

Bevaringsbiologi fjellrev Framdriftsrapport 2007-2008

Nina E. Eide
Arild Landa
Øystein Flagstad
Roy Andersen
Jiska van Dijk
Roger Meås
Finn Berntsen
Inga E. Bruteig



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

Framdriftsrapport 2007-2008

Nina E. Eide
Arild Landa
Øystein Flagstad
Roy Andersen
Jiska van Dijk
Roger Meås
Finn Berntsen
Inga E. Bruteig

Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J.,
Meås, R. Berntsen, F. & Bruteig, I. E. 2009. Bevaringsbiologi fjell-
rev. Framdriftsrapport 2007-2008. – NINA Rapport 390. 57 s.

Trondheim, mai 2009

ISBN 978-82-426-1955-6

ISSN 1504-3312

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Nina E. Eide

KVALITETSSIKRET AV

John Odden

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Jan Paul Bolstad

FORSIDEBILDE

Utsetting av fjellrev på Dovre 2007. Foto: Morgan Frelsøy, OPP.

NØKKEWORD

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

KEY WORDS:

Arctic fox in Norway, Dovre, Finse, Børgefjell, *Alopex lagopus*,
captive breeding programme, genetics, GIS, conservation biol-
ogy, 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

Polarmiljøsentret

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

www.nina.no

Sammendrag

Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J., Meås, R., Berntsen, F. & Bratteig, I. E. 2009. Bevaringsbiologi fjellrev. Framdriftsrapport 2007-2008. - NINA Rapport 390. 57s.

Fjellreven i Norge er kritisk truet. Handlingsplan for fjellrev (DN 2003) utløste midler til flere forskningsinitiativ for å evaluere mulige tiltak for å redde fjellrevbestanden fra utdøing, hvor NINA er en av flere oppdragstakere. NINA har ansvar for flere prosjekter på fjellrev som er samlet under "Bevaringsbiologi for fjellrev". Denne framdriftsrapporten sammenstiller foreløpige resultater fra disse prosjektene.

Overvåking av kjente fjellrevlokaliteter viser at fjellrevbestanden svinger dramatisk med tilgang til smågnagere. Året 2007 var et oppgangår, med mange ynglinger og god overlevelse over vinteren. I 2008 var det også mange ynglinger og trolig flere forsøk på ynglinger som ikke ble registrert. Men de fleste valpene født i midt-Norge, døde på hiet av sult som følge av for liten tilgang på byttedyr. Ved hjelp av DNA og bekreftet overlevelse hos rev satt ut fra avlsprogrammet veit vi at det finnes minimum 66 kjente voksne fjellrev i Norge i 2008. Selv om overvåkingstall viser at fjellrevbestandene samlet har hatt en positiv utvikling, så beholdes de konservative anslagene på 120 voksne fjellrev i Fennoskandinavia, hvorav 50 i Norge, inntil man ser resultatene av ynglingen i kommende bunnår (2009, 2010). Dette estimerte antallet forholder seg til antall reproduserende voksne fjellrev i bunnen av en gnagersyklus etter kriteriene satt av IUCN. Børgefjell må sies å være den største kjernebestanden som fjellrev i Norge, og med tanke på framtidig forvaltning er det derfor viktig å forstå hvorfor fjellreven klarer seg bedre her enn i andre fjellområder i Norge. Det gjelder særlig hvorfor smågnagerdynamikken her er så forskjellig fra andre fjellområder. Fjellreven er avhengig av smågnagertopper for vellykket reproduksjon og overlevelse. I Børgefjell ser man ikke den utflating av gnagerdynamikken, eller forlenging tiden mellom toppår (fra 3-4 års syklus, til 4-5 års syklus) som man ser i andre fjell- og tundraområder. Pågående og nye prosjektinitiativ jobber med å forstå årsakene til dette, knyttet til endring i vegetasjonsstruktur, klimaendring og andre menneskeskapte drivere.

Prosjektet SEFALO+ (Saving the Endangered Fennoscandian Alopex), et samarbeidsprosjekt mellom Sverige, Finland og Norge, drevet av Universitetet i Stockholm, finansiert av EU-LIFE, ble avsluttet i 2008. Arbeidet som er gjort i regi av SEFALO+ (2003-2008) presenterer et grundig arbeid som dokumenterer positive effekter av iverksatte tiltak; rødrevkontroll og føring. Resultatene understreker med all tydelighet at man oppnår lite eller ingenting med halvgjorte tiltak; skal man føre så skal man gjøre dette gjennom hele året og da særlig i de marginale vintermånedene. Skal man ta ut rødrev så er det bare systematiske uttak over en hvis størrelse over lengre tid som virker. I Norge er situasjonen den at vi har flere fjellområder der fjellreven har dødd ut, med lang avstand til andre delbestander. Reetablering og styrking av småbestander ved utsetting av dyr fra avlsprogrammet for fjellrev er aktuelle tiltak her.

Avlsprogrammet for fjellrev har høsten 2008 ni avlspar og kapasiteten til avlsstasjonen er fylt opp. Genetisk representerer avlsdyrene i stasjonen hele den gjenværende Fennoskandinaviske fjellrevbestanden. Godt samarbeid med svenske forvaltningsmyndigheter førte til tilførsel av 2 valper fra den sydligste bestanden i Helags i 2008. Det er i perioden etter etablering av avlsstasjonen på Oppdal i 2005 født 11 kull i avlsprogrammet og totalt 64 valper. Av disse har vi mistet 1 valp i ett kull (2007) og 2 kull med 5 valper i hver (2008). Gjennomsnittlig antall valper per ynglende par pr år = 5,8. 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. Det er så langt satt ut 47 valper hvorav de fleste ble satt ut høsten 2008. En av tre tissevalper satt ut i 2007 fødte ett kull på 5 valper i 2008 i åpent hegn ved avlsstasjonen (myk utsetting). Det vil si at minimum 52 valper er tilbakeført til naturen fra avlsprogrammet. Forløpige resultater tyder på minst 50 % overlevelse første året (N=17). Vinteren 2007/2008 var et ekstremt godt gnagerår på Dovrefjell, og det er all grunn til å anta at dette kan ha hatt positiv effekt på overlevelsen. Etablering ved ut-

settingssteder og overlevelse kan tyde på at metodene for utsetting fungerer og at den kan standardiseres for eksperimentell utsetting. Prosjektet er nå i en fase hvor det er mulig å teste effekten av utsetting. Historiske data og dagens situasjon tyder på at fjellrevbestandene er for små til å overleve i den skandinaviske fjellkjeden uten tiltak. Når en skal reintrodusere eller styrke bestander av fjellrev er det viktig at innsatsen blir fokusert mot de mest egnede områdene, dvs. hvor man også kan forvente mest effekt av tiltakene. Dette gjelder enten det dreier seg om kontroll av rødrevbestanden, støttefôringstiltak eller utsetting av fjellrev. En reetablering og styrking av bestander som ligger relativt nært hverandre i geografisk avstand er trolig viktig med tanke på å etablere naturlig utvandring og slik styrke sjansene for overlevelse. Økte bestander opp i mot 500 voksne individer totalt og naturlig utveksling mellom delbestander, vil være en forutsetning for overlevelse av fjellreven i Fennoskandia på lang sikt.

Nina E. Eide (nina.eide@nina.no), Arild Landa (arild.landa@nina.no), Øystein Flagstad (oystein.flagstad@nina.no), Roy Andersen (roy.andersen@nina.no), Jiska van Dijk (jiska.van.dijk@nina.no), Roger Meås (roger.meas@nina.no), Finn Berntsen (finn.berntsen@nina.no), Inga E. Bruteig (inga.bruteig@nina.no).

Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim

Abstract

Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J., Meås, R., Berntsen, F. & Bruteig, I. E. 2009. Conservation biology Arctic fox. Progress report 2007-2008. – NINA Report 390. 57 pp.

The Fennoscandian Arctic fox is critically endangered. The Norwegian Action plan (DN 2003) released grants for several research initiatives aiming at evaluating possible actions to save the Arctic fox from becoming extinct. The Norwegian institute for nature research (NINA) is responsible for several conservation projects on this species, which is gathered under the umbrella "Conservation Biology for the Arctic fox". This progress report collocates preliminary results from these projects.

The monitoring of known Arctic fox den sites shows that the populations are fluctuating dramatically in accordance with the availability of small rodents. The year of 2007 was an up-swing/peak rodent year with many Arctic fox breeding and surviving through the winter. In 2008 it also were many breedings and probably also unrecorded breeding trials. However, most of the cubs born in Central Norwegian Mountains died at the den as a result of collapsing rodent populations this year. By DNA analyses of sampled scats as well as confirmed survivals on foxes released from the Captive breeding program, we know there is a minimum of 66 adult Arctic foxes within Norway. Even if the overall monitored numbers of 2008 show a positive development, the conservative estimate on a total of 120 adult Arctic foxes in Fennoscandia are kept. The Arctic fox are depending on peaks in the rodent cycles for reproduction and survival. In Børgefjell we do not record the same flattening of rodent amplitudes or widening of the time window between rodent peaks as seen in many other mountain and tundra areas (from 3-4 year cycles to 4-5 year cycles). It has been initiated several comparative approaches to gather better insight into the reasons for this. These are related to changes in the structure of the vegetation, climate changes and other human induced drivers.

The project SEFALO+ (Saving the Endangered Fennoscandian Alopex), a collaboration project between Sweden, Finland and Norway, run by University of Stockholm, financed by EU – LIFE EU-LIFE, was finished in 2008. The research carried out by "SEFALO+" (2003-2008) represents a thorough work, which documents positive effects as a result of actions as red fox control and supportive feeding. However, the results underline the importance of year around supportive feeding, and especially during the harsh winter months. Furthermore, red fox control has to be repeated over many years as well as systematic in time and space. In Norway the situation is that the Arctic fox recently has become extinct in several mountain plateaus. Re-establishment and strengthening of small populations by release from the captive breeding program are the most relevant measure for these areas.

The captive breeding program for Arctic fox presently has 9 breeding couples and the capacity of the station is filled. Genetically, the breeding stock represent whole the remaining Fennoscandian Arctic fox population. A unique collaboration between Swedish and Norwegian management authorities allowed the captive breeding program to supplement the breeding stock with two cubs from the southernmost Swedish Arctic fox population in Helags 2008. During the period after establishment of the breedings station at Oppdal in 2005 it has been born 11 litters, totaling 64 cubs within the program. From these we lost 1 cub in 2007 and 10 cubs (two litters) in 2008. Average number of cubs pr couple pr year = 5, 8. Releases from the program have two objectives: 1) Establish good methodology for the successful release and survival. 2) Systematic release to areas with extinct populations or strengthening of existing populations as well as establishing connectivity between small and fragmented populations. Currently it has been released 47 cubs, whereof most of them were released the autumn 2008. One of three female cubs released in 2007 gave birth to a litter of 5 in a soft release trial. Thus, so far a minimum of 52 cubs has been re-allocated to nature from the captive breeding program. Preliminary results indicates that the survival has been minimum 50% the first year after release (N=17). However, the winter of 2007/2008 it was an extremely peak in small rodent abun-

dance, and it is reason to believe that this have positively influenced the survival of released individuals. Preliminary results on establishment at release sites and survival indicates that the methods established for release is functioning and can be standardized for systematic and experimental releases. The program is now in a phase where it is possible to test the effects of a release under different ecological conditions.

Historical data and the present situation indicate that the arctic fox populations are too small to persist in the high alpine mountain areas. When reintroducing or strengthening Arctic fox populations, it is important to focus the efforts towards the most suitable areas, i.e. where we expect the best results with regard to survival and re-establishment. This also hold true for red fox control and supportive feeding trials. Size and connectivity of areas are keys to establish natural migration between populations. A population size of minimum 500 adult individuals and connectivity allowing migrations between populations are probably a presumption for the successful long term conservation of the Fennoscandian Arctic fox.

Nina E. Eide (nina.eide@nina.no), Arild Landa (arild.landa@nina.no), Øystein Flagstad (oystein.flagstad@nina.no), Roy Andersen (roy.andersen@nina.no), Jiska van Dijk (jiska.van.dijk@nina.no), Roger Meås (roger.meas@nina.no), Finn Berntsen (finn.berntsen@nina.no), Inga E. Bruteig (inga.bruteig@nina.no).

Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim, Norway

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	9
1 Innledning	10
2 Metoder og materiale	11
2.1 Nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev	11
2.2 Utvidet overvåking i Børgefjell.....	11
2.2.1 Vilttriangler i Børgefjell.....	11
2.2.2 Smågnagertakseringer i Børgefjell	12
2.2.3 Børgefjell og påvirkning fra tiltak utført på svensk side.....	12
2.2.4 Vegetasjonsstruktur og andre arter i landskapet	12
2.3 SEFALO+, Saving the Fennoscandian Alopex.....	13
2.4 Fjellrev på Finse - overvåking og genetisk kartlegging.....	13
2.5 Avlsprogrammet for fjellrev	13
2.5.1 Status godkjenninger av avlsstasjon	13
2.5.2 Tekniske oppgraderinger på stasjonen.....	13
2.5.3 Stambok for fjellrev i avlsprogrammet	14
2.5.4 Dyrevelferd	14
2.5.5 Videoovervåking og kamera	15
2.5.6 Utsettinger fra avlsprogrammet – støttetiltak oppfølging	16
3 Resultater og diskusjon	18
3.1 Nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev 2008	18
3.1.1 Resultater fra Norge	18
3.1.2 Samlede resultater fra de Fennoskandinaviske landene	21
3.2 Fjellrev på Finse.....	23
3.3 Utvidet overvåking i Børgefjell.....	24
3.3.1 Vilttriangler – sporing på snø	24
3.3.2 Byttedyrtakseringer omkring kjente hilokaliteter i Børgefjell	24
3.3.3 Smågnagertakseringer i Børgefjell	26
3.4 Resultater fra SEFALO+	27
3.4.1 Felles overvåkingsmetodikk	27
3.4.2 Begrensning av rødrevens utbredelse, foring ved hi og stengning av jakt.....	27
3.4.3 Effekter på fjellrevbestanden	29
3.5 Landskapsanalyser av Fennoskandinaviske fjellrevområder	30
3.6 Drift av avlsstasjonen	32
3.7 Målsetting og resultater i avlsprogrammet	34
3.7.1 Fjellrever hentet inn fra naturen.....	35
3.7.2 Parsammensetting og ynglinger i avlsprogrammet.....	36
3.7.3 Genetiske linjer og antall founders/grunnleggere	39
3.7.4 Utsettinger av fjellrev fra avlsprogrammet	39
3.7.4.1 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2006	39
3.7.4.2 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2007	40
3.7.4.3 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2008	44
3.8 Foring ved andre hilokaliteter	47

4 Oppsummering	48
4.1 Status og utbredelse	48
4.2 Utvidet overvåking i Børgefjell.....	48
4.3 Resultater fra samarbeidet med SEFALO+.....	48
4.4 Avlsprogrammet for fjellrev	49
4.4.1 Status og antall fjellrev i avlsstasjonen pr november 2008	49
4.4.2 Utsetting av dyr fra avlsprogrammet.....	49
4.4.3 Metoder for evaluering og oppfølging	50
4.4.4 Måloppnåelse og milepæler i avlsprogrammet	50
4.4.5 Nye milepæler og framtidige utsettingsstrategier.....	51
5 Koordinering, informasjon og publikasjoner	53
6 Referanser	56

Forord

I NINA drives flere prosjekter på fjellrev som er samlet under "Bevaringsbiologi for fjellrev". Denne framdriftsrapporten sammenstiller foreløpige resultater fra disse prosjektene; Overvåking, Utvidet overvåking i Børgefjell, Genetikk, Avlsprogrammet for fjellrev, Koordinering og informasjon. Det utgis også en årlig rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet for fjellrev. I tillegg utføres formidling via nettsider, foredrag, tidsskrift og lokale, regionale og nasjonale medier, samt vitenskaplig publisering. Prosjektene er i hovedsak finansiert av Direktoratet for naturforvaltning via nasjonale midler til bevaringstiltak for trua arter.

Det er mange som bidrar til "Bevaringsbiologi fjellrev". Arbeidet som gjøres med oppfølging i felt er formidabelt og det utføres alltid med stor entusiasme. Vi bygger i stor grad på lokale ressurspersoner og retter en stor takk til alle dere som har bidratt fra Statens naturoppsyn, Statskog – Fjelltjenesten, fjellstyrer og bygdeallmenninger, samt alle som har vært engasjert på prosjektene og bidratt i den praktiske gjennomføringen. Vi vil også fremheve et særdeles godt faglig samarbeid med våre kolleger ved Universitetet i Stockholm og Universitetet i Tromsø. Måten vi jobber sammen på, bringer forskningen på fjellrev framover, og vi veit langt mer i dag enn vi gjorde for 5 år siden, da den første handlingsplanen på fjellrev kom. Det er bred enighet om at fjellrevens tilbakegang er sammensatt av mange faktorer som virker sammen og trolig forsterkende på hverandre. Det er allikevel fortsatt en lang vei å gå med hensyn til å si at vi har nok kunnskap til å bevare fjellreven som art gjennom aktive forvaltningstiltak. En stor takk også til "Prosjekt fjellrev", som i regi av de frivillige organisasjonene har motivert til et stort engasjement blant folk flest. Dette gir legitimitet og forståelse for det forskningsfaglige arbeidet som gjøres i forhold til å ta vare på fjellreven. En stor medieinteresse for bevaringsprosjektene på fjellrev har gitt oss mange anledninger til å formidle kunnskap om fjellrevens status og utfordringer.

På tross av stor innsats er det allikevel en lang vei å gå før vi kan si at vi har en levedyktig fjellrevbestand i Norge og Fennoskandia. Gjennomføring av forskningstiltak under prosjektene som presenteres i denne rapporten og gjennom andre forskningsinitiativ (SEFALO+ og Fjellrev i Finnmark) viser positive effekter på kort sikt. Langsiktige effekter av aktive tiltak ser vi først når lokale bestander reetableres og øker vesentlig i antall. Dette krever utholdenhet og vedvarende engasjement, som vi håper at alle er med på å opprettholde i lang tid framover.

Trondheim, 5. mai 2009

Nina E. Eide & Arild Landa

1 Innledning

Fjellreven i Norge er kritisk truet (Norsk Rødliste, Kålås m. fl. 2006). Den ble fredet i 1930 i Norge, men har vært i vedvarende tilbakegang siden da. På Dovrefjell og Hardangervidda har fjellreven forsvunnet i løpet av de siste 10 åra. Satt etter IUCN kriterievurdering for truethet så antar vi at det finnes ca 50 reproduktive fjellrev igjen i Norge og ca 120 individer totalt i Norge, Sverige og Finland (Linnell m. fl. 1999a, Kaikusalo m. fl. 2000, Angerbjörn m. fl. 1999, Angerbjörn m. fl. 2002). Overvåkingprogrammet på fjellrev viser at fjellreven fortsatt klarer å respondere positivt til år med mye gnagere (mus og lemen). Bestanden er nå splitta i 5 isolerte delbestander, og den har gjennom siste 100 år tapt 25 % av den genetiske variasjonen (Nyström m. fl. 2006).

Det er bred enighet i forskningsmiljøene om at årsakene til fjellrevens vedvarende tilbakegang er mange og sammensatte. Menneskelig påvirkning av økosystemer og landskap er trolig bakkenforliggende årsak bak mange "drivere" som fører til de endringene vi ser i høyfjellsøkosystemet:

- Endring/kollaps i gnagernes svingninger
- Økt utbredelse av rødrev i høyfjellet
- Fravær av store rovdyr
- Fragmentering og utbygging i høyfjellet
- Global oppvarming
- Små fjellrevbestander, isolasjon og utdøing

Både endring i ytre miljøfaktorer og demografisk struktur har ført til at fjellreven er kritisk truet i dag.

Handlingsplan for fjellrev (Direktoratet for naturforvaltning 2003) utløste midler til flere forskningsinitiativ for å evaluere mulige tiltak, for å redde fjellrevbestanden fra utdøing. Det nasjonale overvåkingprogrammet på fjellrev gir en årlig status for ulike delbestander; aktivitet ved hi og antall ynglinger. Aktiv bruk av genetikk med hensyn til artsidentifikasjon, individ og slektskapsanalyser er sentralt med tanke på overvåkning, planmessig utsetting, samt evaluering av tiltak.

Avlsprogrammet for fjellrev, ble etablert i sin nåværende form i 2005. Programmet er grunnlagt på målsetninger om å utvikle et tiltak som kan brukes til å reetablere, styrke og knytte sammen delbestander, samt øke genetisk utveksling og slik motvirke genetisk isolasjon (Linnell m. fl. 2004, Landa m. fl. 2006). Avlsprogrammet er i seg selv også en buffer mot tap av genetisk variasjon. Prosjektet omfatter drift og vedlikehold av en avlsstasjon (Sæterfjellet, Oppdal) samt forskning og utviklingsarbeid knyttet til stasjonen og utsetting av fjellrev. Prosjektet skal finne fram til gode metoder for avl i fangenskap og metoder for utsetting til områder der fjellreven enten er utdødd eller er fåtallig. Prosjektet bygger på innfangede valper fra naturen, med en geografisk spredning som gjenspeiler den genetiske variasjonen som er tilbake i Norge og Fennoscandia.

I løpet de siste årene er det registrert en større aktivitet av rødrev i tidligere fjellrevområder og mange steder er det observert at rødrev har tatt i bruk fjellrevhi (Tannerfeldt m. fl. 2002, Fra fjord 2003, Linnell m. fl. 1999b). For å få økt innsikt i rødrevens effekt på fjellrevbestanden ble det satt i gang forsøk med kontroll av rødrevbestanden i ulike områder i Finnmark fra og med 2004 under prosjektet "Fjellrev i Finnmark", Universitetet i Tromsø og Sverige under SEFALO, Universitetet i Stockholm allerede fra 1998. Under SEFALO+ (2003-2008) har det også vært gjennomført tiltak med fôring ved kjente fjellrevlokaliteter. Utvidet overvåking i Børgefjell ble startet i 2006 fordi det var behov for et kontrollområde knyttet tiltakene med uttak av rødrev og fordi Børgefjell skiller seg fra de andre fjellrevbestandene. Her ser fjellrevbestanden ut til å klare seg relativt bra; med jevnlig ynglinger som følger markerte smågnagertopper. Mens smågnagerdynamikken flater ut og endrer karakter i andre deler av Norge, er smågnagerbestanden

i Børgefjell fortsatt en kraftig puls som svinger med 3-4 år mellomrom. Arbeidet med å forstå slike forskjeller og 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 2008. 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 den faglige kvalitets-sikringen av data som samles inn under overvåkingsprogrammet. Statens naturoppsyn (SNO) har ansvaret for organiseringen av den praktiske utførelsen av registrerings- og kontrollvirksomheten i felt, med 6 regionansvarlige. Overvåkingen på fjellrev 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 m. fl. 2008). I denne rapporten er det gitt en kort oppsummering av de viktigste resultatene fra overvåkingsprogrammet for 2008. Rapporten gir også en kort oversikt over registrerte aktivitet av fjellrev i Sverige og Finland i 2008.

