

Fakultet for anvendt økologi, landbruksfag og bioteknologi  
Institutt for skog- og utmarksfag  
Campus Evenstad

Erlend Furuhovde

## Bacheloroppgave

Ikke-invasiv DNA-innsamling fra jerv (*Gulo gulo*) i barskog  
- en pilotstudie om snøsporing av jerv fra åteplasser

Non-invasive DNA-sampling from wolverine (*Gulo gulo*) in boreal forest  
- a pilot study snowtracking wolverines from bait sites

Bachelor i utmarksforvaltning

2020

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket      JA  NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage      JA  NEI

## Forord

Dette studiet er en avslutning på min treårige bachelorgrad i utmarksforvaltning ved Høgskolen i Innlandet, Fakultet for anvendt økologi, landbruksfag og bioteknologi, campus Evenstad. Oppgaven har vært preget av en dyp egeninteresse for store rovdyr, og nysgjerrighet for å lære mer om jerv i barskog. Jeg sitter igjen med mange fine opplevelser fra feltarbeid, og har hatt en enorm læringskurve innenfor metodikk og prosessen rundt oppgaveskriving. Nysgjerrigheten og motivasjonen for å kunne fortsette innenfor dette fagområdet er stor, og jeg har bestemt meg for å fortsette videre på en mastergrad her på Evenstad.

Jeg ønsker å takke grunneiere og bidragsytere som har gjort det mulig å ha åtestasjoner fordelt over et større område og at utgifter til kjøring med bil har blitt dekt. Jeg vil rette en stor takk til Kristoffer Tveter Nordli for veiledning, utallige samtaler, hjelp med statistikk, evne til å motivere og din alltid positive utstråling som smitter over, og til Petter Wabakken for veiledning, samtaler om økologi og de mulighetene du har gitt meg. Takket være deg har jeg fått oppleve jerv, ulv og bjørn på nært hold i norsk natur, dette setter jeg stor pris på! Jeg vil også rette en stor takk til Erling Maartmann for å supplere meg med utstyr jeg har trengt i felt og for opplæring i bruk av utstyr til DNA-innsamling. Jeg vil takke Oddmund Kleven i NINA/Rovdata for analyse av mine prøver midt i den hektiske innsamlingsperioden for jerv, uten analysene ville jeg aldri kunne sagt noe om individer som har blitt funnet i dette studiet. Takk til Emma Den Hartog for fine turer i felt, korrekturlesing av engelsk og all støtten du gir. Takk til Universitetet i Sørøst-Norge, campus Bø, Bane NOR, Statens Naturoppsyn ved Simen Bredvold, Rendalen kommune ved Øyvind Fredriksson, Leif Gunnar Bjørke og May Britt Trydal for hjelp med anskaffelse av åte samt transport til åtestasjonene. Jeg vil også takke mine samboere som har passet hunden min under lange feltdager, og gitt meg konstruktiv kritikk rundt oppgaven.

Tusen takk!

Evenstad, 20.mai 2020.



---

Erlend Furuhovde

## Sammendrag

Registrering av store rovdyr er et viktig ledd i arbeidet med å følge opp Stortingets todelte målsetting om å ha husdyr på utmarksbeite og levedyktige bestander av store rovdyr i Norge. Ved å utnytte snødekket kan vi påvise og artsbestemme dyr, men også finne ekskrementer og hår for individbestemmelse ved å følge sporrekken. Dette studiet har tatt for seg sporing av jerv (*Gulo gulo*) i barskog fra åtestasjoner for å kunne dokumentere og identifisere jerv ved hjelp av DNA-analyser fra ekskrementer og hår. Det er ikke kjent at noen har gjennomført en tilsvarende studie tidligere, og jeg presenterer derfor slike resultater for første gang. Fra seks åtestasjoner har det blitt sporet jerv til sammen 24 ganger for å søke etter ekskrementer eller hår. Ved hjelp av håndholdt GPS har det blitt registrert antall meter sporet for hver DNA-prøve. Prøvene har blitt sendt til analyse ved NINA's DNA-lab i Trondheim for å forsøke og individbestemme hver enkelt jerv prøven kom ifra. To metoder for konservering av DNA-prøver har blitt testet for å undersøke eventuelle forskjeller i treffprosent for individbestemmelse. For å kunne få positiv individidentifikasjon trengs det minst 2 prøver siden treffprosenten er 75%. Ekskrement i form av skit samlet på prøveglass fylt med silika-gel har en treffprosent på 82%, mens skit samlet på plastposer har en treffprosent på 70%. I gjennomsnitt må det spores 137 meter for prøve nummer en, og 287 meter for prøve nummer to. Basert på resultatene er sporing fra åte tid- og kostnadseffektivt for å avdekke individer av jerv. Siden kadaver alltid vil finnes naturlig i landskapet og kan fungere som åtestasjoner, ville det vært effektivt for personer med ansvar for registrering av store rovdyr å vite posisjonen til disse for å dokumentere individer av jerv. Det blir benyttet ulike verktøy for å dokumentere sportegn av store rovdyr i Skandinavia, deriblant mobilappen «Skandobs». Gjennom «Skandobs» registrerer sivilbefolkningen observasjoner av sportegn fra store rovdyr slik at fagpersoner kan rykke ut til stedet for å avkrefte eller bekrefte observasjonen. Basert på mine funn foreslår jeg å legge til et alternativ for rapportering av alle kadaver i denne appen, slik at disse posisjonene kan brukes som utgangspunkt for sporing og supplere overvåkingen av store rovdyr i Norge.

**Nøkkelord:** Bestandsregistrering, DNA, *Gulo gulo*, Jerv, Kadaver, Skandobs Sporing, Åte.

## Abstract

The monitoring of large carnivores is important in order to achieve the (two-parted) governmental aim to maintain both the utilization of non-arable land by free ranging livestock during summer and a viable large carnivore population in Norway. In winter, we can determine species by snow tracking, but also collect DNA-samples from excrements and hair by following the track. In this study, I snow tracked wolverines (*Gulo gulo*) in boreal forest starting from feeding stations to collect excrements and hairs, with the purpose to identify individual wolverines through DNA analysis. To my knowledge, no other published work describes a comparable study, and this is the first to test this monitoring method. From six bait sites, wolverines were tracked to search for excrement or hair, resulting in 24 tracking sessions. With the help of a hand-held GPS, the length (in meters) of tracking was recorded for each DNA sample. The samples were sent for analysis at NINA in Trondheim to try to identify individuals of wolverines for each sample. Two DNA preservation methods have been tested to investigate differences for getting a positive individual determination. In order to get a positive identification of an individual, it is required to have at least two DNA-samples, because 75% of the samples meet the requirements to identify an individual. Scats collected in test tubes filled with silica-gel had 82% chance for identifying an individual, while scats collected in plastic bags had a 70% chance. On average, 137 meters need to be tracked for sample number one, and 287 meters for sample number two. Based on my results, tracking from a bait site is time- and cost-effective to detect individual wolverines. Carcasses are always present in the landscape and function as natural feeding stations. If the location of these carcasses is known, it could aid the monitoring and management of large carnivores. Various tools are used to document observations of large carnivores in Scandinavia, including the mobile app "Skandobs". Through "Skandobs", civilians can report observations of large carnivores, for example tracks or scats. These observations can be verified by professionals at the site to aid the monitoring of large carnivores. Based on my findings I suggest to add the option to report all carcasses in this app, so that these positions can be used as a starting point for tracking and improve the monitoring of large carnivores in Norway.

**Keywords:** Bait, Carrion, DNA, *Gulo gulo*, Population monitoring, Tracking, Wolverine.

## Innhold

1. Innledning .....	7
2. Materiale og metode .....	12
2.1 Studieområde .....	12
2.2 Åtestasjoner .....	12
2.2.1 Viltkamera.....	13
2.3 Sporing .....	16
2.3.1 DNA-prøver .....	18
2.3.2 Registreringer i felt.....	19
2.4 Utrekninger og figurfremstilling.....	19
3. Resultat .....	20
3.1 Antall sporinger .....	21
3.1.1 Antall sporinger på åtestasjonene og antall prøver. ....	21
3.2 Treffprosent for kjønn- og individsbestemmelse.....	22
3.2.1 Treffprosent for avføring med bruk av Silika-Gel og plastpose. ....	22
3.3 Antall individer i forhold til antall fungerende DNA-prøver for de ulike kjønn.....	23
3.4 Fordeling og distribusjon av DNA-prøver .....	23
3.4.1 Fordeling prøver rundt bås .....	24
3.5 Oversikt over kjente individer i studieområdet.....	25
3.6 Antall meter sporet fra bås til DNA-funn.....	26
3.6.1 Antall meter i luftlinje fra bås til DNA-funn.....	27
4. Diskusjon .....	28
4.1 Forslag til implementering av metoden til dagens overvåkningssystem.....	29
5. Referanseliste .....	31
6. Vedlegg.....	34

## 1. Innledning

Oppdagelser og registrering av vilt har vi eksempler på gjennom hele menneskehetens historie. Gjennom helleristninger helt tilbake fra 10 000 år f.Kr. finnes det sportegn og malerier av fangstkultur og dyrene som levde her (Prescott, 2015). Bestandsregistreringer og notater fra gamle fangstbøker som beskriver antall sett og skutte dyr og linjetransekter fra 1930-tallet, sier noe om utbredelsen og antallet av vilt på denne tiden (Burnham, Anderson, & Laake, 1980, p. 10). Ved å utføre bestandsregistreringer av vilt fra år til år kan vi si noe om hvilke arter som finnes i ett område, utbredelsen, innvandring og utvandring, antall individer, tetthet og om bestanden viser tegn til nedgang eller oppgang. Vi kan også si noe om dødeligheten, reproduksjonen og strukturen i en bestand. I dag er bestandsregistrering ett viktig verktøy for flere aktører som forvalter jaktbare arter, overvåker truede- eller svartelistede arter, driver bevaring eller forskning og utviklingsarbeid (Hansen, 2019).

Registrering av store rovdyr har mennesker alltid holdt på med. Vi har søkt informasjon i form av spor og avtrykk fra dyr som har hatt stor verdi i form av skinn og kjøtt, men også i frykt for skader (Long, MacKay, Zielinski, & Rat, 2008, p. 3). I dag er bestandsregistrering av store rovdyr blitt mer og mer viktig for å kunne skaffe ny kunnskap om adferd og hvordan bestandene utvikler seg. Med en verden som stadig vokser og krever større plass for menneskelig aktivitet fører dette til tap av leveområder både for rovdyr og byttedyr. Konsekvensene kan være endring av adferd og leveområde hos store rovdyr, som kan skape konflikter mellom tamrein- og husdyrdrifts-næringen og målsetninger om bevaring av store rovdyr. Å registrere store rovdyr i naturen er krevende siden de beveger seg over store områder, men ved hjelp av foto, spor, DNA og observasjoner kan vi si mye om bestanden og hvordan vi påvirker dem.

I Skandinavia hvor det er snø vinterstid er det mulig å kunne tyde sportegn i form av avtrykk. Ved å tyde sportegn i snø kan vi lære mye om adferd, men også ofte si noe om kjønn, antall, alder og habitatbruk. De store rovdyrene i Skandinavia jerv (*Gulo gulo*), brunbjørn (*Ursus arctos*), ulv (*Canis lupus*) og gaupe (*Lynx lynx*) blir omtalt som «de fire store» og alle er å finne i Norge (Store Norske Leksikon, 2019). Disse fire store rovdyrene utgjør i tillegg til kongeørn (*Aquila chrysaetos*) et stort skadepotensiale overfor tamrein- og husdyrdrift, og en stor del av erstatningsgrunnlaget som årlig blir utbetalt til næringen. Grunnet artenes skadepotensiale overfor husdyr og tamrein har Stortinget fattet vedtak om å forvalte artene slik at vi skal ha en to-delt målsetting. Den to-delte målsettingen skal være slik at både husdyr- og tamreindrift sine interesser og utmarksbeiter blir ivaretatt samtidig som vi skal kunne ha rovdyr i norsk natur.

