

1267

Avlsprogrammet for fjellrev

Årsrapport 2015

Arild Landa, Kristine Ulvund, Nina E. Eide, Roger Meås, Roy Andersen,
Lars Rød-Eriksen, Anne-Mathilde Thierry og Øystein Flagstad

NINA Rapport



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er ein elektronisk serie frå 2005 som erstattar dei tidlegare seriane NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Dette er den mest vanlege rapporteringa frå NINA til oppdragsgjevar etter gjennomført forskings-, overvakings- eller utgreiingsarbeid. I tillegg omfattar serien mykje av instituttets andre rapportering, til dømes frå seminar og konferansar, resultat av eige forskings- og utgreiingsarbeid og litteraturstudium. NINA Rapport kan også gjevast ut på anna språk når det er føremålstenleg.

NINA Kortrapport

Dette er ei enklare og ofte kortare rapportform til oppdragsgjevar, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligg til grunn for NINA Rapport. Det er ikkje krav om samandrag på engelsk. Rapportserien kan også brukast til framdriftsrapportar eller mellombels meldingar til oppdragsgjevar.

NINA Temahefte

Temahefte omhandlar spesielle emne og blir utarbeidd etter behov. Serien famnar svært vidt; frå systematiske bestemmingsnøklar til informasjon om viktige problemstillingar i samfunnet. NINA Temahefte har vanlegvis ei populærvitskapleg form med meir vekt på illustrasjonar enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarka har som mål å gjere forskingsresultat frå NINA raskt og enkelt tilgjengeleg for eit større publikum. Dei går til presse, ideelle organisasjonar, naturforvaltninga på ulike nivå, politikarar og andre spesielt interesserte. Faktaarka gir ei kort framstilling av nokre av våre viktigaste forskningstema.

Anna publisering

I tillegg til rapportering i våre egne seriar publiserer dei tilsette i NINA ein stor del av sine vitskaplege resultat i internasjonale journalar, populærfaglege bøker og tidsskrift.

Avlsprogrammet for fjellrev

Årsrapport 2015

Arild Landa

Kristine Ulvund

Nina E. Eide

Roger Meås

Roy Andersen

Lars Rød-Eriksen

Anne-Mathilde Thierry

Øystein Flagstad

Landa, A., Ulvund, K., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R., Rød-Eriksen, L., Thierry, A.-M. & Flagstad, Ø. 2015. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2015. – NINA Rapport 1267. 33 s.

Trondheim, april 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2923-4

RETTSHAVAR

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siterast fritt med kjeldetilvisning

TILGANG

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Kristine Ulvund

KVALITETSSIKRA AV

Inga E. Bruteig

ANSVARLEG SIGNATUR

Forskingssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGJEVAR(AR)/BIDRAGSYTAR(AR)

Miljødirektoratet

REFERANSE HOS OPPDRAGSGJEVAR

M-574|2016

KONTAKTPERSON(AR) HOS OPPDRAGSGJEVAR/BIDRAGSYTAR

Jan Paul Bolstad

FRAMSIDEBILETE

Arild Landa

NØKKELORD

Noreg, fjellrev, tiltak, bevaring, avl og utsetjing, årsrapport 2015, overleving og reproduksjon

KEY WORDS

Norway, arctic fox, captive breeding and reintroduction, annual report 2015, survival and reproduction

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Samandrag

Landa, A., Ulvund, K., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R., Rød-Eriksen, L., Thierry, A.-M. & Flagstad, Ø. 2015. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2015. – NINA Rapport 1267. 33 s.

Avlsprogrammet vart oppretta i 2005 som eit tiltaksbasert FOU-prosjekt for å bidra til bevaring av den sterkt utrydningstruga fjellreven i Noreg. Programmet driftar ein avlsstasjon på Sæterfjellet (Oppdal), med store hegn i eit naturleg fjellrevhabitat. Minst mogleg handtering av avlsdyra og maksimering av trivsel er vektlagt. Programmet byggjer på villfanga kvalpar, med ei geografisk spreiding som speglar den genetiske variasjonen som er att i Noreg og Sverige. I 2015 vart det rekruttert tre villfødde kvalpar og to frå eigen avl til avlsstasjonen. Totalt er det henta inn 28 villfødde og 23 kvalpar frå eigen avl som avlsdyr til programmet. Rekruttering av villfødde kvalpar er viktig for å oppretthalde avlsliner i stasjonen og av omsynet til å unngå negative effektar av avl i fangenskap.

Våren 2015 var det ni par i stasjonen. Det vart fødd totalt 36 kvalpar i sju hegn. Fem kvalpar døydd før merking og ein kvalp forsvann mellom merking og utsetjing. Av dei attverande kvalpane vart 23 sett ut på Hardangervidda og fem i Junkeren sør for Saltfjellet i Nordland, medan to kvalpar vart rekruttert som avlsdyr. Mellom 2006 og 2015 er det sett ut totalt 303 kvalpar frå Avlsprogrammet. Første-års overleving er gjennomsnittleg 43%, men overlevinga varierer mykje mellom ulike år. Fordi utsetjing går føre seg i januar/februar og utsette dyr er i god kondisjon, er overlevinga til utsette kvalpar høgare enn hjå villfødde kvalpar. Tilgjengelege metodar og budsjett set avgrensingar for omfanget av oppfølging, og difor er tala på overleving truleg høgare enn kva som er registrert.

I Dovrefjell (Snøhetta og Knutshø) der fjellreven døydd ut på 1990-talet, er det sett ut i alt 95 dyr i perioden 2007–2011. I dag er dette den største bestanden i Noreg med minimum 41 vaksne individ registrert frå DNA våren 2014. I år med mykje lemen vert det fødd eit hundretals kvalpar i området og det fungerer i dag som ein kjernebestand som produserer kvalpar til eigen rekruttering og for etablering i nærliggjande fjellområde. Det er registrert utvandring frå Dovre både til Reinheimen, Finse, Helags i Sverige og nord til Børgefjell.

I Finse/Hallingskarvet nasjonalpark, som er eit relativt lite fjellområde, har det vore bra med ynglingar dei siste åra, fem i 2014 og tre i 2015. På Finse starta Avlsprogrammet med utsetjingar i 2009, etter at SNO hadde teke ut dei få attverande revane som hadde opphav frå farmrev. Alle-reie etter fire år med utsetjingar av totalt 71 kvalpar har det ikkje vore nødvendig å setje ut kvalpar her etter 2012. Også på Hardangervidda er det gode teikn til at Avlsprogrammet skal lukkas med å reetablere arten, då det sommaren 2015 var minst éi yngling i området.

Det siste tiåret har det vore få fjellrevynglingar frå Nordland og nordover. Med dette som bakgrunn vart det i 2008 starta utsetjingar av fjellrevkvalpar frå Avlsprogrammet i Junkeren sør for Saltfjellet i Rana kommune. Først sommaren 2014 vart det registrert yngling der, og i 2015 var det full klaff på alle tre utsetjingshi med til saman 15 kvalpar. Til no er det utført åtte utsetjingar med totalt 61 fjellrevkvalpar i dette fjellområdet. I Saltfjellet var det bra med ynglingar i 2014 og 2015 med til saman 110 kvalpar født. To av kulla i 2015 hadde opphav i revar frå Avlsprogrammet. Tal fjellrevar med opphav i Avlsprogrammet involvert i svenske ynglingar i områda aust for Rana (Vindelfjällen, Arjeplog), er det førebels ikkje oversyn over.

Arild Landa (arild.landa@nina.no), Kristine Ulvund, Nina E. Eide, Roger Meås, Roy Andersen, Lars Rød-Eriksen, Anne-Mathilde Thierry og Øystein Flagstad.
Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

Abstract

Landa, A., Ulvund, K., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R., Rød-Eriksen, L., Thierry, A.-M. & Flagstad, Ø. 2015. The arctic fox captive breeding program – Annual report 2015. – NINA Report 1267. 33 pp.

The Captive breeding program was established in 2005 as a research project, working on developing methods for captive breeding and release; applied to save the critically endangered Arctic fox in Norway. The program includes captive breeding facilities in arctic fox habitat at Sæterfjellet (Oppdal) in South Central Norway, consisting of eight large (50x50m) and one small (20x20m) enclosures. The primary breeding concept is minimal handling and focus on animal welfare. The breeding stock is based on individuals captured from the remnant wild populations, representing the remaining genetic variation in Scandinavia. In 2015, three new cubs were recruited from the wild, as well as two from this year's captive breeding. In total, 28 pups have been recruited from the wild, whereas 23 have been recruited from own breeding. Recruitment from the wild is carried out to maintain genetic variation in the breeding lines and to avoid negative effects and adaptation to captivity.

Spring 2015, the station had nine breeding pairs resulting in seven litters totaling 36 cubs. Five cubs died due to neonatal mortality from birth in May/June to marking in July/August and one cub disappeared between marking and release in January/February 2016. 23 cubs were released at Hardangervidda in Southern Norway and five in Junkeren, Northern Norway. From 2006 to 2015 totally 303 pups have been released from the program. First year survival is averaging 43%, but varies substantially between years. Because the pups are released in January/February, they are in good condition and which probably explains why survival of released individuals are higher than for wild born pups. The available monitoring methods and budget limits the extent of monitoring and the true survival is therefore likely higher than recorded.

The Dovrefjell population (Snøhetta and Knutshø) in South-central Norway where the arctic fox went extinct during the 1990s, a total of 95 pups have been released during 2007–2011. Today this is the largest population in Norway, with a minimum of 41 adult individuals recorded spring 2014. During years with medium to high lemming abundance, more than 100 cubs are born within the area, and it now seems to work as core population producing offspring for recruitment as well as successful migrants to nearby mountain areas. It has been recorded emigrants from Dovrefjell to Reinheimen, Finse, Helags in Sweden, and north to Børgefjell.

In Finse/Hallingskarvet National Parks, which is a relatively small mountain area, a relatively high number of breedings has been recorded during recent years, five in 2014 and three in 2015. In this area, the captive breeding programme started to release pups in 2009. Already after four years of release totaling 71 pups, the release could be terminated. Also in nearby Hardangervidda, which presently is in progress with releases of captive bred foxes, there are signs of successful reestablishment with minimum one breeding during summer 2015.

Over the last decade, few arctic fox breedings have been documented from Nordland County and northwards. Hence, pups have been released in Junkeren, south of Saltfjellet, since 2008. The first breeding was recorded in 2014, and in 2015 there were breedings at all three release sites, with totally 15 pups. So far, 61 pups have been released in this area. In Saltfjellet, north-west of Junkeren, there were many litters, both in 2014 and 2015, 110 pups altogether. In 2015, two litters had origin from released foxes. We also expect released foxes to be involved in breedings in the Swedish mountain areas east of Junkeren (Vindelfjällen/Arjeplog). How many is presently not known, but successful emigration and establishment have been documented.

Arild Landa (arild.landa@nina.no), Kristine Ulvund, Nina E. Eide, Roger Meås, Roy Andersen, Lars Rød-Eriksen, Anne-Mathilde Thierry and Øystein Flagstad.
Norwegian institute for nature research, P.O. Box 5685 Sluppen, NO–7485 Trondheim.

Innhald

| | |
|--|-----------|
| Samandrag | 3 |
| Abstract | 4 |
| Innhald | 5 |
| Føreord | 6 |
| 1 Innleiing | 7 |
| 2 Metodar | 9 |
| 2.1 Avlsstasjon og innhegningar | 9 |
| 2.1.1 Dagleg røkt, fôring og dyrevelferd | 9 |
| 2.1.2 Videoovervaking | 10 |
| 2.1.3 Godkjenningar | 10 |
| 2.1.4 Merking i avlsstasjonen | 10 |
| 2.1.5 Stambok for fjellrev i Avlsprogrammet | 11 |
| 2.1.6 Genetikk | 11 |
| 2.2 Utsetjing | 11 |
| 2.2.1 Utsetjing og oppfølging av utsette kvalpar | 11 |
| 2.2.2 Fôrautomatar og biomark | 12 |
| 2.3 Merking av villfødde kvalpar | 13 |
| 3 Resultat | 14 |
| 3.1 Avlsstasjonen 2015 | 14 |
| 3.1.1 Oversikt over vaksne dyr | 14 |
| 3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr | 15 |
| 3.1.3 Oversyn over genetiske liner i stasjonen | 16 |
| 3.2 Avlsstasjonen 2006–2015 | 17 |
| 3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2015 | 17 |
| 3.3 Utsetjing | 19 |
| 3.3.1 Kvalpar sett ut i 2015 | 19 |
| 3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2015 | 19 |
| 3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2015 | 22 |
| 3.5 Datafangst | 22 |
| 3.5.1 Registrert overleving hjå utsette og villfødde kvalpar | 22 |
| 3.5.2 Registrert dødelegheit | 23 |
| 3.5.3 Bruk av fôrautomatar | 24 |
| 3.5.4 Kameradata frå fôrautomatane | 24 |
| 4 Studentprosjekt på Avlsprogrammet | 26 |
| 4.1 Bruk av fôrautomatar | 26 |
| 4.2 Kullstorleik i avlsstasjonen | 26 |
| 4.3 Pelsskifte hos fjellrev | 28 |
| 5 Diskusjon | 30 |
| 6 Referansar | 32 |

Føreord

Denne rapporten er ein årsrapport frå Avlsprogrammet for fjellrev. Rapporten har i 2015 fått ei ny inndeling og oppsett for å synleggjere historikk og framgang, og gjev eit oversyn over fagleg bakgrunn for prosjektet, metodar, viktige hendingar og framgang, men med vekt på rapporteringsåret.

