

Bevaringsbiologi – Fjellrev i NINA 2006

Arild Landa
Nina E. Eide
Øystein Flagstad
Ivar Herfindal
Olav Strand
Roy Andersen
Jiska van Dijk
Kirsti Kvaløy
John D. C. Linnell



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Bevaringsbiologi

– Fjellrev i NINA 2006

Arild Landa
Nina E. Eide
Øystein Flagstad
Ivar Herfindal
Olav Strand
Roy Andersen
Jiska van Dijk
Kirsti Kvaløy
John D. C. Linnell

Landa, A., Eide, N. E. Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, O., Andersen, R., Dijk, van, J., Kvaløy, K. & Linnell, J. D. C. 2006. Bevaringsbiologi – Fjellrev i NINA 2006 – NINA Rapport 214. 37 s.

Trondheim, desember, 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN 10: 82-426-1774-0

ISBN 13: 978-82-426-1774-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Thrine Moen Heggberget

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Erik Lund/Jan Paul Bolstad

FORSIDEBILDE

Fotograf: Arild Landa. Fjellrevvalper i avlsprosjektet

NØKKEWORD

Fjellrev i Norge, Finse, Børgefjell, *Alopex lagopus*, avlsprosjektet, genetikk, GIS, bevaringsbiologi, demografi

KEY WORDS: Arctic fox in Norway, Finse, Børgefjell, *Alopex lagopus*, captive breeding programme, genetics, GIS, conservation biology, demographics

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø
Polarmiljøsenenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Landa, A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, O., Andersen, R., Dijk, van, J., Kvaløy, K. & Linnell, J. D. C. 2006. Bevaringsbiologi – Fjellrev i NINA 2006. – NINA Rapport 214. 37 s.

Fjellreven *Alopex lagopus* er kritisk truet i Fennoskandia. Det er iverksatt overvåking, ulike bevaringstiltak samt forskning for å forklare den vedvarende tilbakegangen i Norge, Sverige og Finland. Denne rapporten oppsummerer status for FOU prosjekter knyttet til bevaringsbiologi på fjellrev ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). Gjennom det nasjonale overvåkningsprogrammet, og overvåking utført i Sverige, ble det til sammen registrert 8 ynglinger i 2006, 5 av disse var i Finnmark, mens 3 var i Sverige. Det lave antallet ynglinger er som forventet og kan forklares med at det var lite smågangere helt nord til Troms. Genetiske profiler av samtlige ekskrementer innsamlet i Norge dokumenterte 15 forskjellige individer i Nord-Norge. I Sør-Norge ble det registrert 8 individer. Disse var enten rømte farmrever, eller blanding mellom vill rev og farmrev ("hybrider"). Det reises derfor tvil om hvorvidt disse kan klassifiseres som opprinnelige ville fjellrever og om det finnes fjellrev tilbake i Sør-Norge. En videre utredning av situasjonen i Sør-Norge bør være blant prioriterte oppgaver for 2007. I Børgefjell, Nordland ble det etablert utvidet kartlegging og registrering av fjellrev og rødrev på lik linje med det man gjør i Sverige. Børgefjell er således etablert som et viktig kontrollområde for forsøkene med rødrevavskytning og støttefôring som utføres av det svenske SEFALO+-prosjektet og for rødrevkontrolltiltakene i prosjektet "Fjellrev i Finnmark".

På Sæterfjellet avlsstasjon ble det født et kull med 6 valper i 2006. Fire av disse, en hann og tre tisper, gikk inn i avlsprogrammet. Det ble dannet et nytt par ved å splitte opp et eksisterende par som ikke hadde fått valper. De to hannvalpene som ble satt ut på Saltfjellet i oktober måned hadde tilhold på hiet de ble satt ut på og benyttet fôrautomaten i avtagende grad den første måneden. De er ikke registrert på fôrautomaten etter oktober måned. Utsettingen er et ledd i utprøving av ulike metoder for tilbakeføringa av dyr til naturen. Resultatet vil evalueres til sommeren når vi får overblikk over hvordan de utsatte dyrene klarer seg gjennom vinteren og om de etablerer seg i området. For å øke antall par, tilflyt av genetisk variasjon, samt å utnytte potensialet i avlsstamme og avlsstasjonen bedre, er det behov for to nye hannvalper til avlsprogrammet i 2007. Resultatene av en omfattende landskapsøkologiske analyse (GIS) utført i samarbeid med andre Fennoskandiske forskere og institusjoner, viser at sannsynligheten for yngling i naturen avhenger av både miljøfaktorer og demografiske faktorer. Resultatene viser at fjellreven er truet av et samspill av mange faktorer. Økt konkurranse og predasjon fra rødrev *Vulpes vulpes* hindrer bruk av lavereliggende hi i produktive områder. Lav bestandstetthet fører til liten spredning og kontakt mellom aktive hi og fjellområder. På bakgrunn av dette bør bevaringsinnsats og planmessig utsetting fokusere på områder med en høy tilgang til gode hi, og der muligheten for kontakt med andre bestander er stor. De største og viktigste fjellrevområdene i Fennoskandia omfatter både Norge, Sverige og Finland. Dette understreker betydningen av samarbeid på tvers av landegrensene både med hensyn til forskning og forvaltning.

Arild Landa (arild.landa@nina.no), Nina E. Eide (nina.eide@nina.no), Øystein Flagstad (oystein.flagstad@nina.no), Olav Strand (olav.strand@nina.no), Roy Andersen (roy.andersen@nina.no), Jiska van Dijk (jiska.van.dijk@nina.no), Kirsti Kvaløy (kirsti.kvaloy@nina.no), John Linnell (john.linnell@nina.no):
Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim

Ivar Herfindal (ivar.herfindal@bio.ntnu.no):
NTNU, Institutt for biologi, Høgskoleringen 5, 7491 Trondheim

Abstract

Landa, A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, O., Andersen, R., Dijk, van, J., Kvaløy, K. & Linnell, J. D. C. 2006. Conservation biology – Arctic fox in NINA 2006. – NINA Rapport 214. 37 pp.

The Arctic fox *Alopex lagopus* is critically endangered in Fennoscandia. Intensive monitoring and research on conservation measures have been established. This report summarizes the status of conservation related studies within the Norwegian institute for nature research (NINA). The national monitoring programme in Norway and monitoring efforts within Sweden recorded a total of 8 arctic fox breedings across Fennoscandia in 2006. Five occurred in Finnmark County in northernmost Norway, whereas 3 were further to the south, in Sweden. Genetic profiles extracted from scats documented 15 individuals in Northern Norway. In southern Norway 8 individuals were recorded, all of which were either escapers from fox farms or "hybrids" between wild foxes and farm foxes. It is therefore questionable whether any of these can be classified as native arctic fox or if native arctic foxes occur in Southern Norway at all. A better understanding of the actual situation is therefore one of the research priorities for 2007. Farther to the north, in Børgefjell, we implemented a program designed to monitor the Swedish SEFALO+ and "Arctic fox in i Finnmark" programs, which were designed to control red-fox *Vulpes vulpes* and conduct supplemental feeding of arctic foxes. This year very few arctic fox breedings occurred in the south, with none in Børgefjell due to low numbers of lemmings *Lemmus lemmus*.

Within the arctic fox captive breeding programme one of five pairs bred in 2006. The litter contained 6 cubs, with four (3 females and 1 male) entering the programme and two used for initial release trials. To maintain the breeding stock, secure genetic variability, and utilize the capacity of the station, it will be desirable to collect two wild born cubs in the coming breeding season. The two individuals released in 2006 showed diminishing use of both the artificial and natural den at the release site, as well as use of the food dispenser near the den. They remained near the den during the first month and although they have not been recorded since, the trial can not be fully evaluated before next summer when it is revealed whether or not they have established in the area. The results of a comprehensive collaborative GIS-analysis showed that the probability of a successful establishment in nature depends on both environmental and demographic issues, with the arctic fox threatened by a variety of factors. The most important factors concerns competition and predation from red fox *Vulpes vulpes* which hamper arctic fox use of more productive lower lying mountain areas. Furthermore, current low population densities result in low dispersal rates which restrict contact between active den sites across neighbouring mountain areas. Conservation efforts, systematic releases and trans-location programmes should focus on augmenting areas that currently support productive dens in high quality arctic fox habitat and, where the possibility exists for building contact with neighbouring populations. The largest, most important remaining contiguous arctic-fox habitat in Fennoscandia include both Norway, Sweden and Finland. This underlines the importance of cross-border co-operative efforts on research and management issues.

Arild Landa (arild.landa@nina.no), Nina E. Eide (nina.eide@nina.no), Øystein Flagstad (oistein.flagstad@nina.no), Olav Strand (olav.strand@nina.no), Roy Andersen (roy.andersen@nina.no), Jiska van Dijk (jiska.van.dijk@nina.no), Kirsti Kvaløy (kirsti.kvaloy@nina.no), John Linnell (john.linnell@nina.no): Norwegian institute for nature research, NO 7485 Trondheim

Ivar Herfindal (ivar.herfindal@bio.ntnu.no): NTNU, Department for biology, Høgskoleringen 5, 7491 Trondheim

Innhold

1 Innledning.....	7
2 Metoder og materiale.....	9
2.1 Nasjonalt overvåkningsprogram for fjellrev	9
2.2 Rødrev og fjellrev i Børgefjell	9
2.2.1 Vilttriangler i Børgefjell.....	9
2.2.2 Smågnagertakseringer i Børgefjell	9
2.2.3 Børgefjell og påvirkning fra tiltak utført på svensk side.....	10
2.3 Finsebestanden - overvåking og genetisk kartlegging	10
2.3.1 Genetikk	10
2.4 Landskapsøkologiske analyser ved bruk av GIS (Geografiske informasjons system)	11
2.4.1 Fjellrevområder og deres status i Fennoskandia basert på kjente hi.....	11
2.4.2 Levedyktighet i ulike fjellområder.....	11
2.5 Avlsprogrammet.....	12
2.5.1 Status godkjenninger av avlsstasjon	12
2.5.2 Videoovervåking/kamera/radiosendere	12
2.5.3 Design av fôrautomat	12
2.5.4 Utsettinger fra avlsprogrammet	13
3 Resultater	14
3.1 Resultater nasjonalt overvåkningsprogram for fjellrev.....	14
3.2 Resultater rødrev og fjellrev i Børgefjell	15
3.2.1 Vilttriangler – sporing på snø	15
3.2.2 Aktivitet av fjellrev i Børgefjell.....	15
3.2.3 Byttedyrtakseringer omkring kjente hilokaliteter i Børgefjell	15
3.2.4 Smågnagertakseringer i Børgefjell	15
3.3 Resultater fjellrevbestanden på Finse	16
3.3.1 Demografi og bestandsutvikling 1997 - 2006	16
3.3.2 Genetisk analyse av materiale fra Finseområdet	17
3.4 Landskapsanalyser av Fennoskandiske fjellrevområder.....	19
3.5 Resultater i avlsprogrammet	23
3.5.1 Status ynglinger, antall dyr og parkombinasjoner	23
3.5.2 Utsettinger fra avlsprogrammet	23
4 Diskusjon.....	25
4.1 Fennoskandisk perspektiv.....	25
4.2 Rødrev og fjellrev i Børgefjell	26
4.3 Avlsprogrammet.....	26
4.3.1 Status antall dyr og behovet for tilførsel av nye dyr i avlsprogrammet.....	26
4.3.2 Utsetting av dyr fra avlsprogrammet.....	27
5 Referanser	29
6 Vedlegg.....	31
6.1 Vedlegg 1A. Oversikt over protokoller for handtering og stell av dyr.....	31
6.2 Vedlegg 1B. Skjema for daglig røkt i Avlsstasjonen	32
6.3 Vedlegg 1C. Protokoll for videoovervåking	35
6.4 Vedlegg 1D. Sjekkliste for daglig tilsyn Sæterfjellet avlsstasjon.....	36
6.5 Vedlegg 2. Oversikt over prøver mottatt til DNA-analyse fra Finse og Geiteryggen....	37

Forord

Fjellreven står i kritisk fare for å dø ut i Fennoskandia. Tross mer en 70 års fredning har ikke fjellrevbestanden tatt seg opp, den er snarere i vedvarende tilbakegang. Det er et stort behov for å forstå årsakene til dette med tanke på framtidig forvaltning av fjellreven. Som oppfølging av "Handlingsplanen for fjellrev" (DN 2003) ble det iverksatt ulike prosjekter på fjellrev: forskning på årsakssammenhenger, tiltak og overvåking. I NINA drives flere prosjekter som er samlet under én paraply kalt Bevaringsbiologi fjellrev. Denne årsrapporten sammenstiller resultater fra disse prosjektene, (Overvåking, Rødrev og fjellrev i Børgefjell, Økologi og telemetrioovervåking på Finse, Genetikk, Landskapsøkologiske analyser og Avlsprosjektet). I tillegg utgis en egen mer fyldig årsrapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet på fjellrev (se Eide et al. 2006).

NINA er med i det fennoskandiske samarbeidsprosjektet SEFALO+ (Saving the endangered Fennoscandian Alopex) som er finansiert av EU-LIFE (2003-2008). Se <http://go.to/sefalo> for mer informasjon om SEFALO+. NINAs engasjement i SEFALO+ er knyttet til samarbeid om overvåking, øremerking av valper og felles informasjonsinnsats for Norge, Sverige og Finland. Prosjektet "Rødrev og fjellrev i Børgefjell" hører inn under "Overvåking av rødrev i alpine naturmiljøer i Fennoskandia, Børgefjell, Helags og svensk Borgafjäll" som er finansiert av Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Naturvårdsverket i Sverige. Prosjektet er en tematisk og geografisk utvidelse av prosjektet SEFALO+, hvor Børgefjell er lagt inn som kontrollområde for tiltakene som utføres i SEFALO+. Prosjektet har også nært samarbeid med prosjektet "Fjellrev i Finnmark", Universitetet i Tromsø.

Overvåkingsprosjekt på fjellrev i Norge administreres av NINA og inngår som en del av "Bevaringsbiologi på fjellrev". Prosjektet i Sverige administreres av Stockholms Universitet (SU) ved Prof. Anders Angerbjörn. Vi har også et tett samarbeid opp mot Universitet i Tromsø, prof. Rolf Anker Ims, både i forhold til prosjektdesign og i forhold til komparative vitenskaplige studier. Sentralt for praktisk gjennomføring i felt er også et nært samarbeid med Fjelltjenesten i Nordland og Statens Naturoppsyn (SNO), diverse fjellstyrer og bygdeallmenninger, naturbevakere i Jämtlands och Västerbottens län. Prosjektene er knyttet opp mot TOV (terrestrisk naturovervåking) der dette er naturlig.

