dalbunnen gjør at kullet kan finne mer næringsrik mat der (Unander & Steen 1985). Steggen forlater territoriet fra midten av juli til starten av august for å finne områder med mer næringsrik vegetasjon slik at de kan legge på seg fett (fettakkumulasjon) til høsten og vinteren (Unander & Steen 1985; Grammelvedt & Steen 1978).

Fra midten av september til slutten av oktober finner vi rypene på de samme lokalitetene som på sensommer og tidlig høst, men det er på dette tidspunktet mye bevegelse i kullene og de kan for eksempel finnes høyt oppe på plataene på steder man normalt ikke ville forvente å finne dem (Unander & Steen 1985; Unander 1982, upubl.).

2.2.2 Overvintring og migrasjon

Både steggene og hønene forlater hekkeområdene i løpet av oktober (Unander & Steen 1985). I Ny-Ålesund observerte Unander (1982, upubl.) beitende rypeflokker på mellom 15 og 20 individer fra midten av september til slutten av oktober. I siste halvdel av oktober samlet rypene seg i flokker på 70-80 individer under fuglefjellene hvor de beitet på næringsrike planter i 2 til 3 uker før de forsvant (Unander 1982, upubl.). Polarvier, rødsildre (*Saxifraga oppositifolia*) og tuesildre (*Saxifraga cespitosa*) dominerer kosten vinterstid (Unander m. fl. 1985).

Unander & Steen (1985) fant, ved å ringmerke ryper, at kun få individer av den lokale hekkebestanden overvintret i hekkeområdene rundt Ny-Ålesund. Rypene som overvintret i området innvandret trolig fra omkringliggende områder. I perioden fra november til slutten av februar var disse rypene meget stasjonære (Unander 1982, upubl.). Løvenskiold (1964) sammenstilte observasjoner innhentet fra fangstmenn som bekreftet store overvintrende flokker i nærheten av fuglefjell langs vestkysten av Svalbard. Det finnes en rekke anekdotiske observasjoner av Svalbardryper med flygeatferd som kan tyde på at de kan ha sesongmessige trekk over store områder, men foreløpig er dette bare spekulasjoner rundt hvor Svalbardrypen oppholder seg vinterstid (Pedersen m. fl. 2005). Studier fra andre områder f.eks. fra Island indikerer at fjellrypen der trekker til Grønland og er således i stand til å fly over store avstander (Gudmundsson 1972).

På Svalbard vender lyset tilbake i februar og rypenes kroppsvekt og fettreserver er da på sitt laveste (Steen & Unander 1985). Dersom dette sammenfaller med fuktige perioder og nedising av vegetasjonen, kan rypene være spesielt utsatt for dårlige beiteforhold og perioder med lite mat.



Svalbardrypas leveområder varierer gjennom året. Bildet viser rypas leveområde i april

Foto: Åshild Ønvik Pedersen.



Rypehøne med kyllinger

Foto: Winfried Dallmann.

Rypene har på dette tidspunktet ikke etablert seg i hekkeområdene og kan trekke over store områder.

Vi har svært begrenset kunnskap om rype-nes eventuelle trekkruiter og vinterområder, men man antar at de søker til relativt snøbare områder som f.eks. under fuglefjell eller andre områder med rik vegetasjon (Unander & Steen 1985).

2.3 Territorier og pardannelse

2.3.1 Territoriell atferd

Om våren oppviser Svalbardrypa territoriell atferd gjennom hele døgnet (Unander & Steen 1985). Sammenliknet med li- og fjellrype, som

har størst territoriell aktivitet morgen og kveld, er Svalbardrypas territorielle aktivitetsmønster gjennom hele døgnet trolig en funksjon av vedvarende lys (midnattssol) i reproduksjonsperioden (Pedersen m. fl. 1983; Hörnell & Willebrand upubl. 1998; Unander & Steen 1985). Svalbardrypa viser ingen territoriell atferd om høsten slik det er funnet for li- og fjellrype (Pedersen m. fl. 1983; Gardarsson 1988). Territoriell atferd for Svalbardrype har mange likheter med atferd beskrevet for fjellrype (Mac Donalds 1970; Watson 1972). Likhetene består bl.a. av sangflukt i luften (opptil 70-80 meter over bakken), lydytringer (rape) fra bakken, grensegang (patruljering langs grensene med 2-3 meter avstand mellom steggene) og direkte

aggressiv nærkamp mellom to eller flere stegg (Unander & Steen 1985; Unander 1982, upubl.).

2.3.2 Etablering av territorier

Et territorie er definert som et stasjonært område hvor hannen dominerer over alle andre hanner (Watson og Miller 1971). I mars og tidlig april returnerer Svalbardrypen fra overvintringsområdene. De ankommer i små flokker som ofte består av 1) høner med 1-3 stegg, 2) rene steggflokker (ungfugl) og 3) blandingsflokker med 2-6 individer av hvert kjønn. Unander (1982, upubl.) fant at rett etter ankomst startet stegg, i små grupper på 3-5 individer, å okkupere barpartier innen hekkelokaliteten. Etter kort tid løste gruppene seg opp og steggene begynte raskt å hevde rettigheter til bestemte barflekker og terrengavsnitt (Unander 1982, upubl.). Studiene fra Ny-Ålesund viste at forsvar av territoriene økte gradvis utover i april og vedvarte under rugeperioden i mai/juni. På et tidlig tidspunkt etablerte steggene seg med utkikspunkter (2-4) som gav god oversikt over territoriet. I etableringsfasen vekslet steggene mellom å beite og sitte på utkikspunktene. Straks en nabostegg viste territoriell atferd, avbrøt steggene beitingen umiddelbart og fløy til et av utkikspunktene. Disse var utgangspunkt for de fleste territorielle atferdsmønstre med sekvenser av ulike positurer og lydytringer (Unander & Steen 1985; Unander 1982, upubl.).

Territoriegrensene i de optimale habitatene d.v.s. områder med mange snøbare partier og rikelig med vegetasjon ble fastsatt først. Deretter fastsettes grensene i sub-optimale og til slutt i marginale habitater (snødekte toppplataer og sletter i



Rypestegg som spiller mot hverandre med den karakteristiske rapingen til fjellrypen
Foto: Nicolas Lecomte.



Rypehøne på reir (venstre). Reiret er plassert i en grunn grop på bakken foret med døde plantedeler (høyre).
Foto: Kerstin Lye (venstre), Sigmund Unander (høyre).

dalbunnen ofte fattige på vegetasjon). Ved høy andel av ungfugl i rekrutteringsbestanden ble alle kategorier (optimale, sub-optimale og marginale) hekkeområder tatt i bruk. Ved en lav rekrutteringsbestand ble bare de optimale og sub-optimale hekkeområdene anvendt (Unander & Steen 1985; Unander 1982, unpubl.). I følge Unander (1982, unpubl.) ble grensene mellom territoriene i de optimale delene av hekkelokaliteten bestemt fra omtrent 25. mars til 10. april. Etablering av territorier i mer marginale habitater fant sted fra omlag 10. april til begynnelsen av mai. Videre fant han at de optimale territoriene (best habitat) hadde dominante stegger. I de sub-optimale og marginale hekkeområdene var det en gradvis overgang til sub-dominante og underlegne stegger (stegg uten høne eller ungfugl).

Etter at territoriegrensene er fastsatt følger en periode med mindre intensitet i den territoriell atferden fram mot starten av mai. Stor intensitet av luftspill ble registrert både i mai og juni, sammenfallende med parring og ruging (Unander & Steen 1985; Unander 1982, unpubl.). Unander & Steen (1985) fant ved fangst/gjenfangstforsøk (ringmerkede fugl som gjenobserveres/fanges året etter) at alle stegger som ble gjenfunnet året etter var i sitt gamle eller overlappende territorium.