Dagens bestandsmål bygger på to Stortingsmeldinger (Meld. St. 15 (2003-2004), 2004; Meld. St. 21 (2015-2016), 2016), Stortingets behandling av disse (Innst. 330 S (2015-2016), 2016; Innst. S. nr. 174 (2003-2004), 2004) og rovviltforliket fra 2011 (Representantforslag 163 S (2010-2011), 2011). Målet er å sikre overlevelsen av de fire store rovdyrene, samt kongeørn i norsk natur og deres leveområder (Miljøverndepartementet, 2003, p. 22). Gjennom Naturmangfoldloven (Naturmangfoldloven, 2009) og Norges Grunnlov (Grunnloven, 1814) har vi også et ansvar for å bevare natur og dyr slik at våre etterkommere skal kunne ha glede av det. Gjennom Bernkonvensjonen (Bernkonvensjonen, 1979) har Norge forpliktet seg til å bevare rovvilt i norsk natur, men at det også kan åpnes for å ta ut rovvilt slik at vi kan unngå skader.

I år 2000 ble overvåkningsprogrammet «Nasjonalt overvåkningsprogram for rovvilt» etablert for å sikre at kartlegging og overvåkning av store rovdyr blir utført på best mulig måte og likt over hele landet. Fra 2006 ble kongeørn også tatt med (Rovdata, n.d.-c). Det er Miljødirektoratet som er ansvarlig for programmet, men Rovdata ([www.rovdata.no](http://www.rovdata.no)) har ansvaret for formidling, drift og videreutvikling. Aktører som deltar i programmet er Statens Naturoppsyn (SNO), Høgskolen i Innlandet (HINN), Norges Jeger- og Fiskerforbund (NJFF), fjellstyrer, bygdeallmenninger og fjelltjenesten i Nord-Norge. Privatpersoner deltar også med innsamling av ekskrementer og hår i forbindelse med ulike aktiviteter i naturen (Rovdata, n.d.-c). Dagens metoder for å følge opp bestandsmålene og kartlegge de store rovdyrene er i stor grad basert på sporing på snø. DNA-analyser er også med på å overvåke artene i betydelig grad, spesielt for bjørn siden den tilbringer store deler av vinteren i hi. Det er utviklet ulike metoder for å kunne registrere og overvåke hver enkelt art grunnet artenes ulike økologi (Rovdata, n.d.-c).

Jerven er det største dyret i mårfamilien og hunnene kan veie mellom 8-12 kg, mens hannene kan veie mellom 12 og 18kg (Rovdata, n.d.-b). Den er en sålegjenger og har store fotsåler som bærer godt i løs snø med lange klør som egner seg til klatring (Miljødirektoratet, n.d.-a). Den er kjent for sitt kraftige bitt og benytter seg ofte av åtsler som den lukter seg frem til med sin utmerkede luktesans. Leveområdet er på tundraen og i det boreale skogbeltet i Eurasia og Nord-Amerika (Odden et al., 2013, p. 8). Kroppen er ekstremt fleksibel, og jerven kan lett bevege seg gjennom trange åpninger i steinurer i bratte dalsider. Pelsen er glatt og tykk, og finnes i flere fargevarianter fra mørke-brun til sort. De fleste har en gulgrå stripe fra skulderpartiet og bakover til halepartiet (Andersen, Landa, Brøseth, & D.C. Linell, 2002). Vinterstid spiser jerven åtsler som den finner eller har drept selv, samt reinsdyr om den har tilgang på det. Den deler opp kadaver med kraftige bitt og gjemmer restene i terrenget til senere bruk (van der Veen, Mattisson, Zimmermann, Odden, & Persson, 2020). Snøbreer, steinurer, bekker og myrhull er



hovedsakelig det som blir benyttet som lager. Om sommeren varierer dietten mer og kan bestå av fugler, små og mellomstore pattedyr, sau (*Ovis aries*), reinsdyr (*Rangifer tarandus*) men også planter og kadavre som er tilgjengelig (Andersen et al., 2002). Tispene blir kjønnsmodne i en alder av 15 måneder, men det er sjelden de får ungekull før de er omkring to år. Hannene kan være kjønnsmodne ved 14 måneders alder, men får sjelden pare seg før de blir tre til fire år gamle (Bevanger, 2015).

Jerven i Norge ble jaktet hardt på på 1700- og 1800 tallet. Den var mye verdt på grunn av skinnet. På denne tiden var et jerveskinn verdt 3 Speciedaler, noe som var mye penger den gangen og førte til et stort jaktpress på arten. Grunnlaget for utbetalingene kom ifra «Lov om Udryddelse av Rovdyr og om Fredning af andet Vildt» i 1845 (Jaktloven, 1845). Etter hvert som flere jerv ble felt, kunne vi skaffe en oversikt for felte jerver, men også for andre rovdyr. Skuddpremiene som ble utbetalt, lå på 3.500 kroner like etter andre verdenskrig startet, men i 1943 ble den justert ned til 1000 kroner. Antall jerv som ble felt mellom 1846-1900 lå på 40-90 individer årlig. Rundt 1960-tallet var jerven jaktet så hardt på at den var blitt utryddet i Sør-Norge, men vi hadde en liten forekomst av jerv i grensefjellene mellom Norge og Sverige (Rovdata, n.d.-a). I 1973 ble jerven fredet i Sør-Norge, og i resten av Norge i 1982 (Odden et al., 2013, p. 10). Etter fredningen har antall individer og ynglinger steget, og jerven har begynt å rekolonisere fra fjellområdene ned til barskogen igjen. Økningen i antall jerv har ført til konflikter mellom tamrein- og husdyrdrift i Norge. Det ble opprettet forvaltningsregioner i en Stortingsmelding (Meld. St. 15 (2003-2004), 2004) og Stortingets behandling av denne (Innst. S. nr. 174 (2003-2004), 2004) hvor det innenfor disse regionene ble satt nasjonale mål for hver enkelt rovviltart (bjørn, ulv, gaupe, jerv og kongeørn). Det skal i hver region tas hensyn til geografisk plassering og konfliktnivå med ulike interesser (Miljøverndepartementet, 2003, p. 92). Åtte forvaltningsregioner ble opprettet, hvor hver region har ansvar for å opprettholde sin del av bestanden. Det har blitt vedtatt at jerv skal ha 4 årlige ynglinger innenfor region 3 (Oppland), 5 årlige ynglinger innenfor region 5 (Hedmark), 10 årlige ynglinger i region 6 (Møre og Romsdal, og Trøndelag), 10 årlige ynglinger i region 7 (Nordland) og 10 årlige ynglinger i region 8 (Troms og Finnmark) (Miljødirektoratet, n.d.-b).

Bestandsovervåkingen av jerv som foregår i Norge og Sverige har i første rekke som prioritet å dokumentere ungekull/ynglinger. Metodikken er utarbeidet av Naturvårdsverket i Sverige og Miljødirektoratet i Norge. Siden 2014 har Norge og Sverige samarbeidet om overvåkingen, og har felles metodikk og database for registrering, Rovbase ([www.rovbase.no](http://www.rovbase.no)). Ved å ha lik

metode og database, er målet å kunne gi sammenlignbare resultater for hele den skandinaviske populasjonen (Tovmo, Höglund, & Mattisson, 2018, p. 6).

Metodene som blir brukt for å dokumentere ynglinger av jerv, er i hovedsak ved besøk av feltpersonell. Dette forgår i perioden 1. februar – 31. mai, og med eventuelle barmarkskontroller på hi-plasser frem til og med 31. juli. Det prioriteres å besøke ynglelokaliteter som har hatt dokumentert eller antatt yngling de siste 10 årene, og dette blir i hovedsak gjort med snøscooter. Sivile som bruker naturen til ulike formål kan også være med å tipse feltpersonell om hi-funn. Gjennom appen «Skandobs» kan personer ta bilder og sende posisjoner for ulike observasjoner som kan stamme fra store rovdyr. Dette inkluderer spor, synsobservasjoner, ekskrement, skadet eller drept bytte, hi-funn eller døde rovdyr. Ut fra disse registreringene kan feltpersonell undersøke observasjoner raskt og eventuelt bekrefte at observasjonen stammer fra store rovdyr. I løpet av vårvinteren 2018 utførte SNO-personell 1211 besøk av 254 tidligere kjente eller nye ynglelokaliteter for jerv og avsøkte omkring 117 002 kilometer i stor grad med bruk av snøscooter (Tovmo et al., 2018, p. 7). Dersom det er nok tilgjengelige ressurser, kan nye lokaliteter prioriteres, spesielt i Sør-Norge siden Nord-Norge har et stort antall lokaliteter som allerede er kjent. Ut ifra antall påviste ynglinger blir jervebestanden estimert. (Andersen et al., 2002).

For å kunne estimere antall individer ut ifra antall ynglinger, anvendes det en populasjonsmodell (Landa et al., 1998) på gjennomsnittlig antall ynglinger de tre siste årene. Parameterne i modellen er andel av voksne tisper som yngler hvert år (62 %), hvilken alder de har ved første gangs yngling (5 % som 2-åringer, 60 % som 3-åringer, 29 % som 4-åringer og 6 % som 5-åringer), og hvor stor andel av populasjonen som er tisper (57 %). Tallene i parentes er parametre hentet fra forskning på merkede jerver i Sarek (Sverige), Troms og Snøhetta (Norge), men også fra DNA-overvåking i Norge (Andersen et al., 2002; Brøseth, Flagstad, Wardig, Johansson, & Ellegren, 2009; Tovmo et al., 2018, p. 7). De merkede jervene som er lagt til grunn for tallene i modellen, har i hovedsak leveområder i fjellpartier som strekker seg ned i skogområdene i Sarek (Sverige), Snøhetta og Troms (Norge) (Tovmo et al., 2018, p. 7). DNA-analysene som også blir brukt i modellen har blitt hentet fra DNA-overvåking i Norge av den sørlige jervestammen. Området består av fjellpartier, alpine- og subalpine områder og boreal barskog (~65,000 km<sup>2</sup>) (Brøseth et al., 2009).

Ved bruk av DNA-analyser er kvaliteten på prøven spesielt viktig. En prøve er fungerende hvis den er av god nok kvalitet til å kunne hente ut informasjon om individet. Hvert år analyserer

Rovdata mellom 1200 og 1500 prøver av ekskrement eller hår fra jerv fra hele utbredelsesområdet. Ved analysing av DNA kan dette si oss noe om art, individ, kjønn, områdebruk, alder, overlevelse og reproduksjon. Det kan også vurderes slektskap mellom individer, bestandsdynamikk og bestandsstruktur (Rovdata, n.d.-e). Yngleregistrering i barskog kan være krevende sammenlignet med åpent landskap i alpine områder og dagens transportmiddel i disse områder (snøscooter og helikopter). Dersom det skulle bli avsøkt den samme distansen som det ble gjort i 2018 på snøscooter (~117 002 km) med feltpersonell på ski eller truger, ville dette krevd en innsats som ikke er mulig med dagens tilgjengelige mannskap og tidsbegrensning.

