

1379

Avlsprogrammet for fjellrev

Årsrapport 2016

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

NINA Rapport



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 2016

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. 2017. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2016. – NINA Rapport 1379. 29 s.

Trondheim, juni 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3104-6

RETTSHAVAR

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siterast fritt med kjeldetilvising

TILGANG

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Kristine Ulvund

KVALITETSSIKRA AV

Jenny Mattisson

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

Fjellrev på avlsstasjonen © Arild Landa, NINA

NØKKEWORD

Fjellrev, tiltak, bevaring, avl og utsetjing, årsrapport 2016, overleving og reproduksjon

KEY WORDS

Norway, arctic fox, captive breeding and reintroduction, annual report 2016, survival and reproduction

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgard

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. 2017. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2016. – NINA Rapport 1379. 29 s.

Avlsprogrammet vart oppretta i nåverande form 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 åtte store hegn i eit naturleg fjellrevhabitat. Minst mogleg handtering av avlsdyra og maksimering av trivsel er vektlagt. Programmet vart bygd på villfanga kvalpar, med ei geografisk spreiding som spegla den genetiske variasjonen som var att i Noreg og Sverige. I 2016 vart det rekruttert ein kvalp frå eigen avl til avlsstasjonen. Totalt er det henta inn 26 villfødde kvalpar og 24 kvalpar frå eigen avl som avlsdyr til programmet. Rekruttering av villfødde kvalpar er viktig for å oppretthalde avlslinene i stasjonen og av omsynet til å unngå negative effektar av avl i fangenskap.

I 2016 vart det fødd 20 kvalpar fordelt på tre kull i stasjonen. Årsaka til den låge produksjonen skuldast truleg at tre av avlspara var eittåringar. Det vart òg registrert postnatal dødelegheit av eitt kull. Det vart i løpet av året utført utbetringar på gjerder i alle hegna og i tillegg tilført massar i to av hegna for å stimulere til auka trivnad for avlsdyra. Over eit hegn vart det monterte eit nett for å hindre kongeørnpredasjon.

18 av kvalpane frå 2016-produksjonen vart sett ut på Hardangervidda i februar 2017, medan ein kvalp vart rekruttert som avlsdyr. I tillegg vart ein kvalp funne død ved eit av hia. I perioden 2006 til 2016 er det sett ut totalt 327 fjellrevar (304 som kvalpar) frå Avlsprogrammet. På Hardangervidda, som er nåverande utsetjingsområde, er det til saman sett ut 87 kvalpar, men det er så langt registrert få ynglingar som respons på utsetjingane. Dei viktigaste årsakene er truleg mangel på toppår for lemen etter at utsetjingane har starta, og at det er meir konkurranse med raudrev i dette området samanlikna med område som til dømes Dovrefjell og Finse, der reetablering via utsetjingar frå Avlsprogrammet gjekk relativt raskt. Det er planlagt utsetjing av fleire føingsstasjonar i sentrale deler av Hardangervidda hausten 2017.

Gjennomsnittleg overleving hjå utsette revar første leveår er 43%. Sidan 2004 har det nasjonale overvakingssystemet for fjellrev fått inn 78 døde fjellrevar, av desse var 21 utsette revar. Sjølv om trafikkdrepane fjellrevar truleg er overrepresentert i materialet, er dødelegheit som skuldast jarnbane- og vegpåkøyrslar ein viktig dødsårsak hjå den utrydningstruga arten.

Av dei 16 fjellrevynglingane registret i 2016 var åtte i Snøhetta og tre i Finseområdet. Begge stader har i dag reetablerte bestandar i regi av Avlsprogrammet og via genetiske analyser funne at minst 80% av årets kull i Noreg hadde opphav i revar utsette frå Avlsprogrammet.

Avlsprogrammet og øvrige fjellrevprosjekt driftar eit betydeleg feltapparat som genererer store mengder data, og det er i denne samanhengen utført mange studentoppgåver og fleire er under arbeid. Det er fortløpande utvikla gode instruksar, protokollar og datasikringsrutinar som gjer at fjellrevprosjekta står godt rusta til å møte nye utfordringar som til dømes etablering av nye utsetjingsområde og utvikling av utsetjingsmetodikk. Gode verktøy og stort datamateriale vil òg fremje populær- og fagfelleverdurdert publisering.

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 Torgard, 7485 Trondheim.

Abstract

Landa, A., Ulvund, K., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R., Rød-Eriksen, L., Thierry, A.-M. & Flagstad, Ø. 2017. The arctic fox captive breeding program – Annual report 2016. – NINA Report 1379. 29 pp.

The captive breeding programme was established in 2005 as a research project, working on developing methods for captive breeding and release, in order to save the critically endangered Arctic fox in Norway. The programme includes captive breeding facilities in arctic fox habitat at Sæterfjellet (Oppdal) in South Central Norway, consisting of eight large (50x50m) and one small (20x20m) enclosure. The primary breeding concept is minimal handling and a strong focus on animal welfare. The breeding stock initially consisted of individuals captured from the remnant wild populations, representing the remaining genetic variation in Scandinavia. In 2016, one cub was recruited from this year's captive breeding. In total, 26 pups have been recruited from the wild, and 24 have been recruited from litters born within the captive breeding programme. Recruitment from the wild is carried out to maintain genetic variation in the breeding lines and to avoid any negative effects of, or adaptation to, captivity.

In 2016 the captive breeding resulted in three litters with a total of 20 pups. This was lower than expected and likely due to an unfavourable age distribution among the breeding stock, with three pairs being yearlings. It was also recorded postnatal mortality of one entire litter. During 2016 several repairs and improvements were carried out within the enclosures. Fences were repaired and reinforced. In two enclosures, gravel was added to improve denning conditions as well as stimulate animal welfare. One enclosure was supplied with a large net to avoid predation from golden eagle.

From the 2016 production, 18 pups were released at Hardangervidda and one pup was recruited into the breeding stock. In addition, one cub was found dead outside one of the dens. Between 2006 and 2016, a total of 327 foxes (304 pups) has been released into the wild. At Hardangervidda, which is the present release area, 87 pups have been released over four years. However, we have until now only recorded few wild breeding's as a response to the re-establishment efforts. The main reasons for this low response are probably a lack of peak years in the lemming population and the denser red fox population compared to for example Dovrefjell and Finse. In these two mountain areas, reestablishment of the arctic fox was successful after four to five years of releases. Establishment of additional food dispensers is planned in central parts of Hardangervidda.

Average first year survival among released individuals is 43%. Since 2004, a total of 78 wild arctic foxes has been retrieved and autopsied. Among these, 21 foxes were released (2007-2015). Even though road/railroad killed foxes probably are overrepresented in the material, mortality due to train or car should be considered an important mortality cause for this critically endangered species. Of the 16 arctic fox breeding pairs documented in the wild in Norway during 2016, eight were located within the Snøhetta area and three in the Finse area. Genetic analyses verified that 80% of all breeding pairs had their origin from individuals released by the captive breeding programme.

The captive breeding programme, together with other arctic fox projects, is an extensive large scale field project, generating large quantities of data. Many students have carried out assignments and several are in progress. Instructions, protocols and routines are continuously improved and updated. The programme is well equipped to face new challenges, for example establishing new release areas and improving release techniques. Well established protocols and tools as well as solid data sets will also facilitate popular and peer review publishing.

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 Torgard, 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
2.1.7 Ekstraordinære utbetringar av avlsstasjonen	11
2.2 Utsetjing	12
2.2.1 Utsetjing og oppfølging av utsette kvalpar	12
2.2.2 Fôrautomatar og biomark	12
2.3 Merking av viltfødde kvalpar	13
3 Resultat	14
3.1 Avlsstasjonen 2016	14
3.1.1 Oversikt over vaksne dyr og ynglingar i stasjonen	14
3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr	14
3.1.3 Oversyn over genetiske liner i stasjonen	16
3.2 Avlsstasjonen 2006–2016	17
3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2016	17
3.3 Utsetjing	20
3.3.1 Kvalpar sett ut i 2016	20
3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2016	20
3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2016	23
3.5 Datafangst	23
3.5.1 Registrert dødelegheit	24
4 Diskusjon	26
5 Referansar	28

Føreord

Denne rapporten er ein årsrapport frå Avlsprogrammet for fjellrev. Rapporten legg vekt på rapporteringsåret men synleggjer òg fagleg bakgrunn for prosjektet, metodar, viktige hendingar og framgang.

Avlsprogrammet har på få år etablert seg som det viktigaste og mest effektive tiltaket for å reetablere og styrkje fåtalige bestandar av den utrydningstruga fjellreven. Reetablering av fjellrev har hittil fokusert på område som via historikk og grundige analyser vart vurdert som mest eigna. Fjellområda fjellrevane vert sett ut i har forskjellige utfordringar både med tanke på konkurranse frå raudrev, smågnagarsyklus og logistikk. Dette er i ferd med å tydeleggjere seg på Hardangervidda, der me ikkje har oppnådd så rask reetablering som i Dovrefjell og Finse. Hardangervidda er det største høgfjellsplatået i Nord-Europa, men utsetjing og oppsett av fôrautomatar har vore avgrensa til deler heilt nord og syd i området. Ein framgang her vil truleg krevja større satsing i sentrale deler. Det vil openbart vera føremålstenleg å utvikle og planlegge alternative metodar og tiltak som kan rettast mot områdespesifikke utfordringar.

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. I denne samanhengen er Varangerhalvøya nasjonalpark valt som utsetjingsområde frå og med 2018. Her har det inntil nyleg vore ein liten bestand, som nærast har forsvunne dei siste åra. Det er fleire moment som vil gi ein stor læringsverdi av tiltaket. Her er det gjennom 12 år utført forskning og overvaking i regi av «Fjellrev i Finnmark» og forskingsprosjektet COAT og såleis etablert mykje kunnskap om fjellrevbestandens historikk, samt at viktige faktorar i økosystemet vert grundig overvaka. At utsetjing kan koordinerast med COATs overvaksingsmodular for fjellrev, hjortedyr og smågnagarar, saman med forskingsrådsprosjektet EcoFunc, vil gi verdifulle synergjar.

Det er tekniske utfordringar med å drifte avlsstasjonen 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. Referansegruppa følgjer programmet med interesse og dyktig rådgjeving. Suksessen er såleis eit resultat av innsatsen til mange dedikerte personar, både prosjekttilknytte, lokale fjelloppsyn, bygdeallmenningstilsette og Statens naturoppsyn (SNO).

Restaurering av økosystem og reetablering av artar er relativt nytt i norsk samanheng, men vil truleg få meir aktualitet i åra som kjem. Avlsprogrammet har spela ei viktig rolle i arbeidet med å restaurere fleire lokale fjellrevbestander i Noreg og har òg hatt ein svært positiv verknad på dei svenske bestandane.

Sæbøvik/Trondheim, 19. mai 2017
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 mfl. 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 mfl. 2006). I Noreg byrja nedgangstida for fjellreven med statlege skotpremiar og god betaling for fjellrevskinn (Linnell mfl. 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 oppstykkja og redusert fjellrevbestand (Herfindal mfl. 2010). I Dovrefjell og på Hardangervidda forsvann fjellreven så seint som på 1980- og 1990-talet (Eide mfl. 2009).

Rundt år 2000 var fjellrevbestanden i Noreg og Sverige kanskje så låg som 40–60 vaksne individ (Angerbjörn mfl. 2013). Eit stort arbeid er lagt ned for å auke bestandsstørrelsen. Tiltak som utsetjing av fjellrevkvalpar, støtteleføring og uttak av raudrev har bidrege til at tal fjellrev i Noreg og Sverige har auka dei siste åra (Angerbjörn mfl. 2013, Eide mfl. 2015).

Hos fjellrev i det fri, føl yngling og kullstorleik svingingane i smånagarbestandane og det er få og små kull i dårlege år- og mange og store kull i år med mykje smånagarar. Året 2016 var eit år med lite smånagar og såleis også relativt få ynglingar med små kullstorleikar i det fri. Registrerte ynglingar var hovudsakleg i område der det vert utført støttetiltak i form av føring og over 80 % av norske ynglingar var av individ der minst ein av foreldra kan førast attende til Avlsprogrammet. Ein minimumsbestand med påviste individ frå DNA på 108 er noko lågare enn minimumsestimata frå tidlegare år, men gir et godt grunnlag for vidare vekst når det nå kan ventast at vi går inn i en ny oppgangsfase for smånagar.

Når bestandar vert små, er faren for utdøying auka. 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 mfl. 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 stadfester dette (Eide mfl. 2015). Den variable mattilgangen gir høg dødelegheit, og bestanden svingar sterkt i tal med variasjon i lemen (Angerbjörn mfl. 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 mfl. 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 utdøydd 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 mfl. 2009, Landa mfl. 2006, Landa mfl. 2011, Linnell mfl. 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 forsøkgard 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 spreiding som skal spegle den genetiske variasjonen som er att i Noreg og Sverige.



Eit av para i avlsstasjonen på Sæterfjellet. 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 og leik. I tillegg til desse hegna er det eit lite hegn på 20 x 20 meter som vert nytta til såkalla mjuk utsetjing og avlastingshegn ved spesielle behov. Mellom hegna ligg eit bygg kalla "arresten", der det er seks store bur med kapasitet til oppbevaring av inntil seks par. Dette bygget vert nytta når 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/individ. 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. Dersom det vert oppdaga sår eller ytre teikn til skader på dyra i avlsstasjonen vert dyra handsama og halde under observasjon i "arresten" ved stasjonen.

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 (**Figur 2**). Alle kamera er tilgjengelege for prosjektpersonell via eit trådløst parabol samband til VitNett, Oppdal. Publikum har tilgang til fire kamera via nettsidene til NINA:

<http://www.nina.no/Forskning/Fjellrev/Avlsprogrammet-for-fjellrev>



Figur 2. Oversiktsbilete frå kamera på avlsstasjonen på Sæterfjellet.

2.1.3 Godkjenningar

Avlsstasjonen vart godkjent som forsøksseining 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 forsøksseining 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 begge øyrene med Dalton rototag (unike fargekombinasjonar som er samkøyrte med alle merkingar i Noreg og Sverige) og mikrochip (Biomark) i nakkeskinnet (**Figur 3**).



Figur 3. Bilete til venstre syner mikrochip, strekkodelapp og sprøyte. Bilete til høgre syner eksempel på farge og nummerkombinasjon på øyremerke brukt på fjellrevar i avlsstasjonen. Foto: Avlsprogrammet, NINA.

2.1.5 Stambok for fjellrev i Avlsprogrammet

Kvart individ i Avlsprogrammet har eit unikt 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, partnarar, 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 avlsliner), men innan avlsprogram, der føremålet er tilbakeføring til naturen, er det fokus på genetiske effektar i fangenskap som kan ha negative verknader på tilbakeføring til naturen (Araki mfl. 2007, Christie mfl. 2012). Moglege negative genetiske verknader i Avlsprogrammet for fjellrev omfattar; 1) innavl som resultat av rekruttering frå små bestandar, 2) rask seleksjon til fangenskap (eigenskapar som gjev lågare fitness i det fri), 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 mfl. 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 mfl. 2017).

2.1.7 Ekstraordinære utbetringar av avlsstasjonen

Det er ver og klimautfordringar knytt til drifta av ein avlsstasjon på fjellet. Store snømengder og vind slit på gjerder, kameraustyr og oppbygde, kunstige hi. Det er difor ein kontinuerleg prosess med utbetringar på stasjonen i barmarksperioden.

I 2016 vart det skifta stolpar og sett opp støtter i store delar av hegn 1 og 7 fordi svært mange var brekt i bakkenivå på vindutsette sider av hegna. Samstundes som hegna var opna for anleggsmaskinar vart det køyrt inn grusmassar for å simulere naturlege hifomasjonar og sikre tørre område under snøsmeltinga. I tillegg vart det utført normalt vedlikehald som bøting av hol og fastknytting av netting til stolpar m.m.

Det er registrert tap av avlsdyr som følge av antatt kongeørnpredasjon. I denne samanhengen vart det i 2016 montert eit nett av same type som nytta i oppdrettsnæringa over hegn 7.

2.2 Utsetjing

2.2.1 Utsetjing og oppfølging av utsette kvalpar

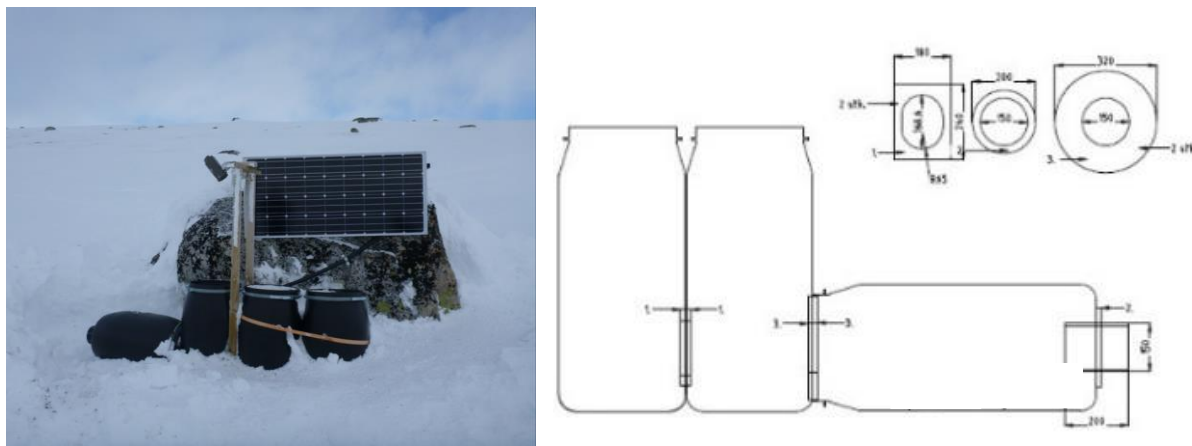
Alle kvalpar som vert sett ut er merkte med mikrochip og øyremerkje (**Figur 3**). Val av utsetjingsområde vert i regelen gjort etter diskusjon med prosjektets faglege referansegruppe, medan Miljødirektoratet tek den endelege avgjerda. Kvalpane vert sett ut saman med kullsøkene sine, og gruppene som 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 følge kvalpane og få mål på overleving, vandringer og etableringar vert det nytta DNA-markørar frå innsamla ekskrement, chipavlesing (Biomark), samt foto og observasjonar av øyremerkekombinasjonar. Ved synsobservasjonar kan det vere vanskeleg å sjå farge (og nummer) på øymerka, og det er eit fåtal individ som vert identifisert berre ved synsobservasjon. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev samlar kvar vinter inn ekskrement frå alle hi med aktivitet og ved sporing på snø (Ulvund mfl. 2016). Identifiserte dyr rapporterast attende til Avlsprogrammet. Ved gjenfangstar i samband med fellefangst, dvs. når fjellrev var som er merkt frå før vert fanga, vert dei identifisert til individ, vege og så slept fri. 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 76 fôrautomatar fordelt på 5 fjellområde (**Tabell 1, Figur 4**). Ved kontroll av fôrautomatane vert det fylt på meir fôr dersom det er lite att og det vert bytta minnekort på dei automatiske kamera. I tilknytte område er det i tillegg plassert ut fôrautomatar i regi av Interregprosjektet Felles Fjellrev.



Figur 4. 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 førautomatar 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, Fjelloppsyn eller Fjelltenesta i 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 01.10.2015- 31.05.2016	Sommar 01.06.2016- 30.09.2016
Snøhetta/Knutshø	18	31	6	4475	240
Saltfjellet	4	6		1037	30
Hardangervidda	10	10	3	727	197
Finse	13	21	2	3112	321
Junkeren	4	8		527	30
Totalt	49	76	11	5404	818

2.3 Merking av viltfødde kvalpar

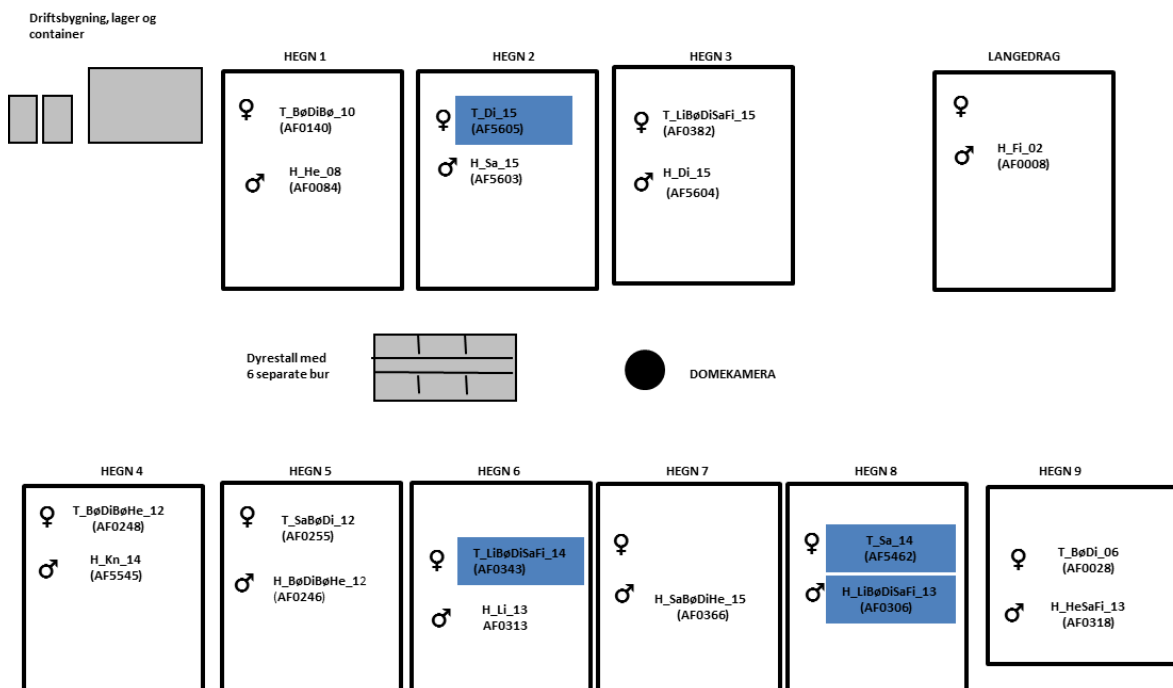
Eit mål på kor godt revane som vert sett ut frå Avlsprogrammet klarar seg er om dei etablerer seg og ynglar. Gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet vert det registrert tal kull og kvalpar med opphav i Avlsprogrammet. Eit utval av kvalpane som har ein eller to foreldre med opphav i avlsstasjonen 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 3**). 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, tid i fella og åtferd hjå revane, m.m. 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 2016

3.1.1 Oversikt over vaksne dyr og ynglingar i stasjonen

Vinteren 2016 var det åtte par i stasjonen, men ei tispe (AF0117, kvalp frå hegn 8) forsvann av ukjend årsak frå hegn 7 i mars månad. Det vart fødd minimum 20 kvalpar fordelt på fire hegn (nr. 1, 5, 6 og 8). I hegn 1 vart det ikkje registrert kvalpar i live, men ein fullboren kvalp vart funne død utanføre hiet ved røkting den 4. mai. Kullstorleik og årsaka til den mislykka ynglinga er ikkje fastlagt. Det var seinare på sommaren ikkje registrert dødelegheit på vaksne dyr eller kvalpar (**Figur 5**).

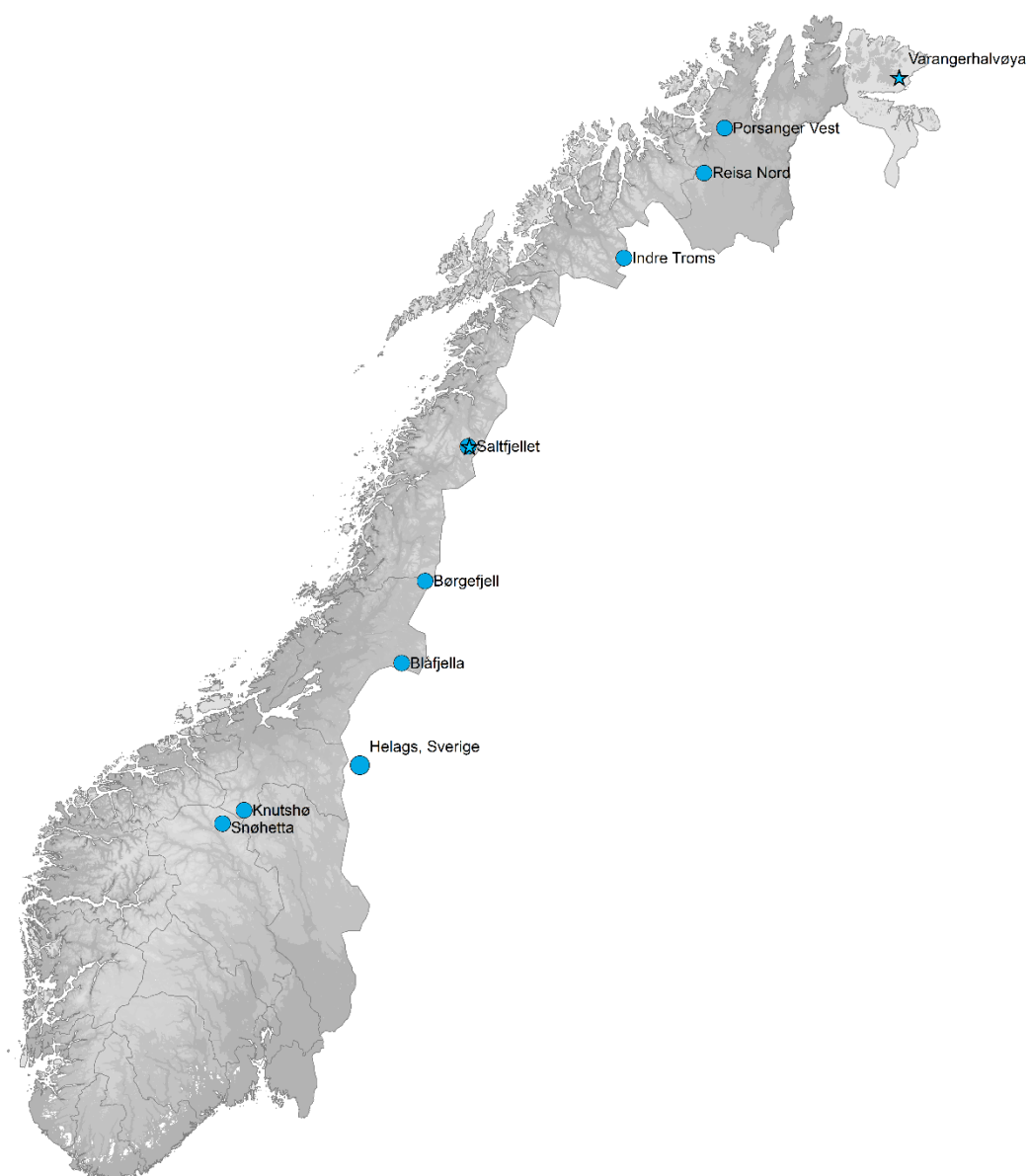


Figur 5. Parsamansetjing i avlsstasjonen sommaren 2016. T = Tispe, H = Hann. Blå felter markerer individ med blå pelsfarge. Bokstavkode oppgir opprinnelse: Finnmark (Fi), der avlsrever er hentet inn fra Varangerhalvøya, Reisa Nord og Porsanger Vest, Dividalen i Indre Troms (Di), Saltfjellet (Sa), Børgefjell (Bø), Blåfjell-Hestkjølen (Li), Helags (He), Kn=Knutshø. Siste tal i namnekode er året reven vart fødd.

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 tispe 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). Utsiftinga 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. Ein hannkvalp frå hegn 5 (AF0366) vart satt inn i avl i hegn 7. I juni vart ei gammal tispe funne død i hegn 9 (AF0028).

3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr

I perioden 2006–2016 har 50 dyr vore nytta som avlsdyr i stasjonen (eksklusive fire dyr som viste seg å ha opphav i farmrev men inkludert to revar som har stått i Langedrag familiepark). Av desse er det 26 som er henta inn som kvalpar frå ulike fjellområde (**Figur 6, Tabell 2**), medan 24 kvalpar er rekruttert frå kvalpekull fødd i avlsstasjonen.



Figur 6. Geografisk oversyn over område der det er henta inn fjellrevkvalpar til Avlsprogrammet (blå sirkel, sjå Tabell 2 for tal og år). Blå stjerne markerer to kvalpar som vart fanga inn før Avlsstasjonen på Oppdal vart bygd og som stått på Langedrag.

Tabell 2. Fjellrevkvalpar som er henta inn frå ulike fjellområde i åra 2001-2016 og som er nytta som avlsdyr i avlsstasjonen, inkludert to fjellravar som har stått i Langedrag familiepark (sjå og Figur 6).

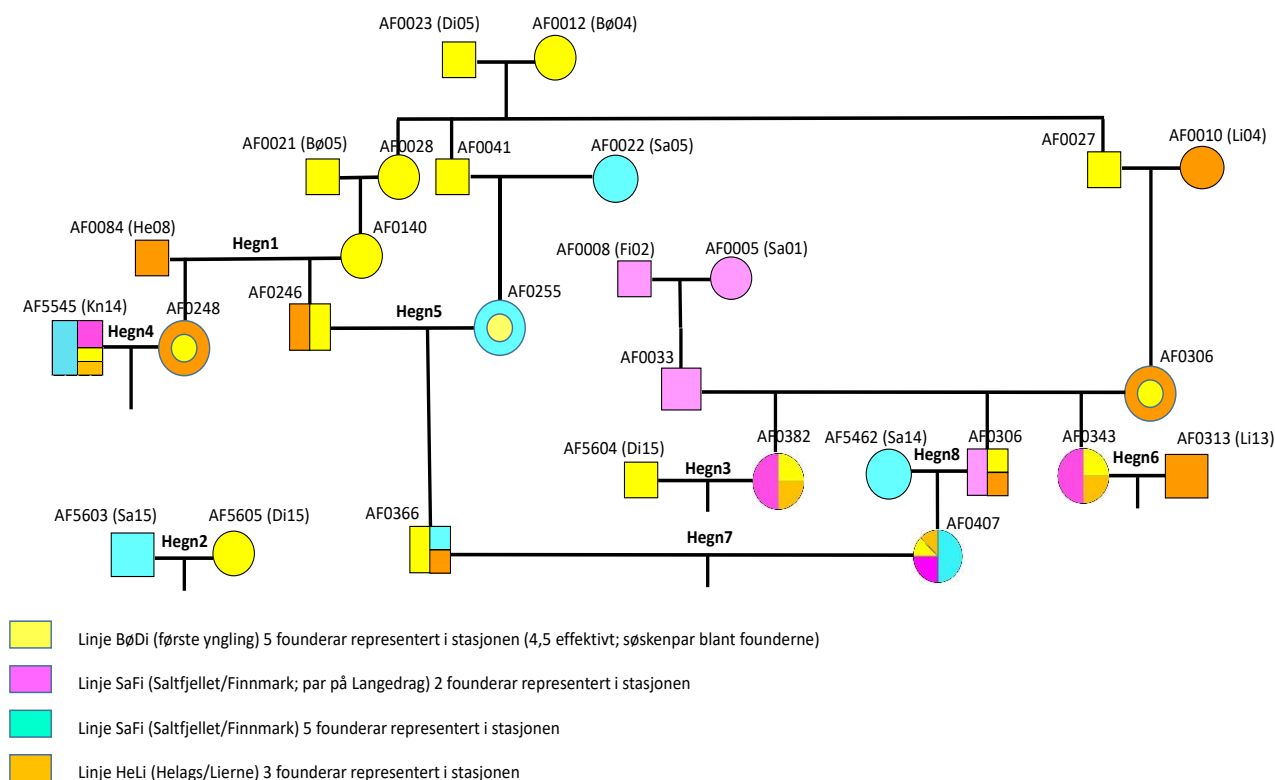
Fjellområde	År	Kvalpar henta inn til avl
Snøhetta	2011	AF5085
Knutshø	2013	AF0314
	2014	AF5545
Blåfjella	2004	AF0010
	2013	AF0313
Børgefjell	2001	AF0006
	2004	AF0011**, AF0012
	2005	AF0020
	2005	AF0021
Helags, Sverige	2008	AF0082, AF0084
Saltfjellet	2001	AF0004, AF0005 (Langedrag)
	2005	AF0022
	2007	AF0052
	2013	AF0244
	2014	AF5462
	2015	AF5603
Indre Troms	2005	AF0023
	2015	AF5604, AF5605
Reisa Nord	2005	AF0024
	2007	AF0031
Varangerhalvøya	2002	AF0008 (Langedrag)
Porsanger Vest	2007	AF0032

** Rømte kort tid etter å ha blitt satt inn i stasjonen.

3.1.3 Oversyn over genetiske liner i stasjonen

Den genetiske variasjonen til avlsdyra i eit avlsprogram må vera så høg som mogleg (Kalinowski mfl. 2000, Rollinson mfl. 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 mfl. 2007, Christie mfl. 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 mfl. 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 7**, $n=16$) er basert på 14 “founders”, der founderlinjene i 2015 i gjennomsnitt hadde stått 0,93 generasjonar i avl. Dette betyr at det er ei balansert og god samansetjing og det er såleis heller ikkje forventa nedarva negative effektar av avl i fangenskap på kvalpar som vert sett ut.

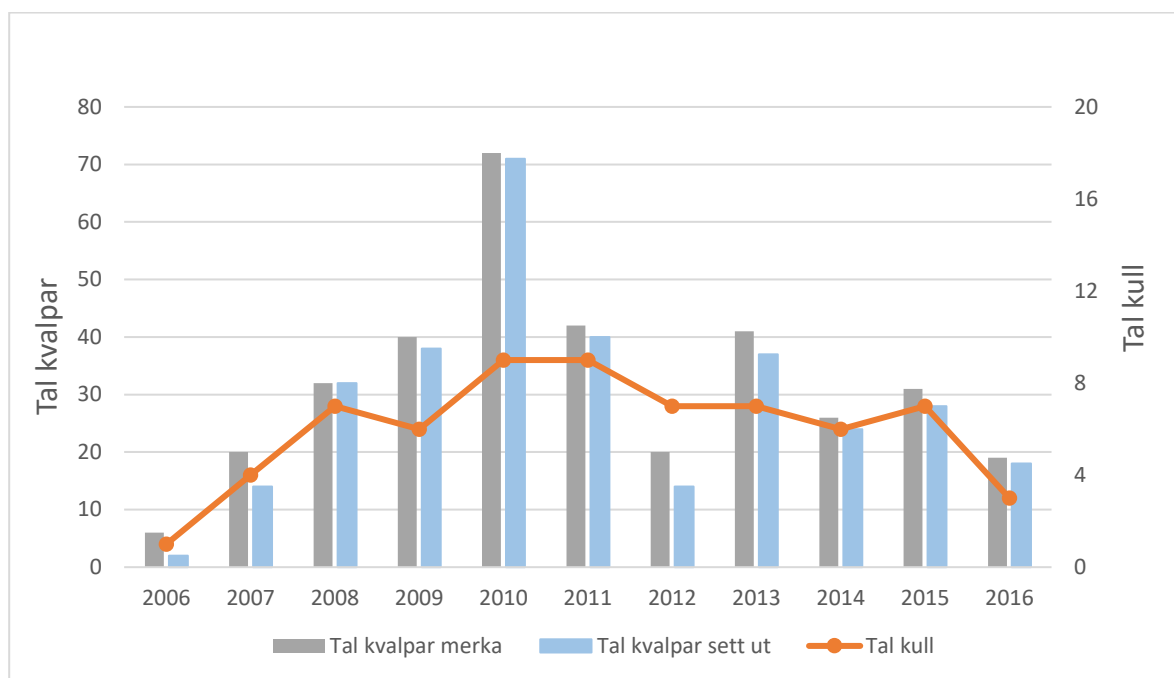


Figur 7. Oppsett av fjellrev i Avlsprogrammet før vinteren 2015/2016 med dei fire founderlinene symbolisert med ulike fargar. Firkant = hanndyr, sirkel = hodyr. He = Helags, Li = Lierne, Bø = Børgfjell, Sa = Saltfjellet, Di = Dividalen, Fi = Finnmark, Kn=Knutshø. I to av founderlinene er det søskenpar. To søsken tel som 1,5 founder, sidan dei deler 50 % av genane.

3.2 Avlsstasjonen 2006–2016

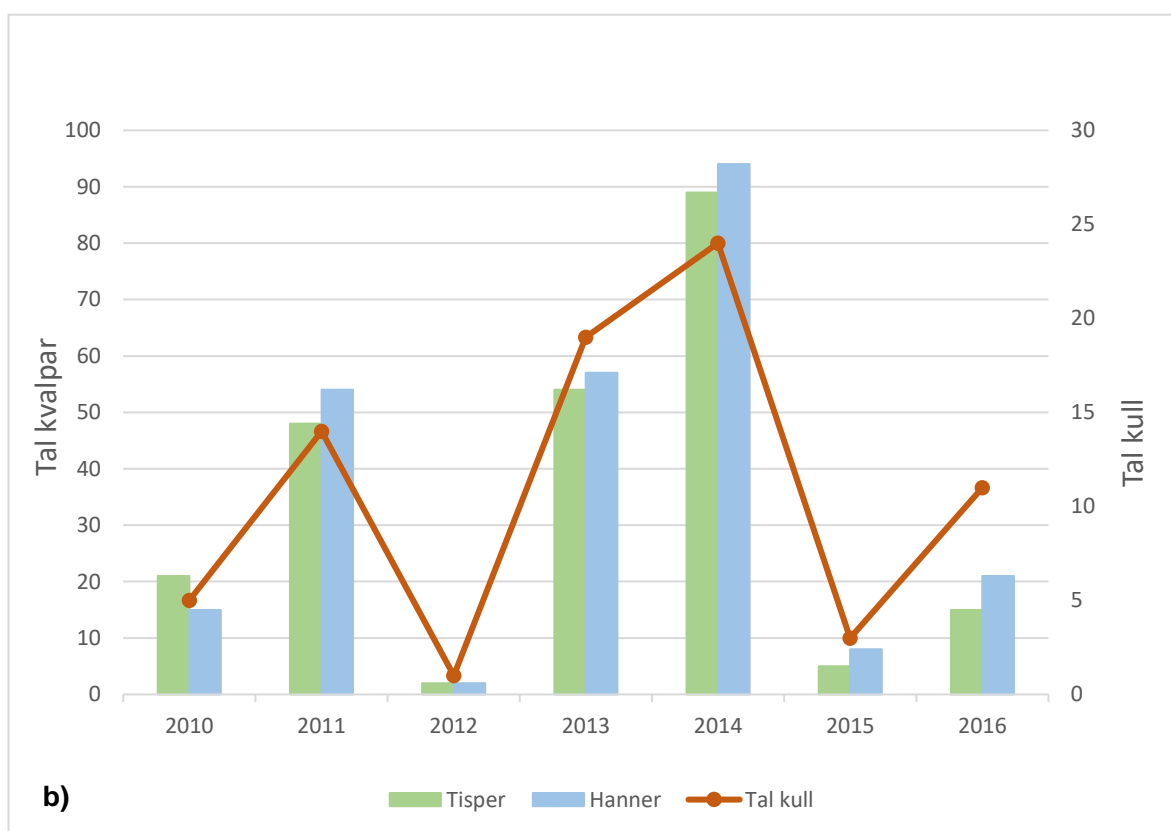
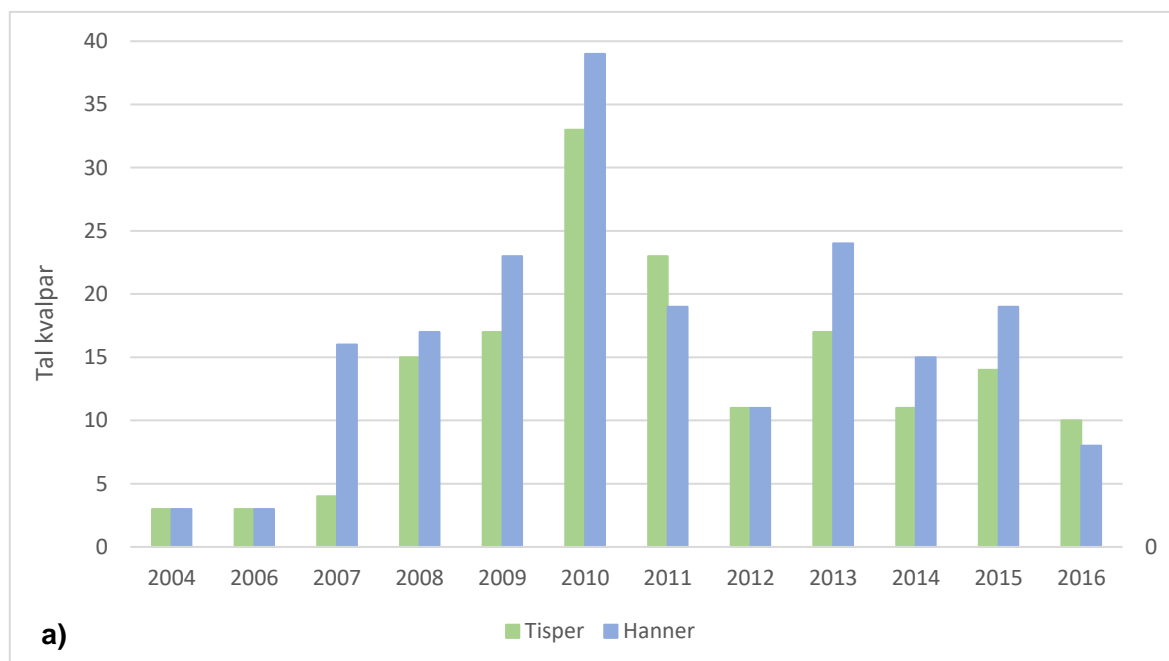
3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2016

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 8**). Variasjonar i produksjonen ved stasjonen er i hovudsak eit resultat av tal produksjonspår, utskiftingar og alderssamansetjing (Areskoug mfl. 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 8. Tal fjellrevkull, kvalpar merkt i avlsstasjonen og tal kvalpar sett ut i åra 2006–2016 (inkludert kvalpar fødd på Langedrag i perioden 2007–2010, samt fire kvalpar fødd i «soft release»-hegn i 2008).

Dei fleste åra er det fødd fleire hannkvalpar enn tispkvalpar i avlsstasjonen. Kjønnsraten i avlsstasjonen har i perioden 2006–2016 variert mellom 0,8 og 4 med eit gjennomsnitt på 1,6 hannar/hoer ($n=368$). Også i det fri vert det fødd fleire hannar, men skeivfordeliga er ikkje like sterk som i stasjonen (**Figur 9 a, b**).



Figur 9. a) Kjønnfordelinga hjå kvalpar fødd i avlsstasjonen i perioden 2006–2016 (inkludert kvalpar fødd på Langedrag, $n=4$). **b)** Kjønnfordelinga hjå kvalpar fødd i det fri og merkte gjennom Avlsprogrammet (Snøhetta/Knutshø, Saltfjellet, Sylane og Finse) i perioden 2010–2016 ($n=451$).

3.3 Utsetjing

3.3.1 Kvalpar sett ut i 2016

Vinteren 2016/17 vart det sett ut 18 fjellrevkvalpar frå avlsstasjonen. Kvalpane vart sett ut på tre hilokalitetar på Hardangervidda (**Tabell 3**). Ein tisperkvalp vart behalde på stasjonen for å setjast inn i avl.

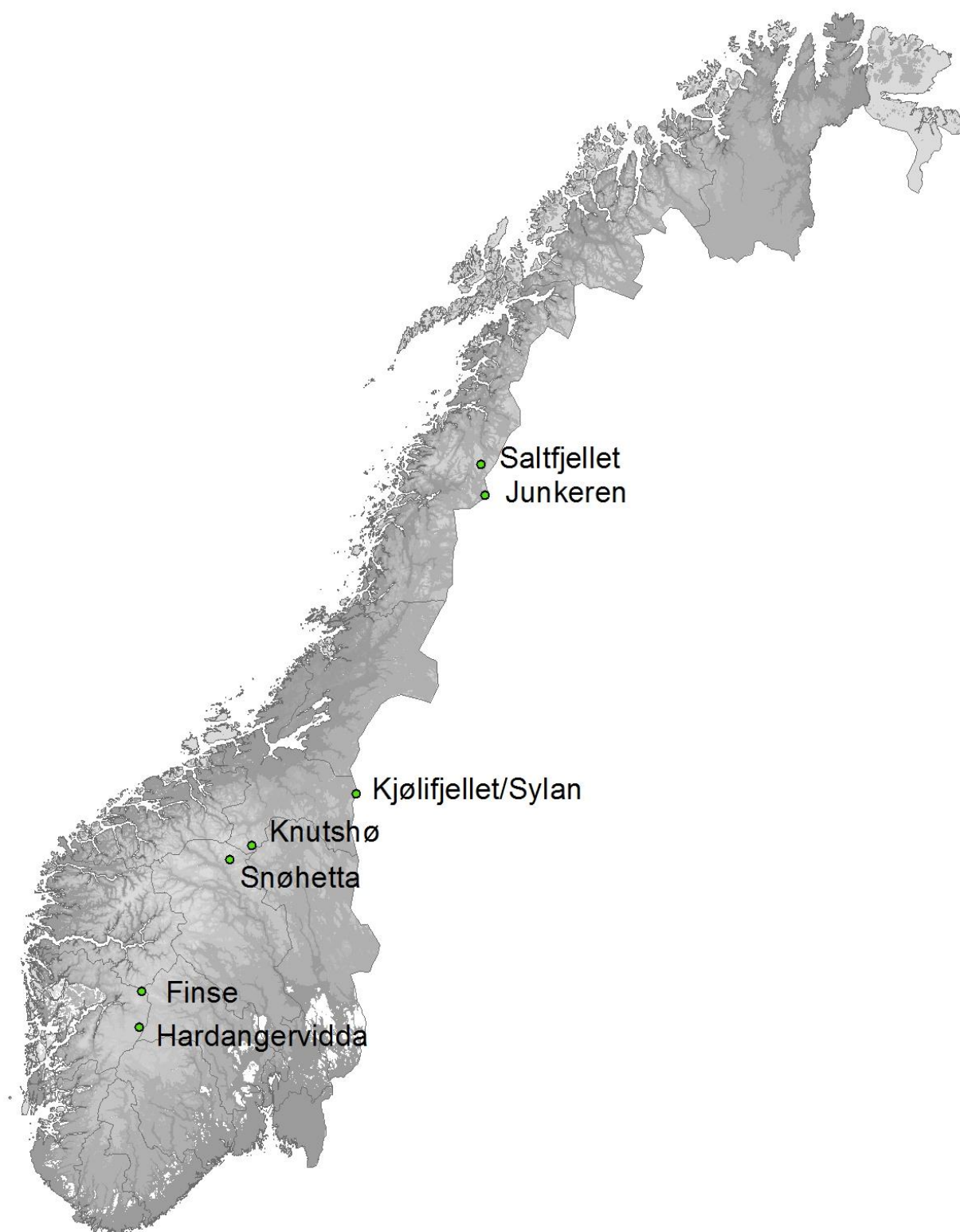


Tabell 3. Oversikt over fjellområde og kvalpar som vart sett ut gjennom Avlsprogrammet for fjellrev vinteren 2016/17.

Fjellområde	Hi-lokalitet	Tal kvalpar		
		Tisper	Hannar	Totalt
Hardangervidda	F-NTE-023	0	3	3
	F-NTE-024	3	3	6
	F-NTE-044	6	3	9
Totalt		9	9	18

3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2016

I perioden 2006–2016 er det sett ut totalt 327 individ (av desse 304 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 87 kvalpar (2013–2016) (**Tabell 4, Figur 10**). 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. Frå og med 2017/18 er det i tillegg planlagt utsetjing på Varangerhalvøya.



Figur 10. Kartet viser dei ulike fjellområda det er sett ut fjellrevkvalpar i perioden 2006–2016 (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 2006-2016, inkludert fjellrevar fødd i Langedrag familiepark (2007-2010). Revær som har rømd frå stasjonen og seinare er funne att frå DNA-prøve, observasjon eller Biomark etc. er tatt med i totalt tal utsette revær.

Fjellområde	Utsetjingsår	Satt ut på hi	Satt ut i Hegn 9	Rømde fjellrevar	Satt ut som vaksne***	Totalt
Hardangervidda	2013	30				30
	2014	16				16
	2015	23				23
	2016	18				18
Finse	2009	16				16
	2010	27				27
	2011	14				14
	2012	14				14
Snøhetta	2007	9	5			14
	2008	12	7**		2	21
	2009	15	3	1*		19
	2010	24				24
	2011			2*		2
	2012			1 + 1*		2
	2013			1		1
Knutshø	2008	4				4
	2011	14				14
Kjølifjellet/Sylane	2008	5				5
Junkeren	2008	5				5
	2009	4				4
	2010	20				20
	2011	12				12
	2013	7				7
	2014	8				8
	2015	5				5
Saltfjellet	2006	2				2
Totalt		304	15	6	2	327

*Viltfødde revær som er fanga inn til avlsstasjonen men som seinare har rømd. Pr. 2016 gjeld dette fire fjellrevar. **Medrekna fire kvalpar født i Hegn ni i 2008. ***Fjellrevar som av ulike årsakar er sett ut ved eit års alder eller eldre.

3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2016

I 2016 vart det registrert 16 ynglingar med minimum 60 kvalpar i Noreg (Ulvund mfl. 2016). Det vart merka 37 kvalpar, frå åtte kull i Snøhetta og tre kull på Finse. Alle desse kulla har minst ein forelder med opphav i Avlsprogrammet (**Tabell 5**).

Tabell 5. Fjellrevkull fødd i det fri og merka av Avlsprogrammet i 2016. Tal kvalpar angir tal kvalpar merka medan tal i parentes er tal kvalpar observert på hiet.

År	Hi	Tal kvalpar	Hannar	Tisper	Foreldre* (♂,♀)
2016	F-NHO-089	3	2	1	AF0218, AF0198
	F-NHO-116**	4 (5)		3	AF5440, AF0199
	F-NHO-117	5	2	3	AF0289, AF5413
	F-NOP-005	1 (2)		1	AF5510, AF5394
	F-NOP-006	1	1		SnH010, AF5027
	F-NST-001	4 (6)	2	2	AF5089, SnH019
	F-NST-002	4 (5)	3	1	SnH009, AF5025
	F-NST-009	5	3	2	AF5382, AF5086
	F-NST-030	3 (5)	2	1	AF5388, AF5080
	F-NST-137	5	4	1	AF5113, AF0092
	F-NST-169	2 (3)	2		SnH009, AF5559
	Totalt	37 (45)	21	15	

*Fjellrever fødd i avlsstasjonen får eit unikt nr. som byrjar med AF. Viltfødde fjellrevar som ikkje er merka, men som vert identifisert frå DNA-prøver får eit unikt nr. som angir fjellområde dei kjem frå, for eksempel SnH (og tre siffer) for Snøhetta. ** Ein kvalp med ukjent kjønn.

3.5 Datafangst

Oppfølging av utsette dyr varierer mellom fjellområda. Det er prioritert å følgje tett opp 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 vert det samla inn prøver for DNA-analyse 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 i regi av overvakingsprogrammet for fjellrev (Ulvund mfl. 2016). 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 begge metodane. Dette syner at dei to metodane gir supplerande data. 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 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 dødsvarsalarfunksjon. Berre sju av 36 individ med radiahalsband vart funne att i åra etter utsetjing. 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 revlane: 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 2006–2016.

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 jervehi
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
2010	Dovrefjell	AF0147	2015	Sjukdom
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	Dovrefjell	AF5469	2015	Påkøyrd av bil
2014	Dovrefjell	AF0308	2016	Påkøyrd av tog

2.6. Studentprosjekt i Avlsprogrammet

Avlsprogrammet og andre prosjekt på fjellrev (Overvakingsprogrammet, Økosystem Børgefjell, SEFALO+, Felles Fjellrev og Fjellrev i Finnmark) samlar inn og generer store mengder data. Prosjekta har bygd ein robust infrastruktur med gode datasikringsrutinar og solide databasefunksjonar. Det ligg nå føre eit stort og empirisk materiale som dekkjer fleire fagfelt og som vil danne grunnlag for ny kunnskap om fjellreven og landskapet den lever i. Prosjekta har gjennom samarbeide med fleire universitet i inn- og utland knytt til seg ei rekkje studentar som utfører ulike studentoppgåver (**Tabell 7**). Det Forskingsrådsfinansierte prosjektet EcoFunc (2015-2019) gir eit vesentleg auka bidrag til å arbeide med fleire vitskaplege problemstillingar, og vil generere mykje ny kunnskap om fjellreven i åra som kjem.

Tabell 7. Studenter, universitet, type oppgave og tittel på oppgaver knytt til fjellrevprosjekta i NINA.

Status	År	Namn	Universitet	Studie program	Oppgave
Avslutta	2016	Perrine Pinchon	Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Frankrike	Veterinærstudent	Variation in litter size in Arctic fox captive-breeding in Norway: impact of feeding?
Avslutta	2016	Alexandra Jeannin	Université de Neuchâtel, Sveits	MSc	Effects of environmental and individual factors on hair cortisol levels in Arctic foxes
Avslutta	2017	Elisa Keeling Hemphill	NTNU	MSc	Genetic consequences of management efforts in the Scandinavian Arctic fox*
Avslutta	2017	Christel Bouchetard-Aubus	Université François Rabelais, Tours, Frankrike	MSc	Use of feeding stations by Arctic foxes: impact of rodent abundance, season, competitors and food
Avslutta	2017	Ida Pernille Øystese Andersskog	NTNU	MSc	The effect of management actions on effective population size in the Arctic fox metapopulation in Scandinavia*
Pågåande	2010-	Veronika Areskoug	UiO	PhD	Arctic fox (<i>Alopex lagopus</i>) captive breeding and release methodology: implications for establishment success
Planlagt	2017-	Live Rud-Johansen	NTNU	MSc	The genetic basis of litter size in Scandinavian arctic fox (<i>Vulpes lagopus</i>)
Planlagt	2017-	Eva Sanchez Arribas	HSN	BSc	Fur change in captive Arctic foxes
Planlagt	2017-	Johanna Dumont-Dayot	Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Frankrike	Veterinærstudent	Variation in litter size in Arctic fox captive-breeding in Norway: impact of weather conditions?
Planlagt	2017-	Cecilia Di Bernardi	Sapienza - Università di Roma, Italia	MSc	Fitness correlates of fur coloration in Arctic foxes in Norway

* Oppgave også knytt til ECOFUNC og Felles Fjellrev prosjekter

4 Diskusjon

Vinteren 2016 var det åtte par i stasjonen, men ei tispe forsvann frå hegn 7 i mars månad. Det vart fødd minimum 20 kvalpar (inklusive ein som døde) som er ein god del under gjennomsnittet på 37. Årsaka til den låge produksjonen var truleg at eit kull forsvann mellom fødsel i mai og merking i juli. Det var òg tap av eitt vakse hodyr før ynglesesongen og tre av para var eittåringar. I samband med ekstraordinære reparasjonar i to av hegna vart det lagt inn massar for å simulere landskap og naturlege hi. Dette vil sikre betre tilhøve under snøsmelting og kan såleis medverke til redusert postnatal dødelegheit i dei mest utsette hegna. I hegnet der det vart registrert tap av vaksendyr har det også tidlegare år forsvunne avlsdyr og det er indikasjonar på at hegnet er spesielt utsett for kongeørnpredasjon. I dette hegnet vart det derfor montert eit nett over hegnet.

Med unntak av ein tispekvalp som vart rekruttert til avl, vart årets ungeproduksjon fordelt kullvis og sett ut på tre ulike lokalitetar i Vinje kommune sør på Hardangervidda. Det vart i denne samanhengen etablert to nye utsetjingslokalitetar for å unngå utsetjing på lokalitetar der det allereie er fast tilhald av fjellrev. Med årets utsetjing er det sett ut til saman 87 kvalpar på Hardangervidda. Det vart gjort observasjon av eit vaksendyr saman med ein kvalp i Rauland sin del av Hardangervidda i 2016 (Ulvund mfl. 2016). Dette området har få kjente fjellrevhi og det lukkast ikkje å lokalisere hiet. Topografien liknar på Finse og truleg er det tale om stein/ur-hi som er vanskelege å finne og ikkje lett oppdagbare morenehi slik som er registrert frå tidlegare på deler av Hardangervidda. Også i 2015 var det registreringar som tydde på at det hadde vore yngling i søre del av Hardangervidda (Eide mfl. 2015). Etter at utsetjingane starta i 2013 har det ikkje vore toppår for smågnagarar i fjellområdet og dette kan vera noko av forklaringa på kvifor det enno ikkje er registrert fleire fjellrevynglingar. Men det er òg registrert relativt stor raudrevaktivitet på alle fôrautomatar på Hardangervidda, noko som kan vera problematisk i samband med reetablering av fjellrev fordi raudreven er rekna som ein viktig konkurrent til fjellreven (Elmhagen mfl. 2002, Frafjord mfl. 1989, Hamel mfl. 2013). For å lukkast med reetablering av fjellrev på Hardangervidda må dette inkludere utsetjingar i sentrale deler av vidda sjølv om dette gir logistiske og økonomiske utfordringar med tanke på oppfølging av fôringsstasjonar. Sentrale deler av vidda har truleg det største potensialet for å få eit gjennombrøt i reetableringa av fjellrev. Det bør også vurderast tiltak for å redusere konkurranse med raudrev i strategiske deler av området.

Ein sterk fokus på fjellreven og auke i bestanden har bidrege til at fleire revar som vert funne døde vert rapportert til viltmyndigheitene, men det er truleg store mørketal. Sidan 2004 er det innsendt og obdusert 78 fjellrevar i regi av Avlsprogrammet og Overvakingsprogrammet. Flest innsendte fjellrevar er påkjørt av bil på seinvinteren. Nyleg utsette fjellrevar på Hardangervidda er overrepresentert i materialet. Det er velkjent at rovdyr leitar etter mat langs veg og jarnbane fordi der finns både søppel og åtsel etter dyr som er påkjørt. I tillegg kan snørike vintrar gi høge brøytekantar som fungerer som fallfeller for lemen og i lemenår kan det vera mykje mat å finna for både raudrev, fjellrev og kråkefugl langs veg og bane.

Statistikken for dødsårsaker hos fjellrev er truleg skeivfordelt. Spesielt vil terskelen for å melde inn fjellrev som er drepen av hund, ulovleg jakt, feilskote på åte eller fanga som bifangst i fellefangst vera høgare, enn til dømes å melde inn ein trafikkdrepen fjellrev. Registrering av naturlege dødsårsaker som til dømes sjukdomar og fjellrev som er drepen av andre rovdyr, slik som jerv, kongeørn og i nokre høve raudrev, er truleg òg underrepresentert i statistikken fordi desse tilfella er svært vanskelege å registrere. Ved utsetjingar i 2007 og 2008 vart det nytta 43 radiosendar med ein dødsvarselfunksjon, og med hjelp av desse vart det registrert sju dødsfall der eit var kongeørn, eit truleg jerv, ein trafikkdrepen, fire var ukjent årsak (Landa mfl. 2017).

I 2016 vart det registrert 16 ynglingar med minst 60 kvalpar i Noreg (Ulvund mfl. 2016). Åtte av kulla var i Snøhettaområdet og tre var i Finse, deriblant på ein nyregistrert ynglelokalitet og det vart i regi av Avlsprogrammet merkt kvalpar i Snøhetta og Finse. På bakgrunn av dette kunne genetiske analyser verifisert at alle kulla som vart merkte hadde minst ein forelder med opphav i Avlsprogrammet. Ein kan dermed slå fast at minst 80% av alle fjellrevynglingar i Noreg i 2016

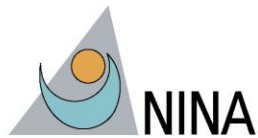
hadde opphav frå utsette revar. Denne forma for oppfylging gir ikkje berre eit mål på suksess, men har òg saman med data frå biomarklesarar, innsamling og obduksjon av døde fjellrevar, overvakingsprogrammet for fjellrev og smågnagarar ein betydeleg læringsverdi som gir auka forståing av fjellreven si rolle i fjelløkosystemet og mogleggjer justering i bevaringstiltaka.

Datainnsamlinga i Avlsprogrammet omfattar fleire fjellområde, 88 fôringsstasjonar med aktive viltkamera og 12 mikrochiplesarsystem. Røkting og oppfølging skjer i hovudsak via Statens naturoppsyn (SNO) og lokale fjellstyrer. Ein viktig føresetnad er å utarbeide gode instruksar og datasikringsrutinar. I denne samanhengen er det ei utfordring å utvikle gode og kostnadseffektive nettbaserte løysingar der feltpersonellet også har tilgang til å følge historikken i sitt område. For innsamling av data på røkt av fôringsstasjonar og medgått fôr er det til dømes ei målsetjing å utvikle ei tovegsløysing der dei som røktar stasjonane har tilgang til historikken for dei ulike stasjonane. I 2016 har det også vore fokus på vidareutvikle fjellrevdatabasen der historikk og alle data og hendingar omkring avlsrevar, utsette revar og merka dyr i det fri vert ført. Vår interne fjellrevdatabase har fått ein utforming som mogleggjer ei kostnadseffektiv uttrekk av data, alt etter kvar problemstilling ein fokuserer på. I denne samanhengen vil det òg verta tidssparande å kunne gi tilbakemelding på observasjonar av til dømes revar med øyremerkje om kvar den er født, sett ut og andre hendingar knytt til dyra.

5 Referansar

- Angerbjorn, A., Tannerfeldt, M., Bjarvall, A., Ericson, M., From, J. & Noren, E. 1995. Dynamics of the Arctic fox population in Sweden. - *Annales Zoologici Fennici* 32: 55-68.
- Angerbjorn, A., Eide, N. E., Dalén, L., Elmhagen, B., Hellström, P., Ims, R. A., Killengreen, S., Landa, A., Meijer, T., Mela, M., Niemimaa, J., Norén, K., Tannerfeldt, M., Yoccoz, N. G. & Henttonen, H. 2013. Carnivore conservation in practice - replicated management actions on a large spatial scale. - *Journal of Applied Ecology*: 59-67.
- 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. & Angerbjorn, A. 2006. Population structure in a critically endangered arctic fox population: Does genetics matter? - *Molecular Ecology* 15: 2809-2819.
- Eide, N. E., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J., Meås, R., Berntsen, F. & Brutein, I. E. 2009. Bevaringsbiologi fjellrev 2007-2008. s. NINA Rapport 390.
- 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. s. NINA Rapport 1219: 54, Trondheim.
- Elmhagen, B., Tannerfeldt, M. & Angerbjorn, A. 2002. Food-niche overlap between arctic and red foxes. - *Canadian Journal of Zoology* 80: 1274-1285.
- Frafjord, K., Becker, D. & Angerbjorn, A. 1989. Interactions between arctic and red foxes in Scandinavia - predation and aggression. - *Arctic* 42: 354-356.
- Herfindal, I., Linnell, J. D. C., Elmhagen, B., Andersen, R., Eide, N. E., Frafjord, K., Henttonen, H., Kaikusalo, A., Mela, M., Tannerfeldt, M., Dalén, L., Strand, O., Landa, A. & Angerbjorn, A. 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., Eide, N. E., Flagstad, Ø., Herfindal, I., Strand, O., Andersen, R., van Dijk, J., Kvaløy, K. & Linnell, J. D. C. 2006. Bevaringsbiologi - fjellrev. s. NINA Rapport 214.
- Landa, A., Flagstad, Ø., Areskoug, V., Linnell, J. D. C., Strand, O., Ulvund, K. R., Thierry, A.-M., Rød-Eriksen, L. & Eide, N. E. 2017. The endangered arctic fox in Norway - The failure and success of captive breeding and reintroduction - *Polar Research* 00, 1325139.
- Landa, A., Tovmo, M., Meås, R., Eide, N. E., Flagstad, Ø. & Andersen, R. 2011. Avlsprogrammet for fjellrev. Årsrapport 2010. s. NINA Rapport 603.
- Landa, A., Ulvund, K., Ytrefhus, B., Flagstad, Ø. & Eide, N. E. 2017. Dødsårsaker og forstyrrelse av fjellrev i høgfjellet - Villrein. Norway. - S 40-42.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. - *Science* 241: 1455-1450.
- Linnell, Strand, O., Loison, A., Solberg, E. J. & Jordhøy, P. 1999. Har fjellreven en framtid i Norge? Statusrapport og forslag til forvaltningsplan. s. NINA, Oppdragsmelding 575:1-37.
- 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. s. NINA Oppdragsmelding 825.
- 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.
- 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.
- Ulvund, K., Flagstad, Ø., Kleven, O., Landa, A. & Eide, N. E. 2016. Fjellrev i Norge 2016. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev. 1-52 s., Trondheim.
- 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.



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: 978-82-426-3104-6

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