2.3.3 Territoriestørrelse

Unander & Steen (1985) utførte en fullstendig territoriekartlegging av ryer i Ny-Ålesund området i 1981-82. De fant at territoriestørrelsene varierte mellom 3,5-50 hektar. I gjennomsnitt var territoriestørrelsen for 1981 og 1982 henholdsvis 18,5±15 og 24,5± 25 hektar, d.v.s. omregnet til gjennomsnittelig tetthet (antall stegg/km²) på 5,4 stegg/km² (1981) og 4,1 stegg/km² (1982). Dårlig kyllingproduksjon i 1981 resulterte i en lavere bestand året etter. Dette medførte at territoriene påfølgende hekkesesong (1982) var færre og større, spesielt på hekkelokaliteter med middels snøsmelting (sub-optimale territorier). For områder med tidlig snøsmelting (opti-

male territorier) var territoriestørrelsen og antall territorier lik for de to årene som undersøkelsen pågikk. Gjennomsnittlig territoriestørrelse var mindre på de optimale hekkeområdene enn på de marginale, og i områder med tidlig snøsmelting var andel territorier okkupert av par større enn andel okkupert av enslig stegg (Unander & Steen 1985).

2.3.4 Pardannelse

Unander & Steen (1985) og Unander (1982 unpubl) fant at steggene rett etter ankomst til hekkeområdene viste avvisende atferd mot høner, men fra midten av april startet steggene å kurtisere hønene. Pardannelsen startet med at stegg, hver gang ei høne besøkte territoriet, umiddelbart fløy etter høna. Steggen forsøkte deretter å avskjære henne slik at hun måtte lande i territoriet. Straks høna etablerte par med steggen ble andre høner som kom inn på territoriet jaget. Etter pardannelsen avtok steggens territoriell aktivitet og steggen brukte mye mindre tid på territoriell atferd sammenliknet med stegger som fortsatt var uten høne.

Kvaliteten på territoriet, d.v.s. tilstrekkelig med næringsplanter og tilgang på gode reirplasser, er trolig det viktigste kriteriet for høna når det gjelder valg av make. Pardannelsen skjer tidligere i sentrale og optimale habitat enn i sub-optimale og marginale habitat. Høner i optimale habitater ble også som regel paret tidligere enn i marginale habitat, og kan dermed starte egglegging og ruging tidligere (Steen & Unander 1985; Unander & Steen 1985). Pardannelsen er temporær og opphører etter klekking når høna og kullet (rypekyllingene) forlater området. Høner skifter make fra ett år til neste, men hønene kommer som regel alltid tilbake til samme geografiske hekkeområde (Unander & Steen 1985; Unander 1982, unpubl.). Det foreligger ingen dokumentasjon på kjønnsraten mellom stegg og høne, men det er observert at en høne kan pares av flere stegg, og at en stegg kan varte opp inntil 3 høner

(Unander 1982, unpubl; Unander 2000, unpubl.).

2.4 Hekkebiologi

Steen og Unander (1985) har beskrevet hekkebiologien til Svalbardrypa (For oversikt se Tabell 2.4.1.). De gjennomførte intensive studier i Ny-Ålesund området i 1981 og 1982. Studiet omfattet bl.a. registrering av kroppsvekt, egglegging, rugeperiode, eggtap, kyllingpleie, kyllingvekst og dødelighet. Dette studiet, sammen med Unander og Steen (1985), konkluderte med at reprodutiv suksess er knyttet til hønens vekt og tidspunkt for egglegging. Stegg som etablerte territorier tidlig paret seg med høner som hadde god kondisjon i form av høy kroppsvekt og alder. Disse hønene begynte å ruge tidligere, la flere egg, tok bedre hånd om kyllingene og produserte kyllinger med høyere kroppsvekt. Dette resulterte i kylling/ungfugl i god kondisjon som reproduserte bedre påfølgende år.

Tabell 2.4.1. Oversikt over hekkebiologien til Svalbardrypa.

Paring	Mai (ultimo)
Egglegging	Juni
Antall egg	8-9 (høne < 1 år) 10-11 (høne > 1 år)
Ruging	21 dager
Klekking	Juni / juli
Flygedyktige kyllinger	2 uker etter klekking



Jaktsesongen for Svalbardrype er mellom 10 september og 23 desember. Foto: Trond Østvang.

2.5 Bestandsbegrensende faktorer

2.5.1 Kyllingoverlevelse

Studiene til Steen og Unander (1985) dokumenterte en nedgang i rypebestanden fra 1981 til 1982 som følge av lavere kyllingproduksjon. Dårlig vær med snøfall og predasjon fra fjellrev var de viktigste faktorene som bestemte årets kyllingproduksjon. På enkelte reirlokalteter ble over halvparten av alle påviste reir røvet (Unander, 1985 upubl.).

Undersøkelser på lirype har konkludert med at et års kyllingproduksjon (inkludert både egg- og kyllingoverlevelse) sammen med territoriell atferd, er de viktigste faktorene som kan forklare endringer i bestandsstørrelse (hekketetthet) fra ett år til neste (Myrberget 1988; Pedersen 1988; 1990).

2.5.2 Territoriell strategi

Unander og Steen (1985) fant at det i hele hekkesesongen var stegg til stede i hekkeområdene som ikke hadde etablert territorier. De utførte et eksperiment hvor de fant at ved å fjerne par og/eller territoriell stegg fra et territorium, ble dette i samme hekkesesong overtatt av andre stegg. Den reetablerte bestanden bestod da av flere yngre fugl enn i kontrollbestanden. Dette indikerer at det er overskudd på stegg og/eller mangel på territorier som er tilstrekkelig attraktive for hekking. På denne måten kan steggens territorielle atferd begrense den årlige kyllingproduksjonen, spesielt gjennom at steggens andre høne legger egg senere og har mindre hekkesuksess enn første høne (Unander & Steen 1985). Det er påvist liknende strategier for norsk lirype (Pedersen 1984; 1988), islandsk fjellrype (*Lagopus muta*) (Gardarsson 1988), nordamerikansk lirype (*Lagopus lagopus alexandrae*) (Hannon 1983) og skotsk lirype (*Lagopus lagopus scoticus*) (Watson & Jenkins 1968). Hvilke faktorer som begrenser bestanden avhenger av bestandsnivået og fase i bestandssyklusen. I noen situasjoner begrenses bestanden av territoriell atferd (bestanden har overskuddsfugl), mens i andre begrenses den av kyllingproduksjonen (Hannon 1988; Pedersen 1990, 1988).

2.5.3 Vinteroverlevelse

Gjennom reanalysering av en 20 år lange data-serie på lirype (Myrberget 1988), dokumenterte Steen & Erikstad (1996) at den viktigste faktoren som bestemte antall hekkende høner neste vår var vinteroverlevelsen hos ungfugl. Unander (1985, upubl.) fant at dødeligheten for voksen fugl (både stegg og høne) var mellom 35-50 % for begge kjønn fra ett år til neste. Det foreligger ingen dokumentasjon om betydningen av vinteroverlevelse for hekkebestanden av Svalbardrype.

2.5.4 Jaktdødelighet

Jaktdødelighet for småvilt kan være additiv d.v.s. at jaktuttaket kommer i tillegg til naturlig dødelighet eller blir kompensert for ved redusert naturlig dødelighet. Pedersen m. fl. (1999) fant at i små geografisk isolerte områder med et meget hardt jakttrykk kan jakten være additiv og dermed begrense hekketettheten påfølgende hekkesesong. Disse resultatene ble videre bekreftet i studiene til Pedersen m.fl. (2004) hvor bare 33 % av ryper som ble jaktet ble kompensert for. Det foreligger ingen kunnskap omkring betydningen av jakt på Svalbardrype.