Jerven har begynt å rekolonisere barskogen, og det finnes i dag lite kunnskap om økologien og adferden til arten. Når det gjelder bestandsregistrering av jerv i barskog, er det også lite utprøvde metoder for å kostnadseffektivt gjøre arbeidet med å lete opp ynglinger og for å finne DNA. På bakgrunn av dette håper jeg å kunne være med på å effektivisere sporing i barskog når det gjelder DNA-innsamling på snø. Siden jerv er en åtseleter vil jeg forsøke å teste ut DNA-innsamling rundt åtsler i barskogen hvor jeg tar ulike målinger av arbeidsinnsats og hvor effektiv metoden er på antall DNA-prøver som blir funnet og hvor mange individer som blir avdekket.

Rapporten er også en del av et større prosjekt hvor målet er å kunne gi en minimumtelling på antall jerv i studieområdet. Det blir gjort et studium parallelt hvor det blir benyttet linjetaksering for å undersøke om metoden kan avdekke flere individer. Jeg vil blant annet se på resultatene mine opp mot dette studiet for å kunne si hvor effektiv metoden min er og om vi har funnet flere forskjellige individer i samme studieområde og tidsperiode.

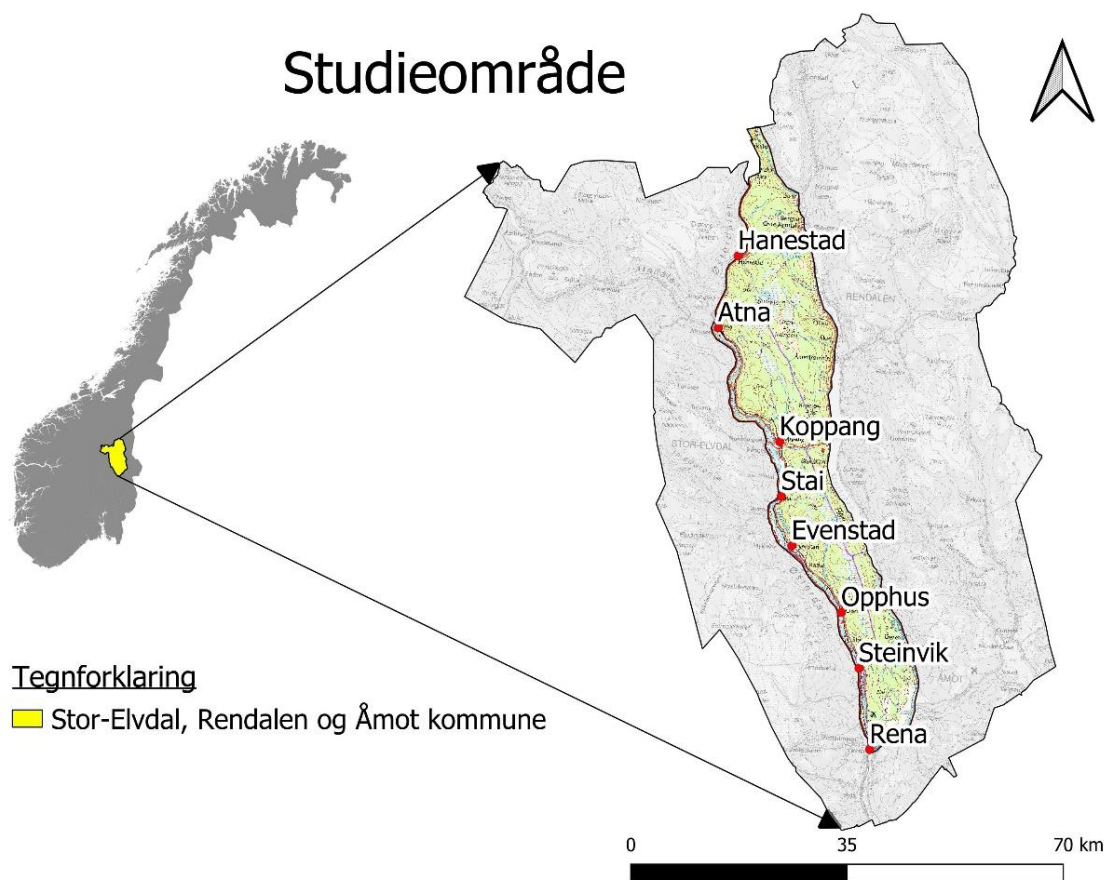
**Mine problemstillinger er:**

- 1) Hvor mange kilometer må jerv gjennomsnittlig spores fra åte for å kunne finne DNA (avføring, urin og hår)?
- 2) **a)** Hvor mange kilometer må jerv gjennomsnittlig spores for å fremskaffe bekreftet individ-identifikasjon ved hjelp av DNA, og **b)** er det en forskjell på treffprosent hos DNA som er konservert i plastpose sammenlignet med på silika-gel?
- 3) Er det en sammenheng mellom antall kilometer sporet, og antall DNA-prøver av jerv som er funnet?
- 4) Hvor stor andel kjente individer innenfor mitt studieområde kunne jeg påvise med denne metoden?

## 2. Materiale og metode

### 2.1 Studieområde

Studieområdet i denne rapporten er deler av Rendalen kommune, Stor-Elvdal kommune og Åmot kommune, Norge (Figur 1). Utgangspunktet for søk etter DNA har vært seks jervebåser plassert ut på kjølen som ligger mellom Rendalen og Østerdalen, fra Hanestad i nord til Rena i sør. Plasseringen til åtestasjonene er valgt å ikke vises på kartet grunnet at disse ses på som sensitive lokaliteter.



Figur 1. Kart over studieområde. Utstrakt kart til høyre med fargeutheving viser studieområdet det har blitt samlet DNA-prøver.

### 2.2 Åtestasjoner

I denne rapporten er jervebåsene for forskningsfangst i Det Skandinaviske Skogsjervprosjektet brukt som åtestasjoner (Tabell 1). Denne metoden baserer seg på bruk av kadaver/åtsler slik at jerv blir tiltrukket av lukt og tiltrekkes mot åtestasjonene slik at vi har et utgangspunkt for søk etter DNA hvor vi vet jerven har vært innom. I studieperioden har det blitt brukt elg (*Alces alces*), rådyr (*Capreolus capreolus*) og bever (*Castor fiber*) som åte. Årstiden åte har blitt lagt

ut på åtestasjonene er vinterstid og tidlig vår, med andre ord på snødekket mark. Grunnen til dette er at åte råtner raskt i plussgrader og søk etter DNA blir vanskeligere når bakken, da metoden forutsetter at det er mulig å følge en sporrekke til å lete DNA.

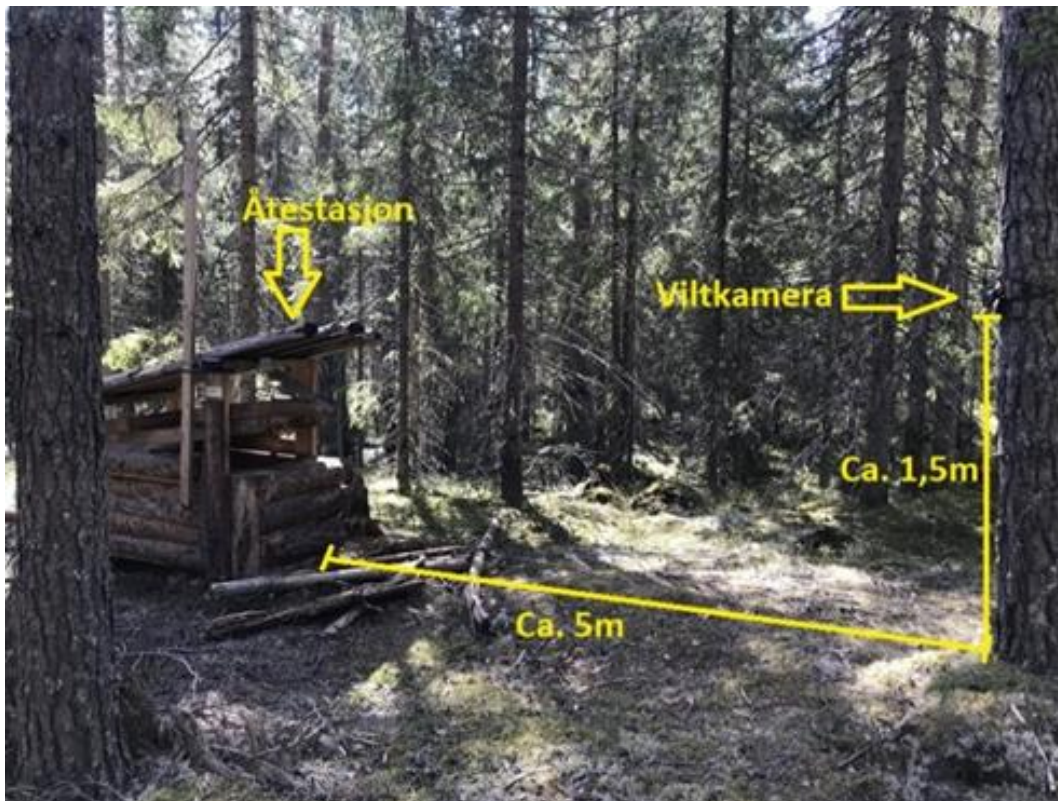
Tabell 1. Oversikt over plassering (stedsnavn) av jervebåsene og hvilke år de er plassert ut.

Bås nummer	Sted	Årstall
Bås 1	Evenstad	2015
Bås 2	Opphus	2016
Bås 3	Koppang	2016
Bås 4	Rena	2017
Bås 5	Åkrestrømmen	2017
Bås 6	Hanestad	2019

### 2.2.1 Viltkamera

For å vite om åtestasjonen hadde besøk av jerv benyttet jeg meg av et varslingsystem. Det ble satt opp ett viltkamera med MMS-funksjon (Scoutguard SG880MK-14MHD, Scoutguard SG880MK-12MHD eller Scoutguard SG880MK-18MHD) på hver åtestasjon for å se når det var jerv der. Med et slikt system vil det være større sannsynlighet for å finne jervespor enn hva det ville vært ved tilfeldige besøk av åtestasjonen.

Viltkameraene ble montert slik at kameralinse og sensor pekte mot åte/bås, og kamera festet i en høyde på 1,5 meter over bakken og på en avstand på ca. 5 meter (Figur 2). Kameraene ble programmert slik at de sendte en MMS til ett eller flere telefonnummer. Når et dyr passerte sensoren, tok kamera et bilde og sendte det direkte til telefonnumrene (Figur 3). Ved hjelp av et slikt system kunne jeg se når det var jerv innom åtestasjonen i sanntid. Kameraene lagret også bildene på minnekort (SD-kort) som ble byttet når det nærmet seg fullt.



Figur 2. Oppsett av viltkamera ved årestasjon.

For å kunne benytte seg av et slik system var jeg avhengig av mobilsignal og en stabil strømkilde. Mobilsignal kan i noen tilfeller være for svakt til å sende MMS siden båsene var plassert i terreng det ikke er utbygd mobilsignal, så ved slike tilfeller ble det brukt en forlenget antenne. Som strømkilde var det viktig å bruke batterier som tålte minusgrader og ikke ble tappet raskt. AA Lithium-batteri har egenskaper som gjør at det klarer å holde på spenningen under vedvarende lave temperaturer. Kameraene som var benyttet, hadde to-veis kommunikasjon, noe som gjorde det mulig å sende kommandoer fra mobiltelefon slik at brukeren fikk et bilde av stedets sporforhold og andre faktorer som kunne være av interesse.



a) Ind3709 – Hunn



b) Ind3634 - Hann



c) Ind3575 – Hunn



d) Ind3808 - Hunn



e) Ind3842 – Hann



f) Ind3841 - Hann

Figur 3: Viser et utvalg av MMS-meldinger sendt fra viltkamera til mobil. a) Evenstad, b) Rena, c) Åkrestrømmen, d) Opphus, e) Rena, f) Hanestad. NB: Individnummer og kjønn har blitt lagt på i ettertid.

