

1685

Avlsprogrammet for fjellrev

Årsrapport 2018

Arild Landa, Kristine Ulvund, Andrea Miller, Nina E. Eide, Roger Meås,
Roy Andersen og Øystein Flagstad

NINA Rapport



NINAs publikasjonar

NINA Rapport

Dette er den ordinære 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 Temahefte

Temahefta 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. Faktaarka gir ei kort framstilling av nokre av våre viktigaste forskingstema.

Anna publisering

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

Avlsprogrammet for fjellrev

Årsrapport 2018

Arild Landa

Kristine Ulvund

Andrea Miller

Nina E. Eide

Roger Meås

Roy Andersen

Øystein Flagstad

Landa, A., Ulvund, K., Miller, A., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R. & Flagstad, Ø. 2019. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2018. NINA Rapport 1685. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, mai 2019

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3434-4

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

Svein Håkon Lorentsen (sign.)

OPPDRAKSGJEVAR(AR)/BIDRAGSYTAR(AR)

Miljødirektoratet

REFERANSE HOS OPPDRAGSGJEVAR

M-1393|2019

KONTAKTPERSON(AR) HOS OPPDRAGSGJEVAR/BIDRAGSYTAR

Jan Paul Bolstad

FRAMSIDEBILETE

Fjellrev på Hardangervidda © Arild Landa, NINA

NØKKEWORD

Tiltak, bevaring, avl og utsetjing, overleving og reproduksjon

KEY WORDS

Norway, arctic fox, captive breeding, reintroduction, annual report 2018, survival, reproduction

KONTAKTOPPLYSNINGAR

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Samandrag

Landa, A., Ulvund, K., Miller, A., Eide, N. E., Meås, R., Andersen & Flagstad, Ø. 2019. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2018. NINA Rapport 1685. Norsk institutt for naturforskning.

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 spreining som spegla den genetiske variasjonen som var att i Noreg og Sverige. I 2018 vart det rekruttert éin kvalp frå avlsstasjonen og to frå Saltjellet til avlsstasjonen. Totalt er det henta inn 28 villfødde kvalpar og 27 kvalpar frå eigen avl som avlsdyr til avlsstasjonen. Rekruttering av villfødde kvalpar er viktig for å oppretthalde avlslinene i stasjonen og av omsyn til å unngå negative effektar av avl i fangenskap.

Å drive avlsstasjonen med store hegn gir utfordringar i å halde dagleg tilsyn med kvart einskild individ. Spesielt gjeld dette på sein vinteren og om sommaren. Ei god overvaking er spesielt viktig for å oppdage dyr som er sjuke eller som dør, slik at ein kan finna dei raskt og treffa eventuelle tiltak. Vi må truleg akseptere at ein ikkje kan ha dagleg tilsyn med alle individa i deler av året, men vi arbeider aktivt med å betre overvakingismetodikken, innanføre gitte økonomiske ramar.

For å følgje opp krava til forsøk med dyr er veterinærtenester i større grad tatt inn i prosjektet. Dette vil styrkje prosjektet med tanke dyrevelferd og dyrehelse, og på sikt truleg gi færre avvikshendingar. Dette gir grunnlag for betre opplæring av personell som skal arbeide med dyra, forberingar av eksiterande potokollar og utvikling av nye.

I 2018 vart det fødd minimum 48 kvalpar i stasjonen, der to døydde mellom merking i juli og utsetjing i februar. Med éin kvalp inn i avl på stasjonen vart tal kvalpar til utsetjing dermed 45. Desse vart sett ut på Hardangervidda (n=19) og Varangerhalvøya (n=26). Med årets produksjon er det sett ut totalt 408 kvalpar frå Avlsprogrammet i perioden 2006–2019.

Sommaren 2018 vart det på landsbasis registrert 58 ynglingar i det fri. Det vart utført fangst og merking i Dovrefjell (13 kull), på Hardangervidda (1 kull) og på Finse (4 kull), der minst 17 av desse 18 kulla hadde opphav i utsette revar frå Avlsprogrammet. Det vart også dokumentert eitt kull på Varangerhalvøya der ein av foreldra var frå utsetjinga i februar 2018. Truleg var revar med opphav i Avlsprogrammet involverte i mange fleire yndlingar, men det vart kun utført merking og DNA-analysar i fjellområde med følgeforskning. Utsetjingar frå Avlsprogrammet har så langt resultert i reetablering av fjellrevbestandane i Snøhetta/Dovrefjell, Finse og Junkeren, mens det er for tidleg å seie om utsetjingane på Hardangervidda og Varangerhalvøya vert ein suksess. Nokre utsette revar har vandra ut og etablert seg i nær og fjerntliggande fjellområde i Noreg og Sverige. I 2018 vandra fleire fjellrevar frå Varangerhalvøya til Indre Troms, Finnmark og Finland. Programmet har såleis bidrege til styrking av fleire delbestandar, óg med det spreining av gener som er viktige i små restbestandar.

Du kan følgje fjellrevane i eit hegn via «live streaming». Link til videostrøyming er: <http://www.nina.no/Forskning/Fjellrev/Avlsprogrammet-for-fjellrev>

Arild Landa (arild.landa@nina.no), Kristine Ulvund, Andrea Miller, Nina E. Eide, Roger Meås, Roy Andersen og Øystein Flagstad. Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Abstract

Landa, A., Ulvund, K., Miller, A., Eide, N. E., Meås, R., Andersen, R. & Flagstad, Ø. 2019. The arctic fox captive breeding program – Annual report 2018. NINA Report 1685.

The captive breeding programme was established in 2005 as part of an action-based FoU (Research and Development; R&D) project with the goal to support ongoing efforts for the conservation of the critically endangered Arctic fox (*Vulpes lagopus*) in Norway. The programme runs a breeding station with eight large enclosures in natural Arctic fox habitat situated on Sæterfjellet outside of Oppdal. Emphasis is put on minimizing handling and maximizing animal welfare. The breeding stock is built from individuals captured from the remnant wild populations, representing the remaining genetic variation in Scandinavia. In 2018, one pup from the year's captive breeding and two pups from Saltfjellet were recruited as new breeding animals. In total, 28 pups have been recruited from the wild, and 27 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.

The placement of the breeding station in the mountains and the large enclosures present some challenges, particularly with regard to the daily care of each individual. This is especially true in the late winter and during the summer. Good surveillance is nonetheless important for good animal welfare and ensuring good health for the foxes at the station. We probably have to accept that it is not possible to have control over every animal every day. We are, however, actively working to improve our surveillance potential within the economic framework we have been given.

Veterinary services have been phased into the project to a larger degree than before in order to meet the legal requirements for the use of animals in research. This is advantageous particularly in regard to educating those who will work with the animals and the animal handling/health and biosecurity protocols, and the development of new such protocols. This will also improve our focus on animal welfare, animal health and, in the long term, reduce our breaks in protocol and potentially unwanted happenings with our animals.

In 2018 at least 48 pups were born in the breeding station. Two pups died between marking in July and release in February, and one pup was recruited to the breeding stock at the station. In total, 45 total pups were released. Including this year's production, a total of 408 pups from the breeding program have been released between 2006 and 2019.

Fifty-eight litters were documented in the wild in Norway in 2018. Capture and marking occurred in Dovrefull (13 litters), on Hardangarvidda (1 litter) and in Finse (4 litters). At least 17 of these 18 litters were descendants from released Arctic fox individuals bred at the station. At least one of the parents of the one documented litter in Varangerhalvøya is likely one of the foxes released in 2018. Captive-bred individuals have most likely established themselves in other areas in Norway, but our marking and surveillance has been limited to prioritized areas. Captive-bred individuals have so far resulted in the re-establishment of Arctic fox populations in Snøhetta/-Dovrefjell, Finse, and Junkeren. Some released individuals have wandered both near and far in other areas of the mountains throughout Norway and Sweden. The program has so far contributed to the strengthening of several sub-populations and also to the spreading of new and healthy genes important to the remaining population fragments.

Follow the foxes via live streaming: <http://www.nina.no/Forskning/Fjellrev/Avlsprogrammet-for-fjellrev>

Arild Landa (arild.landa@nina.no), 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 Veterinærtjeneste | 14 |
| 2.4 Merking av viltfødde kvalpar | 14 |
| 3 Resultat | 15 |
| 3.1 Avlsstasjonen 2018 | 15 |
| 3.1.1 Oversikt over vaksne dyr og ynglingar i stasjonen | 15 |
| 3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr | 15 |
| 3.1.3 Oversyn over genetiske liner i stasjonen | 18 |
| 3.2 Avlsstasjonen 2006–2018 | 19 |
| 3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2018 | 19 |
| 3.3 Utsetjing | 20 |
| 3.3.1 Kvalpar sett ut i 2018/19 | 20 |
| 3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2018 | 21 |
| 3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2018 | 24 |
| 3.5 Datafangst | 25 |
| 3.5.1 Registrert dødelegheit | 25 |
| 3.6 Veterinærrapport | 26 |
| 3.6.1 Helseovervaking | 26 |
| 3.6.2 Sjuke/døde dyr | 26 |
| 3.6.3 Introduksjon og fjerning av avlsdyr | 27 |
| 3.6.4 Opplæring og sommarfeltarbeid | 28 |
| 3.7 Studentprosjekt i Avlsprogrammet | 29 |
| 4 Diskusjon | 31 |
| 5 Referansar | 33 |

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 er finansiert av Miljødirektoratet og er ein del av den offentlege handlingsplanen for å redde fjellreven frå utdøying.

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, og vil i åra frametter, spela ei viktig rolle i arbeidet med å restaurere lokale fjellrevbestandar. Norske utsetjingar har òg hatt ein svært positiv verknad på nokre av dei svenske fjellrevbestandane, og i dei seinare åra er også revar frå Avlsprogrammet observert i Finland.

Det er mange utfordringar med å drifte eit prosjekt som Avlsprogrammet. I alle deler av samfunnet ligg det i tida at det stadig vert innført nye komplekse og strengare regelverk. Dette omfattar òg mange tilpassingar i gjennomføringa av Avlsprogrammet. Mest omfattande for Avlsprogrammet er Forskrift om forsøk med dyr (2015), der det mellom anna er formelt krav om ansvarleg veterinær ved forsøksseiningar. NINA har i denne samanhengen etablert ei eiga veterinærteneste og eining for dyrevelferd. Ved avlsstasjonen har det i større grad blitt fasa inn veterinærtenester som skal sikre betre dyrevelferd. Ei styrking av veterinærtenesta ved avlsstasjonen er eit viktig løft som vil bidra til å forbetre rutine rundt avl i fangenskap og utsetjing av fjellrev i naturen.

Dei aller fleste stadene har programmet blitt møtt med positivitet frå grunneigarar. Ikkje minst har lokale fjellreventusiastar, fjelloppsynsmenn og SNO-tilsette bidrege ved utsetjingar og ført tilsyn med fôrautomatar, kamera, prøveinnsamlingar og biomarklesarsystem. Referansegruppa følgjer programmet med interesse og dyktig rådgjeving. Suksessen er såleis eit resultat av innsatsen til mange som ynskjer fjellreven attende til naturen.

Sæbøvik/Trondheim, 15. mai 2019
Arild Landa

1 Innleiing

Fjellreven er ein sjeldan art i dei skandinaviske fjellområda. Trass i snart 90 år med freding i Noreg, Sverige og Finland (frå hv. 1930, 1928 og 1938) er fjellreven framleis vurdert som kritisk truga i den nasjonale raudlista for artar (Wiig mfl. 2015). Genetiske analyser syner at fjellrevbestanden i Fennoskandia tapte om lag 25 % av den genetiske variasjonen fram til byrjinga av 2000-talet (Dalén mfl. 2006). I Noreg byrja nedgangstida for fjellreven med statlege skotpremiar og god betaling for fjellrevskinn (Linnell mfl. 1999). Sjølv om fjellreven vart freda tidleg klarte ikkje bestanden å ta seg opp att på eiga hand. Dette skuldast truleg fleire årsaker. Det vart mellom anna fortsatt fangsta fjellrev i åra etter freding. Bestanden var oppdelt i mange små og isolerte delbestandar. Seinare har auka konkurranse frå raudrev og kollaps i smånagarbestandane 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 bestandsstorleiken. Tiltak som utsetjing av fjellrevkvalpar, støtrefôring og uttak av raudrev har bidrege til at tal fjellrev i Noreg og Sverige har auka dei siste åra (Angerbjörn mfl. 2013, Eide mfl. 2017, Eide mfl. 2015). Som eit resultat av auka flyt av individ mellom fjellområde har den genetiske variasjonen betra seg i einskilde delbestandar (Hasselgren mfl. 2018).

I 2018 vart det registret 58 ynglingar av fjellrev i Noreg (Ulvund mfl. 2018), og totalt 114 i Skandinavia (Ulvund og Wallén 2018). Minimumsbestanden vart vurdert til 192 individ i Noreg (Eide mfl. 2017). Ynglingane i 2018 fordelte seg relativt likt som i 2016, men det vart også registrert ynglingar i indre Troms og på Varangerhalvøya. Mange av kulla vart registrert i Dovrefjellsregionen og sør til Finse, som begge er reetablerte bestandar i regi av Avlsprogrammet.

Når bestandar vert små aukar faren for utdøying. 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 bestandar (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 stadfestar dette (Eide mfl. 2015). Den variable mattrilgangen gir høg dødelegheit, og bestanden svingar sterkt i tal med forekomst av 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 kritisk små bestandar 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 i område der fjellreven anten er utdøydd eller er fåtalig. Avlsprogrammet for fjellrev er såleis både eit tiltak og eit forskingsprosjekt. Programmet er grunnlagt på målsetjingar om å utvikle tiltak som kan nyttast til å reetablere, styrke og knyte 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.

Dei første forsøka på avl av fjellrev i fangenskap som starta i 1999 var basert på ein ordinær farmsituasjon (Landa mfl. 2017). Villfødde kvalpar vart fanga inn og sett i Noregs

veterinærhøgskule sin forsøksgard ved Dal i Asker i 2000. Dette gav ingen reproduksjonar fordi dyra ikkje treivst og tispene ikkje kom i brunst. 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 trivnad for dyra. Programmet er basert på store innhegningar i eit naturleg fjellrevhabitat og minst mogleg handtering av avlsdyra. Avlen byggjer på villfanga fjellrevkvalpar frå ulike fjellområde som speglar den genetiske variasjonen som er att i Noreg og Sverige.



Eit av kulla i avlsstasjonen på Sæterfjellet i oktober månad. Foto: Arild Landa, 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 er det eit lite hegn på 20 x 20 meter som vert nytta til såkalla mjuk utsetjing og avlastingshegn ved spesielle behov. Innimellom hegna ligg eit bygg kalla "arresten", der det er seks store bur med kapasitet til oppbevaring av seks fjellrev. 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. For midlertidig oppstalling av fjellrevane før utsetjing brukar me også Mjøen revefarm. Denne farmen ligg sør for Oppdal og er ikkje lengre i bruk til pelsdyroppdrett. Her er to bygningar med til saman 250 bur tilgjengelege. Delar er bygd om til føremålet og for å støtte dagens krav til å halde revar i bur.



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. Dersom det vert oppdaga sår eller ytre teikn til skader på dyra i avlsstasjonen vert dyra fanga inn, handsama og halde under observasjon i "arresten" ved stasjonen etter rådføring med prosjektleiar og veterinær.

2.1.2 Videoovervaking

Det er etablert eit videoovervakingssystem i avlsstasjonen for å kunne følgje åtferd og trivnad hjå dyra, samt eit kamera for å overvake stasjonsområdet (**Figur 2**). Alle kamera er tilgjengelege for prosjektpersonell via eit trådløst parabolsamband til Vitnett, Oppdal. Publikum har tilgang til tre kamera med «live streaming» frå eit hegn via nettsidene til NINA. «Live» kamera vart etablert i samarbeid med www.zoom.no og Vitnett AS. Link til videostrøyming er:

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



Figur 2. Foto frå direktestrøymt video som syner ein av dei vaksne fjellrevane (© Avlsprogrammet, NINA, mai 2019).

2.1.3 Godkjenningar

Avlsstasjonen vart godkjent som forsøksseining for perioden 12.05 2015–22.09.2019 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. I 2017 vart Mjøn revefarm godkjend som ein del av avlsstasjonen. Avlsstasjonen er godkjent som ei av tre forsøksseiningar i NINA (saman med NINA feltforsøk og lms forsøksstasjon). Einingane har same styringsdokument, dyrevelferdseining, «personell med særskilt kontrollansvar» og delvis same internkontrollsystem. Forsøksseiningane til NINA vart godkjente 10. november 2015.

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 (pit-tag, 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, partnerar, suksess i reproduksjon, tal kvalpar, overleving/dødelegheit, VHF-sendar, 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). 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 vêr- 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 2018 vart det utført normalt vedlikehald på hegna. 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. Det er ikkje registrert tap til ørn i hegnet etter at nettet vart montert, men det er utfordringar knytt til å halde nettet oppe i samband med ekstremver og nedising/snø.

2.2 Utsetjing

2.2.1 Utsetjing og oppfølging av utsette kvalpar

Før utsetjing vert kvalpane fanga inn og transportert ned og sett i farm ved Oppdal. Dette vert gjort fordi det ikkje er praktisk gjennomførleg å fange inn alle dyra samstundes og at ein er avhengig av gunstige vêrtilhøve på sjølve utsetjingsdagen. Kvalpane vert fanga i innhegningane inntil 14 dagar før utsetjing. I midlertidig oppstalling har kvar kvalp sitt eige bur med eit golvareal på 0,8–1,0 m² med eigen «reirkasse». Kullsøsken vert plassert i nærleik til kvarandre. Eigne bur vert nytta for å unngå skader som følgje av slåssing samt at det lettast arbeidet med å utføre behandling mot parasitter og foreta helsesjekk av dyra. Transportbura for landevegstransport er trekassar med eige rom til kvart individ med ulike dimensjonar som er godkjente til føremålet (52x48x54 cm med eitt rom, til 141x49x47 cm med tre individuelle rom). Det er montert drikkekar i kvar av kassane. Ved transport frå veg ut til utsetjingsstader i terrenget med bæremeis eller snøskuter og helikopter vert kvalpane sett i små kommersielle transportbur for katt (**Figur 4**).



Figur 4. Transportkassar av tre nytta til landevegstransport til venstre og kattebur til høgre. Foto: Avlsprogrammet, NINA.

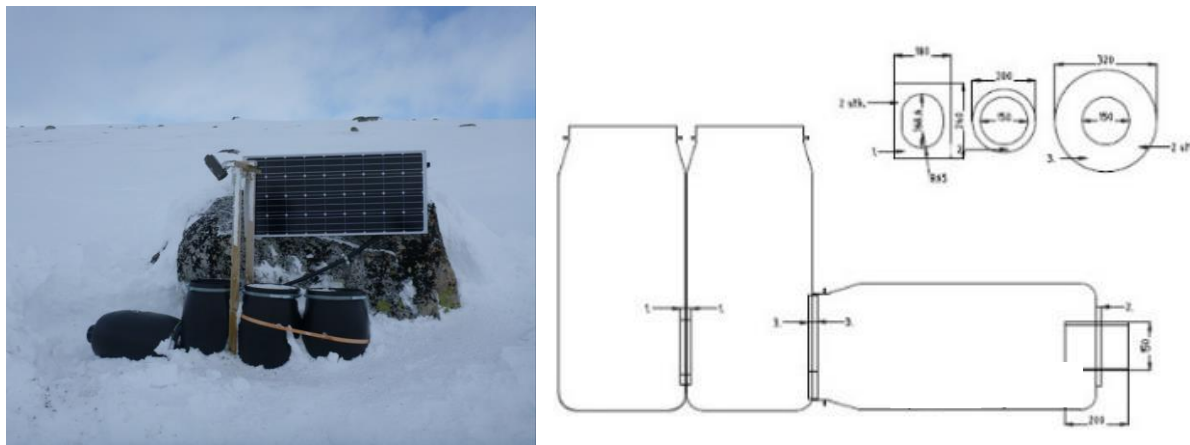
Val av utsetjingsområde vert i regelen gjort etter diskusjon med prosjektets faglege referansegruppe, medan Miljødirektoratet tek den endelege avgjerda. Kvalpane vert sett ut saman med kullsøskena sine, og gruppene som vert sett ut på utvalde hilokalitetar varierer i regelen frå 4 til 14 kvalpar. Når det er små kull (1–3 kvalpar) 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 innsamla ekskrement, chipavlesing, samt foto og observasjonar av øymerkekombinasjonar. 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. 2018). Identifiserte dyr rapporterast attende til Avlsprogrammet. Ved gjenfangstar i samband med fellefangst, dvs. når fjellrevar som er merkt frå før vert fanga, vert dei identifisert til individ, vege og så slept fri.

2.2.2 Fôrautomatar og biomark

På kvar utsetjingslokalitet er det på førehand sett opp eit kunstig hi og minst ein fôrautomat av same type som revane er vande med frå stasjonen. Ved utsetjing vert dyra stengt inne i det kunstige hiet i ein til to 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 99 fôrautomatar fordelt på 6 fjellområde (**Tabell 1, Figur 5**). 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 (www.fellesfjellrev.se).



Figur 5. Illustrasjon på design av fôrautomat (Roger Meås, NINA) og bilde av fôrautomat med montert biomarklesar og solcellepanel. Foto: Knut Nyland, 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 øyremerkekombinasjon).

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 tre lesarar på Varangerhalvøya, fire lesarar i Snøhetta, tre 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 synergj 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 i løpet av sommaren. Det varierer noko kor mykje fôr som går med, men automatane er mykje brukt både vinter og sommar. I nærleik til fôrautomatane er det sett ut depottønner med lagra fôr som vert nytta til etterfylling av fôrautomatane i barmarksperioden.

Tabell 1. Mengde fôr (kg) fylt på dei to siste periodane (vinter og sommar) på fôrautomatar i ulike fjellområde.

| Område | Lokalitetar | Fôrautomatar | Tal biomark-leserar | Vinter 01.10.2017– 31.05.2018 | Sommar 01.06.2018– 30.09.2018 |
|-------------------|-------------|--------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Varangerhalvøya | 10 | 10 | 3 | 70 | 116 |
| Saltfjellet | 6 | 6 | | 540 | 680 |
| Junkeren | 4 | 8 | | 183 | 501 |
| Snøhetta/Knutshø* | 24 | 35 | 7 | 290 | 1706,5 |
| Finse | 14 | 21 | 3 | 82,5 | 1007,5 |
| Hardangervidda | 15 | 19 | 3 | 135 | 203 |
| Totalt | 73 | 99 | 16 | 1300,5 | 4214 |

* Fôring vart stogga i Oppdals del av Snøhetta som ein lekk i å undersøkje effektar av å ikkje lengre tilleggsføre.

2.3 Veterinærteneste

Avlsstasjonen er godkjent som forsøksdyreining. Det er difor krav om å ha tilknytt ein namngjeve veterinær (Forskrift for bruk av dyr i forsøk, FOR-2015-06-18-761). Andrea Miller, veterinær i NINA, fungerer som ansvarleg veterinær for Avlsstasjonen. Oppdal sin lokale dyreklinikk vert også nytta ved akutte behov for augeblikkeleg tiltak og større kliniske inngrep. Den ansvarlege veterinæren kommuniserer og samarbeider med alle i programmet, men spesielt prosjektleiar og røktar. Veterinæren har hovudansvar for dagleg helseovervaking og for å utvikle ei helseplan for dyra i stasjonen. Nye avlsdyr og kvalpar som skal setjast ut får ein særskilt helsesjekk for å unngå spreiding av sjukdom til og frå stasjonen og mellom ulike stader i Noreg. Sjuke eller døde dyr vert også undersøkt og/eller obdusert av dyrlege. Veterinæren bidrar til å etablera gode prosedyrar for dyrehald og overvaking både på stasjonen og i felt der krav til dyrevelferd vert stetta. Dette omfattar mellom anna teoretisk og praktisk opplæring om dyrevelferd og handtering av dyr for dei som er involvert i prosjektet. Veterinæren fører tilsyn med at prosjektet/stasjonen vert drive i samsvar med gjeldande regelverk og syt for at alle løyve som gjeld arbeid med dyr er på plass.

Kvalpar blir gitt ormekur mot parasitter ved merking og i samband med utsetjing. Vaksne revar får tilført ormekur i hegna via mat. Innsamla ekskrementprøvar dannar grunnlag for analysemateriale som syner parasittbelastning i stasjonen, og dannar grunnlag for å kunne vurdere handsamingsbehov og eventuelle samanlikningar med parasittbelastning hos viltlevende fjellrevar.

2.4 Merking av viltfødde kvalpar

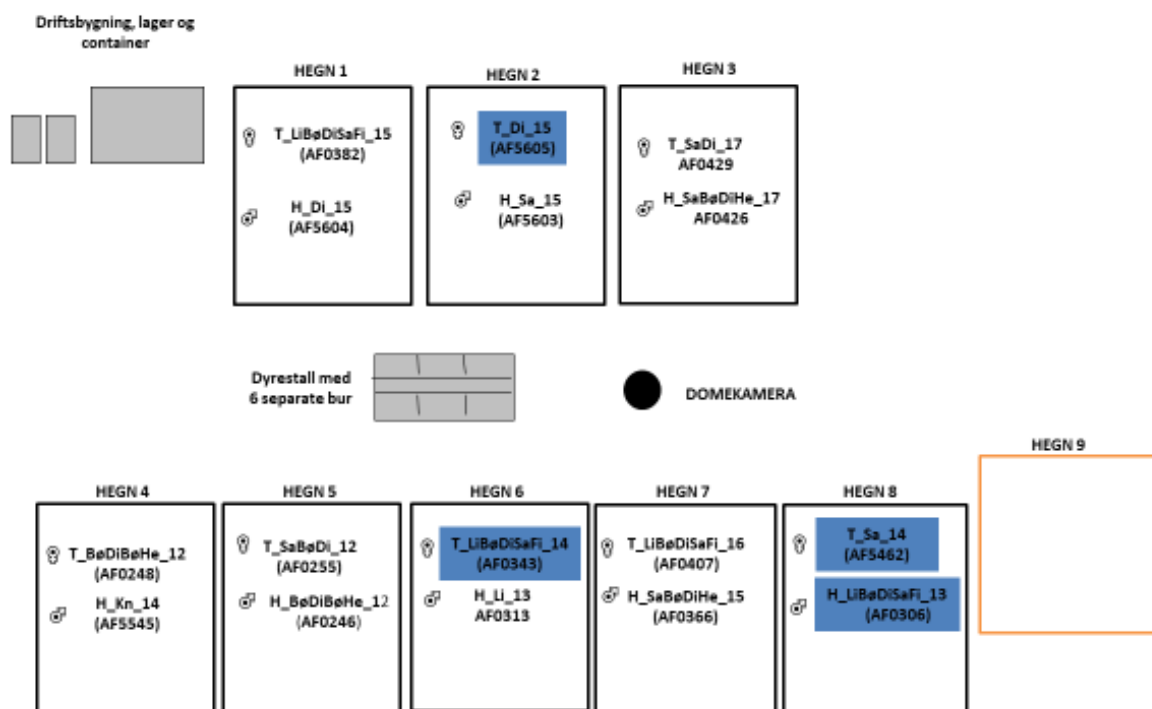
Det er ei målsetjing å finne mål på kor godt revane som vert sett ut frå Avlsprogrammet klarar seg og om dei etablerer seg og ynglar. Gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet og egne registreringar i aktive utsetjingsområde vert ynglingar samt tal kvalpar med opphav i Avlsprogrammet registrert. Eit 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 åtkomst til hiet, avreisetidspunkt, tal revar, tid i fella og åtferd hjå revane, m.m. vert notert. I denne samanhengen er det prioritert på oppfølging i Dovrefjellområdet som eit referanse- og forskingsområde, samt oppfølging i aktive utsetjingsområde (no Hardangervidda og Varangerhalvøya). Budsjett til rådvelde og tal ynglingar i område med utsetjing set avgrensingar i oppfølgingsintensitet.

3 Resultat

3.1 Avlsstasjonen 2018

3.1.1 Oversikt over voksne dyr og ynglinger i stasjonen

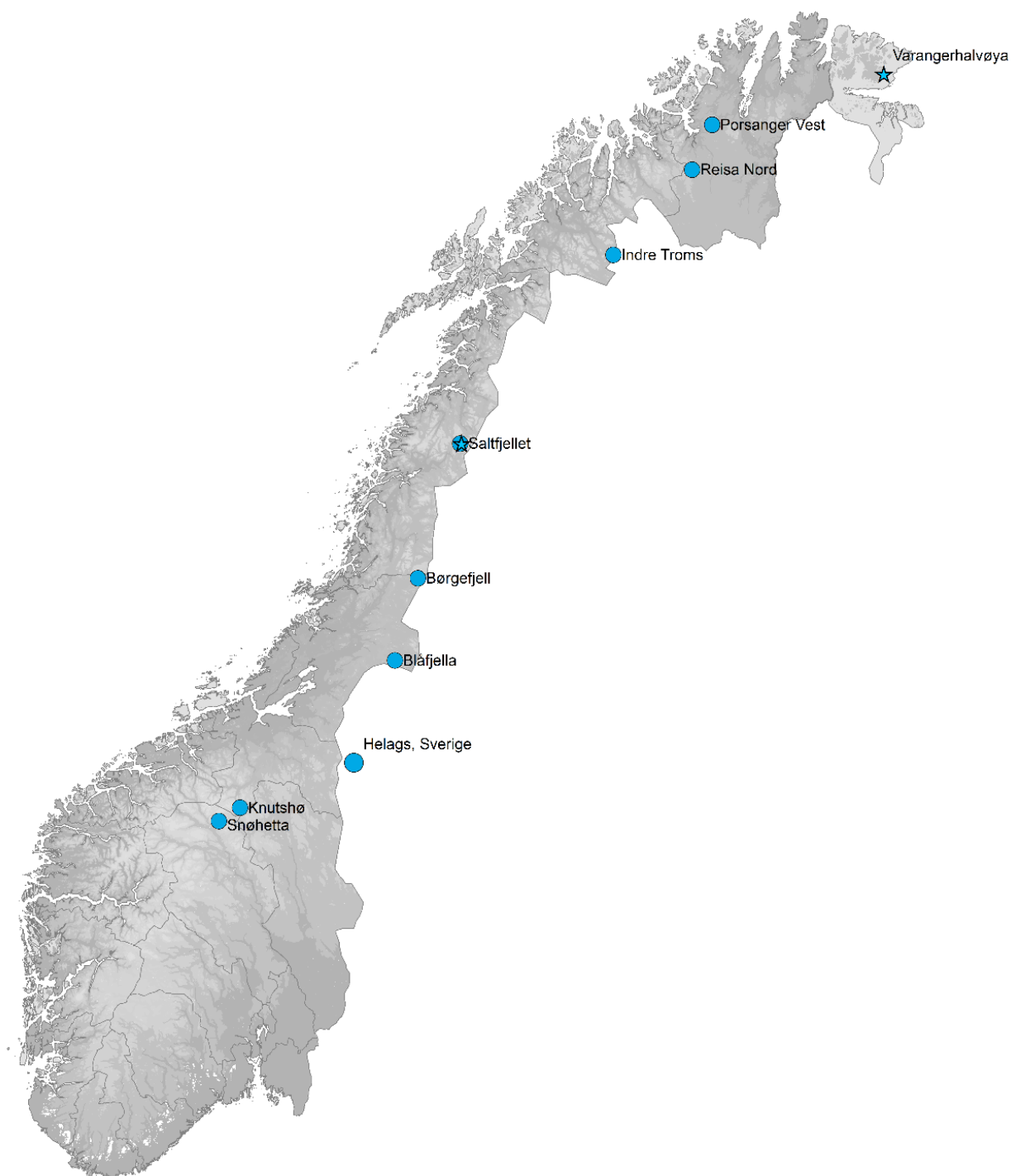
Vinteren 2017/18 vart det gjort endringar i parsamansetjinga på stasjonen. Tispa i hegn 1 (AF0140) vart avliva i februar 2018 pga. høg alder. Hannen (AF0084) som ho stod saman med forsvann rundt same tid og var stadfesta død etter funn av kadaverrestar. Ein hanne (AF5604) som opphavleg stod i hegn 3 vart sett inn i hegn 1 saman med tispa (AF0382) som tidligare stod i hegn 9. Ei tispe (AF0429) og ein hann (AF0426) fødd på stasjonen i 2017 vart sett inn i avl i hegn 3. Våren 2018 vart hannen i hegn 3 (AF0426) funne død. Sommaren 2018 var det såleis sju par att, samt ei einsleg tispe på stasjonen. Det vart fødd minimum 48 kvalpar fordelt på sju hegn (Hegn 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 8). Parsamansetjing i stasjonen før yngling 2018 er vist under (Figur 6, sjå òg punkt 3.6.2).



Figur 6. Parsamansetjing i avlsstasjonen før yngling i 2018. T = tispe, H = hann. Blå felt markerar individ med blå pelsfarge. Bokstavkode viser opphav: Finnmark (Fi), der avlsrevar er henta inn frå Varangerhalvøya, Reisa Nord og Porsanger Vest, Dividalen i Indre Troms (Di), Saltfjellet (Sa), Børgefjell (Bø), Blåfjell-Hestkjølen (Li), Helags (He), Knutshø (Kn). Siste tal i namnekoden er året reven vart fødd.

3.1.2 Tal revar nytta som avlsdyr

Hausten 2018 vart det henta inn to villfanga kvalpar frå Saltfjellet (AF5713 og AF5714), i tillegg vart ein hannkvalp frå eigen avl rekruttert for å komplettere planlagde utskiftingar for 2018/19. I perioden 2006–2018 har såleis 55 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 28 som er henta inn som kvalpar frå ulike fjellområde (Figur 7, Tabell 2), medan 27 kvalpar er rekruttert frå kvalpekull fødd i avlsstasjonen (Tabell 3).



Figur 7. 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 har stått i Langedrag familiepark.

Tabell 2. Fjellrevkvalpar som er henta inn frå ulike fjellområde i åra 2001–2018 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 |
| | 2018 | AF5713, AF5714 |
| | | |
| Indre Troms | 2005 | AF0023 |
| | 2015 | AF5604, AF5605 |
| | | |
| Reisa Nord | 2005 | AF0024 |
| | 2007 | AF0031 |
| | | |
| Varangerhalvøya | 2002 | AF0008 (Langedrag) |
| | | |
| Porsanger Vest | 2007 | AF0032 |

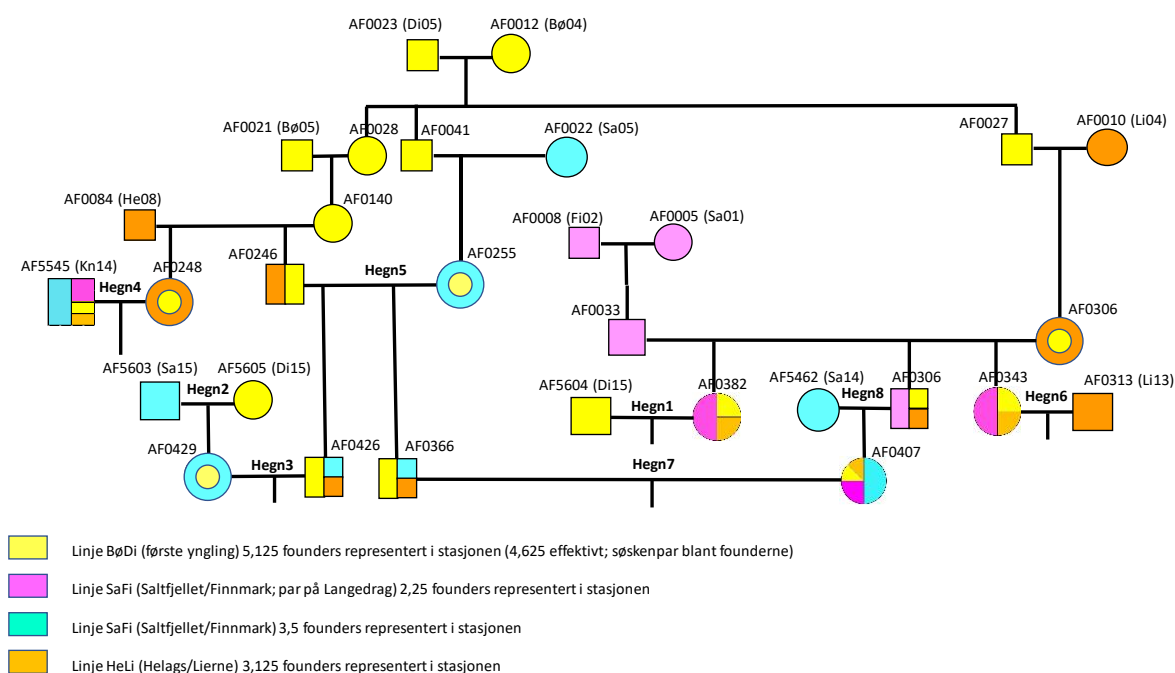
** Rømte etter kort tid.

Tabell 3: Fjellrevar fødd i avlsstasjonen på Oppdal og nytta som avlsdyr i Avlsprogrammet i perioden 2006–2018

| Fødd år | AF-Nummer |
|---------|--|
| 2006 | AF0027, AF0028, AF0029, AF0030 |
| 2007 | AF0033, AF0034, AF0041, AF0049, AF0045, AF0046 |
| 2009 | AF0117 |
| 2010 | AF0140 |
| 2011 | AF0237 |
| 2012 | AF0250, AF0255, AF0246, AF0248 |
| 2013 | AF0306, AF0318 |
| 2014 | AF0332, AF0343 |
| 2015 | AF0366, AF0382 |
| 2016 | AF0407 |
| 2017 | AF0426, AF0429 |
| 2018 | AF0482 |

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). Det er også aukande fokus på at seleksjon i fangenskap 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), og difor har vi ikkje teke 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 8**, n=16) er basert på 14 “founders”, der founderlinene i 2018 i gjennomsnitt hadde stått 1,09 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.

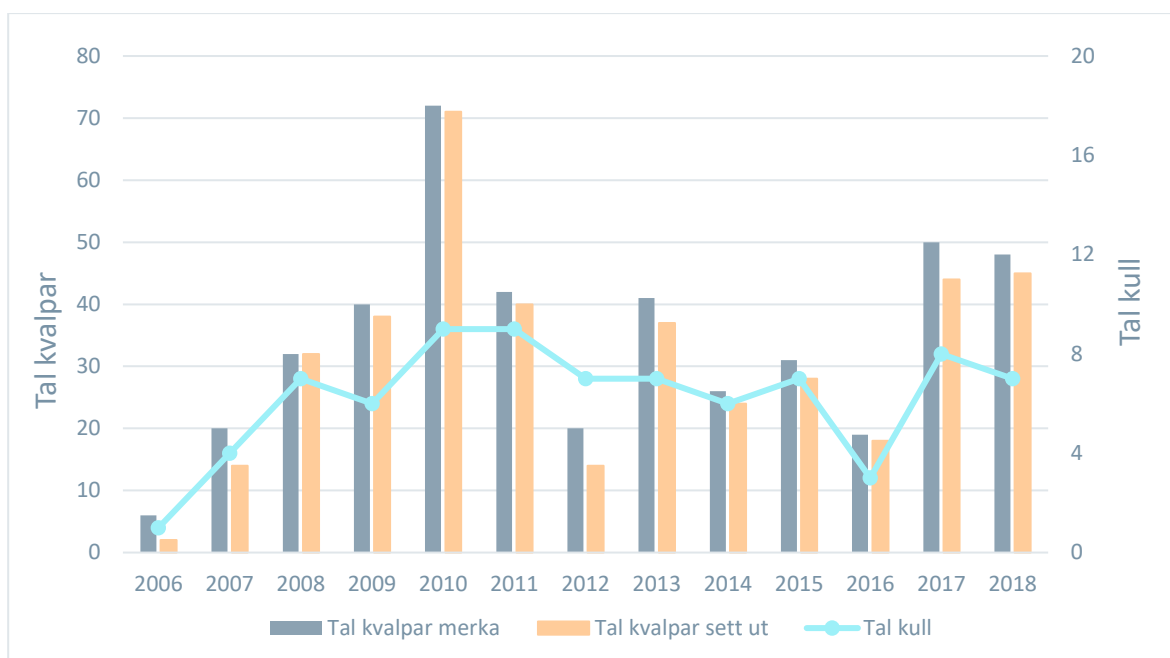


Figur 8. Oppsett av fjellrev i Avlsprogrammet før yngling 2018 med dei fire founderlinene symbolisert med ulike fargar. Firkant = hanndyr, sirkel = hodyr. He = Helags, Li = Lierne, Bø = Børgefjell, Sa = Saltfjellet, Di = Dividalen, Fi = Finnmark, Kn = Knutshø. I to av founderlinene er det søskenpar. To søsken tel som 1,5 founder, sidan dei deler 50 % av genane.

3.2 Avlsstasjonen 2006–2018

3.2.1 Tal kvalpar født i Avlsprogrammet i perioden 2006–2018

Avlsstasjonen på Oppdal har årleg produsert eit 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 9**). I 2018 vart resultatet 45 kvalpar til utsetjing og ein kvalp til eigen avl. Variasjonar i produksjonen ved stasjonen er i hovudsak eit resultat av tal produksjonspar, utskiftingar og alderssamansetjing (Areskoug mfl. (in prep.)), men også vår og snøtilhøve samt moglege ukjente faktorar har i nokre høve ført til at kvalpar har døydd mellom fødsel i mai/juni og merking i juli/august.



Figur 9. Tal fjellrevkull, kvalpar merkt i avlsstasjonen og tal kvalpar sett ut i åra 2006–2018 (inkludert kvalpar fødd på Langedrag i perioden 2007–2010, samt fire kvalpar fødd i «soft release»-hegn i 2008).

3.3 Utsetjing

3.3.1 Kvalpar sett ut i 2018/19

Vinteren 2018/19 vart det sett ut 45 fjellrevkvalpar frå avlsstasjonen. Kvalpane vart sett ut på tre lokalitetar på Varangerhalvøya og tre lokalitetar på Hardangervidda (**Tabell 3**). Pga. særskilde vêrforhold vart eitt kull sett ut på Hardangervidda utanom hilokalitet. Ein hannkvalp vart behalde på stasjonen for å erstatte manglande avlsdyr i samband med planlagde utskiftingar.

Tabell 3. Oversikt over fjellområde og kvalpar som vart sett ut gjennom Avlsprogrammet for fjellrev vinteren 2018/19.

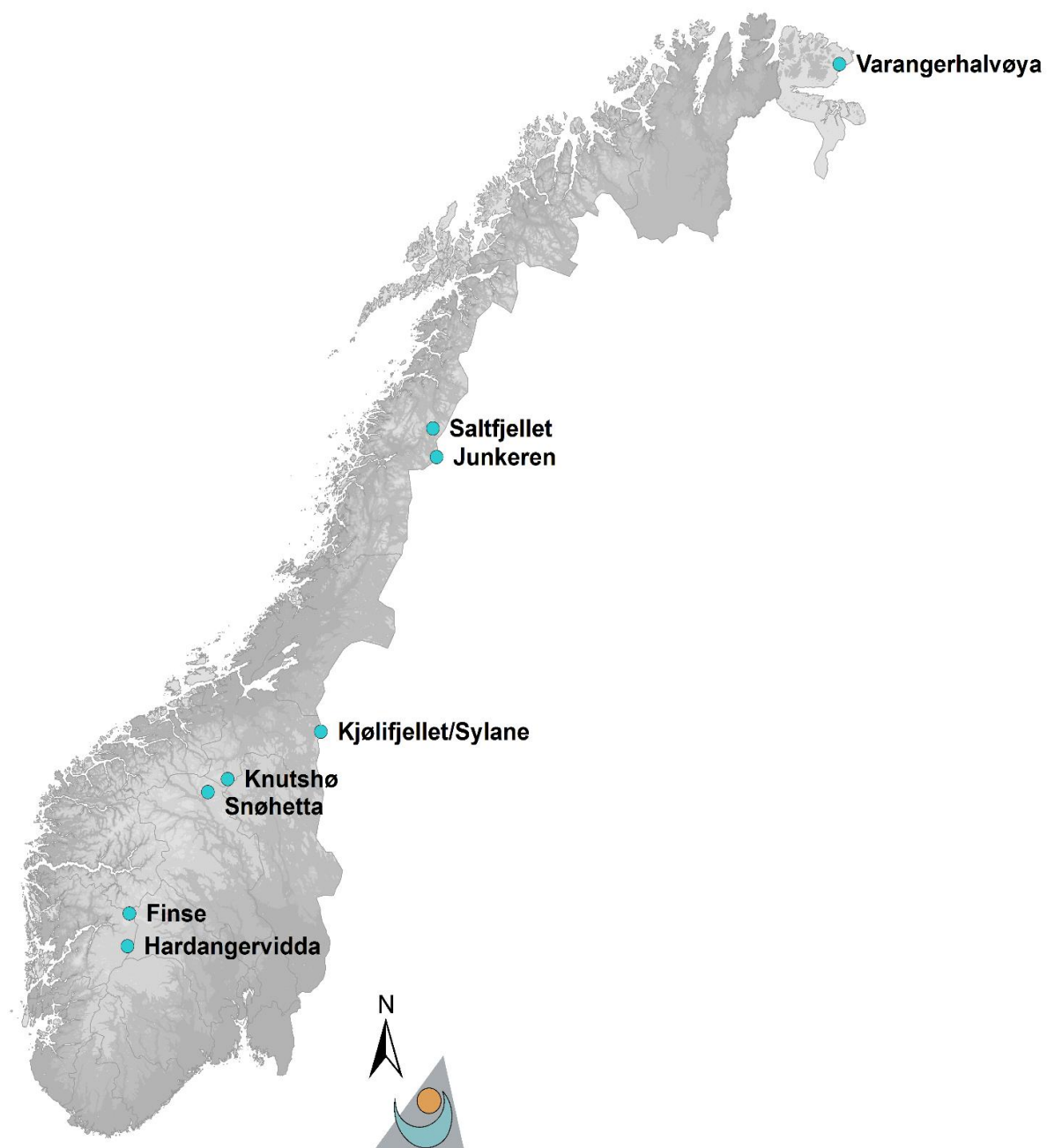
| Fjellområde | Hi-lokalitet | Tal kvalpar | | |
|-----------------|--------------|-------------|--------|--------|
| | | Tisper | Hannar | Totalt |
| Hardangervidda | F-NHO-042 | 1 | 5 | 6 |
| | F-NHO-045 | 5 | 2 | 7 |
| | Ambjørflott | 3 | 3 | 6 |
| Varangerhalvøya | F-NFI-005 | 5 | 2 | 7 |
| | F-NFI-009 | 9 | 2 | 11 |
| | F-NFI-140 | 1 | 7 | 8 |
| Totalt | | 24 | 21 | 45 |

3.3.2 Tal revar sett ut i perioden 2006–2018

I perioden 2006–2018 er det sett ut totalt 413 individ (av desse 408 som kvalpar) frå Avlsprogrammet. I Dovrefjell (Snøhetta/Knutshø) er det til saman sett ut 93 kvalpar i perioden 2007–2012 (inkludert 15 kvalpar sett ut i «soft release hegn), på Finse 71 kvalpar (2009–2012), Junkeren 61 kvalpar (2008–2015), Saltfjellet 2 kvalpar (2006), Kjølifjellet/Sylane 5 kvalpar (2008), Hardangervidda 123 kvalpar (2013–2018) og Varangerhalvøya 53 kvalpar (2017/18) (**Tabell 4, Figur 11**). Det er planlagt fleire utsetjingar på Hardangervidda og Varangerhalvøya, 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.



Ein kvalp tar spranget ut i fridom på Hardangervidda i Januar 2019. Knut Nylend og Morten Elgåen (SNO), Steinar Lund (Hardangervidda Fjelloppsyn) og Roger Meås (NINA) slepp ut ein og ein kvalp. Foto: Kristine Ulvund (NINA).



Figur 11. Kartet syner dei ulike fjellområda det er sett ut fjellrevkvalpar i perioden 2006–2018 (sjå **tabell 4** for oversyn over tal kvalpar sett ut i dei ulike fjellområda).

Tabell 4. Tal fjellrevar sett ut i ulike fjellområde i perioden 2006–2018, inkludert fjellrevar fødd i Langedrag familiepark (2007–2010). Revur som har rømd frå stasjonen og seinare er funne att t.d. frå DNA-prøve, observasjon eller Biomark er tatt med i totalt tal utsette revur. Merk at utsetjingsåret for kvalpar refererer til året dei vart fødd, sjølv om dei er sett ut på vinteren året etter.

| Fjellområde | Utsetjingsår | Sett ut på hi | Sett ut i Hegn 9 | Rømde fjellrevar | Sett ut som vaksne*** | Sum |
|---------------------|--------------|---------------|------------------|------------------|-----------------------|------------|
| Hardangervidda | 2013 | 30 | | | | 30 |
| | 2014 | 16 | | | | 16 |
| | 2015 | 23 | | | | 23 |
| | 2016 | 18 | | | | 18 |
| | 2017 | 17 | | | | 17 |
| | 2018 | 19 | | | | 19 |
| 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 |
| | 2017 | | | | 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 |
| Varangerhalvøya | 2017 | 27 | | | | 27 |
| | 2018 | 26 | | | | 26 |
| Totalt | | 393 | 15 | 6 | 3 | 417 |

*Viltfødde revur som er fanga inn til avlsstasjonen, men som seinare har rømd. Pr. 2017 gjeld dette fire fjellrevar. **Medrekna fire kvalpar født i hegn 9 i 2008. ***Fjellrevar som av ulike årsakar er sett ut ved eitt års alder eller eldre.

3.4 Kvalpar fødd i det fri i 2018

I 2018 vart det registrert 58 ynglingar med minimum 300 kvalpar i Noreg (Eide mfl. 2017). Det vart merka 76 kvalpar, frå 13 kull i Snøhetta, fire kull på Finse og eitt på Hardangervidda. Frå slektskapsanalyser fann vi begge foreldra til 13 av kulla, ein forelder for fire av kulla, mens det siste kullet hadde to ukjente foreldre. Alle dei 17 kulla med ein eller to kjende foreldre hadde minst ein forelder med opphav i Avlsprogrammet (**Tabell 5**).

Tabell 5. Fjellrevkull fødd i det fri og merka av Avlsprogrammet i 2018. Tal kvalpar angir tal kvalpar merka, medan tal i parentes er tal kvalpar observert på hiet.

| Hi | Tal kvalpar | Hannar | Tisper | Foreldre* | Merknad |
|-----------|-------------|--------|--------|----------------------------|--------------------------|
| F-NHO-081 | 4 | | 4 | AF5413, AF0289 og Finse014 | To fedrar på lokaliteten |
| F-NHO-093 | 9 (10)** | 3 | 5 | AF5411, AF5418 | |
| F-NHO-115 | 4 (6) | | 4 | AF5362, Finse015 | |
| F-NHO-119 | 9 (10) | 4 | 5 | AF0396, Har29 | |
| F-NHO-124 | 1 (6) | | 1 | AF5359, AF0326 | |
| F-NOP-005 | 3 | 2 | 1 | AF5399, Ukjent | |
| F-NOP-021 | 2 | 1 | 1 | Ukjent, Ukjent | |
| F-NOP-023 | 3 (6) | 1 | 2 | AF5467, AF5085 | |
| F-NOP-025 | 5 | 2 | 3 | AF5485, Ukjent | |
| F-NOP-026 | 3 | 1 | 2 | AF5419, AF5487 | |
| F-NOP-063 | 4 | 1 | 3 | AF5018, AF5570 | |
| F-NOP-070 | 5 (7) | 3 | 2 | SnH041, AF5487 | |
| F-NST-001 | 1 | | 1 | Ukjent, AF5308 | |
| F-NST-002 | 6 (7) | 4 | 2 | SnH034, AF5482 | |
| F-NST-009 | 3 (4) | 1 | 2 | AF5387, AF5383 | |
| F-NST-128 | 4 (5) | 1 | 3 | AF5706, Ukjent | |
| F-NST-133 | 5 | 2 | 3 | AF5559, AF0318 | |
| F-NST-179 | 5 (6) | 2 | 3 | SnH035, AF5316 | |
| Totalt | 76 (94) | 28 | 47 | | |

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



Fjellrev på hi (mars, Hardangervidda). Foto: Arild Landa, NINA.

3.5 Datafangst

Oppfølging av utsette dyr varierer mellom fjellområda. Det er prioritert å følgje tett opp på Snøhetta/Dovrefjell, aktive utsetjingsområde og område tett opp til aktive utsetjingsområde. I område med fôrautomatar og mikrochiplesarar (Snøhetta/Dovrefjell, Finse og Hardangervidda) vert det samla inn individdata via chip og foto, og i tillegg vert det samla inn prøver for DNA-analyse og observasjonar gjennom overvakingsprogrammet. I prioriterte område søker vi å identifisere utsette revar og merke kvalpane deira. 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. 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. Revar som vart sette ut i 2007 og 2008 vart utstyrt med VHF-radiahalsband som hadde ein dødsvarsjarfunksjon. Berre sju av 36 individ med radiahalsband vart funne att i åra etter utsetjing. I perioden 2007 til 2018 er 27 dyr funne døde. Alle døde revar med opphav i avlsprogrammet blir obdusert av veterinær. Samla sett var dødsårsaka: 13 påkøyrde av bil, fire påkøyrde av tog, ein drepen av kongeørn, ein truleg drepen av jerv, ein drepen i lovleg oppsett minkfelle, ein skoten ulovleg ved åtejakt, ein av sjukdom og fem med ukjend dødsårsak (**Tabell 6**).

Tabell 6. Registrerte dødsårsaker hos fjellrev sett ut frå Avlsprogrammet i perioden 2006–2018.

| Utsetjingsår | Utsetjings- område | AF-nummer | Død år | Dødsårsak |
|--------------|-----------------------|-----------|--------|-----------------------------|
| 2007 | Dovre fjell | AF0038 | 2008 | Påkøyrd av bil |
| 2008 | Dovre fjell | AF0062 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovre fjell | AF0077 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovre fjell | AF0079 | 2009 | Kongeørn |
| 2008 | Dovre fjell | AF0080 | 2009 | Radiosendar funne i jervehi |
| 2008 | Dovre fjell | AF0081 | 2009 | Ukjent |
| 2008 | Dovre fjell | AF0088 | 2013 | Ulovleg jakt |
| 2009 | Junkeren | AF0131 | 2011 | Påkjørt bane |
| 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 | Dovre fjell | 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 | Dovre fjell | AF0308 | 2016 | Påkøyrd av tog |
| 2016 | Junkeren | AF0385 | 2016 | Ukjent |
| 2017 | Hardangervidda | AF0395 | 2017 | Påkøyrd av bil |
| 2017 | Hardangervidda | AF0408 | 2017 | Påkøyrd av bil |
| 2018 | Hardangervidda | AF0427 | 2019 | Påkøyrd av bil |
| 2018 | Varangerhalvøya | AF0434 | 2018 | Påkøyrd av bil |
| | | | | |

3.6 Veterinærreport

3.6.1 Helseovervaking

Helseovervakinga utøvt etter eit prinsipp om minimal handtering av dyra for å unngå stress, som kan påverke reproduksjon. Dei fleste «helseundersøkingar» vert utført ved observasjonar anten frå bilde/video eller direkte observasjonar. Med unntak av sjuke eller døde dyr, vert nærare undersøkingar berre gjort når dyr vert fanga i samband med andre naudsynlege hendingar/rutinar i programmet. Det vart ikkje oppdage helseproblem hos kvalpane i løpet av sommarmarkeringa. Ein kvalp var ganske liten (den minste i kullet), men den virka elles i god form og det vart såleis ikkje utført tiltak (sjå elles opplisting under). Vaksne revar blir unntaksvis fanga i samband fangst og merking av kvalpar om sommaren. Men dei vaksne vert relativt ofte fanga i samband med fangst og flytting av kvalpar for utsetjing. Det vart ikkje observert større helseproblem på vaksne dyr i løpet av merkesesongen juli/august 2018 eller ved utsetjing i februar 2019.

3.6.2 Sjuke/døde dyr

Februar 2018

- To kvalpar som vart fødd i 2017 og ein eldre hannrev fødd i 2008 mangla då kvalpane vart samla inn for utsetjing. Knokkelrestar frå hannreven vart seinare funne utanføre hegnet (eit par månader seinare) og blei identifisert ved DNA. Det vart ikkje funne spor etter kvalpene.

Mai 2018

- Ein hannrev vart funne død i hegn 3. Svært lite av skrotten var att og dødsårsaken er såleis ukjent. Predasjon frå kongeørn kan ikkje utelatast.

Juli 2018

- I løpet av sommarfeltarbeidet (merking av villfødde kvalpar) døydde ein hokvalp i fella etter at den hadde vore der over natta (under tilsyn). Obduksjonsfunna synte at kvalpen var utmagra og dehydrert. Kvalpen hadde også ein del innvollsorm og ein stor mengde koksidiar. Koksidiar er parasitter som øydelegg slimhinna i tynntarmen og som i større mengder kan føre til diaré, nedsett opptak av næringsstoff og dødelegheit. Denne parasitten overlever i jord. På hilokalitetar som vert brukt over lang tid kan særleg kvalpar bli eksponert/vere utsett for denne sjukdommen. Ut frå obduksjonsfunna er det sannsynleg at kvalpen uansett ville ha døydd i løpet av dei neste dagane. Med bakgrunn i denne hendinga vart fangstmetode revidert for å unngå liknande hendingar i framtida.

August 2018

- Ei tisper vart funnen død i hegn 8, men skrotten var for inntørka til å finna ut dødsårsaka.
- En hannkvalp vart funnen død i hegn 8. Han hadde hevelsar i hovudet og i nakken. Under obduksjonen fann vi store skadar med blødningar og ødem i muskelvevet i framparten. Dødsårsaka er ikkje stadfesta, men ei mogleg forklaring kan vere at kvalpen hadde vorte biten av hoggorm. Hoggorm er normalt ikkje observert så høgt til fjells som der Avlsstasjonen ligg, men sommaren 2018 var uvanleg varm, noko som kan ha ført til at hoggorm har gått høgare opp i fjellet. Denne kvalpen hadde også ei moderat mengde *Mesocostoides spp.* (innvollsorm). Dette er ein parasittart som er vanleg hos rev og som vanlegvis ikkje fører til kliniske teikn.
- Ein sjuk hannkvalp vart funnet i hegnet. Den var nærmast livlaus og virka å vera blind. Kvalpen fekk behandling av lokal veterinær, men vart verre i løpet av dei neste dagane. Kvalpen vart avliva og deretter obdusert. Mikroskopiske forandringar i hjernen indikerar at årsaka var mangel på B-vitaminet tiamin. Kvalpen hadde også ei stor mengde hakeorm (innvollsorm), som kan føre til blodmangel (anemi), diaré og dårleg tilvekst. Denne kvalpen var den minste i kullet (sjå også helseovervaking). Vi veit ikkje kvifor kvalpen ikkje hadde fått nok tiamin. Fôret som fjellrevane får er samansett og tilpassa pelsdyr, og skal vera tilsett tiamin. Avlsprogrammet vil følgja opp på problemstillinga.

September 2018

- Ein hannrev vart funne død i hegn 7. Obduksjonen synte at han hadde brot på knoklane i frambeinet og olbogeledet var ute av stilling. Han hadde òg utvikla kaldbrann. Desse funna kan best forklarast med at reven har sett seg fast og brukt makt for å koma seg laus. Det vart ikkje observert noko i hegnet som reven kunne ha sett seg fast i, men hendinga illustrerer behovet for forbetra overvakingssystem.

3.6.3 Introduksjon og fjerning av avlsdyr

Ei avlstisper (8 år) vart avliva i februar 2018. Denne reven vog 5,3 kg og vart vurdert til å vera overvektig. Pelsen på halerota var svært kort og vart vurdert å vera eit resultat av mykje tid i hiet. På seinvinteren kan det ofte observerast at pelsen vert slite ned på grunn av at revane ligg oppå kvarandre og/eller slikkar/bit på kvarandre i hiet. Det vart observert relativt få innvollsorm hos denne reven.

Ein hokvalp og ein hannkvalp vart fanga inn på eit hi i Saltfjellet i september 2018 for bruk som avlsdyr. Begge kvalpene vart sett i karantene i tre veker før dei vart sleppte inn i hegn 9 på

avlsstasjonen. Dei vart vurdert å være i god form, men hadde ein mild til moderat mengd av forskjellige parasittartar (både innvollsorm og lungeorm). Revane fekk parasittbehandling i to omgangar før dei vart sett inn i avlsstasjonen. I tillegg til det vanlege prøvesettet vart det teke blod som skal nyttast til ein Biobank for framtidig helsereferanse.

3.6.4 Opplæring og sommarfeltarbeid

For å etterfølgja krava til arbeid med forsøksdyr vart det gjennomført eit kurs om dyrevelferd hos forskingsdyr for sommarfelttilsette og studentar, NINA-tilsette og medarbeidarar frå Oppdal, Lesja og Sunndal fjellstyre. Kurset var retta mot dei norske krava/reglane som gjeld for arbeid med ville dyr, og hadde særleg fokus på fjellrev. Den teoretiske opplæringa vart følgt av ein halvdags orientering og praktisk opplæring i feltprosedyrar. Dette inkluderte opplæring i bruk av feller, merking med mikrochip, prøvetakingsmetodar og handtering av fjellrev generelt. Alle deltakarane fekk praktisk opplæring i handtering av levande kvalpar på stasjonen under rettleiing av veterinær og/eller andre erfarne NINA-tilsette.



Andrea Miller (ansvarleg veterinær i avlsprogrammet) demonstrerer øyremerking og innsetjing av mikrochip på kosedyr før studentane får opplæring på levande fjellrevar. Dette er med å sikre betre dyrevelferd ved merking på stasjonen og ute i fjellet. Kristine Ulvund (NINA) demonstrerer bruken av Tomahawk live traps. Foto: Craig Jackson, NINA.



Andrea Miller gjer klar øyemerka medan masterstudent Ragnhild Grevskott held kvalpen. Foto: Kristine Ulvund, NINA.

3.7 Studentprosjekt i Avlsprogrammet

Avlsprogrammet og andre prosjekt på fjellrev (Overvåkingsprogrammet, Økosystem Børgefjell, SEFALO+, Felles Fjellrev og Fjellrev i Finnmark) samlar inn og genererer store mengder data. Prosjekta har bygd ein robust infrastruktur med gode datasikringsrutinar og solide databasefunksjonar. Det ligg nå føre eit stort empirisk materiale som dekkjer fleire fagfelt og som vil danne grunnlag for ny kunnskap om fjellreven og landskapet den lever i. Prosjekta har gjennom samarbeid med fleire universitet i inn- og utland knytt til seg ei rekkje studentar som utfører ulike studentoppgåver (**Tabell 7**). Det Forskringsrådsfinansierte prosjektet EcoFunc (2015–2020) gir òg eit vesentleg auka bidrag til å arbeide med fleire vitenskaplege problemstillingar, og vil generere mykje ny kunnskap om fjellreven i åra som kjem.

Tabell 7. Studentar, universitet, type oppgåve og tittel på oppgåver knytt til fjellrevprosjekta i NINA.

| Status | År | Namn | Universitet | Studie program | Oppgåve |
|----------|-----------|---------------------------------|--|-------------------|---|
| Avslutta | 2016 | Perrine Pinchon | Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Frankrike | Veterinær-student | 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 |
| Avslutta | 2017-2018 | Live Rud-Johansen | NTNU | MSc | The genetic basis of litter size in Scandinavian arctic fox (<i>Vulpes lagopus</i>)* |
| Avslutta | 2017 | Eva Sanchez Arribas | HSN | BSc | Fur change in captive Arctic foxes |
| Pågåande | 2017 | Johanna Dumont-Dayot | Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Frankrike | Veterinær-student | Variation in litter size in Arctic fox captive-breeding in Norway: impact of weather conditions? |
| Avslutta | 2017-2018 | Cecilia Di Bernardi | Sapienza – Università di Roma, Italia | MSc | Fitness correlates of fur coloration in Arctic foxes in Norway |
| Pågåande | 2018 | Anneli Steen Johansen | NTNU | MSc | Does stress affect survival of Arctic fox (<i>Vulpes lagopus</i>), and does climate change contribute to stress? |
| Pågåande | 2018 | Ragnhild Thorseth Grevskott | NTNU | MSc | The battle of the mountains: Intra guild competition and predation stress Will a re-established Arctic fox population be able to outcompete the larger and superior Red fox at Finse mountain plateau? |
| Pågåande | 2018 | Lukas Tietgen | NTNU | MSc | Fur change and genetic linkage (working title) |

* Oppgåve også knytt til EcoFunc og Felles Fjellrev-prosjekta

4 Diskusjon

Vårvinteren 2018 døydde ein avlshann i hegn 3 og det vart sju par og ei einsleg tise att på stasjonen da sommaren kom, men fordi paring allereie hadde skjedd i hegn 3 vart det fødd eit kull der. Totalt vart det sju kull med minimum 48 kvalpar. To kvalpar døydde mellom merking og utsetjing, ein vart rekruttert til avl og 45 vart sett ut fordelt på 19 til Hardangervidda og 26 til Varangerhalvøya. Det vart fanga inn to villfødde kvalpar frå Saltfjellet for å erstatte døde dyr og til utskifting av eldre produksjonsdyr.

For fleire av dei vaksne dyra som døydde kunne ikkje dødsårsaka fastslåast fordi dei vart funne for seint og obduksjon såleis ikkje kunne utførast. Den eine hannen var over 10 år gamal som er rekna som maks levealder i naturen (Hersteinsson 1993), og alderdom er difor ei sannsynleg dødsårsak. For dei tre kvalpane som døydde/vart avliva kunne dødsårsaka sannsynleggjerast. Eit av tilfella skuldast truleg mangel på tiamin (B-vitamin). Standardfôret som vert brukt i avlsstasjonen skal vera tilsett tiamin og såleis var dette obduksjonsresultatet overraskande og noko som normalt kan handsamast med rett oppfølging. Eit tilfelle skuldast fysisk skade i hegnet og kan etter synfaring i hegnet truleg klassifiserast som eit hendeleg uhell. Eit tilfelle vart klassifisert til å skuldast hoggormbitt. Fordi sommaren 2018 var uvanleg varm er obduksjonsresultatet truverdig fordi hoggorm denne sommaren truleg kunne finnast høgare til fjells enn normalt.

Når ein held dyr i fangenskap er det krav til dagleg tilsyn med dyra. Overleving og forventet levealder hos fjellrev i fangenskap er vesentleg høgare enn hjå villlevende fjellrev, men det er likevel uunngåeleg at dyr vil døy av ulike årsaker. I avlsstasjonen er det vanskeleg å raskt oppdage dyr som dør i vinterhalvåret, fordi dyra lever i store hegn (50x50m) og avlsstasjonen ligg høgt til fjells (1280 moh.) der det er vanskeleg å observere dyra på grunn av snø, snøfokk og generelt dårleg vêr, samt periodar med lite aktivitet blant dyra. Dette gjer at dødsårsaker kan vera vanskeleg å fastslå fordi dyra ikkje vert funne raskt nok til at dødsårsaka kan finnast ved obduksjon. I sommarhalvåret er det vesentleg lettare å halde oppsyn med dyra, men med yrande aktivitet av mange kvalpar inne i hegna er det likevel problematisk å halde dagleg tilsyn på individnivå. Avlsstasjonen er bygd ut med eit videoovervakingsystem inne i dei kunstige hia som er plassert i alle hegna og eit domenekamera som kan styrast sentralt plassert i stasjonen. Desse gir avgrensa tilsyn på grunn av tilfelle med teknisk svikt i løpet av vinteren. Revane i fleire hegn har òg grove egne gangar og hi i hegna som ikkje kan observerast via video. I vinterhalvåret er hia djupt under snøen og det er dermed vanskeleg å utføre utbetringar om eit kamera ikkje fungerer som det skal. På vårvinteren er det dessutan ikkje ynskjeleg å utføre tiltak inne i hegna av omsyn til å unngå forstyrring av dyra i parings- og yngletida. Dette overvakingsystemet er frå 2005 og såleis modent for fornying.

I 2017 vart det sett opp fleire «streaming»-kamera, medfinansiert av Interregprosjektet Felles Fjellrev II i tilknytning til hegn 1, som også kan direkteoverførast til internett (Landa mfl. 2018). Dette har gjeve betra overvaking i hegn 1 og betra, direkte sendt publikumsteneste, men erfaringar så langt syner at dette ikkje gjev fullgod overvaking på individnivå. Eit system med chiplesarar der dyra vert registrert på individnivå når dei går til fôringsstaden er under utprøving. Dersom dette fungerer vil systemet kunne gi prov på dagleg aktivitet av alle dyr som er merka med mikrochip (kvalpar av året vert merka i juli). Utbygging av eit slikt system i alle hegn vil truleg føre med seg auka krav til trådløs internettkapasitet frå stasjonen samt utviklingskostnader, og vil såleis avhengja av økonomiske løysingar.

Suksessen til avlsstasjonen er fundamentert på store hegn i eit naturleg fjellrevhabitat med innbygde trivnadsfaktorar for revane (skjul, leik og gravemoglegheiter) samt minst mogleg handtering og forstyrring av dyra (Landa mfl. 2017). Av omsynet til å kunne oppdage hendingar og dødsfall raskt slik at ein kan fastslå dødsårsaker og utføre tiltak, er det viktig å arbeide for ei så god overvaking som mogleg innanføre tilgjengeleg tekniske løysingar og økonomisk rame.

For å følge opp dei nye krava frå Mattilsynet, som gjeld drift av forsøkseiningar og forsøk med dyr, er veterinærteneste fasa inn i drifta av avlsstasjonen i aukande grad dei to siste åra. Dette vil mellom anna føre med seg utvikling av protokollar for å møte ulike hendingar i avlsstasjonen. Fordi avl av fjellrev for utsetjing er samla på ein stad er stasjonen sårbar for utbrot av smittsame sjukdomar (Landa mfl. 2017). Godt tilsyn og protokollar for åtgjerder ved sjukdomsutbrot er viktige for å førebyggja slike hendingar. God opplæring med støtte i veterinærfaget under fangst og handtering av fjellrev både i stasjonen og i det fri vil kunne gi færre avvikshendingar.

I 2018 vart det registrert 58 ynglingar i det fri, med til saman minst 300 kvalpar (Ulvund mfl. 2019). På Varangerhalvøya vart det i registrert ein yngling i løpet av sommaren 2018. Det vart gjennomført fangst og merking på tilsaman 18 kull: Snøhetta (13), Finse (4) og på Hardangevidda (1) der til saman 76 kvalpar vart merkte. Genetiske analyser syner at minst 17 av kulla hadde opphav revar sett ut frå Avlsprogrammet, medan eitt av kulla ikkje let seg bestemme. I tillegg vart det registrert ein yngling på Varangerhalvøya der truleg minst ein forelder hadde opphav i Avlsprogrammet. Det er ikkje utført analysar dei av øvrige 40 ynglingane då merking berre blitt utført i prioriterte område, men det er grunn til tru at fleire av dei andre ynglingane òg har foreldre med opphav i avlsrevar. I dei aktive utsetjingsområda er det til saman sett ut 123 kvalpar på Hardangervidda og 53 på Varangerhalvøya. Fleire av dei utsette revane på Varangerhalvøya i 2018 vandra ut og er registrert mellom anna i Indre Troms, Kautokeino, Nord-Finland og heilt sør til Saltfjellet (Ulvund mfl. 2018). Dette syner at fjellreven har stor vandrekapasitet. På Varangerhalvøya vart det registrert etableringar på mange av dei tomme hilokalitetane og på etablerte utsetjingsstader, slik at nye lokalitetar måtte etablerast før utsetjinga i 2019. Det er spådd eit oppgangår for smågnagarar på Varangerhalvøya (Ulvund mfl. 2019), og såleis er det grunn til å håpe på at det vert fleire ynglingar blant utsette revar der i 2019.

Tal dyr til utsetjing vart 45, éin meir enn førre år, og dette må reknast som eit godt resultat. Dette har truleg samanheng med ei gunstig alderssamansetjing hjå avlsdyra (Areskoug mfl. subm., Landa mfl. 2017). Med årets produksjon er det sett ut totalt 408 kvalpar frå Avlsprogrammet i perioden 2006–2019. Dette har resultert i reetablering av fjellrevbestandar i Snøhetta/Dovrefjell, Finse og Junkeren – samstundes som revar har vandra ut og etablert seg i nær- og fjerntliggande fjellområde i Noreg, Sverige og seinaste år også Finland. Programmet har gjennom innvandring bidrege til styrking av tal revar i fleire delbestandar, samt spreining av nye og ubeslektet genar, som er viktige i små restbestandar. Til dømes er dette vist at Helagsbestanden i Sverige, der tre kvalpar, sett ut frå Avlsstasjonen i Snøhettaområdet i oktober 2009 vandra 250 kilometer austover til Helags der dei etablerte seg og fekk kvalpar. I dag er Helagsbestanden nesten fordobla, og den genetiske signaturen frå dei innvandrande revane finst i nær 90 % av bestanden og grad av innavl i bestanden er nær halvert (Hasselgren mfl. 2018). Aukande grad av ut- og innvandring påverkar levedyktigheita til den skandinaviske fjellrevbestanden svært positivt. Det ser ut til at veksten i dei ulike delbestandane driv auka utveksling mellom både nære og meir fjerntliggande fjellområde (Ulvund mfl. 2018).

5 Referansar

- Angerbjörn, 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.
- Angerbjörn, 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(1): 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., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., van Dijk, J., Meås, R., Berntsen, F. & Brutein, I.E. 2009. Bevaringsbiologi fjellrev 2007-2008. 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. NINA Rapport 1219: 54.
- Eide, N.E., Ulvund, K., Kleven, O., Landa, A. & Flagstad, Ø. 2017. Fjellrev i Norge 2017. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev. Norsk institutt for naturforskning (NINA).
- Hasselgren, M., Angerbjörn, A., Eide, N.E., Erlandsson, R., Flagstad, Ø., Landa, A., Wallén, J. & Norén, K. 2018. Genetic rescue in an inbred Arctic fox (*Vulpes lagopus*) population. *Proceedings Of The Royal Society Of London. Biological Sciences* 285(1875).
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Elmhagen, B., Andersen, R., Eide, N.E., Frafjord, K., Henttonen, H., Kaitusalo, A., Mela, M., Tannerfeldt, M., Dalén, L., Strand, O., Landa, A. & Angerbjörn, A. 2010. Population persistence in a landscape context: the case of endangered arctic fox populations in Fennoscandia. *Ecography* 932-941.
- Hersteinsson, P. 1993. Demography of the arctic fox (*Alopex lagopus*) population in Iceland. *Wildlife 2001: Populations*. Eds (McCullough, D. R. and Barrett, R. H. Elsevier Applied Science, London: 954-963.
- 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. NINA Rapport 214.
- Landa, A., Tovmo, M., Meås, R., Eide, N.E., Flagstad, Ø. & Andersen, R. 2011. Avlsprogrammet for fjellrev. Årsrapport 2010. NINA Rapport 603.
- 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* 36, 9: 1:14.

- Landa, A., Ulvund, K.R., Eide, N.E., Meås, R., Andersen, R., Rød-Eriksen, L., Thierry, A.-M., Miller, A.L. & Flagstad, Ø. 2018. Avlsprogrammet for fjellrev – Årsrapport 2017. Norsk institutt for naturforskning (NINA).
- Landa, A.M., Flagstad, Ø., Areskoug, V., Linnell, J.D., 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* 36(9): 1-14.
- 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. 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. 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(2): 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(11): 20140656.
- Stearns, S. 1992. *The Evolution of Life Histories*. Oxford University Press, New York.
- Ulvund, K., Eide, N.E., Kleven, O., Landa, A. & Flagstad, Ø. 2018. Fjellrev i Norge 2018. Resultater fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for fjellrev. NINA Rapport 1603. Norsk institutt for naturforskning.
- Ulvund, K. & Wallén, J. 2018. Overvåking av fjellrev 2018 - revidert utgave/Inventering av fjällräv 2018 - reviderad utgåva. Bestandsstatus for fjellrev i Skandinavia/Bestandsstatus för fjällräv i Skandinavien 1-2018. Norsk institutt for naturforskning (NINA) og/och Naturhistoriska riksmuseet (NRM).
- 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 ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3434-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 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