Avlsprogrammet har på få år etablert seg som det viktigaste og mest effektive tiltaket for å re-etablere og styrkje fåtalige bestandar av den utrydningstruga fjellreven. Tiltaket og resultata er unike også i internasjonal samanheng. Dette er svært gledelig – men med suksessen følg òg nye utfordringar. Programmet omfattar stadig fleire dyr, både på stasjonen og ikkje minst i det fri. Suksessen til Avlsprogrammet har ikkje kome av seg sjølv. Strengt vintrar fører med seg tekniske utfordringar med å drifte stasjonen og tekniske installasjonar i høgfjellet. Det er òg store krav til dei som syt for at dyra vert røkta, at hi og fôrautomatar kjem på plass og har regelmessig tilsyn samt etterfylling av fôr, tapping av dataloggarar, utskifting av batteri m.m. På den faglege sida følgjer programmet si referansegruppe Avlsprogrammet med interesse og rådgjeving. Suksessen er såleis eit resultat av innsatsen til mange dedikerte personar, både prosjekttilknytte, lokale fjelloppsyn, bygdeallmenningstilsette, Statens naturoppsyn (SNO) og dyktige fagpersonar i referansegruppa.

Utviklinga i fjellrevstamma i dei seinare åra gir grunnlag for stor optimisme i Sør- og Midt-Noreg, medan fjellreven samstundes nærast har forsvunne frå fleire fjellområde frå Saltfjellet og nord-over. På Varangerhalvøya har dette skjedd på trass av svært intensiv raudrevutskyting. Erfaringane som er hausta gjennom snart 10 år med utsetjingar og metodeutvikling gir eit godt grunnlag for at Avlsprogrammet også kan verta eit viktig bidrag til å styrke dei svært fåtalige delbestandane av fjellrev som er att i Nord-Noreg.

Restaurering av økosystem og re-etablering av artar er relativt nytt i norsk samanheng, men vil truleg få meir aktualitet i åra som kjem. I januar 2015 fekk fjellreven status som prioritert art av Kongen i statsråd. Prioriteringa betyr at fjellrev og fjellrevhi får eit betre vern. Noreg sitt ansvar for å bevare fjellreven som art i norske høgfjell vert dermed enno tydelegare. Avlsprogrammet har spela ei viktig rolle i dette arbeidet, og vil halde fram med det i mange år enno.

Sæbøvik/Trondheim, 15. april 2016
Arild Landa

1 Innleiing

Fjellreven er ein sjeldan art i dei skandinaviske fjellområda. Trass i over 85 år med freding i Noreg, Sverige og Finland (frå hhv. 1930, 1928 og 1940) er fjellreven framleis vurdert som kritisk truga i den nasjonale raudlista for artar (Wiig et al. 2015). Genetiske analyser syner at fjellrevbestanden i Fennoskandia har tapt om lag 25 % av den genetiske variasjonen i løpet av dei siste 100 åra (Dalén, et al. 2006). I Noreg byrja nedgangstida for fjellreven med statlege skotpremiar og god betaling for fjellrevskinn (Linnell, et al. 1999). Sjølv om fjellreven vart tidleg freda, har ikkje bestanden klart å ta seg opp att på eiga hand. Dette skuldast truleg ein kombinasjon av fleire årsakar. Fortsatt fangst og jakt på fjellrev i åra etter freding, små og isolerte delbestandar, auka konkurranse frå raudrev og kollaps i smånagarbestandane har bidrege til ein stadig meir oppstykk og redusert fjellrevbestand (Herfindal, et al. 2010). I Dovrefjell og på Hardangervidda forsvann fjellreven så seint som på 1980- og 1990-talet (Eide, et al. 2009).

Rundt år 2000 var fjellrevbestanden i Noreg og Sverige kanskje så låg som 40–60 vaksne individ (Angerbjörn, et al. 2013). Eit stort arbeid er lagt ned for å auke bestandsstørrelsen. Tiltak som utsetjing av fjellrevkvalpar, støttefôring og uttak av raudrev har bidrege til at tal fjellrev i Noreg og Sverige har auka dei siste åra (Angerbjörn, et al. 2013, Eide, et al. 2015). Året 2015 vart òg eit godt år for fjellreven i Noreg med totalt 40 ynglingar og minimum 204 registrerte kvalpar (Eide, et al. 2015). Tre gode år på rad har gitt mange nye fjellrevkvalpar i dei ulike delbestandane frå Saltfjellet og sørover. I Sør-Noreg vart det i 2015 registrert 11 ynglingar, mot 30 i 2014, mens det frå Nord-Trøndelag og nordover vart registrert 29 ynglingar, mot 20 året føre. Tal påviste individ frå DNA var høgare enn i 2014, med 130 individ og ein minimumsbestand på 137 individ. Saman med 88 ynglingar i Sverige, vart 2015 eit rekordår for fjellrev i Skandinavia. Minimum 128 kull vart født, noko som er det meste som er registrert etter etableringa av overvåkingsprogramma på norsk og svensk side (Eide et al. 2016).

Når bestandar vert små, vert faren for utdøying forsterka. Bestandens naturlege dynamikk vert øydelagt, mellom anna gjennom redusert flyt av individ (innvandring og utvandring), problem med å finne make i paringstida eller sosiale samanbrot. I tillegg kan tilfeldige hendingar få svært stor negativ verknad for små og isolerte bestander (Lande 1988, Loison et al. 2001) samstundes som dei over tid kan råkast av innavlseffektar (Caughley 1994, Stearns 1992). Sårbarheita til små bestandar er godt illustrert i demografiske data frå undersøkingar av fjellrev på Snøhetta og Hardangervidda. Disse syner kor sterkt syklusane i smånagarbestandane påverkar dødelegheita både hjå vaksne og unge fjellrev. Det nasjonale overvåkingsprogrammet på fjellrev stadfestar dette (Eide, et al. 2015). Den variable mattilgangen gir høg dødelegheit, og bestanden svingar sterkt i tal med variasjon i lemen (Angerbjörn et al. 1995). Fjellrevbestandar i høgfjellet må derfor vera av en viss storleik for at mange nok individ skal overleve til neste topp i smånagarbestanden. Dersom smånagartoppar fell vekk og bestanden vert for liten kan dette ha kritisk verknad, fordi tida mellom toppar er tilnærma lik gjennomsnittleg levealder hjå fjellrev i Fennoskandia (Loison et al. 2001).

Med utgangspunkt i dette vart Avlsprogrammet for fjellrev etablert allereie i 1999. Hovudføremåla er å få til ein god avl i fangenskap og finna fram til gode metodar for suksessfulle utsetjingar. Avlsprogrammet for fjellrev er såleis både eit tiltak og eit forskingsprosjekt der målet er å finne fram til gode metodar for avl og utsetjing av fjellrev i område der fjellrevbestanden anten er utdøyd eller er fåtalig. Programmet er grunnlagt på målsetjingar om å utvikle tiltak som kan nyttast til å reetablere, styrke og knytte saman delbestandar, samt auke genetisk utveksling og motverke genetisk isolasjon (Eide, et al. 2009, Landa, Eide, et al. 2006, Landa, Tovmo, et al. 2011, Linnell, et al. 2004). I tillegg er avlsdyra i programmet i seg sjølv ein buffer mot tap av genetisk variasjon. Programmet omfattar drift og vedlikehald av avlsstasjonen, forskning og utviklingsarbeid knytt til stasjonen og utsetjing av fjellrev.

Forsøk på avl av fjellrev i fangenskap vart starta i 1999, då basert på ein ordinær farmsituasjon. Dei første kvalpane vart fanga inn og sett i Noregs veterinærhøgskule sin forsøksgard ved Dal i Asker i 2000. Dette gav ingen reproduksjonar bortsett frå eitt tilfelle, der mora til kvalpane viste

seg å ha farmrevopphav. Avlsprogrammet vart etablert i den noverande forma i 2005, og er basert på avlsstasjonen på Sæterfjellet i Oppdal (opna i oktober 2005). I tillegg var det fram til 2010 eitt par i Langedrag familiepark. Oppsettet på avlsstasjonen er basert på maksimering av trivsel for dyra med store innhegningar i naturleg fjellrevhabitat og minst mogleg handtering av avlsdyra. Programmet byggjer på innfanga kvalpar frå naturen, med ei geografisk spreing som skal spegle den genetiske variasjonen som er att i Noreg og Sverige.



Ein fjellrevkvalp kikkar ut frå ei av hiopningane i eit hi på Finse. Foto: Kristine Ulvund, NINA.

2 Metodar

2.1 Avlsstasjon og innhegningar

Avlsstasjonen på Sæterfjellet i Oppdal ligg i naturleg fjellrevterreng i høgfjellet (1380 moh., **Figur 1**). På avlsstasjonen er det åtte innhegningar med varierende storleik (ca. 2–2,5 daa). I kvar av desse er det to kunstige hi og fleire kunstig oppbygde steinurer som skal gi variasjon og moglegheiter for skjul leik. I tillegg til desse hegna er det eit lite hegn på 20 m x 20 m som vert nytta til såkalla mjuk utsetjing og avlastingshegn ved spesielle behov. Mellom rekkene med hegn ligg eit bygg kalla "arresten", der det er seks store bur med kapasitet til oppbevaring av inntil seks par. Dette bygget vert nytta i tilfelle der det er behov for å fange inn dyr og halde dei under kontrollerte tilhøve (sjukdom, fare for rømming e.l.). I tillegg er det ein driftsbygning med videoovervakingsystem, opphaldsrom, soverom, lagerrom og toalett.



Figur 1. Avlsstasjonen sett frå lufta før det vart gjort endringar på hegna. Driftsbygningen oppe til høgre. Tre hegn på rekka til høgre og fem hegn på rekka til venstre, og eit lite utsetjingshegn nedst. Øvst til høgre ein snøskjerm som vart montert i 2011. Foto: Arild Landa, NINA.

2.1.1 Dagleg røkt, fôring og dyrevelferd

Om sommaren vert revane fôra dagleg og om vinteren minimum fire–fem gonger i veka og dagleg dersom vêret tillèt røktaren å kome seg opp til stasjonen. I kvar innhegning er det montert ein fôrautomat som fyllast med Troll Ekstrem hundepellets, slik at dyra skal ha tilgang til mat i tilfelle det vert lengre periodar med dårleg vêr og vanskar med å kome seg opp til stasjonen. Fôrautomatane i hegna tener òg som tilvenning for kvalpar som skal setjast ut, då same type fôrautomat er sett opp på utsetjingsstadene. Dyra og helsetilstanden deira vert overvaka via åtferdsobservasjonar samstundes som at røktaren følgjer med på kor mykje fôr som går med til dei ulike para/individua. I tillegg vert revane overvaka av videokamera som er montert inne i hia. Ved kvar røkt vert det ført protokoll for sette dyr, fôrmengd gjeve og fôrmengd som eventuelt ligg att frå tidlegare.

2.1.2 Videoovervaking

Det er etablert eit videoovervakingssystem i avlsstasjonen for å kunne følgje åtferd og trivsel hjå dyra, samt eit kamera for å overvake stasjonsområdet. Alle kamera er tilgjengelege for prosjekt-personell via eit trådløst parabolsamband til VitNett, Oppdal. Publikum har tilgang til fire kamera via nettsidene til NINA (http://www1.nina.no/fjellrev/foxcam/kamera_alle_oppdal_10sek.htm).



Oversiktsbilete frå kamera på avlsstasjonen på Sæterfjellet.

2.1.3 Godkjenningar

Avlsstasjonen vart godkjent som forsøkseining for perioden 12.05 2015–19.03.2019 etter inspeksjon av Forsøksdyrutvalet i april 2015. Som ein lekk i etableringa av avlsstasjonen og godkjenning som forsøkseining er det etablert protokollar for dagleg røkt/tilsyn, handtering av dyr, videoovervaking og merking.

2.1.4 Merking i avlsstasjonen

Alle kvalpar som vert fødd i stasjonen og kvalpar som er fødd i det fri og fanga inn for avl, vert merkt i båe øyra med Dalton rototag (unike fargekombinasjonar som er samkøyrte med alle merkingar i Noreg og Sverige) og mikrochip (Biomark) i nakkeskinnet (**Figur 2**).



Figur 2. Mikrochip, strekkodelapp og sprøyte. Eksempel på farge og nummerkombinasjon på øyremærke brukt på fjellrev i avlsstasjonen. Foto: Avlsprogrammet, NINA.

2.1.5 Stambok for fjellrev i Avlsprogrammet

Kvart individ i Avlsprogrammet har eit unikt AF-nummer som følgjer dyret heile livet. Alle hendingar kring individet vert loggført i stamboka (fødd kvar og når, foreldre, vekt ved ulike tidspunkt, tidspunkt for innsetjing i avl, flytting, partnerar, suksess i reproduksjon, tal kvalpar, overleving/dødelegheit, VHF-sendarfrekvens, øyremerkekombinasjon med meir). Det vert teke DNA-prøve for individprofil av kvart dyr.