### 2.3 Sporing

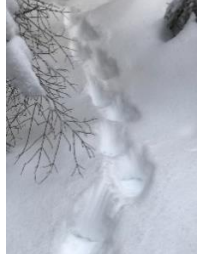



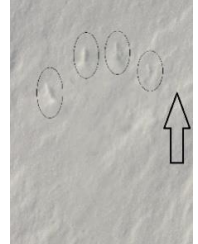

Etter at viltkamera sendte en MMS med bilde av jerv som besøkte åtestasjonen, reiste jeg ut til lokaliteten ca. 3 timer etter at jerven hadde forlatt åtestasjonen for å søke etter DNA dersom det var sporingsforhold. Sporingforhold ble vurdert ut ifra bilde fra viltkamera og værmelding i forkant. Vinterstid kan nedbør resultere i at DNA og avtrykk blir skjult under snødekke, så dette er noe en må ta høyde for før man reiser ut.

Ved testing av metoden har det vært viktig å ta ulike målinger i form av tilbakelagt tid, antall kilometer sporet og merke funn av DNA på GPS. Det har ved hvert søk etter DNA blitt brukt GPS (Garmin GPSMAP 64s eller Garmin ALPHA 50, GARMIN inc. Kansas -USA) til å loggføre sporrekken og merke funn av DNA. Ved tilbakekomst ble alle data lagt inn i dataprogrammet BaseCamp, versjon 4.7.0. slik at en kunne se hvor mange kilometer som ble tilbakelagt under sporing og hvor langt unna DNA-prøven var fra åtestasjonen i luftlinje (Garmin, 2018). Når sporfører ankom åtestasjon, tok den et lite overblikk rundt åteplassen for å se etter DNA og for å finne sporet som forlatte åtestasjonen (fremspor). Ved funn av DNA, ble det notert tidspunkt, hvilket nummer i rekkefølgen DNA-prøven hadde for denne sporingen, koordinater, meter fra åtestasjon, og om DNA-prøven var funnet på fremspor, bakspor eller innenfor 15 meter fra åtestasjonen før videre sporing ble utført (Tabell 3). Det ble konsekvent fulgt fremspor ut fra båsen (den veien jerven gikk) først for å søke etter DNA. Etter hvert ville jerven bevege seg bort fra åtestasjonen, og det har ble satt en grense på 1 kilometer radius i luftlinje fra åtestasjonen hvor personen som sporer stoppet. Personen snudde og gikk sporet sitt tilbake til åtestasjonen, for så å spore jervens bakspor. Her ble det samme prosedyre ut til 1 kilometer i radius fra åtestasjonen. Om sporingsforhold var begrenset slik at det ikke var mulig å følge sporet helt ut til grensen på 1 kilometer, snudde personen og forsøkte å følge bakspor så langt som mulig.



Sporingsforholdene er avgjørende når man skal følge sporet til jerven. Uten spor er det tilfeldig dersom man finner DNA unna åtestasjonen. Derfor ble sporingsforhold gradert fra 1-6 (Tabell 2).

Tabell 2. Illustrerer sporforhold for de ulike graderingene (1-6) med forklaring. Pil indikerer retning på sporet (**Bilder: Erlend Furuhovde**).

Gradering sporforhold (1=best, 6= dårligst)	Bilde	Forklaring
1		Kan se alle avtrykk, ingen problemer å følge spor uten å gå inntil sporrekke.
2		Kan se alle avtrykk, men kan være litt krevende å se sporrekke uten å gå inntil.
3		Noen avtrykk er ikke synlige, noe krevende å se sporrekke uten å gå inntil.
4		Flere avtrykk er ikke synlige, må redusere gangfart for å kunne se sporrekke.
5		De fleste avtrykk er ikke synlige, må se etter merker fra klør for å kunne avgjøre retning.
6		Sporrekke nedsnødd (umulig å se DNA-prøver) eller smeltet.

### 2.3.1 DNA-prøver

Innsamling av DNA-prøver har foregått i to perioder: 1) 25.02.2019-15.05.2019, 2) 15.01.2020-03-03-2020. Periodene har vært lagt til denne tiden på året for å bistå det nasjonale overvåkningsprosjektet, men også på grunn av tilgjengelig åte og beredskap. Avføring som har blitt funnet under søk i perioden en har blitt lagt i plastposer og merket med navn, koordinat, klokkeslett, dato og ved hvilken åtestasjon søket er gjort før de legges på frys. Urin har blitt samlet på prøveglass og tilsatt preserveringsveske «Urine Preservative Single Dose» (Ottawa – CANADA) (Figur 4). Hår har blitt lagt i konvolutter.

I periode to ble alle avføringsprøver lagt direkte på prøveglass med silika-gel (Figur 5). Denne metoden følger samme instruksen som SNO bruker til innsamling av jervskit (Rovdata, 2019). Prøvene ble deretter sendt til Rovdata i Trondheim, Norge. Rovdata er nasjonal leverandør av overvåkningsdata og bestandstall for gaupe, jerv, ulv, bjørn og kongeørn i Norge (Rovdata, n.d.-d). Her ble prøvene analysert helt ned til individnivå dersom prøven var god nok. Alle prøvene som ble innsamlet, ble registrert i Miljødirektoratets Rovbase 3.0. I Rovbase 3.0 kan personer tilknyttet overvåking og stadfesting av rovviltskader logge seg inn og få nyttig informasjon som kan være til hjelp under avgjørelser og dokumentasjon i ulike saker eller dokumentere observasjoner. For å kunne svare på problemstilling 4 og sammenligne individer fra samme studieområde hentet jeg data fra Rovbase 3.0.



Figur 4. Preserveringsveske for urinprøver.



Figur 5. Prøveglass med silika-gel og skit fra jerv.

### 2.3.2 Registreringer i felt

Under feltarbeidet har det blitt brukt et utarbeidet skjema (Tabell 3). For hver sporing ble det notert ulike informasjonsvariabler som senere ble lagt inn på en datamaskin for å behandles.

Tabell 3. Registreringsskjema for datainnsamling i felt.

Dato (dd.mm.åååå)	Sporings ID	Lokalitet	Forlater bil (tt:mm)	Start søk ved jervebås (tt:mm)	Slutt søk (tt:mm)	Ankomst bil (tt:mm)	Dager siden siste snøfall	Sporingsforhold (1 best-6 dårligst)	Tot. Lengde sporing (meter)

**Framsida**

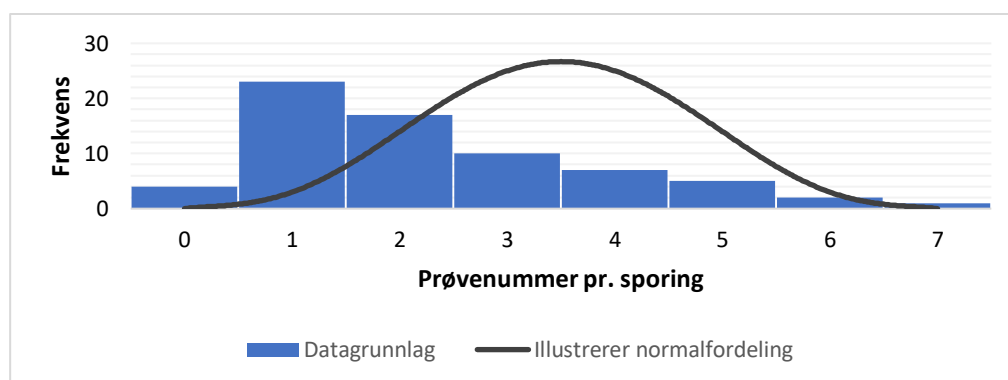
Sporings ID - Prøvenummer (eks. 1 -1)	Funn DNA (tt:mm)	Type DNA-prøve	UTM 32 Ø	UTM 32 N	Meter sporing fra båas til DNA-funn	Avstand fra åteplass/jervebås til DNA (meter)	Bakspor(B) Fremspor(F) Båas(T)	Strekkode (Rovbase)

**Baksida**

### 2.4 Utrengninger og figurfremstilling

Statistiske utregninger og figurer i denne rapporten er gjort ved hjelp av Microsoft Excel 2007 (Microsoft, 2018), QGIS (QGIS Development Team, 2020) og Garmin BaseCamp (Garmin, 2018).

Ved analyse benyttet jeg lineær regresjon, men også logaritmisk regresjon fordi noen av dataene ikke var normalfordelte. Responsvariabelen min (antall prøver pr. sporing) er høyreskjev som vist i histogrammet under (Figur 6).



Figur 6: Viser høyreskjev fordeling av data om antall prøver pr. sporing, med lang hale til høyre, svart linje illustrerer normalfordeling.

### 3. Resultat

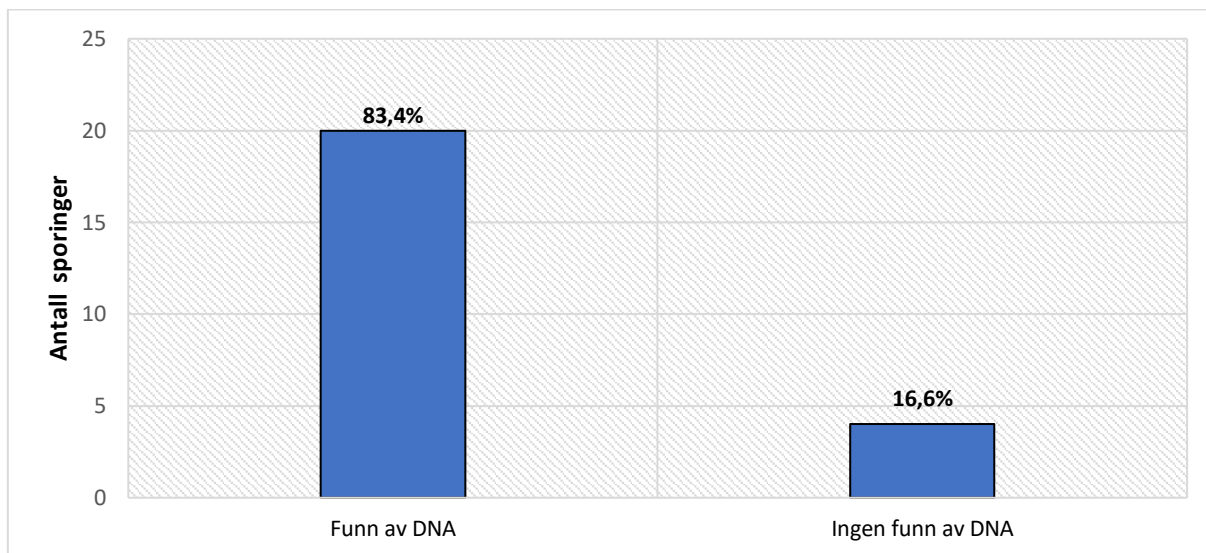
Til sammen har jeg under feltarbeidet i 2019 og 2020 tilbakelagt 88,45 km på ski og truger, dette inkluderer sporinger og turer til og fra åtestasjonene fra bil (Tabell 4). Det har blitt kjørt 1621 km i bil og lagt ned 69 timer i feltarbeid. Tid og kilometer for utkjøring av åte og vedlikehold av viltkameraer har ikke blitt loggført og er derfor ikke regnet med, men det anslås et minimum på 500 km og 21 timer bilkjøring og feltarbeid. Totalt har jeg sporet jerv i 38,08 kilometer og funnet til sammen 65 DNA-prøver (40 avføring, 21 urin og 4 hår). Det har blitt sporet jerv 24 ganger, der 4 av sporingene har vært uten funn av DNA, dette utgjør 17 % av turene. I gjennomsnitt har det blitt funnet 2,7 (95% CI 1,6-3,8) prøver pr. sporing (Tabell 4; Vedlegg 1).