2.6 Bestandsestimering av rype

En kunnskapsbasert forvaltning av arter forutsetter bl.a. god kunnskap om bestandstetthet og om endringer i bestanden mellom år (Caughley & Sinclair 1994). Det er viktig å finne effektive metoder for registrering og databehandling som gir sikre resultater og ønsket presisjon.

Det er utført en rekke studier i Norge og utlandet hvor forskjellige takseringsmetoder for både vår- og høsttelling av rype er utviklet (se bl.a. Pedersen m. fl. 1999; Hörnell & Willebrand 1998, upubl; Pelletier & Krebs 1997; Kastdalen 1992; Myrberget 1976; http://ips.idium.no/skoginfo07.no/Prosjekter/Forskning_og_utvikling_FoU/Rypeforvaltning-sprosj_2006-2011/).

Den følgende delen av rapporten gjennomgår meget kort noen aktuelle metoder for bestandsestimering av rype.

2.6.1 Punkttaksering

Punkttaksering (point transect sampling) utføres fra faste punkter i terrenget (tilfeldig valgt eller forhåndsbestemt). Fra punktene registreres antall fugler som er sett og/eller hørt, og avstanden mellom observatør og observert fugl måles med for eksempel en avstandskikkert (Buckland m.fl. 1993; Bibby m.fl. 1992). Se metodekapittel 3.2.1. for en mer detaljert gjennomgang av metoden.

2.6.2 Linjetaksering

Linjetaksering (line transect sampling) er en vanlig metode for å beregne tetthet av rype om høsten. En slik registrering utføres oftest rett før jaktsesongen og inkluderer telling av kyllinger (dvs. den årlig produksjon). Samlet gir denne informasjonen kunnskap om størrelsen på høstbestanden og kan dermed danne grunnlag for å beregne et jaktuttak. Registreringen kan gjennomføres med eller uten stående fuglehund og er mest anvendt for å skaffe informasjon om bestandstettheter av lirype (se for eksempel Pedersen m. fl. 1999; Pedersen 1997; Pelletier & Krebs 1997). Fjellrypa trykker ikke i samme grad som lirype (Steen 1994), og bruk av stående fuglehund er derfor mindre egnet.

2.6.3 Okkuperingsmodeller

Okkuperingsmodeller (occupancy models) estimerer andel areal som er okkupert av en art. På den måten vil andelen areal som er okkupert gjenspeile bestandsstørrelsen. Denne metoden baserer seg på tilstedeværelse / ikke tilstedeværelse (presence / absence) data av arten (se for eksempel MacKenzie m. fl. 2005; Mackenzie & Royle 2005).

2.7 Forvaltning av Svalbardrype

Den første forskriften om forvaltning av viltet på Svalbard kom i 1978¹. Nye forskrifter om forvaltning av viltet ble vedtatt i mai 1996² de trådte i kraft 1.januar 1997. I juni 1997 kom henholdsvis forskrifter om jakttider³ og om jakt- og fangstutøvelse⁴ på Svalbard. Samtidig med endringene i forskriftene fikk Direktoratet for Naturforvaltning delegert myndighet fra Miljøverndepartementet for bl.a. viltforvaltningen på Svalbard. I 2001 ble Svalbardmiljøloven vedtatt og den trådte i kraft 1.juli 2002. I 2002 ble *Forskrift om høsting på Svalbard* iverksatt (revidert 2008) og i 2007 ble *Forskrift om satser for gebyr for jakt-, fangst- og fiskekort m.m.* på Svalbard iverksatt.

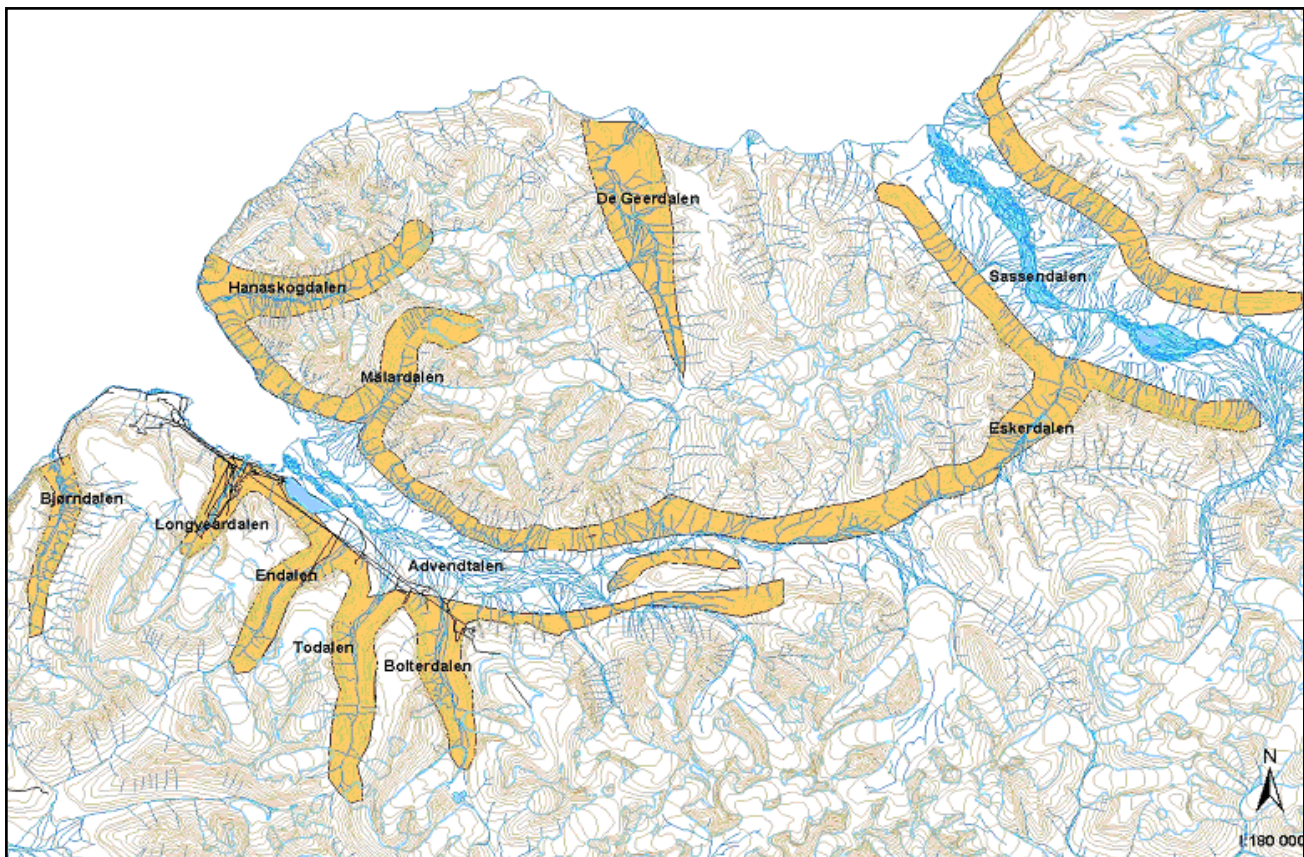
Jaktstatistikk fra 1997 til 2007 viser at det årlig felles mellom 500-2000 ryper på Svalbard. Jakten på Svalbardrype har foregått uten kunnskap om bestandens størrelse og eventuelle endringer i bestanden mellom år. I høstingsforskriften for Svalbard legges det opp til en kontrollert og begrenset høsting av viltproduksjonen. Omfanget av jakten på Svalbardrype er begrenset og anses å være innefor rammene som dette regelverket setter. I 1998 innførte Sysselmannen på Svalbard kvoter på jakt av Svalbardrype, samt innrapportering av antall felte ryper til Sysselmannen. For fastboende ble det fastsatt en maksimal jaktkvote på 10 rype per dag, mens besøkende fikk en kvote på 5 ryper per sesong. Jegere er også pålagt å levere inn vinger av skutt fugl slik at andelen eldre/ungfugl i jaktuttaket kan bestemmes basert på metoden til Parker m. fl. (1985).