2.1.6 Genetikk

Avlsprogrammet for fjellrev baserer seg på avlsdyr henta inn frå naturen. Det er ei målsetjing at avlsdyra skal representere den genetiske variasjonen som framleis finst attende i Skandinavia. Avlsdyr i programmet vert henta inn som kvalpar. Dei siste åra er nye avlsdyr som hovudregel rekruttert frå dyr som er fødd i fangenskap (avhengig av behov og tilgjengelege avsliner), men innan avlsprogram der føremålet er tilbakeføring til naturen, er det òg fokus på genetiske effektar i fangenskap som kan ha negative verknader på tilbakeføring til naturen (Araki et al. 2007, Christie et al. 2012). Moglege negative genetiske verknader i Avlsprogrammet for fjellrev omfattar; 1) innavl som resultat av rekruttering frå små bestandar, 2) rask seleksjon til fangenskap, 3) læring som vert overført frå foreldre til avkom og 4) «assortative mating» (dyr med same arvelege eigenskapar søkjer saman, dvs. utsette revar føretrekk andre utsette revar framføre villfødde) (Slade et al. 2014). Det er såleis etablert protokollar for utskifting av avlsdyr. Rekruttering frå eigne avlsindivid skal ikkje overstige tre generasjonar, og det vert derfor praktisert ein kombinasjon med rekruttering frå ville bestandar og eigen avl. Ved rekruttering frå ville bestandar vert dyr med avstamming frå utsette dyr rekna som null generasjonar i fangenskap etter to generasjonar i det fri (Landa et al. in press).

2.2 Utsetjing

2.2.1 Utsetjing og oppfølging av utsette kvalpar

Alle kvalpar som vert sett ut er merkte med mikrochip og øyremerkje (sjå 2.12). Val av utsetjingsområde vert i regelen gjort etter diskusjon i prosjektets faglege referansegruppe, men der Miljødirektoratet tek den endelege avgjerda. Kvalpane vert sett ut saman med kullsøskena sine, og gruppene som vert sett ut på utvalde hilokalitetar varierer i regelen frå 4 til 14 kvalpar. Når det er små kull (1-3) vert fleire sett saman til éi gruppe.

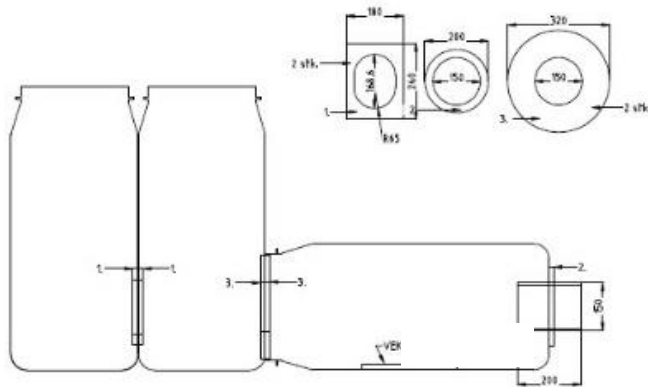
For å følgje kvalpane og få mål på overleving, vandringer og etableringar vert det nytta DNA-markørar frå vev og innsamla ekskrement, chipavlesing (Biomark), samt foto og observasjonar av øyremerkekombinasjonar. Ved synsobservasjonar kan det vere vanskeleg å sjå farge (og

nummer) på øyremarka, og det er eit fåtal individ som vert identifisert berre ved synsobservasjon. Det nasjonale overvakingsprogrammet for fjellrev samlar kvar vinter inn ekskrement frå alle hi med aktivitet og ved sporing på snø (Eide mfl. 2015). Identifiserte dyr rapporterast attende til Avlsprogrammet. Ved eventuelle gjenfangstar vert dyra identifisert til individ, vege og så sleppte. Dersom det vert oppdaga sår eller ytre teikn til skader på dyra i avlsstasjonen vert dyra hand-sama og halde under observasjon i "arresten" ved stasjonen. Revane som vart sette ut i 2007 og 2008 hadde òg VHF-halsbandsendarar, men grunna sær variable resultat og høge kostnader er det ikkje nytta radiohalsband på dyr som er sett ut etter dette.

2.2.2 Fôrautomatar og biomark

På kvar utsetjingslokalitet er det på førehand sett opp eit kunstig hi og to fôrautomatar av same type som revane er vande med frå stasjonen. Ved utsetjing vert dyra stengt inne i det kunstige hiet i nokre timar før det opnast slik at revane kan gå ut. Dette vert gjort for at dei skal få høve til å roe seg ned og verte trygge i hiet.

Det er i Avlsprogrammet pr. i dag 81 fôrautomatar fordelt på 5 fjellområde (**Tabell 1, Figur 3**). Ved kontroll av fôrautomatane vert det fylt på meir fôr dersom det er lite att og det vert bytta minnekort på dei automatiske kamera.



Figur 3. Illustrasjon på design av fôrautomat (Roger Meås, NINA) og bilde av fôrautomat med montert biomarkleser og solcellepanel. Foto: Knut Nylend, SNO.

På kvar fôrautomat er det montert eit automatisk viltkamera med rørslesensor. Dette tek fargebilete ved hjelp av innebygd blits. På denne måten får ein oversikt over bruk av automaten, og i nokre høver også kva individ som nyttar automaten (nokre få av bileta er eigna til å lese av øyremerkjekombinasjon).

På geografisk utvalde fôrautomatar er det montert ein transponderlesar tilknytt ein Biomark-dataloggar som lagrar tid og stad, samt identitet via microchipen revane er merkt med. Denne lesaren gjer det mogleg å følgje tilhald av dei enkelte individa på dei ulike fôrplassane gjennom året. Det er pr. dato fem lesarar i Snøhetta, ein på Knutshø, tre på Finse og to på Hardangervidda.

Fôrautomatar, kamera og chiplesarsystem vert røkta om lag ein gang i månaden og noko sjeldnare i barmarksperioden. Dette arbeidet utførast av lokalt SNO, Fjellopsyn eller Fjelltenesta si synergi med andre aktivitetar. I gjennomsnitt fyllast det på ca. 90 kg med fôr på kvar lokalitet i løpet av vinteren, medan det fyllast på ca. 40 kg i snitt pr. automat i løpet av sommaren. Det varierer noko kor mykje fôr som går med, men automatane er mykje brukt både vinter og sommar. I barmarksperioden nyttast depottønner til etterfylling av fôrautomatane.

Tabell 1. Mengde fôr (kg) fylt på dei to siste periodane på dei ulike automatane.

| Område | Lokali- tetar | Fôrautomatar | Tal biomark- leserar | Vinter 01.10.2014- 31.05.2015 | Sommar 01.06.2015- 30.09.2015 |
|------------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Snøhetta/Knutshø | 18 | 25 | 6 | 2586 | 1084 |
| Saltfjellet | 4 | 6 | | 380 | 210 |
| Hardangervidda | 10 | 14 | 3 | 341 | 116 |
| Finse | 13 | 21 | 2 | 860 | 526 |
| Junkeren | 4 | 8 | | 213 | 60 |
| Totalt | 49 | 74 | 11 | 4380 | 1996 |

2.3 Merking av viltfødde kvalpar

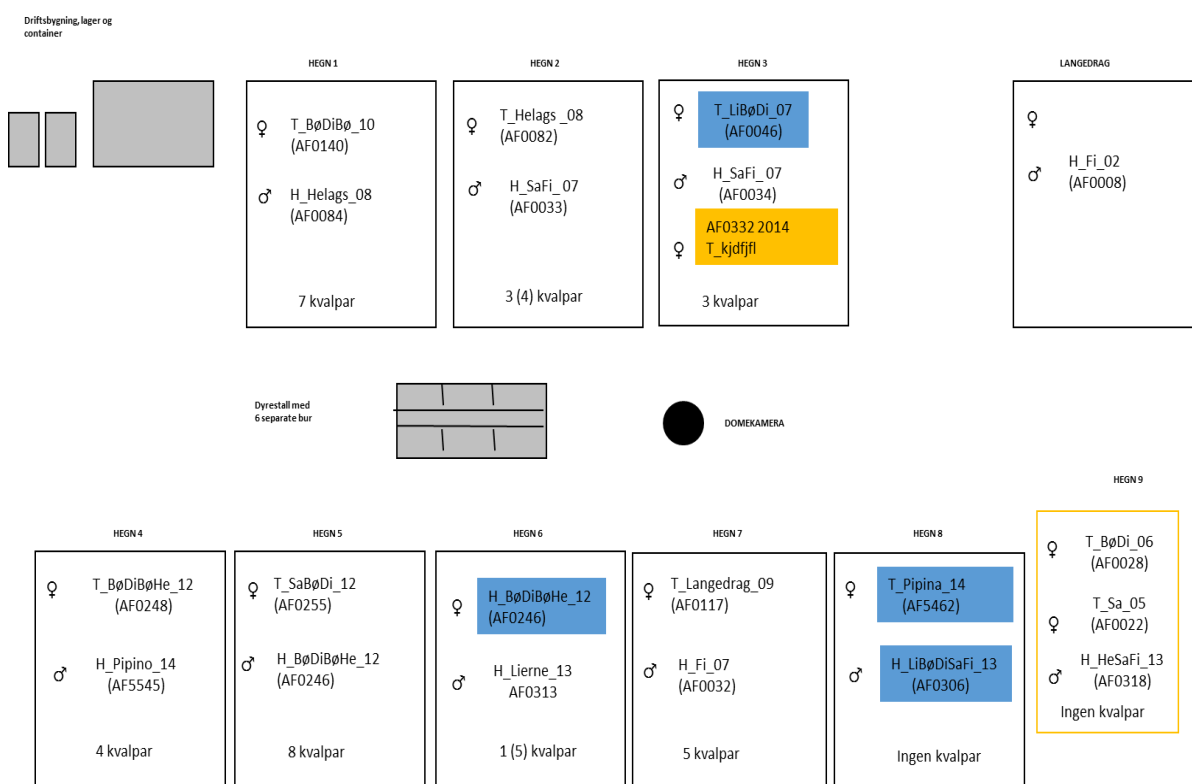
Eit mål på kor godt revane som vert sett ut frå Avlsprogrammet klarar seg er om dei etablerer seg og ynglar. Gjennom overvakingsprogrammet vert det registrert tal kull og kvalpar med opphav i Avlsprogrammet. Eit utval av kvalpar som har ein eller to foreldre med opphav i avlsstasjonen vert fanga og merkt på hia. Ved merking vert det teke ei vevs- og hårprøve for DNA-analyse og kvalpane får sett inn mikrochip i nakkeskinnet (Biomark, **Figur 2**). Det vert lagt vekt på at revane skal forstyrrast minst mogleg ved fangst. Det er utarbeidd eigen instruks for merkinga der bl.a. åtkomst til hiet, avreisetidspunkt, tal revar mm., tid i fella og åtferd hjå revane vert notert. I denne samanhengen er det prioritet på oppfølging i Dovrefjellområdet som eit referanse- og forskingsområde, samt oppfølging i aktive utsetjingsområde. Budsjett til rådvelde og tal ynglingar i område med utsetjing set avgrensingar i oppfølgingsintensitet.

3 Resultat

3.1 Avlsstasjonen 2015

3.1.1 Oversikt over voksne dyr

Våren 2015 var stasjonen full, med totalt ni par. Det vart fødd kvalpar i sju hegn. Totalt vart det fødd 36 kvalpar, men fem kvalpar døydde i perioden mellom fødsel og øyremerking i juli. I tillegg forsvann ein kvalp mellom merking og utsetjing i januar. I to av hegna var det to tisper i lag med ein hann. I det eine av desse hegna var dette oppsettet eit forsøk på å få ein glidande overgang mellom utskifting av ei tisper og innfasing av eit yngre produksjonsdyr (hegn 3). I det andre hegnet med tre dyr var oppsettet knytt til midlertidig oppbevaring av utfasa, eldre produksjonsdyr (hegn 9, **Figur 4**).