Tabell 4. Resultater og arbeidsinnsats i felt. Det vises antall (og prosent), men også gjennomsnitt for meter sporet og antall prøver pr. sporing for de ulike kategoriene: sammenlagt, avføring, urin og hår med 95% konfidensintervall.

	<b>Sammenlagt</b>	<b>Avføring</b>	<b>Urin</b>	<b>Hår</b>
<b>Antall km sporet</b>	38,08	38,08	38,08	38,08
<b>Antall km i felt (sporet + t/r til åtestasjon fra bil)</b>	88,45	88,45	88,45	88,45
<b>Antall innsamlede prøver</b>	65	40	21	4
<b>Antall fungerende prøver</b>	41 av 65 (63%)	30 av 40 (75%)	11 av 21 (52%)	0 av 4 (0%)
<b>Antall individer (tisper:hanner)</b>	9 (4:5)	9 (4:5)	5 (3:2)	0
<b>Antall prøver på åtestasjon 1</b>	23	11	10	2
<b>Antall prøver på åtestasjon 2</b>	15	12	3	0
<b>Antall prøver på åtestasjon 3</b>	12	6	6	0
<b>Antall prøver på åtestasjon 4</b>	3	3	0	0
<b>Antall prøver på åtestasjon 5</b>	10	6	2	2
<b>Antall prøver på åtestasjon 6</b>	2	2	0	0
<b>Antall sporinger</b>	24	24	24	24
<b>Antall sporinger m/funn av DNA</b>	20 av 24 (83%)	17 av 24 (71%)	9 av 24 (38%)	4 av 24 (17%)
<b>Gjennomsnitt meter sporet pr. sporing</b>	1 587 (95% CI: 854-2319)	1 587 (95% CI: 854-2319)	1 587 (95% CI: 854-2319)	1 587 (95% CI: 854-2319)
<b>Gjennomsnitt antall prøver pr. sporing</b>	2,7 (95% CI: 1,6-3,7)	1,7 (95% CI: 1,0-2,3)	0,9 (95% CI: 0,2-1,5)	0,2 (95% CI: 0,0-0,3)
<b>Antall km. sporet pr. prøve</b>	0,59	0,95	1,81	9,52
<b>Antall timer sporing</b>	27	27	27	27
<b>Antall timer i felt (sporet + t/r til åtestasjon fra bil)</b>	40,3	40,3	40,3	40,3
<b>Antall prøver pr. time sporing</b>	2,4	1,5	0,8	0,1

### 3.1 Antall sporinger

Totalt 24 sporinger har blitt gjennomført. Ved 20 av sporingene (83,4%) har det blitt funnet DNA (Figur 7).



Figur 7. Antall sporinger av jerv fra åteplasser med funn eller ingen funn av DNA-prøver.

#### 3.1.1 Antall sporinger på åtestasjonene og antall prøver.

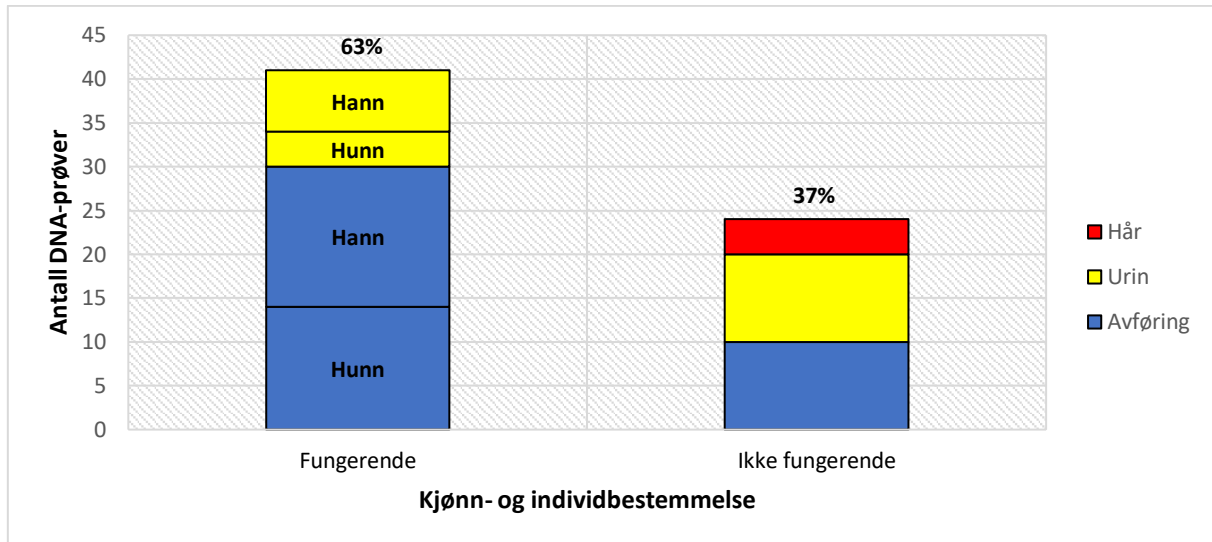
Oversikt over antall sporinger av jerv og antall prøver på de seks åtestasjonene, fordelt på de to vintrene det har blitt sporet (Tabell 5; Vedlegg 1).

Tabell 5. Oversikt over antall sporinger og DNA-prøver fra søk med utgangspunkt fra alle seks åtestasjoner fordelt på hver innsamlingsperiode.

Åtestasjon	Vinter 2018/2019 (25.02.2018-15.05.2019)		Vinter 2019/2020 (15.01.2020-03.03-2020)		Totalt sporinger	Totalt antall prøver
	Antall sporinger	Antall prøver	Antall sporinger	Antall prøver		
<b>1 - Evenstad</b>	2	5	2	18	4	23
<b>2 - Opphus</b>	2	9	1	6	3	15
<b>3 - Koppang</b>	2	2	6	10	8	12
<b>4 - Rena</b>	3	3	0	0	3	3
<b>5 - Åkrestrømmen</b>	2	4	2	6	4	10
<b>6 - Hanestad</b>	2	2	0	0	2	2
<b>Totalt:</b>	13	25	11	40	24	65

### 3.2 Treffprosent for kjønn- og individsbestemmelse

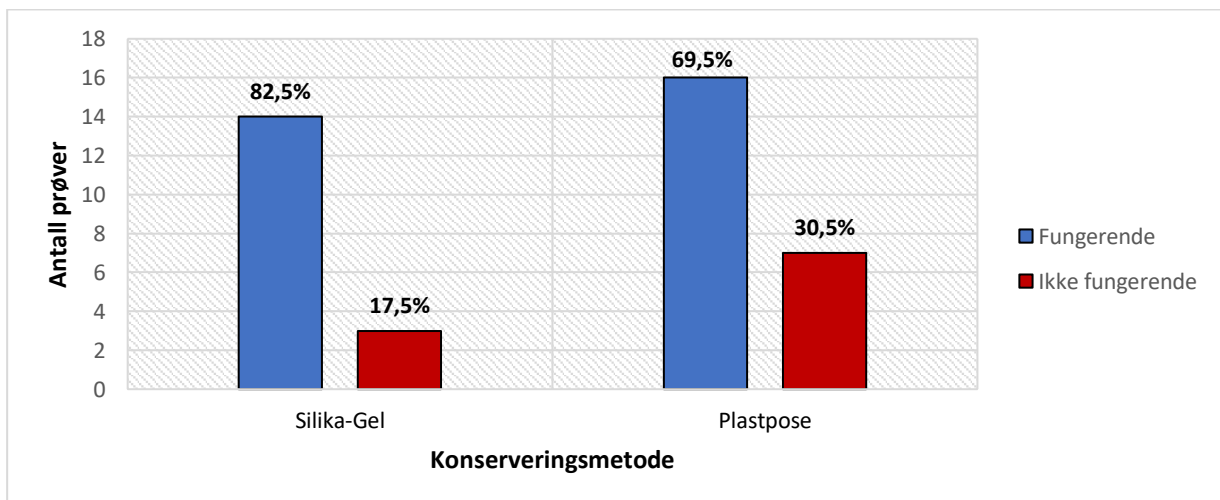
De 65 DNA-prøvene funnet ved sporing fordelt på avføring (N=40), urin (n=21) og hår (n=4). 41 var fungerende og 24 var ikke-fungerende til kjønn- og individsbestemmelse (Figur 8). Tre av hårprøvene manglet hårsekk, den siste hårprøven ble lagt i fryser ved uhell og derfor aldri sendt inn til analyse.



Figur 8. DNA-prøver fra jerv som er fungerende og ikke fungerende i de ulike kategoriene hår, uring og avføring.

#### 3.2.1 Treffprosent for avføring med bruk av Silika-Gel og plastpose.

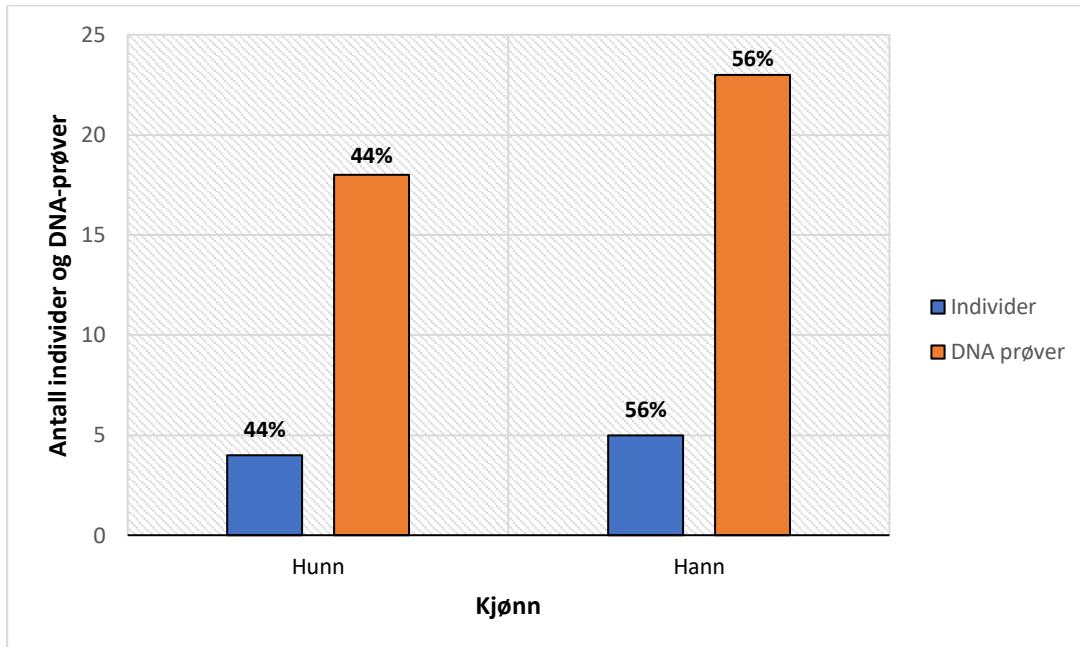
Antall prøver fra avføring (N=40) som er konservert på to forskjellige vis. Vinteren 2018/2019 ble all avføring (N=23) lagt i plastposer, vinteren 2019/2020 ble all avføring (N=17) lagt i prøveglass med silika-gel (Figur 9). Prøvene i silika-gel hadde en treffprosent på 82,5% og prøvene i plastposer hadde en treffprosent på 69,5%.