Avlsprogrammet for fjellrev er et tiltaksprosjekt der hensikten er å avle rev i fangenskap for utsetting til områder der fjellreven enten er utdødd eller er fåtallig. Prosjektet er et ledd i Direktoratet for naturforvaltning sin Handlingsplan for framtidig bevaring av fjellreven i Norge. Hovedformålet er å øke antallet dyr i bestandene. Prosjektet bygger på erfaringer fra andre "captive breeding" programmer i utlandet, og baserer seg på innfangning av valper fra naturlige bestander, med en geografisk spredning som gjenspeiler den genetiske variasjonen som er tilbake i Norge. Både avlsprosjektet og overvåkingsprogrammer støtter seg til de øvrige FOU prosjektene på fjellrev i NINA (genetikk, økologi, GIS) samt Universitets- og tiltaksprosjekter som støt-teforing og rødrevavskytning ved Universitetet i Tromsø (Finnmarksprosjektet) og Stockholms Universitet (SEFALO+). Det er i tillegg etablert en egen referansegruppe for prosjektet.

20 desember 2006, Arild Landa

1 Innledning

På 1800-tallet fantes fjellreven *Alopex lagopus* i livskraftige bestander i de fleste fjellområdene i Norge. En kraftig etterstrebelse på grunn av skuddpremieordninger og skinn som ettertraktet pelsverk ansees som en viktig årsak til at bestanden ble satt kraftig tilbake rundt 1900 (Olstad, 1945; Hersteinsson et al., 1989; Linnell et al., 1999b). Bestanden har gått ytterligere tilbake på tross av totalfredning siden 1930. I løpet av de siste 10-15 årene har regelmessige ynglinger uteblitt fra sentrale deler av Hardangervidda, Snøhetta/Dovre, indre deler av Nordland og Dividalen (Linnell et al., 1999b). I dag yngler fjellreven i det som må kunne karakteriseres som små restbestander, og det er bare den lokale fjellrevbestanden i Børgefjell, som ennå ser ut til å være en funksjonell bestand, der ynglinger av fjellrev observeres jevnlig. Fra Sør-Trøndelag og sørover har det de siste årene kun vært sporadiske observasjoner av enkeltindivider, og ynglinger har kun vært knyttet til Finse (Andersen et al., 2003; Andersen et al., 2004; Andersen et al., 2005). Fjellreven regnes i dag som kritisk truet i hele Fennoskandia (Kålås et al., 2006). Den samlede bestanden av fjellrev i Fennoskandia teller i dag ca 120 voksne individer i Norge, Sverige og Finland (Linnell et al., 1999b; Kaikusalo et al., 2000; Angerbjörn et al., 1999; Angerbjörn et al., 2002). Årsakssammenhengene er trolig flere og sammensatt, men økt konkurranse med rødreven (*Vulpes vulpes*) er ansett som en av de viktigste direkte forklaringene til at fjellrevbestanden har gått tilbake (Dalen et al., 2004; Tannerfeldt, 2002). En har i de siste årene registrert en større aktivitet av rødrev i tidligere fjellrevområder og mange steder er det observert at rødrev har tatt i bruk fjellrevhi (Elmhagen et al., 2000; Tannerfeldt, 2002). For å få økt innsikt i hvordan rødreven har effekt på fjellrevbestanden er det satt i gang forsøk med kontroll av rødrevbestanden i ulike områder. I tiltaksprogrammet SEFALO+ er det skutt ut rødrev i flere fjellområder i Sverige og Finland i perioden 2000 – 2008. Sammenlignbare kontrollområder er helt sentralt for evalueringen av disse tiltakene. Forsøksoppsettet i SEFALO+ manglet høyfjellsområder med fjellrev hvor det ikke gjennomføres tiltak i Sverige, og norsk side av Børgefjell ble etablert som kontrollområde for evaluering av disse kontrolltiltakene. Det pågår også forsøk med utskyting av rødrev på Varangerhalvøya hvor kontrollområder for evaluering av tiltakene er etablert. Disse nordligste områdene av Norge er mer tundrahabitater enn høgfjellshabitater og de etablerte kontrollområdene her vil derfor ikke ha en fullstendig overførbarhet til alpine høgfjellsområder. Det var derfor flere faglige argumenter for å få etablert et kontrollområde i Børgefjell, hvor fjellrevbestanden har klart seg relativt godt gjennom flere år. Økt kunnskap om rødrevens økologi i høyfjellet er en forutsetning for å forstå rødrevens betydning i høyfjellsøkosystemet og som konkurrent til fjellreven. Det er viktig å evaluere hvordan rødrevkontroll virker inn på fjelløkosystemet som helhet. Vi vil derfor gjøre sammenlignbare studier innad i Norge og mellom områder i Norge og Sverige for å evaluere effekten av kontrolltiltakene på rødrev. Dette vil også gi økt innsikt i hvorfor bestanden i Børgefjell "klarar seg" – hva som skal til - og på den måten bidra til forstå hvilke tiltak som er mest hensiktsmessige med tanke på å bevare fjellrev i andre områder.

Ved siden av forsøk med rødrevavskyting og støtteforing er det etablert et avlsprogram for fjellrev som et ledd i Direktoratet for naturforvaltning sin handlingsplan for fjellrev (Naturforvaltning, 2003). Dette er et tiltaksprosjekt som skal avle rev i fangenskap for utsetting til områder der fjellreven enten er utdødd eller er fåtallig. Målsettinga er å reetablere, knytte sammen og øke antallet dyr i eksisterende bestander samt være en buffer mot tap av genetisk variasjon. Prosjektet bygger på erfaringer fra andre "captive breeding" programmer i utlandet, og baserer seg på innfangning av valper fra naturlige bestander, med en geografisk spredning som gjenspeiler den genetiske variasjonen som er tilbake i Norge. Både avlsprosjektet og overvåkingsprogrammer støtter seg til de øvrige FOU prosjektene på fjellrev i NINA (genetikk, økologi, GIS) samt Universitets- og tiltaksprosjekter som støtteforing og rødrevavskyting.

Alle kjente fjellrevlokaliteter (hi) er beskrevet i en nasjonal hidatabase (totalt 738 hi). Et utvalg av disse kontrolleres gjennom nasjonalt overvåkingsprogram på fjellrev som ble etablert i 2003. Aktivitet på hi vil ikke alltid fortelle om det er fjellrev eller rødrev som bruker hiet (i noen tilfeller også jerv *Gulo gulo*). Det blir derfor samlet inn ekskrementer som bestemmes til art via DNA-analyser (Kvaløy, 2005; Dalen et al., 2004). Genetisk analyse gir også haplotype sammenset-

ning og identifikasjon av individ. Årlig observeres mange farmrever fritt i naturen. I de fleste tilfellene kan disse skilles fra ville fjellrever via utseendemessige trekk (Eide et al., 2005). Det er nå dokumentert at farmrever har blandet seg inn i den ville bestanden, for eksempel på Hardangervidda (Finse) (Landa et al., 2005; Norén et al., 2006). Hvor omfattende innblanding av farmrev er i de ville bestandene er avgjørende både for hvor en skal hente dyr til avlsprogrammet og hvilke forvaltningstiltak som er aktuelle og besluttet gjennomført av myndighetene. I løpet av 2006 er det utført en betydelig innsats for å kartlegge omfanget og finne tidsperiode for innblanding med farmrev med hovedfokus på Hardangervidda. Det er videre også utført radiomerking og oppfølging av stedbundne rever på Finse.

Fjellreven i Fennoskandia har mistet ca 25 % av sin opprinnelige genetiske variasjon gjennom de siste 100 år (Nyström et al., 2006) og er i dag oppsplittet i fire geografisk atskilte delbestander. Dette er mest sannsynlig et resultat av geografisk atskillelse som følge av den langvarige tilbakegangen i bestanden (Dalén et al., 2006). Aktiv bruk av slektskapsanalyser i avlsprogrammet er sentralt med tanke på planmessig utsetting for å øke den genetiske variasjonen lokalt eller knytte bestander sammen. Dette kan bøte på dagens situasjon og være viktig med tanke på å motvirke faren for innavl. Geografiske landskapsdata, primære kartdata, sammen med tilgjengelige hiovervåkingsdata utgjør viktig input i en GIS-plattform. Landskaps-økologiske analyser av himateriale fra hele Fennoskandia vil bidra til å gi en helhetlig oversikt over hvilke områder som henger sammen geografisk. Betydningen av isolasjon, høyde over havet, avstand til nærmeste nabo og de ulike hilokalitetenes produktivitet er alle faktorer som vil medvirke til økt innsikt i årsakssammenhengene bak fjellrevens vedvarende tilbakegang. En slik helhetlig undersøkelse over fjellrevhabitatene vil vise hvor blant annet innsatsen i registrerings- og overvåkingsarbeidet bør styres, og hvor det er mest realistisk å kunne reetablere bestander av fjellrev og ikke minst hvor det er viktig å styrke kontakten mellom ulike bestander. Arbeidet med å forstå endringene i høyfjellsøkosystemet er sammensatt og komplisert. Denne rapporten gir en oversikt og status for ulike bevaringsprosjekter som gjennomføres på fjellrev i NINA, og hvor langt vi har kommet pr 2006. Rapporten er en del av den årlige rapporteringa til DN og presenterer summarisk fakta fra de ulike prosjektene.

2 Metoder og materiale

2.1 Nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev

Overvåkingsprogrammet på fjellrev utføres på oppdrag for Direktoratet for naturforvaltning (DN). NINA står for oppbygning, sentral databehandling, rapportering og kvalitetssikring av data som samles inn i overvåkingsprogrammet. Statens naturoppsyn (SNO) har ansvaret for organiseringen av den praktiske utførelsen av registrerings- og kontrollvirksomheten i felt. Programmet baserer seg i hovedsak på nyleiting og kontroll av aktivitet på og ved kjente hilokaliteter. Arbeidet utføres på snøføre om våren og på barmark på ettersommeren. Resultatene fra det nasjonale overvåkingsprogrammet på fjellrev rapporteres i større detalj i en egen rapport (Eide et al., 2006). I denne rapporten er det gitt en kort oppsummering av de viktigste resultatene fra overvåkingsprogrammet for 2006.

2.2 Rødrev og fjellrev i Børgefjell

2.2.1 Vilttriangler i Børgefjell

Sporing på snø kan gi en god indikasjon på aktiviteten og fordelingen av rødrev, fjellrev og andre arter i høgfjellet. Sammen med overvåkingsdata danner dette et grunnlag for å forklare dynamikken vi fanger opp gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet på fjellrev. Sporingemetodikken baserer seg på de finske vilttrianglerne (3x3x3km) der en registrerer ulike parametere langs fastlagte løyper formet som et triangel (alle spor av dyr forsøkes bestemt til art). SEFALO+ har gode erfaringer med slike triangler i Sverige/Finland og det finnes mye data som er sammenlignbare fordi metoden er standardisert. Snøsporinger utføres på ski eller ved hjelp av snøskuter i perioder med stabile og rolige værforhold (februar – april) med minst 2-3 spordøgn. Det er for hvert enkelt område lagt opp et systematisk nettverk av vilttriangler som gjentas fra år til år. I Børgefjell ble det i 2006 lagt ut 10 vilttriangler. I Sverige er den geografiske fordelingen av utlagte triangler i fjellrevområder: Helagsfjällen (17), Stekenjokk (7), Vindelfjällen (21), Padjelanta (8), Sitasjaure (6).

I forbindelse med gjennomføring av triangelsporinger blir det også samlet inn ekskrementer for artsbestemmelse, haplotype, mikrosatellitt og individidentifikasjon. Ved hjelp av DNA-analyser vil vi få en relativ fordeling av fjellrev og rødrev innom de ulike studieområdene. Denne innsamlingen vil på sikt også gi et betydelig materiale for vinterdiettanalyser fra ulike områder. I tillegg blir det også samlet inn ekskrementer i forbindelse med fjellrevovervåkingen på sommeren. Genetiske metoder for individidentifikasjon vil på sikt også gi estimerer på antall og tetthet.

2.2.2 Smågnagertakseringer i Børgefjell

Smågnagerne er ekstremt viktige i fjelløkosystemet, både som arter som påvirker vegetasjonen (gjennom å være en plantespiser (herbivor)) og som byttedyr for flere rovdyr og arter av rovfugl. Antall smågnagere varierer imidlertid svært mye mellom år, hvilket har stor effekt på reproduksjonssuksess og overlevelse hos blant annet fjellrev (Kaikusalo & Angerbjörn, 1995). Det er derfor viktig å ha gode takseringer av smågnagere rundt kjente hilokaliteter, både for å få innsikt i hvordan dette påvirker fjellrevens og rødrevens populasjonsdynamikk og for å evaluere den sammensatte effekten av de tiltak som utføres (også på andre arter). Smågnagertaksering inngår i sommerinventeringene i SEFALO+ og i "Fjellrev i Finnmark" med litt ulik metodikk. Vi har i den norske delen av prosjektet i Børgefjell benyttet "småkvadratmetoden", som også brukes i prosjekt "Fjellrev i Finnmark". Dette også fordi Fjelltjenesten i Nord-Norge har benyttet samme metode gjennom flere år. Fangst av smågnagere er viktig fordi dette er den eneste metoden som gir sikker identifikasjon på hvilken art smånager som er til stede. Det er lemen som synes å være viktigst for fjellrev. Resultatene fra TOV overvåkingen lokalisert til sørlige del av Børgefjell vil også bli benyttet.

2.2.3 Børgefjell og påvirkning fra tiltak utført på svensk side

Det utføres i dag tiltak (utfôring og rødrevkontroll) relativt nært opp til riksgrensen på Svensk side av Børgefjell. Det er observert at fjellrev fra norsk side har brukt de svenske fôringsautomatene (Per Lorentzen pers medd), og således kan en forvente at tiltak på svensk side også kan ha noe innvirkning på fjellreven på norsk side. Erfaringene fra Jämtland og Helags viser imidlertid at effekten av tiltak er relativt lokal og trolig under 10 km radius (Anders Angerbjörn pers medd), og det er således ikke forventet å finne effekter langt inn i norsk Børgefjell. Hvor mye fjellreven på norsk side av Børgefjell benytter fôr fra automatene fra svensk side, kvantifiseres gjennom å blande inn små plastbiter i fôret, som siden kommer ut med ekskrementene (dette ble innført fra 1. mars 2006). Dette brukes som en kontroll der sted og forekomst av plastbiter i ekskrementene vil definere randområdene for påvirkning fra svenske tiltak, og da også hvor man ikke har påvirkning. Randområdene vil ekskluderes fra analysene med tanke på å dokumentere effekter av tiltakene. Det er derfor avgjørende viktig å samle inn ekskrementer på hiene rett etter at valpene har forlatt hiene. Økt bestand på svensk side vil også kunne medføre økt utvandring til og etablering i norsk Børgefjell. Dette kontrolleres ved at alle fjellrever født på svensk side øremerkes og radiomerkes, slik at man kan følge etableringen av disse. Det kan også være aktuelt å kameraovervåke fôringsautomatene på svensk side, med tanke på å vurdere hvor mye umerket rev som benytter disse.