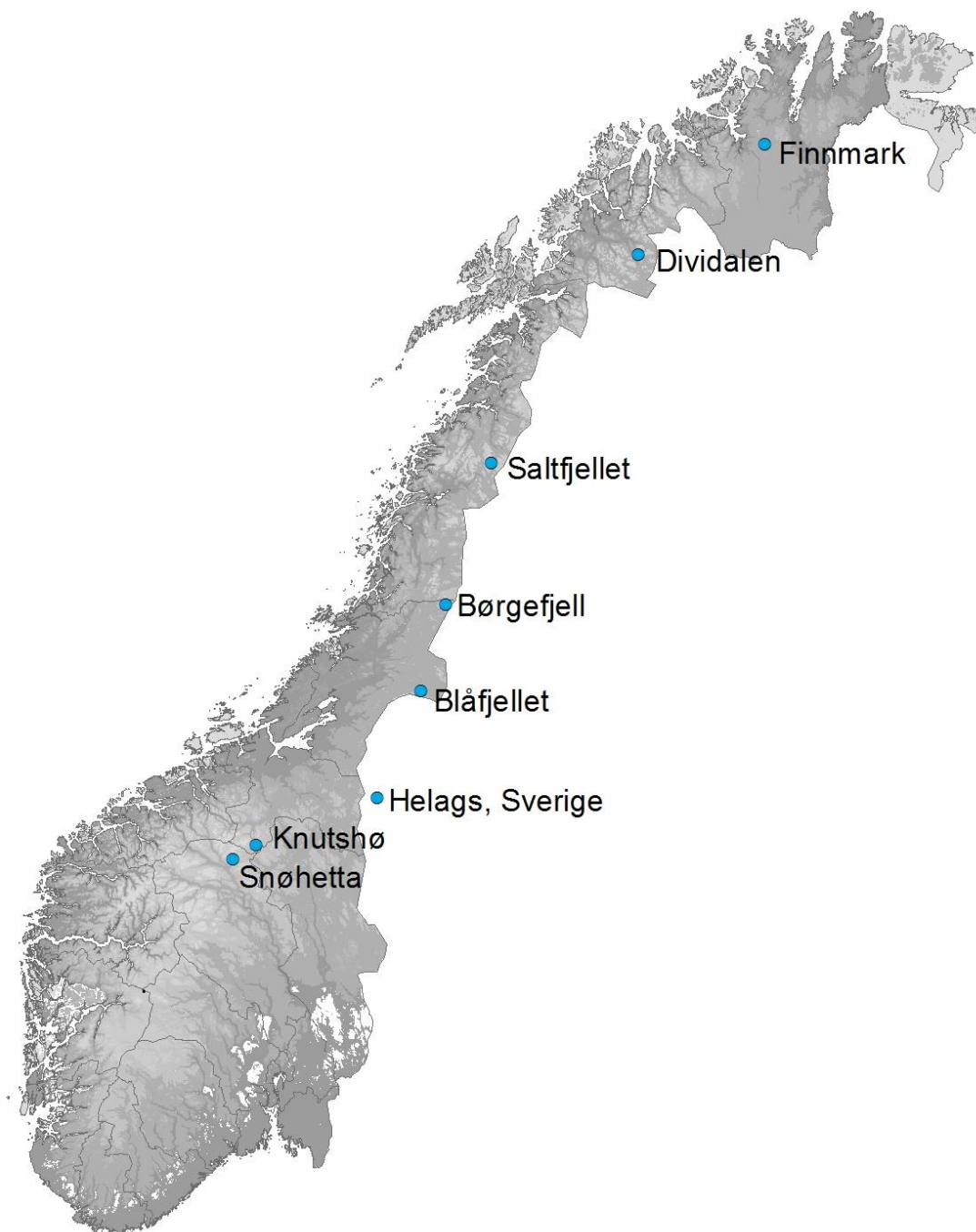


Figur 4. Parsamansetjing og tal kvalpar fødd i avlsstasjonen sommaren 2015.

Hausten og vinteren 2015/16 vart det gjort fleire endringar i parsamansetjinga på stasjonen. Det vart i september fanga inn tre nye kvalpar til stasjonen (ein hann og ei tisper frå Dividalen, samt ein hann frå Saltfjellet). I løpet av vinteren vart to gamle tisper avliva (AF0082 og AF0046) medan tre gamle hannar vart overført til Namsskogan familiepark (AF0032, AF0033 og AF0034). Utskiftinga av dyr vart gjort for å optimalisere produksjonen ved å fase ut eldre produksjonsdyr og omsynet til å unngå negative effektar av avl i fangenskap.

3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr

I perioden 2006–2015 har 49 dyr vore nytta som avlsdyr i stasjonen (eksklusive fire dyr som viste seg å ha opphav i farmrev). Av desse er det 28 som er henta inn som kvalpar frå ulike fjellområde (**Figur 5, Tabell 2**), medan 21 kvalpar er rekruttert frå kvalpekull fødd i avlsstasjonen (**Figur 7**).



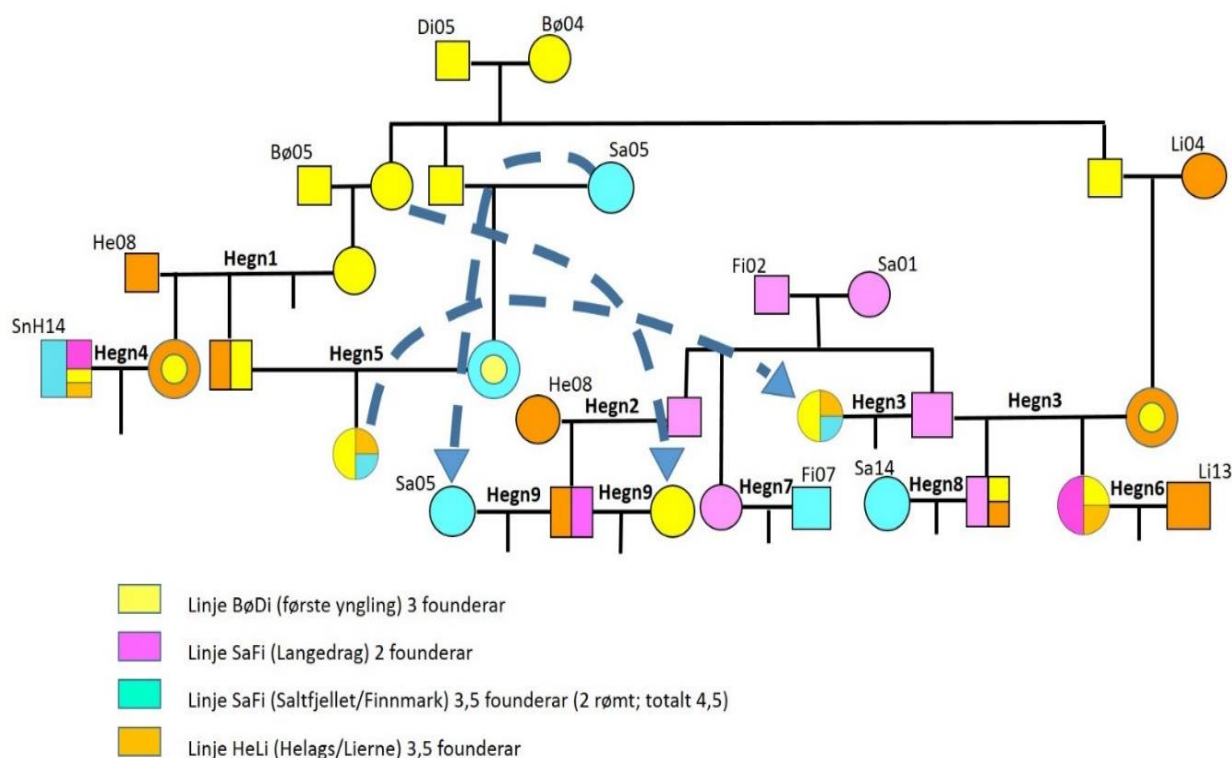
Figur 5. Geografisk oversyn over område der det er henta inn fjellrevkvalpar til Avlsprogrammet (sjå Tabell 2 for tal og år).

Tabell 2. Fjellrevkvalpar som er henta inn frå ulike fjellområde i åra 2001-2015 og som er nytta som avlsdyr i avlsstasjonen på Oppdal (sjå og **Figur 5**).

| Fjellområde | År | Kvalpar henta inn til avl |
|-------------|------|---------------------------|
| Snøhetta | 2011 | AF5085 |
| Knutshø | 2013 | AF0314 |
| | 2014 | AF5545 |
| Blåfjella | 2004 | AF0010 |
| | 2013 | AF0313 |
| Børgefjell | 2001 | AF0006 |
| | 2004 | AF0011, AF0012, AF0013 |
| | 2005 | AF0020 |
| | 2005 | AF0021 |
| Helags | 2008 | AF0082, AF0084 |
| Saltfjellet | 2001 | AF0004, AF0005 |
| | 2005 | AF0022 |
| | 2007 | AF0052 |
| | 2013 | AF0244 |
| | 2014 | AF5462 |
| | 2015 | AF5603, AF5605 |
| Dividalen | 2005 | AF0023 |
| | 2015 | AF5604 |
| Finnmark | 2002 | AF0008, AF009 |
| | 2005 | AF0024 |
| | 2007 | AF0031, AF0032 |

3.1.3 Oversyn over genetiske liner i stasjonen

Den genetiske variasjonen til avlsdyra i eit avlsprogram må vera så høg som mogleg (Kalinowski et al. 2000, Rollinson et al. 2014). Som eit resultat av fangenskap er det også aukande fokus på seleksjon i fangenskap som kan føre med seg redusert overleving hjå avkom som skal setjast ut (Araki et al. 2007, Christie et al. 2012). For å unngå negative effektar og optimalisere genetisk variasjon, er avlsdyra henta inn frå så mange av dei attverande fjellrevbestandane som mogleg, og para er sett saman av individ om ikkje er i slekt. Det er vidare teken utgangspunkt i at bestanden i Fennoskandia opphavleg var éin bestand (Dalén et al. 2006), derfor har vi ikkje tatt omsyn til genetisk opphav ved utsetjing. Det er etablert protokollar for utskifting av dyr med ein kombinasjon av å hente inn nye avlsdyr frå ville bestandar og rekruttering frå eigen avl. Dei fire «founder»-linene blant dei nåverande avlsdyra (**Figur 6**, N=16) er basert på 12 “founders” med gjennomsnittleg generasjonstid på 0,93 i 2015. Dette betyr at det er ei balansert og god samansetjing og det er såleis heller ikkje forventta nedarva negative effektar av avl i fangenskap på kvalpar som vert sett ut.

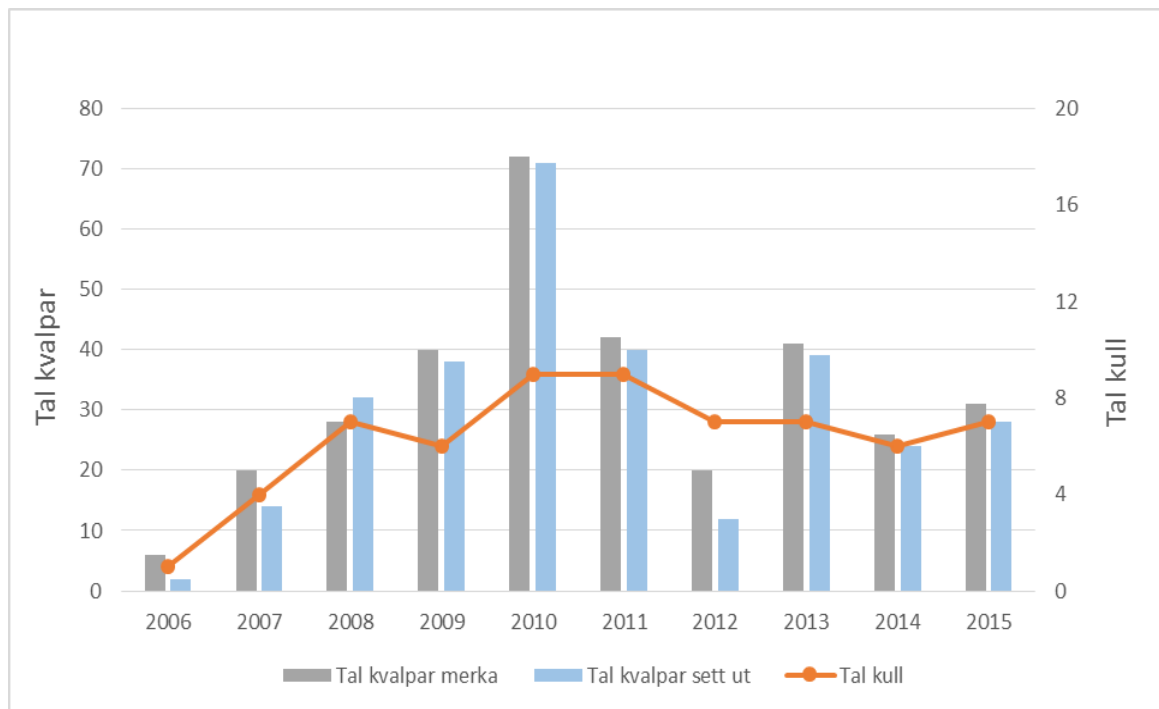


Figur 6. Oppsett av fjellrev i Avlsprogrammet før vinteren 2015/2016 med dei fire founderlinene symbolisert med ulike fargar. Firkant = hanndyr, sirkel = hodyr. He = Helags, Li = Lierne, Bø = Børgefjell, Sa = Saltfjellet, Di = Dividalen, Fi = Finnmark. I to av founderlinene er det søskenpar. To søsken tel som 1,5 founder, sidan dei deler 50 % av genane.