Genetikken har i 2008 fått en mer sentral plass i overvåkingsarbeidet på fjellrev enn tidligere år. Vi gjengir kort de viktigste resultatene fra dette arbeidet, men viser til overvåkingsrapporten på fjellrev for 2008 for beskrivelse av metoder og detaljene i resultatene (se Eide m. fl. 2008)

2.2 Utvidet overvåking 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 vilttriangelene (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 2007 ble dette supplert med ytterligere 5 triangler ned mot skogbandet i Børgefjell. Det er gjennomført sporinger nå over 3 vintere, 2006, 2007 og 2008. Det er antatt at varigheten på dette prosjektet følger eventuelle utvidelser av SEFALO++ (avgjøres mai 2009) og Fjellrev i Finnmark som nå har finansiering fram til 2012. Det viser seg at lange tidsserier er svært verdifulle mht til å få innsikt i økosystemers struktur og dynamikk. I og med at Børgefjell må sies å være den største kjernebestanden som fjellrev i Norge, så er det med tanke på framtidig forvaltning viktig å forstå hvorfor fjellreven klarer seg bedre her enn i andre fjellområder i Norge.

I forbindelse med gjennomføring av triangelsporinger blir det også samlet inn ekskrementer for artsbestemmelse 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 estimater på relative 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) 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" (Ims m. fl. 2007, 2008b). 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 hvilke arter av smågnager som er til stede. Det er lemen som synes å være viktigst for fjellrev. Resultatene fra TOV overvåkingen lokalisert til sørlige del av Børgefjell er også referert i rapporten (etter Framstad m. fl. 2008).

2.2.3 Børgefjell og påvirkning fra tiltak utført på svensk side

Det utføres i dag tiltak (utføring og rødrevkontroll) nært opp til riksgrensen på Svensk side av Børgefjell. Det er observert at fjellrev fra norsk side har brukt de svenske føringsautomatene (Per Lorentzen pers med), 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 med), og det er således ikke forventet å finne effekter langt inn i norsk Børgefjell. Hvor mye fjellreven på norsk side av Børgefjell benytter før fra automatene fra svensk side, kvantifiseres gjennom å blande inn små plastbiter i foret, 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. Definerte områder med påvist effekt av svenske tiltak vil ekskluderes fra områder i Børgefjell som kontrollområde. Det er derfor avgjørende å samle inn ekskrementer på hiene rett etter at valpene har forlatt disse. 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 de svenske føringsautomatene med tanke på å få et mål på hvor mange umerkede rever som benytter disse (Merk – vinteren 2009 ble dette iverksatt som del av en utvidet økologisk studie i regi av Stockholm Universitet og Tomas Meijer).

2.2.4 Vegetasjonsstruktur og andre arter i landskapet

Det ble sommeren 2007 gjort en omfattende survey av økosystemet i Børgefjell. Surveyen omfattet vegetasjonskartlegging (struktur og artssammensetning), sportegnregistrering langs transektene, innenfor areal langs transektene, og innenfor kvadratkilometer rutene (skit og gulpeboller), samt registrering av fugl i et systematisk gridnett. Det ble også notert tilfeldige observasjoner av utvalgte fuglearter. Denne registreringen bygger på registreringer som gjøres i prosjekt Fjellrev i Finnmark (Killengreen m. fl. 2008), og metoder utarbeidet og modifisert under Alpine 62° N (Dovre-fjell-Forollhogna). Dette gir mulighet for komparative analyser mellom ulike fjellområder og langs klimagradienter både i øst-vest og nord-sør retning. I alt ble 25 ruter kartlagt (1x1km ruter, 13 tilfeldig valgte ruter og 12 i tilknytning til kjente hilokaliteter for fjellrev). Dette arbeidet ble finansiert under SEFALO+ bevilgningen og intern støtte til EU prosjekter. Materialet er under bearbeiding og rapporteres ikke i detalj i denne rapporten.

2.3 SEFALO+, Saving the Fennoscandian Alopex

NINA har vært en aktiv partner i SEFALO+ gjennom hele prosjektperioden (2003-2008). SEFALO+ ble avsluttet våren 2008 og det er levert flere rapportert til EU-Life. Alle rapportene er å finne på nettsidene <http://www.zoologi.su.se/research/alopez/hem.htm>. Vi gjengir deler av resultatene i denne rapporten, da særlig knyttet til Børgefjell som kontrollområde for tiltaksområdene i Sverige. Finansieringen fra SEFALO+ har for øvrig gått til nyleiting i aktuelle grensefjell mot Sverige og øremerking av valper. Dette er rapportert i overvåkingsrapportene på fjellrev 2003-2008 og gjengis ikke her. NINA sin andel av SEFALO+ har vært relativt begrenset i omfang, men det EU-Life finansierte prosjektet har bidratt til å styrke det faglige forsknings-samarbeidet, med samarbeide om materiale og publikasjoner. Det er gitt en oversikt over utgitte rapporter og publikasjoner i avslutningen av denne rapporten.

2.4 Fjellrev på Finse - overvåking og genetisk kartlegging

Genetikkanalyser utført i 2005, 2006, 2007 og 2008 bekrefter at alle prøvene fra fjellrev på Finse har haplotype H9 (Landa m. fl. 2005, Eide m. fl. 2006, 2007 og 2008). Dette er en haplotype som ikke finnes opprinnelig i den ville fennoskandiske fjellrevbestanden (Norén m. fl., 2006). Med bakgrunn i at det da ikke er opprinnelig vill Fennoskandinavisk fjellrev igjen på Finse, så ble de økologiske studiene av fjellrev på Finse avsluttet og lagt ned fra og med 2007. Det gjennomføres imidlertid fortsatt overvåking av kjente hilokaliteter, da først og fremst mht til å dokumentere hvor utbredt forekomsten av rever med haplotype H9 er. Det har også vært søkt etter revespor og ekskrementer lenger vest og nord på Hardangervidda enn det har vært gjort tidligere under overvåkingsprogrammet. 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. Resultatene fra dette arbeidet er rapportert fullstendig i overvåkingsrapportene for 2007 (Eide m. fl. 2007) og 2008 (Eide m. fl. 2008).

2.5 Avlsprogrammet for fjellrev

Avlsprogrammet for fjellrev er et forskningsprosjekt der hensikten er å finne fram til effektive tiltak for avl og utsetting av fjellrev til områder der fjellrevbestanden enten har blitt borte eller er liten. Avlsprogrammet har vært drevet i to faser og ble først startet i 2000; FASE 1 (2000-2005) var basert på en ordinær farmsituasjon i Veterinærinstituttets forsøksstasjon på Dal i Asker, rett utenfor Oslo. Dette gav ingen reproduksjoner. FASE 2 (2005 - dd): Avlsstasjonen på Sæterfjellet i Oppdal kommune ble åpnet oktober 2005. Avlsprogrammet ble basert på maksimering av trivsel for dyra (store innhegninger i naturlig fjellrevhabitat, og minst mulig håndtering av avlsdyr).

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, håndtering av dyr, videoovervåking, merkeprotokoll og sjekklister for daglig tilsyn (**Vedlegg 1A, B, C, D, og F**).

2.5.2 Tekniske oppgraderinger på stasjonen

Store snømengder og oppsamling rundt innhegninger medførte at det var nødvendig å forhøye gjerder med to meter. Strømsperre på toppen av hegna er byttet med ekstra netting 45° vinklet innover i hegna. Dette fordi det ser ut til at strøm er lite effektivt til å stoppe rever som klatrer gjerdene på grunn av fjellrevenes tykke og isolerende vinterpels.

Ved tilfeller av at det er behov for å fange inn dyr og holde dem under kontrollerte betingelser (sykdom, fare for rømming etc.) ble det bygget en "arrest" med kapasitet på inntil seks par.

Det er lagt planer og igangsatt bygging av snøskjermer. I første omgang er det bygget en skjerm på 70 m (se bilde under). Dersom denne viser seg effektiv vil snøskjermingen utvides til å dekke flere av de utsatte hegna i løpet av 2009.

Kablingen til videoovervåking har vist seg å bli bitt i stykker av rever i "fri soning". Det ble derfor gjennomført trekking av nye kabler i rør høsten 2008.



Avlsstasjonen sett fra lufta. Stasjonsbygningene opp til høyre. 3 hegn på rekka til høyre og 5 hegn på rekka til venstre, og et lite utsettingshegn nederst. Hvert hegn er ca en halv fotballbane. Det er bygget opp med stein inne i hegnet for skjul i et ellers åpent landskap.

2.5.3 Stambok for fjellrev i avlsprogrammet

Avlsprogrammet for fjellrev baserer seg på innhenting av avlsdyr fra naturen. Det er en målsetting at avlsdyra representerer den genetiske variasjonen som er tilbake i Skandinavia. Dyr som går inn i avlsprogrammet hentes inn som valper. Pr dato fornyes/rekrutteres avlsdyr også dels via dyr som fødes i fangenskap (avhengig av behov og tilgjengelige avlslinjer). Hvert individ i avlsprogrammet har et unikt AF-nummer som følger dyret hele livet. I stamboken loggføres alle hendelser omkring individet (født når og hvor, foreldre, vektor ved ulike tidspunkt, ankomst, flytting, partner, suksess i reproduksjon, antall valper, overlevelse, dødelighet, VHF-senderfrekvens, øremerkekombinasjon mv.).

Hvert individ er merket med Trovan-transponder (chip). I tillegg har hvert individ øremerker som er påsatt i unike fargekombinasjoner og som er koordinert med øremerkinger i Sverige. Det tas DNA-prøve for individprofil av hvert individ. I rapporten er det gitt en oversikt over antall dyr som er hentet inn til programmet og deres skjebne (**Tabell 7**). I rapporteringsperioden er det hentet inn 3 individer i 2007 (1 fra Saltfjellet og 2 fra Nord Reise, Finnmark) og 2 fra Sverige i 2008 (Jämtland/Helags).

2.5.4 Dyrevelferd

Dyrene føres som basis med standard revefôr levert fra Oppdal førkjøkken AS. I tillegg gis det regelmessig fallvilt av moskusokse, reinsdyr, elg, hjort og rådyr. Om vinteren føres dyrene 4-5 ganger i uka, mens de om sommeren føres daglig. Det er også oppmontert en fôrautomat med Troll Elite hundefôr i hver innhegning. Dette av hensyn til at dyrene skal ha tilgang til mat i tilfel-

le lengre perioder med dårlig vær og vansker med å komme seg opp til stasjonen. Fôrautomatene i hegna tjener også som tilvenning for valper som skal settes fri hvor de samtidig får tilgang til mat via den samme type fôrautomater på utsettingsstedene.

Det utføres p.t. ingen vaksinasjoner da egnet vaksine for fjellrev ikke finnes tilgjengelig i markedet. Behov for vaksinasjon av stamdyr og dyr for utsetting og evt. substitutt vaksiner (beregnet på andre arter) vurderes løpende av ansvarlig veterinær. Dyrene behandles regelmessig for innvollsorm ved at tilsetning av Panacur i fôret. Fram til nå er dette utført av fôrkjøkkenet samtidig med behandling av dyr i pelsindustrien på Oppdal.

Dyrene og deres helsetilstand overvåkes via atferd og om de spiser utdelt fôr i hegnet samt via videokamera inne i hikassene. Det føres protokoll for sett dyr ved hver røkting. Det tas ørevoksprøver fra valper med tanke på å avdekke evt. øremidd. Det har til nå ikke blitt avdekket problemer med øremidd.

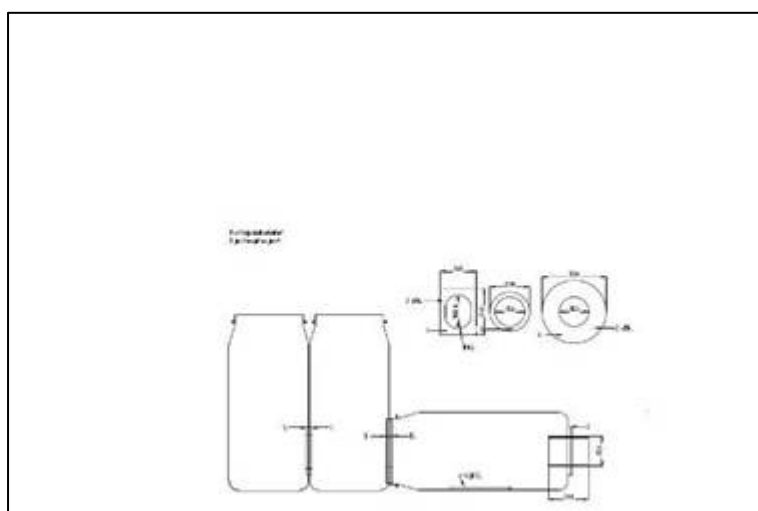
2.5.5 Videoovervåking og kamera

For å følge dyrenes atferd og trivsel, samt overvåke stasjonsområdet er det etablert et videoovervåkingssystem i avlsstasjonen. I løpet av 2006 ble 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 1-2 sekund. Alle kamera er tilgjengelige for prosjektpersonell online via en trådløs parabolforbindelse til Vit-Nett, Oppdal.

Publikum gis også 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>).

Design av fôrautomat

En ny fôrautomat er konstruert (se **Figur 1**).



Figur 1. Illustrasjon på design av fôrautomat, med tekniske detaljer og mål.

Den består av fôrkammer med en eller to innganger ($\varnothing=150$ mm), matkammer og dispenser. Prototypen er satt sammen av tre stk 120 liters Jelsafat i polyester. Inngangspartiet består av et liggende fat med 1 eller 2 inngangsrør. Inngangspartiet er festet til et stående fat som tjener

som førkammer. Førkammeret er kjedet til fat nr. 3 som tjener som dispenser. Alle sammenkoblinger er avstivet med 21mm vannfast finer. Det er boret en serie med 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 førautomater og utsetting av dyr er automatiske kamera av Talon Extreme og StealthCam Infrared Black & White Digital Scouting Camera tatt i bruk. Kameraene er montert inne i, og utenfor førautomatene (**Figur 2A & B**).



Figur 2A Foto av oppsatt førautomat med en av de utsatte revene utenfor.



Figur 2B. Besøk av utsatt rev inne i førkammeret.

2.5.6 Utsetninger fra avlsprogrammet – støttetiltak oppfølging

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

kan dra ut å undersøke reven og senderen nærmere når vi mottar slike signaler. Denne funksjonen er viktig mht til å dokumentere eventuell dødsårsak. Dyrene følges ved bakke og flypeilinger, via DNA-markører i ekskrementer, chipavlesning (Trovan), fotos og observasjoner av øremerkekombinasjoner. Det nasjonale overvåkningsprogrammet på fjellrev samler rutinemessig inn ekskrementer fra alle hi med aktivitet og ved sporinger og identifisering av utsatte dyr rapporteres tilbake til avlsprogrammet. Dyr som mister sendere eller viser sykdomstegn (pelslitasje etc.) gjenfanges. Ved alle gjenfangster tas vekt og dyrene slippes fri. Ved tilfeller av sår og eller stor pelslitasje vil dyr holdes under observasjon i "arrest" ved stasjonen eller andre egnede oppstallingssteder.

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 som er et normalfôr for voksne hunder (<http://www.troll-hundefor.no/>). Ved utsetting blir dyrene stengt inne i det kunstige hiet i noen timer før det åpnes slik at de får mulighet til å roe seg ned og etablere trygghetskontakt til hiet/omgivelsene.

Ved hver fôrautomat er det montert et automatisk kamera av typen StealthCam Infrared Black & White Digital Scouting Camera med bevegelsessensor og som tar ir-bilder ved lite lys (om natta) og fargefotos om dagen. På den måten får vi god oversikt over bruk av automaten, og i noen grad også hvilke individer som benytter seg av automaten (noen bilder er egnet for avlesning av øremerker, fargekombinasjon).

I utgang til hegn 9 (myk utsetting) er det montert en Trovan rundantenne med samme diameter som inngang til fôrautomater og hi. Denne er tilknyttet en Trovan datalogger som lagrer tid og sted, samt dyrets identitet vi chip og om dyrene beveger seg ut eller inn i hegnet. Samme type antenne er under utprøving ved noen fôrautomater ved utsettingssteder.



*Gjenfunn av AF 0042 22. august 2008, satt ut på Dovrefjell oktober 2006.
Gruppen reven ble satt ut i hadde mer enn 50 % overlevelse.
Foto. Tord Bretten, Oppdal Bygdeallmenning,*

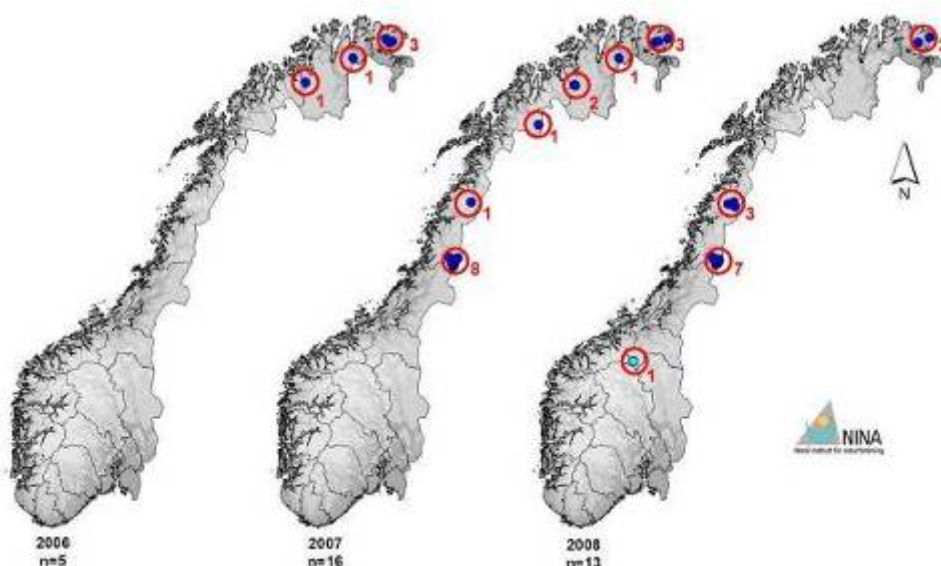
3 Resultater og diskusjon

3.1 Nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev 2008

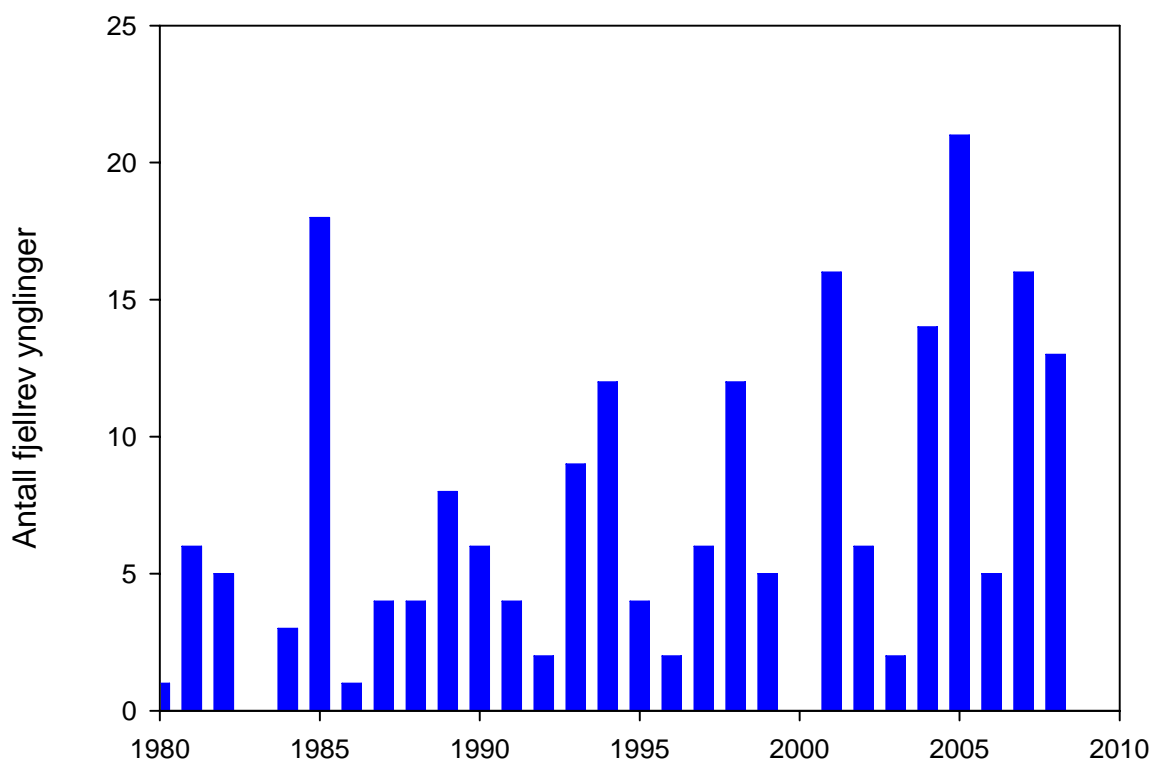
De viktigste resultatene rapporteres kort her, for detaljer se overvåkingsrapport fjellrev 2008 (Eide m. fl. 2008).

3.1.1 Resultater fra Norge

I dag finnes det opplysninger om 789 hi i Hidatabasen, av disse er 587 fjellrevhi. De øvrige er rødrevhi eller usikre med hensyn til opprinnelse. I 2008 ble det utført 506 kontroller på i alt 301 ulike hi (noen hi ble kontrollert flere ganger). Det har vært yngling av fjellrev på 13 hi i 2008 (se **Figur 3**), 12 dokumentert med observasjon av valper og 1 antatt yngling basert på funn av DNA; 2 ynglinger på Varangerhalvøya, 3 på Saltfjellet og 7 i Børgefjell. Den siste ynglingen er knyttet til utsettingen av fjellrev på Snøhetta/Dovre-fjell. Det er grunn til å tro at det har vært gjort flere forsøk på yngling, uten suksess. Kullstørrelsen i observerte hi varierte fra 2-13 valper, og det ble registrert minimum 53 fjellrevvalper på hiene. Det er imidlertid lite som tyder på at mange valper levde over sommeren. Det ble allerede tidlig funnet døde valper på ulike hi, og antall observerte valper gikk ned på hi som ble kontrollert flere ganger utover sommeren. Dette henger sammen med smågangersituasjonen og krasjet i gnagerbestandene på vårvinteren. Det bekrefter nok en gang fjellrevens avhengighet av tilgang til smågnagere for reproduksjon og valpeoverlevelse (også illustrert i **Figur 4**, som viser svingninger i fjellrevbestanden fra 1980-2008). Det ser i 2008 ut til å være aktivitet på hi i områder hvor det ikke har vært aktivitet av fjellrev på lenge. Det er betydelig flere hi med aktivitet av fjellrev i grensetraktene Troms/Finnmark og Anarjohka inn mot Finland enn tidligere. Det er også økning i antall hi med aktivitet på Varangerhalvøya, hvor det gjennomføres eksperimenter med å ta ut rødrev. Også i Saltfjellet og Børgefjell var det mange hi med aktivitet på vinteren. Antall hi med aktivitet vinterstid og antall ynglinger viser at antall valper som overlevde vinteren 2007/2008 sannsynlig er høyt. Det betyr at vi har en god del voksendyr som kan respondere på gode smågnagerår i tida framover. Basert på antall ynglinger og aktivitet ved hilokaliteter kan vi anta at fjellrevbestanden teller minimum 50 voksne individer. DNA-analysene bekrefter dette, med å identifisere 54 voksne fjellrev fra Blåfjell/Lierne og nordover. Sammen med en estimert overlevelse på mer en 50 % blant utsatte fjellrev på Dovre 2007 (se kap 3.7.3.), og utsetting av 2 voksne dyr i Dovrefjell 2008 veit vi at det finnes minimum 66 kjente voksne fjellrev i Norge.



Figur 3. Dokumenterte ynglinger av fjellrev 2006 ($n=5$), 2007 ($n=16$) og 2008 ($n=13$). Ynglingen i Snøhetta i 2008 er markert med lyse blått ettersom ynglingen har skjedd i tilknytning til Avlsstasjonen for fjellrev og individer som ble satt ut i området høsten 2007.