Figur 9. Treffprosent på individgjenkjenning av jerv ved bruk av silika-gel eller plastpose under innsamling i felt.

### 3.3 Antall individer i forhold til antall fungerende DNA-prøver for de ulike kjønn

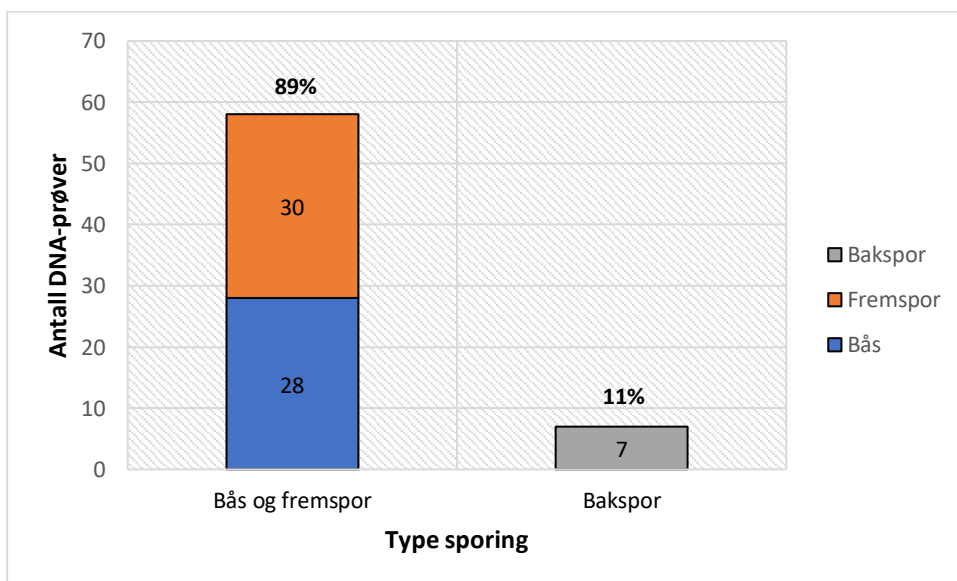
DNA-prøvene fordelte seg på nesten like mange hunner (n=18) og hanner (n=23), og de identifiserte totalt fire hunner og fem hanner (Figur 10).



Figur 10. Antall DNA prøver fra jerv fordelt på kjønn med antall individer avdekket.

### 3.4 Fordeling og distribusjon av DNA-prøver

Av de totalt 65 DNA-prøvene ble 58 prøver (89%) funnet i nærheten av bås (innenfor en radius på 15 meter) eller ved å følge fremspor, og 7 prøver (11%) ble funnet ved å følge bakspor (Figur 11).

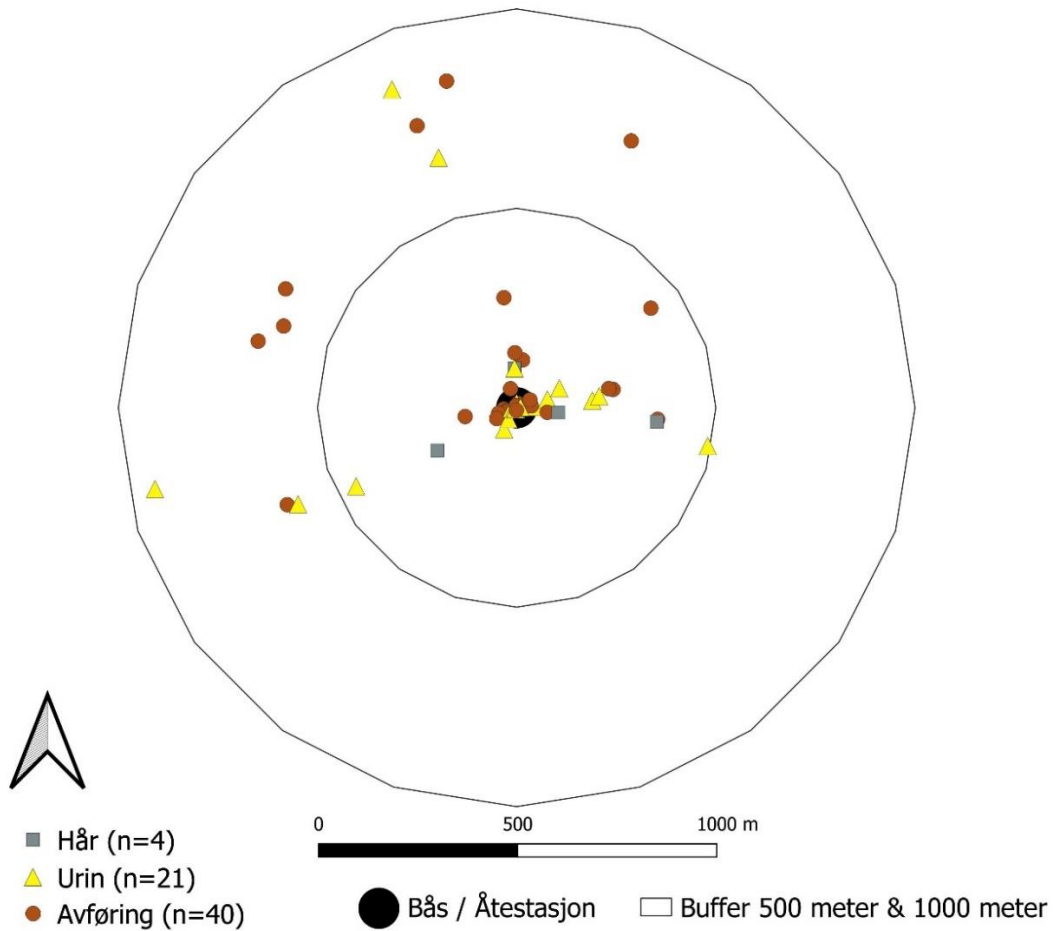


Figur 11. Fordelingen av DNA-prøver fra jerv som er funnet ved å spore bakspor, fremspor og i nærheten av bås (15 meter).

### 3.4.1 Fordeling prøver rundt bås

Av de totalt 65 DNA-prøvene ble 53 prøver (81,5%) funnet innenfor en radius på 500 meter fra åtestasjonen, og 28 prøver (43%) innenfor en radius på 15 meter fra åtestasjonen. I gjennomsnitt lå den første prøven 71 meter (min: 1 – maks: 834) i radius fra åteplass, og prøve nummer to 115 meter (min: 1 – maks: 648) i radius fra åteplass.

## Distribusjon av DNA-prøver fra jerv rundt åtestasjon



Figur 12. Distribusjonen av DNA-prøver fra jerv i hår, urin og avføring for de seks åtestasjonene.



### 3.5 Oversikt over kjente individer i studieområdet

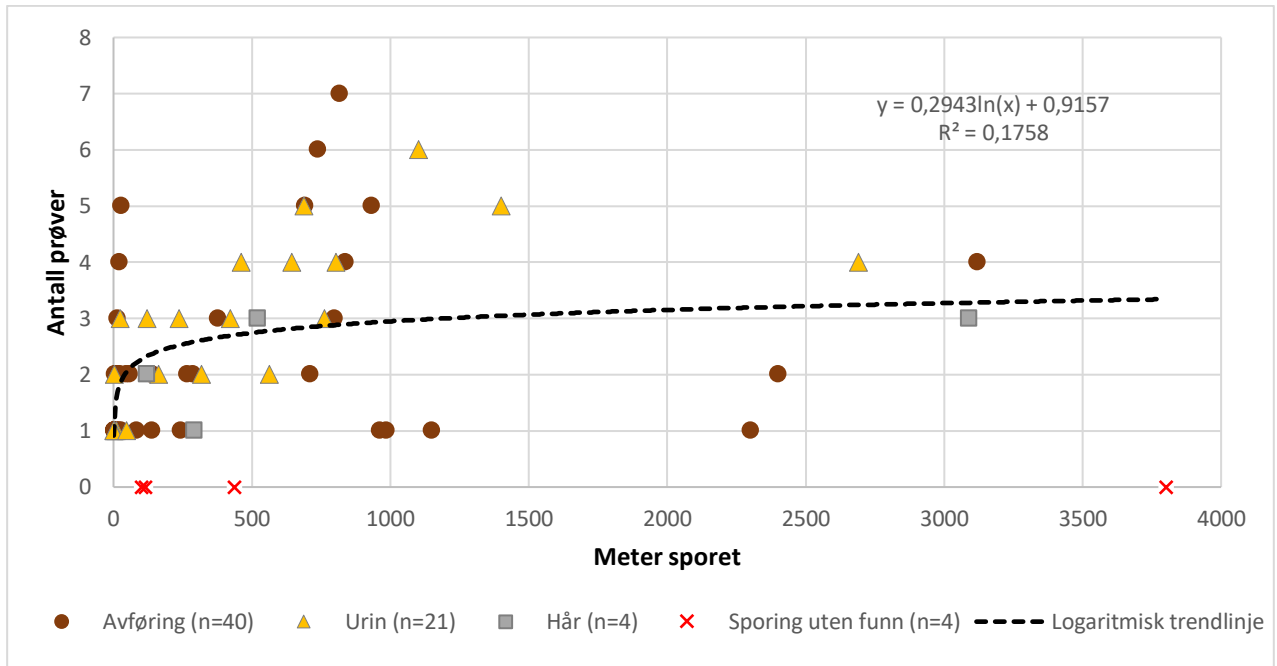
Tabell 6 viser alle kjente individer av jerv (n=19) i samme studieområde og tidsperiode, bortsett fra individene Ind3654, Ind3842 og Ind6314 som ble funnet ved hjelp av linjetransekt tre dager etter at periodene for dette studiet var avsluttet. Disse er allikevel valgt å ta med i tabellen for å sammenligne, men er merket med gult. (Tabell 6). Ved søk rundt åtestasjoner (min studie) har det blitt avdekket 9 individer (47%), 11 individer ved linjetransekt (58%) i en annen bachelorstudie (Thor Falkanger, upubliserte data, 2020) Statens Naturoppsyn 9 individer (47%) og 7 individer ved sivile funn (37%). Dersom åte + linjetransekt-metodene brukt av Høgskolen ble sett sammen ville det utgjort 15 individer eller 79% av den totale kjente populasjonen. Om SNO hadde brukt metoden i dette studiet i tillegg til metoden de bruker i dag, ville de funnet til sammen 14 individer, dette utgjør 74% av den totale kjente populasjonen av jerv (n=19) i studieområdet.

Tabell 6. Alle kjente individer av jerv i studieområdet ved bruk av DNA-prøver. Viser individer avdekket av de forskjellige metodene/gruppene i samme tidsperiode som min datainnsamling har pågått. Noen individer under linjetransekt har blitt funnet tre dager etter at innsamlingsperioden for dette studiet var avsluttet og er merket i gult. Data hentet fra Rovbase 3.0 – Miljødirektoratet.