1) *Forskrift om forvaltning av vilt og ferskvannsfisk på Svalbard og Jan Mayen*, 15. september 1978.

2) *Forskrift om forvaltning av vilt på Svalbard*, 26. mai 1996.

3) *Forskrift om alminnelige jakttider på Svalbard for jaktsesongene fra 1.mai 1997 til og med 30. april 2002*, 18.juni 1997.

4) *Forskrift om jakt- og fangstutøvelse*, 18. juni, 1997.



Figur 3.1. Studieområdet i 2008 (Bjørndalen og Longyeardalen inngår ikke lenger i overvåkingsområdet pga. støy fra trafikk). I tillegg ble det registrert punkter på Diabas og langs strekningen Vindodden til Sassen. (Digitale kartdata fra Norsk Polarinstittutt 2007©).

3. Metoder

3.1 Studieområde

Studieområdet for overvåking av Svalbardrype ligger innenfor Nordenskiöld Land og Sabine Land mellom 78°10' N og 15°30'Ø, og 78°20' N, 16°50' Ø. Området omfatter deler av Adventdalen med sidedaler (Endalen, Todalen, Bolterdalen, Mälardalen, Hanaskogdalen), De Geerdalen, Eskerdalen og Sassendalen (Figur 3.1). Flere grusveier, hytter og gruveinstallasjoner ligger innenfor studieområdet. Disse er jevnlig i bruk av fastboende og tilreisende hele året i forbindelse med friluftsliv, forskning og næringsvirksomhet.

Området ligger i den indre fjordsonen som hører til den mellomarktiske tundrasonen. Den karakteriseres av sammenhengende vegetasjon, dominert av kantlyng (*Cassiope tetragona*) og god tilgang på smeltevann fra isbreer som ofte danner myr- og våtmarksområder. Gunstig klima og den mest varmekjære vegetasjonen finnes i denne sonen (Elvebakk 1996).

Studieområdet er populært for småviltjakt på rype⁵. Størst antall jegere jakter i fjellområdene i nærheten av Bjørndalen og Adventdalen. De fleste rypene felles i de tre første ukene av jakten, med størst andel av uttaket i den første jaktuka. Deretter avtar jaktuttaket mot mørketiden i midten av oktober.

5) Jaktidsperioden er f.o.m. 10.9 t.o.m. 23.12.v

3.2 Feltmetode

3.2.1 Punkttaksering

Vi gjennomførte feltarbeidet i tidsrommet 2. til 28. april 2008. Hoveddelen av arbeidet i Adventdalen med sidedaler ble utført i perioden 2.-13. april og 21.-28. april. I Sassendalen og Eskerdalen ble arbeidet utført i perioden 14.-20. april. Været var i store deler av april relativt vindstille, med lite nedbør, men mange kalde dager tidlig i perioden. Tidligere studier har vist at Svalbardrypa viser periodisk territoriell atferd gjennom hele døgnet (Unander & Steen 1985), og registreringene ble derfor utført i tidsrommet mellom klokken 08.00 og 21.00. Det ble ikke gjort observasjoner om natten p.g.a. temperatur, lysforhold og praktiske forhold omkring feltpersonell. For hele feltperioden deltok totalt 8 personer og disse var fordelt på to feltlag (à 2 personer) som arbeidet samtidig fra hver sin snøscooter.

Fra hvert faste lyttepunkt i terrenget (totalt 147 ulike punkter å velge mellom) registrerte vi territoriell stegg. Punktene er fordelt med > 500 meters avstand og ligger hovedsakelig i dalsiden i studieområdet. Observasjonstiden på hvert lyttepunkt var 15 minutter. Rype ble registrert ved hjelp av syn og hørsel. På hvert punkt ble det registrert:

1. Antall stegg sett og/eller hørt.
2. Tidspunktet for observasjon.
3. Avstand (m) til observert stegg.
4. Observasjon av hønepar.

Avstand til stegg og/eller rypepar som satt på bakken ble målt med avstandskikkert (Leika Geovid BRF 10x42 eller 8x42). Alle individer som ikke kunne kjønnsbestemmes på avstand, både stegg og hønepar, ble etter avsluttet observasjonstid oppsøkt for å bestemme kjønn. Hvert lyttepunkt ble besøkt 2-3 ganger i løpet av feltperioden.

Radiokommunikasjon (VHF) ble brukt mellom feltmedarbeiderne for å oppdage stegg som fløy ut eller inn av synsfeltet, samt for å unngå dobbelttelling av stegg. Hver observatør avgjorde subjektivt antall stegg ved takseringspunktet. Data ble diskutert mellom observatørene rett etter hver punktobservasjon for eventuelt å skille ut overlappende observasjoner.



Rypestegg registreres fra faste lyttepunkter. Observatør til venstre og stegg til høyre

Foto: Nicolas Lecomte.

3.3 Databehandling

3.3.1 Tetthetsberegninger

For å beregne rypetetthet (stegg/km²) anvendte vi programmet Distance Sampling 5.0 (Buckland m.fl. 2001). Denne metoden gir absolutt tetthet av dyrebestander basert på måling av eksakte avstander mellom observatør og dyret (heretter steggen) som skal overvåkes. Første skritt i analysen er å fastsette hvilken matematisk funksjon som best beskriver hvordan oppdagbarheten av steggen avtar med økende avstand fra punktet eller linjen. Analysen baserer seg på en funksjon for oppdagbarhet, $g(r)$, som angir sannsynligheten for å oppdage en stegg på en gitt distanse, (r) , fra et tilfeldig valgt punkt. Sannsynligheten for å oppdage en stegg avtar med økt distanse fra observatøren. Avstand fra observatøren til steggen danner grunnlag for å beregne registrert areal. En matematisk formel tilpasses dataene slik at tettheter kan beregnes.

Beregningsmetoden er svært avhengig av et relativt høyt antall observasjoner og Buckland m. fl. (1993) anbefaler at minst 40 observasjoner bør danne grunnlag for å beregne tetthet. Metoden har tre viktige forutsetninger som bør følges:

- 1) at steggen som befinner seg direkte på punktet eller linjen må alltid oppdages,
- 2) at steggen må oppdages på sitt opprinnelige sted dvs. at de ikke må forflytte seg vekk fra eller mot punktet/linjen som en respons på observatøren og
- 3) at avstand mellom observatør og stegg er nøyaktig målt.

I våre analyser ble alle data fra årene 2000-2008 brukt som grunnlag for å beregne en oppdagbarhetskurve for stegg. Videre ble data fra det enkelte år brukt til å beregne tetthet av stegg per år etter metoder utviklet av Buckland m.fl. (2001). I rapporten presenterer vi våre resultater fra sesongen 2008 sammen med data samlet inn gjennom hele overvåkingsprosjektet fra 2000 til 2007.