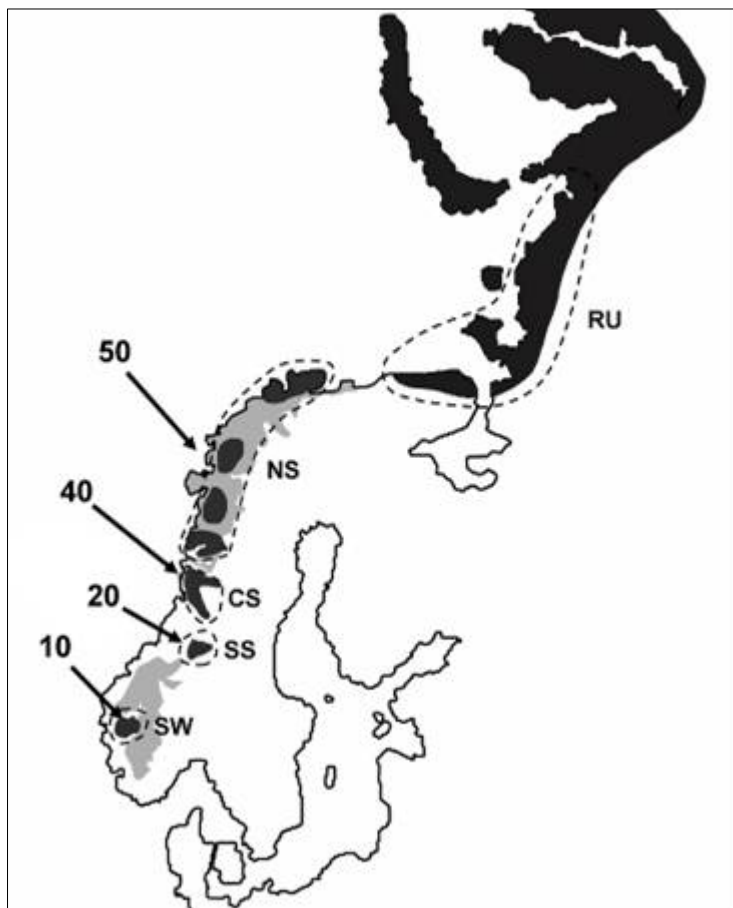
Figur 4. Antall fjellrevkull registrert i Hidatabasen ved NINA 1980-2008. Merk at tall fra før 2000 er høyst usikre som samlede tall, da det fram til da bare ble gjennomført overvåking i utvalgte områder.

Overvåkingsprogrammet mottok mer enn 550 prøver for DNA-analyse. Alle prøver ble analysert for art, hvorav 346 viste seg å være fra fjellrev eller ha spor fra fjellrev. Prøver fra Hardangervidda/Finse og Snøhetta/Dovre-fjell ble også analysert for haplotype mht til å oppdage eventuell farmrevinnblanding. For alle prøver med fjellrev-DNA ble det kjørt mikrosatelittanalyse for individidentifikasjon. Denne analysen har gitt oss svært god oversikt over de reproduserende parene i de fjellområdene der det har vært yngling de to siste årene. DNA-analyser bekrefter også funn av minimum 62 voksne individer (unntatt de to med farmrevinnblanding på Finse); av de finnes 54 fra Børgefjell og nordover (se **Tabell 1**). Utover å bidra til en god oversikt over enkeltindivider, har årets analyser gitt oss en mer detaljert forståelse av fjellrevens bestandsstruktur i Fennoskandia (for detaljer; se Eide m. fl. 2008). Fjellrevene på Varangerhalvøya er genetisk svært lik fjellreven på Kola. I og med at det er så markert forskjell mot fjellreven i andre deler av Norge/Fennoskandia, også i forhold til vest Finnmark, er forbindelsen til Kola trolig viktig for bevaring av fjellrevbestanden på Varangerhalvøya. Dette står i kontrast til den inndeling som har vært presentert tidligere (se Dalen m. fl. 2006, og **Figur 5** neste side), hvor fjellrevene på Varangerhalvøya er innlemmet i den nordligste bestanden som strekkes helt ned mot Saltfjellet. Det er sannsynligvis mer naturlig at fjellrevbestanden på Varangerhalvøya knyttes til den Russiske delen av bestanden. Det er derfor svært viktig med mer kunnskap om fjellrevens status på Kola. Lengst i sør kan vi med sikkerhet slå fast at det fins minst én rev i den eksisterende bestanden på Finse som har en hybrid-opprinnelse, dvs. at farmrev har parett seg med ville rever fra den opprinnelige fjellrevbestanden på Finse. Forekomsten er i dag en miks av ren framrev og muligens også hybrider.

Tabell 1. Oppsummering av resultatene fra individ- og kjønnsbestemmelsen.

Fjellområde	Antatte voksne			Antatte valper	
	Hanner	Tisper	Antall par	Hann-valper	Tispe-valper
Finse (H9)	1	1	1		
Snøhetta – Dovrefjell	7	1	1(?)		
Børgefjell	10	9	7	5	2
Saltfjellet	6	7	4	8	5
Varangerhalvøya	4	6	4		
Reisa Nord	3	5	1		
Andre områder	2	2	0		

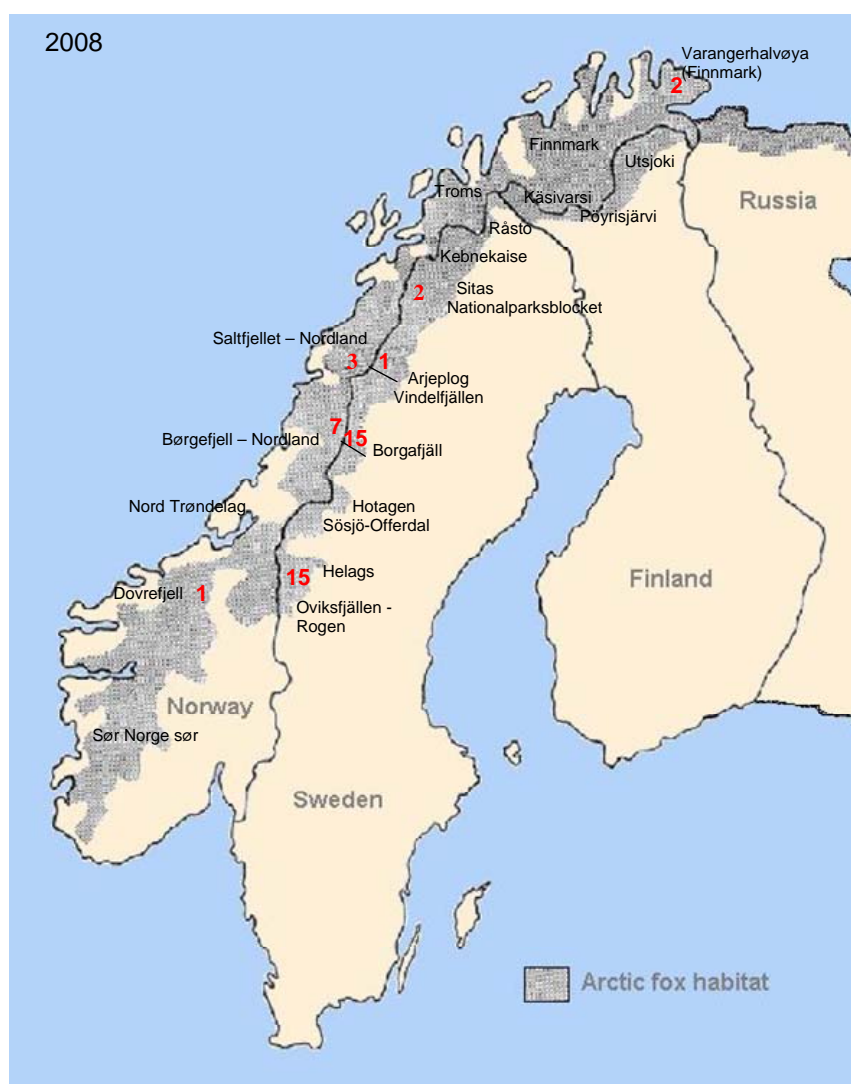
Funn av DNA fra fjellrev som er satt ut fra avlsprogrammet, bekrefter minimum 25 % overlevelse første leveår for dyr som ble satt ut på Dovrefjell/Snøhetta høsten 2008. Dette viser at overvåkingsprogrammet kan fungere for å evaluere utsettingen, men det må legges ned betydelig innsats for å samle inn tilstrekkelig prøvemateriale.



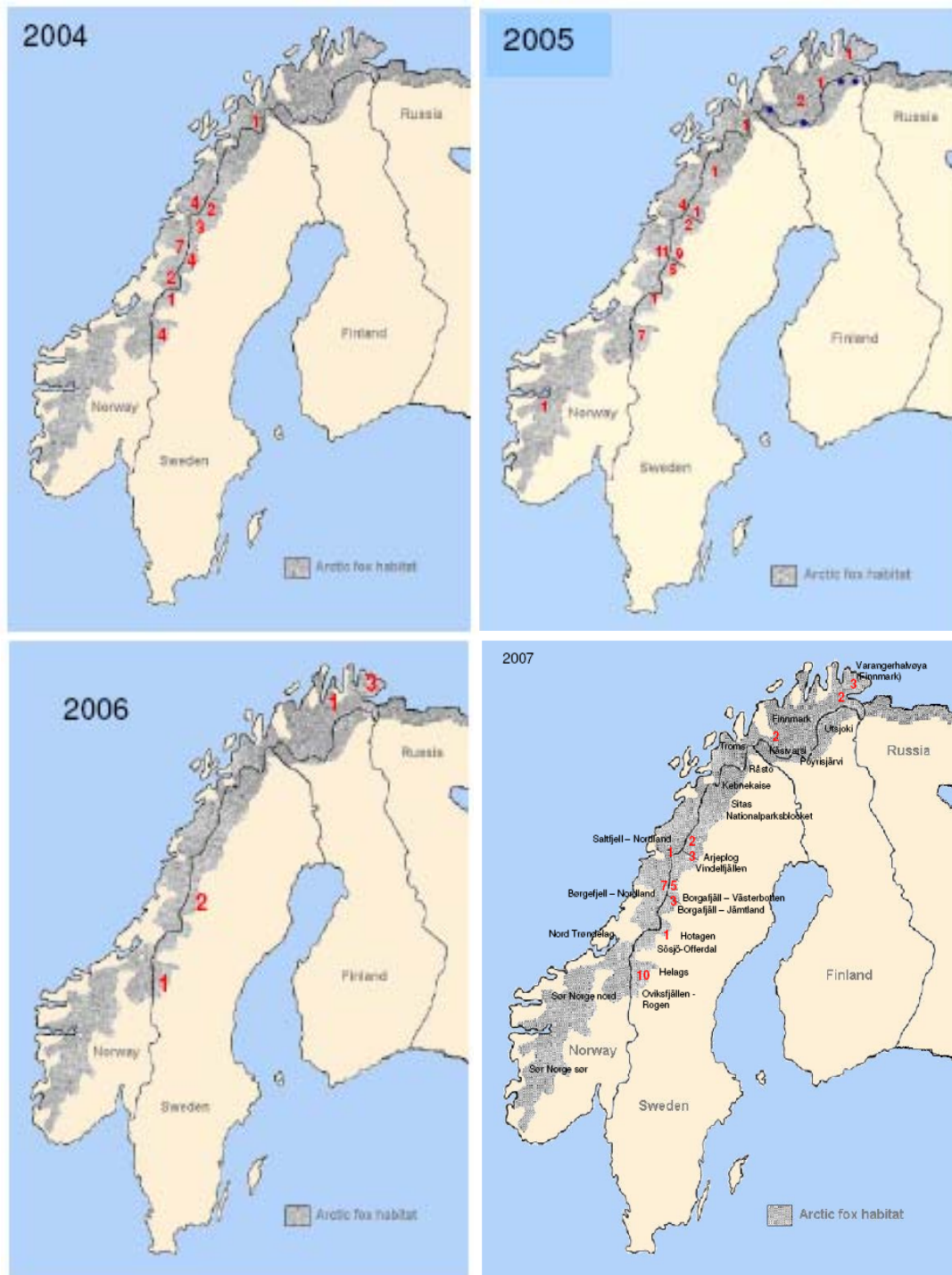
Figur 5. Strukturen i den Fennoskandinaviske fjellrevbestanden, med estimerte antall for hver delbestand. RU= Russland, NS= nordlige Fennoskandia, CS= sentrale Fennoskandia, SS= sørlige Fennoskandia, SW= Hardangervidda, Finse. Grå områder antyder fjellrevens tidligere utbredelsesområde (fra Dalén m. fl. 2006).

3.1.2 Samlede resultater fra de Fennoskandinaviske landene

I Sverige ble det i 2008 registrert rekordmange ynglinger av fjellrev, med i alt 33 dokumenterte ynglinger; 2 i Norrbotten, 1 i Arjeplog/Vindelfjällen, 15 i Borgafjäll og 15 i Helags (Angerbjörn pers med, se **Figur 6**). Det kan synes som om det var større valpekull og bedre overlevelse den første tiden for valper født i Borgafjäll og Helags, uten at det foreligger rapporter om tilstanden utover sommeren/høsten (Håkan Berglund og Lars Liljemark pers med). Dette kan henge sammen med tiltakene som gjennomføres i Sverige (foring og rødrevbegrensning). Det kan også være at krasjet i gnagerbestandene kom seinere lenger øst. I Finland har det ikke vært registrert ynglinger av fjellrev siden 1996 (Matti Mela og Heikki Henttonen pers med). **Figur 6** og **Figur 7** illustrer godt at vi har felles bestander med Sverige i: Sylane/Helags, Børgfjell/Borgafjäll, Saltfjellet/Arjeplog-Vindelfjellen. Videre nordover langs riksgrensen opp til Tre-riksrøysa er fjellrevens forekomst noe uklar både pga at fjellområdene er for dårlig kartlagt på norsk side og fordi det kjente hilokaliteter på svensk side ikke overvåkes med samme innsats som lenger sør.



Figur 6. Ynglinger av fjellrev i Norge, Sverige og Finland i 2008. Røde tall viser minimum antall fjellrevkull i ulike fjellområder.



Figur 7. Ynglinger av fjellrev i Norge og Sverige 2004, 2005, 2006 og 2007. Røde tall viser minimum antall fjellrevkull i ulike fjellområder (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

Etter en smånagertopp med mange fødte fjellrevkull, som i 2007 (totalt 40 kull i Norge, Sverige og Finland), med god overlevelse gjennom vinteren som følge av god tilgang på gnagere, kan vi anta ca 75 voksne fjellrev i Norge (minimum kjente individ er 66) og 140 i Sverige. Vi har lenge anslått at antall reproduserende voksne fjellrev i Fennoskandia er ca 120 individer (se f. eks. Linnell m. fl. 1999, Kaikusalo m. fl. 2000, Angerbjörn m. fl. 1999 og 2002), fordelt på ca 50 i Norge, 50 i Sverige og 20 i Finland. Dette estimerte antallet forholder seg til antall reproduse-

rende voksne fjellrev i bunnen av en gnagersyklus og det er slik sett et konservativt anslag som blant annet brukes i rødlistevurderingen etter kriteriene satt av IUCN. Det er med bakgrunn i de siste bunnårene 2000 (2 kull), 2003 (3 kull) og 2006 (8 kull) grunn til å tro at vi kanskje har vært noe optimistiske i anslaget på 120 voksne individer i Fennoskandia (jmf diskusjon på fjellrevseminaret på Dovre 2008), selv om bestanden i Sverige ser ut til å ha fordoblet seg i den samme perioden (se 3.3 sammenfatning av resultater fra SEFALO+). Det er først i neste "bunnår" (2009 eller 2010) at vi eventuelt kan justere dette anslaget. Med bakgrunn i at vi må helt tilbake til 1996 for siste registrerte yngling i Finland (Heikki Henttonen/Matti Mela pers med), så er det grunn til å tro at antall reproduserende fjellrev i Finland må settes til null. Her er det bare sporadiske observasjoner på riksgrensen mellom Norge og Finland. Fjellrevens status som "kritisk truet" må derfor opprettholdes i alle 3 land.

3.2 Fjellrev på Finse

Den forrige bevaringsbiologi-rapporten (Landa m. fl. 2006) ga en oversikt over forekomst av rev på Finse i et 10 års perspektiv. Det er ikke registrert yngling på Finse siden 2005, men det er uklart om dette faktisk var yngling av opprinnelig vill fjellrev eller om det allerede da var blandet inn farmrev i bestanden. I 2006 og 2007 ble det gjort en omfattende kartlegging på tidlig vårføre, med tanke på å samle ekskrementmateriale for DNA-analyse. DNA-analyse bekrefter funn av rev med farmrevopprinnelse eller farmrevinnblanding (forekomst av haplotype H9). Resultater fra analyser av ekskrementer samlet inn i 2008 bekrefter at den opprinnelig ville fjellreven er borte fra Finse. For detaljer, se Eide m. fl. 2007 & 2008. Det vil fortsatt bli samlet inn ekskrementmateriale fra Finse en tid framover, både for å dokumentere forekomst og omfang av rev med farmrevopprinnelse, og for å avdekke eventuell naturlig innvandring. Selv om det er lite sannsynlig med innvandring fra andre fjellområder, pga den lange avstanden til nærmeste fjellrevbestand (Dovre), så kan det ikke utelukkes. Eventuell reetablering av bestanden med dyr fra Avlsprogrammet betinger en god oversikt over eventuelle dyr på Hardangervidda slik at en dermed kan unngå ytterligere hybridisering.



Fjellreven i Nordfjella, Finse er innblandet med farmrev. Noen har rein farmrevopprinnelse, mens andre er hybrider mellom opprinnelig fjellrev og farmrev.

Foto: Sverre Tveiten, Statens naturoppsyn

3.3 Utvidet overvåking i Børgefjell

3.3.1 Vilttriangler – sporing på snø

Det ble lagt ut 8 vilttriangler i Børgefjell i 2006. I 2007 ble det utvidet med 4 triangler ned mot skogen, nettopp for å kunne se nærmere å fordelingen av rødrev i landskapet rundt Børgefjell (se oversikt i **Tabell 2**). Triangelene ble lagt ut slik at de dekker både vestlige og østlige deler av Børgefjell.

Tabell 2. Oversikt over sportriangler i Børgefjell, og hvor mange ganger de ulike områdene er taksert gjennom studieperioden 2006-2008. Fargekoder karakteriserer de 12 triangelene mht til lav alpin skog (n=2), spredt forekomst av bjørk (n=2), områder der rødrev har tatt over fjellrevhi (n=3) og det er mer enn 5 km til nærmeste fjellrev yngling, og områder med aktivitet og yngling av fjellrev (n=5).

Linje nr	Sted	Karakter	2006	2007	2008
10	Orrvasselva	lavalpin skog		x	
12	Laenjiengielese	lavalpin skog		x	
9	Sæjnoentjahke	ned mot skogen (spredt bjørk)	x	x	x
11	Hundelva	ned mot skogen (spredt bjørk)		x	x
1	Rørskarvatnet	Fjell der rødrev	x		
4	Viermadalen	Fjell der fjellrev	x	x	x
6	Gaukarn	Fjell der rødrev	x		
5	Lotterfjell	Fjell der fjellrev	x	x	x
2	Lille Susna	Fjell der fjellrev	x	x	x
3	Sipmekdalen	Fjell der rødrev	x		
7	Gammelkallfjellet	Fjell der fjellrev	x	x	x
8	Ranserdal	Fjell der fjellrev	x	x	x

Gjennomføring av takseringer:

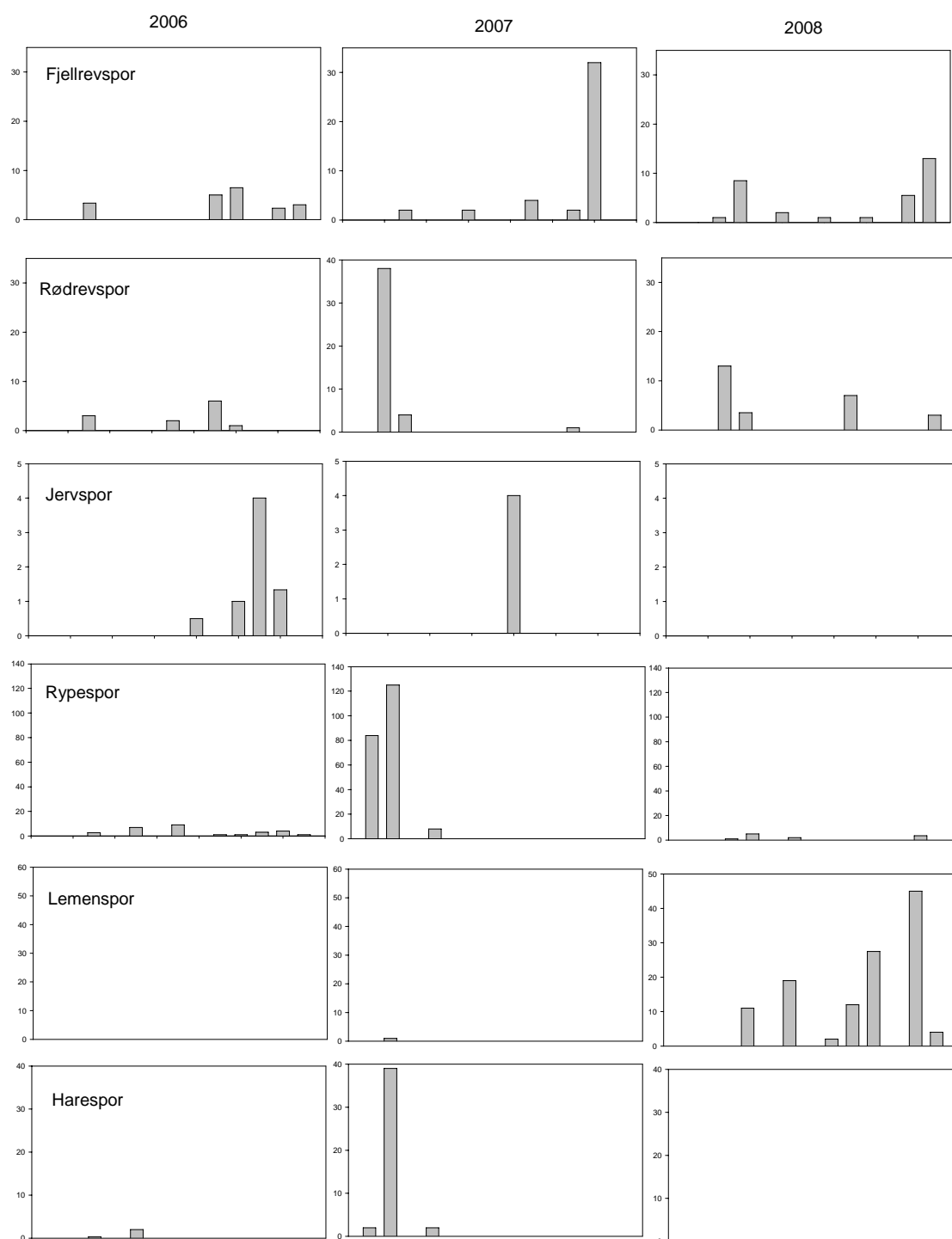
I 2006 ble alle triangelene taksert en gang (bare nr 8 ble taksert 2 ganger). I 2007 ble 9 av 12 triangler taksert en gang, mens det i 2008 ble taksert 7 av 12 en gang. Målsetningen har vært at alle triangler skal takseres to ganger i løpet av vinteren, med minimum 3 uker mellom hver gang. Dette har ikke vært mulig å gjennomføre pga ugunstige værforhold og i noen grad tidlig førefall. Været har vært særlig utfordrende både i 2007 og 2008 og ikke alle linjene ble taksert. For videre overvåking anbefaler vi at sporingstriangelene suppleres med kameraovervåking ved attraksjonspunkter (hi/åte/luktstoff); innenfor hver triangel. Dette ble iverksatt vinteren 2009 og følger samme metodikk som forskning/overvåking i Sverige og fjellrev i Finnmark, som er sentralt for mulighet for komparativ analyse mellom ulike fjellområder.