Alle kjente individer	Åtestasjon	Linjetransekt	SNO	Sivile
Ind3509 hunn →		Ind3509 hunn	Ind3509 hunn	
Ind3573 hunn →	Ind3573 hunn			Ind3573 hunn
Ind3575 hann →	Ind3575 hann	Ind3575 hann	Ind3575 hann	
Ind3634 hann →	Ind3634 hann	Ind3634 hann	Ind3634 hann	Ind3634 hann
Ind3654 hunn →		Ind3654 hunn		
Ind3709 hunn →	Ind3709 hunn	Ind3709 hunn	Ind3709 hunn	Ind3709 hunn
Ind3808 hunn →	Ind3808 hunn	Ind3808 hunn		Ind3808 hunn
Ind3812 hunn →			Ind3812 hunn	
Ind3817 hunn →	Ind3817 hunn			Ind3817 hann
Ind3827 hunn →	Ind3827 hunn		Ind3827 hunn	Ind3827 hunn
Ind3841 hann →	Ind3841 hann			
Ind3842 hann →	Ind3842 hann	Ind3842 hann		Ind3842 hann
Ind3845 hunn →			Ind3845 hunn	
Ind3853 hunn →			Ind3853 hunn	
Ind6285 hann →			Ind6285 hann	
Ind6289 hann →		Ind6289 hann		
Ind6290 hunn →		Ind6290 hunn		
Ind6291 hann →		Ind6291 hann		
Ind6314 hunn →		Ind6314 hunn		
<b>Totalt:</b>	19 stk	47 %	58 %	47 %
			47 %	37 %

### 3.6 Antall meter sporet fra bås til DNA-funn

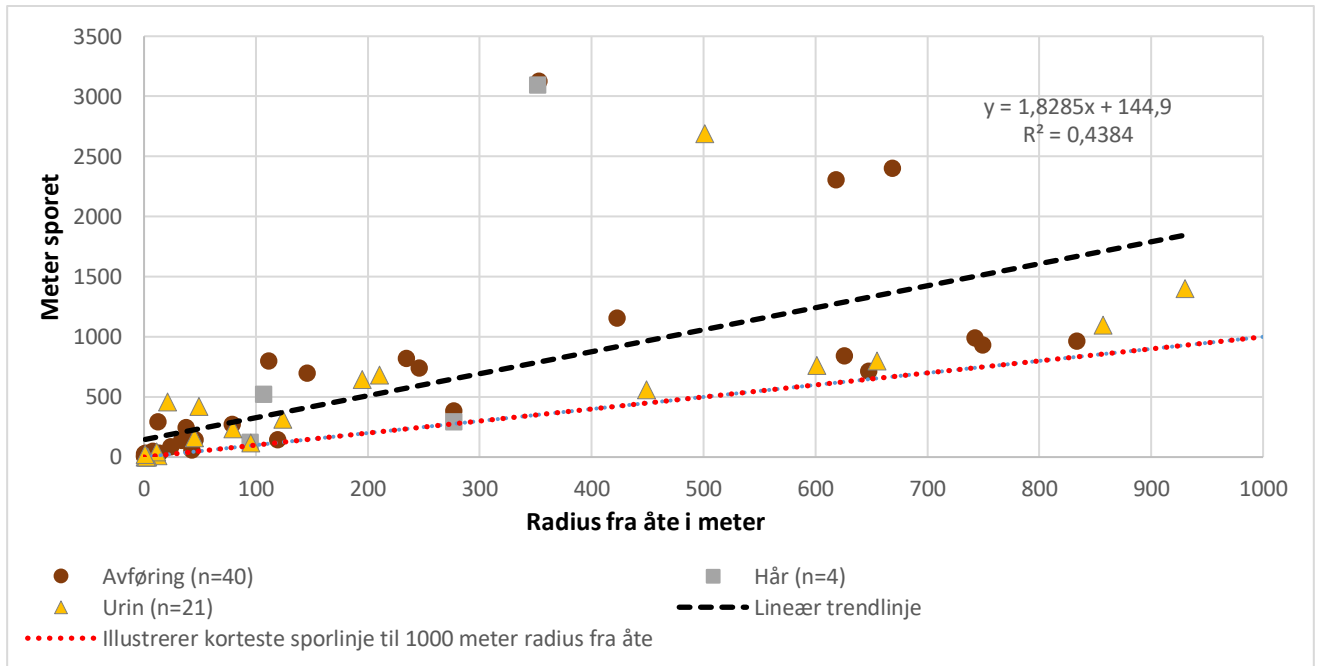
For å finne DNA-prøve nummer en under sporing må det i gjennomsnitt spores 137 meter (min: 1 – maks: 1150) fra åteplass, for prøve nummer to må det i gjennomsnitt spores 287 meter (min: 2 – maks: 2300) fra åteplass. Den sorte linjen predikerer antall prøver ved antall meter sporet ( $y=0,2943\ln(x)$ ) (Figur 13).



Figur 13. Sammenhengen mellom antall meter sporet, og antall DNA prøver fra jerv som blir funnet i løpet av en sporing. Trendlinjen predikerer gjennomsnittlig antall prøver ved ulike sporingsdistanser.

### 3.6.1 Antall meter i luftlinje fra bås til DNA-funn

Figur 14 viser sammenhengen mellom meter fra åte i radius og antall meter sporet ( $y=1,8285x$ ). Den røde linjen illustrerer raskeste rute ut til 1000 meter fra åte, ingen prøver ligger under den røde linjen siden det er umulig å gå kortere enn luftlinjen (Figur 14). Svart linje viser gjennomsnittet for radiusen til åte for alle DNA-prøver.



Figur 14. Sammenhengen mellom antall meter radius fra åte (luftlinje) til DNA-prøve, og antall meter sporet jerv fra åtestasjon til DNA-prøve.

## 4. Diskusjon

Gjennom ikke-invasiv innsamling av 65 DNA-prøver fra jerv med utgangspunkt i seks forskjellige åtestasjoner kan jeg svare på alle mine problemstillinger. **1)** For å finne en DNA-prøve fra jerv må det med min metode i gjennomsnitt spores 137 meter (min: 1 – maks: 1150) fra åteplass. **2) a)** For å fremskaffe vellykket kjønn- og individidentifikasjon må det i gjennomsnitt samles 1,49 prøver, som i praksis vil si at minst 2 DNA-prøver må sendes inn. For å finne to prøver må det spores i gjennomsnitt 287 meter (min: 2 – maks: 2300). **B)** Avføring som er samlet i plastposer (n=23) har en treffprosent på 69,5%, men avføring samlet på prøveglass med silika-gel (n=17) har en treffprosent på 82,5%. **3)** Det er en positiv sammenheng mellom antall meter sporet og antall DNA-prøver som blir funnet ( $y=0,2943\ln(x)$ ). Antall prøver øker raskt fra 0-250 meter, men etter 250 meter avtar antall prøver og flater ut. **4)** Av totalt 19 kjente individer i studieområdet fant jeg 9 individer (5 hanner, 4 hunner). Dette utgjør 47% av den totale kjente jervepopulasjonen i studieområdet.

Så vidt jeg vet, er det ingen som har gjort noen lignende studier på jerv ved å måle meter sporing opp mot antall DNA-prøver fra en åtestasjon. Länsstyrelsen i Västerbottens län i Sverige gjør forsøk på å spore jerv med snøscooter i hovedsak i områder som består av skog. Prosjektet pågår enda, men har levert en rapport den 4. februar i 2020 til Naturvårdsverket med foreløpige resultater (Länsstyrelsen Västerbotten, 2020). Med snøscooter har de kjørt utlagte kjøreruter, og ved påtreff av jervespor startet sporing hvor antall meter ble loggført og registret i Rovbase 3.0.

I området Blaikfjäll fant Länsstyrelsen 20 prøver etter 988 km. 11 av prøvene ble funnet etter 1,3 kilometer sporing. I området Blaiken/Storuman ble det funnet 18 prøver etter 414 km. 13 av disse ble funnet etter 500 meter sporing (Länsstyrelsen Västerbotten, 2020). Til sammenligning har min studie funnet 11 av 65 prøver etter 5 meter sporing, og 18 av de er funnet etter 20 meter (Figur 17).

Det har vært besøk av jerv på alle åtestasjonene i begge perioder, men på grunn av værforholdene vinteren 2019/2020 har det vært to stasjoner som det ikke har blitt forsøkt sporet på etter vurderinger fra viltkamerabilder og værmelding. Det er usikkert om antall besøk av jerv på åtestasjonene kan sammenlignes med et kadaver i skogen. Åtestasjonene sin plassering over tid kan ha ført til at jerv vet hvor det finnes mat. Sammenlignet med en tidligere studie i Hedmark, hvor det ble satt opp viltkamera på ulvedrept elg, viste det seg at jerven var inntil femten av femten kadaver om vinteren, og at jerven var en av de mest frekvente artene (Nordli

& Rogstad, 2016, p. 20). Ut ifra dette kan det se ut til at det er liten eller ingen forskjell mellom åtestasjonene og et kadaver når det gjelder besøk av jerv. Å skulle konkludere med at en jerv besøker alle kadaver av elg på vinteren, kan ikke gjøres da studiet kun tok for seg ulvedrept elg. Allikevel gir det oss en antydning på at metoden vil være effektiv dersom vi ser på studien deres opp mot denne studien.

Siden jerven er en åtseleter og parterer åtsler for så å lagre dette i snø, myr, eller steinur til en senere anledning, virker det i denne studien ut til at tilgjengelig biomasse på åtestasjonen er avgjørende for antall besøk og tiden jerven bruker på åtestasjonen (Andersen et al., 2002). Det har ikke blitt notert ned hvor mye biomasse som har vært tilgjengelig på åtestasjonene, men en tidligere studie har sett på tilgjengelig biomasse og antall besøk av jerv på kadaver. Det viste seg å være en signifikant positiv sammenheng mellom biomasse og antall besøk av jerv (Nordli & Rogstad, 2016, p. 22), og dette styrker min antagelse. Nesten alle DNA-prøver som har blitt funnet rundt åtestasjonen, har vært hvor jerven har gravd ned eller spist deler av åte og deretter markert over med avføring eller urin. Faktorer som hvor langt unna åtestasjonen er i forhold til andre åtsler, vil nok også ha en påvirkningsgrad uten at det med sikkerhet kan sies siden studien ikke har data på dette. På Hanestad har åtestasjonen få prøver siden det sjeldent har vært besøk av jerv. Årsaken kan være plasseringen av båsen da den ligger i randsonen til fellingsområdet for jerv, og tettheten kan være lavere enn sørover i studieområdet.

Antall DNA-prøver funnet på bakspor i forhold til fremspor og rundt åtestasjonen er skjevt fordelt siden det ikke er sporet like mange meter begge veier. Å skulle konkludere med at jerven markerer mindre før ankomst ved åtestasjonen i forhold til etter, er derfor ikke mulig. Utfra egne observasjoner har det vært sporet flere bakspor uten funn, men i ett tilfelle har det også blitt funnet fem prøver på bakspor. Det har vært krevende i noen tilfeller å følge bakspor like langt som fremspor siden jerven har vært på åtestasjonen over lang tid i snøvær, som har ført til at sporene inn til stasjonen har blitt borte.

Av alle de nitten kjente individene i studieområdet har SNO, dette studiet, og bruk av linjetransekt klart å dokumentere alle. Innsatsen til de sivile har ikke hatt en effekt på antall individer avdekket. Ved bruk av linjetransekt ble det funnet flest individer (11 stk), men trolig vil metoden også ha en antatt større arbeidsinnsats.