3.2 Avlsstasjonen 2006–2015

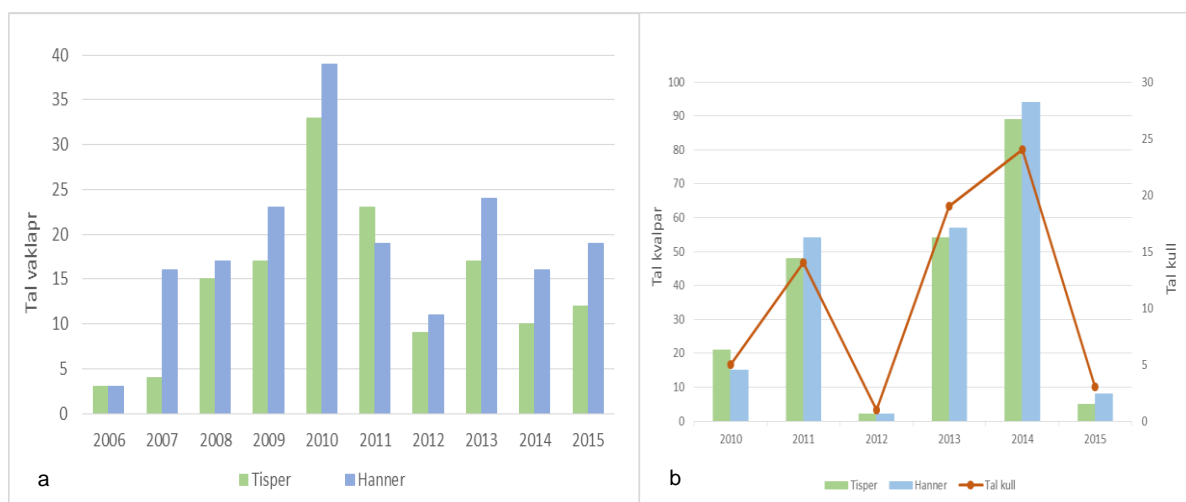
3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2015

Avlsstasjonen på Oppdal har årleg gjeve eit ganske jamt tal kvalpar i høve til tal produksjonsdyr, med unntak av 2010 då det vart produsert heile 72 kvalpar inkludert eit kull ved Langedrag familiepark (**Figur 7**). Variasjonar i produksjonen ved stasjonen er i hovudsak eit resultat av tal produksjonspår, utskiftingar og alderssamansetjing (Areskoug et al. subm.), men også vêr og snøtilhøve har i nokre høve ført til at kvalpar har døydd mellom fødsel i mai/juni og merking i juli/august.



Figur 7. Tal fjellrevkull, kvalpar merkt i avlsstasjonen og tal kvalpar sett ut i åra 2006–2015 (inkludert kvalpar fødd på Langedrag i 2007 og 2008, samt fire kvalpar fødd i «soft release»-hegn i 2008).

Dei fleste åra er det fødd fleire hannkvalpar enn tisperkvalpar i avlsstasjonen. Kjønnssraten i avlsstasjonen har i perioden 2006–2015 variert mellom 0,8 og 4 med eit gjennomsnitt på 1,5 hannar/hoer. Også i det fri vert det fødd fleire hannar, men skeivfordeliga er ikkje like sterk som i stasjonen (**Figur 8**). Skeivfordeliga i stasjon og skilnaden mellom kvalpar fødd i stasjonen (373) og i det fri (458 merkte) er ikkje signifikant (kjikvadrattest $p > 0,05$).

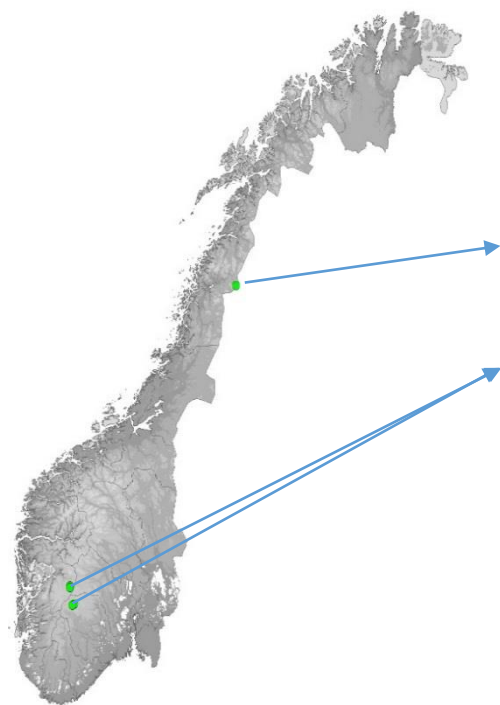


Figur 8a. Kjønnssfordeliga hjå kvalpar fødd i avlsstasjonen i perioden 2006–2015 (inkludert kvalpar fødd på Langedrag, $n=4$). **8b.** Kjønnssfordeliga hjå kvalpar fødd i det fri og merkte gjennom Avlsprogrammet (Snøhetta/Knutshø, Saltfjellet, Sylane og Finse) i perioden 2010–2015 ($n=451$).

3.3 Utsetjing

3.3.1 Kvalpar sett ut i 2015

Vinteren 2015/16 vart det sett ut 28 fjellrevkvalpar frå avlsstasjonen. Det vart sett ut fem kvalpar på eitt hi i Junkeren og 23 kvalpar på fire hilokalitetar på Hardangervidda (**Tabell 3**).

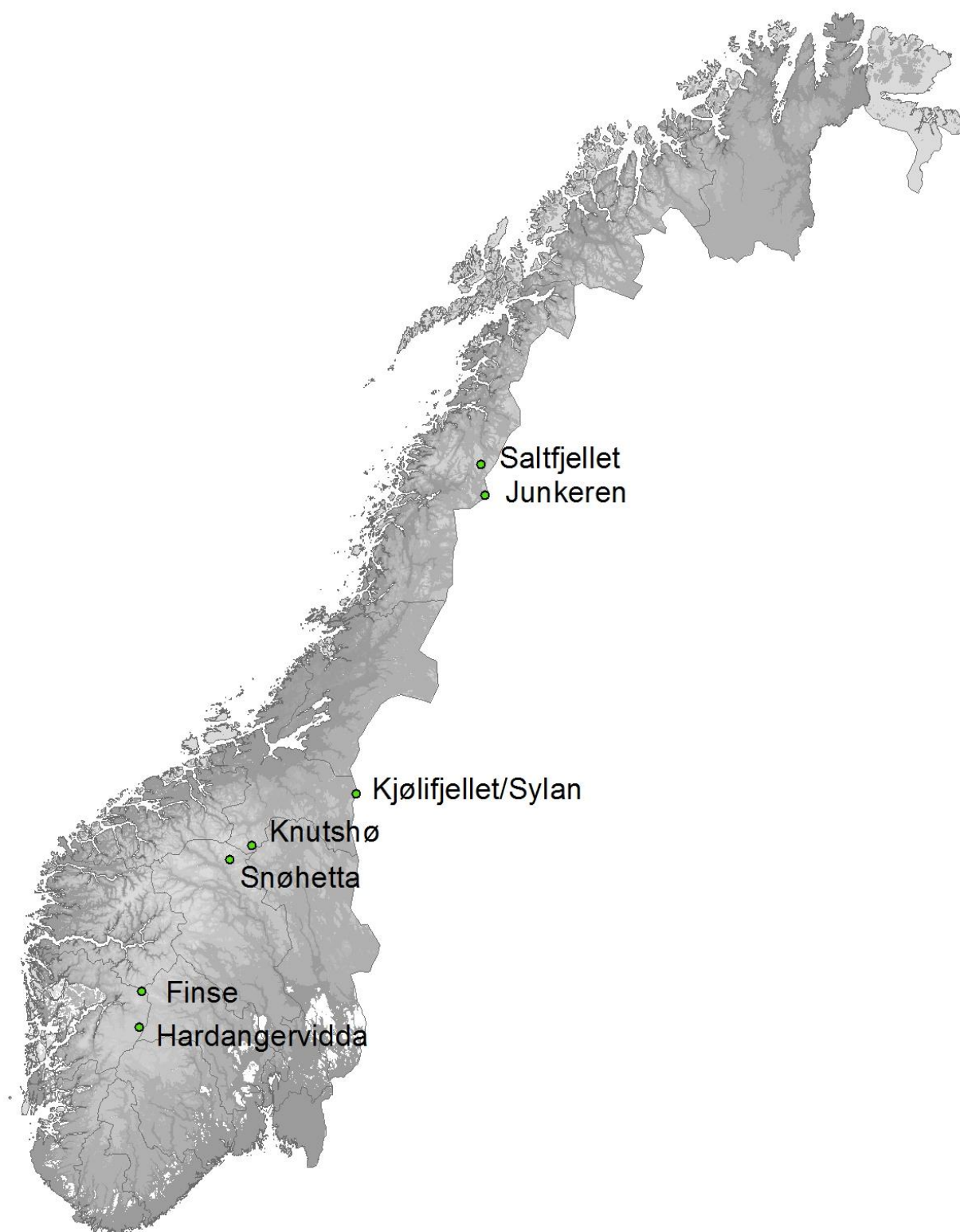


Tabell 3. Oversikt over fjellområde og kvalpar som vart sett ut gjennom Avlsprogrammet for fjellrev vinteren 2015/16.

| Fjellområde | Hi-lokalitet | Tal kvalpar | | |
|----------------|--------------|-------------|-----------|-----------|
| | | Tisper | Hannar | Totalt |
| Junkeren | F-NNO-050 | 3 | 2 | 5 |
| | F-NHO-042 | 1 | 3 | 4 |
| Hardangervidda | F-NHO-038 | 4 | 3 | 7 |
| | F-NTE-068 | 2 | 5 | 7 |
| | F-NTE-020 | 1 | 4 | 5 |
| Totalt | | 11 | 17 | 28 |

3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2015

I perioden 2006–2015 er det sett ut 303 kvalpar frå Avlsprogrammet. I Dovrefjell (Snøhetta/Knutshø) er det til saman sett ut 95 kvalpar i perioden 2007–2012, i Finse 71 kvalpar (2009–2012), Junkeren 61 kvalpar (2008–2015) og Hardangervidda 69 kvalpar (2013–2015) (**Tabell 4, Figur 9**). Det er planlagt fleire utsetjingar på Hardangervidda, medan det ikkje er aktuelt i dei andre områda der det allereie er etablert par på dei fleste aktuelle hia som syt for eigen rekruttering til bestanden.



Figur 9. Kartet viser dei ulike fjellområda det er sett ut fjellrevkvalpar i perioden 2006–2015 (sjå tabell 4 for oversikt over tal kvalpar sett ut i dei ulike fjellområda).

Tabell 4. *Tal fjellrevar sett ut i ulike fjellområde i perioden 2006-2015.*

| Fjellområde | År | Tal kvalpar | Totalt |
|----------------------|-----------|--------------------|---------------|
| Saltfjellet | 2006 | 2 | 2 |
| Snøhetta/ Knutshø | 2006 | 1* | 82 |
| | 2007 | 9 | |
| | 2008 | 16 | |
| | 2009 | 15 | |
| | 2010 | 24 | |
| | 2011 | 15* | |
| | 2013 | 2* | |
| Snøhetta Hegn 9 | 2007 | 5 | 13 |
| | 2008 | 5 | |
| | 2009 | 3 | |
| Junkeren | 2008 | 5 | 61 |
| | 2009 | 4 | |
| | 2010 | 20 | |
| | 2011 | 12 | |
| | 2013 | 7 | |
| | 2014 | 8 | |
| | 2015 | 5 | |
| Finse | 2009 | 16 | 71 |
| | 2010 | 27 | |
| | 2011 | 14 | |
| | 2012 | 14 | |
| Sylan | 2008 | 5 | 5 |
| Hardangervidda | 2013 | 30 | 69 |
| | 2014 | 16 | |
| | 2015 | 23 | |
| Totalt | | | 303 |

3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2015

I 2015 vart det registrert 40 ynglingar med minimum 205 kvalpar i Noreg (Eide mfl. 2015). Det vart berre merka 13 kvalpar gjennom Avlsprogrammet i 2015, frå tre kull på Finse. Alle desse kulla hadde opphav i revar frå Avlsprogrammet (**Tabell 5**). Frå DNA-identifiserte revar på hia er det antatt at minimum tre av dei resterande 2015-kulla hadde opphav i Avlsprogrammet (eitt kull i Snøhetta, eitt i Junkeren og eitt på Saltfjellet).

Tabell 5. Fjellrevkull fødd i det fri og merka av Avlsprogrammet i 2015. Tal kvalpar angir tal kvalpar merka medan tal i parentes er tal kvalpar observert på hiet.