Det er foreløpig ikke gjort en analyse av materialet på sporing, men data er sammenfattet og illustrert i **Figur 8**. Data vil i første omgang bli satt sammen med data fra de svenske områdene og utvidet overvåking i svensk Borgafjäll, for analyse. Materialet vil også bli satt sammen med data fra prosjekter i andre fjellområder, som Dovrefjell og Finnmark.

3.3.2 Byttedyrtakseringer omkring kjente hilokaliteter i Børgefjell

Det er gjennomført byttedyrtakseringer med utgangspunkt i 8 kjente hilokaliteter i 2006, 2007 og 2008. Disse takseringene ble gjennomført i perioden 18. - 25. juli. Det er observert svært lite langs takseringslinjene både i 2006 og 2007 (noe mer i 2007, knyttet til sportegn fra gnagere og gnagertoppen). Materialet er foreløpig ikke digitalisert eller analysert. I 2008 ble det lagt opp til en litt mer konsentrert innsamling. I stedet for 4 x 2,5 km lange linjer pr hilokalitet (som under SEFALO+), ble det lagt opp til 4 x 50m transekter som ble finkjemmet for sportegn etter byttedyr (som under Alpine 62). Vi vil i fortsettelsen av prosjektet avgjøre hvilken metode som er mest hensiktsmessig; det kan være en kombinasjon av begge; der man på de lengre transektene kan ha fokus på større sportegn (lemenbol), mens man i konsentrerte avsnitt av de lange transektene har mer fokus på detaljene (mus/lemen skit og gnag på vegetasjonen). Bakgrunn

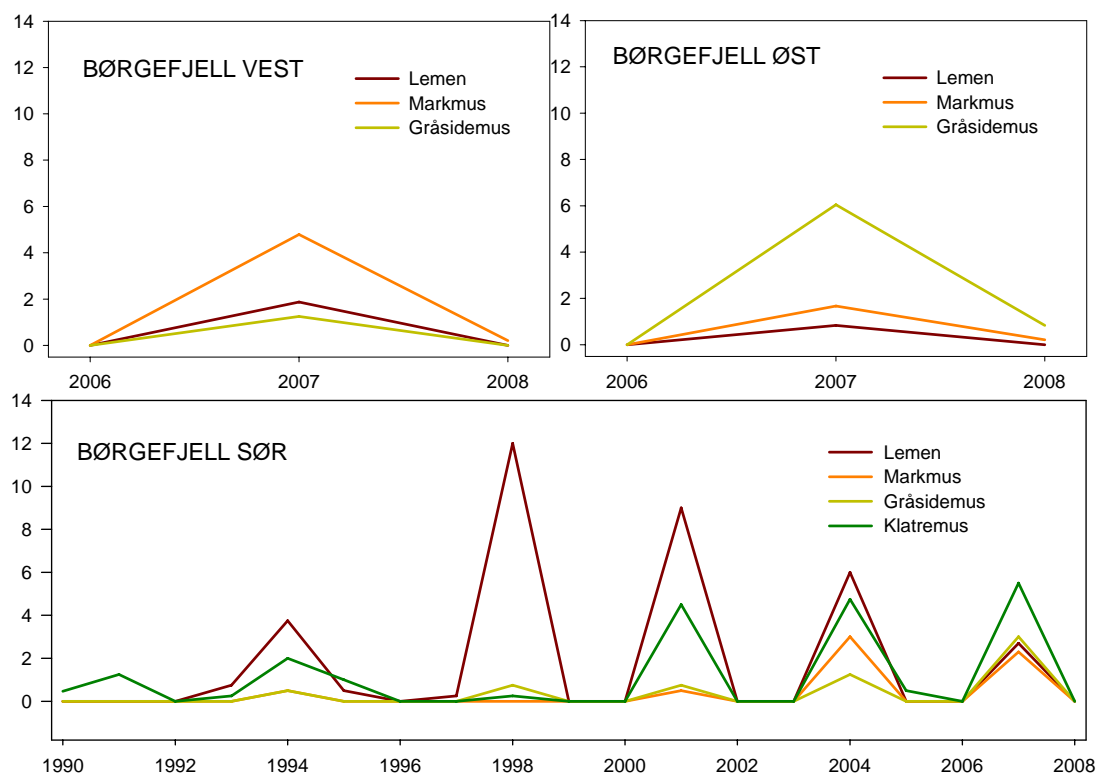
for å beskrive lokal byttedyr tilgjengelighet etter denne metoden, er ønske om å se på forskjell mellom ulike hilokaliteter og suksess ved lokaliteten. Dette vil bli analysert og drøftet nærmere i framtidige rapporter.



Figur 8. Sporefrekvens (antall pr spordøgn pr triangel (12km)) av ulike arter langs de 12 sporingstrianglene i en gradient fra skog, grense til skog, områder > 5 km fra kjent fjellrevyngling og områder < 5 km fra kjent fjellrevyngling 2006, 2007 og 2008. Merk at ikke alle linjer er taksert hvert år (jmf **Tabell 2**), og at Y-aksen varierer fra art til art.

3.3.3 Smågnagertakseringer i Børgefjell

Det har i 3 år blitt gjennomført smågnagerfangst i 8 ulike områder omkring kjente hilokaliteter for fjellrev i Børgefjell (2006.2007.2008). Rundt fire hiområder i vest og fire hiområder i øst hvor det har vært jevnlig yngling av fjellrev de siste 10 åra. 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 i hver, totalt 480 feller. Hver felle stod i 2 døgn, med kontroll mellom hvert døgn, totalt 960 felledøgn pr år. I tillegg gjennomføres det smågnagerfangst i regi av det terrestriske naturovervåkingsprogrammet (TOV) i sørlige deler av Børgefjell, Viermadalen. Denne fangsten har pågått siden 1990 og resultatene gjengis også her for sammenlikning og metodebeskrivelse (se også Framstad m. fl. 2008). Denne fangsten representerer 400 felledøgn pr år. I perioden 2006-2008 har vi vært igjennom et bunnår, et toppår og et krasjår (Se **Figur 9**). Tidlig på våren 2008 var det enda relativt godt med gnagere, men krasjet kom plutselig før sommeren (Per A. Lorentzen pers med). Dynamikken ser ut til å være synkron innenfor Børgefjell, mens artssammensetningen varierer noe mellom områden øst, vest og sør. Der fangstene i sør er mer influert av skogarter som klatremus, dette fordi fangstfeltene i større grad også ligger i skog.



Figur 9. Smågnagerfangst pr 100 felledøgn fordelt på ulike arter i tre ulike områder i Børgefjell, knyttet til utvidet overvåking i vestlige og østlige deler av Børgefjell (2006-2008) og Terrestrisk naturovervåking i sør (etter Framstad m. fl. 2008). Gråsidemus og markmus illustrert ved foto: Jan Ove Gjershaug, NINA.

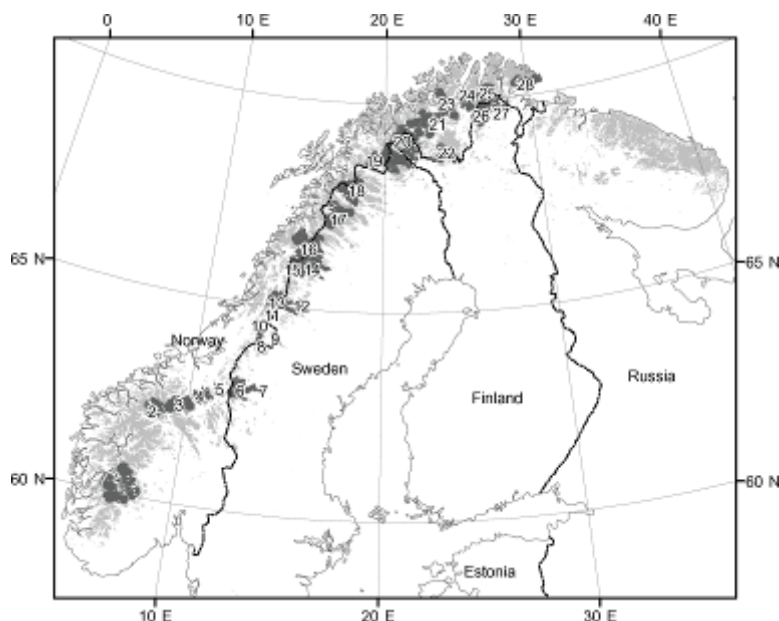


3.4 Resultater fra SEFALO+

Ettersom NINA har vært en aktiv partner i SEFALO+ gjengis kort de viktigste resultatene som er presentert i rapporter fra prosjektet. Børgefjell har vært et viktig kontrollområde for tiltakene på svensk side. Det vises til disse for detaljer rundt resultatene (se liste over publikasjoner bak og spesielt avsluttende rapport fra SEFALO+ (Angerbjörn m. fl. 2008)).

3.4.1 Felles overvåkingsmetodikk

Gjennom tett samarbeid både under SEFALO og SEFALO+ (2003-2008) har vi bygget opp overvåkingen av fjellrevlokaliteter over samme metodikk i de tre landene. Den nasjonale organiseringen av overvåkingsprogrammene varierer imidlertid en del, der vi har en mer sentral koordinering i Norge enn i Sverige og Finland. Felles metodikk gjør det mulig å sette sammen overvåkingsresultater til betraktninger om fjellrevbestanden som en felles bestand relevant blant annet for en samordnet forvaltning (se **Figur 10** som viser oversikt over alle kjente hilokaliteter pr 2004).



Figur 10. Oversikt over områder med kjente fjellrevlokaliteter i Norge, Sverige og Finland.

Felles overvåkingsmetodikk har også omfattet genetisk overvåking (se også 3.1). Der identifikasjon av art har vært sentralt lenge, og etter hvert identifikasjon av rømte farmrever og forekomst av haplotype H9 (H9 finnes ikke i den opprinnelige fjellrevbestanden i Fennoskandia (Norén m. fl. 2006)). Det samlede genetiske materialet er analysert mht til populasjonsstruktur og populasjonsstørrelse (se Dalen m. fl. 2006, og **Figur 5** under 3.1). Etter hvert som de genetiske metodene har utviklet seg, jobber vi nå mer og mer ned til individidentifikasjon. Det er en målsetting om at dette materialet nå settes sammen på delbestandsnivå uavhengig av riksgrensene.

3.4.2 Begrensning av rødrevens utbredelse, foring ved hi og stengning av jakt

Begrensning av rødrevens utbredelse og foring ved kjente hilokaliteter har vært blant de viktigste tiltakene i Sverige og Finland (se **Tabell 3, 4 og 5**, som oppsummerer dette). Som det framgår av disse tabellene har tiltakene blitt gjennomført med ulik intensitet i ulike fjellområdene i Sverige. Det er først og fremst i Helags og Borgafjäll (svensk side av Børgefjell) man kan sies å ha utført tiltakene med tilstrekkelig innsats og som **Figur 11** viser så er det også her man får positive effekter av tiltakene.

Nesten alle hi med reproduksjon i Helagsfjällen, Vindelfjällen og Norrbotten har fått støtteføring (**Tabell 3**), mens det i Helags og Borgafjäll også har vært gjennomført systematisk foring gjennom vinteren (**Tabell 4**).

Tabell 3. Antall fjellrevhi hvor det er gjennomført foring gjennom sommeren i relasjon til antall kull i de respektive tiltaksområdene 2003-2007 (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

Sommer	Helags (Z)		Borgafjäll (Z+AC)		Vindelfjällen (AC)		Norrbotten (BD)	
	Kull	Hi foring	Kull	Hi foring	Kull	Hi foring	Kull	Hi foring
2003	1	1	1	1	0	0	0	0
2004	4	4	4	8	3	2	2	6
2005	7	9	14	9	2	0	2	3
2006	1	11	2	8	0	2	0	0
2007	9	9	8	9	3	3	2	11

Tabell 4. Antall aktive hi og antall hi med foring gjennom vinteren i de respektive tiltaksområdene 2003-2007 (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

Vinter	Helags (Z)		Borgafjäll (Z+AC)		Vindelfjällen (AC)		Norrbotten (BD)	
	Aktive hi	Hi foring	Aktive hi	Hi foring	Aktive hi	Hi foring	Aktive hi	Hi foring
2003	2	5	7	5	1	1	7	0
2004	5	8	11	12	6	0	7	1
2005	8	9	15	7	16	0	7	2
2006	8	20	9	12	2	2	4	0
2007	10	10	10	9	6	0	12	8

Rødrevbestanden har vært kontrollert med bakgrunn i at det er sannsynlig at den er en aktiv konkurrent til fjellreven. Selv om vi ikke veit i hvilken grad rødreven faktisk dreper fjellreven, så veit vi at fjellreven unngår å etablere seg med valper nært ynglende rødrev og at unnvikelses-effekten sannsynligvis er mer viktig en predasjon i seg selv (Tannerfeldt m. fl. 2002). **Tabell 5** viser hvor mange rødrev som er tatt ut i de ulike fjellområdene i Sverige og samlet i Finland. Uttaket har i stor grad vært gjennomført av naturbevakere i de ulike län, og bare i noen grad av lokale jegere. Det er først og fremst i Helags og Borgafjäll at tiltakene har vært gjennomført med en intensitet som kan forventes å gi resultater. I sydlige deler av Borgafjäll har man også klart å stimulere jakten blant lokale jegere. I Vindelfjällen og i Norrbotten har det vært skutt for lite rødrev til at man kan beskrive dette som er aktivt tiltak.

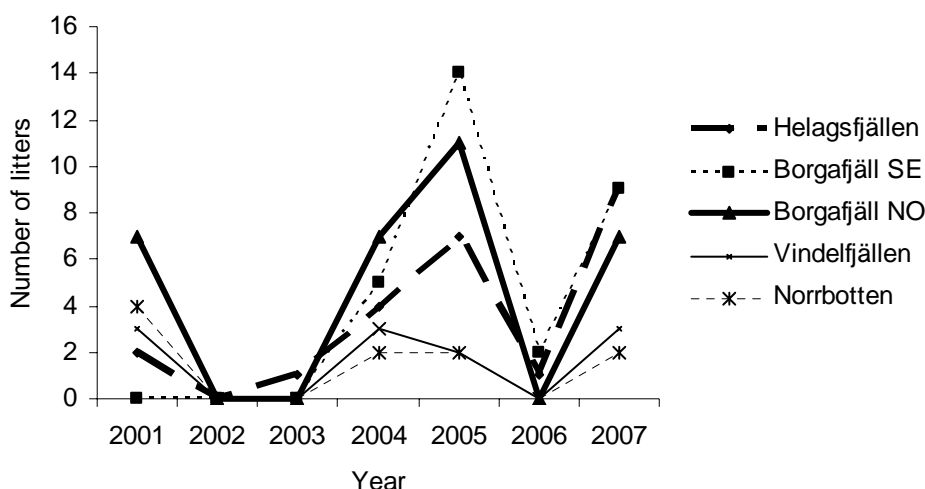
Tabell 5. Antall rødrev tatt ut i ulike fjellområder i Sverige og Finland fra 2003-2008 (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

	Helags (Z)	Borgafjäll (Z+AC)	Vindelfjällen (AC)	Norrbotten (BD)	Finland
2003	15	4	0	0	113
2004	8	18	0	10	159
2005	86	32	6	17	120
2006	48	27	3	1	97
2007	36	14	11	0	186
2008	65	38	45	7	251
Total	258	133	65	35	914

I tillegg til de nevnte tiltakene så har man også stengt områder rundt aktive fjellrevhi for rypejakt. Dette er gjort i første rekke for å redusere den forstyrrelsen bruk av løs hund medfører, men også fordi det ved flere tilfeller er skutt fjellrev i forveksling med hare.

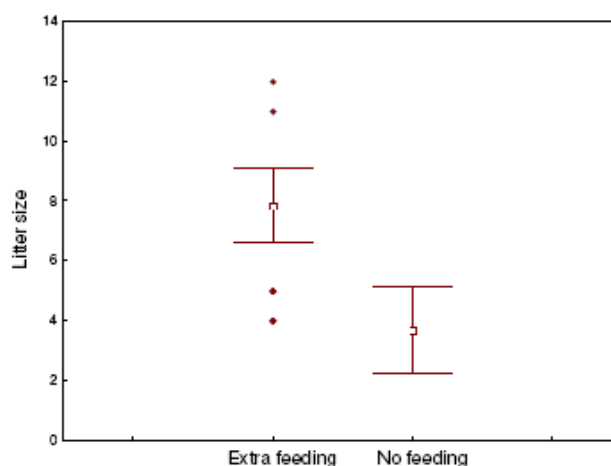
3.4.3 Effekter på fjellrevbestanden

Resultater fra de nasjonale overvåkingsprogrammene på fjellrev er brukt som evaluering for effekter på fjellrevbestanden. Tiltakene og intensitet i tiltakene i ulike fjellområder beskrevet i 3.3.2. Børgefjell på norsk side kom inn som kontrollområde for tiltakene, hvor det ikke er gjennomført noen form for tiltak. **Figur 11** viser antall fjellrevkull i de ulike fjellområdene fra 2001-2007. Naturlige svingninger som følger svingningen i smågnager/lemen bestandene kamuflerer resultatene noe. Ser vi bare på antall fjellrevkull i oppgangsårene vil man se at antall ynglinger i oppgangsårene har fordoblet seg i de fjellområder hvor man har gjennomført tiltaktene mest intensivt. For detaljer mht til videre tolkning og analyser se Angerbjörn m. fl. (2007).



Figur 11. Antall fjellrevkull i Helagsfjällen, Borgafjäll (SV), Børgefjell (NO), Vindelfjällen og Norrbotten 2001-2007 (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

Kullstørrelse ved avvenning (når tispas slutter å die) er signifikant høyere ved hi som er supplert med vinterfôring (se **Figur 12**), med dobbelt så mange valper ved hi som det er foret ved om vinteren sammenliknet med hi som ikke er foret ved om vinteren. Hvilken fase gnagerne var i hadde også effekt på kullstørrelsen ($p = 0,06$), mens det var ingen effekt på kullstørrelsen som følge av uttak av rødrev (Angerbjörn m. fl. 2007).

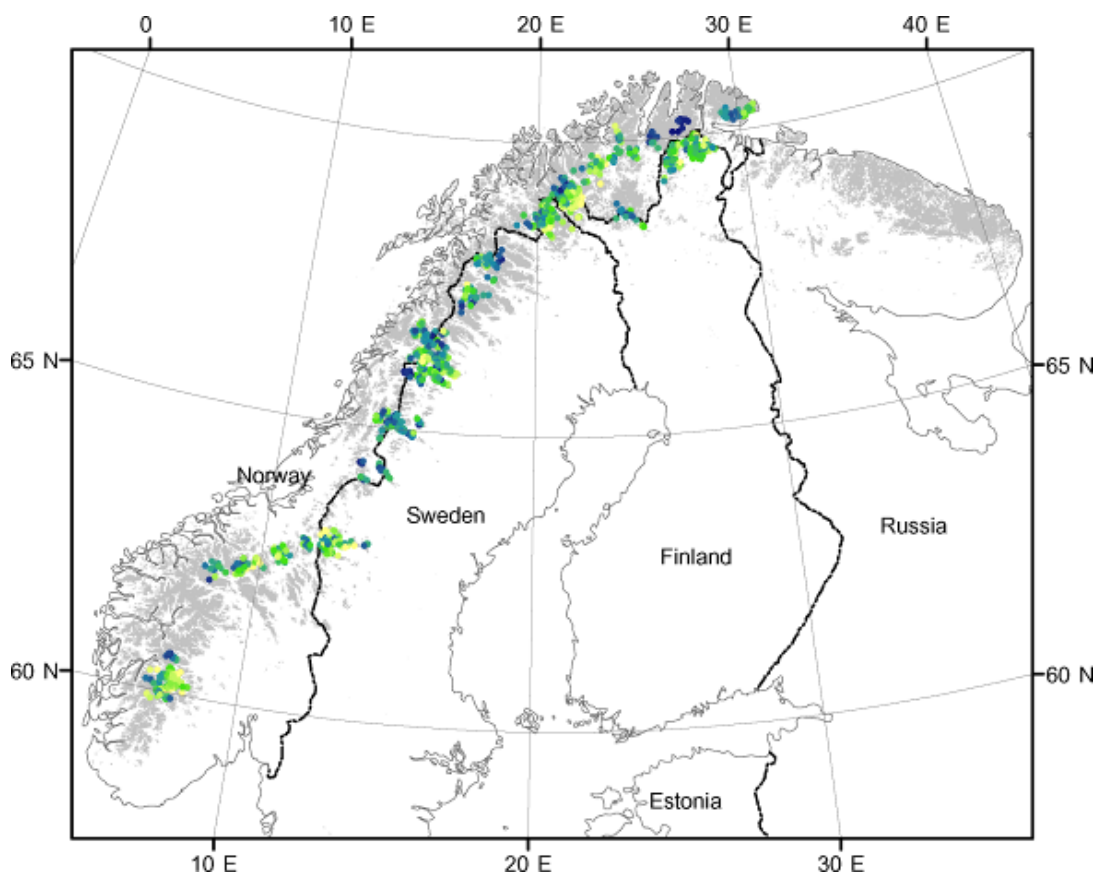


Figur 12. Kullstørrelse hos fjellrev \pm SE der det er tilført ekstra fôr, sammenliknet med der det ikke er tilført ekstra fôr (etter Angerbjörn m. fl. 2007).

3.5 Landskapsanalyser av Fennoskandinaviske fjellrevområder

Landskapsanalysene som ble presentert av Landa m. fl. 2006 er bearbeidet videre. Landskapsøkologisk analyse er blant annet et sentralt verktøy med tanke på å vurdere behovet for å iverksette tiltak for å bevare fjellreven i ulike områder (Herfindal m. fl. submitted). Analysene viser at det er i de **store sammenhengende områdene** og områder med **forbindelse til andre fjellområder** med fjellrev, at sannsynligheten for å oppnå effekter av bevaringstiltak som f. eks utsetting fra avlsprogrammet, eller gjennomføring av andre tiltak, vil være størst. Analysene viser videre at det er både *demografiske faktorer* (dvs. antall fjellrev ynglinger, avstand til nærmeste yngling eller bestand) og *endring i utenforliggende miljøfaktorer* (det kan være f. eks økt primær produksjon, ekspansjon i rødrevbestanden, endring i småganger/lemen bestandene) som forklarer hvorfor fjellreven klarer seg i noen områder, mens den har dødd ut i andre. Ved gjennomføring av tiltak må man altså arbeide for å motvirke begge disse faktorene.

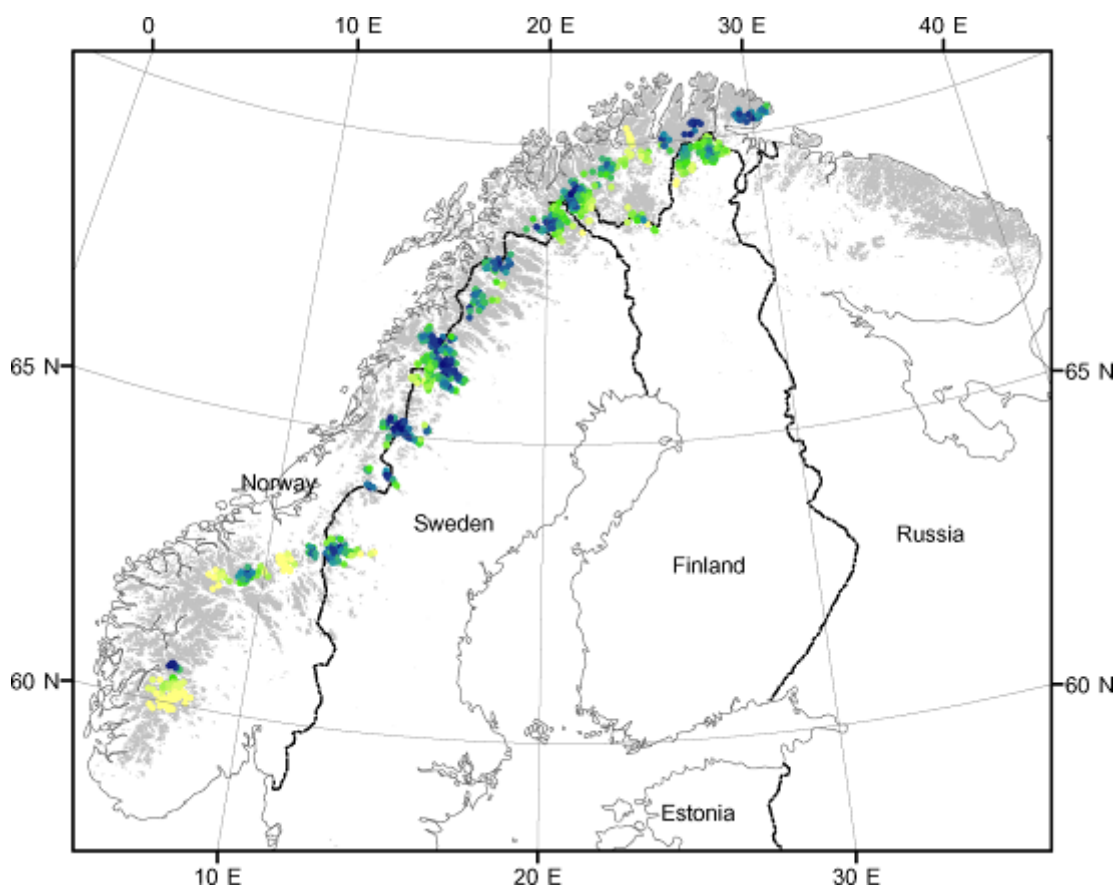
Herfindal m. fl. (submitted) har laget en vurdering "sannsynlighet for suksess" for de enkelte hilokalitetene der vi har lengre tids historikk. Det er en analyse som bare inkluderer endring i ytre miljøfaktorer (Figur 13) og en analyse som vurderer både demografiske og endring i ytre miljøfaktorer (Figur 14). Gradering: Lysere farger, gult = lav sannsynlighet for suksess, mot lys grønt og grønt, mørkeste farger mot blå = høy sannsynlighet for suksess. Forskjellen mellom disse karta viser tydelig at den demografiske faktoren har stor innvirkning på sannsynlighet for suksess ved enkelte hilokaliteter, der både forekomst av fjellrev og avstand (konnektivitet) til andre bestander har stor innvirkning på utfallet.



Figur 13. Sannsynlighet for suksess ved hilokalitet bare basert på ytre miljøfaktorer (Modell 385 i Herfindal m. fl. (submitted)). Gradering: Lysere farger, gult = lav sannsynlighet for suksess, mot lys grønt og grønt, mørkeste farger mot blå = høy sannsynlighet for suksess.

Det som tydelig demonstreres i disse analysene er at det fortsatt er mange hilokaliteter i alle fjellområdene som egner seg for reetablering av fjellrevbestanden når vi bare ser på miljøfaktorene (**Figur 13**). Det er ingen fjellområder som kan sies å være uegna fjellrevområder. Det ser imidlertid ut til at områder i nord generelt er noe mer egnet miljømessig enn sørlige områder. Når vi går inn i dataene pr fjellområde er det allikevel vanskelig å si at et fjellområde er mer egnet enn noe annet basert på disse analysene (se under). I sum viser analysene at alle fjellområdene (som overvåkes mht forekomst av fjellrev), basert på ytre miljøfaktorer, fortsatt er egnet for fjellrev og slik egnet for utsetting av fjellrev eller andre tiltak. Valg av utsettingsområder må derfor heller grunngis med behovet for å reetablere bestander, styrke bestander og bygge forbindelser mellom bestander i en metapopulasjonsstruktur. Her vil variabler som antall egnede hi, avstand til nærmeste fjellrevbestand (vadesteinsfaktor), evt. tid siden utdøing, logistikk og synergi med annen forskning mv. være aktuelle utvalgsriterier (Landa m. fl. i trykk).

Dette materialet bearbeides videre mht til å definere fornuftige forvaltningsenheter på tvers av riksgrensene. I første omgang så har landskapsanalysene definert 28 delbestander (se **Figur 10**, og Landa m. fl. 2006 for detaljer). Med tanke på framtidig forvaltning av disse områdene vil det være fornuftig å slå dette sammen; til kjernebestander og vadesteiner i en sammenhengende metapopulasjonsstruktur. Fjellområder som må betraktes som vadesteiner, områder som skaper sammenheng mellom kjernebestander, vil kreve andre tiltak enn kjernebestandene.



Figur 16. Sannsynlighet for suksess når både demografiske og endring i ytre miljøfaktorer er lagt inn i analysene (Modell 1 i Herfindal m. fl. (submitted)). Gradering: Lysere farger, gult = lav sannsynlighet for suksess, mot lys grønt og grønt, mørkeste farger mot blå = høy sannsynlighet for suksess.

3.6 Drift av avlsstasjonen

Under vinter/vår 2007 ble fem **hegn utbedret**, de tre siste ble delvis ferdigstilt om høsten. Samtlige gjerder er nå forhøyet med 2m (totalt høyde 4,5), samt at det bygges en innoverbygd skrågjerde på topp av alle hegn (40cm). Det ble også bygget en **"arrest"** for inntil 6 dyr/par der en kan oppbevare rever som er syke eller trenger særlig tilsyn og til midlertidig oppbevaring av dyr ved for eksempel snøakkumulasjon og fare for rømninger. Det ble også utført utbedringer på **kamera-overvåkningssystemet** grunnet istykkerbitte kabler (rever både på utsida og inn-sida viste seg å gnage på utlagte kabler) og tekniske problemer med kamera og lange strekk. Siste vinter (2007/2008) har kamerasystemet vært nede grunnet problemer med strømtilførsel og ødelagte kabler også utenfor hegna (bitt i stykker av rever i "åpen soning") Kunstige hi er endret noe, og gjort noe mindre mht handtering i forbindelse med utsetting. **Förautomater** ble videreutviklet for forsøk med transponderovervåking av hvilke dyr som bruker automaten (mikrochip avlesning). Det jobbes også p.t. med å sette inn vekter slik at en kan lese av vektutvikling på dyr som bruker automaten. Det er bygget en 70 meter snøskjerm og planer for ytterligere bygging, avhengig av hvordan den 70 meter lange skjermen fungerer i løpet av vårvinteren 2009. Det er lagt planer for opplegging av faststrøm til stasjonen, men gjennomføring av dette avhenger av om snøskjermingen er effektiv eller ikke.



Nysgjerrig fjellrevvalp i begynnelsen av høstfarge en tidlig morra på Avlsstasjonen på Seterfjellet. Hver fjellrevfamilie har ca en halv fotballbane på springe fritt rundt på. Gjerdene rundt er 4,5 meter høye. I bakgrunn sees to av søsknene, den ene ved inngangen til det kunstige hiet som settes opp inne i hegnene. Valpene er født inne i dette hiet, og kommer ut ved ca 4 ukers alder. Foto: Roger Meås, NINA



Gjerdene rundt hegnene var i utgangspunktet 2,5m høye. På grunn av snøakkumulasjon ble disse gjerdene forhøyet med 2 meter sommeren 2007. Sommeren 2008 ble det i tillegg lagt på en overbygning på toppen, for at ikke reven skulle kunne klatre ut. Foto: Margen Frelsøy, OPP.



På grunn av store utfordringer med været og akkumulasjon av snø rundt gjerdene i avlsstasjonen, ble det høsten 2008 besluttet at man skulle sette opp snøskjerm for å avlaste dette. Denne skjermen er satt opp i overkant av anlegget og bak stasjonsbygningen. Foto: Roger Meås, NINA

3.7 Målsetting og resultater i avlsprogrammet

Enkle atferdsstudier som ble gjennomført i ulike oppstallingsfasiliteter vinteren/våren 2004 viste at store innhegninger i et naturlig miljø gir den beste trivselen hos dyrene. Den langsiktige målsettingen i prosjektet er å ha 30 – 40 dyr (15 – 20 fjellrevpar) i fangenskap som kan produsere 50 – 100 valper for utsetting årlig (gjennomsnittlig 4-5 valper pr par/år, **Tabell 6**).

Tabell 6. Målsettinger og kriterier for evaluering av framgang i avlsprosjektet (hentet fra Landa m. fl. 2005).

Delmål	Målsetting/målekriterium	Oppstart	Frist oppnåelse av målsetting
Etablering avlsstasjon 1	Gjennomsnitt 4 valper/par	2006	2008
Etablering avlsstasjon 2			Avhengig av stasjon 1 og etablerte metoder for utsetting
Utsetting	Min. 25 % overlevelse og etablering på utsatte dyr	2006/07	4 år fra oppstart (2010)



Fire av åtte valper i et fjellrevkull. Foto: Morgen Freløy, OPP.

3.7.1 Fjellrever hentet inn fra naturen

Avlsprogrammet for fjellrev bygger på innhenting av fjellrevvalper fra ulike fjellområder i Norge. Det har vært hentet inn totalt **23** fjellrevvalper (inkludert 4 fra Finse): 2001 (6), 2002 (3), 2004 (4), 2005 (5), 2007 (3) og 2008 (2). **Tabell 7** gir en fullstendig oversikt over fjellrev som er hentet inn til prosjektet og deres status i prosjektet pr dags dato. Pr november 2008, inngår 13 av disse i avlsprogrammet for fjellrev. Under innflytting på avlsstasjonen på Oppdal, høsten 2005, mistet vi 2 rever (en AF0010 ble gjenfanget og satt inn i programmet igjen seinere på vinteren). Fire av dyrene har dødd i perioden 2002-2006. Merk at fjellrevvalpene som ble fanget på Finse (3 individer), ble tatt ut av avlsprogrammet i 2006, da det ble konstatert at disse var av farmrevopprinnelse, se Landa m. fl. 2006). Med tilførsel av 2 fjellrevvalper fra Helags i 2008, representerer avlsdyrene i stasjonen hele den Fennoskandinaviske fjellrevbestanden.

Tabell 7. Oversikt over antall fjellrevvalper som er hentet inn til avlsprogrammet 2001-2008, og deres status i programmet.

Ar	Fjellområde	Kjønn	IDnr.	Status	OMRÅDE	Hendelse	Dato Hending
2001	Saltfjellet	♀	AF0005	Avl	Langedrag		
2002	Finnmark	♂	AF0008	Avl	Langedrag		
2004	Lierne	♀, blå	AF0010	Avl	Avlsstasjon		
2004	Børgefjell	♀	AF0012	Avl	Avlsstasjon		
2005	Børgefjell	♂	AF0021	Avl	Avlsstasjon		
2005	Saltfjellet	♀	AF0022	Avl	Avlsstasjon		
2005	Dividalen	♂	AF0023	Avl	Avlsstasjon		
2005	Finnmark	♀, blå	AF0024	Avl	Avlsstasjon		
2007	Finnmark	♀	AF0031	Avl	Avlsstasjon		
2007	Finnmark	♂	AF0032	Avl	Avlsstasjon		
2007	Saltfjellet	♂	AF0052	Avl	Avlsstasjon		
2008	Helags	♂	AF0084	Avl	Avlsstasjon		
2008	Helags	♀	AF0082	Avl	Avlsstasjon		
2004	Børgefjell	♂	AF0011	Rømt	Avlsstasjon	Rømning fra ny avlsstasjon	21.10.2005
2001	Saltfjellet	♂	AF0004	Rømt	Kristiansand D **	Rømning ved ekstremt uvær	30.08.2008
2005	Børgefjell	♂, blå	AF0020	Rømt	Avlsstasjon	Rømning ved ekstremt uvær	02.03.2007
2001	Børgefjell	♀	AF0006	Død	Avlsstasjon	Funnet død i innhegning	01.03.2006
2001	Finse	♀	AF0002	Død	Dal Forsøksgård	Døde - akutt som 2 åring	07.07.2002
2002	Finnmark	♀	AF0009	Død	Oppdal revefarm	Funnet død i dyrestall 3år	19.03.2004
2004	Børgefjell	♀	AF0013	Død	Namskogan	Savnet, mulig drept av ørn	01.03.2005
2001	Finse *	♂	AF0001	Tatt ut H9	Oppdal revefarm	Død, avlivet pga sykdom	15.05.2008
2001	Finse *	♂	AF0003	Tatt ut H9	Avlsstasjon **	Rømning ved ekstremt uvær	02.03.2008
2002	Finse *	♀	AF0007	Tatt ut H9	Namskogan	Utstillingsdyr i Namskogan	

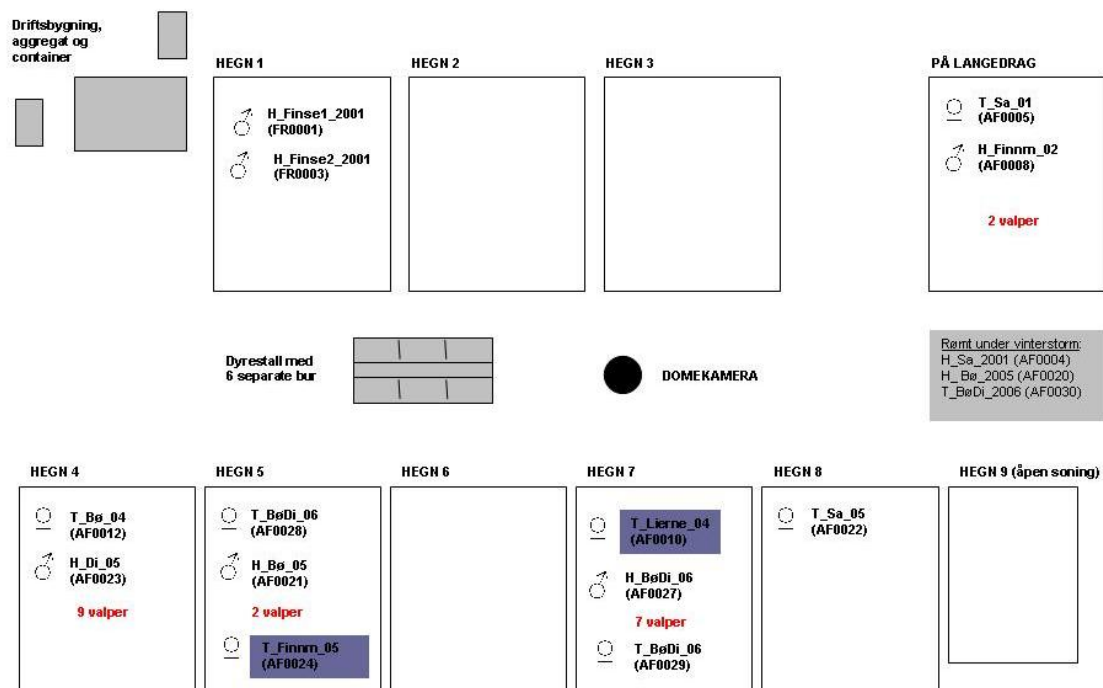
* Merk at alle dyrene merket Finse, viste seg å være innblandet med farmrev. De ble derfor faset ut av avlsprogrammet.

** Disse to dyrene har hatt forvekslet chip fra Asker, genetikkanalyse våren 2009 opklarte forveksling mellom individene.

3.7.2 Parsammensetting og ynglinger i avlsprogrammet

Oppsett av fjellrev i avlsprogrammet vinter 2006/2007 og ynglinger 2007

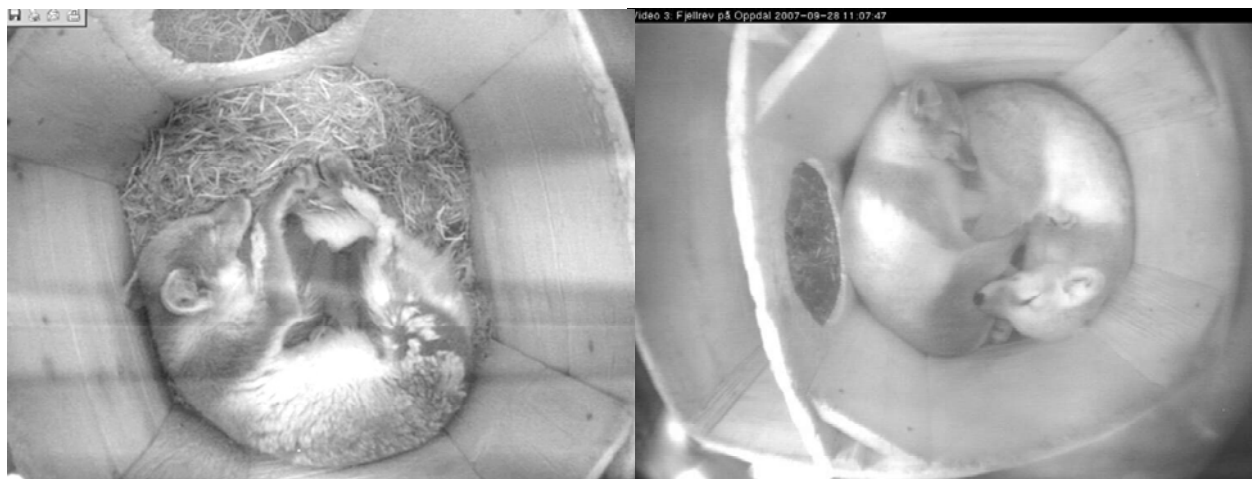
Høsten 2006 satte vi opprinnelig opp 5 par i stasjonen (hegn 4, 5, 6, 7 og 8), men i en ekstremværsperiode med stort snøfall i begynnelsen av mars 2007 rømte 3 rever fra stasjonen (AF0004, AF0020 og AF0030). Dette førte til at 2 hegn ble uten make og det endelige oppsettet ble som vist under (**Figur 15**). Det ble født totalt 18 valper på stasjonen på Oppdal og 2 på Langedrag. 1 valp døde i løpet av sommeren, 14 ble satt ut og 4 ble tatt inn i avlsprogrammet (se tabell 8).

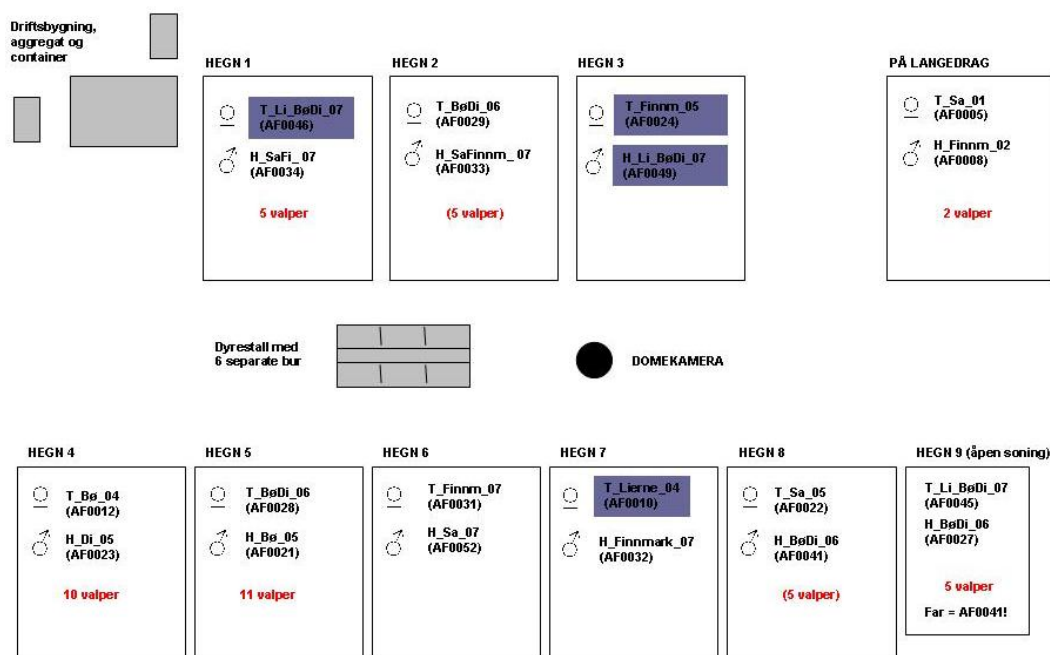


Figur 15. Viser oppsett av fjellrev i avlsprogrammet 2006/2007 og hvilke par som fikk valper sommeren 2007. Individene finner du igjen i **Tabell 7**. Se oversikt over valper **Tabell 8**.

Oppsett av fjellrev i avlsprogrammet 2007/2008 og ynglinger 2008

Høsten 2007 satte vi sammen 8 par i avlsstasjonen (se **Figur 16**). På grunn av ekstreme snøforhold også denne vinteren måtte vi midlertidig flytte revene i hegn 2, 3, og 6 til bygda fordi gjerdene snødde ned. Revene i hegn 3 og 6 ble flyttet opp igjen så snart hegnene var utbedret og forholdene tillot det, mens reven i hegn 2 ble flyttet opp først på sommeren fordi de hadde ynglet i den midlertidige oppstallingen.





Figur 16. Viser oppsett av fjellrev i avlsprogrammet 2007/2008 og hvilke par som fikk valper sommeren 2008. Individene finner du igjen i **Tabell 7**.

Vi hadde utfordringer med at to av revene lærte seg å klatre ut og inn av gjerdene (hegn 7 og 8), men begge revene oppholdt seg i stasjonsområdet. Muligheten for å klatre ut er nå begrenset med at gjerdet er forhøyet med 2 meter og vinklet ca 45 grader innover på toppen. Det ble sommeren 2008 født i alt 38 fjellrevvalper (6 kull) blant de oppsatte parene inklusive paret på Langedrag (se **Tabell 8**).

Produksjon av fjellrevvalper i avlsprogrammet 2006-2008

Det er i perioden etter etablering av avlsstasjonen på Oppdal født 11 kull i avlsprogrammet og totalt 64 valper. Av disse har vi mistet 1 valp i et kull (2007) og 2 kull med 5 valper i hver (2008). Gjennomsnittlig antall valper per par pr år = 5,8 (da er ikke de to parene som mistet alle valpene medregnet). I tillegg så fikk vi en yngling i hegn for "myk utsetting" (hegn 9, **Figur 16**) i 2008, med 5 valper.

Tabell 8. Oversikt over antall fjellrevvalper som er født i avlsprogrammet 2006-2008.