2.3 Finsebestanden - overvåking og genetisk kartlegging

Finseområdet er et høgtliggende fjellparti i grenseområdene mellom Nordfjella og Hardangervidda. Topografien og mangel på tradisjonelle hiområder gjør at det er vanskelig å overvåke med tanke på fjellrev med vanlige metoder. Siden 1997 er radiomerking benyttet som et grunnlag for overvåking av fjellrevbestanden her. Oppfølgingen av de radiomerka revene har bestått i en årlig kontroll av dyras overlevelse samtidig som arealbruk, kullstørrelse, kjønnsforhold og kroppsvekt hos valpene er registrert.

Genetikkanalysene utført i 2005 viste at alle prøvene fra fjellrev på Finse hadde haplotype H9 (Landa et al., 2005). Dette er en haplotype som ikke finnes opprinnelig i den ville fennoskandiske fjellrevbestanden (Norén et al., 2006). Det ble med bakgrunn i dette et prioritert mål å få oversikt over Hardangervidda med fokus på å samle flest mulig ekskrementer fra området nord for RV 7 i Finse/Nordfjella. Innsamlingen i dette området har vært gjennomført systematisk og det er lagt ned stor innsats på å finne ekskrementprøver av fjellrev over et større område omkring Finse. Avgrensede områder er undersøkt i flere omganger for å finne prøver for DNA-analyser.

2.3.1 Genetikk

I forbindelse med det nasjonale overvåkingsprogrammet, avlsprogrammet for fjellrev, rødrev og fjellrev i Børgefjell og Finse prosjektet blir det samlet inn ekskrementer, hår, bein og vevsprøver. DNA-analyser fra det innsamlede materialet er utført ved NINAs genetikklab. Hvilken art (fjellrev, rødrev eller jerv) bestemmes med hjelp av markører som er spesifikke for den enkelte art (Kvaløy 2005). Videre blir alle fjellrevprøver karakterisert ved mtDNA haplotyping (Kvaløy, 2005; Landa et al., 2005). De aktuelle haplotypene er **H9**, som opprinnelig bare fantes i fennoskandiske farmrevbesetninger (Dalen et al., 2005; Norén et al., 2006), samt **H1**, **H3** og **H7**, som bare finnes i den fennoskandiske bestanden av villlevende fjellrev. mtDNA haplotyping kan således brukes som et verktøy for å skille farmrev fra vill fjellrev.

Alle fjellrevprøver blir i tillegg analysert for kjerne-DNA. Vi benytter 10 mikrosatellittmarkører (Kvaløy 2004). Disse markørene gir samlet en DNA-profil som er unik (ID-kode) for hvert individ i bestanden. Relativt slektskap mellom individer blir visualisert ved hjelp av en multifaktoriell clustringsanalyse (Benzecri, 1973). Sannsynligheten for å være fra farmrev kontra fra den opprinnelige fennoskandiske bestanden av vill fjellrev er analysert ved en bayesiansk tilnærming (Pritchard et al., 2000).

2.4 Landskapsøkologiske analyser ved bruk av GIS (Geografiske informasjons system)

2.4.1 Fjellrevområder og deres status i Fennoskandia basert på kjente hi.

Det er ofte vanskelig å definere populasjoner eller enhetlige grupper av individer eller habitat som er egnet til forvaltningsformål. Dette er spesielt relevant for delvis fragmenterte områder, som for eksempel de fennoskandiske fjellområdene, der skogsområder (for eksempel dype daler) skjærer gjennom fjellandskapet. Alle kjente hilokaliteter for Norge, Sverige og Finland ble samlet i en felles database for en samlet landskapsøkologisk analyse. Hos fjellrev er det en stor fordel at de ofte setter synlige spor etter reproduksjon. Fjellreven er avhengig av hi for å få fram valpene, og etter gjentatt bruk gjennom opptil flere hundreår framstår hiene markant forskjellig fra resten av fjellandskapet. Hiene gir en oversikt over tidligere utbredelse, som kan brukes til å definere populasjoner eller sub-populasjoner av fjellrev i Fennoskandia. Sammen med kunnskap om fjellrevens biologi, ble hilokalitetene brukt til å danne naturlige grupper, enten atskilt av avstand, hindringer, eller begge deler. Kriteriene som ble brukt var 1) hi som lå nærmere enn 24 km fra hverandre og samtidig 2) ikke var skilt fra hverandre med skogkledde areal, hørte til samme gruppe av hi, og således samme delpopulasjon.

2.4.2 Levedyktighet i ulike fjellområder

Når en skal iverksette bevaringstiltak er det viktig at innsatsen blir fokusert mot de mest egnede områdene, hvor man også kan forvente størst effekt av tiltakene. Dette gjelder enten det dreier seg om kontroll av rødrevbestanden, støttefôringstiltak eller utsetting av dyr. Det høye antall hi som er funnet i mange av fjellområdene i Fennoskandia tyder på at alle disse områdene har vært brukbare fjellrevhabitat tidligere. Dette er ikke nødvendigvis tilfelle i dag. I den sammenheng har vi utført analyser for å finne de områdene som var mest velegnet med tanke på både å styrke og å reetablere lokale fjellrevbestander.

Faktorene som kan tenkes å påvirke et fjellområdes egnethet for fjellrev kan grovt deles inn i miljøfaktorer og demografiske faktorer. Miljøfaktorer påvirker overlevelse og reproduksjon gjennom for eksempel mattilgang, konkurranse med andre arter og predasjon. De demografiske faktorene er relatert til dyrene i bestanden og interaksjoner mellom individ eller grupper av fjellrev, for eksempel avstand til nærmeste fjellrevyngling eller bestand. Hensyn til demografiske faktorer er viktig for å hindre lokal utdøing og for å øke sjansene for eventuell naturlig reetablering etter en utdøing. Dette er spesielt viktig i metapopulasjoner. Fjellrevpopulasjonene i Fennoskandia kan sees på som et metapopulasjonssystem, på flere nivå (Elmhagen & Angerbjörn, 2001).

Basert på disse kriteriene ble det gjort analyser på to nivåer med utgangspunkt i informasjon om kjente hi og ynglinger i fjellområder i Fennoskandia i perioden 1990 - 2004. Først undersøkte vi om antall ynglinger pr fjellområde var relatert til miljøfaktorer (høyde over havet, fraktal dimensjon (forholdet mellom areal og omkrets), planteproduksjon og demografiske faktorer (størrelse på området relatert til potensiell populasjonstørrelse), korteste avstand til yngling utenfor fjellområdet). I neste omgang undersøkte vi om sannsynligheten for at et hi var brukt til yngling i perioden var relatert til miljøfaktorer og demografiske faktorer på to nivåer; hiområde og fjellområdet der hiet ligger. For hvert hi hadde vi informasjon om avstand til nærmeste hi med yngling, antall ynglende hi innenfor 12 km radius, avstand til skog (relatert til predasjon og konkurranse fra rødrev), høyde over havet (standardisert innenfor hvert fjellområde), og primærproduksjon.

2.5 Avlsprogrammet

Avlsprogrammet for fjellrev er et tiltaksprosjekt der hensikten er å avle fjellrev i fangenskap for utsetting til områder der fjellrevbestanden enten har blitt borte eller er liten.

2.5.1 Status godkjenninger av avlsstasjon

Avlsstasjonen ble godkjent som forsøksenhet av forsøksdyrsutvalget etter inspeksjon av utvalget i januar 2006. Som et ledd i etableringen av avlsstasjonen og godkjenning som forsøksenhet er det etablert protokoller for daglig røkt/tilsyn, handtering av dyr, videoovervåking, merkeprotokoll og sjekkliste for daglig tilsyn (**Vedlegg 1A, B, C, D, og F**).

2.5.2 Videoovervåking/kamera/radiosendere

For å følge dyrenes atferd og trivsel, samt overvåke stasjonsområdet er det etablert et videoovervåkingssystem i avlsstasjonen. Publikum gis også full innsikt i prosjektets daglige drift gjennom nettet. Fire kamera er lagt ut på webnett via en AXIS box (<http://nidaros.nina.no/avlsprosjekt-start.htm>). I løpet av 2006 er det etablert kameraovervåking i hvert av de kunstige hiene i innhegningene og utført utbedringer av kabling mv. for å få en mer stabil funksjonalitet. Kameraene har 2,3 – 2,9 mm vidvinkellinse og er IR følsomme, 1/3" CCD med 570 liners oppløsning og lysfølsomhet på 0,003 Lux. En lysdiode med bølgelengde 850 Nm belyser motivet. 10 av kameraene (2.0 mm) har såkalt passiv TP sender innbygget for sending av videosignalet på parkabel. Ytterligere 8 kamera (2,9 med mer) sender bildet på tradisjonell coaxkabel. Det blir løpende lagret opptak av alle operative kamera med 1 bilde pr sekund. Alle kamera er tilgjengelige for prosjektpersonell online via en trådløs parabolforbindelse til VitNett, Oppdal.

2.5.3 Design av fôrautomat

En ny fôrautomat er konstruert. Den består av fôrkammer med to innganger (Ø=150 mm), matkammer og dispenser. Prototypen er satt sammen av tre stk 120 liters Jelsafat i polyester. Inngangspartiet består av et liggende fat med 2 inngangsrør. Inngangspartiet er festet til et stående fat som tjener som fôrkammer. Fôrkammeret er kjedet til fat nr. 3 som tjener som dispenser. Alle sammenkoblinger er avstivet med 21mm vannfast finer. Det er boret 8 mm hull i bunnen slik at kondens og snø som smelter skal renne ut. Inngangspartiet har en utforming som skal hindre at rødrev og kråkefugl utnytter føret. Ved utplassering mures ekstra forlengelse av innganger ved hjelp av torv og naturstein. I forbindelse med utprøving av fôrautomater og utsetting av dyr er automatiske kamera av Talon Extreme (www.reconoutdoors.com) tatt i bruk. Kameraene er montert inne i, og utenfor fôrautomatene (**Figur 1 A, B**).



Figur 1. A: Foto av oppsatt fôrautomat med en av de utsatte revene utenfor.



Figur 1B. Besøk av utsatt rev inne i fôrkammeret.

2.5.4 Utsettinger fra avlsprogrammet

Dyr som settes ut vaksineres, øremerkes og utstyres med VHF-sendere med ekspanderende halsband (Televilt AB). Halsbandet er konstruert av et materiale som fører til at senderen faller av etter 10 – 12 mnd. Senderne har innbygget dødsvarselfunksjon.

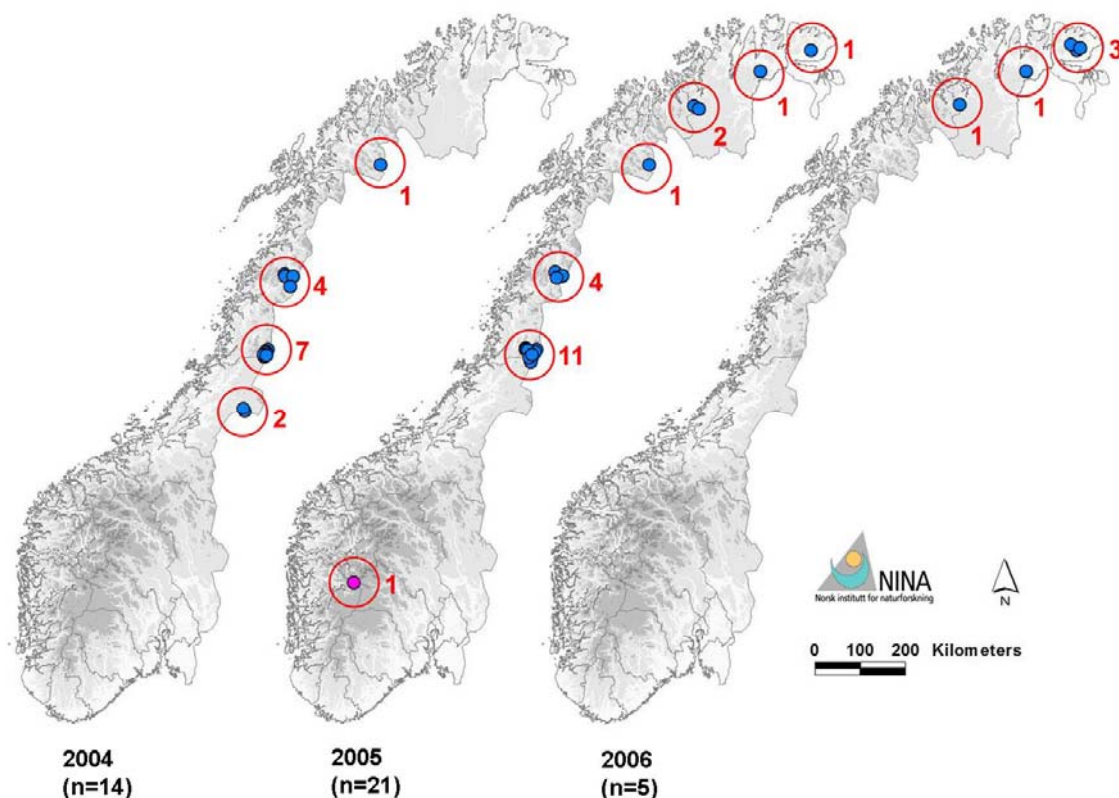
Dyrene får med seg et kunstig hi og fôr og fôrautomat av samme type som de er tilvendt i avlsstasjonen. I fôrautomatene benyttes hundefôrpellets av typen Troll Elite (<http://www.troll-hundefor.no/>). Ved utsetting blir dyrene stengt inne i kunsthiet i noen timer før det åpnes slik at de får mulighet til å roe seg ned og etablere trygghetskontakt til hiet/omgivelsene.

3 Resultater

3.1 Resultater nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev

I dag finnes opplysninger om i alt 738 ulike revehi i høgfjellet i Hidatabasen (access base). Det ble i 2006 registrert 42 nye hilokaliteter. Totalt ble det utført 328 kontroller på 239 forskjellige hi i 2006. Det ble bekreftet aktivitet av fjellrev på 15 ulike hi på vinteren og på 9 ulike hi om sommeren. Det ble funnet noe aktivitet av fjellrev i de fleste fjellområder der det har vært yngling av fjellrev de siste 4 årene, fra Lierne i sør via Børgefjell og Saltfjellet, nord til Indre Troms og Finnmark. Til tross for noe aktivitet var det få fjellrevpar som fikk fram valper i år. Via registreringsarbeidet ble det dokumentert 5 ynglinger av fjellrev i 2006. Ynglingene var alle dokumentert med observasjon av valper på hiene. Alle ynglingene var i Finnmark og fordelte seg slik: 3 på Varangerhalvøya, 1 på Ifjordfjellet og 1 i Reisa Nord-området. Det var ingen tegn til at yngling har forekommet andre steder i Norge i år.