4. Resultater

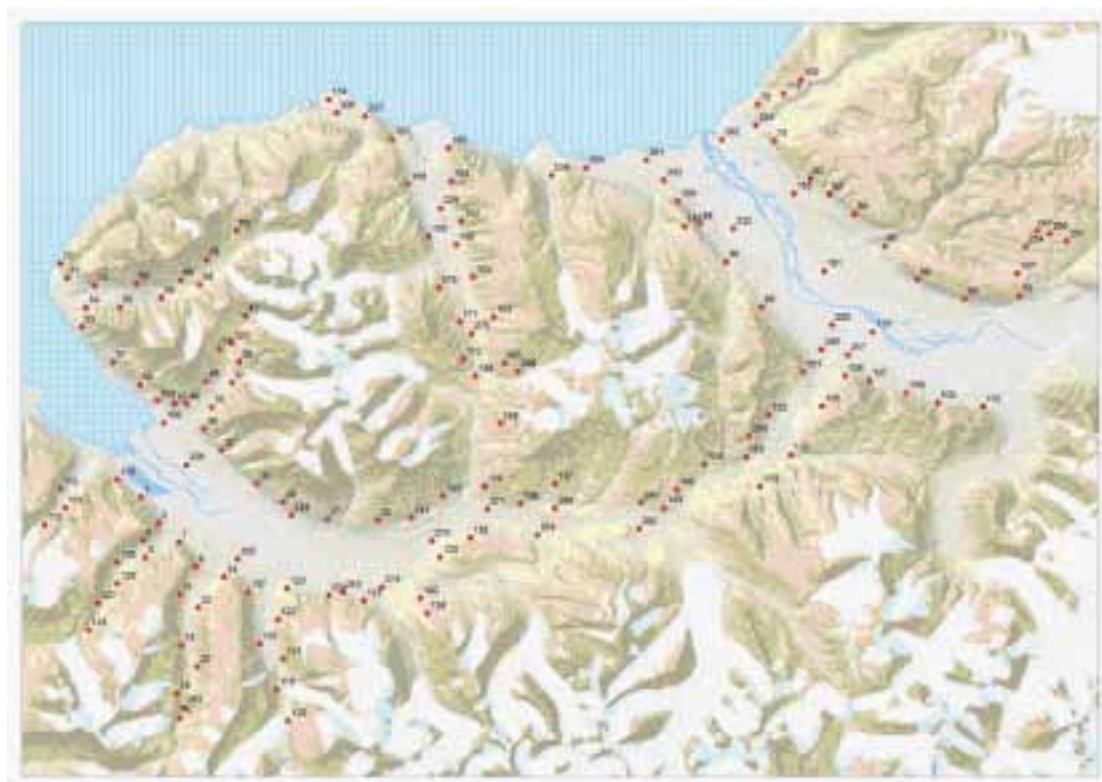
4.1 Takseringspunkter

Vi registrerte totalt 147 punkter i studieområdet hvorav 144 og 143 punkter ble registrert henholdsvis to og tre ganger i løpet av feltsesongen (Tabell 4.1). I gjennomsnitt ble det observert høyere tetthet av stegg ved andre og tredje taksering enn ved første taksering. Tabell 4.1 viser i tillegg til dataene fra 2008 også data fra alle årene overvåkingen har pågått. Figur 4.1. viser fordelingen av takseringspunkter i studieområdet.



Tabell 4.1. Antall punkter registrert i feltsesongene 2000-2008. Tallene i parentes er antall stegg observert.

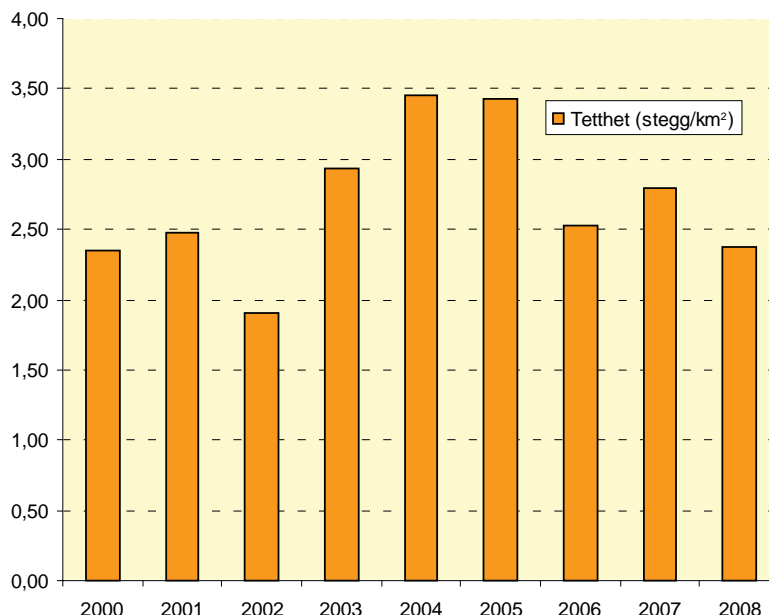
Registrering	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	93 (n=85)	82 (n=64)	87 (n=69)	112 (n=105)	111 (n=138)	152 (n=157)	122 (n=118)	147 (n=125)	147 (n=55)
2	-	67 (n=85)	75 (n=70)	112 (n=128)	99 (n=128)	137 (n=173)	64 (n=38)	147 (n=113)	144 (n=79)
3	-	-	-	89 (n=102)	37 (n=58)	64 (n=62)	4 (n=5)	144 (n=63)	143 (n=97)



Figur 4.1. Kart over studieområdet hvor vi gjør registreringer fra i Adventdalen med sidedaler, De Geerdalen, Diabas, Eskerdalen og Sassendalen 2008. Longyeardalen inngår ikke lenger i overvåkingsområdet pga. støy fra trafikk (Digitale kartdata, Norsk Polarinstittutt 2005 ©).

4.2 Tetthetsestimater

Beregnet tetthetsestimater basert på innsamlede feltdata for 2008 var 2,4 stegg per km² for hele overvåkingsområdet. Figur 4.2 viser tetthetsestimaterne for årene 2000 til 2008. Tetthetstallene for 2008 viser en svak nedgang i antall sammenlignet med 2007 og er blant de laveste tetthetene sammenlignet med hele overvåkingsperioden. Generelt varierer tetthet av stegg relativt lite mellom de ulike årene.



Figur 4.2. Tetthetsestimater (stegg per km²) for Svalbardrype beregnet for perioden 2000-2008.

5. Diskusjon

I denne delen diskuterer og oppsummerer vi resultatene og erfaringene fra feltsesongen 2008. Vi inkluderer også data og erfaringer vi har opparbeidet fra overvåkingen i løpet av perioden 2000-2007.

5.1 Takseringsperiode og værforhold

I 2008 startet vi registreringsarbeidet 2. april. På basis av erfaringer fra tidligere feltsesonger regner vi det som optimalt å starte registreringene i løpet av første uke i april og fortrinnsvis at hele registreringen gjennomføres i løpet av de tre første ukene i april. Det er i denne perioden steggene viser størst territoriell aktivitet. Mot slutten av april har mange stegger etablert seg med en eller flere høner og den territorielle aktiviteten avtar og steggen bruker mer energi til makebevoikning (Unander & Steen 1985). Vi registrerte færre stegg under første registrering i 2008 sammenliknet med andre og tredje registrering (se Tabell 4.1.). Dette skyldes sannsynligvis en ekstremt kald periode i første del av april med temperaturer lavere enn minus 20 °C. Dette erfarte vi også under feltarbeid i 2003, hvor vi observerte påfallende færre stegg på solfylte ettermiddager og kvelder hvor det var minus 15-20 °C sammenlignet med observasjoner på solfylte og "varme" dager (Pedersen 2004).

5.2 Oppdagbarhet og takseringstid

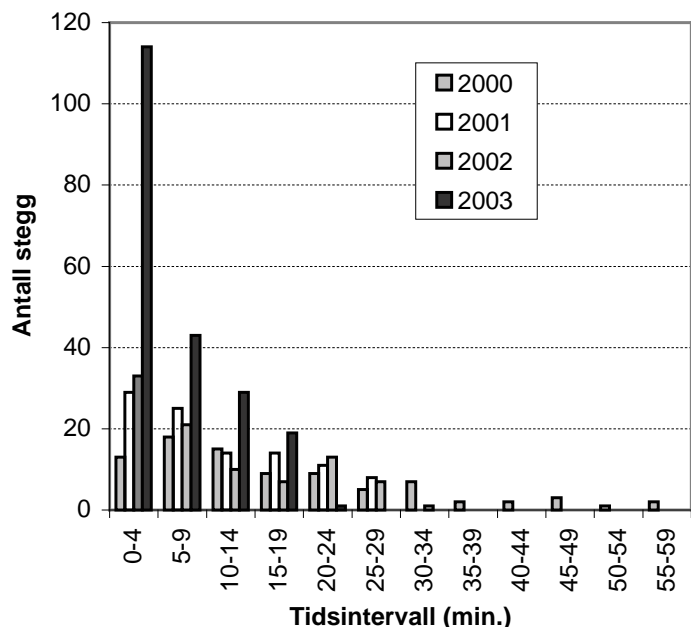
Metoden vi benytter forutsetter at stegg som er i terrenget rundt de faste lyttepunktene (< 500 meter) vil varsle eller at observatøren oppdager stegg med kikkert. Bruk av kikkert er kun effektivt under gode værforhold. Oppdagbarheten vil da variere med hvor mye observatøren bruker kikkerten under observasjonen, hvor dyktig

observatøren er til å betjene en kikkert, hvor god evne observatøren har til å observere rype i terrenget og hvor godt observatøren kjenner punktet. I solskinn er det lettere å få øye på rypene ved bruk av syn (kikkert). De framstår som "lyse flekker" mot den hvite snøen, og det er en fordel med relativt klart vær under takseringen. Vi har erfart at hovedvekten av steggene (60 %) oppdages ved både syn og hørsel (Pedersen 2001). All taksering som betinger bruk av hørsel bør gjennomføres i tilnærmet vindstille vær. Utføres takseringene med dårlige lytteforhold (frisk bris eller mer) kan tettheten underestimeres. Tidspunkt og sted for registreringen er dermed i stor grad styrt av de til enhver tid gitte værforhold.

Lengden på registreringstiden er avgjørende for kvantiteten og kvaliteten på dataene. Lang observasjonstid kan medføre overestimert antall stegg, mens for kort tid kan medføre at stegg som befinner seg innen hørsels- eller synsstand ikke oppdages. Takseringstiden vi benyttet i pilotstudiet i 1999 var tilfeldig satt til 60 min. og vi fortsatte med denne observasjonstiden i 2000. Vi valgte å redusere observasjonstiden til 30 min i 2001 og fra og med 2003 til og med 2007 har den vært på 20 min. Disse endringene gjorde vi med bakgrunn i data fra 2000-2003 som viste at den største andelen av stegg oppdages i løpet av de 5 første minuttene av observasjonsperioden, samt at svært få stegg observeres utover 20 minutter (Figur 5.1; Pedersen 2004). I 2008 ble observasjonstiden ytterligere redusert fra 20 minutter til 15 minutter med bakgrunn i en reanalyse av alle data (2000-2007) hvor første territoriell stegg i gjennomsnitt ble oppdaget etter 6 til 7 minutter. Innen 10 minutter ble

75 % av steggene oppdaget. I den framtidige overvåkingen vil observasjonstiden settes til 15 minutter.

Erfaringer fra andre studier viser at 90 % av li- og fjellrypestegger oppdages i de første 10 minutter av en observasjonsperiode (Hörnell og Willebrand 1998, unpubl.). Bruk av båndopptager med territoriell stegg har også vært diskutert som en metode som bør testes på Svalbard for å korte ned observasjonstiden med tanke på å effektivisere overvåkingen. Hörnell og Willebrand (1998, unpubl.) testet også ut bruk av båndopptager på territoriell li- og fjellrype, noe som reduserte tiden for oppdagning fra 10 til 6 min. Nå viste det seg imidlertid at stegg ble oppdaget nærmere observatøren når lyd ble brukt. Det ble derfor konkludert med at båndopptager ikke burde anvendes når metoden Distance sampling brukes for å beregne tettheter, fordi metoden forutsetter at objektet oppdages på sitt opprinnelige punkt. Videre konkluderte de med at tettheten i større grad ble overestimert siden stegg ble tiltrukket av lyden fra båndopptageren.



Figur 5.1. Antall observasjoner av første territorielle stegg per tidsintervall (5 minutter) for årene 2000-2003. Fra Pedersen 2004.

5.3 Begrensninger i punkttagingsmetoden

Registrering av stegg om våren, dvs. stamfugl, kan kun estimere tettheten av stegg og/eller okkuperte territorier per kvadratkilometer. Dermed kan disse dataene kun gi en indikasjon på hekketettheten i det inneværende året. For å kunne inkludere årets produksjon, dvs. antall kyllinger per rypepar, gir registrering om høsten et bedre estimat på bestandstetthet før jakt (se for eksempel Pedersen m. fl. 1999; Pelletier & Krebs 1997). På fastlandet er linjetaksering med bruk av stående fuglehund før jaktstart, analysert med metoden Distance sampling mye brukt på lirype (Pedersen m. fl. 1999; Steen 2000, upubl.). Denne registreringen inkluderer også kyllingproduksjonen (antall kylling/voksen fugl). Med dette datagrunnlaget kan det årlige jaktuttaket bedre tilpasses bestandens produksjon. Rypekyllingene har i løpet av sin første levetid høy dødelighet som varierer fra år til år avhengig av ulike faktorer som klima om sommeren og predasjon (Steen & Unander 1985). Høstbestandens størrelse kan derfor være meget annerledes enn forventet ut i fra tettheten av hekkende rype om våren.

Høsttaksering av Svalbardrype er valgt bort fordi registreringsmetoden krever et stort feltmannskap i en tid på året da transport i terrenget er vanskelig. Samtidig oppholder rypene seg på denne tiden av året ofte høyt i terrenget eller på plataene (Unander & Steen 1985). Feltforsøk utprøvd på Svalbard i 1999, hvor en meget begrenset prøveflatetaksering ble testet, viste at det var vanskelig å oppdage rype under gange i terrenget. Forsøk med oppflukt bekreftet at Svalbardrypa også er meget tam og kan forbli uoppdaget i terrenget, mens observatøren på takseringslinjen passerer. Bruk av stående fuglehund er sannsynligvis vanskelig fordi fjellrype ikke trykker for stående fuglehund (Steen 1994).

5.4 Tetthetsestimater

For 2008 beregnet vi en tetthet på 2,4 stegg per km² for hele overvåkingsområdet. Ser vi på dataene i overvåkingsområdet for perioden 2000-2008 (Figur 4.2) varierer tettheten fra 1,9 til 3,5 stegg per km². Med den eksisterende kunnskapen vi har om Svalbardsrypas territoriell strategi og en mulig overskuddsbestand i hekkeområdet (Unander & Steen 1985; Unander upubl. 1982), antar vi at ved en nedgang i hekkebestanden vil vi observere færre stegg fra registreringspunktene (territoriene er større i areal og færre sub-optimale og/eller marginale territorier er okkupert). En oppgang i bestanden vil resultere i flere observasjoner fra registreringspunktene (territoriene er mindre i areal; flere sub-optimale og/eller marginale territorier er okkupert). På de beste hekkeområdene (tidlig snøsmelting) i Ny-Ålesund ble det ikke funnet noen forskjell i territoriestørrelse hverken med en høyere eller lavere hekkebestand (Unander & Steen 1985). Dermed vil i hovedsak de sub-optimale og marginale territoriene reflektere en økning i hekkebestanden ved at flere av disse territoriene er okkupert.

Det første studiet som estimerte størrelsen på hekkebestanden hos Svalbardrype uttrykte hekketettheten som antall territorier okkupert av par eller stegg (Unander & Steen 1985). De viste at rypebestanden om våren i Ny-Ålesund varierte fra 4,1 (1981) til 5,4 (1982) stegg per km² (estimaten er beregnet fra Unander & Steen 1985). Tetthetsestimatene fra Svalbard er relativt lave sammenlignet med studier av fjellrype som lever i andre områder (f. eks. Gardarsson 1988). Foreløpig vet vi ikke om bestanden av Svalbardrype varierer mellom år slik det er vist hos fjellryper andre steder (6-10 års svingninger) i Skottland, Island og Alaska (Weeden & Theberge 1972; Gardarsson 1988; Watson m. fl. 1998; Nielsen 1999). Til det er vår tidsserie

foreløpig for kort. For å opparbeide lange tidsserier må datainnsamlingen gjennomføres årlig. Dette vil gi oss data som gjør oss i stand til å oppdage årlige variasjoner i rypebestanden, samt trender i bestanden over tid. Videre er en slik årlig datainnsamling nødvendig for å skaffe data om bestandsstørrelsen for å studere de bakenforliggende mekanismene som kan forårsake bestandsendringer på kort eller lang sikt. Informasjonen fra overvåkingsprosjektet vil sammen med informasjon fra jaktstatistikken kunne gi opphav til lange tidsserier som på sikt kan brukes til å evaluere relasjonen mellom populasjonsendringer, naturlig miljøvariasjon og jaktuttak.

5.5 Videreutvikling og evaluering av overvåkingen

Gjennom ett publisert (Pedersen m.fl. 2007) og to igangsatte vitenskapelige arbeider (Pedersen, Bårdsen, Yoccoz & Fuglei, upublisert a.; Pedersen, Aanes, Yoccoz & Fuglei, upublisert b.) skal dataene fra overvåkingsarbeidet belyse ulike økologiske og metodiske problemstillinger på en slik måte at Norsk Polarinstitutt og Sysselmannen på Svalbard kan ta stilling til hvordan den framtidige langsiktige overvåkingen av Svalbardrype skal gjennomføres.

I Pedersen m.fl. (2007) utviklet vi en prediktiv habitatmodell for utbredelse av Svalbardrype på Svalbard. Denne modellen kan ekstrapoleres for å predikere utbredelsen av Svalbardrype over hele øygruppen og vil således være et viktig redskap for forvaltning av rypehabitater.

I manuskriptet Pedersen, Bårdsen, Yoccoz & Fuglei (upublisert a) gjennomfører vi en evaluering av pågående overvåkingsmetoder av territoriell stegg med bruk av punkttagingsmetode og Distance sampling. Vi presenterer og evaluerer også andre metoder ("Occupancy models") for å beregne bestandsstørrelse, og vi vil komme tilbake med konkrete råd for valg av både felt- og statistiske metoder for overvåkingsarbeidet.

I det siste manuskriptet (Pedersen, Aanes, Yoccoz & Fuglei, upublisert b.) skal vi sammenstille tetthetsestimatene for territoriell stegg og jaktstatistikk for å se hvordan disse bestandsparametrene kan anvendes for å oppdage endringer over tid i bestandsstørrelse. Vi vil også undersøke hvordan disse parametrene varierer med bestandsstørrelser for andre arter i økosystemet på Svalbard (fjellrev, Svalbardrein og østmarkmus) og ulike klimaparametre.



Svalbardrype og Svalbardrein beiter sammen i april.

Foto: Nicolas Lecomte.

6. Referanser

- Bibby, C.J., Burgess, N. & Hill, D. 1992. Bird census techniques. Academic Press Ltd, London. 257 s.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. & Laake, J.L. 1993. Distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London. 446 s.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. 2001. Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford University Press, London, 432 s.
- Caughley, G. & Sinclair, A.R.E. 1994. Wildlife ecology and management. Blackwell Sciences, Massachusetts. 334 s.
- Elvebakk, A. 1996. Tundra diversity and ecological characteristics of Svalbard. In: Wielgolaski, F.E. (eds). Polar and alpine ecosystems. Ecosystems of the world, Vol 3.
- Gabrielsen, G.W. & Unander, S. 1987. Energy cost during incubation in Svalbard and Willow Ptarmigan hens. Polar Research. 5: 59-69.
- Gabrielsen, G.W., Blix, A.S. & Ursin, H. 1985. Orienting and freezing responses in ptarmigan hens. Physiology and Behaviour. 34: 925-934.
- Gardarsson, A. 1988. Cyclic population changes and some related events in rock ptarmigan in Iceland. In: Bergerud, A.T. & Gratson, M.W. (eds.). Adaptive strategies and population ecology of northern grouse. University of Minnesota Press, Minneapolis. 809 s.
- Grammeltvedt, R. & Steen, J.B. 1978. Fat deposition in Spitzbergen Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Arctic. 31: 496-498.
- Hannon, S.J. 1983. Spacing and breeding density of willow ptarmigan in response to an alternation of sex ratio. J. Anim. Ecol. 52: 807-820.
- Hannon, S.J. 1988. Intrinsic mechanisms and population regulation in Grouse - a critique. Proc. 19th Int. Orn. Congr. 2478-2489 s.
- Hörnell, M. & Willebrand, T. 1998. Censusing spring population of willow grouse and rock ptarmigan. Lænsstyrelsens trykkeri, Umeå. 22 s. (upubliseret).
- Kastdalen, L. 1992. Skogshøns og jakt. Norges skogeierforbund, Norges skogbruksforening, Norges jeger og fiskeforbund, Oslo. 38.s.
- Lindgård, K. & Stokkan, K.A. 1989. Daylength control of food intake and body weight in Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Ornis Scand. 20: 176-180.
- Lindgård, K., Stokkan, K.A., Le Maho, Y. & Groscolas, R. 1992. Protein utilization during starvation in fat and lean Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). J. Comp. Phys. B162: 607-613.
- Løvenskiold, H.L. 1964. Avifauna Svalbar-diensis. Norsk Polarinstitutt skrifter. 129: 155-169.
- MacKenzie, D.I. & Royle, A. 2005. Designing occupancy studies: general advice and allocation survey effort. Journal of Applied Ecology 42: 1105-1114.

- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Sutton, N., Kawanishi, K. & Bailey, L.L. 2005. Improving inference in population studies of rare species that are detected imperfectly. *Ecology* 86(5): 1101-1113.
- Mortensen, A. 1985. Survival of the fittest: Lifestrategies of Ptarmigans, with special reference to the energetics of Svalbard ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Dr. scient. thesis, University of Tromsø, Tromsø, Norway.
- Mortensen, A. & Blix, A.S. 1985. Seasonal changes in the effects of starvation on metabolic and regulation of body weight in Svalbard Ptarmigan. *Ornis Scand.* 16: 20-24.
- Mortensen, A. & Blix, A.S. 1986. Seasonal changes in resting metabolic rate and mass-specific conductance in Svalbard Ptarmigan, Norwegian Rock Ptarmigan and Norwegian Willow Ptarmigan. *Ornis Scand.* 17: 8-13.
- Mortensen, A. & Blix, A.S. 1989. Seasonal changes in energy intake, energy expenditure, and digestibility in captive Svalbard Ptarmigan and Norwegian Willow Ptarmigan. *Ornis Scand.* 20: 22-28.
- Myrberget, S. 1976. En censusmetode for hekkende ryer. *Fauna.* 29: 79-85.
- Myrberget, S. 1988. Demography of an island population of willow ptarmigan in northern Norway. In: Bergerud, A.T. & Gratson, M.W. (eds.). *Adaptive strategies and population ecology of northern grouse.* University of Minnesota Press, Minneapolis. 809 s.
- Nielsen, O.K. 1999. Gyrfalcon predation on ptarmigan: numerical and functional responses. *J. Anim. Ecol.* 68: 1034-1050.
- Parker, H., Ottesen, H. & Knudsen, E. 1985. Age determination in Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Polar Research* 3: 125-126.
- Pedersen, H.C. 1984. Territory size, mating status and individual survival of males in a fluctuating population of willow ptarmigan. *Ornis Scand.* 15: 197-203.
- Pedersen, H.C. 1988. Territorial behaviour and the breeding numbers in Norwegian willow ptarmigan: a removal experiment. *Ornis Scand.* 19: 81-87.
- Pedersen, H.C. 1990. Reproductive behavior and breeding numbers in a fluctuating population of Norwegian willow grouse (*Lagopus l. lagopus*): summary of a 10 year study. *Fauna norv. Ser. C. Cinclus.* 13: 1-10.
- Pedersen, H.C. 1997. Jakt som mortalitetsfaktor hos lirype - et litteraturstudium. NINA Oppdragsmelding. 388: 1-28.
- Pedersen, H.C., Steen, H., Kastdalen, L., Brøseth, H., Ims, R.A., Svendsen, W., Yoccoz, N.G. 2004. Weak compensation of harvest despite strong density-dependent growth in willow ptarmigan. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271(1537): 381-385.
- Pedersen, H.C., Steen, J.B. & Andersen, R. 1983. Social organization and territorial behaviour in a willow ptarmigan population. *Ornis Scand.* 14: 263-272.
- Pedersen, H.C., Steen, H., Kastdalen, L., Svendsen, W. & Brøseth, H. 1999. Betydningen av jakt på lirypebestander. Framdriftsrapport 1996-1998. NINA Oppdragsmelding 578:1-42.
- Pedersen, Å.Ø. 2001. Bestandsovervåking av Svalbardrype (*Lagopus mutus hyperboreus*). Evaluering av takseringsmetoder og forslag til overvåking av territoriell stegg våren 2000. Feltrapport 1, Naturråd.
- Pedersen, Å.Ø. 2004. Bestandsovervåking av Svalbardrype (*Lagopus mutus hyperboreus*). Taksering av territoriell stegg våren 2003. Feltrapport 1, Naturråd.
- Pedersen, Å.Ø., Jepsen, J.U., Yoccoz, N.G., Fuglei, E. 2007. Ecological correlates on distribution of territorial Svalbard Rock Ptarmigan (*Lagopus muta hyperborea*). *Can. J. Zool.* 85: 1-11. Pelletier, L. & Krebs, C.J. 1997. Line-transect sampling for estimating ptarmigan (*Lagopus* spp.) density. *Can. J. Zool.* Vol. 75: 1185-1191.
- Pedersen, Å.Ø. Overrein, Ø., Unander S., Fuglei, E. 2005. Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*): a status report. Rapportserie no. 125, Norwegian Polar Institute. Pp. 23.
- Pedersen, Å.Ø., Bårdsen, B.-J., Yoccoz, N.G., Fuglei, E. Upublisert a. Population trends of Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus muta hyperborea*): Evaluation of point transect sampling of occupancy models.
- Pedersen, Å.Ø., Aanes, R., Yoccoz, N.G., Fuglei, E. Upublisert b. Spring density and harvest statistics of the Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus muta hyperborea*).
- Soglo, E. 1995. Innsamling av sjøfugl på Jan Mayen. Upublisert.
- Steen, H. & Erikstad, K.E. 1996. Sensitivity of willow grouse (*Lagopus lagopus*) population dynamics to variations in demographic parameters. *Wildlife biology.* 2 (1): 27-35.
- Steen, J.B. 1994. Ryper. Rypeliv og rypejakt. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo. 367 s.
- Steen, J.B. & Unander, S. 1985. Breeding biology of the Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Ornis Scand.* 16: 191-197.
- Stokkan, K.A. 1992. Energetic and adaptations to cold in ptarmigan in winter. *Ornis Scand.* 23: 366-370.
- Stokkan, K.A. & Sharp, P. 1990. Seasonal breeding in High-Arctic ptarmigan. Molecular to behavioural. *Japan Sci. Soc. Press, Tokyo & Springer Verlag, Berlin.* 251- 258 s.
- Stokkan, K.A., Harvey, S., Klandorf, H., Unander, S. & Blix, A.S. 1985: Endocrine changes associated with fat deposition and mobilization in Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Gen. Comp. Endocrinol.* 58: 76-80.
- Stokkan, K.A., Sharp, P.J. & Unander, S. 1986. The annual breeding cycle of the high-arctic Svalbard ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Gen. Comp. Endocrinol.* 61: 445-451.
- Stokkan, K.A., Sharp, P.J., Duun, I.C. & Lea, R.W. 1988. Endocrine changes in photo-stimulated Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) and the Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Gen. Comp. Endocrinol.* 70: 169-177.
- Theisen, F. 1997. Dokumentasjon og vurdering av verneverdier på Bjørnøya. Meddelelser nr. 143, Norsk Polarinstitut, Oslo.
- Unander, S. 1982. Progresjonsrapport - undersøkelser på fjellrype på Spitsbergen 1980 og 1981. Norsk Polarinstitut. 67 s. (upublisert).
- Unander, S. 1985. Svalbardrypenes populasjonsøkologi og populasjonsdynamikk. Årsrapport og status for 1984 og 1985. Rapport, Norsk Polarinstitut. 8 s. (upublisert).
- Unander, S. 1998: Notat vedr. Svalbardrype - møte 3. juni 1998. Internnotat, Norsk Polarinstitut. 4 s. (upublisert).
- Unander, S. 2000. Bestandsovervåking av Svalbardrype. Notat til Å.Ø. Pedersen 16.06.2000. 4 s. (upublisert).
- Unander, S. & Steen, J.B. 1985. Behavior and social structure in Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Ornis Scand.* 16: 198-204.
- Unander, S., Mortensen, A. & Elvebakk, A. 1985: Seasonal changes in crop content of the Svalbard rock ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). *Polar Research.* 3: 239-245.
- Watson, A. 1965. A population study of ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Scotland. *J. Anim. Ecol.* 34:135-172.
- Watson, A. 1972. The behaviour of the ptarmigan. *British Birds.* 65: 6-26, 93-117.
- Watson, A. & Jenkins, D. 1968. Experiments on population control by territorial behaviour in red grouse. *J. Anim. Ecol.* 37: 595-614.
- Watson, A. & Miller, G.R. 1971. Territory size and aggression in a fluctuating Red Grouse population. *J. Anim. Ecol.* 40: 367-383.
- Watson A., Moss R., Rae S. 1998. Population dynamics of Scottish rock ptarmigan cycles. - *Ecology* 79(4): 1174-1192
- Weeden R.B., Theberge J.B. 1972. The dynamics of a fluctuating population of rock ptarmigan in Alaska. - *Proceedings of the International Ornithological Congress* 15: 90-106