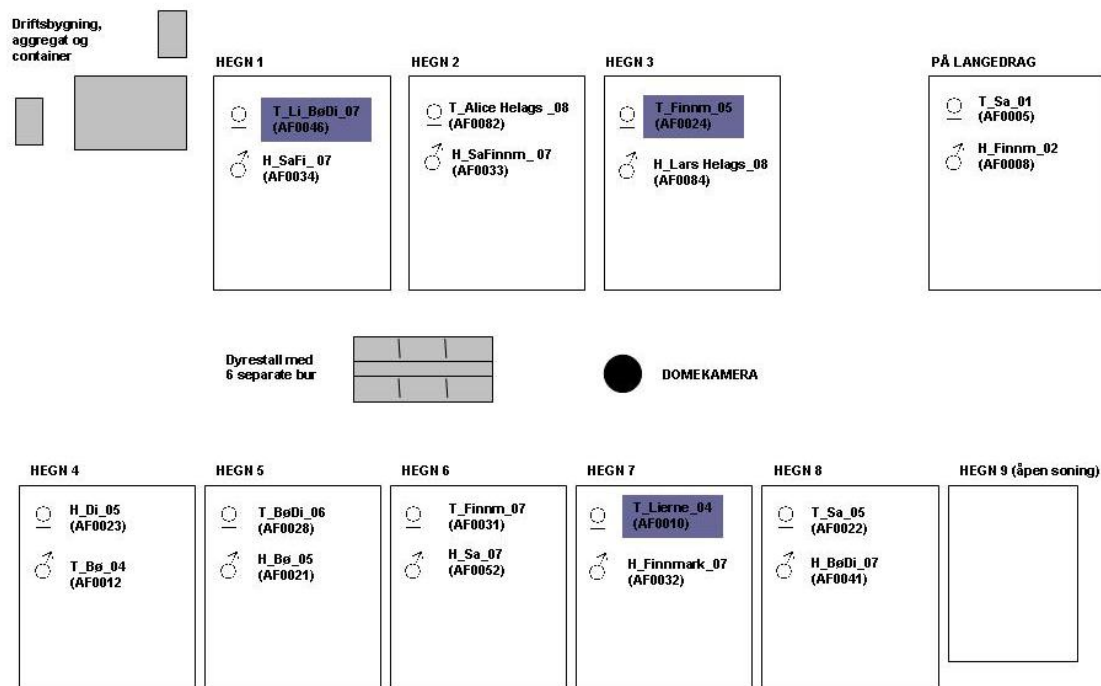
År	Hegn	Antall valper	Tisper	Hanner	Kommentar
2006	Hegn 4	6	3	3	
	Totalt 2006	6			2 valper til utsetting, 4 inn i avl
2007	Hegn 4	9	2	7	
	Hegn 5	2		2	
	Hegn 7	7	3	4	En valp døde
	Langedrag	2		2	
	Totalt 2007	20	5	15	15 valper til utsetting, 4 inn i avl
2008	Hegn 1	5	3	2	
	Hegn 2	5			Alle valper døde *
	Hegn 4	10	6	4	
	Hegn 5	11	2	9	
	Hegn 8	5			Alle valper døde *
	Langedrag	2	2		
	Totalt 2008	38	13	15	28 valper til utsetting

* Dyr som dør i avlsprogrammet

Vi mistet en valp under sommeren 2007 (hegn 7), i 2008 mistet vi 2 kull med fem valper i hver (hegn 2 og hegn 8). Uklart hvilken årsak, men det kan ha med at tisper ikke har hatt nok melk i overgangen til fastføde og at valpene har blitt for pågående (ref. Toralf Mjøen, prosjektets røtter). Dette er noe som må utredes nærmere og følges bedre med, da det er viktig for prosjektet utad, men også for økt kunnskap om dødelighet og dødsårsaker i denne tidlige fasen av livet. Antall valper som kommer ut av et hj, kan være langt fra det som ble født. Dette blir trolig lettere å følge når kameraovervåkingen er fullt oppgradert.

Antall dyr og parkombinasjoner i stasjonen 2008/2009

Høsten 2008 er stasjonen full og det er satt opp 8 par i stasjonen (se **Figur 17** og **Tabell 9**). Det ble tilført to nye valper fra det fri til avlsprogrammet, en tisper og en hann fra den sydligste fjellrevbestanden i Sverige, Helags.



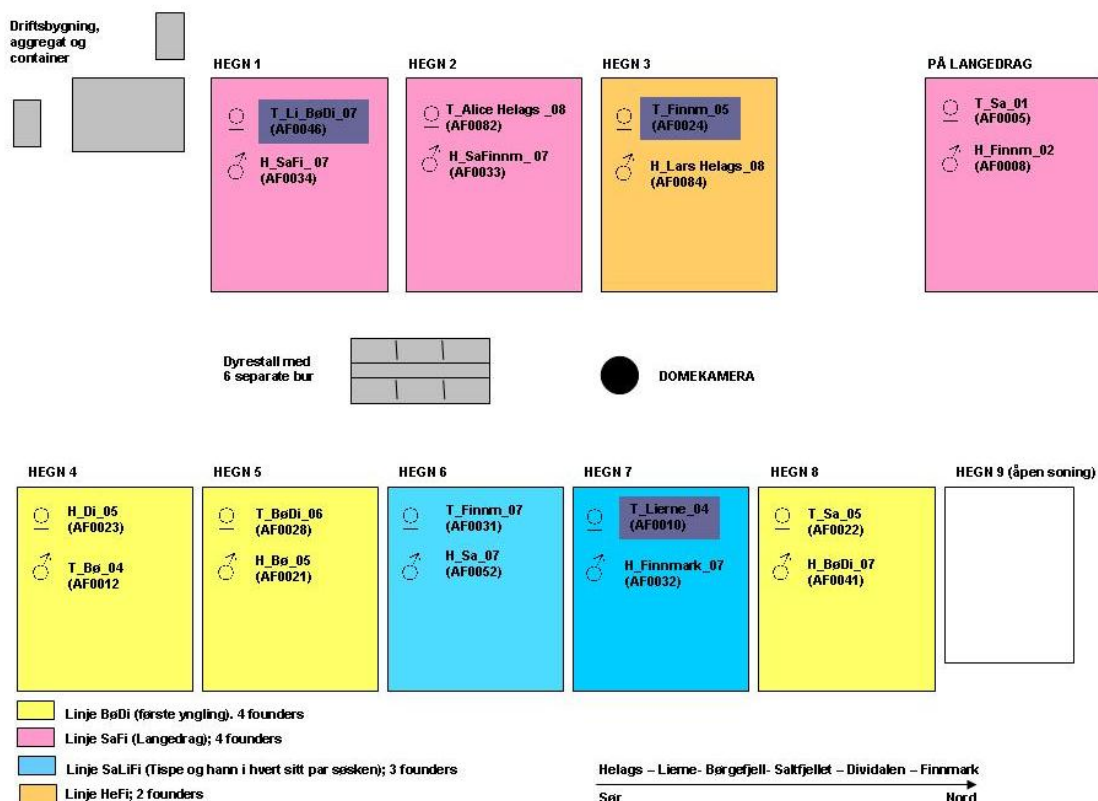
Figur 17. Viser oppsett av fjellrev i avlsprogrammet før vinteren 2008/2009. Individene finner du igjen i **Tabell 7**.

Tabell 9. Dyr i avlsprogrammet pr desember 2008.

Opprinnelse	Kjønn	Født år	Hegn nr
Avlsstasjon (blå)	Hunn	2007	1
Avlsstasjon	Hann	2007	
Helags	Hunn	2008	2
Avlsstasjonen	Hann	2007	
Finnmark (blå)	Hunn	2005	3
Helags	Hann	2008	
Dividalen	Hunn	2005	4
Børgefjell	Hann	2004	
Avlsstasjonen	Hunn	2006	5
Børgefjell	Hann	2005	
Finnmark	Hunn	2007	6
Saltfjellet	Hann	2007	
Lierne	Hunn	2004	7
Finnmark	Hann	2007	
Saltfjellet	Hunn	2005	8
Avlsstasjonen	Hann	2007	
Saltfjellet	Hunn	2001	Langedrag
Finnmark	Hann	2002	

3.7.3 Genetiske linjer og antall founders/grunnleggere

I et avlsprogram er det to kriterier som bør oppfylles for å unngå innavlsproblemer på sikt. For det første bør det være størst mulig genetisk variasjon blant founderne (grunnleggerne av bestanden); dvs. ubeslektede individer som inngår i avlsprogrammet. Dette kriteriet er meget godt ivaretatt i prosjektet, da alle fjellområder er representert og hvor alle (bortsett fra Helags) allerede har bidratt med avkom. For det andre bør en unngå slektskap innenfor par-sammensettinger. Dette er foreløpig ikke et problem i prosjektet, siden ingen av de som står sammen på noen måte er i slekt. Det kan imidlertid bli en aktuell problemstilling på sikt, når eventuelle avkom fra kryssede linjer skal inn i programmet. Foreløpig ligger avlsprogrammet veldig godt an også i forhold til denne problemstillingen i og med at det er grunnlagt på så mye som 13 founders, fordelt på fire helt eller delvis uavhengige genetiske linjer (**Figur 18**).



Figur 18. Viser oppsett av fjellrev i avlsprogrammet før vinteren 2008/2009 og den genetiske strukturen som et resultat av par-sammensettingene og stedlig opprinnelse. Se tegnforklaring nederst til venstre på figuren og antall founders som ligger bak de ulike linjene.

3.7.4 Utsettinger av fjellrev fra avlsprogrammet

3.7.4.1 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2006

Fire av valpene som ble født i 2006, en hann og tre hunner, ble satt inn i avlsprogrammet, mens to hanner ble satt ut på Saltfjellet, Nordland i begynnelsen av oktober 2006. De to hannvalpene ble satt ut på et fjellrevhi (primær hi = brukt som ynglehi) i Rana Kommune, 920 moh. Disse ble fulgt opp av Fjelltenesten i Nordland. De brukte hilokaliteten de ble satt ut på, kun kort tid (den første måneden), foringsautomat ble også lite brukt (trolig fordi smågnagerbestanden var i ferd med å bygge seg opp). Gjenfunn av radiosender bekrefter bevegelser sørover. Funn av DNA i ferske ekskrementer sommeren 2007 viser at minimum 1 rev har levd over den første vinteren (Eide m. fl. 2007), dvs. min 50 % overlevelse første leveår. Ingen av disse to revene ble funnet igjen i overvåkingsmaterialet for 2008, men da har vi enda ikke sammenlik-

net med det svenske materialet som det er like relevant å leite i (dette materialet er foreløpig ikke analysert).

3.7.4.2 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2007

Totalt var det 16 valper klar for utsetting. Disse fordelte seg på 13 hanner og tre tisper (**Tabell 10**). 16 ble satt ut, men en valp ble att inn igjen i avlsprogrammet tidlig høst (hegn 3) da det viste seg at en av valpene i hegn 7 hadde død. En annen rev kom også tilbake til stasjonen i løpet av vinteren, og klatret inn og etablerte seg i hegn 8.

Dyr som ble satt ut ble veid, chip og øremerket. Tolv dyr ble utstyrt 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. Tre dyr ble utstyrt med satellittsendere (Zirtrack). Det var relativt mange feilfunksjoner på sendere. Flere VHF-sendere falt av før angitt tid og hadde feilfunksjoner. En av satellittsenderne fungerte ikke og de som fungerte gav for grov oppløsning (lite kvalitative data) for formålet. Det var også en tendens til ising rundt halsreima med påfølgende pelsslitasje. I forbindelse med gjenfangst av utsatte dyr ble det registrert noen dyr med sårdannelse ved innsatte øremerker. Øremerker som gav sårdannelse ble fjernet. Det ble vurdert at Trovan-transpondere og DNA-identifikasjon ved gjenfangst fullt ut vil kunne erstatte øremerking. Feilfungerende sendere ble løpende skiftet ut med nye og forbedrede sendere ved gjenfangst. Samtlige satellittsendere ble byttet med vanlige VHF-sendere.

Tabell 10. Antall valper for utsetting 2007 fordelt på utsettingsgrupper. Det framkommer også hvilket hegn de ble født i. Gjenfunn under overvåkingen- turkis (vinter) og grønt (sommer).

ID nr	Kjønn	Utsettings lokalitet	Født hegn
AF0047	♀	Snøhetta Øst 1	7
AF0036	♂	Snøhetta Øst 1	4
AF0037	♂	Snøhetta Øst 1	4
AF0040	♂	Snøhetta Øst 1	4
AF0053	♂	Snøhetta Øst 1	4
AF0035	♀	Snøhetta Øst 2	4
AF0043	♂	Snøhetta Øst 2	5
AF0049	♂	Snøhetta Øst 2 (seinere hegn 3)	7
AF0050	♂	Snøhetta Øst 2	7
AF0051	♂	Snøhetta Øst 2	7
AF0038	♂	Snøhetta Øst 3	4
AF0039	♂	Snøhetta Øst 3	4
AF0041	♂	Snøhetta Øst 3 (seinere hegn 8)	4
AF0042	♂	Snøhetta Øst 3	4
AF0044	♂	Snøhetta Øst 3	5
AF0045	♀	Snøhetta Øst 3	7

Radiopeiling

Værforhold og mangel på operative fly har vanskeliggjort peiling fra fly, og antall flypeilinger ble derfor mindre enn planlagt. Bakkepeilinger har store bergrensinger i forhold til fly, men er mindre væravhengig. Det er utført jevnlig peilinger fra bakke rundt alle tre utsettingssteder, men det er varierende kvalitet på radiosendere. Det er derfor ikke oppnådd så mange peileposisjoner som ønsket. Av 15 utsatte dyr har det vært kontakt med 12 dyr. En av disse er bekreftet død, overkjørt av bil ved Fokstumyra i Dovre kommune. Så langt er ingen funnet død av naturlige årsaker. Det er ikke funnet tegn til døde dyr ved gjenfunn av sendere som har gitt dødsvarselsignal. Det ser derfor ut til at disse senderne har falt av for tidlig, ved normalt brudd i

forsvakningssona. I ett tilfelle ble det funnet en "hel" sender der det tydet på at reven hadde fått den av seg. Oppnådde peileposisjoner viser en konsentrasjon rundt utsettingssteder. **Tabell 11** gir også en oversikt over antall posisjoner og siste status pr individ.

Tabell 11. Antall peileposisjoner, siste peiledato og sted/fjellområde pr individ (alle merket med radiosender før utsetting i oktober 2007). Denne oversikten viser status pr 29. august. 2008. Det er ikke registrert signaler fra fjellrev som ble satt ut høsten 2007 etter dette.

Individ	Ant. peilinger	Siste peiling	Område	Merknad
AF0027			Avlsstasjon	Klatrefanten, far i hegn 9
AF0035	5	02.12.2007	Avlsstasjon	Mistet sender
AF0037	2	26.10.2007	Snøhetta	
AF0038	11	12.02.2008	Fokstua	Påkjørt og drept
AF0039	13	26.02.2008	Avlsstasjon	
AF0040	20	10.07.2008	Snøhetta	
AF0041	34	24.04.2008	Avlsstasjon	Tatt inn i avlsprogrammet igjen
AF0042	32	22.08.2008	Snøhetta	
AF0043	3	15.04.2008	Avlsstasjon	
AF0044	9	03.03.2008	Snøhetta	
AF0045	26	18.07.2008	Avlsstasjon	Ynglet i åpent hegn, 5 valper
AF0047	13	28.05.2008	Snøhetta	
AF0049	3	12.12.2007	Avlsstasjon	Tatt inn i avlsprogrammet igjen
AF0050	3	15.12.2007	Snøhetta	
AF0051	8	28.05.2008	Knutshø	Sender hørt, men ikke posisjon
AF0053	12	28.04.2008	Snøhetta	

Trovanchip

Trovansystem (automatisk transponderavlesning) er fremdeles under utvikling, men resultatene har vist at denne metoden kan være godt egnet for oppfølging av dyrene. **Tabell 12** og **Tabell 13** viser en oversikt over antall passeringer i chipavleserne på ulike steder. Dette viser også frekvensen i bruk av førautomatene, som først ble tatt i bruk i begynnelsen av desember 2007 og der bruken har vært jevn helt fram til begynnelsen av april.

Tabell 12. Oversikt over forskjellige dyr som brukte førautomaten i hegn 9 i vinter og vår 2007-2008. I kolonnene med dato finnes antall ganger et dyr ble registrert. I kolonne med DYR angis om dyret ble sluppet fri eller om dyret hører hjemme i avlsprogrammet. På grunn av teknisk gjennomgang av utstyret er det ikke gjort registreringer etter juni 2008.

CHIPNR.	DATO		NAVN	DYR
	Ant. reg. før 12.12.2007	12.12.'07 - 03.06.'08 ¹		
0006B7CB72	263	1	AF0051	Sluppet fri 2007, Snøhetta Øst 2
0006B7D05A	2	0	AF0044	Sluppet fri 2007, hegn 9
0006B7D1F3	6		AF0047	Sluppet fri 2007, Snøhetta Øst 1
0006B7D251	3	0	AF0038	Sluppet fri 2007, hegn 9; påkjørt på E6
0006B7DDC4		9	AF0042	Sluppet fri 2007, hegn 9
0006B7E03F	1	19	AF0041	Sluppet fri 2007, hegn 9
0006B7E0D5	149	0	AF0050	Sluppet fri 2007, Snøhetta Øst 2
0006B7E773	13	46	AF0027	Avlsstasjon, hegn 7
0006B7F47E	11	29	AF0045	Sluppet fri 2007, hegn 9
0006B7F92C	3	0	AF0039	Sluppet fri 2007, hegn 9
0006B80005	153	14	AF0040	Sluppet fri 2007, Snøhetta Øst 1

¹aktivitet registrert på 33 forskjellige datoer

Det var mye lemen i fjellet denne vinteren og dette kan trolig forklare noe av bruksmønsteret. Foran to fôrautomater (en på avlsstasjon i hegn 9 og en på Snøhetta Øst 2) ble det benyttet ett antennesystem som registrerer chipnumrene av revene som bruker fôrautomaten. 11 rever brukte fôrautomaten i hegn 9 (**Tabell 12**) og 4 rever brukte fôrautomaten på Snøhetta Øst 2 i vinter 2007-2008 og vår 2008 (**Tabell 13**). På grunn av problemer med datoreregistrering og aktivisering av kun en av de to antenner) var det ikke mulig å angi hvor ofte dyret gikk inn og ut, eller hvor lenge dyret spiste. Det høye registreringsantallet på Snøhetta Øst 2 for chipnr. 006b8005 på 29.02.'08 og 01.03.'08 ser også ut til å være en feilregistrering. Høsten 2008 ble systemene testet for feil og re-programmert og ser nå ut til å fungere.

Tabell 13. Oversikt over forskjellige dyr som brukte fôrautomaten å Snøhetta Øst 2 vinteren og våren 2007-2008. I kolonnene med dato finnes antall ganger et dyr ble registrert. I kolonne med DYR angis når og hvor dyret er sluppet. På grunn av teknisk gjennomgang av utstyret er det ikke gjort registreringer etter mars 2008.

CHIPNR.	Ant reg. før 29.02	DATO				NAVN	DYR
		29.02.'08	01.03.'08	02.03.'08	03.03.'08		
0006B7CB72	263		6	24	4	AF0051	Satt ut 2007, Snøhetta Øst 2
0006B7D1F3	6					AF0047	Satt ut 2007, Snøhetta Øst 1
0006B7E0D5	149		310	2		AF0050	Satt ut 2007, Snøhetta Øst 2
0006B80005	148	1192	1335			AF0040	Satt ut 2007, Snøhetta Øst 1

Kameraovervåking

På utsettingssted ved Snøhetta Øst 1 ble det også plassert ett kamera inne i fôrautomaten som alternaiv til chiplesersystem. Mellom 03.12.'07 og 21.01.'08 ble 1124 bilder tatt og når bildene grupperes slik at 1 bruk av fôrautomaten inkluderer alle bilder uten tidsforsinkelse, ble fôrautomaten brukt 497 ganger. Rundt 14.12.'07 var fôrautomaten nesten tom for fôr og bildene etterpå viser at revene kun gikk inn for å sjekke fôrautomaten eller at revene brukte fôrautomaten som hvilested noen få ganger. Hvis vi ser på bruk av fôrautomaten før det var tomt, spiste dyrene mellom 1 og 10 minutter (gjennomsnitt 1.54 ± 1.88 SD) og totalt 298 spiseminutter (5 timer) før fôrautomaten gikk tom. På bildene er det ikke mulig å se hvilket dyr som brukte fôrautomaten, men øremerker og sender viser minst 2 forskjellige dyr. Det var ingen andre arter enn fjellrev som brukte automaten.



Fjellrev på vei inn i fôrautomaten etter mat. De graver lett ganger i snøen. Foto: NINA

Konklusjon utsetting Dovre 2007 – Snøhetta Øst 1 – utsetting på kjent hilokalitet

Det ble satt ut 4 hanner og 1 tisper ved Snøhetta Øst 1. Disse brukte hiområde gjennom høsten og hele vinteren. Utpå vinteren begynte de også å bruke forautomaten, som har vært brukt jevnlig siden da. To (2) dyr har vi ikke hatt kontakt med etter utsetting (tekniske problemer med radiosendere). Tre (3) dyr har vi peilet jevnlig gjennom vinteren. Disse har vært observert og peilet på hiet flere ganger og de har holdt hituneller åpent for snø gjennom hele vinteren. Her Det er stor aktivitet av fjellrev også ved denne lokaliteten pr. dato, samt i området generelt. Svært stabil områdebruk kan tyde på at de har etablert leveområde i dette området, men det var ingen tegn til yngling sommeren 2008. To rev ble funnet igjen i ekskrementmaterialet samlet inn under overvåkingsprogrammet i løpet av sommeren (se Eide m. fl. 2008). Denne samlede aktiviteten tyder på at minst tre av fem rever i denne gruppen har overlevd første leveår.

Konklusjon utsetting Dovre 2007 – Snøhetta Øst 2 – utsetting på kjent hilokalitet

Det ble satt ut 4 hanner og 1 tisper ved kjent hilokalitet (lokalitet 2). Disse brukte hiområde en god stund etter utsetting, men har brukt flere hi i området, og beveget seg over et større område. Flere har vært innom og tilbake på stasjonen, for så å vandre tilbake til utsettingsområdet. Utover vinteren begynte også disse å bruke forautomaten mer, og automaten måtte etterfylles flere ganger. Dette har trolig sammenheng med krasj i smågnager-bestanden som i 2007 var historisk bra på Dovrefjell. Revne ved denne utsettingen har vært mer sporadisk fulgt siden utsetting (tekniske problemer med radiosendere), men chipleser bekrefter tilstedeværelse fram til mars og april. En rev ble tatt inn i avlsprogrammet igjen etter gjenfangst ved avlsstasjonen (AF0049). Det var noe aktivitet av fjellrev i området også på sommeren, men ikke sportegn som tyder på yngling. Vi kan ikke si at disse har etablert seg på samme måte som ved lokalitet 1, men området følges opp intensivt. To rev ble funnet igjen i ekskrementmaterialet samlet inn under overvåkingsprogrammet på sommeren (Eide m. fl. 2008), noe som betyr at minst to av 4 rever i denne gruppen har overlevd første leveår.



Her holder 3 hvite fjellrevvalper til ved fôrautomaten. Foto. NINA

Konklusjon utsetting Dovre 2007 – Snøhetta øst 3 – myk utsetting

Det ble også gjort forsøk med å sette ut rev mer "mykt". Seks (6) rever ble overført til HEGN 9 i november 2007, disse fikk 3 kunstige hi og forautomat i innhegningen. Poenget var da at de kunne vandre ut og inn som de ville. Disse revene viste seg å bruke området rundt stasjonen mye, og vi hadde kontakt med alle 6 inntil februar 2008. En hann ble drept på E-6 ved Fokstua, Dovre kommune i februar. Under de ekstreme snømengdene som var ved stasjonen i mars, klarte en hann (AF0027) å ta seg inn i hegn 8 hvor han lyktes å pare seg med tisper som ble satt ut i åpent hegn, og de fikk et kull med 5 valper. En av hannene oppholder seg fremdeles rundt stasjonsområde. To av hannene har det ikke vært kontakt med siden mars. Det ble ikke samlet inn ekskrementmateriale av fjellrev utenfor hegna og rundt stasjonsområdet systematisk. Disse revene er heller ikke funnet igjen i ekskrementmaterialet samlet inn andre steder på Dovrefjell.