Overvåkingsprogrammet mottok 93 prøver for analyse, hvorav 47 var fra fjellrev. Vi har identifisert totalt 23 individer fra dette materialet, 15 i Nord-Norge og 8 i Sør-Norge. Alle prøvene fra Sør-Norge inneholdt haplotype H9 som ikke finnes naturlig i den opprinnelige fjellrevbestanden i Fennoskandia (Norén et al., 2006). De 8 individene fordelte seg på Snøhetta (1), Ottadalen (1), Geiteryggen (3) og Finse (3). Ut ifra prøvematerialet er det grunn til å anta at det ikke er opprinnelig vill fjellrev tilbake i Sør-Norge.



Figur 2. Dokumenterte ynglinger av fjellrev 2004 (n=14), 2005 (n=21) og 2006 (n=5). Ynglingen på Finse 2005 er markert med rosa ettersom utvidet innsamling av ekskrementer våren 2006 og DNA analyser fra 2004 bekrefter at all rev rundt Finse er har farmrevhaplotype (H9) (Eide et al., 2006).

3.2 Resultater rødrev og fjellrev i Børgefjell

3.2.1 Vilttriangler – sporing på snø

Det ble lagt ut 10 vilttriangler i Børgefjell. Disse ble lagt ut slik at de dekker både vestlige og østlige deler av Børgefjell. Triangelene ble lagt ut i de lavereliggende dalstrøk av landskapet (stratifisert i forhold til hoh). Triangelene ble taksert en gang i perioden 1. mars – 5. april 2006. Andre takseringsrunde ble ikke gjennomført pga av ugunstige værforhold og tidlig førefall.

Tabell 1. Oversikt over antall spor av ulike arter langs triangelene.

Nr	Dato	Fjellrev sett	Fjellrev spor	Rødrev sett	Rødrev Spor	Usikre spor	Jerv	Røys katt	Rein	Hare	Rype	Ravn
1	05.04.2006	0	0	0	0	0	0	5	0	2	7	1
2	05.04.2006	0	5	0	6	0	0	0	105	0	1	0
3	23.03.2006	0	13	0	2	0	2	0	0	0	2	0
4	16.03.2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	16.03.2006	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
6	15.03.2006	0	0	0	2	0	0	0	0	0	9	0
7	15.03.2006	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0
8	06.03.2006	0	7	0	0	0	4	0	4	0	12	0
8b	23.03.2006	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0
9	01.03.2006	0	10	0	9	1	0	0	0	1	8	0
SUM		0	41	0	19	2	11	5	109	3	44	1

3.2.2 Aktivitet av fjellrev i Børgefjell

Det ble registrert aktivitet av fjellrev ved 3 av hiene i Børgefjell under vårtakseringen. Det ble ikke sett rev under triangelsporingene (**Tabell1**), men det ble observert 3 fjellrev under arbeidet knyttet til det nasjonale overvåkingsprogrammet (utenom yngletida). Under sommerkontrollene var det ikke tegn til aktivitet ved noen av hiene i Børgefjell.

3.2.3 Byttedyrtakseringer omkring kjente hilokaliteter i Børgefjell

Det ble gjennomført byttedyrtakseringer med utgangspunkt i 8 kjente hilokaliteter i Børgefjell. Disse takseringene ble gjennomført i perioden 18. - 25. juli. Det ble observert svært lite langs takseringslinjene, det var funn av rype- og smågnagerskit langs 3 av totalt 25 takseringslinjer (min 10 km takseringslinjer totalt pr hi, sammensatt av flere transekter, max 4 km lengde pr transekt). Det ble observert rype ved 2 av linjene. Bakgrunnen for at det ble rapportert så få datapunkter langs takseringslinjene er trolig at både småganger/lemmen – og rypebestanden var fåtallig i 2006 (se kapittel 3.2.4).

3.2.4 Smågnagertakseringer i Børgefjell

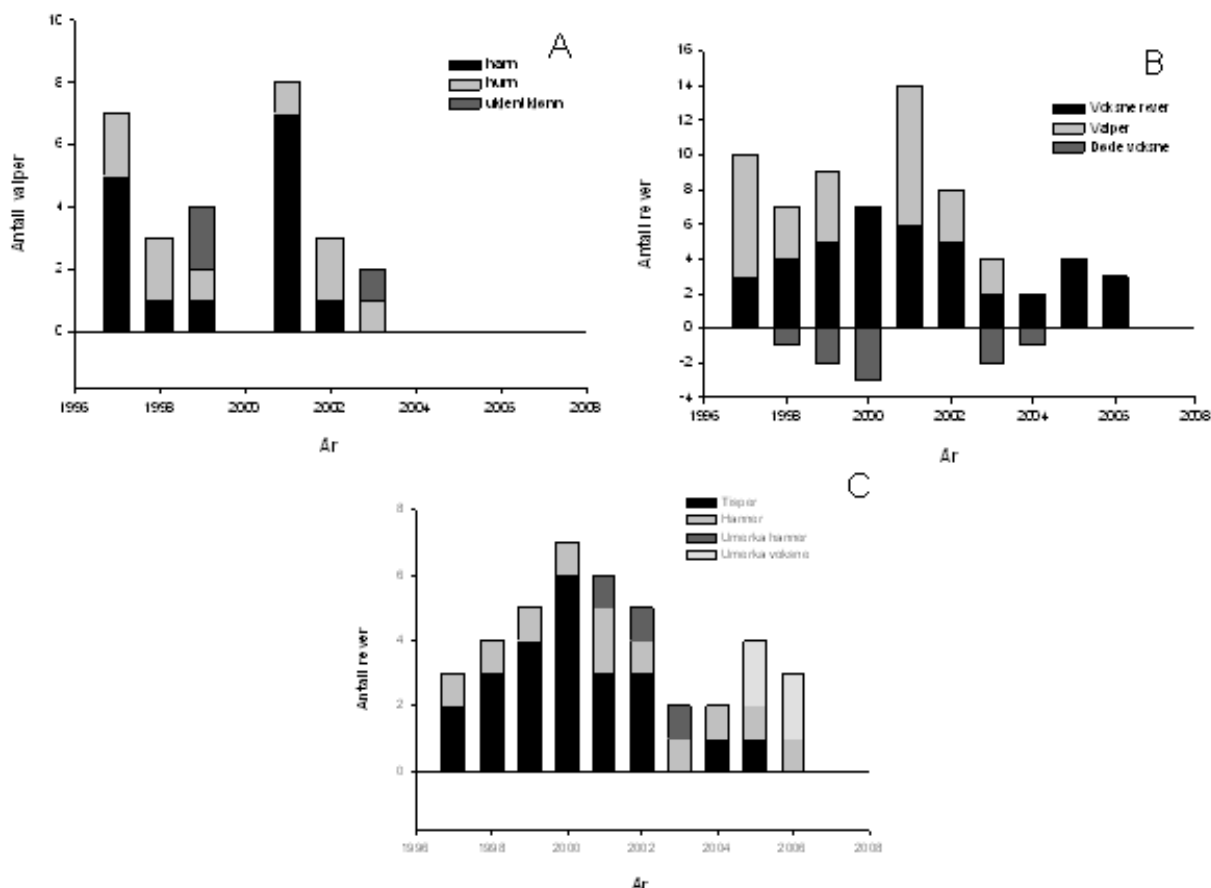
Det ble gjennomført smågnagerfangst i 8 ulike områder omkring kjente hilokaliteter for fjellrev i Børgefjell. Det ble lagt ut 5 småkvadrater i hvert område, fordelt i eng og blåbærhei (med tanke på å fange ulike arter), totalt 40 småkvadrater, med 12 feller hver, totalt 480 feller. Hver felle stod i 2 døgn, med kontroll mellom hvert døgn, totalt 960 felledøgn. Det var null (0) fangst i fell-fellene. Noen feller hadde klappet sammen, men var uten fangst. Disse resultatene viser at småganger/lemenbestanden var i en bunnfase i Børgefjell i 2006.

3.3 Resultater fjellrevbestanden på Finse

3.3.1 Demografi og bestandsutvikling 1997 - 2006

Siden overvåkingen startet på Finse i 1997 har det vært to perioder med relativt god ungeproduksjon og det er to år som skiller seg ut som særlig gode; først i 1997, deretter i 2001. I løpet av disse åra har vi kunnet dokumentere produksjon av i alt 27 fjellrevvalper, med en årsvariasjon i antall valper fra 0 til 8. Kjønnssforholdet har også variert, med en betydelig overvekt av hanner i kullene både i 1997 og 2001. Som en følge av dette har trolig også rekrutteringen til bestanden av henholdsvis hanner og hunner variert sterkt mellom år (**Figur 3A**). Slike fenomener kan være typiske for små bestander. Dette er en viktig praktisk demonstrasjon av demografisk variasjon og hvordan hendelser kan få betydelig innvirkning på en lokal bestands framtid. Betydningen av dette for en liten isolert bestand kan illustreres med voksendødeligheten som er dokumentert på Finse. På Finse ser det for eksempel ut som om voksendødeligheten har vært noe større i to perioder, og at den har en forsinkelse på ca 2 år i forhold til åra med størst ungeproduksjon (**Figur 3B**).

Ved å se både på valpeproduksjonen og hvilke dyr som har dødd, virker det som at fjellrevbestanden på Finse har opplevd minst to kritiske år siden vi startet overvåkingen i 1997. Første gang var i 1999, da den eneste kjente hannen i bestanden døde. Dette viser betydningen av tilfeldige hendelser i små bestander. Kjønnssforholdet i bestanden var på dette tidspunkt svært skeivt, med en betydelig overvekt av hunner blant de merkede dyra (**Figur 3C**).



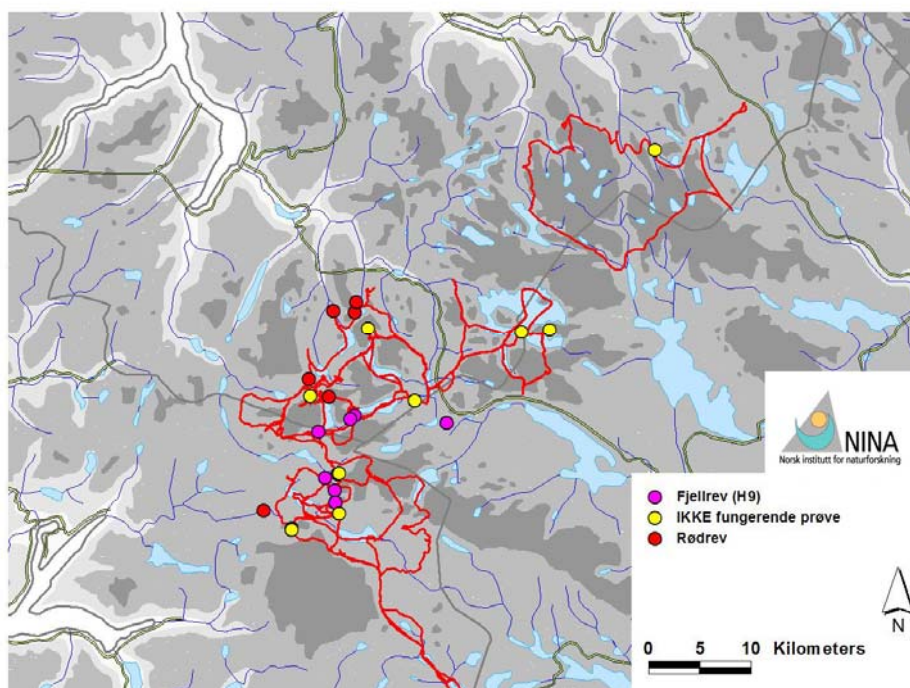
Figur 3. Oversikt over bestandsstørrelse og demografi hos fjellrev på Finse. **A** = Antall og kjønnssfordeling på observerte valper det enkelte år, **B** = antall voksne fjellreiver som er observert på Finse samt antall valper og registrert voksendødelighet hos radiomerka voksne fjellreiver. **C** Kjønnssfordeling hos innfanga og radiomerka voksne fjellreiver på Finse i perioden 1997-2006.

Tilsvarende opplevde bestanden en kritisk periode i 2003, da så mange som tre av de voksne dyra døde. To av disse var tisper som hadde vært stedfaste gjennom mange år, og var mødre til kullene som ble produsert i 1997, 1998, 1999, 2001 og 2002. Denne situasjonen var også alvorlig sett på bakgrunn av rekrutteringen de foregående åra. Det var riktignok født et betydelig antall valper både i 1997 og i 2001, men i begge åra var det som sagt stor overvekt av hanner. I kullet fra 2001 var det for eksempel 7 hanner og kun en tise (**Figur 3A**). Innfangingen som ble gjennomført våren 2004 viste imidlertid at det var kommet inn en ny tise og en ny voksen hann i bestanden. I tillegg ble det observert to voksne rever uten radiosendere sommeren 2005. Disse kan ha vært merket som valper, alternativt kan de være nye og ukjente dyr for oss.

Hiovervåkingen på Finse ble gjennomført i første uka i august. Det ble ikke registrert valper eller andre sportegn som indikerte at det var yngling på Finse i år. I løpet av sommeren 2006 er det registrert tre forskjellige voksne rever på Finse (**Figur 3B, 3C**). Den ene av disse er en radiomerket hann. I tillegg til disse har vi hatt en radiomerket tise i Finseområdet, men det har ikke vært kontakt med denne i løpet av det siste året.