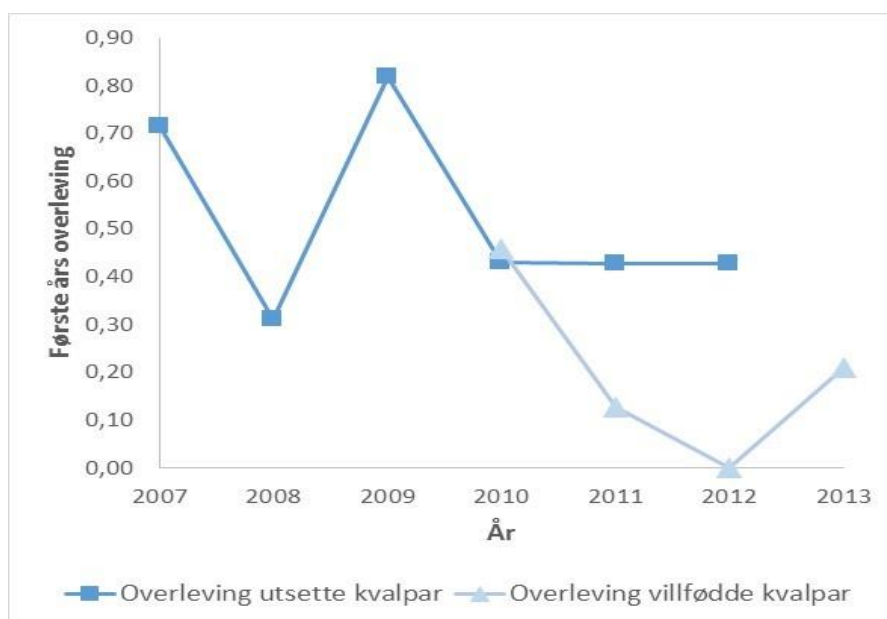
| År | Hi | Tal kvalpar | Hannar | Tisper | Foreldre (♂,♀) |
|---------------|-----------|-------------|----------|----------|------------------|
| 2015 | F-NHO-094 | 6 | 3 | 3 | AF0253, AF0200 |
| | F-NHO-089 | 3 | 3 | 0 | Finse005, AF0198 |
| | F-NHO-081 | 4 | 2 | 2 | AF0258, AF0216 |
| Totalt | | 13 | 8 | 5 | |

3.5 Datafangst

Oppfølging av utsette dyr varierer mellom fjellområda. Det er prioritet på Dovrefjell, aktive utsetjingsområde og område tett opp til aktive utsetjingsområde. I område med fôrautomatar og mikrochiplesarar (Dovrefjell, Finse og Hardangervidda) vert det samla inn individdata via chip og foto, i tillegg til det som vert samla inn av DNA og observasjonar gjennom overvakingsprogrammet. I prioriterte område søker vi å identifisere foreldre og merke kvalpar. Særleg etter at det nye Biomark-systemet kom på plass er det samla inn mykje data på både utsette kvalpar og kvalpar fødd i det fri som er merkte i regi av Avlsprogrammet. Det er eit mål at biomarklesarane skal vera aktive heile året. Det gjer det mogleg å følgje overleving hjå kvalpane frå dei vert merkte i juli og gjennom vinteren. Ein stor del av individa som vert registrert på biomarklesarane gjennom hausten er kvalpar, men også fleire vaksendyr som ikkje vert registrerte gjennom DNA-innsamlinga (Overvakingsprogrammet for fjellrev). For eksempel vart det registrert 11 vaksne fjellrevar på Biomark på Finse vinteren 2013/14, medan det vart registrert åtte vaksne på DNA. Berre to av revane vart registrert via baa metodane. Dette syner at dei to metodane gir supplementande data. Ved bruk av begge metodane aukar sjansen for å registrere fjellrevar som er i live, og vi får dermed eit betre mål på overleving.

3.5.1 Registrert overleving hjå utsette og villfødde kvalpar

Registreringar syner at av 247 kvalpar sett ut mellom 2006 og 2013 overlevde minst 106 kvalpar (43 %) det første året. Som forventa var det stor variasjon i første års overleving, frå 24 % for revar fødd i 2013 til 71 % for revar fødd i 2007 og 2009. Gjennomgåande er overlevinga større hjå utsette revar samanlikna med villfødde (F2- og F3-generasjonar). Av 235 villfødde kvalpar merkt på hi, vart 50 (21%) registrert som overleverar det første året. Også hjå villfødde revekvalpar vart det registrert stor variasjon i overleving mellom år, frå 0 % i 2012 til 46 % i 2010. Data-materialet gjev grunnlag for samanlikning mellom utsette og villfødde kvalpar for Snøhetta og Finseområdet i perioden 2010–2012 (**Figur 10**). Gjennomsnittleg overleving for utsette revar var 0,43, som var vesentleg høgare, men ikkje statistisk signifikant forskjellig frå gjennomsnittleg overleving for dei villfødde kvalpane (0,19, $p=0,08$; t-test).



Figur 10. Første års overleving for fjellrevkvalpar sett ut i Dovrefjell og Finse i perioden 2007–2012 (N=238) og for villfødde kvalpar i dei same områda i perioden 2010–2013 (N=235).

3.5.2 Registrert dødelegheit

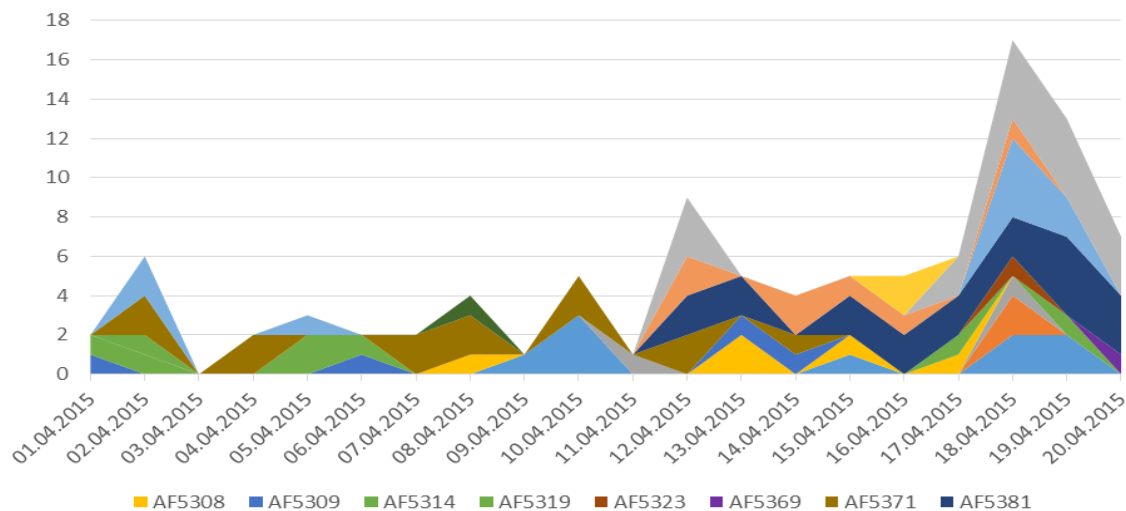
Innan rammene for Avlsprogrammet er det avgrensa data på dødsårsaker. Revlar som vart sette ut i 2007 og 2008 vart utstyrt med VHF-radiahalsband som hadde ein dødsvarslarfunksjon. Berre sju av 36 individ med radiahalsband vart funne att i åra etter utsetting. I tillegg er tretten dyr funne døde i fjellet eller har vorte påkøyrd. Alle døde revlar er obdusert av veterinær. Samla sett var dødsårsaka for dei 20 revane: ti påkøyrd av bil, to påkøyrd av tog, ein drepen av kongeørn, ein truleg drepen av jerv, ein drepen i lovleg oppsett minkfelle, ein skoten ulovleg ved åtejakt og fire med ukjend dødsårsak (**Tabell 6**).

Tabell 6. Registrerte dødsårsaker hos fjellrev med opphav i Avlsprogrammet i perioden 2006–2015.

| Utsetjingsår | Fjellområde | AF-nummer | Død år | Dødsårsak |
|--------------|----------------|-----------|--------|-----------------------------|
| 2007 | Dovrefjell | AF0038 | 2008 | Påkøyrd av bil |
| 2008 | Dovrefjell | AF0062 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovrefjell | AF0077 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovrefjell | AF0079 | 2009 | Kongeørn |
| 2008 | Dovrefjell | AF0080 | 2009 | Radiosendar funne i jervhi |
| 2008 | Dovrefjell | AF0081 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovrefjell | AF0088 | 2013 | Ulovleg jakt |
| 2010 | Finse | AF0114 | 2011 | Påkøyrd av bil |
| 2010 | Finse | AF0124 | 2010 | Påkøyrd av tog |
| 2010 | Finse | AF0125 | 2010 | Minkfelle (lovleg sett opp) |
| 2010 | Finse | AF0128 | 2010 | Ukjent |
| 2010 | Finse | AF0177 | 2010 | Påkøyrd av tog |
| 2012 | Junkeren | AF0239 | 2012 | Påkøyrd av bil |
| 2013 | Finse | AF0263 | 2013 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Hardangervidda | AF0288 | 2014 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Hardangervidda | AF0290 | 2014 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Hardangervidda | AF0292 | 2014 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Hardangervidda | AF0304 | 2014 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Hardangervidda | AF0307 | 2014 | Påkøyrd av bil |
| 2014 | Snøhetta | AF5469 | 2015 | Påkøyrd av bil |

3.5.3 Bruk av fôrautomatar

Fôrautomatane har i hovudsak vore plassert svært nær eksisterande, og gjerne aktive, fjellrevhi. Støttefôringa skal bidra til etablering, betre overleving og reproduksjon. Gjennom analyser av datamateriale frå Biomarklesarane kan me no følgje dei ulike revane sin bruk av automatane. Blant anna i Åmotsdalen kan ein tydeleg sjå korleis sju revar fødd på kvart sitt hi i 2013 brukte same fôrautomat gjennom april månad i 2015 (**Figur 11**).

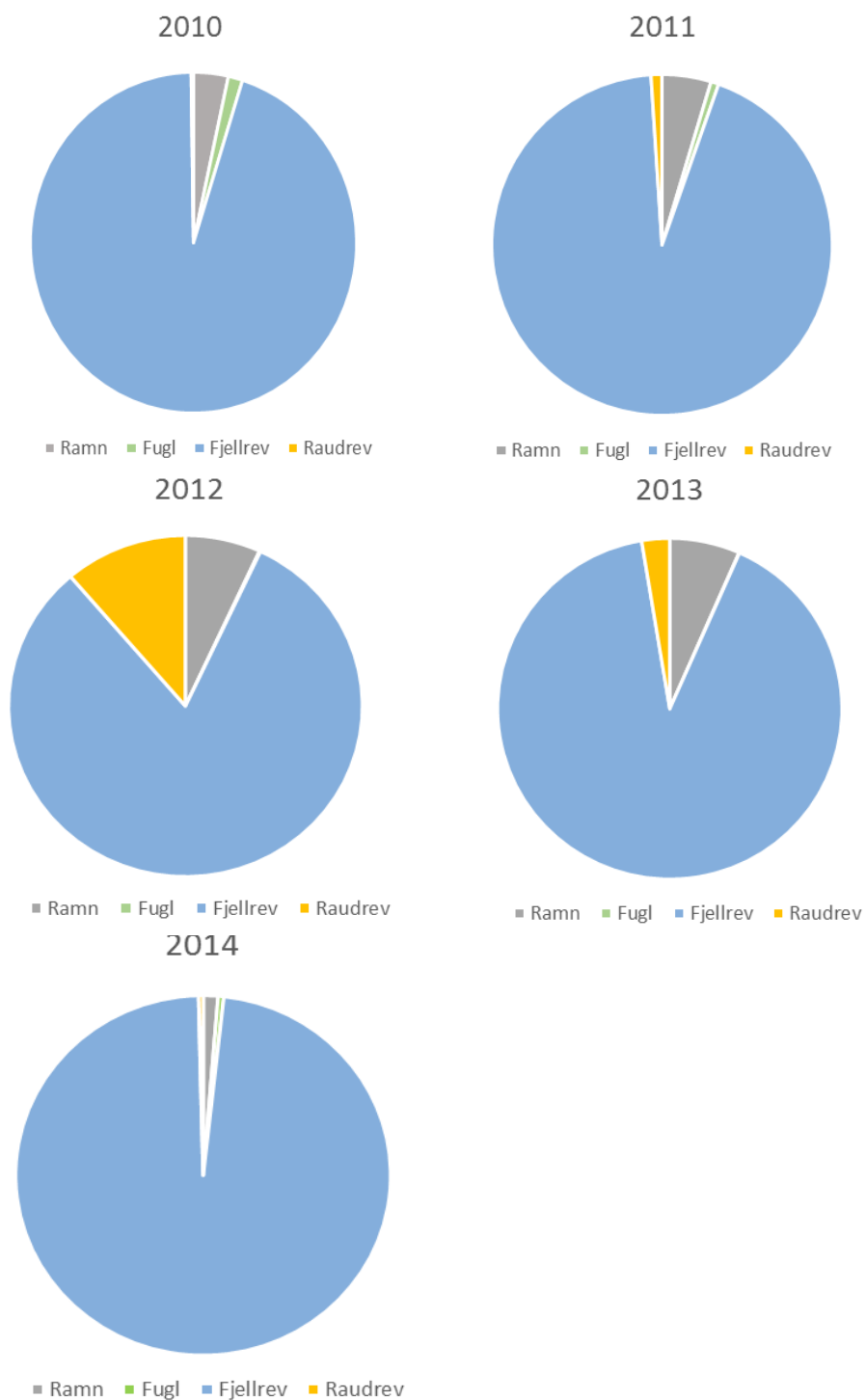


Figur 11. Kvalpar fødd på sju ulike hi i 2013 har brukt same fôrautomat i april 2015.