#### 4.1 Forslag til implementering av metoden til dagens overvåkningssystem.

Vi vet at det finnes mange kadaver i barskog som jerven nytter seg av gjennom vinteren fra tidligere studier (May, Dijk van, Andersen, & Landa, 2009; Nordli & Rogstad, 2016). For at

det skal kunne spores jerv fra disse kadavrene, må det på plass et system som gjør det mulig for personell som jobber med dokumentasjon og registrering av store rovdyr å vite hvor slike kadaver befinner seg. Appen «Skandobs» er et verktøy for personell som jobber med dokumentasjon av store rovdyr, og de blir tipset av sivilbefolkningen som finner sportegn gjennom denne. Appen kunne også fungert som et verktøy for registrering av alle mulige kadaver og eventuelt åteplasser. Det vil da være mulig å reise innom kadaver under registreringsperioden for jerv for å spore slik dette studiet har gjort. Basert på mine funn vil dette kunne være en metode med potensielt høyt utbytte i forhold til arbeidsinnsats, og kan være til stor hjelp for forvaltningen.

## 5. Referanseliste

- Andersen, R., Landa, A., Brøseth, H., & D.C. Linell, J. (2002). Instruks for ynglereregistrering av jerv - A. Retrieved from [https://www.rovdata.no/portals/rovdata/dokumenter/instrukser/Ynglereregistrering\\_jerv\\_A.pdf](https://www.rovdata.no/portals/rovdata/dokumenter/instrukser/Ynglereregistrering_jerv_A.pdf)
- Bernkonvensjonen. (1979). Konvensjonen om ville europeiske planter og dyr og deres leveområder (Bernkonvensjonen). Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/8390e25a83fb40e0a51fb7ad376fff7f/wwf.pdf>
- Bevanger, K. (2015). Jerv Gulo gulo. Retrieved from <https://artsdatabanken.no/Pages/182501>
- Brøseth, H., Flagstad, Ø., Wardig, C., Johansson, M., & Ellegren, H. (2009). *Large-scale noninvasive genetic monitoring of wolverines using scats reveals density dependent adult survival*.
- Burnham, K. P., Anderson, D. R., & Laake, J. L. (1980). Estimation of Density from Line Transect Sampling of Biological Populations. *Wildlife Monographs*, 72, 202. Retrieved from [www.jstor.org/stable/3830641](http://www.jstor.org/stable/3830641)
- Garmin. (2018). Garmin BaseCamp (Version 4.7.0). Retrieved from <https://www.garmin.com/nb-NO/shop/downloads/basecamp>
- Grunnloven. (1814). *Kongeriket Norges Grunnlov*. Eidsvoll Retrieved from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1814-05-17>
- Hansen, T. I. (2019). FoU. *Store Norske Leksikon*. Retrieved from <https://snl.no/FoU>
- Innst. 330 S (2015-2016). (2016). *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om Ulv i norsk natur- Bestandsmål for ulv og ulvesone*. Oslo: Stortinget Retrieved from <https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2015-2016/inns-201516-330.pdf>
- Innst. S. nr. 174 (2003-2004). (2004). *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om rovvilt i norsk natur*. Oslo: Stortinget Retrieved from <https://www.stortinget.no/Global/pdf/Innstillinger/Stortinget/2003-2004/inns-200304-174.pdf>
- Jaktloven. (1845). Lov om Udryddelse av Rovdyr og om Fredning af andet Vildt.
- Landa, A., Tufto, J., Franzén, R., Bø, T., Lindén, M., & E. Swenson, J. (1998). *Active wolverine Gulo gulo dens as a minimum population estimator in Scandinavia*.
- Long, R. A., MacKay, P., Zielinski, W. J., & Rat, J. C. (2008). Noninvasive Survey Methods for Carnivores. 385. Retrieved from [https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=BYnTI87OwAAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=survey+carnivores&ots=GXwx5K-jJ-&sig=ZKMZmR\\_L1HzaSkVIg9hRgDAh6I8&redir\\_esc=y#v=onepage&q=survey%20carnivores&f=false](https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=BYnTI87OwAAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=survey+carnivores&ots=GXwx5K-jJ-&sig=ZKMZmR_L1HzaSkVIg9hRgDAh6I8&redir_esc=y#v=onepage&q=survey%20carnivores&f=false)
- Länsstyrelsen Västerbotten. (2020). *Återrapportering för bidrag från anslag 1:3 Åtgärder för värdefull natur, NV-08426–18. Inventering av skogsjärv genom insamling av prover för DNA-analys*.
- May, R., Dijk van, J., Andersen, R., & Landa, A. (2009). *Wolverines in a Changing World. Final report of the Norwegian Wolverine Project 2003-2007*. Retrieved from <https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2009/434.pdf> (NINA Report 434)
- Meld. St. 15 (2003-2004). (2004). *Rovvilt i norsk natur*. Oslo: Klima- og miljødepartementet Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-15-2003-2004-/id403693/?ch=1>

- Meld. St. 21 (2015-2016). (2016). *Ulv i norsk natur - Bestandsmål for ulv og ulvesone*. Oslo: Klima- og miljødepartementet Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20152016/id2480008/>
- Microsoft. (2018). Microsoft Excel for Office 365 (Version 1908).
- Miljødirektoratet. (n.d.-a). Jerv. *Rovbase*. Retrieved from <http://www.rovbase.no/Fakta/Jerv?side=Biologi>
- Miljødirektoratet. (n.d.-b). Ulv. *Rovbase*. Retrieved from <http://www.rovbase.no/Fakta/Ulv?side=Bestandsm%C3%A5l>
- Miljøverndepartementet. (2003). St. meld. nr. 15 (2003-2004) *Rovvilt i norsk natur*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/2745f432f7324e3884074683686f78d0/no/pdfs/stm200320040015000dddpdfs.pdf>
- Naturmangfoldloven. (2009). Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Retrieved from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>
- Nordli, K., & Rogstad, M. (2016). *Be aware of the big bad wolf: Intra-guild interactions influence wolverine behavior at wolf kills*. Retrieved from <https://brage.inn.no/inn-xmli/bitstream/handle/11250/2391026/Nordli%20og%20Rogstad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Odden, J., Andersen, R., May, R., Brusset, B., Mattisson, J., Solberg, H. O., . . . Parmann, S. (2013). Jakt på jerv i Norge. Et informasjonshefte fra Norges Jeger- og Fiskerforbund og NINA. Retrieved from <https://www.njff.no/jakt/Last%20ned%20sider%20for%20jakt%20skyting%20og%20hund/Last%20ned%20jakt/NJFFs%20jaktheft%20for%20jerv.pdf>
- Prescott, C. (2015). Helleristninger og veidekunst. *Norgeshistorie, Fra steinalderen til i dag. Fortalt av fagfolk*. Retrieved from <https://www.norgeshistorie.no/yngre-steinalder/0212-helleristninger-og-veidekunst.html>
- QGIS Development Team. (2020). QGIS 3.10.4 with GRASS 7.8.2 (Version 3.10.4-A Coruña).
- Representantforslag 163 S (2010-2011). (2011). *Representantforslag fra stortingsrepresentantene Martin Kolberg, Ketil Solvik-Olsen, Erna Solberg, Dagfinn Høybråten, Trygve Slagsvold Vedum, Bård Vegar Solhjell og Trine Skei Grande om endringer i forvaltningen av rovvilt*. Oslo: Arbeiderpartiet, Fremskrittspartiet, Høyre, Kristelig Folkeparti, Sosialistisk Venstreparti, Senterpartiet, Venstre Retrieved from <https://www.stortinget.no/Global/pdf/Representantforslag/2010-2011/dok8-201011-163.pdf>
- Rovdata. (2019). Instruks for innsamling av DNA. Retrieved from [https://rovdata.no/Portals/Rovdata/Dokumenter/Instrukser/DNA\\_innsamling\\_allearter\\_250919.pdf?ver=X3C00FfFnhjNYiO9X8g6Og%3d%3d](https://rovdata.no/Portals/Rovdata/Dokumenter/Instrukser/DNA_innsamling_allearter_250919.pdf?ver=X3C00FfFnhjNYiO9X8g6Og%3d%3d)
- Rovdata. (n.d.-a). Bestandsstatus - Jerv. Retrieved from <https://rovdata.no/Jerv/Bestandsstatus.aspx>
- Rovdata. (n.d.-b). Fakta om jerv. Retrieved from <https://rovdata.no/Jerv/Faktaomjerv.aspx>
- Rovdata. (n.d.-c). Om overvåkingsprogrammet. Retrieved from <https://rovdata.no/Nasjonaltoverv%C3%A5kingsprogram/Omoverv%C3%A5kingsprogrammet.aspx>
- Rovdata. (n.d.-d). Om Rovdata. Retrieved from <https://rovdata.no/Rovdata.aspx>
- Rovdata. (n.d.-e). Overvåking - Jerv. Retrieved from <https://rovdata.no/Jerv/Overv%C3%A5king.aspx>
- Store Norske Leksikon. (2019, 28.juni). rovdyrforvaltning. Retrieved from <https://snl.no/rovdyrforvaltning>



- Tovmo, M., Höglund, L., & Mattisson, J. (2018). *Bestandsovervåking av jerv i 2018*. Retrieved from <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2568096>
- van der Veen, B., Mattisson, J., Zimmermann, B., Odden, J., & Persson, J. (2020). *Refrigeration or anti-theft? Food-caching behavior of wolverines (Gulo gulo) in Scandinavia*. University of Applied Sciences (INN), Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), University of Agricultural Science., Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-020-2823-4>

## 6. Vedlegg

Tabell 7. Oversikt over antall springer og arbeidsimtsats.

Sporingsnummer	Åtestasjon	Dato	Minutter sporet	Kilometer sporet	Antall prøver				Totalt:
					Avføring	Urin	Hår	Totalt:	
1	1 - Evenstad	25.02.2019	149	3,500	3	0	1	4	
2	2 - Opphus	27.02.2019	186	4,300	3	1	0	4	
3	4 - Rena	01.03.2019	162	5,900	3	0	0	3	
4	5 - Åkrestønnen	22.03.2019	79	2,400	2	0	0	2	
5	3 - Koppang	22.03.2019	80	1,700	1	0	0	1	
6	8 - Hanestad	26.03.2019	26	0,434	2	0	0	2	
7	4 - Rena	06.04.2019	35	3,800	0	0	0	0	
8	5 - Åkrestønnen	01.05.2019	10	0,100	2	0	0	2	
9	2 - Opphus	01.05.2019	15	0,100	5	0	0	5	
10	3 - Koppang	02.05.2019	15	0,100	1	0	0	1	
11	1 - Evenstad	04.05.2019	19	0,100	1	0	0	1	
12	4 - Rena	14.05.2019	23	0,100	0	0	0	0	
13	8 - Hanestad	15.05.2019	18	0,100	0	0	0	0	
14	3 - Koppang	09.01.2020	25	0,435	0	0	0	0	
15	3 - Koppang	15.01.2020	164	4,200	1	2	0	3	
16	3 - Koppang	17.01.2020	11	0,202	1	1	0	2	
17	3 - Koppang	04.02.2020	16	0,152	0	1	0	1	
18	3 - Koppang	08.02.2020	50	0,928	0	2	0	2	
19	3 - Koppang	13.02.2020	15	0,452	2	0	0	2	
20	5 - Åkrestønnen	15.02.2020	48	1,200	0	2	1	3	
21	1 - Evenstad	19.02.2020	95	0,875	2	5	0	7	
22	5 - Åkrestønnen	24.02.2020	134	1,700	2	0	1	3	
23	1 - Evenstad	25.02.2020	153	3,800	5	5	1	11	
24	2 - Opphus	03.03.2020	94	1,500	4	2	0	6	
<b>Totalt:</b>			<b>1622</b>	<b>38,078</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>65</b>	