3.3.2 Genetisk analyse av materiale fra Finseområdet

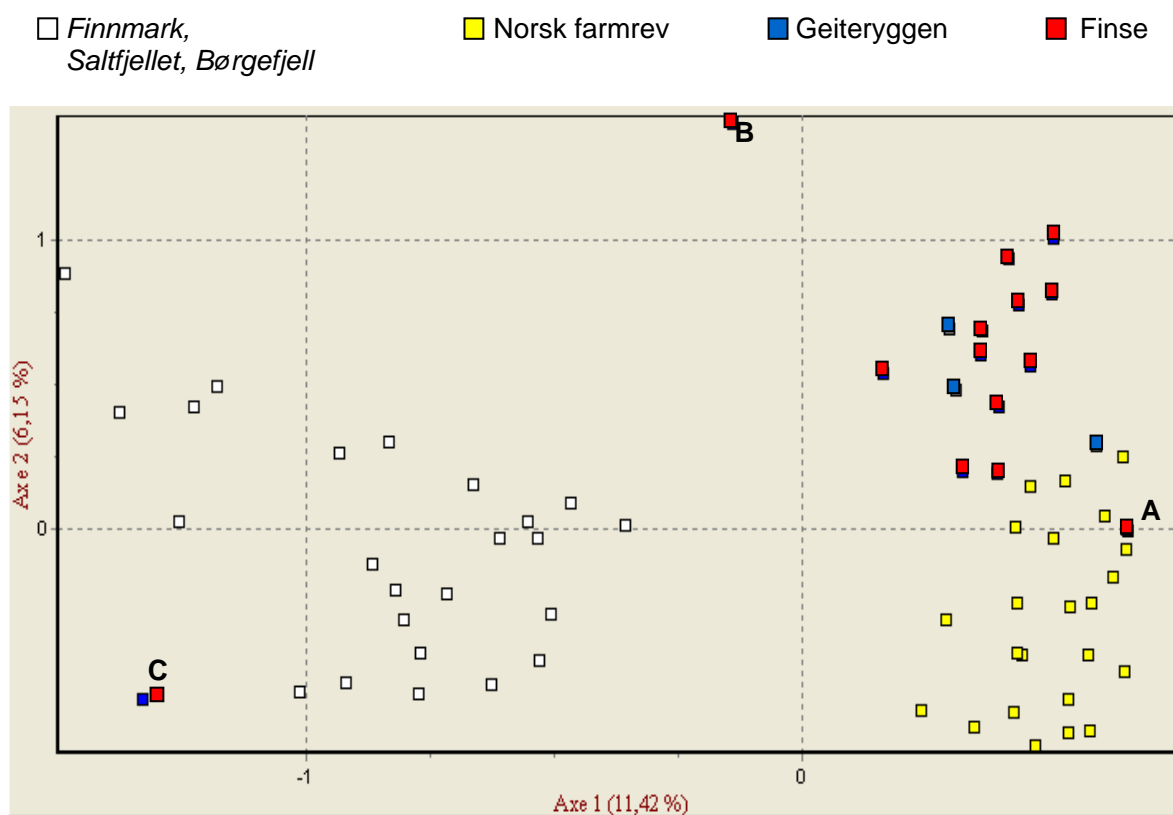
Totalt 30 ekskrement- og hårprøver ble samlet inn i Finseområdet i 2006. Sytten av disse lot seg analysere, hvorav seks var rødrev, de resterende 11 ble bestemt til fjellrev (**Figur 4, Vedlegg 2**). Vi kunne bestemme haplotypen til alle disse prøvene. I likhet med i fjor hadde alle prøvene haplotype H9. Ti av prøvene var av god nok kvalitet til å kunne kjøre mikrosatellittanalyse, slik at disse kunne bestemmes ned til individnivå. I tillegg analyserte vi fire prøver fra Geiterygghytta i 2005. Alle disse prøvene var av god kvalitet, slik at vi kunne gjennomføre både haplotypebestemmelse og mikrosatellittanalyse.



Figur 4. Resultatet av systematisk leiting etter fjellrevekskrementer i området Nordfjella/Finse våren 2006. Området som er kartlagt er gjengitt gjennom trackloggen fra registreringspersonale (røde streker). Funn av ekskrementer er angitt som prikker og fargen på prikkene angir analyseresultat (ikke fungerende prøve, fjellrev og rødrev). Alle prøvene fra fjellrev hadde haplotype H9.

De ti prøvene fra Finse som kunne genotypes med mikrosatellitter representerte tre ulike individer. Dette er i tråd med det som ble observert i felt, og den radiomerkede hannen var representert med 6 prøver (**Vedlegg 2**). Den radiomerkede tispå, som vi ikke har hatt kontakt med det siste året, var heller ikke representert i prøvematerialet innsamlet i 2006. De to siste individene kunne ikke knyttes til tidligere kjente individer på Finse. Derimot antyder DNA-profilene til begge disse individene et nært slektskap med minst to av de tre individene som ble innsamlet på Geiterygghytta i 2005.

Vi har denne høsten gjennomført nye analyser på mikrosatellittdata for alle tilgjengelige prøver fra Finse og Geiterygghytta. Dataene er i sin tur sammenlignet med data fra to norske farmrev-besetninger og villlevende norsk fjellrev fra Børgefjell, Finnmark, Saltfjellet og Børgefjell. Målsetningen med disse analysene har vært å forsøke å tidfeste når innblanding av farmrevgener gjorde sitt inntog på Finse og hvor stor andel av genomet som har en typisk farmrevkarakter. **Figur 5** oppsummerer resultatene av disse analysene.



Figur 5. Multifaktoriell analyse av individuelle DNA-profiler (FCA; Benzecri 1973). Den grafiske framstillingen viser relativt slektskap mellom individer slik at punkter som ligger nær hverandre representerer individer som relativt sett er nært beslektet. **A**, **B** og **C** er navn omtalt i tekst.

Analysen illustrert i **Figur 5** viser at fjellrevene på Finse er betydelig nærmere beslektet med norske farmrevbesetninger enn med viltlevende norsk fjellrev fra andre bestander, og at det er en betydelig genetisk forskjell mellom individer tilhørende hver av de to hovedgruppene. Det er dog interessant å merke seg at så å si alle Finse- og Geiterygg-individer danner en egen undergruppe. En deling av den totale genetiske variasjonen i tre grupper støttes også av en uavhengig analyse, der en gjennom en Bayesiansk tilnærming (Pritchard et al., 2000) grupperer DNA-profilene i datasettet uten å oppgi populasjonstilhørighet. Analysen peker således i retning av at dyra på Finse og Geiteryggen har en karakteristisk genetikk, som skiller seg noe fra de to analyserte farmrevbesetningene. Det er likevel ingen tvil om at det er en betydelig andel av farmrevgener i bestanden på Finse og Geiteryggen.

Tre individer - angitt som A, B og C (**Figur 5**) - krever nærmere omtale. **Individ A** er det eneste individet som er samlet på Finse som grupperer inne i farmrevclusteret. Denne tisper ble radiomerket på Finse i 1998. Den ble så gjenfunnet i Granvin, og flyttet til fjells igjen, hvor den kort tid senere ble funnet død. Våre analyser viser at denne reven med 93 % sannsynlighet er en ren farmrev mot bare 7 % for at den har sin opprinnelse på Finse. Ettersom den klusterer inn blant farmrevene anser vi det derfor som meget sannsynlig at dette er en rømt oppdrettsrev fra en annen kilde enn den som har stått for den viktigste andelen av farmrevforurensingen på Finse.

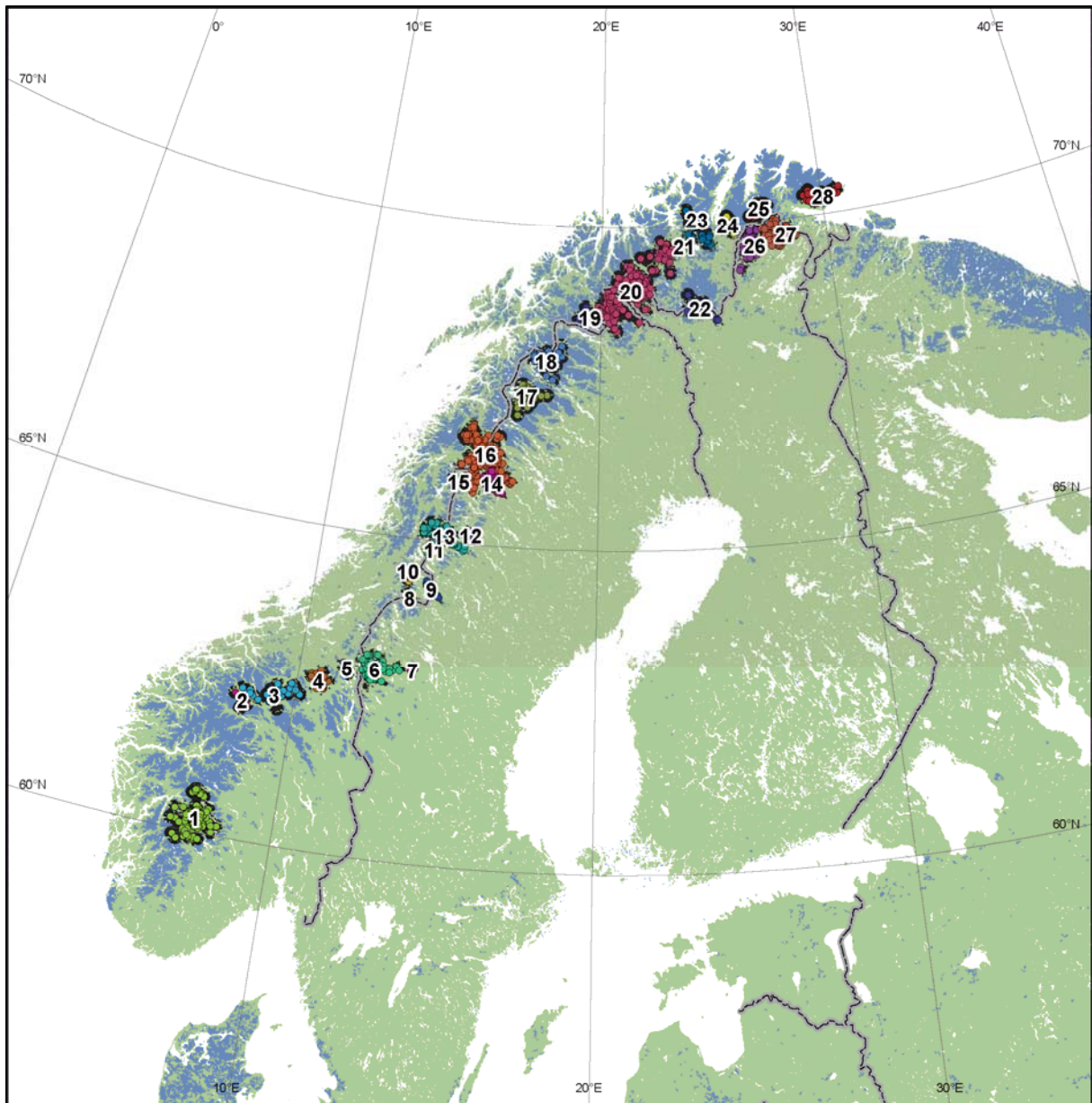
Individ B, også en radiomerket tisper, ser tilsynelatende ut til å skille seg ut fra resten av Finse-revene. Dette skyldes at hun skiller seg noe ut på to loci som forklarer en relativt stor andel av variasjonen langs akse 2 i den multifaktorielle analysen. Ser man imidlertid på den totale DNA-profilen (10 loci) tilhører denne reven Finse/Geiteryggen-clusteret med 98 % sannsynlighet. Vi konkluderer således med at dette er et individ med en karakteristisk "Finse-genotype".

Observasjonen av **Individ C** i clusteret av opprinnelig skandinavisk fjellrev er et meget interessant og viktig resultat. Denne reven ble radiomerket i 1999, og tilhører med 99 % sannsynlighet den opprinnelige skandinaviske fjellrevbestanden. Den mest nærliggende tolkningen er at denne reven er representativ for fjellrevbestanden på Hardangervidda før farmreven inntok Finse. Dette individet døde i 2000, dvs at så sent som for 6 år siden hadde minst en av seks kjente tisper på Finse den opprinnelige skandinaviske villrevgenotypen. En kan bare spekulere på hvor denne reven kom fra, men mest sannsynlig var dette et individ som hadde sitt opphav på Hardangervidda, men utenfor studieområdet. En kan ikke utelukke immigrasjon fra en av de andre delbestandene i Norge eller Sverige, men med tanke på den betydelige avstanden til nærmeste bestand anser vi det som mest sannsynlig at hun ble født på Hardangervidda. Dette understreker igjen viktigheten av å se utover Finseområdet når en skal gjøre en helhetsvurdering av situasjonen for fjellreven på Hardangervidda.

3.4 Landskapsanalyser av Fennoskandiske fjellrevområder

Ved å legge inn alle kjente hilokaliteter, opprinnelig etablert av fjellrev, i tillegg til habitattype (fjell, skog eller annet under tregrensen) ble fjellområdene i Fennoskandia delt inn i 28 naturlig atskilte fjellrevområder. Disse områdene varierte mye i størrelse og antall hi (**Figur 6 og 7A, B og C**). Flere av de store områdene hadde areal i mer enn ett land (**Figur 6, Tabell 2**).

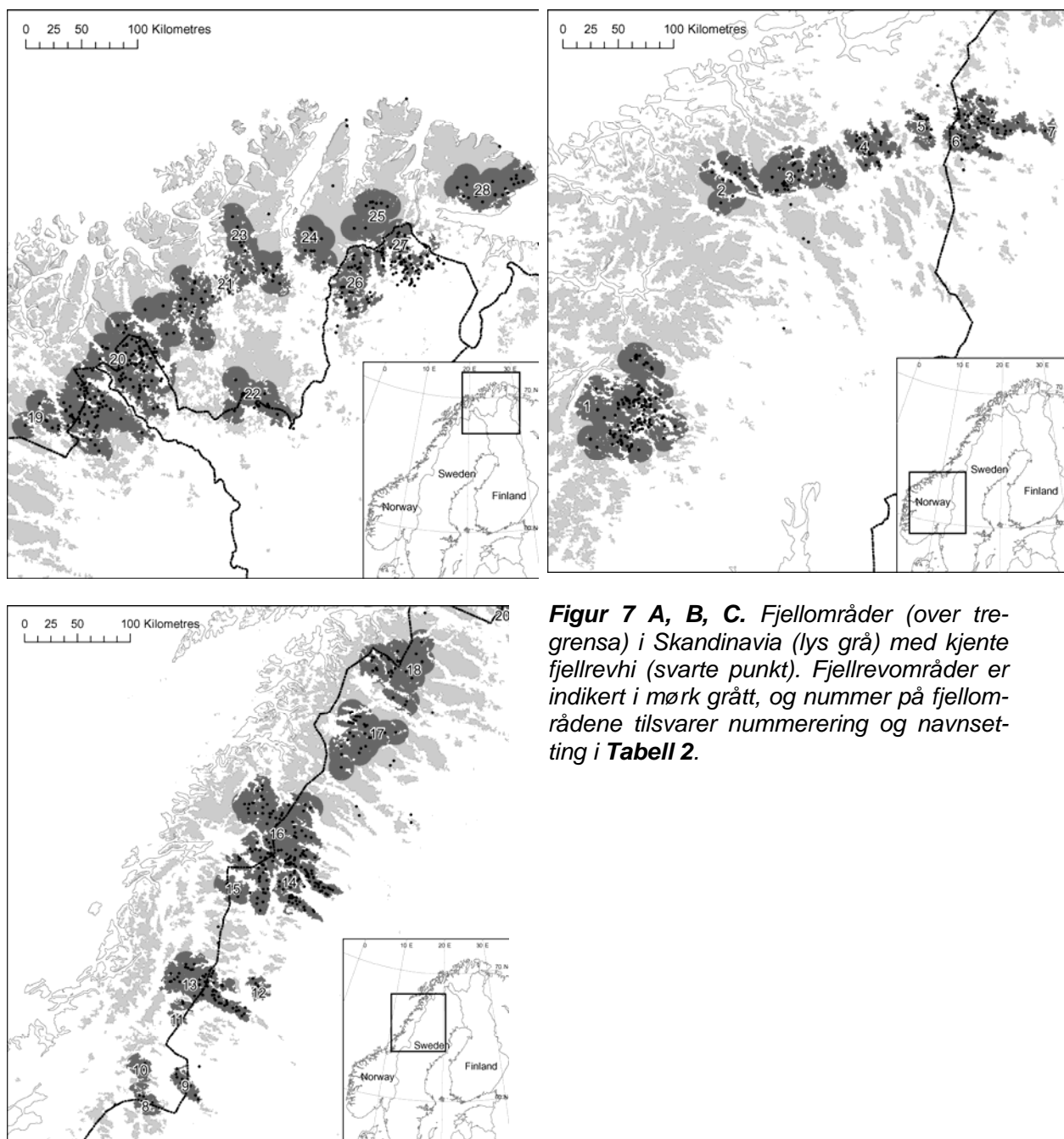
Mange av områdene, særlig i sørlige fjelltrakter, har ikke hatt kjente fjellrevynglinger de siste 20 årene. Noen få områder; Sylane - Helags, Børgefjell - Stekenjokk, Saltfjellet - Vindelfjällen, Sør-Reisa - Råsto - Käsivarsi står for en svært stor andel av ynglingene. Disse er flernasjonale og må sies å være av stor betydning for framtidig bevaring av fjellrev i Fennoskandisk sammenheng (**Tabell 2**). Dette synliggjør at bevaring av fjellrev i Skandinavia er et flernasjonalt ansvar der samarbeid er viktig.