3.5.4 Kameradata frå fôrautomatane

På alle fôrautomatane står det eit viltkamera med rørslesensor. Kamera er sett opp for å kunne følgja fjellrevane sin bruk av fôrautomatane og samstundes registrere tilfelle der jerv eller raudrev kjem seg inn i automaten. I perioden 2010–2015 er det teke omlag 700 000 bilete på kamera i Saltfjellet, Junkeren, Snøhetta/Knutshø, Finse og Hardangervidda. Hovudparten av bileta (rundt 500 000) er frå Snøhetta/Knutshø-området. Dette er eit stort bildemateriale som er arbeidskrevjande å analysere, men som snart er klar til samanstilling.

På Finse er det i perioden 2010–2014 i gjennomsnitt teke 7000 bilete i året og til saman over 40 000 bilete der éin eller fleire fjellrevar og andre artar er fanga opp. Dette er etter kvart både ei god datakjelde når det gjeld fjellrevars bruk av fôrautomatane, men gjev også interessante data på andre artar i høgfjellet (**Figur 12**).

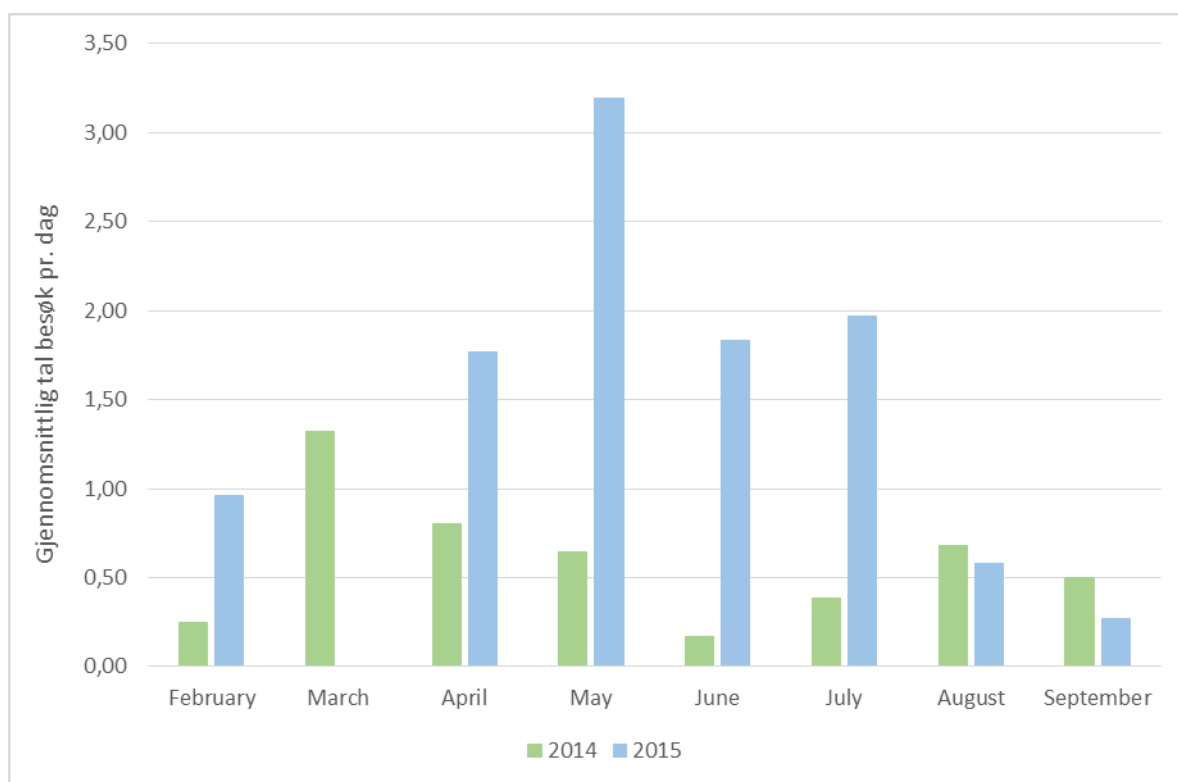


Figur 12. Prosentvis fordeling av dei vanlegaste artane på bilete frå viltkamera på fôrautomatar på Finse i åra 2010-2014.

4 Studentprosjekt på Avlsprogrammet

4.1 Bruk av fôrautomatar

Nathalie de Lacoste hadde eit studieopphald ved NINA gjennom EU sitt Erasmus+ program. Ho har mellom anna analysert data frå 10 biomark-leserar som står i fôrautomatar fordelt på fire fjellområde. Mellom anna syner gjennomgangen at sjølv om eit ynglande par har etablert seg nær fôrautomaten vert den òg bruka av andre individ, og at den såleis ikkje vert monopolisert av det revirhevdande paret. Både vaksne og kvalpar frå ulike hi brukar same fôrautomat, og det kan vera kort tid imellom besøka. På einskilte lokalitetar er det forskjellar i bruken av automaten mellom gode og dårlege smågnagarår (**Figur 13**). Bruk av fôrautomatar, kor lenge ein må oppretthalde fôring og kva innverknad ein stogg i fôring vil ha på bestanden er noko som skal undersøkjast nærare gjennom eit eksperimentelt oppsett dei komande åra.



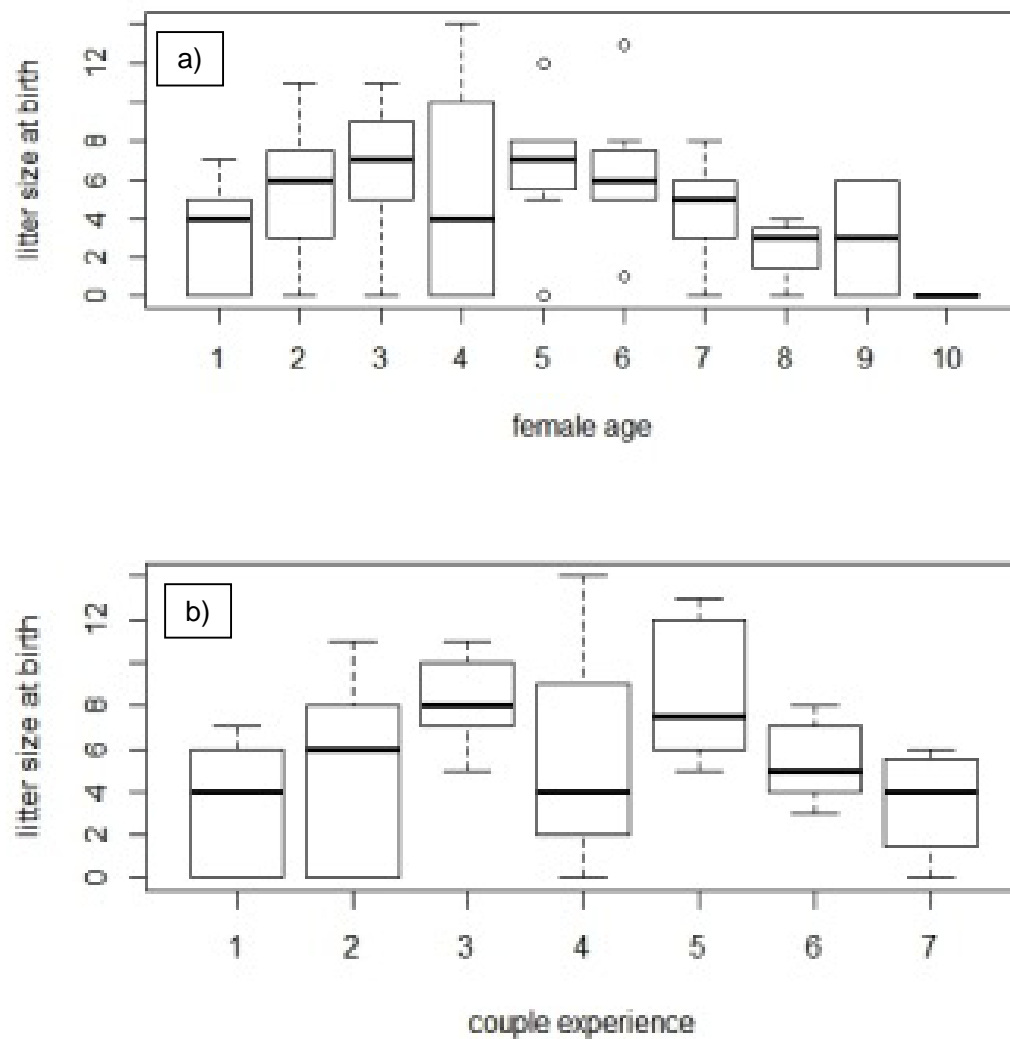
Figur 13. Gjennomsnittleg tal besøk pr. dag pr. månad registrert på ein fôrautomat i Tjønnglupen i 2014 og 2015. Det var eit godt smågnagarår i 2014 medan bestanden av smågnagerar botna i 2015 i Snøhetta.

4.2 Kullstorleik i avlsstasjonen

Som ein del av veterinærstudiet ved Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, har Pauline Gauthier sett på variasjonen i kullstorleik i avlsstasjonen for fjellrev (Gauthier 2015). Ho studerte korleis tal kvalpar vert påverka av moras erfaring med kvalpar og moras alder, samt fars erfaring og alder. Også vêrtilhøve vart tatt med i vurderinga.

Studien viste at tal kvalpar pr. kull auka både med erfaring og alder hjå tisper og hannen. Men den gode påverknaden av erfaring forsvinn ettersom tisper og hannen vert eldre. Både tisper og

hannar når ein topp i tal kvalpar ved fem-års alder. Men deretter går tal kvalpar nedover (**Figur 14a, b**).



Figur 14a. Kullstorleik i forhold til tispas alder. **14b.** Kullstorleik i forhold til parets erfaring frå tidligare kull (Gauthier 2015).

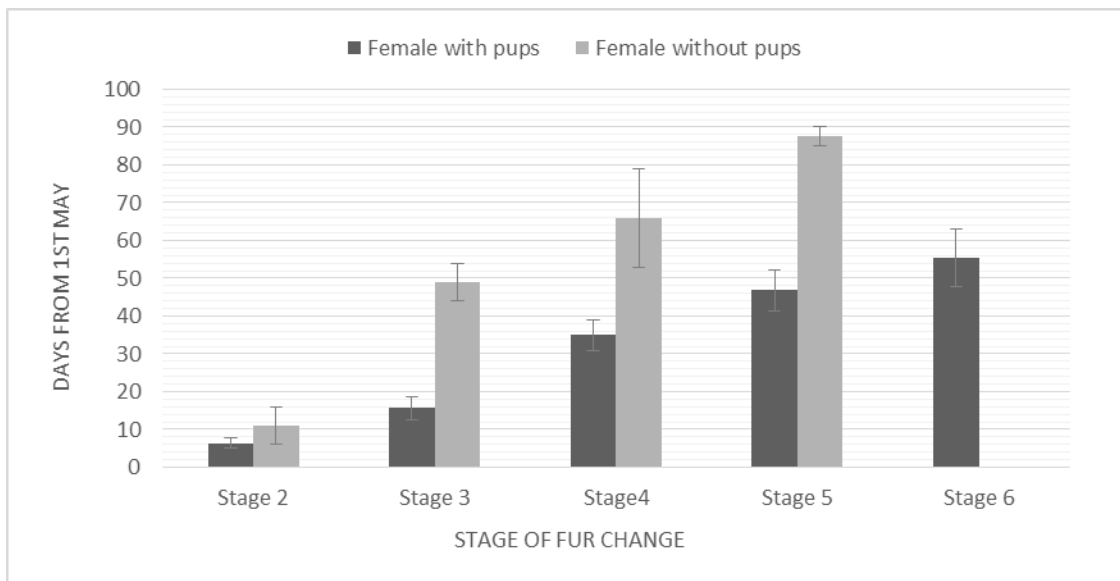
4.3 Pelsskifte hos fjellrev

Lisbeth Aune, Nottingham Trent University, England, studerte hausten 2014–vinteren 2015 pelsskifte hos fjellrev i avlsstasjonen på Oppdal (Aune 2015). Målet var å undersøkje om faktorar som alder, kjønn, reproduktiv status eller opphav (viltfødt eller fødd i fangenskap) påverka pelsskifte frå vinter- til sommarpels hjå fjellreven (**Figur 15, 16**).

Det vart ikkje funne nokon skilnad i tida det tok å skifte pels for hannar og tisper, eller mellom viltfødde revar og revar fødd i avlsstasjonen. Derimot syntte observasjonane at tisper med kvalpar fullførte pelsskifte raskare enn tisper utan kvalpar. Desse funna har mellom anna praktisk betydning i overvakingssamanheng, og kan letta arbeidet med å føresei kva hi der det vert yngling og truleg ikkje vert yngling.



Figur 15. Steg 1: Full vinterpels. Heilt kvit eller heilt blå/stålgrå. Steg 2: Små flekker med sommarpels, gjerne nær halen. Steg 3: Større område med sommarpels mot nakke og frampart. Steg 4: Sommarpelsen dekkjer det meste av ryggen, framleis vinterpels under magen og på brystkassa. Steg 5: Det meste av den tette underulla er vekk, dekkhåra frå vinterpelsen er framleis synleg på nakke, mage, side og hale. Steg 6: Full sommarpels, brun rygg med kvit mage og hale for kvitrev og heilt blå/mørkebrun for blårevar (Aune 2015).