3.7.4.3 Utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet 2008

Sommeren 2008 ble det født 38 valper i avlsstasjonen + 5 i åpent hegn ved stasjonen (myk utsetting). Alle valpene i to kull døde, mest sannsynlig som følge av foreldredrap (infanticid). Begge mødrene var unge individer, og det er kjent fra farmrevindustrien at unge mødre kan utføre ungedrap på grunn av næringsstress. I tillegg var disse dyra utsatt for ekstra håndtering på grunn av snøakkumulasjon og rømmingsfare. Det var også mye ekstra aktivitet og støy i stasjonsområdet som følge av snøproblemer. Til sammen 28 valper overlevde fram til utsetting (13 hunner og 15 hanner). Fordeling på grupper, utsettingslokalitet og fra hvilket hegn de ble født er gitt i **Tabell 14**.



Utsetting av fjellrev i Knutshø. Denne fjellreven bæres ut av Ingolf Røtvei, Oppdal Bygdeallmenning. Vi samarbeider tett med lokale aktører i naturoppsynet under utsetting og oppfølging av utsetting. Foto: Morgan Frelsøy, OPP

Alle dyr for utsetting høsten 2008 ble satt ut i perioden 30. september – 18. oktober. Totalt 30 rever ble satt ut. Disse inkluderte 28 valper fra årets produksjon samt ei toårig tise og en ett-årig hann fra tidligere kull og fordelte seg på sju grupper (**Tabell 14**). For seks av gruppene ble det på forhand satt ut fôrautomat og kunstig hi. Utsettingsstedene ble valgt ut i fra en grundig vurdering av ulike fjellområder, mht til sannsynlighet for suksess og egnethet, basert på status og historikk på ulike hilokaliteter (se kap 3.5, Herfindal m. fl. submitted, også presentert i Landa m. fl. 2006). Utsettingslokaliteter og internt utsettingsnotat ble videre diskutert med forvaltninga (DN) og med lokale kjentmenn (Fjellstyrer/Fjelltjenesten/SNO) mht til dagens status på hiet. Utsettingsstedene var gamle, men fremdeles intakte ubebodde fjellrevhi og disse låg mellom 4 og 15 km avstand til veg. Ved alle fôrautomater ble det satt ut kameraovervåking. Utbæring av hi, fôrautomater mv. og valper ble utført uten bruk av motorisert ferdsel i utmark. Gruppe 7 ble satt ut i Hegn 9 ved avlsstasjonen (myk utsetting).

Med unntak av dyr satt ut i Nord-Norge, ble alle utstyrt med modifiserte VHF-radiosendere av typen Telonics 125. Disse har innebygd svakhetssone i halsbandet og dødsvarslerfunksjon (dersom senderen ligger stille lengre enn 4 timer begynner den å pipe med raskere signaler). Oppfølging skjer ved fly- og bakkepeiling. I tillegg utføres ekskrementinnsamling og utvidet overvåking av aktuelle hilokaliteter, bruk av Trovan transponderlesere ved avlsstasjonen og ved utsettingen ved Snøhetta – øst 2, samt kameraovervåking ved alle fôrautomater.



Kort tid etter utsetting og åpning av hiet, kom disse to fjellrevene ut for å hilse på sitt nye leveområde. Fjellreven settes ut på kjente hilokaliteter for fjellrev, og som oftest så undersøker de gamle innganger med en gang de kommer ut. Foto: Morgen Frelsøy, OPP

Tabell 14. Antall valper for utsetting 2008 fordelt på utsettingsgrupper, kjønn, utsettingslokalitet og opprinnelseshegn (LD = Langedrag familiepark).

ID nr	Kjønn	Utsettingslokalitet	Født hegn
AF0060	♀	Sylane 1	4
AF0067	♀	Sylane 1	4
AF0073	♂	Sylane 1	5
AF0076	♂	Sylane 1	5
AF0069	♂	Sylane 1	5
AF0079	♀	Knutshø 1	1
AF0087	♀	Knutshø 1	1
AF0065	♂	Knutshø 1	4
AF0061	♂	Knutshø 1	4
AF0058	♀	Snøhetta Vest 1	4
AF0063	♀	Snøhetta Vest 1	4
AF0088	♂	Snøhetta Vest 1	1
AF0081	♂	Snøhetta Vest 1	1
AF0029	♀	Snøhetta Vest 2	(4-06)
AF0072	♀	Snøhetta Vest 2	5
AF0078	♂	Snøhetta Vest 2	5
AF0077	♂	Snøhetta Vest 2	5
AF0080	♀	Snøhetta Vest 3	1
AF0071	♀	Snøhetta Vest 3	5
AF0059	♂	Snøhetta Vest 3	4
AF0062	♂	Snøhetta Vest 3	4
AF0085	♀	Snøhetta Øst 4	LD
AF0083	♀	Snøhetta Øst 4	LD
AF0075	♂	Snøhetta Øst 4	5
AF0049	♂	Snøhetta Øst 4	(7-07)
AF0064	♀	Saltfjellet, Rana 1	4
AF0066	♀	Saltfjellet, Rana 1	4
AF0074	♂	Saltfjellet, Rana 1	5
AF0070	♂	Saltfjellet, Rana 1	5
AF0073	♂	Saltfjellet, Rana 1	5

3.8 Foring ved andre hilokaliteter

Det ble sommeren 2008 besluttet av Direktoratet for naturforvaltning (DN) at det skulle settes opp foringsautomat ved et fjellrevhi i Saltfjellet, hvor det var observert 9 valper som så ut til å være i relativt dårlig forfatning og hvor det var liten aktivitet av de voksne. Det ble satt opp forautomat den 17. juli 2008, med samme type for som ved utsetting fra avlsprogrammet. Det ble seinere også satt opp kamera ved foringsautomaten. Statskog, Fjelltjenesten i Nordland fulgte opp hiet i felten. Fram til slutten av juli ble det observert 9,10 og totalt 11 valper ved hiet. Bilder viste at en av foreldrene var øremerket, men det var umulig å lese ut øremerkekombinasjon (merket rev ble heller ikke gjenfunnet i DNA-materialet, merk at det da foreløpig ikke er sjekket mot det svenske materialet). Utover august avtok aktiviteten plutselig og etter 10. august og fram til begynnelsen av september var det bare en eller to valper å observere, disse var dog friske og raske. Hiet så etter dette ut til å være forlatt. Nærliggende hi ble undersøkt, men det var ingen aktivitet å se som kunne tyde på tilflytting. Det er umulig å si noe om valpenes videre skjebne, før eventuelle gjenfunn av DNA under overvåkingen 2009.



Forautomat satt ut i Saltfjellet sommeren 2008. Bilde øverst til venstre viser oppsett av forautomat med kamera, sommerstid. Bilde nederst til venstre viser forautomat og sporsetting av fjellrev på vei inn til automaten. Slik kan vi følge med hvor mange valper som oppholder seg ved hiet utover sommeren og om hiet og forautomaten brukes utover vinteren. Hvis bildene er av god kvalitet så kan det også la seg gjøre å lese av øremerkene og slik gjenkjenne individet. Oversiktsfoto: Carl Norberg, Statskog-Fjelltjenesten. Bilde i sort ramme: fotoboks, NINA.

4 Oppsummering

4.1 Status og utbredelse

Fjellrevbestanden svinger dramatisk med tilgang til smågnagere. Året 2007 var et oppgangår, med mange ynglinger og god overlevelse over vinteren. I 2008 var det også mange ynglinger og trolig flere forsøk på ynglinger som ikke ble registrert. Men de fleste valpene født i midt-Norge døde på hiet av sult som følge av liten tilgang på byttedyr. I tiltaksområdene i Sverige så fjellrevvalpene ut til å overleve i større grad, dette kan skyldes foring ved hiene. Et seinere krasj i smågnagerbestandene kan imidlertid også ha bidratt. Selv om overvåkingstall viser at fjellrevbestandene samlet har hatt en positiv utvikling så beholdes de konservative anslagene på 120 voksne fjellrev i Fennoskandinavia, inntil man ser resultatene av yngling i kommende bunnår (2009, 2010). Dette konservative anslaget forholder seg til antall reproduserende voksne fjellrev i bunnen av en gnagersyklus etter kriteriene satt av IUCN.

Overvåking med genetiske metoder har blitt svært sentralt de to siste årene; mht til identifikasjon av art, haplotype (eventuell farmrev opprinnelse) og individidentifikasjon. Utover å bidra til en god oversikt over enkeltindivider, har årets analyser gitt oss en mer detaljert forståelse av fjellrevens bestandsstruktur i Fennoskandia. Det viser seg at revene på Varangerhalvøya genetisk sett ligger nærmere fjellrev på Kola enn resten av den skandinaviske fjellrevbestanden. Lengst i sør, på Finse, kan vi på bakgrunn av årets analyser med stor grad av sikkerhet slå fast at den eksisterende bestanden her har en hybrid-opprinnelse; dvs. at det må ha foregått kryssing mellom farmrev og siste rest av ville Finse-rever på 1990-tallet.

Overvåkingsprogrammet med innsamling av prøver og DNA-analyse ser også ut til å være en egnet metode for å evaluere utsettingen av fjellrev fra avlsprogrammet. Innsamlingen av biologiske prøver skal intensiveres i områder hvor det settes ut fjellrev fra avlsprogrammet.

4.2 Utvidet overvåking i Børgefjell

Det er viktig å forstå hvorfor fjellreven i Børgefjell ser ut til å klare seg bedre enn andre bestander og da særlig hvorfor smågnagerdynamikken her er så forskjellig fra andre fjellområder. Fjellreven er avhengig av smågnagertopper for reproduksjon og vellykket overlevelse (Angerbjörn m. fl. 1995). I Børgefjell ser man ikke den utflating av gnagerdynamikken, eller forlenging av tiden mellom toppår (fra 3-4 års syklus, til 4-5 års syklus) som man ser i andre fjell- og tundraområder (se sammenstilling i Ims m. fl. 2008a, Kausrud m. fl. 2008, se også rapport fra fjellrev i Finnmark Ims m. fl. 2007 og 2008b). Dette prosjektet og andre prosjektinitiativ jobber med å forstå årsakene til denne endringen, knyttet til endring i vegetasjonsstruktur, klimaendring og andre menneskeskapte drivere.

Det er derfor viktig å fortsette utvidet en overvåking i Børgefjell parallelt med de tiltak som gjøres i andre fjellområder i Norge og Sverige, der sporing på snø, kameraovervåking, fangst av gnagere, kartlegging av sportegn og beskrivelse av vegetasjonsstruktur (og på sikt kanskje biomasse) er felles parametere som samles i flere områder under "Fjellrev i Finnmark", SEFALO+ og ikke minst under de sirkumpolare initiativene under det Internasjonale polaråret (IPY). Det er viktig å følge utviklingen over tid, og gjennom flere gnagersykluser.

4.3 Resultater fra samarbeidet med SEFALO+

Arbeidet som er gjort i regi av SEFALO (1998-2002) og SEFALO+ (2003-2008) gjennom Stockholm universitet og Länsstyrelsen presenterer et grundig arbeid som dokumenterer positive effekter av iverksatte tiltak; rødrevekontroll og føring der dette er gjennomført med tilstrekkelig innsats. Rapportene fra prosjektet understreker med all tydelighet at en oppnår lite eller ingenting med halvgjorte tiltak; skal man føre så må dette utføres gjennom hele året og da særlig i de marginale vintermånedene. Ved kontroll av rødrevebestanden er det bare systematiske uttak over lenger tid som virker. Litt her og der er bortkastet tid og penger, og ikke til nytte for fjellreven.

Arbeidet viser også at vellykket reproduksjon hos fjellrev er avhengig av tilgang til smågnagere. Til tross for intensiv føring så tyder svenske resultater på at det er vanskelig å få fjellreven til å yngle i det fri i markerte bunnår hvor tilgangen til gangere og lemen er liten. Men overlevelsen til neste gnagertopp påvirkes sannsynligvis positivt, og det er derfor viktig at man også gjennomfører tiltak med føring med full intensitet hele tiden til oppnådd bestandsmål er nådd.

Ulike fjellområder vil ut ifra sin økologiske tilstand kreve ulike tiltak, eller kombinasjoner av tiltak. Videre bearbeiding av det landskapsøkologiske datagrunnlaget, sammen med kunnskap om tilstand i lokale gnagerbestander bør være utgangspunkt for den videre prioriteringen av arbeidet med tiltak for å bevare fjellreven (hvilke tiltak skal gjennomføres hvor og med hvor stor intensitet). Se også videre utsettingsstrategier (seksjon 4.4.5).

4.4 Avlsprogrammet for fjellrev

4.4.1 Status og antall fjellrev i avlsstasjonen pr november 2008

Fra 6 avlspar i 2006, er det nå 9 avlspar i programmet (inklusive paret på Langedrag), og vi har med det fylt opp kapasiteten til avlsstasjonen. Avlsdyrene i programmet er per i dag delvis satt sammen av fjellrev som er hentet fra det fri ($n=13$), og fjellrev født i avlsstasjonen ($n=5$). Det er en målsetting å være mest mulig selvforsynt med avlsdyr, men programmet har også som målsetting å representere den genetiske variasjonen som er tilbake i naturen. Genetisk representerer avlsdyrene i stasjonen hele den gjenværende Fennoskandiske fjellrevbestanden. Samarbeid med svenske forvaltningsmyndigheter har i 2008 gitt tilførsel av 2 valper fra den sydligste bestanden i Helags (en tisper og en hann). Det er per dags dato ikke behov for å hente inn flere fjellrevvalper fra naturen. Behovet kan dukke opp ved frafall av avlsdyr gjennom naturlig avgang. Nyrekruttering til avlsprogrammet vil således avhenge av hvorvidt dyr som dør, eller blir for gamle, kan erstattes med linjer i programmet ut fra produksjon i de ulike linjene. Gitt et scenario der et dyr dør innen ei linje med få dyr og uten valpeproduksjon i programmet, kan det bli nødvendig å rekruttere dyr fra den aktuelle opphavsbestanden – gitt at det også er ynglinger i det fri.

Resultatet fra årets ynglinger viste at også ettåringer kan få valper. Tre ettårige tisper fikk henholdsvis 2, 5 og 5 valper (en av disse i myk utsetting). Dette tyder på at avlsdyrene i stasjonen trives og er i god kondisjon. I det fri er det kjent at ettåringer får fram valper i år med mye smågnagere. Fjellreven på stasjonen føres jevnlig med ordinært pelsdyrfôr, men får også planmessig en del fallvilt gjennom vinteren. Det er også observert at dyra i stasjonen sporadisk har tilgang på naturlige byttedyr (mus, lemen og fugl) og at de jakter på disse.

Det er en viss dødelighet blant dyr i avlsprogrammet. Det er uklart hvorfor vi mistet to hele valpekull sommeren 2008 – om dette skyldes uønskede egenskaper hos de konkrete parene eller om det kan skyldes forstyrrelse på grunn av menneskelige aktiviteter rundt stasjonsområdet. Begge mødrene som trolig drepte valpene var ettåringer, og erfaringer fra pelsdyrnæringen antyder at dette skjer fordi tisper ikke er i stand til å produsere nok melk (Toralf Mjøen pers med). Under hendelsene var videoovervåkingssystem ikke operativt grunnet kabelbrudd. Det vil være viktig å få dokumentert hva som faktisk skjer og evt. i hvilken sammenheng før en kan treffe tiltak for å hindre valpedrap i framtida.

Det var 3 par som ikke fikk fram valper i 2007 (hegn 3, 6 og 7). Dette kan ha flere årsaker. Mye dårlig vær og store snømengder medførte at dyr fra hegn 2, 3 og 6 måtte ned til Oppdal for midlertidig plassering. Innfangning og flytting foregikk i aktuell paringstid. Et par som ble flyttet (hegn 2) fikk allikevel valper. I hegn 7 var hannen svært urolig og klatret ut og inn av ulike hegn, og han var ikke tilstede med sin oppsatte make da løpetida var på det mest intensive.

4.4.2 Utsetting av dyr fra avlsprogrammet

Utsetting av dyr fra avlsprogrammet vil bestå 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.

Etablering av gode metoder for tilbakeføring til naturen

Etter etablering av avlsstasjonen for fjellrev på Sæterfjellet i Oppdal i 2005 er målsettinga om å få til avl i fangenskap oppnådd. Stasjonen rommer nå 8 par og den har i dag kapasitet til å produsere 30 – 50 valper for utsetting årlig. Det er så langt satt ut 47 valper hvorav de fleste ble satt ut høsten 2008. En av tre tisper valper satt ut i 2007 fødte ett kull på 5 valper i åpent hegn ved stasjonen (myk utsetting) i 2008. Det vil si at minimum 52 valper er tilbakeført til naturen fra avlsprogrammet (inklusive de 5 valpene som ble født i åpent hegn). Foreløpige resultater tyder på minst 50 % overlevelse første året (N=17). Da må vi legge til at vinteren 2007/2008 var et ekstremt godt gnagerår på Dovrefjell (Framstad m. fl. 2008), og det er all grunn til å anta at dette kan ha positiv effekt på overlevelsen. Ved alle utsetninger er variasjon i mattilgang redusert ved bruk av en nyutviklet "artsspesifikk" førautomat (Landa m. fl. 2006). Etablering ved utsettingssteder og overlevelse kan tyde på at metoder for utsetting fungerer og nå kan standardiseres for systematisk og eksperimentell utsetting (utsetting under ulike forhold).

4.4.3 Metoder for evaluering og oppfølging

Pr dags dato brukes det konvensjonell VHF-telemetri. Vinteren 2007/2008 var det noen problemer med oppfølging av revene grunnet leverandørfeil fra Televilt, både mht til når senderne ble løst ut (flere falt av alt for tidlig) og signalstyrke (siste leveranse hadde veldig dårlig rekkevidde). Dette medførte at ikke alle revene ble fulgt opp i henhold til planen vinteren 2007/2008 (men se oversikt over peilinger i tabell 1). Bruk av VHF-telemetri krever mannskap og tid til oppfølging (oppsyn og naturbevakere utstyres med nødvendig utstyr der det settes ut rev). Vi har fått flere innspill om bruk av satellittsendere, og vi gjorde et lite forsøk vinteren 2008. Tre av disse ble prøvd ut i forbindelse med at vi måtte skifte ut Televiltssendere som ikke virket. Erfaringen viser at vi kan få en god del posisjoner som uttrykker revenes bevegelse ved hjelp av satellittelemetri, men at oppløsningen på disse dataene er for dårlig til at metodikken er egnet for å evaluere resultatet av utsetninger (da særlig mht til sannsynlighet for å finne eventuelle døde rever igjen og muligheten for å vurdere dødsårsak). Det er avgjørende for prosjektet at utsatte rev kan finnes igjen i terrenget dersom for eksempel dødsvarslerfunksjonen slår inn.

Erfaringer med innsamling av DNA-prøver under overvåkingsprogrammet

Overvåkingsprogrammet med innsamling av ekskrementprøver og DNA-analyse ser også ut til å være en egnet metode for å evaluere utsettingen av fjellrev fra avlsprogrammet. Ved hjelp av dette har vi kunnet dokumentere minimum overlevelse første leveår. Innsamlingen av biologiske prøver skal intensiveres i områder hvor det settes ut fjellrev fra avlsprogrammet, med to hovedinnsamlinger på vinteren og en hovedinnsamling på sommeren. Utover dette samles det også inn materiale ved oppfølging av utsettingslokaliteter og førautomater.

4.4.4 Måloppnåelse og milepæler i avlsprogrammet

Det er fram til nå satt ut i alt 47 dyr fra avlsprogrammet (2 i 2006, 15 i 2007 og 30 i 2008). Evalueringen av utsettingen i 2007, viser en overlevelse høyere enn 50 % første leveår. Dette er en langt høyere overlevelse enn vi hadde satt oss som mål. Den gode overlevelsen kan ha sammenheng med det at 2007 var et ekstremt topp-år for gnagere og lemen på Dovrefjell (Framstad m. fl. 2008). Med bakgrunn i fakta rundt livshistorie og overlevelse hos fjellrev i det fri, vil prosjektet fortsatt ha en nøktern målsetning på rundt 25-30 % overlevelse hos utsatte fjellrev.

Den første ynglingen blant utsatte fjellrev, fikk vi sommeren 2008. Ei tise som ble satt ut ved den "myke" utsettingsmetoden høsten 2007, etablerte par med en hann, og fikk 5 valper i hegn, som de kunne gå fritt ut og inn av gjennom hele vinteren, våren og sommeren. Paret flyttet valpene ut og inn av hegn og har nå etablert seg på utsiden av avlsstasjonen.

Bevaringsbiologirapporten fra 2005 (Landa m. fl. 2005) beskriver mål og milepæler for prosjektet. Etter kun 2 fulle driftsår ved avlsstasjonen på Oppdal, har vi nådd de målsetningene som

var satt for første fase av prosjektet (t.o.m. 2008); å få avlsdyrene til å reproducere. Det har i perioden 2006-2008 blitt født 11 kull og 53 valper har overlevd den første sommeren. Gjennomsnittlig valpeproduksjon i denne perioden var 5,8 valper/par. Det ligger over det antall vi satte som mål i 2005, med 4 valper/par. Så langt har avlsprogrammet en kapasitet på 30–50 valper i året, og i henhold til målsettingen fra 2005 er det nødvendig å bygge en avlsstasjon til for å komme opp i ønsket kapasitet mht. å produsere 50–100 valper for utsetting årlig (Landa m. fl. 2005).

4.4.5 Nye milepæler og framtidige utsettingsstrategier

Prosjektet er nå i en fase hvor det er mulig å teste effekten av utsetting. Historiske data og dagens situasjon tyder på at fjellrevbestandene i Fennoscandia i dag er for små og for fragmenterte til langsiktig overlevelse. En utfordring for Avlsprogrammet er å teste hvorvidt "demografisk felle"-teorien (etter Loison m. fl. 2001) og betydning av miljøeffekter (tilgang på mat, konkurranse med rødrev) er avgjørende for reetablering og "normal" dynamikk i bestandene. I begrepet "demografisk felle" er det trolig også naturlig å inkludere et miljøvariabelbegrep som konkurranseresistens (motstand) mot invaderende arter (rødrev) siden antall fjellrev i et område trolig også påvirker rødrevens mulighet til å etablere seg.

Et stort antall fjellrevhi er registrert i ulike fjellområder i Norge og Fennoscandia. Analyser av Ivar Herfindal m. fl. (submitted) demonstrerer tydelig at det fortsatt er mange hilokaliteter i alle fjellområdene som egner seg for utsetting når vi bare ser på miljøfaktorene. Det er ingen fjellområder som kan sies å være helt uegna områder for fjellreven. Det ser imidlertid ut til at områder i nord generelt er noe mer egnet miljømessig enn sørlige områder. Når en skal reintrodusere eller styrke bestander av fjellrev er det viktig at innsatsen blir fokusert mot de mest egnede områdene, dvs. hvor man også kan forvente mest effekt av tiltakene. Dette gjelder enten det dreier seg om kontroll av rødrevbestanden, støttefôringstiltak eller utsetting av dyr. Analysene og modellarbeidet gjort av Herfindal m. fl. (submitted) viser at det er i de **store sammenhengende fjellområdene** og områder som har forbindelse (eller kort avstand) **til andre fjellområder** med fjellrev, har de beste prognosene for å oppnå effekter av bevaringstiltak som utsetting fra avlsprogrammet (også beskrevet i Landa m. fl. 2006). Analysene viser videre at det er både *demografiske faktorer* (dvs. antall fjellrev-unglinger, avstand til nærmeste ungling eller bestand) og *endring i utenforliggende miljøfaktorer* (f. eks. økt primærproduksjon, ekspansjon i rødrevbestanden, endring i småganger/lemenbestandene) som forklarer hvorfor fjellreven klarer seg i noen områder, mens den har dødd ut i andre. Ved utsetting må vi altså arbeide for å påvirke disse faktorene i positiv retning sett fra fjellrevens ståsted. Miljøfaktorer som kan tenkes å påvirke et fjellområdes egnethet for fjellrev er mattilgang (særlig tilgang til småganger og lengden på smågnagerfasen), samt konkurranse med andre arter og predasjon. Henden m. fl. (2008) viser den sterke avhengigheten til smågnagere og understreker betydningen av at tiltak legges til områder hvor det fortsatt finnes smågnagere. Tilgang til gnagere er trolig avgjørende for langsiktig overlevelse av lokale fjellrevbestander.

Flere studier under SEFALO+ og fjellrev i Finnmark viser at rødreven er en viktig konkurrent og at den har stor effekt på fjellrevens utbredelse (årsrapport fra Fjellrev i Finnmark (Ims m. fl. 2008b), og avslutningsrapport fra SEFALO+ (Angerbjörn m. fl. 2008)). De demografiske faktorene er relatert til forekomst av fjellrev og interaksjoner mellom individ eller grupper av fjellrev, for eksempel avstand til nærmeste fjellrevungling 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 (Pimm, 1991). Dette er spesielt viktig i metapopulasjoner. Fjellrevpopulasjonene i Fennoscandia kan sees på som en metapopulasjon, på flere nivå (Elmhagen & Angerbjörn 2001, Herfindal m. fl. *submitted*).

En eksperimentell utsetting av fjellrev vil slik kunne påvirkes av mange romlige og tidsmessige variabler, som det er vanskelig eller ressurskrevende å kontrollere for, og vi må velge å fokusere på noen av disse. Det kreves ideelt sett et stort antall valper for utsetting både i områder for utprøving av tiltak og i kontrollområder. Svensk forskning har vist at rødrev i høgfjellet påvirker fjellreven i en radius av ca 8 km (Tannerfeldt m. fl. 2002). Utsettinger så langt viser også at ut-

satte dyr kan vandre fra ett fjellområde til et annet. Avstanden mellom tiltaksområder og kontrollområder bør av den grunn trolig ha en buffersone på minst 10-20 km (for å unngå påvirkning). Dagens kapasitet for produksjon av valper for utsetting vil neppe dekke et godt eksperimentelt oppsett for mer enn maksimalt to områder. Ideelt sett bør en doble kapasiteten for utsetting slik at en kan ha minst to tiltaks- og to kontrollområder. Det vil være utslagsgivende å ha særlig god kontroll med variabler som antall rever av begge arter og tilstanden i de lokale smånagerbestandene. Dette kan oppnås ved hjelp av VHF-telemetri, overvåkingsprogrammene på fjellrev (hiovervåking og ekskrementinnsamling for DNA-identifikasjon), artsstruktur ved kameraovervåking, samt sporfrekvensmålinger sommer og vinter. Dette gjøres allerede i noen grad i Dovrefjell og Børgefjell i tilknytning til høyfjellsprosjektene; *Alpine 62*, *Rødrev i høyfjellet* og *Utvidet overvåking i Børgefjell*. Det er naturlig å bygge på denne metodikken også i andre fjellområder hvor det settes ut fjellrev.

Dersom en skal oppnå utsettingsforsøk med 8-10 replikasjoner (4-5 kontroller og 4-5 tiltaksområder) med ca 75 - 100 dyr utsatt i hvert område over en fem-seksårsperiode vil dette kreve at årsproduksjon av valper fordobles fra dagens nivå (fra 30-50 til 50-100 valper). Eventuelt må eksperimentet utvides over flere år. Det kan imidlertid være viktig å sette ut mange nok valper pr utsett, slik at man oppnår en tett bestand raskt, da dette i seg selv kan påvirke overlevelsen (jmf analyser av Herfindal m. fl. (*submitted*) samt teori i forhold til små bestanders "forbannelse" (Loison m. fl. 2001)). Tiltakene under SEFALO+ viser at intensive tiltak til tross; - det er vanskelig å løsrive fjellreven fra svingningene i smånagerbestanden. Det er av den grunn ønskelig at en eksperimentell utsetting gjennomføres over en smågangerfase eller to (5-6år) slik det har vært nødvendig både under SEFALO+ og Fjellrev i Finnmark. Ved å forsøke å eliminere en viktig miljøvariabel som tilgang på mat ved å gi mat eksklusivt til utsatte rever (fjellrev) ved bruk av fôrautomater, vil en således kunne evaluere effekt og behov for rødrevkontroll i tid og rom.

EPILOG - INSPIRASJON TIL VIDERE ARBEID

Utvandringen av en hann fra Helags til Snøhetta/Dovrefjell i 2008 tyder også på at fjellrevbestanden i Helags er hevet opp på et nivå der ungdyr naturlig vandrer ut av bestanden. Med avlsstasjonen på Dovrefjell så har man også etablert en relativt tett bestand av fjellrev (8 potensielle reproduserende par i fangskap, samt 16 fjellrev satt ut høsten 2007). Endring i bestandstetthet i begge områder kan ha utløst utvandringen/innvandringen. Dette gir spennende perspektiver for framtidig bevaring av fjellrevbestanden i Fennoskandia, særlig med hensyn til strategier rundt reetablering og styrking av delbestander, som på sikt kan bidra til å gjenopprette en naturlig fungerende metapopulasjon av fjellrev. Den skandinaviske fjellrevbestanden er nå splittet opp i flere isolerte delbestander, som skiller seg fra hverandre genetisk. Dette kan ha skjedd blant annet fordi naturlig utvandring har opphørt eller blitt for liten, både fordi bestandene har vært små og den geografiske avstanden for stor. En reetablering og styrking av bestander som ligger relativt nært hverandre i geografisk avstand (som Snøhetta/Dovrefjell og Helags, 170km i luftlinje) er trolig viktig med tanke på å etablere naturlig utvandring og slik styrke sjansene for overlevelse. Økte bestander kanskje opp i mot 500 voksne individer totalt (en antatt tommelfingerregel for overlevelse på lang sikt) og naturlig utveksling mellom delbestander vil være en forutsetning for overlevelse av fjellreven i Fennoskandia på lang sikt.

5 Koordinering, informasjon og publikasjoner

Forskning og forskningssamarbeide på fjellrev

Fjellreven og endring i fjelløkosystemet har og har hatt stor fokus i forskningsmiljøene de siste 10 årene, og særlig de siste 5. Tyngden av forskning på fjellrev i Fennoskandia gjøres i dag ved Stockholm Universitet, Universitetet i Tromsø og i NINA. Samarbeidet mellom ulike forskningsinstitusjoner har blitt tettere gjennom etablering av gjensidig representasjon i referansegrupper i de ulike prosjektene *SEFALO+*, *Avlsprogrammet for fjellrev* og *Fjellrev i Finnmark*. Dette har gitt oss jevnlig møtepunkter med oppdateringer flere ganger gjennom året, og det har slik også gitt en arena for mange faglige diskusjoner, gjensidig inspirasjon, som også har resultert i mange publikasjoner (se under). Det har også vært fokus på utveksling av metodikk og samkjøring rundt innsamling av data for komparative tilnærminger. NINA har vært aktiv partner av *SEFALO+*, som ble avsluttet våren 2008. Gjennom dette prosjektet ble fjellreven løftet fra å være en norsk og en svensk ansvarsart til å være et felles Fennoskandinavisk ansvar, både hva gjelder forskning og forvaltning. Fokus på naturlige delbestander vil bli enda mer sentralt i framtidig arbeid.

Fjellreven har også fått mye sterkere fokus sirkumpolært, og den er foreslått som indikatorart for økosystemtilstand (Ims og Fuglei 2005). Gjennom det Internasjonale polaråret (IPY 2007-2008) ble det etablert to prosjekter hvor fjellreven er sentral; *Arctic Predators* som ledes av Universitetet i Tromsø og har fokus fra Finnmark, gjennom tundraen i Russland, til Beringstredet, og *Arctic WOLVES* som dekker det Nord-Amerikanske kontinentet. NINA har vært knyttet inn mot *Arctic WOLVES*-initiativet gjennom *Utvidet overvåking i Børgefjell* og *Alpine 62* på Dovrefjell. Vi mottok reisestøtte fra Norges forskningsråd for å kunne delta. En av hovedmålsettingene med disse prosjektene er å sette sammen data fra en rekke studieområder, for å få innsikt i og å forstå de endringer man observerer i tundraøkosystemene på en sirkumpolar og global skala.

Det frivillige engasjement for fjellreven

Arbeidet de frivillige organisasjonene (Naturvernforbundet, Norges Jeger- og Fiskeforbund, WWF-Norge og Den norske turistforening) gjør gjennom "Prosjekt fjellrev" har vært viktig for å bringe kunnskap og forskningsresultater ut til folket. Det er arrangert fjellrevseminar i friluft med stor suksess; 2007 i samarbeide med prosjektet "Fjellrev i Finnmark" på Varangerhalvøya og 2008 i samarbeide med NINA på Dovrefjell. Nettstedet www.fjellrev.no er flittig besøkt og brukt av mange aktører. NINA kvalitetssikrer og bidrar til faglig oppdatering av disse sidene. Prosjekt fjellrev har skapt et sterkt engasjement for fjellreven. Deres initiativ gir også et betydelig påtrykk mht til å skaffe finansiering til arbeidet som gjøres på fjellrev. NINA har en representant i Fjellrevutvalget i Naturvernforbundet, som skal kunne bidra med faglige råd. Det er også nær kontakt med fjellrevinitiativene i regi av Holtålen naturvern i Kjøllefjellet og Sylane.

Formidling

Det er stor interesse for fjellreven og prosjektene som drives under *Bevaringsbiologi fjellrev*. Jevnlige nyhetsoppslag på egne nettsider under www.nina.no har gitt god respons hos riksdekkende TV-media, radio og hos lokalaviser. Både riksmedia og lokalaviser er invitert til å delta ved spesielle anledninger som ved utsetting av fjellrev fra avlsprogrammet. Aktiv formidling som dette har gitt flere titalls oppslag stort sett ved hver anledning. NINA har også vært en aktiv debattant i riks- og regionale media i forhold til problemstillinger rundt dagens fjellrevforvaltning. Vi formidler også fagstoff og oppdateringer fra prosjektene gjennom egne nettsider på fjellrev: <http://nidaros.nina.no/Fjellrev/fjellrev-index.htm>. Særlig populært har det blitt å følge med fjellrevene på avlsstasjonen, hvor bilder ligger ute på nettet i sanntid. Vi formidler også resultater om prosjektene fra informasjonsplakater både ved Langedrag, Namskogan familiepark og Dyreparken i Kristiansand.

Kunnskap og oppdatering fra prosjektene formidles også gjennom foredrag ute blant publikum, hos regionale og sentrale forvaltningsmyndigheter, på andre inviterte foredrag og på forsk-

ningskonferanser. Prosjektet hadde i 2008 også besøk av Finansminister Kristin Halvorsen og Statssekretær i MD Heidi Sørensen.

Resultater fra *Bevaringsbiologi fjellrev* formidles gjennom ulike media, internett, populærformidling, møter, rapporter og internasjonale tidsskrifter. De fleste publiserte rapporter og artikler er tilgjengelig digitalt gjennom våre nettsider. Under følger en løpende oversikt over skriftlige rapporter og vitenskaplige artikler fra prosjektene.

Publikasjoner under "Bevaringsbiologi fjellrev" 2000-2008

Vitenskaplige artikler

- Norén, K., Nyström, V., Kvaløy, K., Dalén, L., Eide, N.E., Landa, A. and Angerbjörn, A. Hybridization between farmed and wild arctic foxes on the Scandinavian mountain tundra: a conservation perspective. (Accepted in *Animal Conservation* January **2009**)
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Elmhagen, B., Eide, N.E., Andersen, R., Frafjord, K., Henttonen, H., Kaikusalo, A., Mela, M., Tannerfeldt, M., Dalén, L., Strand, O., Landa, A. and Angerbjörn, A. Population persistence in a landscape context: the case of endangered arctic fox populations in Fennoscandia. (submitted to *Ecography* 15 January **2009**).
- Johnsen, B.S., Eide, N.E. and Selås, V. Arctic fox den use in relation to natural and human-improved red fox habitats. (submitted to *Wildlife Biology* March **2009**)
- Linnell, J.D.C., Herfindal, I., Elmhagen, B., Andersen, R., Eide, N.E., Frafjord, K., Henttonen, H., Kaikusalo, A., Mela, M., Tannerfeldt, M., Dalén, L., Strand, O., Landa, A. and Angerbjörn, A. Distribution, status and conservation of arctic foxes in Fennoscandia. (will be submitted to *Biological Conservation* spring **2009**)
- Dalen, L., Kvaloy, K., Linnell, J.D.C., Elmhagen, B., Strand, O., Tannerfeldt, M., Henttonen, H., Fuglei, E., Landa, A. & Angerbjörn, A. **2006**. Population structure in a critically endangered arctic fox population: does genetics matter? *Molecular Ecology*, 15(10), 2809-19.
- Noren, K., Dalen, L., Kvaloy, K. & Angerbjörn, A. **2005** Detection of farm fox and hybrid genotypes among wild arctic foxes in Scandinavia. *Conservation Genetics*, 6(6), 885-94.
- Linnell, J.D.C. & Strand, O. **2002** Do arctic foxes *Alopex lagopus* depend on kills made by large predators? *Wildlife Biology*, 8(1), 69-75.
- 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(3), 347-59.
- Linnell, J.D.C. & Strand, O. **2000** Interference interactions, coexistence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions*, 6, 169-76.

Rapporter

- Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., Dijk, van, J., Berntsen, F., Meås, R. & Bruteig, I.E. **2009**. *Bevaringsbiologi fjellrev. Framdriftsrapport 2007-2008*. – NINA Rapport 390. 57 s (denne rapporten).
- Eide, N. E., Flagstad, Ø., Andersen, R. & Landa, A. **2008**. *Fjellrev i Norge 2008*. - NINA Rapport 389. 50 s.
- Eide, N.E., Flagstad, Ø., Andersen, R. & Landa, A. **2008**. *Fjellrev i Norge 2007*. - NINA Rapport 304. 38 s.
- Angerbjörn, A., Meijer, T., Eide, N. E., Henttonen, H. & Norén K. **2008**. *Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus*. Laymans'report. 11pp. (English and Swedish).
- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E., Landa, A & Norén K. **2008**. *Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Final Report*. Stockholm University, Stockholm. 68 pp.
- Hersteinsson, P., Landa, A., Eide, N.E., Linnell, J.D.C., Henttonen, H., Tikhonov, A. & Angerbjörn, A. **2007**. IUCN 2007. *Alopex lagopus*. In: IUCN 2007. *European Mammal Assessment*. http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/ema/species/alopex_lagopus.htm
- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E., Landa, A & Norén K. **2007**. *Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Progress report*. Stockholm University, Stockholm. 42 pp.

- Angerbjörn, A., Norén, K., Meijer, T., Henttonen, H., Matti, M., Eide, N. E., Landa, A & Hellström P. **2007**. The conservation of Fennoscandian arctic foxes: The effects of supplemental feeding and red fox hunting. Report from the SEFALO+ project LIFE03 NAT/S/000073. 17pp.
- Eide, N.E., Andersen, R., Flagstad Ø. & Landa, A. **2006**. Fjellrev i Norge 2006 – Overvåkningsrapport. NINA Rapport 215. 30s.
- Landa A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Andersen, R. & Herfindal, I. (i trykk). Utsetting av fjellrev i Norge. – NINA Rapport XXX.
- Landa, A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Andersen, R., Herfindal, I., Strand, O., van Dijk, J., Linnell, J. **2006**. Bevaringsbiologi – Fjellrev i NINA 2006 - NINA Rapport 214.
- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E., Landa. A & Norén K. **2006**. Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Progress report. Stockholm University, Stockholm. 39pp.
- Andersen, R., Linnell, J., Eide, N.E. & Landa, A. Fjellrev i Norge **2005** – Overvåkningsrapport. NINA Rapport 101: 30 pp.
- Eide, N.E., Andersen, R., Elmhagen, B., Linnell, J., Sandal, T., Dalén, L., Angerbjörn, A., Hellström, P. & Landa A. **2005**. Felthandbok – Fjellrev. En veileder til overvåking av fjellrevbestanden, tolkning spor og spor tegn, skille mellom fjellrev, rødrev og rømt oppdrettsrev. NINA Temahefte 29. 28s. (Norsk utgave 1000 stk, samt pdf format på <http://www.nina/nidaros>)
- Eide, N.E., Andersen, R., Elmhagen, B., Linnell, J., Sandal, T., Dalén, L., Angerbjörn, A., Hellström, P. & Landa A. **2005**. Felthandbok – Fjellrev. En vägledning vid inventering av fjällrävsbeståndet, tolkning av spår och spårtecken, samt skillnader mellan fjällräv, rödräv og förrymda farmrävar. NINA Temahefte 30. 28s. (Svensk utgave – 1000 stk, samt pdf format på <http://go.to/sefalo>)
- Landa, A., Strand, O., Kvaløy, K., van Dijk, J., Eide, N., Herfindal, I., Linnell, J. og Andersen, R. **2005**. Bevaringsbiologi – Fjellrev i NINA 2005 - NINA Rapport 102. 31s.
- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E. & Landa. A. **2005**. Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Interim report. Stockholm University, Stockholm. 38 pp.
- Elmhagen, B., Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E. & Landa. A. **2004**. Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Progress report. Stockholm University, Stockholm.
- Linnell, J., Landa, A., Andersen, R., Strand, O., Eide, N.E., van Dijk, J. & May. R. **2004**. Captive breeding population supplementation and reintroduction as tools to conserve endangered arctic fox populations in Norway: Detailed proposal and progress 2001-2004. NINA Oppdragsmeling 825: 26pp.
- Andersen, R., Linnell, J., Eide, N.E. & Landa, A. Fjellrev i Norge **2004** – Overvåkningsrapport. NINA Minirapport 85: 16 s.
- Andersen, R., Linnell, J., Landa, A. & Strand, O. Fjellrev i Norge **2003** – Overvåkningsrapport. NINA Minirapport 37: 15 s.

De fleste av disse rapportene finnes på www.nina.no i PDF-format.

6 Referanser

- Angerbjörn, A., Henttonen, H., Eide, N.E., Landa, A. & Norén K. 2008. Saving the Endangered Fennoscandian Alopex lagopus SEFALO+, Final Report. Stockholm University, Stockholm. 68 pp.
- Angerbjörn, A., Norén, K., Meijer, T., Henttonen, H., Matti, M., Eide, N. E., Landa, A. & Hellström P. 2007. The conservation of Fennoscandian arctic foxes: The effects of supplemental feeding and red fox hunting. Report from the SEFALO+ project LIFE03 NAT/S/000073. 17pp.
- 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*.
- Dalen, L., Elmhagen, B. & Angerbjörn, A. 2004. DNA analysis on fox faeces and competition induced niche shifts. *Molecular Ecology*, 13, 2389-2392.
- 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.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2003. Handlingsplan for fjellrev. Rapport 2003-2, 34s.
- Eide, N. E., Flagstad, Ø., Andersen, R. & Landa, A. 2008. Fjellrev i Norge 2008. - NINA Rapport 389. 50 s.
- Eide, N.E., Flagstad, Ø., Andersen, R. & Landa, A. 2008. Fjellrev i Norge 2007. - NINA Rapport 304. 38 pp.
- Eide, N. E., Andersen, R., Flagstad, Ø., Linnell, J. D. C. & Landa, A. 2006. Fjellrev i Norge 2006. In: *Overvåkeringsrapport. - NINA Rapport 215*, pp. 30: NINA.
- Elmhagen, B. & Angerbjörn, A. 2001. The applicability of metapopulation theory to large mammals. *Oikos*, 94, 89-100.
- Frafjord, K. 2003. Ecology and use of arctic fox Alopex lagopus dens in Norway: tradition overtaken by interspecific competition? *Biological Conservation*, 111, 445 - 453.
- Framstad, E. (ed). 2008. Natur in transition. The Terrestrial Ecosystem Monitoring Program in 2007. Ground vegetation, epiphytes, small mammals and birds. – NINA Report 362. 116p.
- Henden, J.A., Bardsen, B.J., Yoccoz, N.G. & Ims, R.A. (2008) Impacts of differential prey dynamics on the potential recovery of endangered arctic fox populations. *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1086-93.
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Elmhagen, B., Eide, N.E., Andersen, R., Frafjord, K., Henttonen, H., Kaikusalo, A., Mela, M., Tannerfeldt, M., Dalén L., Strand, O., Landa A. and Angerbjörn, A. Population persistence in a landscape context: the case of endangered arctic fox populations in Fennoscandia. (submitted to *Ecography* 15 January 2009).
- Ims, R.A., Henden, J.A. & Killengreen, S.T. 2008a Collapsing population cycles. *Trends in Ecology & Evolution*, 23, 79-86.
- Ims, R.A., Killengreen, S.T., Henden, J.A. & Yoccoz, N.G. 2008b. "Fjellrev i Finnmark - Årsrapport for 2008. 15s.
- Ims, R.A., Killengreen, S.T., Henden, J.A. & Yoccoz, N.G. 2007. Prosjekt "Fjellrev i Finnmark" - Rapport for perioden 2004-2007. 39s.
- 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.
- Kausrud, K.L., Mysterud, A., Steen, H., Vik, J.O., Ostbye, E., Cazelles, B., Framstad, E., Eike-set, A.M., Mysterud, I., Solhoy, T. & Stenseth, N.C. (2008) Linking climate change to lemming cycles. *Nature*, 456 (7218), 93-U3.
- Killengreen, S.T., Ims, R.A., Yoccoz, N.G., Brathen, K.A., Henden, J.A. & Schott, T. (2007) Structural characteristics of a low Arctic tundra ecosystem and the retreat of the Arctic fox. *Biological Conservation*, 135(4), 459-72.

- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. Norsk Rødliste 2006 - 2006 Norwegian Red List. Trondheim, Norway: Artsdatabanken.
- Landa, A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, O., Andersen, R., Dijk, v., J., Kvaløy, K. & Linnell, J. D. C. 2006. Bevaringsbiologi - Fjellrev i NINA. In: *NINA Rapport 214*, pp. 39. Trondheim.
- 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.
- Linnell, J., Landa, A., Andersen, R., Strand, O., Eide, N.E., van Dijk, J. & May, R. 2004. Captive breeding population supplementation and reintroduction as tools to conserve endangered arctic fox populations in Norway: Detailed proposal and progress 2001-2004. NINA Oppdragsmelding 825: 26pp.
- Linnell, J. D. C., Strand, O., Loison, A., Solberg, E. J. & Jordhøy, P. 1999a. A future for the arctic fox in Norway ? a status report and action plan. *NINA Oppdragsmelding*, 576, 1-34.
- Linnell, J. D. C., Strand, O. & Landa, A. 1999b. 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.
- 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.
- 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.
- Tannerfeldt, M., Elmhagen, B., Angerbjörn, A. 2002. Exclusion by interference competition? The relationship between red and arctic foxes. *Oecologia*, 132, 213-220.

NINA Rapport 390

ISBN: 978-82-426-1955-6

ISSN: 1504-3312



-

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