Figur 6. Landskapsøkologisk-analyse over kjente hi og ynglinger av fjellrev og fordeling i 28 naturlige fjellrevområder i Fennoskandia.

Analysen på fjellområdenivå viste at antall ynglinger innenfor et fjellområde bare kunne forklares med størrelsen på fjellområdet. Men sammenhengen mellom størrelse og antall ynglinger var ikke signifikant forskjellig fra 1, det vil si at antall ynglinger økte som forventet med arealstørrelse, og at antallet ynglinger ikke var større i forhold til arealet i store fjellområder enn i små.

På hiområde-nivå viste resultatet at sannsynligheten for at et hi ble brukt til yngling var høyere for hi som lå høyt over havet, hadde lav primærproduksjon og lå i et område med lav fraktal dimensjon (forholdet mellom areal og omkrets). Videre var sannsynligheten for at et hi ble brukt høy for hi som lå nær andre ynglende hi og hadde mange ynglende hi innenfor en radius på 12 km.



Figur 7 A, B, C. Fjellområder (over tre-grensa) i Skandinavia (lys grå) med kjente fjellrevhi (svarte punkt). Fjellrevområder er indikert i mørk grått, og nummer på fjellområdene tilsvarer nummerering og navnsetting i **Tabell 2**.

Tabell 2. Fordelingen av kjente hi og antall dokumenterte ynglinger for 10-årsperiodene 1975-1984, 1985-1994 og 1995-2004. Merk at antal kjente hi er kumulativ mens antall ynglinger er totalantallet for den spesifikke 10-årsperioden. Område-id tilsvarer nummereringen i **Figur 1a-c**. N = Norge, S = Sverige, F = Finland

Område-id	Områdenavn	Land	1975-84		1985-94		1995-04	
			Hi	Yngling	Hi	Yngling	Hi	Yngling
1	Hardangervidda – Finse	N	0	9*	20	1	102	8
2	Reinheimen	N	0	1*	3	0	5	0
3	Dovrefjell – Knutshø	N	0	1*	12	6	37	0
4	Forelhogna	N	0	0	1	0	25	0
5	Kjølifjellet	N	0	0		0	15	0
6	Sylane – Helags	N, S	37	25	39	42	54	18
7	Oviksfjällen	S	0	0		0	3	0
8	Blåfjellet	N, S	0	0		0	5	4
9	Hestkjølen - Murfjället	N, S	3	0	3	0	9	2
10	Bugvassfjellet	N	0	0		0	3	0
11	Jomafjellet	N	0	0		0	5	0
12	Marsfjällen	S	2	1	2	0	5	1
13	Børgefjell – Stekenjokk	N, S	30	19	33	35	51	25
14	Guvertfjället	S	3	1	27	6	28	4
15	Okstinden - Artsfjället	N, S	0	0		0	12	0
16	Saltfjellet – Vindelfjällen	N, S	36	20	85	50	133	25
17	Padjelanta – Sarek	S	15	23	15	1	28	4
18	Sitas – Kebnekaise	N, S	15	11	17	5	27	2
19	Dividalen	N	1	1	5	2	7	0
20	Sør Reisa – Råsto - Käsivarsi	N, S, F	38	18	77	38	166	9
21	Nord Reisa	N	0	0	1	0	6	0
22	Anarjohka - Pöyrisjärvi	N, F	3	0	7	3	25	0
23	Porsanger west	N	0	0	8	0	24	0
24	Porsanger east	N	0	0		0	9	1
25	Ifjordfjellet	N	0	0	4	2	10	1
26	Paistunturi	F	0	0	4	0	34	2
27	Kaldoaivi	F	0	0	12	4	81	0
28	Varanger peninsula	N	0	0	2	1	23	6
Total			183	140	377	196	932	112

* = Ynglinger er kjent, men ikke knyttet til spesifikke hi.

3.5 Resultater i avlsprogrammet

3.5.1 Status ynglinger, antall dyr og parkombinasjoner

I 2006 var det en yngling med seks valper som fordelte seg på tre tisper og tre hanner i avlsprogrammet. Fire av valpene som ble født i 2006, en hann og tre hunner, er satt inn i avlsbasen, mens to hanner ble satt ut på Saltfjellet i begynnelsen av oktober. Det er pr dato 14 dyr i avlsprogrammet (**Tabell 3**). I tillegg er det 7 individ som er faset ut av programmet grunnet innblanding med farmrev (haplotype H9). Disse fordeler seg på tre viltfangede rever og 4 valper født i fangenskap i 2004. Alle farmrevinnslag i avlsprosjektet har opprinnelse fra viltfangede rever fra Finse (2001 og 2003). To av disse dyrene er plassert i Sæterfjellet avlsstasjon, to i Kristiansand Dyrepark og tre i Namsskogan familiepark. Det ble ikke fanget inn valper til avlsprogrammet i 2006.

Tabell 3. Dyr i avlsprogrammet pr desember 2006.

Opprinnelse	Kjønn	Født/ fanget år	Par/ hegn nr
Saltfjellet	Hann	2001	1
Avlsstasjon	Hunn	2006	
Avlsstasjon	Hunn	2006	
Dividalen	Hann	2005	2
Børgefjell	Hunn	2004	
Børgefjell (blå)	Hann	2005	3
Saltfjellet	Hunn	2005	
Lierne (blå)	Hunn	2004	4
Avlsstasjon	Hann	2006	
Børgefjell	Hann	2005	5
Finnmark (blå)	Hunn	2005	
Avlsstasjon	Hunn	2006	
Finnmark	Hann	2002	Langedrag familiepark
Saltfjellet	Hunn	2001	

3.5.2 Utsettinger fra avlsprogrammet

I begynnelsen av oktober ble to hannvalper satt ut på Saltfjellet. Ett radiomerket dyr i avlsstasjonen (tispevalp) fungerer som kontroll mht. varighet og teknisk funksjon og for å kunne oppdage evt. negative effekter av sendere på instrumenterte dyr.

De to hannvalpene ble satt ut på et fjellrevhi (primær hi = brukt som ynglehi) i Saltfjellet, Rana Kommune, 920 moh. Dette hiet ble registrert første gang i 2002, men det er flere år siden det har vært yngling her. Pr 1. desember er det registrert besøk av de utsatte revene i og ved fôrautomatene til sammen 38 ganger fordelt på 13 dager. Billedkvaliteten har så langt vært for dårlig til å fastslå om det er begge individene, eller bare ett, av dem som frekventerer automaten. Tiden mellom besøk ved fôrautomaten varierte fra flere besøk pr dag rett etter utsetting, økende til - 3 dagers mellomrom, for å øke til >5 dager mellom hvert besøk mot slutten av oktober. Fra november ble det kun registrert aktivitet i fjellrevhiet på utsettingsstedet. Det er registrert smågnagerforekomst i området. Kerasensorene har ikke registrert all aktivitet utenfor fôrautomat og det er usikkert om alle besøk inne i fôrautomatene er registrert eller ikke. Temperatur i perioden varierte mellom +4 og - 9,5 °C (**Tabell 4**).

Tabell 4. Antall besøk av de to fjellrevvalpene som ble satt ut på Saltfjellet i tiden etter utsetting fordelt på datoer (registrert via fotobokser).

Dato	Antall besøk/ Bilder tatt	Temp Celsius
06.10.06	3	-1
07.10.06	4	1 – 3
08.10.06	6	-2 - +3
11.10.06	1	0
13.10.06	1+1*	-3 - -4
15.10.06	1	3,5
16.10.06	1	-1
17.10.06	1	-3
18.10.06	5	+4 - -5
19.10.06	6	-6 - -7
20.10.06	6	-8 - -9,5
22.10.06	1	3,5
25.10.06	1	-7
SUM: 13	SUM:38	+ 4 - -9,5

*1 bilde tatt av ett av dyra utenfor fôrautomaten.

4 Diskusjon

4.1 Fennoskandisk perspektiv

Landskapsøkologiske analyser (GIS) av et samlet Fennoskandisk himmateriale demonstrer den negative betydningen av fragmentering. Fjellrevens utbredelse fragmenteres blant annet gjennom at lokale fjellbestander blir mindre og slik utsettes for enda større negativ påvirkning (negativ tetthetsavhengighet). Disse resultatene støtter teorien om "demografisk felle" som enkelt forklart betyr at når en bestand først har blitt liten – er den utsatt for å bli enda mindre (Linnell et al., 1999b; Loison et al., 2001). Fragmenteringen forsterkes ytterligere ved klimaendring og heving av produktivitetssonene i høyfjellet, noe som åpner landskapet for fjellrevens viktigste konkurrent, rødreven (Herfindal mfl in prep). Flere studier bekrefter at fjellreven har trukket seg opp i de høyeste, og mest marginale fjellområdene, mens rødreven har tatt over lavereliggende mer produktive områder (Linnell et al., 1999a; Tannerfeldt, 2002; Frafjord, 2003).

Situasjonen på Finse er en ytterligere demonstrasjon på hvor utsatte små lokale bestander er i praksis. Lite skal til for å gi en liten bestand dårlige framtidsutsikter. Hendelser som at store kull har overdominans av hanner, eller at en av de voksne revene dør, får stor betydning når bestanden er så fåtallig som den er her. Demografiske data viser at fjellrevbestanden på Finse er en bestand med stor dødelighet og et fåtall individer tilbake (minimum 3). Materialet så langt representerer området nord for RV 7 i Finse/Nordfjella og det mangler kunnskap om eventuelle individer som befinner seg utenfor dette studieområdet, f.eks. vest for Hardangerjøkulen. Dette bør ha prioritet med tanke på videre utredning i det kommende året.

De landskapsøkologiske analysene er et sentralt verktøy med tanke på å iverksette tiltak for å bevare fjellreven. Analysene viser at det er i de store sammenhengende områdene sannsynligheten for å oppnå effekter av bevaringstiltak er størst. Videre viser disse analysene også at de fleste områdene hvor det er ynglende fjellrev i dag er flernasjonale, noe som understreker viktigheten av samarbeidet mellom Norge, Sverige og Finland. Det er nå et tett og godt samarbeid innad i de aktuelle forskningsmiljøene, blant annet gjennom EU prosjektet SEFALO+ (Saving the Endangered Fennoskandian Alopex). Styrket samarbeid også på forvaltningssida med etablering av en felles forvaltningsstrategi er nødvendig om vi skal sikre fjellreven en framtid i Fennoskandia.

Samlet ble det i Fennoskandia registrert til sammen 8 ynglinger av fjellrev, 5 i Norge og 3 i Sverige (Eide et al., 2006; Angerbjörn et al., 2006). Fjellrevbestanden må karakteriseres å være i et bunnår i 2006. Dette står i stor kontrast til foregående års resultater med 16 ynglinger i 2004 (Andersen et al., 2004) og 21 ynglinger i 2005 (Andersen et al., 2005) i Norge. Ekstreme bunnår er en del av fjellrevens naturlige dynamikk og overvåkningsresultatene i år var ikke overraskende. Dette er som forventet ut ifra smånagersituasjonen i store deler av landet, beskrevet som et ekstremt bunnår helt nord til Troms. I Finnmark ble det rapportert om relativt godt med smånagere, og det er også her vi hadde alle ynglingene av fjellrev i 2006. Forsøkene med rødrevkontroll på Varangerhalvøya kan også ha hatt positiv innvirkning på den geografiske fordelingen av fjellrevynglingene i Finnmark. Situasjonen er den samme i hele Fennoskandia.

Fjellreven er i den nye "Rødlista" (Kålås et al., 2006) karakterisert som kritisk truet. Årlig overvåking bekrefter at fjellreven yngler i relativt atskilte delbestander, noe som også bekreftes gjennom genetiske analyser. I tråd med Dalén et al. (2006), som viste at fjellreven i Skandinavia utgjør fire delbestander, ser vi indikasjoner på en oppdeling mellom Finnmark og Saltfjellet på den ene siden (cluster I) og Nord-Trøndelag på den andre (cluster II), og vi kan konkludere med at det er en viss differensiering og således begrenset genflyt mellom de to delbestandene (Eide et al., 2006). Den genetiske variasjonen i Fennoskandia er likevel ikke spesielt lav (Dalén et al., 2006; Nyström et al., 2006) og demografisk stokastisitet er trolig en større trussel enn innavlsdepresjon, noe Dalén et al. (2006) også påpeker.

Denne rapporten viser at fjellrevbestanden på Finse skiller seg vesentlig fra resten av fjellrevene i Norge genetisk. Alle prøvene fra Sør-Norge viste et sterkt innslag av farmrevgener, to var enkeltindivider og de resterende fordelte seg på to nært beslektede grupper a 3 individer henholdsvis i Finse-området og ved Geiteryggen-hytta. Alle prøvene hadde haplotype H9 som ikke finnes naturlig i den ville Fennoskandiske fjellrevbestanden (Norén et al., 2006). Genetiske analyser av fjellrevbestanden på Finse har vist at den opprinnelige ville bestanden er erstattet med, eller i beste fall sterkt forurensset av farmrev. Basert på historisk materiale vi har samlet inn fra de naturhistoriske museene ble "farmrevgener" innført på Finse mellom 1975 og 1997 (Norén et al., 2006) mest trolig på 1990-tallet. Det nære slektskapet til farmrev tyder på en jevn tilflyt av dyr. Den siste opprinnelige fjellreven som vi kjenner til, døde i 2000. Som tilfellet på Finse illustrerer, er den villlevende bestanden nå så sterkt dominert av farmrevgener at det kan reises tvil om den kan regnes som en vill bestand. Det er nå viktig å kartlegge situasjonen i hele denne regionen av Hardangervidda (særlig vest for Hardangerjøkulen), og undersøke nærmere når "farmreven" gjorde sitt inntog på Finse.

Problemet med rømte oppdrettsrever ser ut til å ha av økende aktualitet. Yngling i Holtålen (registrert i hidatabasen 2002) ble i år fjernet som dokumentert fjellrevyngling som følge av at genetiske analyser bekreftet at valpene var hybrider mellom en vill tise og en tam hann. Det ble i år også funnet en sannsynlig hybrid i materiale fra Nord Reisa rett innfor fylkesgrensa til Finnmark (Eide et al., 2006). Etter hvert som "rømte farmrev" har fått økt fokus er det registrert stadig flere tilfeller og det viser seg at antall rømninger er langt mer omfattende enn antatt og at rømte rever også yngler fritt i naturen (Eide et al., 2006).

4.2 Rødrev og fjellrev i Børgefjell

Resultatene fra Børgefjell i 2006 er preget av at smånager/lemenbestanden var i en ekstrem bunnfase. Dette samsvarer med det som er rapportert i store deler av landet, nord til og med Troms. Det samme er tilfellet i andre deler av Fennoskandia. I Sverige ble det bare registrert 3 ynglinger, mens det ikke har vært yngling i Finland siden 1998 (Angerbjörn et al., 2006).

Samarbeidet rundt etableringen av prosjektet i Børgefjell og gjennomføringen i felt har fungert godt og det er nå etablert fastpunkter for gjentatt oppfølging i årene som kommer. Det kan være ønskelig å utvide prosjektet til også å omfatte takseringslinjer ned mot skogbandet, med tanke på å få enda bedre data på rødrevens utbredelse/tetthet i overgangen skog/fjell. Det kan også være aktuelt å supplere datasettet med detaljstudier i utvalgte områder for å styrke økosystemrelasjonene i prosjektet.

4.3 Avlsprogrammet

4.3.1 Status antall dyr og behovet for tilførsel av nye dyr i avlsprogrammet

I kullet som ble født på Sæterfjellet avlsstasjon i sommer var det tre hanner og tre tisevalper. Ved å splitte etablerte parkombinasjoner som fungerer dårlig sammen og som ikke har ynglet (til sammen tre par) har vi muligheten til å danne nye par ved hjelp av valper fra dette kullet. To av parene består av ettårige individer, mens ett av parene består av en toårig tise satt sammen med 5-årig hann. At førstnevnte ikke ynglet kan forklares med ung alder siden det er relativt sjelden at fjellreven yngler allerede som ettåringer. Videre kan det ha hatt betydning at dyra kom til avlsstasjonen først i oktober 2005. At disse tre parene ikke fikk valper behøver ikke bety at eksisterende parkombinasjoner er dårlige. Med denne bakgrunn ble det derfor bare dannet to nye par ved å splitte opp det eldste paret; - der den gamle hannen ble satt sammen med to hunnvalper og den toårige tisa fra Lierne ble satt sammen med en av hannvalpene. Følgelig har årets yngling ført til en økning på ett par med avlsdyr i stasjonen, mens den siste hunnvalpen foreløpig er satt sammen med et annet par (se **Tabell 3**).

Med hensyn til andre sammensettinger av par i innhegninger er det lite erfaringer fra fjellrev. For øyrev utenfor Californiakysten er det utenom par av hanner og hunner prøvd med grupper med forskjellig kjønnsfordeling; 1:1, 0:2, eller 2:0 (enten som søsken eller med minst en kastert hann). Kombinasjoner med; 1:2, 2:2 og 0:4 var mislykkede. I disse situasjonene ble det aggresjon mellom individene og gruppene måtte splittes (Carlstead, 2005). Både øyrev og swift-fox er regnet som sterkt monogame arter. Hos fjellrev er det derimot observert at flere hunner kan ha tilhold på samme hi (Landa et al., 1998). Ikke-ynglende tisper fra fjorårets kull kan holde til innenfor foreldrenes hjemmeområde (Hersteinsson & Macdonald, 1982). Unntaksvis kan flere fjellrevpar yngle i samme hiområde. I Sverige fant man 3 tisper, 1 hann og til sammen 27 valper i et hi (Bodil Elmhagen pers medd). Hos rødrev er det ikke uvanlig at flere hunner kan yngle i samme territorium dersom mattilgangen er god. Trolig er det her snakk om individer som er i slekt og således er familiegrupper. Anekdotiske observasjoner tyder derfor på at fjellrevens atferdsøkologi kan gi rom for andre sammensettinger av dyr enn hos øyrev, men det vil være viktig å overvåke "stress" og aggresjon i innhegninger med to hunner i samme innhegning. Dette vil trolig spesielt gjelde innhegningen der en tisperalp er satt sammen med en annen ubeslektet tisper. For å utnytte kapasiteten i avlsstasjonen vil det ideelle være å danne ytterligere to nye par. Dette kan oppnås ved å få inn to nye hannvalper i avlsprogrammet i 2007. Dette vil også sikre en større genetisk variasjon, gi en buffer mot tap av dyr og trolig også øke sjansen for suksessfulle ynglinger betydelig.

4.3.2 Utsetting av dyr fra avlsprogrammet

Utsetting av dyr fra avlsprogrammet består av to faser: 1) Etablere gode metoder for tilbakeføring til naturen med en god overlevelse. 2) Planmessig utsetting til områder der en ønsker å styrke eksisterende bestand, reetablere bestander eller styrke kontakten mellom små og geografisk oppsplittede bestander.

Avlsprogrammet er nå kommet i en fase der det er mulig å starte prosessen med å finne gode metoder for utsetting. En forsiktig utprøving av utsettingsmetodikk ved hjelp av et fåtall individer vil gi mulighet for justeringer som kan vise seg verdifulle ved utsettinger i større skala.

Forsøket med utsetting av de to hannvalpene på Saltfjellet i begynnelsen av oktober 2006 har foreløpig vist at utsatte dyr i starten hadde noe tilhørighet til det kunstige hiet og at de benyttet fôrautomaten jevnlig, men med avtagende hyppighet den første måneden etter utsetting. Etter å først ha tatt i bruk det naturlige hiet de ble satt ut på, så ser det nå ut til at de pr desember har vandret bort fra utsettingssted. Under oppfølgingen av de utsatte revene er det registrert en del smågnagere i området, noe som kan ha medvirket til at bruken av fôrautomaten avtok såpass hurtig. Resultatene så langt har gitt verdifull informasjon om nødvendige utbedringer av overvåkingsutstyr (automatiske kamera, peileutstyr), mens det er for tidlig å konkludere om det er grunner til å gjøre forandringer i selve utsettingsmetodikken. Det blir viktig å finne ut om dyrene overlever vinteren og etablerer seg. Disse revene følges opp i nært samarbeid med Fjelltjenesten i Nordland.

Nærområda til avlsstasjonen er foreslått som egne for utvikling av utsettingsmetodikk fordi det vil være billigst og lettest logistisk (diskutert i referanse gruppa). I Dovrefjell som utgjør nærområdene til avlsstasjonen finnes det pr. dato ikke villlevende fjellrev tilbake og forsøk med utsetting bør her omfatte ubeslektede individer av begge kjønn. Siden det i år bare var overskudd av to hanndyr fra samme kull tilgjengelig for utsetting, ble Saltfjellet valgt for utvikling av utsettingsmetodikk i 2006. I Saltfjellet finnes det flere gode hilokaliteter og det har forekommet fjellrev jevnlig i denne regionen (av begge kjønn). Samtidig er det god og enkel atkomst (enkel logistikk). Dette området peker seg også ut som et område som bør prioriteres ved en større og planmessig utsetting siden det sammen med nærliggende fjellrevområder i Sverige danner et av de største fjellrevområdene i Fennoskandia (se **Figur 1B**, **Tabell 2**, område 14,15 og 16).

Den landskapsøkologiske GIS-analysen viste at sannsynligheten for yngling i naturen var påvirket både av miljøfaktorer og demografiske variabler. Med hensyn til miljøfaktorene ser det ut til at det å unngå områder som er knyttet til rødrev (lavtliggende områder med høy primærpro-

duksjon) er viktig. Videre vil det være en positiv effekt å ha andre ynglende fjellrev i nærheten. Dette viser at det er vanskelig å avgjøre hva som er et godt fjellrevområde ved bare å studere et område på kartet. Man må også ha informasjon om hiene i fjellområdet, og ikke minst er tidsserier og demografiske faktorer som påvirker immigrasjon mellom hi viktig (GIS analysene i denne rapporten). Framtidige tiltak bør lokaliseres i områder hvor sannsynligheten for å lykkes optimaliseres på lang sikt, enten det gjelder utsetting, rødrevkontroll eller andre relevante tiltak. På bakgrunn av dette bør bevaringsinnsats og planmessig utsetting fokusere på områder med mange gode hi, og der muligheten for kontakt med andre fjellrevbestander er stor.

5 Referanser

- Andersen, R., Linnell, J. & Landa, A. 2004. Fjellrev i Norge 2004 - Overvåkingsrapport. In: *NINA Minirapport 085*. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.
- Andersen, R., Linnell, J., Landa, A. & Strand, O. 2003. Fjellrev i Norge 2003 - Overvåkingsrapport. In: *NINA Minirapport 037*. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.
- Andersen, R., Linnell, J. D. C., Eide, N. E. & Landa, A. 2005. Fjellrev i Norge 2005 Overvåkingsrapport. *NINA Rapport*, **101**, 1-21.
- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N. E., Landa, A. & Norén, K. 2006. Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+. In: *Progress Report* pp. 39: University of Stockholm.
- Angerbjörn, A., Tannerfeldt, M., H., H., Elmhagen, B. & Dalen, L. 2002. Bevarande av fjäll-räv Alopex lagopus i Sverige og Finland. In: *Sluttrapport for SEFALO*. Stockholm: Stockholms universitet, Sverige.
- Angerbjörn, A., Tannerfeldt, M. & Henttonen, H. 1999. Bevarande av fjällräv Alopex lagopus i Sverige och Finland. *Unpublished report from Stockholm University*.
- Benzecri, J. 1973. *L'analyse des données* Paris: Tome II: L'analyse des correspondances
- Carlstead, K. 2005. Factors affecting the Captive Breeding Success of the Channel Island Fox pp. 23: Honolulu Zoo
- Dalen, L., Elmhagen, B. & Angerbjörn, A. 2004. DNA analysis on fox faeces and competition induced niche shifts. *Molecular Ecology*, **13**, 2389-2392.
- Dalen, L., Fuglei, E., Hersteinsson, P., Kapel, C. M. O., Roth, J. D., Samelius, G., Tannerfeldt, M. & Angerbjörn, A. 2005. Population history and genetic structure of a circumpolar species: the arctic fox. *Biological Journal of the Linnean Society*, **84**, 79-89.
- Dalén, L., Kvaløy, K., Linnell, J., Elmhagen, B., Strand, O., Tannerfeldt, M., Henttonen, H., Fuglei, E., Landa, A. & Angerbjörn, A. 2006. Population structure, genetic variation and migration in a critically endangered arctic fox. *Molecular Ecology*, **15**, 2809 - 2819.
- Eide, N. E., Andersen, R., Elmhagen, B., Linnell, J., Sandal, T., Dalén, L., Angerbjörn, A., Hellström, P. & Landa, A. 2005. En veileder til overvåkning av fjellrevbestanden, tolkning av spor og sportegn, skille mellom fjellrev, rødrev og rømt oppdrettsrev. *NINA Temahefte*, **29**, 1 - 28.
- Eide, N. E., Andersen, R., Flagstad, Ø., Linnell, J. D. C. & Landa, A. 2006. Fjellrev i Norge 2006. In: *Overvåkingsrapport. - NINA Rapport 215*, pp. 30: NINA.
- Elmhagen, B. & Angerbjörn, A. 2001. The applicability of metapopulation theory to large mammals. *Oikos*, **94**, 89-100.
- Elmhagen, B., Tannerfeldt, M., Verucci, P. & Angerbjörn, A. 2000. The arctic fox (Alopex lagopus): an opportunistic specialist. *Journal of Zoology, London*, **251**, 139-149.
- Frafjord, K. 2003. Ecology and use of arctic fox Alopex lagopus dens in Norway: tradition overtaken by interspecific competition? *Biological Conservation*, **111**, 445 - 453.
- Hersteinsson, P., Angerbjörn, A., Frafjord, K. & Kaikusalo, A. 1989. The arctic fox in Fennoscandia and Iceland: management problems. *Biological Conservation*, **49**, 67-81.
- Hersteinsson, P. & Macdonald, D. W. 1982. Some comparisons between red and arctic foxes, *Vulpes vulpes* and Alopex lagopus, as revealed radio tracking. *Symposium of the Zoological Society of London*, **49**, 259-289.
- Kaikusalo, A. & Angerbjörn, A. 1995. The arctic fox population in Finnish Lapland during 30 years, 1964-93. *Annales Zoologici Fennici*, **32**, 69-77.
- Kaikusalo, A., Mela, M. & Henttonen, H. 2000. Will the arctic fox become extinct in Finland? *Suomen Riista*, **46**, 57-65.
- Kvaløy, K. 2005. Sikring av fjellrevens framtid i Norge: En integrert pakke for forskning og bevarings tiltak. [Securing a future for the arctic fox in Norway: An integrated package of research and conservation actions] Komponent 2. Genetikk. Delrapport II. *NINA Minirapport*, **96**, 1-8.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. Norsk Rødliste 2006 - 2006 Norwegian Red List. Trondheim, Norway: Artsdatabanken.
- Landa, A., Strand, O., Kvaløy, K., van Dijk, J., Eide, N., Herfindal, I., Linnell, J. & Andersen, R. 2005. Conservation biology - Arctic fox in NINA 2005. *NINA Report*, **102**, 1 - 31.
- Landa, A., Strand, O., Linnell, J. D. C. & Skogland, T. 1998. Home-range sizes and altitude selection for arctic foxes and wolverines in an alpine environment. *Canadian Journal of Zoology*, **76**, 448-457.

- Linnell, J. D. C., Strand, O. & Landa, A. 1999a. Use of dens by red *Vulpes vulpes* and arctic *Alopex lagopus* foxes in alpine environments. Can interspecific competition explain the non-recovery of Norwegian arctic fox populations? *Wildlife Biology*, **5**, 167-176.
- Linnell, J. D. C., Strand, O., Loison, A., Solberg, E. J. & Jordhøy, P. 1999b. A future for the arctic fox in Norway? a status report and action plan. *NINA Oppdragsmelding*, **576**, 1-34.
- Loison, A., Strand, O. & Linnell, J. D. C. 2001. Effect of temporal variation in reproduction on models of population viability: a case study for remnant arctic fox (*Alopex lagopus*) populations in Scandinavia. *Biological Conservation*, **97**, 347-359.
- Naturforvaltning, D. f. 2003. Handlingsplan for fjellrev. **Rapport 2003-2**, 34.
- Norén, K., Dalén, L., Kvaløy, K. & Götherström, A. 2006. Detection of farm fox and hybrid genotypes among wild arctic foxes in Scandinavia. *Conservation Genetics*, **6**, 885 - 894.
- Nyström, V., Angerbörn, A. & Dalén, L. 2006. Genetic consequences of a demographic bottleneck in the Scandinavian arctic fox. *Oikos*, **114**, 84 - 94.
- Olstad, O. 1945. *Jaktzoologi*. Oslo: J. W. Cappelens Forlag.
- Pritchard, J. K., Stephens, M. & Donnelly, P. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, **155**, 945-959.
- Tannerfeldt, M., Elmhagen, B., Angerbjörn, A. 2002. Exclusion by interference competition? The relationship between red and arctic foxes. *Oecologia*, **132**, 213-220.

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1A. Oversikt over protokoller for handtering og stell av dyr

Protokoller handtering og stell av fjellrev

Studbok

- Det er etablert studbok i Access med alle opplysninger om det enkelte individ fra fødsel til død, opphavssted, plassering, vaksinasjoner, sykdom mv. Denne ajourføres av en person. Ansvarlig p.t. er Drs. Jiska van Dijk, NINA.

Handtering av dyr

- Det føres protokoll for enhver håndtering av dyr (bok fra tilsynsveterinær)
- Håndtering / negative stimuli (stressituasjoner) skal minimaliseres
- All bruk av tang/mekanisk redskap ved direkte handtering er forbudt
- Anestesi/sedasjon utføres kun i forbindelse med sykdom/skade og etter veterinærs anbefaling
- Vaksinasjonsprogram begrenses til dyr som skal tilbakeføres til naturen

Foringsprotokoll

- Røkt og fôringsprotokoll føres daglig
- Standard revefor fra Oppdal forkjøkken brukes 6 dager i uken
- Minimum 2 dager i uken tilbys fallvilt/fjærkre fortrinnsvis hele stykker/fugl med skinn/bein/fjær
- Minimum 2 dager i uken tilbys "nye" aktivitets objekter, skinn, trestykker, kålrabi, tørkede griseører, gnagebein, greiner mv.

Vaktlister for røkt/tilsyn og beredskap ved stasjonen

- Det utarbeides månedlige vaktlister for tilsyn/røkt (dagansvarlig)
- Dagansvarlig skal kunne dra til stasjonen på kort varsel (maks 2 timers varsel)
- Det utarbeides og oppdateres lister med kontaktpunkter (tlfnr.) over personer som kan stå i beredskap for å hjelpe til med fangst av evt. rømte dyr og for evt. akutte utbedringer ved stasjonen.

6.2 Vedlegg 1B. Skjema for daglig røkt i Avlsstasjonen

Forklaring av daglig røkt skjema om fjellrever i fangenskap

Vi vil gjerne skaffe oss en oversikt over atferden til revene og derfor har vi laget et daglig røkt-skjema til observasjoner.

Vennligst fyll ut skjemaet hver dag.

Forklaring atferden til revene når røkterne har besøkt innhegning/bur:

"besøkt" betyr at røkter kommer i nærhet av innhegning/bur eller går inn innhegning/bur for røkt. For eksempel: røkterne har passert fjellrevinnhegning/bur 3 ganger i dag og har renset innhegning/bur 1 gang i dag vil totalt antall ganger røkterne har besøkt innhegning/bur bli 4 ganger i dag.

"oppsøkt" betyr at dyr kommer aktivt til røkter, når røkter besøker innhegning/bur. Dette inkluderer også når dyr kommer aktivt til røkter på "kalling" (plystring tilrop).

"flyktet" betyr at reven gjemmer seg aktivt eller prøver å gjemme seg, når røkter besøker innhegning/bur.

Obs! det telles bare "oppsøkt" eller "flyktet" når røkterne besøker innhegning/bur. Det er en første øyeblikkssituasjon! Når røkterne utfører røkt eller i innhegning/bur og reven kommer til røkter etter første kontakt (mer i ro og mak), da må du ikke inkludere det i "oppsøkt". Vennligst spesifiser det i MERKNAD.

Forklaring fôringer av dyrene i dag:

Vennligst noter typer fôr (pasta, helt kylling, hundbrokker osv.) og hvor mye per dyr (overslag). Når røkter har gitt fôr på et sted, to steder, flere steder eller spredd ut, noter det. Også noter når røkter for eksempel har gitt fôr i f. eks. frossen form eller i jutesekker.

"stressatferd før fôring" betyr at dyr viser stressatferd før røkter har kommet med fôr. Dyr kan endre stressatferden etter at fôr er utdelt gitt, men det er også mulig at dyr ikke endrer stressatferden selv etter at fôr er gitt. I så tilfelle, stressatferd er ikke relatert med fôr.

Forklaring Observasjoner:

Hvis mulig bør røkter observere dyr eller dyrene i en selvbestemt periode (5 minutter, 15 minutter eller 120 minutter alt etter hva som er praktisk mulig). Når røkter har observert dyr for eksempel i 15 minutter, vennligst noter hvor lenge (i minutter) reven var inaktiv, spising osv., i løpet av de 15 minuttene.

Forklaring Sykdom:

Vennligst spesifiser også unormal atferd! For eksempel når dyr viser aggressiv atferd mot røkter og f. eks. begynner å bite skor eller annen unormal atferd.

Daglig røktskjema – avlsstasjon for fjellrev - Sæterfjellet

Navn på røkter som ser etter fjellrevene i dag: _____ Dato: _____

Tilsynsveterinær: Oddmund Grotte, Oppdal Tlf. 72420057 og 91741169

Hvor mange ganger har røkterne besøkt innhegning/bur i dag (inklusive rensing og føring)? _____

Ved besøkene, hvor mange ganger har revene "oppsokt" røkter?

Antall ganger	Hvilket dyr

Ved besøkene, hvor mange ganger flyktet revene bort fra røkterne?

Antall ganger	Hvilket dyr

Ble innhegning/bur rensset i dag? (ja, nei): _____ Antall ekskrementer innsamlet: _____

Antall andre prøver: _____

Hvilke andre prøver ble samlet inn? _____

Totalt antall føringer av dyrene i dag: _____

	Føringstider	Typer før	Hvor mye per dyr (antall gram pr. dyr)	På hvor mange forskjellige steder ble før gitt?	Ble før gitt på noen spesiell måte? Spesifiser.
Tid 1					
Tid 2					
Tid 3					
Tid 4					
Tid 5					

	Føringstider	Hvilket dyr kom med en gang ved føring?	Hvilket dyr tigget om mat?	Hvilket dyr viser stressadferd før føring?	Endret adferden seg etter at føring var avsluttet?
Tid 1					
Tid 2					
Tid 3					
Tid 4					
Tid 5					

MERKNAD

Røkteskjema (2 sider) for avlsstasjon fjellrev – Sæterfjellet. Versjon 1 tatt i bruk dato 25.10.2005

1

Daglig røktskjema – avlsstasjon for fjellrev - Sæterfjellet

OBSERVASJONER

	Observasjon 1	Observasjon 2
Navn på røkter som har observert		
Hvilket dyr ble observert		
Klokka (fra-til)	-	-
Hvor lenge ble dyrene observert totalt		
Vennligst angi hvor lenge revene var:		
innaktive (sov eller hvilte)		
spising eller søk etter mat		
nedgraving av mat		
graving, men ikke på grunn av mat		
sammen med make og leik		
stereotypisk stressadferd		
parringsadferd/parring		
slossing		
ute av syne		
andre aktiviteter, spesifiser		

	Observasjon 3	Observasjon 4
Navn på røkter som har observert		
Hvilket dyr ble observert		
Klokka (fra-til)	-	-
Hvor lenge ble dyrene observert totalt		
Vennligst angi hvor lenge revene var:		
innaktive (sov eller hvilte)		
spising eller søk etter mat		
nedgraving av mat		
graving, men ikke på grunn av mat		
sammen med make og leik		
stereotypisk stressadferd		
parringsadferd/parring		
slossing		
ute av syne		
andre aktiviteter, spesifiser		

OBSERVASJONER AV SYKDOM: Vennligst spesifiser

6.3 Vedlegg 1C. Protokoll for videoovervåkning

Versjon 1 tatt i bruk 25.10.2005
1 side.

PROTOKOLL FOR VIDEOOVERVÅKNING SÆTERFJELLET AVLSSTASJON

Videoovervåkning

- Domkamera 10 min sekvenser av hver innhegning/time
- Hikamera 1 min opptak pr. 10 min døgnet rundt
- Etablering av sensorkamera på tilførselsveg
- Etablering av weblink for publikum
- Etablering/test av atferdsanalyser og justering av opptaksfrekvenser

Atferdsvariabler

Tid inaktiv (sove, hvile) = time inactive (sleeping, resting)?
 Tid matsøk, spise (looking for food and eating)
 Tid matlagring/grave ned mat (digging, hiding food).
 Tid grave, men ikke for mat (digging, but not because of food)
 Tid sammen leike (playing together)
 Tid stereotype stressatferd (stereotyping)
 Tid lokke, friste, pare seg (mating, copulating)
 Tid slåss (fighting)
 Tid revirmarkering (scent marking)
 Tid goying (barking)

Rateringer atferdsvariabler – Par sammensetting (compability)

- 1) Ratings for the Male and for the Female on a scale of 1-10 for "Calm-Tense" where 1= very calm, 5=average, 10=very tense
- 2) Ratings for male and female for how often the foxes can be Seen when the technician approaches the pen; 1= never, 10= always.
- 3) Distance Apart the two foxes are most often when the technician sees them; response choices range from <1' to 10' +, or "N/A never see them".
- 4) How often the technician observes any behaviours indicative of Food Competition, on a scale of 1-7 where 1= never, 4=sometimes and 7 = always.
- 5) Rating for the pair, on a scale of 1-7, for how Similar (1) or different (7) the behaviour/personality of the two foxes is.

6.4 Vedlegg 1D. Sjekkliste for daglig tilsyn Sæterfjellet avlsstasjon

Versjon 1 tatt i bruk 25.10.2005

AVLSSTASJON SÆTERFJELLET –Sjekkliste Daglig føring/tilsyn[illegible]

Fôrtyper: St = Standard fra Oppdal dyrefor, M = moskus, Re = rein, E = elg, Rå = rådyr, H = hønsfugl og A = annet (spesifiser under merknader).

6.5 Vedlegg 2. Oversikt over prøver mottatt til DNA-analyse fra Finse og Geiteryggen

DNA-analyser bekrefter hvilken art (fjellrev, rødrev), hvilke MtHaplotyper fjellrev har (H1/H7, H3 og H9). DNA-analysene brukes også til individidentifikasjon som bekrefter individ (individene er nummerert i ulike geografiske områder). NEG angir at prøven ikke gav noe resultat.

Art	Haplotype	Ind.	Prøvetype	Dato innsamlet	Lokalitet	Kommentarer
Fjellrev	H9	G1	ekskrement	14.02.2005	Geiterygghytta	
Fjellrev	H9	G2	ekskrement	14.02.2005	Geiterygghytta	
Fjellrev	H9	G2	ekskrement	14.02.2005	Geiterygghytta	
Fjellrev	H9	G3	ekskrement	14.02.2005	Geiterygghytta	
Fjellrev	H9	Har1	Hår	09.05.2006	Finse	Såtehjellane,
Fjellrev	H9	Har1	Ekskrement	27.04.2006	Finse	S.V. Såtehjellane,
Fjellrev	H9	Har1	Ekskrement	09.05.2006	Finse	Florsvegghallin,
Fjellrev	H9	Har1	Ekskrement	09.05.2006	Finse	Florsvegghallin,
Fjellrev	H9	Har1	Ekskrement	09.05.2006	Finse	Florsvegghallin,
Fjellrev	H9	Har1	Ekskrement	09.05.2006	Finse	Såtehjellane,
Fjellrev	H9	Har2	Ekskrement	15.05.2006	Finse	Søre-Vargavatn,
Fjellrev	H9	Har2	Ekskrement	15.05.2006	Finse	Skomen,
Fjellrev	H9	Har3	Ekskrement	21.04.2006	Finse	Alvsvatn,
Fjellrev	H9	Har3	Ekskrement	21.04.2006	Finse	Vargevatn,
Fjellrev	H9	xxx	Ekskrement	09.05.2006	Finse	Dyrhaugane,
Rødrev			Ekskrement	28.04.2006	Finse	Memorge,
Rødrev			Ekskrement	24.04.2006	Finse	Katlamagasinet,
Rødrev			Ekskrement	24.04.2006	Finse	N. Berdalsvatn,
Rødrev			Ekskrement	21.04.2006	Finse	Hednedalen,
Rødrev			Ekskrement	24.04.2006	Finse	Fossane,
Rødrev			Ekskrement	15.05.2006	Finse	Hednedalen,
NEG			Hår	09.05.2006	Finse	Dyrhaugane,
NEG			Hår	09.05.2006	Finse	Såtehjellane,
NEG			Ekskrement	27.04.2006	Finse	Dyrhaugane,
NEG			Ekskrement	28.04.2006	Finse	Sandå,
NEG			Ekskrement	09.05.2006	Finse	Sandå,
NEG			Ekskrement	04.05.2006	Finse	Volavasseggi,
NEG			Ekskrement	04.05.2006	Finse	Øljuvatn,
NEG			Ekskrement	28.04.2006	Finse	Bjordalen,
NEG			Ekskrement	21.04.2006	Finse	Skreppesteinvatn,
NEG			Ekskrement	21.04.2006	Finse	Skomen,
NEG			Ekskrement	24.04.2006	Finse	Håberg,
NEG			Ekskrement	05.05.2006	Finse	Lappesteinen,
NEG			Ekskrement	09.05.2006	Finse	Såtehjellane,

NINA Rapport 214

ISSN:1504-3312

ISBN 10: 82-426-1774-0

ISBN 13: 978-82-426-1774-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no