Figur 16. Gjennomsnittlige verdier hjå reproduserande og ikkje-reproduserande tisper som har fullført dei ulike stadier for pelsskifte. Sjølv om begge grupper av tisper starta pelsskiftet på same tid er det tydelege skilnader i tida dei brukar på å skifte til sommarpels. Ingen av dei ikkje-reproduserande tispene fullførte skiftet til sommarpels innan det hadde gått 100 dagar etter at dei hadde starta pelsskiftet.

5 Diskusjon

Avlsprogrammet har sidan avlsstasjonen vart opna i 2005 produsert 373 fjellrevkvalpar med eit årleg snitt på 37 kvalpar. Tal kull og kullstorleik har variert frå berre eitt kull med seks kvalpar det første året til 9 kull med heile 72 kvalpar i 2010. Også i 2015 fekk nesten alle para på stasjonen kvalpar, til saman sju kull og 28 kvalpar til utsetjing. Variasjonen i tal kull og kvalpar har ikkje samanheng med svingingar i smånagarane slik som hjå viltlevande fjellrevar, men er hovudsakleg eit resultat av alderssamansetjing, parkombinasjonar og tal par (Areskoug mfl. *innsendt*). Det er ei målsetjing å maksimere produksjon av kvalpar for utsetjing. Avlsdyra i stasjonen har høgst produksjon ved 4-5-års alder og ein jamn årsproduksjon krev derfor at avlspara har ein alderssamansetjing som fordeler seg jamt mellom 0 og 7 år, med årlege utskiftingar av eitt til to avlspar. I praksis er dette vankeleg å få til fordi det år om anna er dyr som fell vekk på grunn av sjukdom, rømmingar eller predasjon (Landa et al. *in press*) samt at utskiftingar i nokre høve må framskundast eller utsetjast grunna manglande tilgang på dyr med rett avstamming. Dette siste fordi ein ved utskiftingar må ta omsyn til tal generasjonar i fangenskap og eventuelle behov for nye villfanga avlsdyr for å unngå uønskte effektar av avl i fangenskap og oppretthalding av genetisk variasjon og avlsliner (Landa et al. *in press*).

Dei fleste åra er det fødd fleire hannkvalpar enn tispkvalpar i avlsstasjonen. Kjønnsraten i avlsstasjonen 2006–2015 var 1,5 hannar/hoer ($n = 324$). Kjønnsfordelinga hjå kvalpane i avlsstasjonen avvik frå fordelinga hjå kvalpar født i det fri, der kjønnsraten er 1,07 hannar/hoer gjennomsnitt (2010–2015). Den skeive kjønnsraten på kvalpar fødd i stasjonen og skilnaden med kvalpar i det fri er ikkje signifikant, og det er ut frå dagens avgrensa datamateriale ikkje grunnlag til å vurdere eventuell årsakssamanheng og eventuelle tiltak i føring og oppsett i stasjonen.

Mellom 2006 og 2015 er det sett ut totalt 303 kvalpar frå Avlsprogrammet. Første års overleving er gjennomsnittleg 43 %, men overlevinga varierer mykje mellom ulike år. Overlevinga til utsette kvalpar er høgare enn hjå villfødde kvalpar, noko som mest truleg har samanheng med at utsetjinga først skjer i januar/februar. Dei utsette kvalpane unngår dermed haustdødelegheita som er den perioden dei fleste villfødde kvalpane døyr. Eit anna moment er at kvalpane som vert sett ut er i svært god kondisjon (gjennomsnitt 4 kg, $n = 250$), som er 30% meir enn for villfødde revar, medan dei villfødde fjellrevane allereie i januar har begynt å tære på feittreservar. Fordi kvalpane veks opp i store innhegningar i eit naturleg miljø, har dei og med seg læring som hjelper dei til å overleve i naturen. Både raudrev, jerv og kongeørn er sporadisk inno i stasjonen. Vi har ved fleire høve observert at fjellrevane i avlsstasjonen varslar kvarandre når eit rovdyr nærmar seg. Likeeins jaktar dei kråkefugl, mus og lemen, som av og til kjem innanføre hegna, i tillegg til at foreldra grev ned matrestar, som dei lærer kvalpane å finna (Landa mfl. *i revisjon*).

Det var få ynglingar i Sør-Noreg i 2015 fordi smånagarbestandane botna og resultatet var såleis som forventa. Det er likevel god grunn for optimisme for fjellrevbestanden i Sør-Noreg. I Dovrefjell (Snøhetta og Knutshø) der fjellreven døydd ut på 1990-talet, vart det sett ut i alt 95 dyr i perioden 2007–2011. I dag er dette den største bestanden i Noreg, med minimum 41 vaksne individ registrert frå DNA våren 2014 (Rød-Eriksen, et al. 2014). I år med mykje lemen vert det fødd eit hundretals kvalpar i området og det fungerer i dag som en kjernebestand som produserer kvalpar til eigen rekruttering og for etablering i nærliggjande fjellområde. Det er registrert utvandring frå Dovre både til Reinheimen, Finse, Helags i Sverige og nord til Børgefjell.

I Finse (Hallingskarvet nasjonalpark), som er eit relativt lite fjellområde, har det vore bra med ynglingar dei siste åra: fem i 2014 og tre i 2015. Avlsprogrammet starta med utsetjingar på Finse i 2009, etter at SNO hadde teke ut dei få attverande revane som hadde farmrevopphav. Allereie etter fire år med utsetjingar av totalt 71 kvalpar har det ikkje vore nødvendig å setje ut kvalpar her etter 2012. Også på Hardangervidda er det gode teikn til at Avlsprogrammet skal lukkas med å reetablere arten, då det sommaren 2015 var minst ei yngling i området. Hardangervidda har historisk vore eit viktig leveområde for fjellreven. Frå 1920 til 1980 var bestanden liten, men stabil. Professor Østbye ved Universitetet i Oslo vurderte bestanden til å ha variert mellom 30 og 100 individ frå 1920–

1980 (Østbye et al. 1978). Etter 1980 var det berre sporadiske fjellrevobservasjonar her, og samstundes ein auke i tal raudrevynglingar i opphavlege fjellrevhi. Kartlegging syner at det finst meir enn 200 opphavlege fjellrevhi i området.

Frå Saltfjellet og nordover har det vore få fjellrevynglingar det siste tiåret. Med dette som bakgrunn vart det i 2008 starta utsetjingar av fjellrevkvalpar frå Avlsprogrammet i Junkeren, sør for Saltfjellet i Rana kommune. Først sommaren 2014 vart det yngling der, og i 2015 var det full klaff på alle tre utsetjingsstader med til saman 15 kvalpar. Til no er det utført åtte utsetjingar med totalt 61 fjellrevkvalpar i dette fjellområdet. Fram til 2014 var berre eit fåtal av disse revane funne att på norsk side av grensa og då i Saltfjellet. Mange av dei vandra over til svenske Vindelfjällen/Arjeplog, der fleire av dei var involvert i yngling allereie i 2011. Utsetjingane i Junkeren bidrog såleis dei første åra til etableringar og ynglingar både i Saltfjellet og Vindelfjällen, men ikkje i sjølve utsetjingsområdet. Utviklinga i 2015 tyder på at Avlsprogrammet er i ferd med å lukkast med ei reetablering også i Junkeren.

I Saltfjellet var det i 2014 seks ynglingar av fjellrev, med til saman 48 kvalpar – ei sterk auke frå 2013, då det berre var ei yngling. Også sommaren 2015 var eit godt fjellrevår i Saltfjellet med heile ni ynglingar og til saman 62 kvalpar. To av kulla vart dokumentert å ha opphav i revar frå Avlsprogrammet, basert på øyremerkje lese frå viltkamerafoto og DNA. I svenske Vindel-/Arjeplogsfjällen, som grensar til Junkeren på norsk side, var det 11 ynglingar i 2014 og 31 i 2015 (Eide, et al. 2015), men vi har førebels ikkje oversikt over kor mange revar med opphav i Avlsprogrammet som var involvert i ynglingar her.

Blant tiltaka som er gjennomført for å redde fjellreven frå utdøying, er avl og utsetjing det tiltaket som på få år har synt seg å vera mest effektivt. Sjølv om fjellreven framleis er rekna som kritisk truga i Noreg og truga i Sverige, gir den positive utviklinga i bestanden grunnlag for optimisme.

6 Referansar

- Angerbjörn, A., Eide, N. E., Dalén, L., Elmhagen, B., Hellström, P., Ims, R. A., Killengreen, S. 2013. «Carnivore conservation in practice – replicated management actions on a large spatial scale». *Journal of Applied Ecology* 59: 67.
- Angerbjörn, A., Tannerfeldt, M., Bjärvall, A., Ericson, M., From, J. & Norén, E. 1995. Dynamics of the arctic fox population in Sweden. - *Annales Zoologici Fennici* 32: 55-67.
- Araki, H., Cooper, B. & Blouin, M. S. 2007. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild. - *Science* 318: 100-103.
- Areskoug, V., Landa, A., Ergon, T., Eide, N. E. & Flagstad, Ø. subm. Reproductive rate of arctic fox *Vulpes lagopus* under unlimited food resources and competitor exclusion: An experimental enclosure approach.
- Caughley, G. 1994. Directions in conservation biology. - *Journal of Animal Ecology* 63: 215-244.
- Christie, M. R., Marine, M. L., French, R. A. & Blouin, M. S. 2012. Genetic adaptation to captivity can occur in a single generation. - *Proc Natl Acad Sci U S A* 109: 238-42.
- Dalén, 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: 2809-2819.
- Eide, N. E., Ulvund, K., Kleven, O., Rød-Eriksen, L., Landa, A. & Flagstad, Ø. 2016. Fjellrev i Norge 2015. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev (in Norwegian with an English abstract). 54 s. NINA, Trondheim.
- Eide, N. E., Ulvund, K., Kleven, O., Rød-Eriksen, L., Landa, A., Flagstad, Ø. 2015. Fjellrev i Norge 2015. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev. Trondheim: NINA Rapport 1219: 54.
- Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J., Meås, R., Berntsen, F., Bruteig, I. E. 2009. Bevaringsbiologi fjellrev 2007-2008. NINA Rapport 390.
- Herfindal, I., Linnell, J. D. C., Elmhagen, B., Andersen, R., Eide, N. E., Frafjord, K., Henttonen, H. 2010. «Population persistence in a landscape context: the case of endangered arctic fox populations in Fennoscandia». *Ecography* 932-941.
- Kalinowski, S. T., Hedrick, P. W. & Miller, P. S. 2000. Inbreeding depression in the Speke's gazelle captive breeding program. - *Conservation Biology* 14: 1375-1384.
- Landa, A., Flagstad, Ø., Areskoug, V., Linnell, J. D. C., Strand, O., Ulvund, K., Thierry, A.-M., Rød-Eriksen, L. & Eide, N. E. In press. The endangered arctic fox populations in Norway - The failure and success of captive breeding and reintroduction. - *Polar Research*.
- Landa, A., Tovmo, M., Meås, R., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Andersen, R. 2011. Avlsprogrammet for fjellrev. Årsrapport 2010. NINA Rapport 603.
- Landa, A., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, S., Andersen, R., van Dijk, J., Kvaløy, K., Linnell, J. D. C. 2006. Bevaringsbiologi - fjellrev. NINA Rapport 214.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. - *Science* 241: 1455-1450.
- Linnell, J. D. C., 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.
- Linnell, J. D. C., Strand, O., Loison, A., Solberg, E. J., Jordhøy, P. 1999. Har fjellreven en

framtid i Norge? Statusrapport og forslag til forvaltningsplan. NINA, Oppdragsmelding 575:1-37.

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.

Rollinson, N., Keith, D. M., Houde, A. L. S., Debes, P. V., McBride, M. C. & Hutchings, J. A. 2014. Risk Assessment of Inbreeding and Outbreeding Depression in a Captive-Breeding Program. - Conservation Biology 28: 529-540.

Rød-Eriksen, L., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Oddmund, K., Ulvund, K., Landa, A. 2014. Fjellrev i Norge 2014. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev. NINA rapport 1080.

Slade, B., Parrott, M. L., Paproth, A., Magrath, M. U. L., Gillespie, G. R. & Jessop, T. S. 2014. Assortative mating among animals of captive and wild origin following experimental conservation releases. - Biology Letters 10: 20140656.

Stearns, S. 1992. The Evolution of Life Histories. - Oxford University Press, New York.

Wiig, Ø., Bjørge, A., Isaksen, K., Kovacs, K. M., Swenson, J. E. & Syvertsen, P. O. 2015. Pattedyr (Mammalia). - I Henriksen, S. & Hilmo, O., red. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.

Østbye, E., Skar, H. J., Svalastog, D. & Westby, K. 1978. Fjellrev og rødrev på Hardangervidda; høkologi, utbredelse og bestandsstatus. - Meddelelser fra Norsk Viltforskning 3: 1-66.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-2923-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger