

DNA-basert overvåking av jerv i Nord-Norge vinteren 2006/2007

Øystein Flagstad
Torveig Balstad
Gunnel Østborg
Henrik Brøseth



Nasjonalt overvåkingsprogram for rovvilt



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

DNA-basert overvåking av jerv i Nord-Norge vinteren 2006/2007

Øystein Flagstad
Torveig Balstad
Gunnel Østborg
Henrik Brøseth

Flagstad, Ø., Balstad, T., Østborg, G. & Brøseth, H. 2007. DNA-basert overvåking av jerv i Nord-Norge vinteren 2006/2007. - NINA Rapport 310. 34 s.

Trondheim, desember 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1874-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Roel May

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Terje Bø, Morten Kjørstad

FORSIDEBILDE

Mor og datter som begge ble radiomerket i Bardufoss 1996.

Jerven til høyre ble gjenfunnet i det analyserte materialet, etter at hun ble felt vinteren 2006/2007, 11 år gammel.

Foto: Roy Andersen

NØKKEWORD

Jerv, Gulo gulo, ekskrementer, DNA fra ekskrementer, bestandsstørrelse, immigrasjon, reproduksjon, Nord-Norge, overvåkingsrapport

KEY WORDS

Wolverine, Gulo gulo, DNA from scats, population size, immigration, reproduction, Northern Norway, monitoring report

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkelgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Flagstad, Ø., Balstad, T., Østborg, G. & Brøseth, H. 2007. DNA-basert overvåking av jerv i Nord-Norge vinteren 2006/2007. - NINA Rapport 310. 34 s.

Genetiske analyser er de siste årene blitt implementert som et viktig verktøy i rovvilt-overvåkingen i Skandinavia. I særlig grad er det DNA-analyser av ekskrementer som har ekspandert voldsomt. De siste 6-7 årene er det blitt gjennomført rutinemessig innsamling og DNA-analyse over store deler av jervens uberedelsesområde i Norge og Sverige. Individbestemmelse fra DNA-profilene til de innsamlede prøvene har gitt forvaltende myndigheter en bedre forståelse av bestandsstørrelse, reproduksjon, populasjonsstruktur og immigrasjon.

I år ble det for første gang samlet inn et omfattende materiale også i våre tre nordligste fylker. Innsamlingen ble organisert i to innsamlingsområder: (1) Nordland mellom Ranfjorden og Tysfjorden, (2) Hele Finnmark og de fire nordligste kommunene i Troms. Totalt 182 prøver ble samlet inn, fordelt på 168 ekskrementprøver og 14 hårprøver. I tillegg analyserte vi 33 vevsprøver av jerv felt i perioden oktober 2006 – mai 2007. Målsetningen med denne første innsamlingssesongen var først og fremst å kartlegge individer i de ulike områdene, spesielt på ynglelokaliteter, samt å se på eventuelt nærvær av østlige eller sørlige immigranter; dvs jerv som har sitt opphav enten i Finland/Rusland eller Sør-Norge. På sikt håper vi også å få et godt estimat på bestandsstørrelse i denne landsdelen.

Prøvene som var av god nok kvalitet til å individbestemmes representerte 60 forskjellige individer; 27 i Nordland og 33 til sammen i Troms og Finnmark. Dette gir bestandsestimat på henholdsvis 37 og 54 individer i det sørlige og det nordlige området. Disse tallene er betydelig lavere enn bestandsestimatene basert på minimumstillinger av aktive ynglehi, som har angitt 64 og 79 jerver i de to områdene. Avviket skyldes delvis at antall analyserte ekskrementprøver er noe lavere enn det som er ideelt i forhold til den anvendte metoden. I tillegg er enkelte områder representert med svært få eller ingen prøver, selv om man også i disse områdene har verifisert jervaktivitet gjennom dokumenterte ynglinger. På den andre siden kan vi heller ikke utelukke at antall ynglinger de siste årene har vært uforholdsmessig høyt i forhold til antall jerv i bestanden, slik at vi på denne måten kan ha fått urealistisk høye bestandsestimater fra ynglehitellingene.

Analysene våre viste at nordnorsk jerv er genetisk distinkt fra bestanden i sentrale deler av Finland. Ingen finske eller russiske immigranter ble identifisert. Derimot ble flere sannsynlige langdistansemigranter fra Sør-Norge funnet i Nordland, men ikke i Troms eller Finnmark. I Finnmark påviste vi et betydelig innavlsnivå i flere familiegrupper, spesielt i perifere deler av utberedelsesområdet. Disse resultatene antyder at jerv i enkelte områder av Finnmark kan være delvis isolert, med en lav tilflyt av ubeslektede individer.

Øystein Flagstad, Torveig Balstad, Gunnel Østborg og Henrik Brøseth, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim. oystein.flagstad@nina.no

Abstract

Flagstad, Ø., Balstad, T., Østborg, G. & Brøseth, H. 2007. DNA-based monitoring of wolverines in Northern Norway winter 2006/2007. - NINA Report 310. 34 pp.

Genetic analysis has over the last few years been implemented as an important tool in the monitoring of large carnivores in Scandinavia. In particular, DNA analysis of carnivore scats has been extensively used. Over the last 6-7 years, wolverine scats have been routinely collected and analysed over large parts of the distribution range in Norway and Sweden. Identification of individuals from the DNA-profiles of the collected samples has provided an increased understanding of population size, reproduction, population structure, and immigration.

In winter 2006/2007, scat samples were also collected for the first time in our three northernmost counties. The collection was organised in two sampling areas: (1) Nordland between Ranfjorden and Tysfjorden, (2) The entire county of Finnmark and the four northernmost municipalities in Troms. A total of 182 samples were collected, of which 168 were scat samples and 14 were hair samples. In addition, 33 tissue samples of wolverines harvested between October 2006 and May 2007 were analysed. Our main goal with this first sampling season was to map individuals in the different areas; especially at natal dens. Moreover, we addressed the presence of immigrants from Finland/Russia and/or Southern Norway. Population size is certainly a central parameter for the management of a vulnerable population, and we hope to establish a reliable estimate for this part of Norway within a few years.

Samples that gave DNA of good enough quality to be given an ID-code represented 60 different individuals; 27 in Nordland and 33 altogether in Troms and Finnmark. This gives population size estimates of 37 and 54, respectively. These numbers are considerably lower than the estimates from minimum counts of active natal dens, which were 64 and 79 for the southern and northern sampling areas, respectively. The discrepancy is partly due to a lower than ideal sample size. In addition, there were few or no samples in some of the areas where wolverine activity had been verified from the registration of natal dens. Finally, we cannot exclude the possibility that the level of reproduction has been unusually high the last few years, giving unrealistic high estimates of population size.

Our analyses showed that wolverines in northern Norway are genetically distinct from the population in central Finland. No Finnish or Russian immigrants were identified. In contrast, several likely long-distance migrants from southern Norway were found in Nordland, but not in Troms and Finnmark. In Finnmark, there was a surprisingly high level of inbreeding, especially in the more peripheral parts of the distribution range. This suggests that wolverines in parts of Finnmark may be partly isolated, with a low influx of unrelated individuals.

Øystein Flagstad, Torveig Balstad, Gunnel Østborg and Henrik Brøseth, Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim. oystein.flagstad@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Bakgrunn	7
2 Metodikk	8
2.1 Innsamling og laboratoriearbeid.....	8
2.2 Dataanalyse.....	9
3 Resultater og diskusjon	11
3.1 Artstest og suksessrate.....	11
3.2 Geografisk fordeling av prøvene og individbestemmelse.....	12
3.3 Vevsprøvene og kobling mot individer i ekskrementmaterialet.....	14
3.4 Tidligere kjente individer.....	17
3.5 Bestandsestimater.....	17
3.6 Reproduksjon og slektskap mellom individer.....	20
3.7 Populasjonsstruktur og immigrasjon.....	24
4 Konklusjon	26
5 Referanser	27
Vedlegg 1	28

Forord

Vi vil benytte anledningen til å takke alle som vinteren 2006/2007 bidro med innsamling av ekskrementmateriale i våre tre nordligste fylker. Et stort antall personer har vært engasjert i milevise springer av jerv, for å skaffe til veie grunnlagsmaterialet for DNA-analysene. Uten deres iherdige innsats hadde ikke dette overvåkingsopplegget latt seg gjennomføre.

4. desember 2007, Øystein Flagstad

1 Bakgrunn

Den skandinaviske jervbestanden er gjennom yngleregistreringer i 2004-2006 estimert til drøyt 750 individer (Andersen & Brøseth 2006; Persson 2006), og må ansees som sårbar. Omfattende overvåking av populasjonen er av betydning for å kunne følge bestandsutviklingen i Skandinavia. Det at jerven er en art med store arealkrav i fjellet hvor det til tider er svært ustabile værforhold fører til at en effektiv bestandsregistrering og -overvåking kan være problematisk. Tradisjonelle tilnærmelser som sporing og registrering av ynglehi har gitt verdifulle indikasjoner på reproduksjon og populasjonsstørrelse. Nyere forskning har vist at det hos jerv og andre store rovdyr er mulig å identifisere individer basert på DNA isolert fra ekskrementer. Dette åpner opp for en ny metodisk tilnærming i overvåking av bestander som kan supplere populasjonsestimater basert på minimumstillinger av antall aktive ynglehi. Videre kan et slikt tillegg gi et bedre bilde av kjønns sammensetningen og omfanget av immigrasjon, og potensielt bidra til å belyse slektskapsforhold og derigjennom individuell variasjon i reproduktiv suksess i bestanden.

Denne metodiske tilnærmingen er blitt rutinemessig brukt for jervbestanden i Sør-Norge siden 2001 samt Nord-Trøndelag, Jämtland og Dalarna siden 2002. Analysene har gitt en meget detaljert forståelse av populasjonsstrukturen i sørlige deler av Skandinavia med to genetisk distinkte delbestander og svært begrenset migrasjon eller genflyt mellom dem. Det markante skillet mellom de to delbestandene sammenfaller med Østerdalen og Glomma, og habitatforskjeller mellom østsiden og vestsiden av dalen kan være med på å forklare den begrensede migrasjonen. Etter seks innsamlings sesonger, har vi skaffet oss et godt bilde av bestandsutviklingen og den nåværende bestandsstørrelsen i Sør-Norge. Årene 2001-2006 sett under ett antyder en svakt økende bestand fra drøyt 80 individer i 2001 til i underkant av 100 individer i 2006 (Flagstad et al. 2007a).

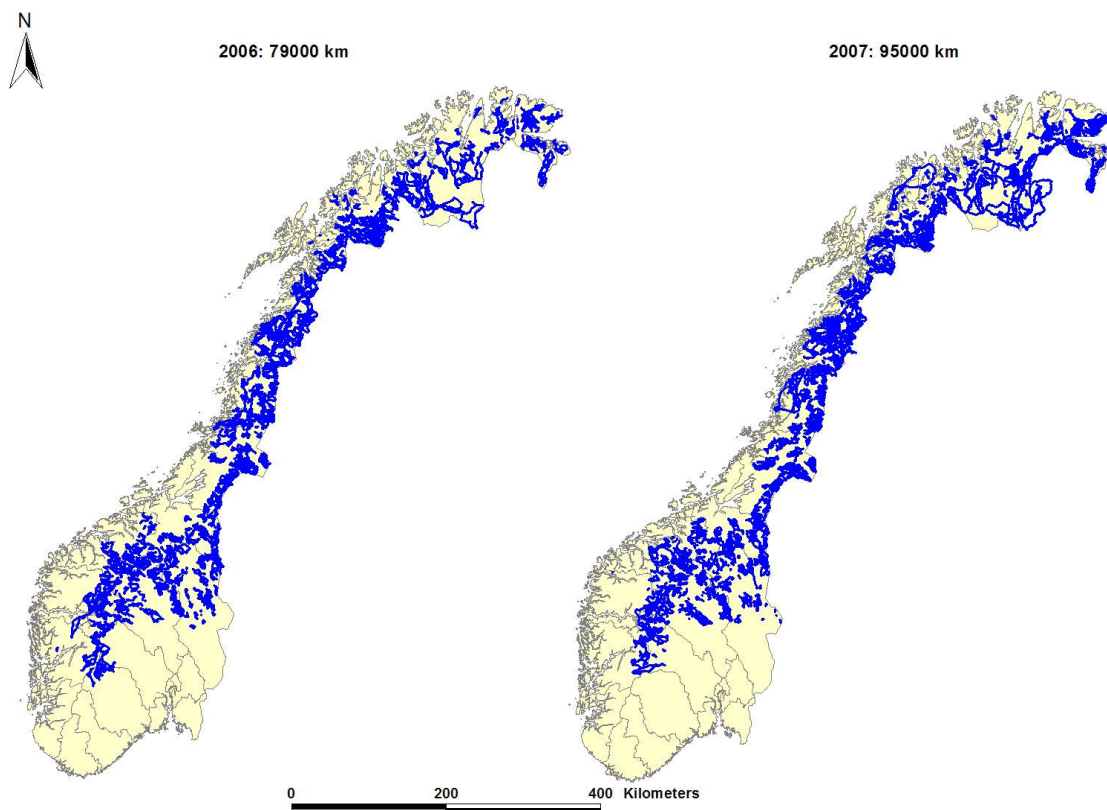
I Nord-Norge (Nordland, Troms og Finnmark) har alle overvåkingsdata på jerv hittil kommet fra sporing og registrering av aktive ynglehi. I vinter ble det i tillegg samlet inn materiale for genetisk analyse også i denne landsdelen. Totalt ble det samlet inn 168 ekskrementprøver og 14 hårprøver, fordelt på to områder: 1) Saltfjellet avgrenset av Ranfjorden i sør og Tysfjorden i nord; 2) Nord-Troms og Finnmark. Målsetningen var i første omgang å kartlegge individer i de ulike områdene. Vi vil spesielt legge vekt på individer med tilknytning til kjente ynglelokaliteter for å få bedre oversikt over den reproduserende delen av bestanden. Videre vil vi se på nærvær av eventuelle østlige immigranter fra Finland eller Russland og sørlige immigranter fra Sør-Norge. På sikt håper vi i tillegg å få et godt estimat på bestandsstørrelse også i denne landsdelen.

2 Metodikk

2.1 Innsamling og laboratoriearbeid

Innsamlingen av materialet i Norge har på regionalt nivå vært administrert av regionalt ansvarlige i Statens naturoppsyn (SNO). Det praktiske arbeidet har blitt delegert til lokalt nivå, hvor bla SNO, Fjellstyrer, Bygdeallmenninger, lokale rovviltkontakter og privatpersoner har vært det utøvende leddet i overvåkingen. Minimum dekningsgrad i overvåkingsarbeidet på jerv i Norge i 2006 og 2007 er registrert med GPS-mottakere og kartkopier som vist i **figur 1**.

Totalt 168 antatte jervekskrementer og 14 hårprøver, samlet inn fra de tre nord-norske fylkene, hovedsakelig i perioden februar - mai 2007, ble levert til analyse. I tillegg analyserte vi 33 vevsprøver av døde dyr, tatt ut ved lisensfelling eller hiuttak i perioden oktober 2006 til mai 2007. Etter DNA-isolering, ble alle prøver artstestet for å luke ut DNA-ekstrakter fra andre arter. I tilfeller av vellykket ekstraksjon av jervspesifikt DNA, gjennomførte vi genotyping på tvers av 10 mikrosatelittmarkører som følger: Gg7 (Davis & Strobeck 1998) Ggu14, Ggu42, Gg443, Gg452, Gg454, Gg465 (Walker et al. 2001), Gg216, Gg234 (Duffy et al. 1998), Mvis075 (Fleming et al. 1999). Alle prøver som gav jervspesifikt kjerne-DNA ble også kjønnsbestemt ved hjelp av en kjønnsmarkør (DBY7Ggu; Hedmark et al. 2004). Tre uavhengige replikater per markør ble kjørt for alle prøver ved kjønnsbestemmelsen. Etter endt mikrosatelittanalyse og kjønnsbestemmelse ble de genetiske profilene til alle individuelle prøver sammenlignet. Prøver som var identiske på tvers av 10 loci samt representerte det samme kjønn, ble klassifisert som representanter for ett og samme individ.



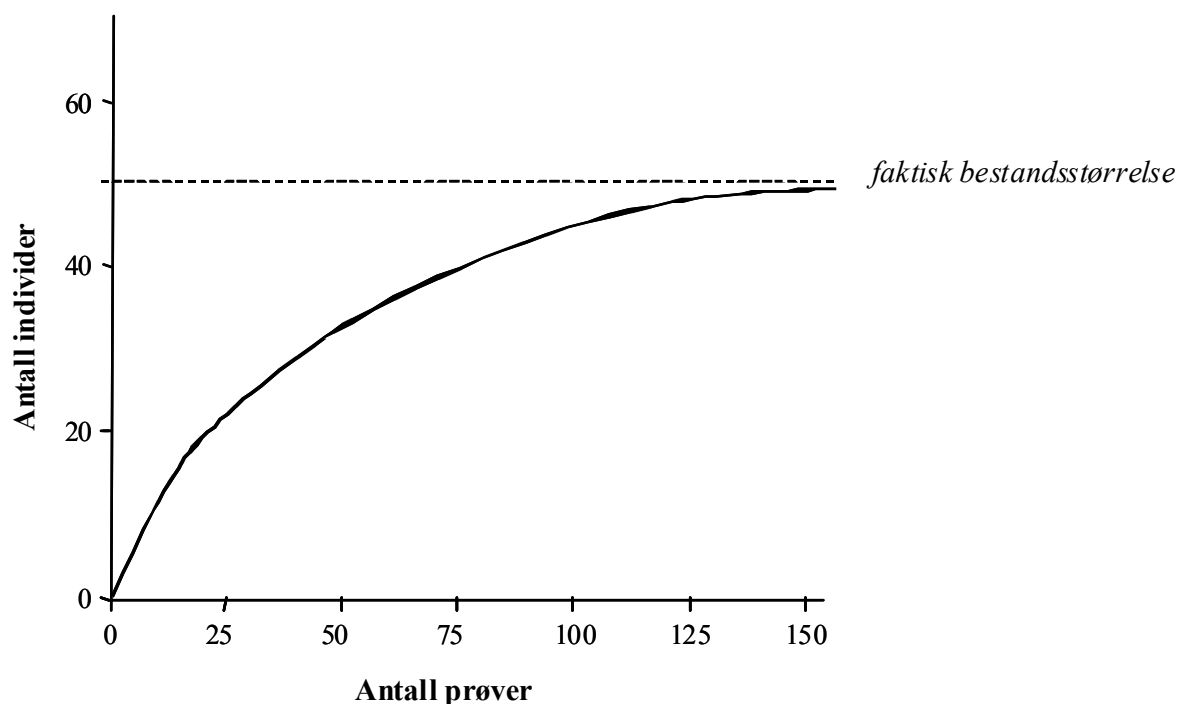
Figur 1 Geografisk fordeling av registreringsinnsatsen i Norge ved overvåking av jerv i 2006 og 2007. Totalt ble det kjørt nær 55,000 km i de tre nordligste fylkene i 2007 mot ca 46,000 km i 2006. I Nordland og Finnmark ble det kjørt drøye 21,000 km i hvert av fylkene mot knappe 12,000 km i Troms. Innsatsen var fordoblet i Finnmark i forhold til fjoråret, mens det var en svak nedgang i antall kjørte km i Troms. I Nordland var antall km uendret i forhold til fjoråret (Brøseth & Andersen 2007)

I tillegg til de 10 markørene nevnt ovenfor, analyserte vi samtlige individer (én prøve per individ) for ytterligere 5 loci: Ggu25, Gg470, (Walker et al. 2001), Gg101B (Duffy et al. 1998), Mvis072 (Fleming et al. 1999) og Lut604 (Dallas & Piertney 1998). Genotyping på tvers av 15 markører bidrar til sikre slektskapsanalyser og at man med høy presisjon kan gjenkjenne eventuelle immigranter i bestanden.

Basert på resultatene fra et pilotstudium ved Hans Ellegrens laboratorium i Uppsala (Hedmark et al. 2004), har vi valgt å legge følgende kriterier til grunn for robust genotyping. En prøve som er homozygot (dvs. har **én** genetisk variant) for et locus, må vise dette i tre uavhengige replikater for at dette skal aksepteres som et autentisk resultat. En prøve som er heterozygot (dvs. har **to** ulike genetiske varianter) for et locus, må vise et slikt mønster i minst to uavhengige replikater for at individet skal aksepteres som heterozygot for dette locuset. Dette betyr i klartekst at alle individuelle prøver er kjørt i minst 2-3 replikater for hvert locus. Dersom noe som helst tvil skulle ligge til grunn etter gjennomføring i henhold til disse kriteriene, er ytterligere replikater blitt gjennomført for de aktuelle prøvene.

2.2 Dataanalyse

Det å samle inn ekskrementer i felt kan i prinsippet sees på som en form for fangst/gjenfangst. Det er to mulige utfall for hver gang man samler inn en ny ekskrementprøve. Den nye prøven kan representere et individ som allerede er funnet tidligere eller den kan representere et nytt individ. Når man legger til flere og flere prøver, vil sannsynligheten for å støte på et nytt individ minske, for til slutt å ende opp på null. I det sannsynligheten er null, har man funnet alle individer i bestanden. Dette prinsippet kan uttrykkes i form av en akkumuleringskurve som i **figur 2**. All fangst/gjenfangst-metodikk er basert på dette prinsippet, men de rent matematiske detaljene varierer mellom ulike modeller. Vi har valgt å bruke metoden til Eggert et al. (2003) for estimering av bestandsstørrelsen i de to innsamlingsområdene.



Figur 2 Generell sammenheng mellom antall innsamlede ekskrementprøver og antall detekterte individer

Jerv i Nord-Norge tilhører en nordøstlig delbestand av skandinavisk jerv (Walker et al. 2001). All svensk jerv samt jerv fra Nord-Trøndelag tilhører den samme delbestanden, mens jerv i Sør-Norge tilhører en genetisk distinkt sørvestlig delbestand. Ved hjelp av hvert enkelt individs genotype kan man bestemme sannsynligheten for om individene har sin opprinnelse i sørvest eller nordøst. Tidligere analyser antyder at jerv født i sørvest svært sjelden migrerer til den nordøstlige delbestanden. Enkelte slike hendelser er imidlertid dokumentert, og i disse tilfellene er det som oftest snakk om svært lange vandringer (Flagstad et al. 2006). For om mulig å avdekke flere slike langdistansemigranter brukte vi en bayesisk clustringsanalyse (Pritchard et al. 2000) for å bestemme hvorvidt noen av de analyserte individene har sin opprinnelse i den sørvestlige delbestanden. Samme metodikk ble brukt for å vurdere hvorvidt migrasjon mellom Nord-Norge og Finland/Rusland forekommer, og i så fall hvorvidt eventuelle immigranter er genetisk distinkte fra den nordskandinaviske bestanden. En faktoriell clustringsanalyse (Benzecri 1973) ble brukt for å visualisere forskjellen mellom de ulike delbestandene.

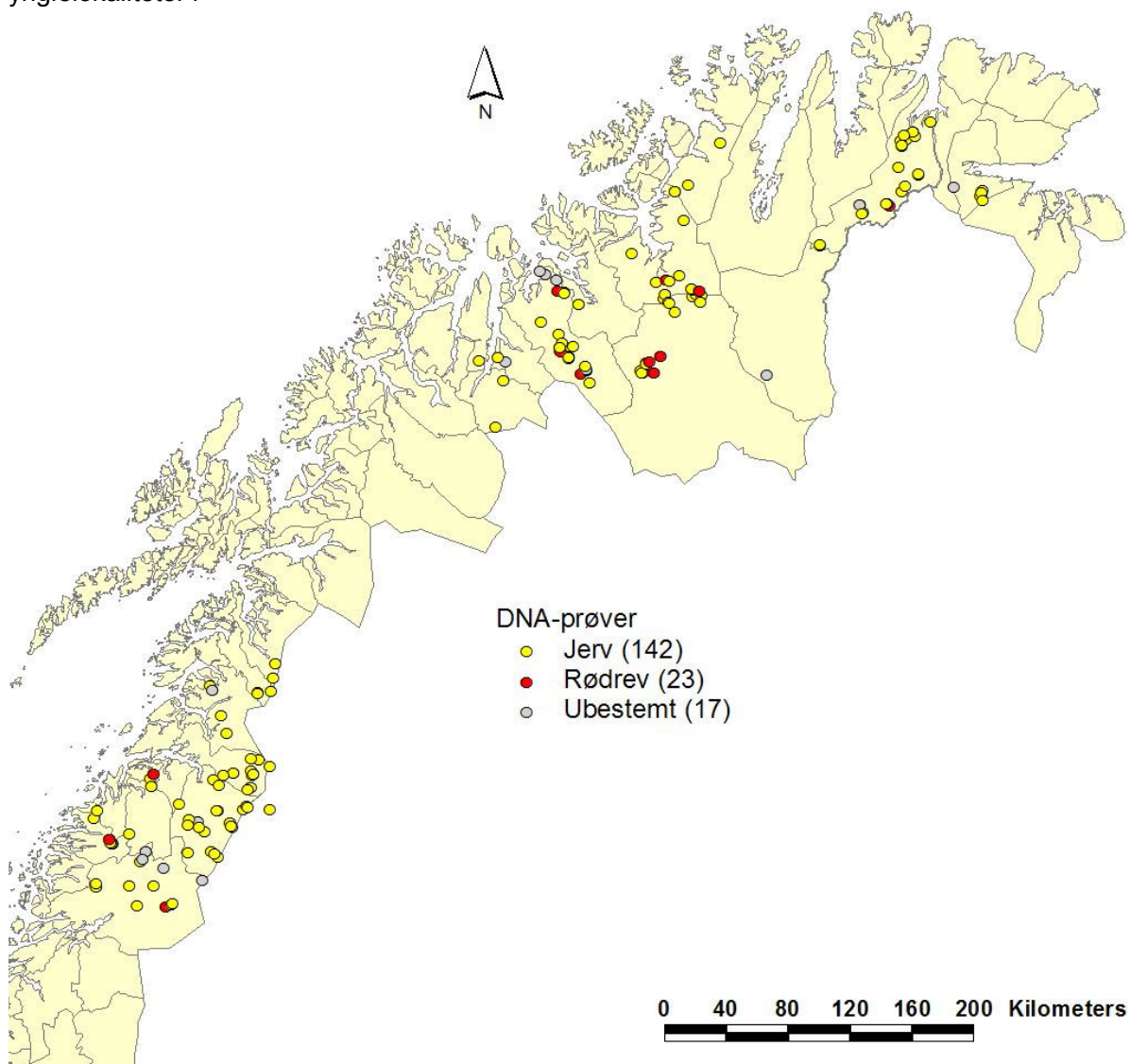
Identifisering av slektskap mellom individer kan gi verdifull informasjon relevant for overvåkingsvirksomheten. Vi brukte slektskapskoeffisienten beskrevet av Queller & Goodnight (1989) for å identifisere grupper av nært beslektede dyr. Mer spesifikke slektskapshypoteser ble testet ved hjelp av metoden beskrevet av Marshall et al. (1998). Slike analyser ble bare brukt i forbindelse med hiuttak. Kandidatforeldre ble plukket ut blant individer som var samlet på eller i nærheten av ynglehiene der det var gjort hiuttak.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Artstest og suksessrate

Artstesten, der en kan skille mellom jerv, rødrev og fjellrev, ble gjennomført for alle 182 prøvene (168 ekskrementer og 14 hår). 137 av ekskrementprøvene kunne verifiseres som jerv (82 %), 23 var rødrev (14 %), mens de resterende 8 ikke lot seg artsbestemme (**Figur 3; Vedlegg 1**). Nesten tre ganger så mange rødrevskremitter ble funnet i det nordlige innsamlingsområdet i forhold til det sørlige; 17 mot 6. Dette utgjør henholdsvis 18 % og 8 % av innsamlede ekskrementer i de to områdene. 104 jervekskremitter kunne bestemmes videre til individ. Dette utgjør 62 % av totalmaterialet, som er helt tilsvarende suksessraten på ekskrementmateriale fra Sør-Norge som de siste seks årene er analysert ved Uppsala Universitet (Flagstad et al. 2007). Dersom en bare legger til grunn verifiserte jervekskremitter får vi en suksessrate på 76 %, som må sies å være tilfredsstillende.

For hårprøvene var suksessraten betydelig lavere. Kun 5 av hårprøvene lot seg artsbestemme, og alle disse var jerv. Bare tre hårprøver lot seg analysere videre slik at de kunne individbestemmes, som gir en suksessrate for hår på 21 %. Dette er helt i tråd med det som har vært rapportert fra Uppsala i forbindelse med analyse av hårprøver samlet inn på ynglelokaliteter i

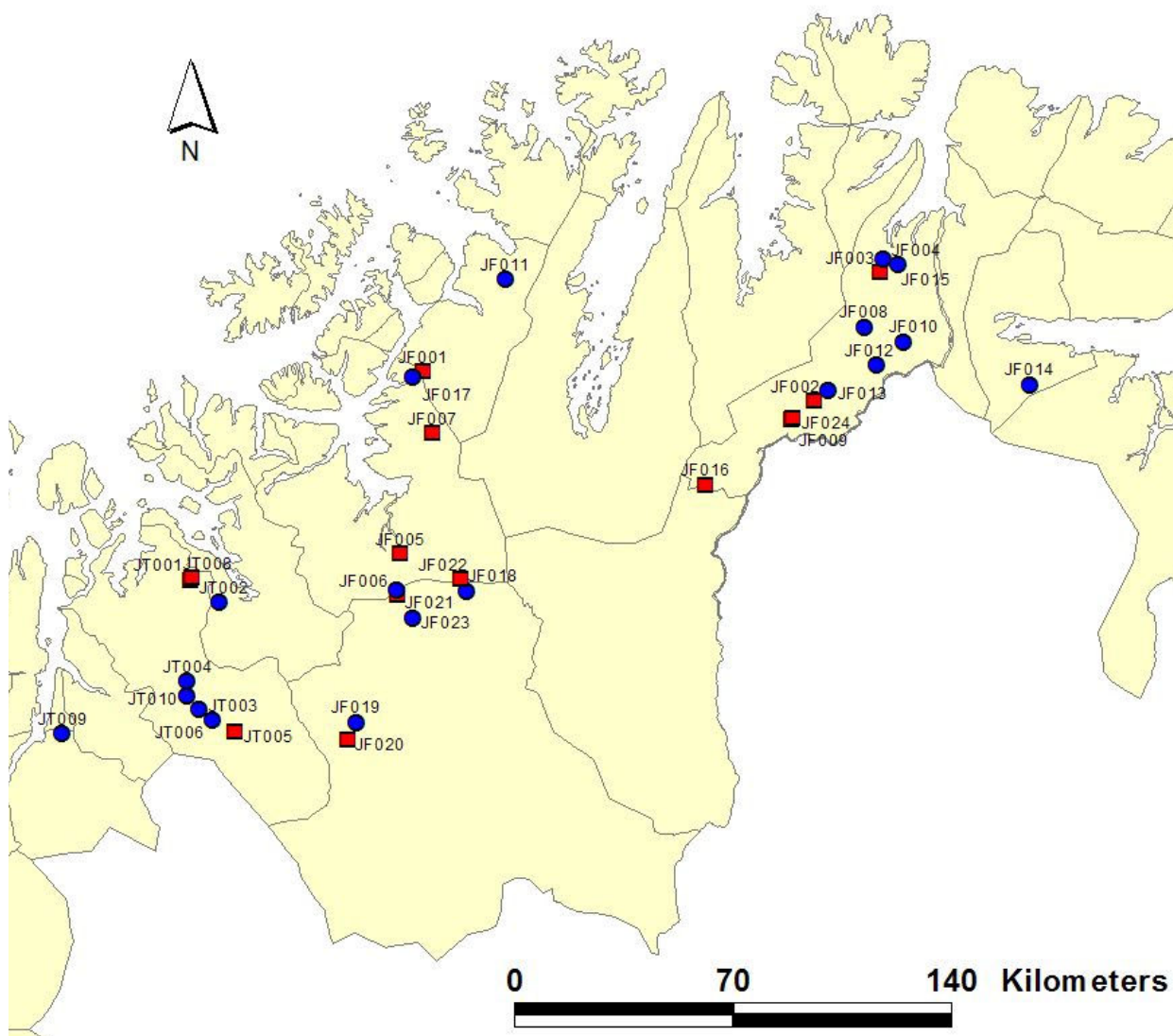


Figur 3 Ekskremitter og hårprøver samlet inn i 2007 i to innsamlingsområder.

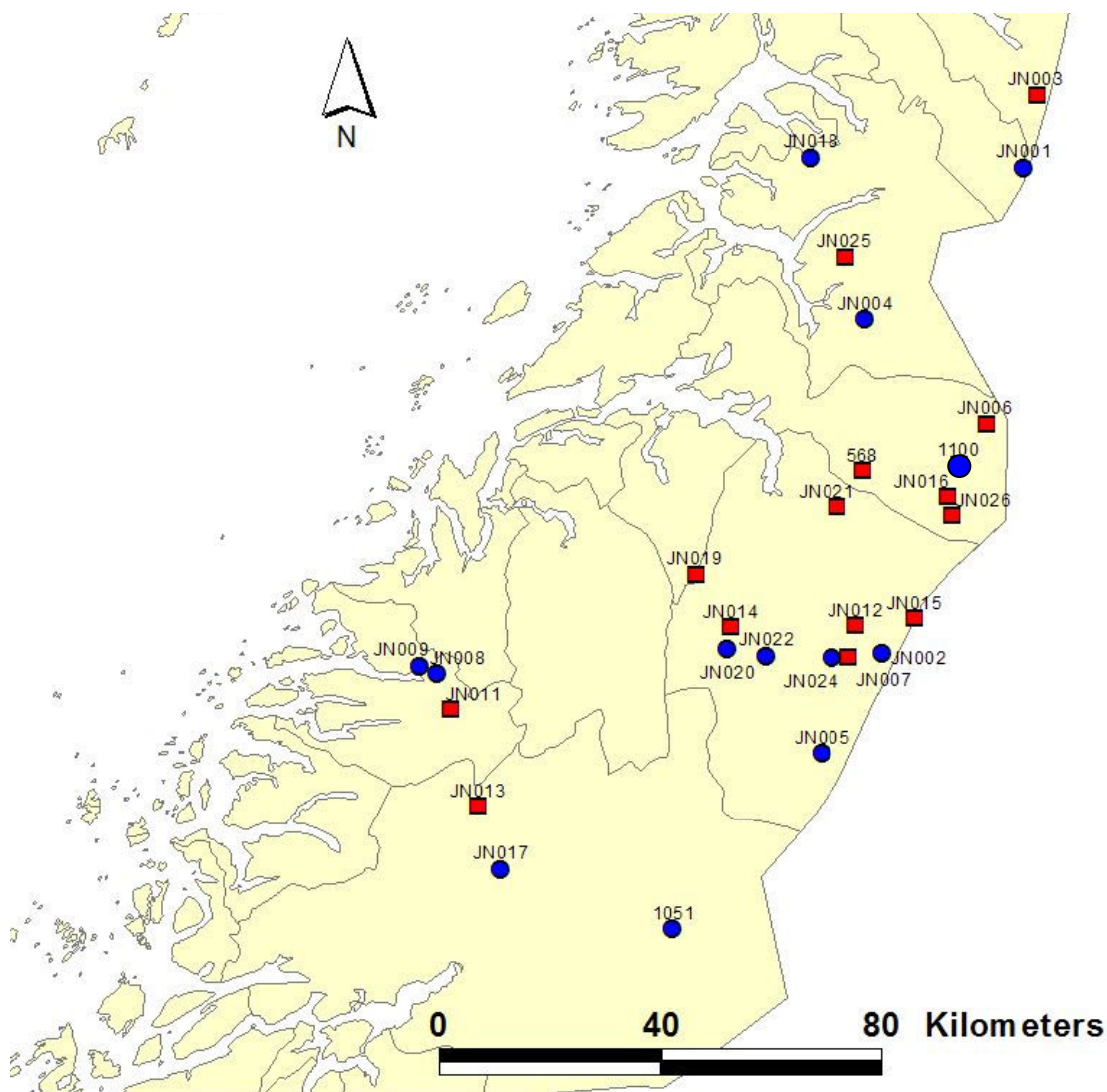
Nord-Sverige (Flagstad et al. 2007b). Problemet med hårprøvene er at en er helt avhengig av at hårroten er intakt for å få DNA som kan analyseres. Inspeksjon av et utvalg prøver under lupe viser at roten kun i få tilfeller er intakt. Et annet problem er lagring og forsendelse av hårprøvene. Prøvene skal ikke fryses, men lagres tørt (helst i en tørr konvolutt). Alle de 14 hårprøvene ankom laboratoriet i frossen tilstand. Cellene i hårsekkene vil sprekke ved nedfrysning og DNA vil trolig gå tapt før isolering.

3.2 Geografisk fordeling av prøvene og individbestemmelse

De 104 prøvene som lot seg individbestemme representerte totalt 60 individer (31 hunner, 29 hanner). Blant de 33 individene som ble observert i Troms og Finnmark (**Figur 4**) var hunnene i overvekt (19 mot 14), mens det var tilnærmet like mange hanner og hunner (14 mot 13) blant de 27 observerte individene i Nordland (**Figur 5**). Forskjellene i antall hunner og hanner er ikke statistisk signifikante. Hanner og hunner synes å være relativt jevnt fordelt de fleste steder, selv om det innenfor begrensede områder kan være overvekt av det ene kjønnnet. Dette gjelder for eksempel et område i Fauske og Saltdal kommune, der det er overvekt av hanner (5 mot 1), mens hunnene er i overvekt sentralt i Nordreisa (4 mot 1). Disse tallene er imidlertid så små at de neppe skyldes annet enn tilfeldigheter.

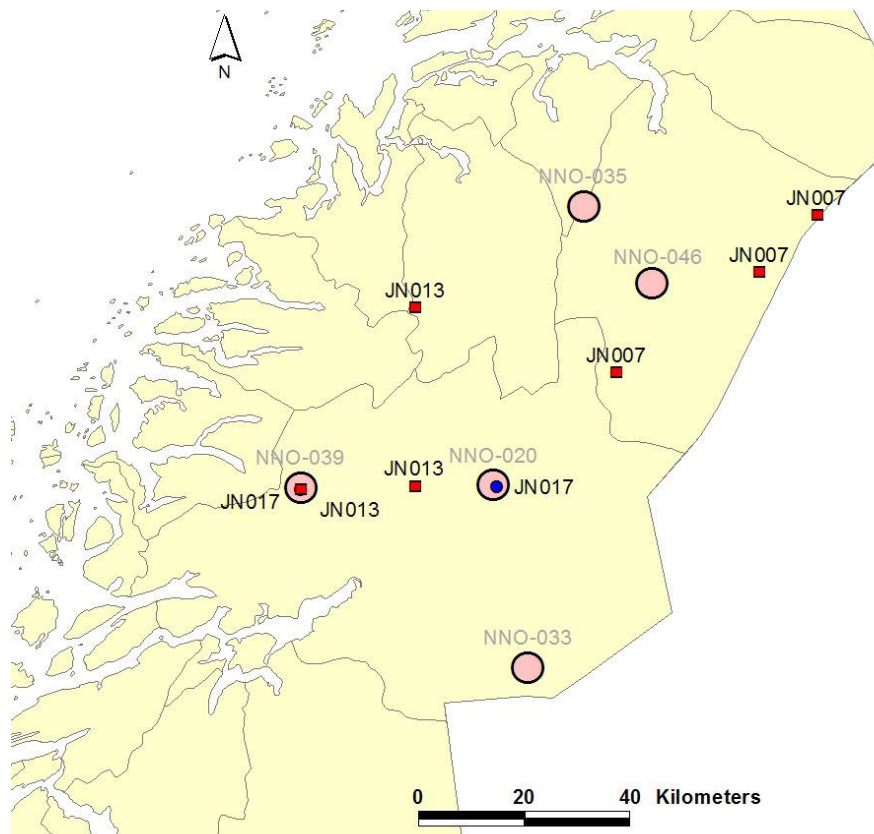


Figur 4 33 observerte individer i Nord-Troms og Finnmark. Hvert individ er representert med midtpunktet for innsamlede prøver. Blå=hunn, Rød=hann.



Figur 5 27 observerte individer i Nordland. Hvert individ er representert med midtpunktet for innsamlede prøver. Blå=hunn, Rød=hann.

Individer som var representert med flere prøver var som oftest observert over et svært begrenset område. Et par hanner er imidlertid representert med prøver samlet inn flere titalls km fra hverandre (**Figur 6**). JN013 er representert med tre prøver som definerer et område på ca 750 kvadratkilometer. JN007 er også representert med tre prøver som er lokalisert langs en rett linje på ca 50 km, samlet inn i løpet av en drøy måned. Jerven kan tilbakelegge betydelige distanser i løpet av få dager, og det er således intet oppsiktsvekkende med disse observasjonene. I tillegg til disse to hannene observerer vi ei tisper (JN017), der de to prøvene er samlet inn ca 40 km fra hverandre. Dette er i og for seg ikke en oppsiktsvekkende observasjon, men tolkningen blir noe mer komplisert når det viser seg at disse to prøvene er samlet inn på hvert sitt aktive ynglehi i siste halvdel av mars, altså etter at ungene på de to ynglelokalitetene er født (**Figur 6**). Denne tisper ble funnet allerede i 2003 på en ynglelokalitet (NNO-055) svært nær en av de lokalitetene hun ble funnet på i vinter (NNO-020). Dette er dermed høyst sannsynligvis den reproduserende tisper på lokalitet NNO-020. Det at vi også finner henne på lokalitet NNO-039 er dermed ikke enkelt å forklare, spesielt ikke siden hun kan utelukkes som mor til ungene på sistnevnte lokalitet, der det ble gjort hiuttak i april.



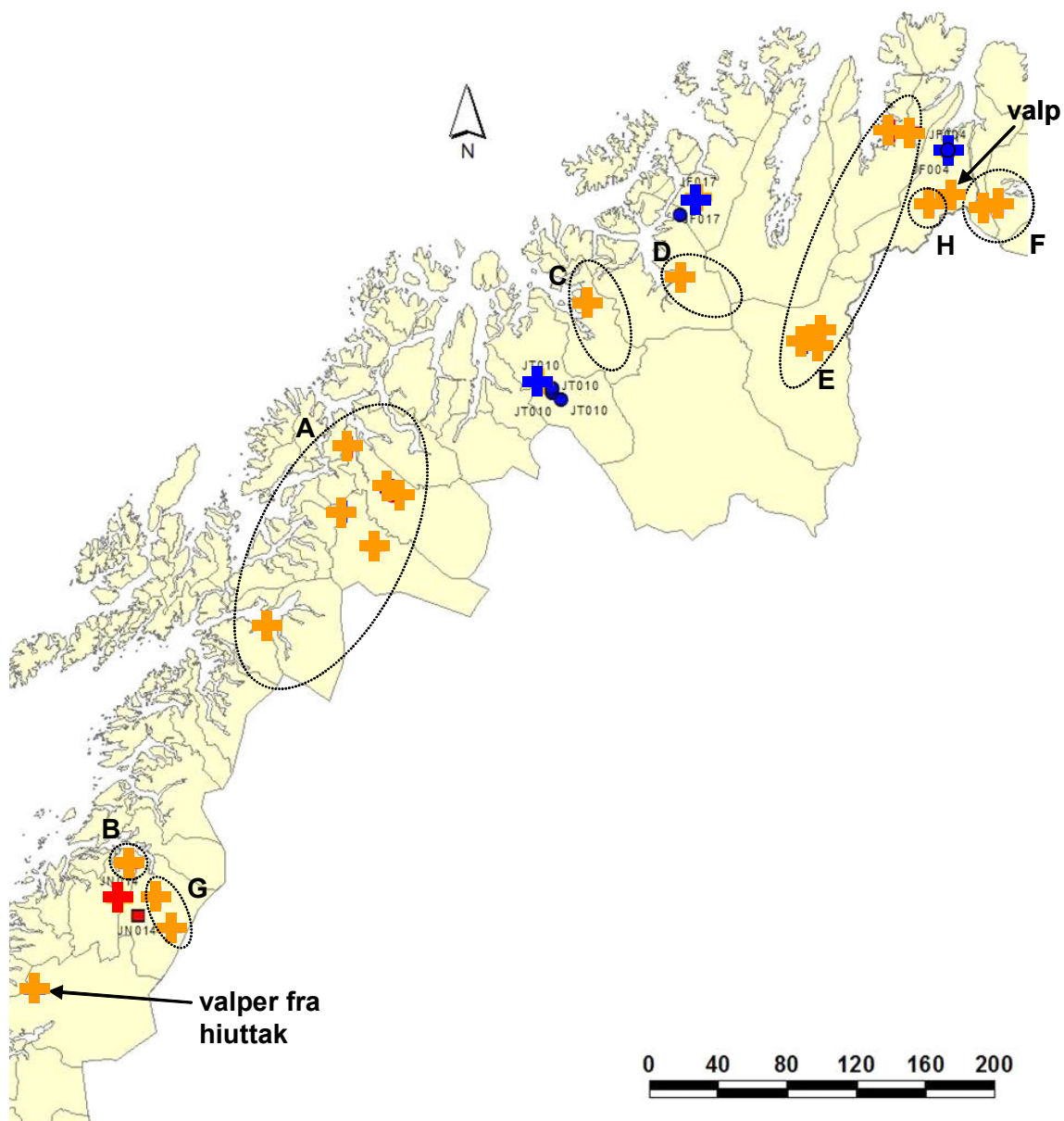
Figur 6 Eksempler på individer som er representert med flere prøver med betydelig avstand mellom prøvene. De to hannene har trolig store leveområder, mens lokaliteten til de to prøvene som representerer tispa (JN-017) er vanskeligere å forklare (se egen diskusjon i teksten).

3.3 Vevsprøvene og kobling mot individer i ekskrementmaterialet

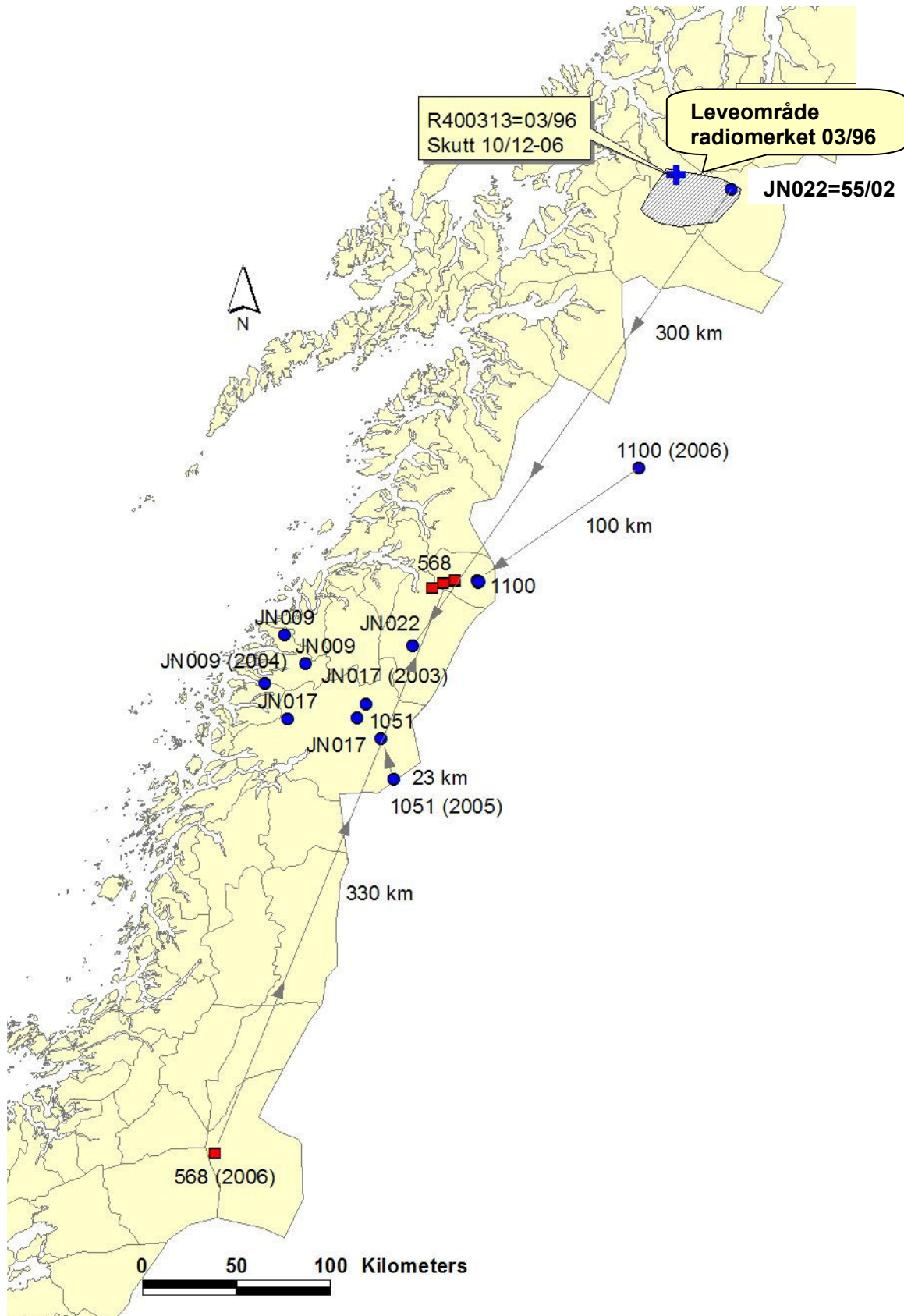
De 33 vevsprøvene som ble analysert representerte 23 voksne individer og 10 valper. Fire av de voksne dyra var også representert i det innsamlede ekskrementmaterialet (**Figur 7**). Dette gjelder en hann i Saltdal (JN-014), ei tisper i Nordreisa (JT-010), samt to ynglende tisper i Finnmark som ble felt i forbindelse med hiuttak (JF-004, Tana; JF-017, Kvalsund). I alle fire tilfellene var ekskrementprøvene som representerte de respektive individene samlet inn svært nær lokaliteten der jerven ble felt (**Figur 7**). Det kan være verdt å knytte en ekstra kommentar til tisper som ble felt i Nordreisa. Denne jerven var representert med fire prøver, hvorav to var samlet inn i februar og to i siste halvdel av april. Tisper ble felt 20. mars, hvilket betyr at de to prøvene som ble samlet inn april, har ligget ute i terrenget i en måned eller mer før de ble samlet inn. Kanskje et noe overraskende resultat, men på ingen måte en umulighet. For det første vil DNA være svært holdbart ved lave temperaturer som det normalt er vinterstid i dette området. For det andre vil snødekket ofte være svært tynt på forblåste plasser, og ekskrementer vil kunne bli liggende blottlagt i lang tid.

I utgangspunktet hadde vi forventet at noe mer enn fire av de felte dyra var representert i ekskrementmaterialet. Hvis vi imidlertid ser på hvor og når de 23 voksne individene ble felt, er det ikke spesielt overraskende at vi finner såpass få. Hele 16 av dem befant seg i områder der ingen eller et svært begrenset antall prøver var samlet inn (**Figur 7**). I Troms og Nordland ble seks jerver felt utenfor innsamlingsområdet (A), en jerv ble felt i området mellom Misvær fjorden og Saltdalsfjorden (B) der ingen prøver var samlet inn, mens ett dyr ble felt sørøst for Burfjorden (C), også i et område der ingen prøver var samlet inn. Beveger vi oss over til Finnmark ble en jerv felt umiddelbart øst for Altafjorden (D) i et område der ingen prøver var samlet inn, fem dyr ble til sammen felt i Lebesby og Karasjok kommune (E) der det kun var samlet inn en eneste prøve som for øvrig ikke fungerte, mens to dyr ble felt rett øst for Tana

(F), i et område vi kun mottok en eneste prøve fra, som heller ikke fungerte. Av de resterende sju felte voksne individene var altså fire representert i ekskrementmaterialet. De resterende tre var felt mellom desember 2006 og februar 2007 (G og H), mens de aller fleste ekskrementprøvene ble samlet inn i perioden mars til mai 2007. Vi kan altså konkludere med at de 19 felte voksne jervene som ikke ble gjenfunnet i ekskrementmaterialet ble felt i områder med svært lav dekningsgrad i tid og rom, og at det var lav sannsynlighet for å finne nevneverdig flere av de felte dyra i ekskrementmaterialet.



Figur 7 Vevsprøver, symbolisert med et kors, av dyr som ble felt mellom oktober 2006 og mai 2007. De fire felte dyra som også var representert i ekskrementmaterialet er angitt med røde og blå kors for henholdsvis hanner og hunner, mens de korresponderende ekskrementprøvene er representert med røde firkanter (hanner) og blå sirkler (hunner). De oransje korsene angir felte dyr som ikke var representert i ekskrementmaterialet. Bokstavene A-H angir områder med lav dekningsgrad i ekskrementmaterialet (se teksten for nærmere diskusjon).



Figur 8 Individuer som var kjent fra før, enten fra ekskrementinnsamling i Norge og Sverige, eller i form av radiomerkede individer.

3.4 Tidligere kjente individer

Alle DNA-profiler fra årets materiale ble matchet opp mot en database av tidligere kjente individer. Sju av de totalt 79 voksne dyra (ekskrementer og vev) som ble observert vinteren 2006/2007, var kjent fra før (**Figur 8**). Dette gjelder en hann som første gang ble funnet i Nord-Trøndelag i 2006 (Ind568), som har vandret 330 km nordover siden den gang. Videre fant vi ei tisper (Ind1051), som første gang ble observert i 2005 rett over grensa til Sverige, kun 23 km fra lokaliteten der hun ble funnet i vinter. Ytterligere ei tisper (Ind1100) var tidligere funnet i Sverige, ca 100 km nordøst for den lokaliteten vi observerte henne på i vinter. Vi fant også to tisper, som første gang ble funnet i 2004 på hver sin hilokalitet. Dette gjelder JN-009, som ble funnet på lokalitet NNO-054 i Røddøy kommune, i samme område som hun ble observert i vinter. Den andre er den tidligere omtalte JN-017, som altså ble funnet på lokalitet NNO-055 i Rana kommune i 2004, svært nær en av lokalitetene hun ble funnet på i vinter (NNO-020). De siste to dyra som var kjent fra før var begge tisper, som begge ble radiomerket som valper i indre Troms i forbindelse med et prosjekt som løp fra 1996-2002. En av dem (03/96) ble merket allerede i 1996 og ble skutt i Målselv kommune, drøyt 10 år gammel. Alderen hennes ble estimert til 9 år fra tannsnitt, som er rimelig nær hennes faktiske alder. Informasjon fra peileposisjoner i prosjektperioden viste at hun fortsatt befant seg innenfor leveområdet sitt fra den gang. Den andre tisper ble merket som valp i 2002, og ble altså gjenfunnet fem år senere ca 300 km fra fødestedet. Som tidligere påvist i forbindelse med analyse av ekskrementer samlet inn i Sør-Norge ser vi igjen at jerven kan vandre betydelige distanser og at dette gjelder både hunner og hanner. I motsetning til radiomerket jerv fra Bardufoss, fant vi ikke igjen noen av de dyra som er blitt radiomerket i Sarek i perioden 1989-2004. Heller ingen av de individene som ble identifisert i Gildeskål, Meløy og Beiarn fra ekskrementinnsamlingen i disse kommunene i 2005 ble gjenfunnet vinteren 2006/2007. De fleste av disse dyra er riktignok blitt felt i mellomtiden (Flagstad 2006), men noen få individer fra vinteren 2004/2005 skulle teoretisk fortsatt kunne være i området.

3.5 Bestandsestimater

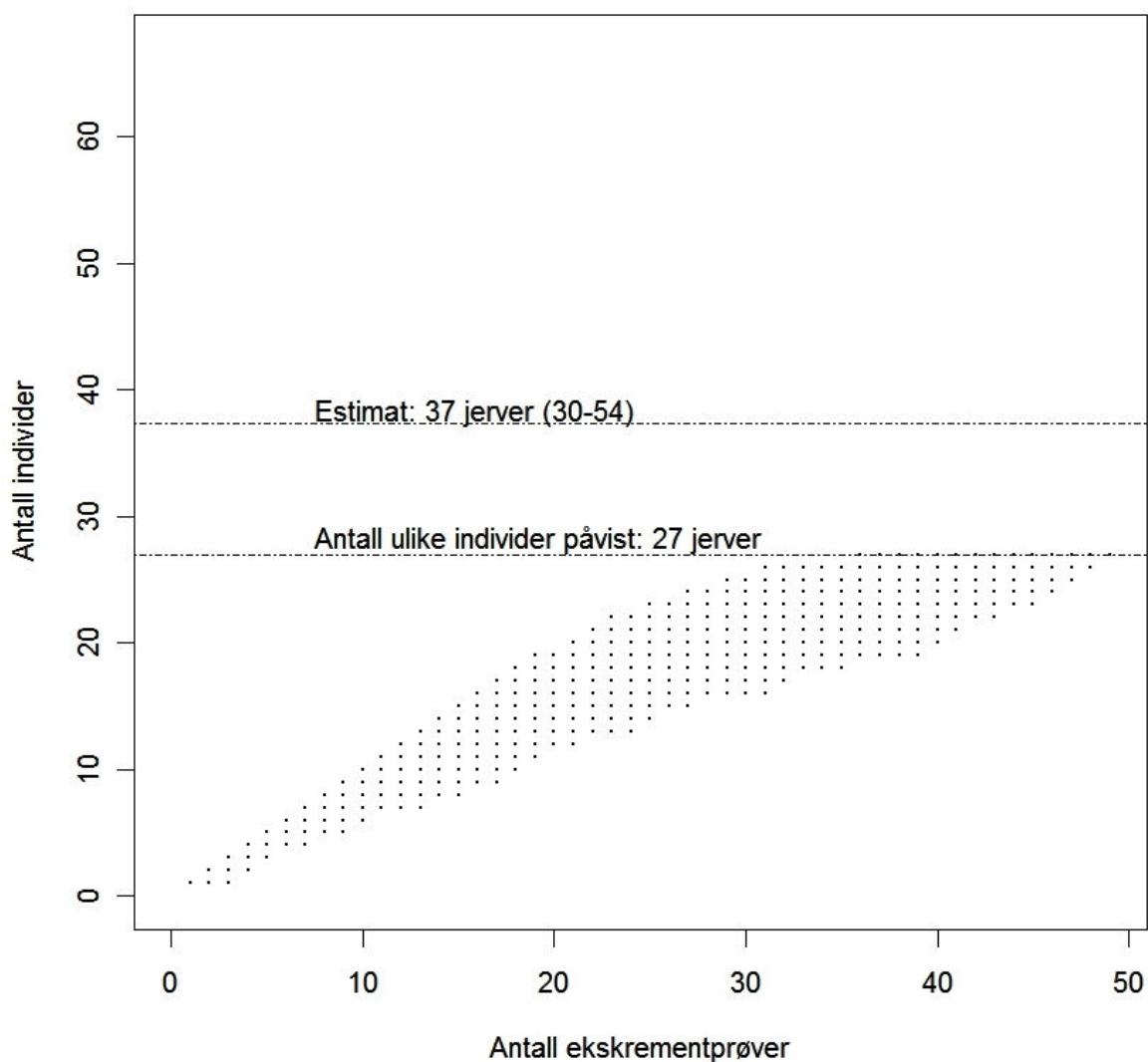
For å vurdere bestandsstørrelsen av voksne dyr i de to innsamlingsområdene, tok vi utgangspunkt i metoden til Landa et al. (1998), som baserer seg på antall observerte ynglinger de tre siste årene (**Tabell 1**). Denne metoden gir et estimat på 64 voksne jerv i det sørlige området og 79 jerv i det nordlige området. Fangst/gjenfangst-metoden basert på de identifiserte individene i ekskrementmaterialet (Eggert et al. 2003) gir betydelig lavere estimater; 37 (95 % C.I. = 30 - 54) for Nordland (**Figur 9**) og 54 (95 % C.I. = 37 - 68) for Troms og Finnmark (**Figur 10**).

Punktestimaterne fra ekskrementmaterialet er altså betydelig lavere enn estimatene fra minimumstillingen av aktive ynglehi. Ser vi imidlertid på konfidensintervallene er det relativt liten forskjell på den øvre konfidensgrensen for estimatene basert på ekskrementmaterialet og punktestimaterne fra ynglehitellingene. Det er trolig flere årsaker til forskjellen mellom de to metodene. For det første er estimater fra metoden til Eggert et al. (2003) konservative ved et relativt begrenset antall prøver, dvs. at den gir forsiktige bestandsanslag. Med mindre enn 50 og 60 fungerende prøver i de to innsamlingsområdene, må vi innse at dette neppe er et ideelt antall for bruk av denne metoden, eller en hvilken som helst annen fangst/gjenfangst-metode. Ideelt burde vi nok hatt minst 100 fungerende prøver fra hver av innsamlingsområdene for å få pålitelige estimater. Videre ser vi at enkelte områder er representert med svært få eller ingen prøver, selv om man også i disse områdene har verifisert jervaktivitet gjennom dokumenterte ynglinger. Dette vil også bidra til at bestandsestimatene blir for lave i forhold til det faktiske antallet jerv i de to områdene. Vi kan heller ikke utelukke muligheten for at antall ynglinger de siste årene har ligget uforholdsmessig høyt i forhold til antall jerv i bestanden, for eksempel på grunn av svært gode smånagerforhold i enkelte år. På denne måten kan en få urealistisk høye bestandsestimater fra ynglehitellingene. Uansett hvilke faktorer som spiller inn vil vi behøve et større prøvevolum og en enda bedre dekningsgrad for å kunne gi sikrere bestandsestimater i de to innsamlingsområdene.

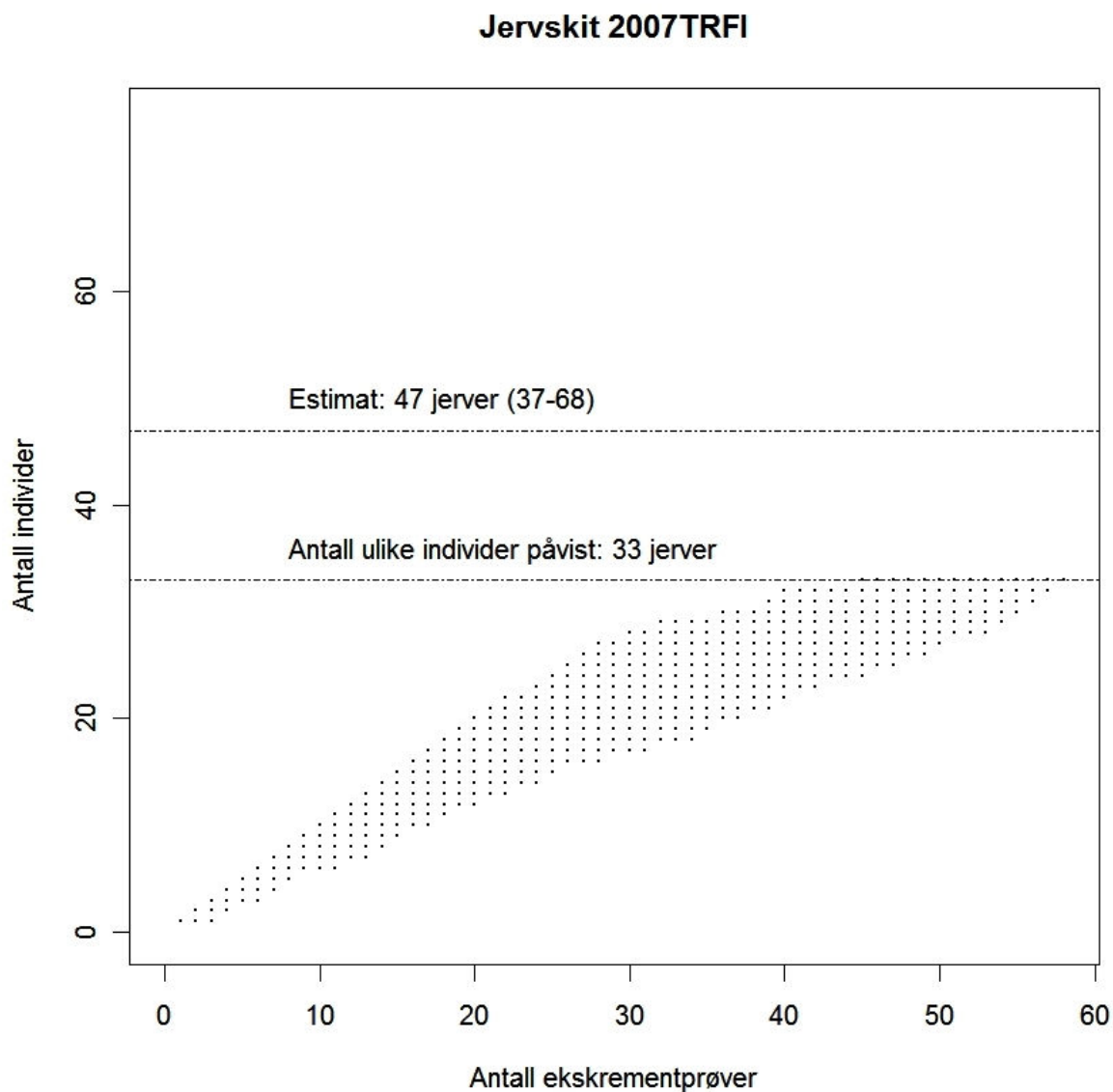
Tabell 1 Antall ynglinger i de to innsamlingsområdene 2005-2007 med tilhørende bestands-estimat bestemt fra metoden til Landa et al. (1998).

Område	2005	2006	2007	Gjennomsnittlig antall ynglinger	Bestands-estimat
Nordland	15	10	5	10	64
Troms/Finmark	12	10	15	12,3	79

Jervskit 2007NO



Figur 9 Bestandsestimat fra metoden til Eggert et al. (2003) for det sørlige innsamlings-området som omfatter deler av Nordland, nærmere bestemt mellom Ranfjorden og Tysfjorden.



Figur 10 Bestandsestimat fra metoden til Eggert et al. (2003) for det nordlige innsamlingsområdet som omfatter hele Finnmark og de fire nordligste kommunene i Troms.

Tabell 2 Slektskapsanalyser i forbindelse med hiuttak eller funn av døde valper på hilokaliteten.

Yngle-lokalitet	Avkom	Mor	Far	Kommentar
NFI-010	R401020, R401021, R401022	R401019	R309868	Hiuttak av tise med tre valper. En hann som ble felt rett i nærheten av hiet er en meget sannsynlig far.
NFI-025	R401025	JF-004	R309868	Hiuttak av tise med en unge. Samme hann som var far til valpene på NFI-010 var en meget sannsynlig far også her.
NFI-026	R401219, R401220	JF-017	JF-001	Hiuttak av tise med to valper. Faren var representert med tre ekskrementprøver som var funnet på og rett i nærheten av hilokaliteten.
NFI-045	R401026	JF-010	usikker	Restene av en død valp ble funnet på hiet. Mor var representert med en ekskrementprøve fra hilokaliteten. Nært slektskap mellom flere mulige fedre med usikkert farskap som resultat.
NNO-039	R401215, R401216, R401217	ikke funnet	JN-013	Hiuttak av tre valper men ingen tise. JN-017 som ble identifisert med en ekskrementprøve både på dette hiet og på nabohiet (NNO-020), kunne utelukkes som mor til valpene. Faren var representert med tre ekskrementprøver, hvorav en var funnet på hilokaliteten.

3.6 Reproduksjon og slektskap mellom individer

En jervbestand er bygd opp rundt ynglelokalitetene. Det er således viktig for overvåkningsvirksomheten å få mest mulig informasjon om de ulike ynglelokalitetene. Blant de mest sentrale spørsmålene er **(1)** identiteten til reproduserende individer, **(2)** hvem som overtar territoriet eller ynglelokaliteten når det reproduserende individet dør eller forsvinner, enten ved hiuttak, lisensfelling, ulovlig jakt eller andre årsaker, og **(3)** hvor raskt dette skjer etter at territoriet er blitt ledig.

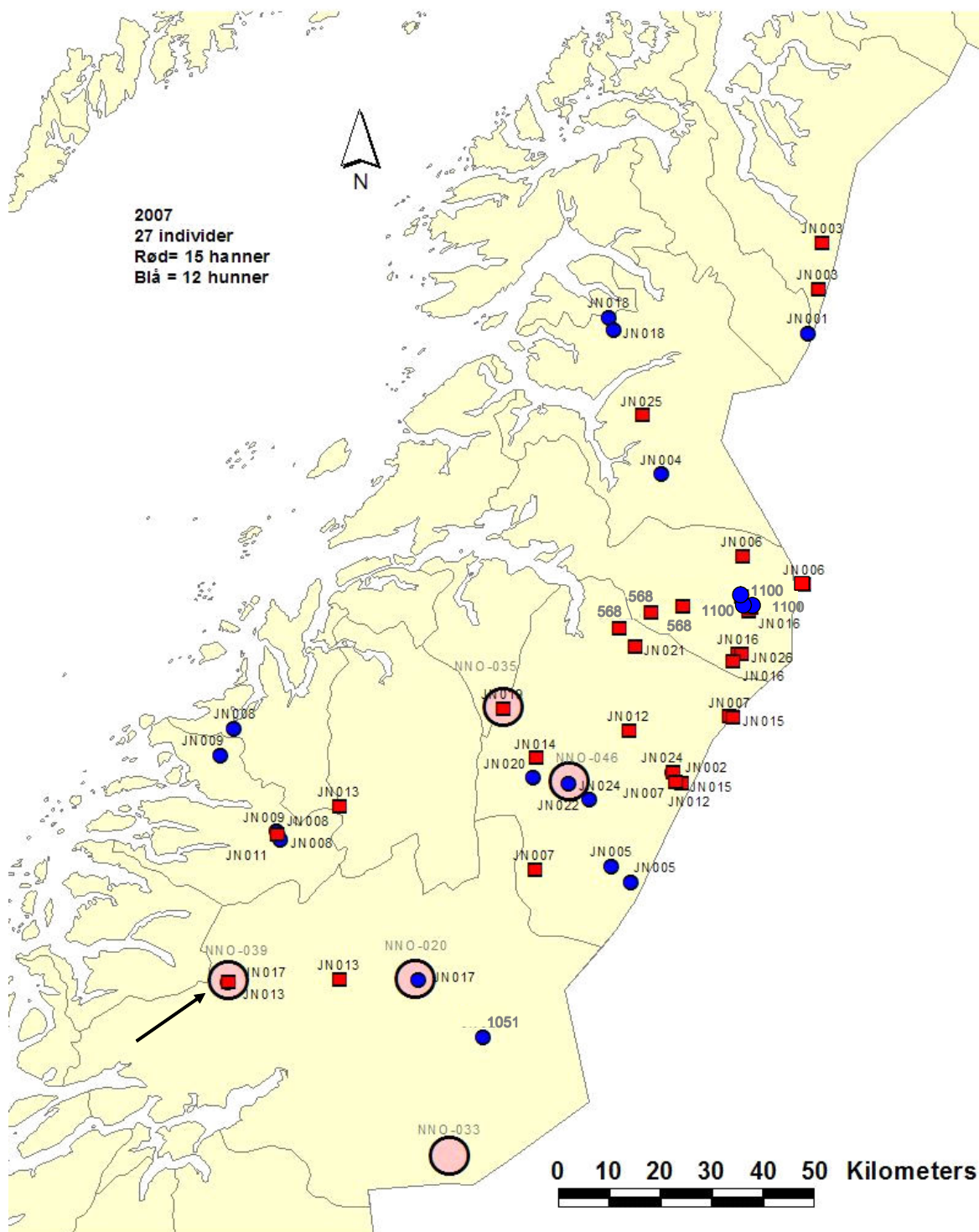
Siden det er første sesongen vi analyserer nordnorsk jerv i stor skala, har vi startet forsiktig med å utrede tilfeller der mor og/eller ungene var døde, enten ved hiuttak eller av andre årsaker. I de fleste av disse tilfellene hadde vi kontroll over mor, enten fordi hun var død eller fordi hun var identifisert på hiet med en ekskrementprøve. Resultatene fra disse analysene er oppsummert i **Tabell 2**. Det kan være verdt å merke seg at hannen som ble felt i Lebesby var en meget sannsynlig far til to kull, både på den hilokaliteten han ble felt i nærheten av (NFI-010) og på nabolokaliteten (NFI-025), som lå ca 4 mil unna. Dette bekrefter igjen det vi har sett tidligere i forbindelse med analyse av det sørnorske materialet at territorieholdende hanner kan ha leveområder som dekker territoriet til flere tisper. Videre er det noe overraskende at tisa som var representert med en ekskrementprøve på hilokalitet NNO-039 kunne utelukkes som mor til de tre valpene på hiet. Slektskapsanalysene på de resterende hiene gav resultater helt i tråd med våre forventninger, dvs. at foreldrene var identifisert på eller i umiddelbar tilknytning til de aktuelle hilokalitetene.

Tabell 3 Funn av individer på eller i umiddelbar nærhet av en ynglelokalitet, og som således utgjør det potensielle reproduserende individet. Individer som ble felt i vinter er ikke tatt i betraktning.

Hilokalitet	Tisper	Hanner	Kommentar
NFI-008	JF-014		Tispe representert med to prøver på hilokaliteten
NFI-045	JF-010		Tispe som mistet ungen sin i vinter (ukjent dødsårsak)
NFI-013	JF-013	JF-002, JF-024	Alle tre individer representert med prøver på eller i umiddelbar nærhet til hiet.
NFI-025	JF-015	JF-003	Tispa trolig datter av JF-004 som ble felt i vinter. Hannen er ubeslekta. Begge representert med prøver på eller i umiddelbar nærhet av hilokaliteten.
NFI-026		JF-001	Den reproduserende tispa fra i vinter ble tatt på hiuttak sammen med valpene hennes. JF-001 var far til årets kull.
NFI-007	JF-006	JF-005, JF-021	Alle tre individer representert med prøver på eller i umiddelbar nærhet til hiet.
NTR-066		JT-005	Flere tisper funnet i nærheten av hiet men ingen på selve hiet. Hannen representert med flere prøver på hiet.
NTR-035	JT-009		Tispe representert med en prøve på hiet og en et stykke unna. Ingen hanner i nærheten.
NNO-035		JN-019	Hann representert med en prøve på hiet
NNO-046	JN-022, JN-024		JN-024 funnet på hiet, mens JN-022 ble funnet i umiddelbar nærhet
NNO-038		JN013	Hann representert med tre prøver som definerer et stort territorium. Far til tre unger som ble tatt på hiuttak.
NNO-020	JN-017		Gammel kjenning, observert på en nærliggende (<10 km) hilokalitet (NNO-055) første gang i 2004

Foreløpig har vi altså identifisert tre sikre reproduserende individer som fortsatt er i live; JF-001 (hann) og JF-010 (tispe) i Finnmark samt JN-013 (hann) i Nordland. Resten av de verifiserte reproduserende individene er felt ved lisensjakt eller hiuttak. Ser vi imidlertid på hvordan de ulike individene fordeler seg geografisk rundt hilokalitetene der det var dokumentert eller antatt yngling i 2007 (**Figur 11, 12**), finner vi relativt mange dyr som potensielt er reproduserende, territorieholdende individer. De mest åpenbare kandidatene er oppsummert i **Tabell 3**. Disse vil utgjøre et godt grunnlag for å gjøre slektskapsanalyser på nye individer i forbindelse med neste innsamlings sesong. For å få enda bedre oversikt over den reproduserende delen av bestanden oppfordrer vi imidlertid feltpersonalet til å forsøke å samle prøver av voksne individer på en enda større andel av de aktive ynglelokalitetene.

Utover disse resultatene er det verdt å nevne at det er uvanlig høye slektskapskoeffisienter mellom mange av individene som er identifisert i Finnmark, og i mange tilfeller ligger disse langt over 0,5. En slektskapskoeffisient på over 0,5 antyder en viss grad av innavl, og dette så vi også eksempler på blant verifiserte søsken fra hiuttak. De tre valpene fra hiuttaket i Lebesby kommune hadde for eksempel svært høye slektskapskoeffisienter, og slektskapskoeffisienten mellom foreldrene antydte en viss grad av slektskap tilsvarende halvsøsken eller søskenbarn. Et annet eksempel er det verifiserte paret JF-001 og JF-017 (hiuttak) som hadde en slektskapskoeffisient på hele 0,77. JF-007 er trolig en annen av deres avkom, og har slektskapskoeffisienter på 0,80 og 0,69 til henholdsvis mor og far. Slike høye tall kan tyde på flere generasjoner med innavl. Dersom disse resultatene er representative, kan det se ut som jerv i perifere områder av Finnmark er delvis isolert med en lav influx av ubeslektede individer.

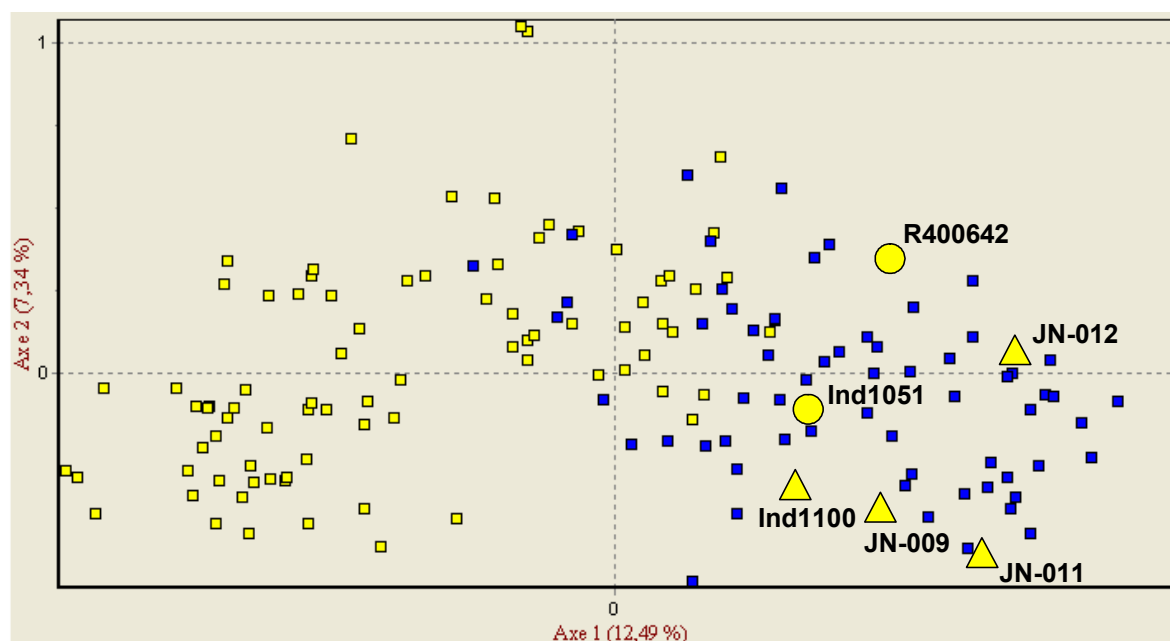


Figur 12 Alle registrerte ynglinger innenfor det sørlige innsamlingsområdet og de 27 jervene som ble identifisert fra ekskrementmaterialet vinteren 2007. Alle prøver for hvert individ er representert. Pilen viser en hilokalitet i Nordland der det ble gjort hiuttak som gav grunnlag for slektskapsanalyser på dette hiet.

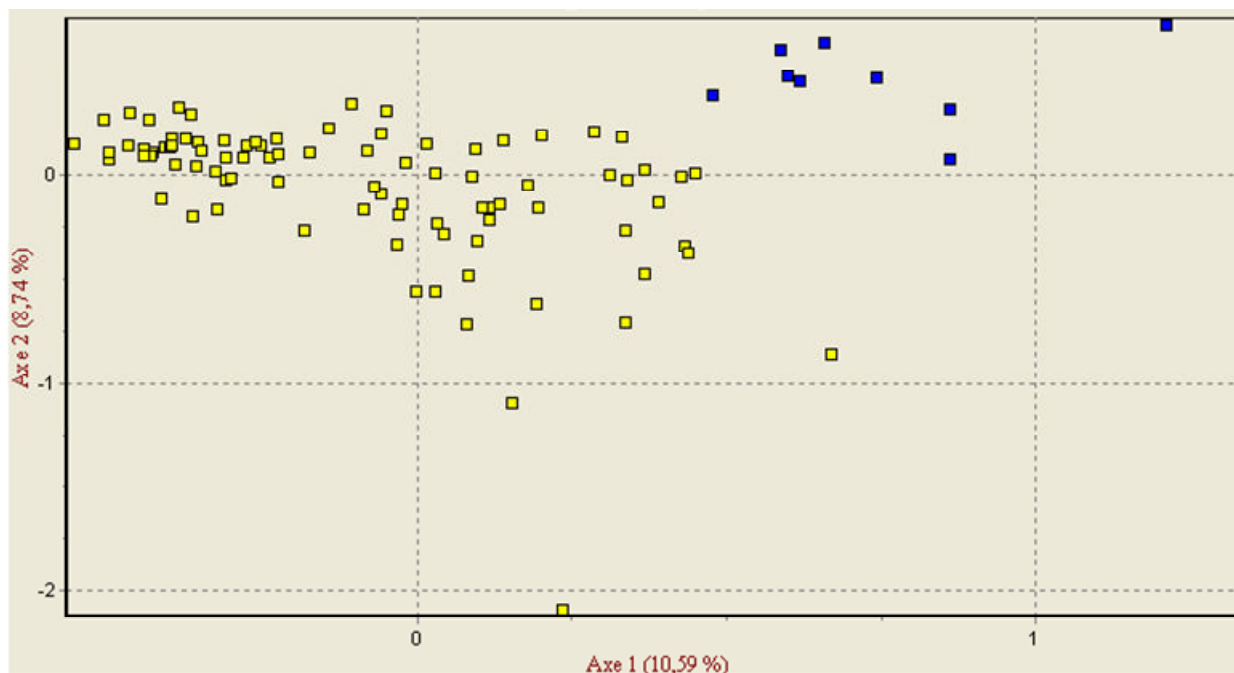
3.7 Populasjonsstruktur og immigrasjon

Tidligere analyser har vist at den skandinaviske jervbestanden består av to genetisk distinkte delbestander (Flagstad et al. 2007a). Jerv i Nord-Norge tilhører den nordøstlige delbestanden sammen med jerv fra Sverige og Nord-Trøndelag. Denne delbestanden er delvis isolert fra den sørvestlige delbestanden i Sør-Norge, og trolig også fra den finske jervbestanden (Flagstad et al. 2007b). For å vurdere nærværet av finske og/eller sørnorske immigranter i Nord-Norge brukte vi en bayesisk clustringsanalyse (Pritchard et al. 2000) der vi sammenlignet de genetiske profilene til de nordnorske jervene med profilene i referansemateriale fra Finland og Sør-Norge. I denne analysen får hvert enkelt individ en verdi mellom 0 og 1, som indikerer hvorvidt de mest sannsynlig er immigranter eller stedeigne jerver.

Analysen av nordnorske og sørnorske individer viste at flere individer identifisert i Nordland var meget sannsynlige immigranter fra Sør-Norge. Fire individer (2 hanner, 2 tisper) ble identifisert som rene immigranter mens to individer mest sannsynlig hadde en blandet opprinnelse, dvs at en av foreldrene er fra nord og en er en immigrant fra sør. Disse resultatene kan visualiseres i en faktoriell clustringsanalyse (Benzecri 1973), der vi ser at alle de seks dyra med helt eller delvis sørlig opphav grupperer i den sørlige spekteret av det genetiske rommet (**Figur 13**). Det er verdt å merke seg at en av immigrantene (Ind1100) har vært en lang sving innom Sverige på sin vandring nordover. Observasjon av såpass mange langdistanssemigranter var ikke forventet ut i fra den meget lave immigrasjonsraten fra Sør-Norge til Jämtland, Dalarna og Nord-Trøndelag. Imidlertid har vi også tidligere sett flere eksempler på jerv som har vandret svært langt, bl.a. fant vi en valp som var ID-merket i Sør-Norge og ble funnet i Hemnes kommune over 500 km fra fødestedet. Disse resultatene antyder at jerv som forlater den sørvestlige delbestanden ofte er langdistanssemigranter som kan går svært langt.



Figur 13 Clustringsanalyse der hvert symbol representerer et individ (Sør-Norge = Blå; Nord-Norge = Gul). Individer som ligger nær hverandre er relativt sett mer beslektet enn de som ligger langt fra hverandre i det "genetiske rommet". Til tross for noe overlapp på midten går det klart fram at en nordlig opprinnelse ligger til venstre i figuren mens en sørlig opprinnelse ligger til høyre i figuren. Trekantene representerer rene sørlige immigranter, mens sirkler representerer individer som mest sannsynlig har en blandet opprinnelse. Alle nordnorske individer med helt eller delvis sørlig opprinnelse ble funnet i Nordland, mens individer fra Finnmark i all hovedsak grupperer langt til venstre i figuren.



Figur 14 DNA-profiler av nordnorske (gul) og finske jerver (blå). Det er ingen overlapp mellom de to clustrene hvilket betyr at de er genetisk svært distinkte uten noen form for genutveksling. Det er verdt å legge merke til at de avvikende prøvene som ligger fra -1 og nedover på akse 2 er de sørlige immigrantene. Videre er det et poeng å se på den tette clustringen av individer oppe til venstre i figuren. Dette er i all hovedsak jerv fra Finnmark, der vi har påvist en viss grad av innavl.

Når det gjelder analysen opp mot de finske individene viser disse helt klart at jerv i sentrale deler av Finland er genetisk klart forskjellige fra jerv i Nord-Norge (**Figur 14**). I vurderingen av disse resultatene må vi huske at det er svært tynt med jerv i de nordlige deler av Finland, og at det dermed ikke nødvendigvis betyr at de som måtte finnes i disse områdene også er forskjellig fra jerven i Nord-Norge. Det virker snarere mer sannsynlig at det finnes en homogen bestand av jerv på Nordkalotten, som inkluderer alle dyr i Nord-Norge, Sverige og Nord-Finland. Barrieren finnes trolig lenger sør i Finland, men en analyse av jerv fra Nord-Finland må til for å teste denne hypotesen.

4 Konklusjon

Den viktigste målsetningen med analysene etter denne første innsamlings sesongen i Nord-Norge har vært å kartlegge flest mulig individer med hovedvekt på den reproduserende delen av bestanden. Selv om vi ideelt sett skulle ønske oss et noe større prøvolum, har vi fått et godt grunnlag å bygge videre på de neste årene. Når det gjelder den reproduserende delen av bestanden, har vi verifisert reproduserende status på tre individer som fortsatt er i live (to hanner og ei tise). Utover dette har vi identifisert ett eller begge kjønn på eller i umiddelbar nærhet til 12 av de 20 ynglelokalitetene der det var dokumentert eller antatt yngling i 2007. Vurderingen av bestandsstørrelsen ble noe farget av et relativt begrenset prøvolum med klart lavere fangst/gjenfangst-estimer i forhold til estimatene basert på minimumstillinger av aktive ynglehi. I tillegg til et begrenset prøvemateriale er enkelte områder representert med svært få eller ingen prøver, selv om man også i disse områdene har verifisert jervaktivitet gjennom dokumenterte ynglinger. Vi kan heller ikke utelukke at antall ynglinger de siste årene har ligget uforholdsmessig høyt, slik at vi på denne måten kan få urealistisk høye bestandsestimater fra ynglehitellingene. Uansett hvilke faktorer som spiller inn vil vi behøve et større prøvolum og en enda bedre dekningsgrad for å kunne gi sikrere bestandsestimater i de to innsamlingsområdene.

Analysene av populasjonsstrukturen viste at den nordnorske bestanden er genetisk distinkt fra bestanden i sentrale deler av Finland. Basert på disse resultatene har vi tillatt oss å spekulere i den genetiske sammensetningen av jervbestanden i Nord-Finland. Her er det svært tynt med jerv, men de få individene som finnes har trolig en genetisk sammensetning som ligner den vi ser ellers i Nord-Skandinavia. Ellers avslørte analysene våre at det finnes flere sørnorske langdistansemigranter i Nordland, noe vi også før har påvist ved gjenfunn av tidligere analyserte individer. Derimot ble ingen sørlige migranter funnet verken i Troms eller Finnmark. Det er for øvrig verdt å merke seg at påfallende mange individer i Finnmark viser uvanlig høye innbyrdes slektskapskoeffisienter, spesielt i perifere deler av utberedelsesområdet. Dette kan tyde på en betydelig grad av innavl, og i enkelte områder kan det se ut til at de påviste individene har gjennomgått flere generasjoner med innavl. Dersom disse resultatene er representative kan det se ut som jerv i enkelte områder av Finnmark er delvis isolert, med en lav tilflyt av ubeslektede individer.

5 Referanser

- Andersen, R. & Brøseth, H. 2006 Yngleregistreringer av jerv i Norge 2006. *NINA Rapport 183*.
- Benzecri, J. 1973 *L'analyse des données*. Tome II: L'analyse des correspondances. Paris: Dunot.
- Brøseth, H. & Andersen, R. 2007 Yngleregistreringer av jerv i Norge 2007. *NINA Rapport 295*. 20 s.
- Dallas, J. F. & Pieltney, S. B. 1998 Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Molecular Ecology* **7**, 1248-1251.
- Davis, C. S. & Strobeck, C. 1998 Isolation, variability, and cross-species amplification of polymorphic microsatellite loci in the family Mustelidae. *Molecular Ecology* **7**, 1776-1778.
- Duffy, A. J., Landa, A., O'Connell, M., Stratton, C. & Wright, J. M. 1998 Four polymorphic microsatellites in wolverine, *Gulo gulo*. *Animal Genetics* **29**, 63-63.
- Eggert, L. S., Eggert, J. A. & Woodruff, D. S. 2003 Estimating population sizes for elusive animals: the forest elephants of Kakum National Park, Ghana. *Molecular Ecology* **12**, 1389-1402.
- Flagstad, Ø. 2006 Analyse av vevsprøver i forbindelse med skadefelling av jerv i Beiarn og Gildeskål kommuner. *NINA Minirapport 173*. 4 pp.
- Flagstad, Ø., Andersen, R., Wårdig, C., Johansson, M., Brøseth, H. & Ellegren, H. 2006 Populasjonsovervåking av jerv ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer – Rapport 2005. *NINA Rapport 165*. 42 s.
- Flagstad, Ø., May, R., Wårdig, C., Johansson, M., Andersen, R., Brøseth, H. & Ellegren, H. 2007a Populasjonsovervåking av jerv ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer. Rapport 2006. *NINA Rapport 251*. 39 s.
- Flagstad, Ø., May, R., Wårdig, C., Johansson, M. & Ellegren, H. 2007b Hiovervåking ved hjelp av DNA-analyse fra jerv-ekskrementer vinteren 2006/2007. *NINA Rapport 298*. 27 s.
- Fleming, M. A., Ostrander, E. A. & Cook, J. A. 1999 Microsatellite markers for American mink (*Mustela vison*) and ermine (*Mustela erminea*). *Molecular Ecology* **8**, 1352-1354.
- Hedmark, E., Flagstad, O., Segerstrom, P., Persson, J., Landa, A. & Ellegren, H. 2004 DNA-based individual and sex identification from wolverine (*Gulo gulo*) faeces and urine. *Conservation Genetics* **5**, 405-410.
- Landa, A., Tufto, J., Franzén, R., Bø, T., Lindén, M. & Swenson, J. E. 1998 Active wolverine *Gulo gulo* dens as a minimum population estimator in Scandinavia. *Wildlife Biology* **4**, 159-168.
- Marshall, T. C., Slate, J., Kruuk, L. E. B. & Pemberton, J. M. 1998 Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Molecular Ecology* **7**, 639-655.
- Persson, J. 2006 Järvens status och ekologi i Sverige. In *Rapport i regi av Statens offentliga utredningar i Sverige; www.sou.gov.se/storarovdjur/PDF/Art-beskrivning%20järv%20v5.pdf*.
- Pritchard, J. K., Stephens, M. & Donnelly, P. 2000 Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* **155**, 945-959.
- Queller, D. C. & Goodnight, K. F. 1989 Estimating Relatedness Using Genetic-Markers. *Evolution* **43**, 258-275.
- Walker, C. W., Vila, C., Landa, A., Linden, M. & Ellegren, H. 2001 Genetic variation and population structure in Scandinavian wolverine (*Gulo gulo*) populations. *Molecular Ecology* **10**, 53-65.

Vedlegg 1

Oversikt over alle innsamlede prøver med resultatene fra artstesten og individbestemmelsen

DNAID	Artstest	Individ	Kjønn	RovbaselD	Prøvetype	Funndato	Kommune
D400480	Jerv	JF001	M	D400480	Ekskrement	05.05.2007	Alta
D400479	Jerv	JF001	M	D400479	Ekskrement	05.05.2007	Alta
D400478	Jerv	JF001	M	D400478	Ekskrement	05.05.2007	Kvalsund
D400422	Jerv	JF002	M	D400422	Ekskrement	26.03.2007	Tana
D400425	Jerv	JF002	M	D400425	Ekskrement	24.03.2007	Tana
D400413	Jerv	JF003	M	D400413	Ekskrement	16.04.2007	Tana
D400429	Jerv	JF004	F	D400429	Ekskrement	19.04.2007	Tana
D400468	Jerv	JF005	M	D400468	Ekskrement	18.02.2007	Alta
D400486	Jerv	JF005	M	D400486	Ekskrement	22.02.2007	Alta
D400483	Jerv	JF005	M	D400483	Ekskrement	09.04.2007	Alta
D400866	Jerv	JF006	M	D400866	Ekskrement	09.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400482	Jerv	JF006	M	D400482	Ekskrement	19.04.2007	Alta
D400470	Jerv	JF007	M	D400470	Ekskrement	15.03.2007	Alta
D400415	Jerv	JF008	F	D400415	Ekskrement	10.04.2007	Tana
D400906	Jerv	JF009	M	D400906	Ekskrement	24.03.2007	Tana
D400441	Jerv	JF010	F	D400441	Ekskrement	13.04.2007	Tana
D400487	Jerv	JF011	F	D400487	Ekskrement	04.05.2007	Kvalsund
D400443	Jerv	JF012	F	D400443	Ekskrement	24.04.2007	Tana
D400442	Jerv	JF013	F	D400442	Ekskrement	24.04.2007	Tana
D400427	Jerv	JF013	F	D400427	Ekskrement	24.03.2007	Tana
D400433	Jerv	JF014	F	D400433	Ekskrement	28.03.2007	Unjarga – Nesseby
D400432	Jerv	JF014	F	D400432	Ekskrement	28.03.2007	Unjarga – Nesseby
D400439	Jerv	JF015	F	D400439	Ekskrement	15.03.2007	Tana
D400430	Jerv	JF015	F	D400430	Hår	16.04.2007	Tana

D400927	Jerv	JF016	M	D400927	Ekskrement	18.04.2007	Tana
D400467	Jerv	JF017	F	D400467	Ekskrement	05.05.2007	Alta
D400870	Jerv	JF018	F	D400870	Ekskrement	20.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400862	Jerv	JF018	F	D400862	Ekskrement	20.04.2007	Alta
D400871	Jerv	JF019	F	D400871	Ekskrement	28.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400869	Jerv	JF020	M	D400869	Ekskrement	08.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400861	Jerv	JF020	M	D400861	Ekskrement	08.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400865	Jerv	JF020	M	D400865	Ekskrement	08.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400872	Jerv	JF021	F	D400872	Ekskrement	24.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400485	Jerv	JF021	F	D400485	Ekskrement	19.04.2007	Alta
D400469	Jerv	JF021	F	D400469	Ekskrement	19.04.2007	Alta
D400475	Jerv	JF022	M	D400475	Ekskrement	20.04.2007	Alta
D400863	Jerv	JF022	M	D400863	Ekskrement	20.04.2006	Alta
D400867	Jerv	JF023	F	D400867	Ekskrement	24.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400426	Jerv	JF024	M	D400426	Hår	24.03.2007	Tana
D400509	Jerv	JN001	F	D400509	Ekskrement	26.03.2007	Sørfold
D400492	Jerv	JN002	F	D400492	Ekskrement	28.03.2007	Saltdal
D400539	Jerv	JN003	M	D400539	Ekskrement	26.03.2007	Tysfjord
D400508	Jerv	JN003	M	D400508	Ekskrement	27.03.2007	Tysfjord
D400536	Jerv	JN004	F	D400536	Ekskrement	23.03.2007	Sørfold
D400502	Jerv	JN005	F	D400502	Ekskrement	21.03.2007	Saltdal
D400524	Jerv	JN005	F	D400524	Ekskrement	21.03.2007	Fauske
D400551	Jerv	JN006	M	D400551	Ekskrement	24.04.2007	Fauske
D400511	Jerv	JN006	M	D400511	Ekskrement	09.05.2007	Fauske
D400505	Jerv	JN007	M	D400505	Ekskrement	25.04.2007	Saltdal
D400533	Jerv	JN007	M	D400533	Ekskrement	20.03.2007	Saltdal
D400512	Jerv	JN007	M	D400512	Ekskrement	13.04.2007	Saltdal

D400532	Jerv	JN008	F	D400532	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400526	Jerv	JN008	F	D400526	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400559	Jerv	JN008	F	D400559	Ekskrement	08.02.2007	Gildeskål
D400549	Jerv	JN009	F	D400549	Ekskrement	19.03.2007	Meløy
D400535	Jerv	JN009	F	D400535	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400494	Jerv	Ind1100	F	D400494	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400515	Jerv	Ind1100	F	D400515	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400561	Jerv	Ind1100	F	D400561	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400547	Jerv	JN011	M	D400547	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400544	Jerv	JN012	M	D400544	Ekskrement	25.04.2007	Saltdal
D400537	Jerv	JN012	M	D400537	Ekskrement	28.03.2007	Saltdal
D400503	Jerv	JN013	M	D400503	Ekskrement	21.04.2007	Rana
D400490	Jerv	JN013	M	D400490	Ekskrement	28.03.2007	Rana
D400523	Jerv	JN013	M	D400523	Ekskrement	18.04.2007	Beiarn
D400555	Jerv	JN014	M	D400555	Ekskrement	08.02.2007	Saltdal
D400562	Jerv	JN015	M	D400562	Ekskrement	20.03.2007	Saltdal
D400500	Jerv	JN015	M	D400500	Ekskrement	28.03.2007	Saltdal
D400542	Jerv	JN016	M	D400542	Ekskrement	24.04.2007	Saltdal
D400495	Jerv	JN016	M	D400495	Ekskrement	24.04.2007	Fauske
D400557	Jerv	JN016	M	D400557	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400541	Jerv	JN017	F	D400541	Ekskrement	20.03.2007	Rana
D400499	Jerv	JN017	F	D400499	Ekskrement	26.03.2007	Rana
D400519	Jerv	JN018	F	D400519	Ekskrement	23.03.2007	Sørfold
D400496	Jerv	JN018	F	D400496	Ekskrement	26.03.2007	Sørfold
D400506	Jerv	JN019	M	D400506	Ekskrement	11.05.2007	Bodø
D400560	Jerv	JN020	F	D400560	Ekskrement	22.01.2007	Saltdal
D400516	Jerv	JN021	M	D400516	Ekskrement	24.04.2007	Saltdal

D400573	Jerv	JN022	F	D400573	Ekskrement	18.05.2007	Saltdal
D400513	Jerv	Ind568	M	D400513	Ekskrement	21.03.2007	Saltdal
D400510	Jerv	Ind568	M	D400510	Ekskrement	05.02.2007	Fauske
D400543	Jerv	Ind568	M	D400543	Ekskrement	21.03.2007	Fauske
D400521	Jerv	Ind568	M	D400521	Hår	05.02.2007	Fauske
D400538	Jerv	JN024	F	D400538	Ekskrement	04.05.2007	Saltdal
D400497	Jerv	JN024	F	D400497	Ekskrement	25.02.2007	Saltdal
D400514	Jerv	JN025	M	D400514	Ekskrement	25.02.2007	Sørfold
D400507	Jerv	JN026	M	D400507	Ekskrement	11.05.2007	Fauske
D400904	Jerv	Ind1051	F	D400904	Ekskrement	15.05.2007	Rana
D400716	Jerv	JT001	M	D400716	Ekskrement	15.03.2007	Nordreisa
D400707	Jerv	JT002	F	D400707	Ekskrement	28.02.2007	Kvænangen
D400705	Jerv	JT003	F	D400705	Ekskrement	13.04.2007	Nordreisa
D400463	Jerv	JT003	F	D400463	Ekskrement	24.04.2007	Nordreisa
D400460	Jerv	JT003	F	D400460	Ekskrement	15.03.2007	Nordreisa
D400708	Jerv	JT004	F	D400708	Ekskrement	15.04.2007	Nordreisa
D400611	Jerv	JT005	M	D400611	Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400720	Jerv	JT005	M	D400720	Ekskrement	22.02.2007	Nordreisa
D400464	Jerv	JT005	M	D400464	Ekskrement	13.04.2007	Nordreisa
D400608	Jerv	JT006	F	D400608	Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400610	Jerv	JT006	F	D400610	Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400712	Jerv	JT006	F	D400712	Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400710	Jerv	JT008	M	D400710	Ekskrement	15.03.2007	Nordreisa
D400604	Jerv	JT009	F	D400604	Ekskrement	20.04.2007	Storfjord
D400603	Jerv	JT009	F	D400603	Ekskrement	18.04.2007	Kåfjord
D400609	Jerv	JT010	F	D400609	Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400700	Jerv	JT010	F	D400700	Ekskrement	10.02.2007	Nordreisa

D400702	Jerv	JT010	F	D400702	Ekskrement	20.02.2007	Nordreisa
D400709	Jerv	JT010	F	D400709	Ekskrement	14.04.2007	Nordreisa
D400903	Jerv			D400903	Ekskrement	15.05.2007	Rana
D400517	Jerv			D400517	Ekskrement	26.03.2007	Rana
D400558	Jerv			D400558	Ekskrement	21.03.2007	Rana
D400527	Jerv			D400527	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400528	Jerv			D400528	Ekskrement	09.04.2007	Meløy
D400522	Jerv			D400522	Ekskrement	20.03.2007	Beiarn
D400491	Jerv			D400491	Ekskrement	12.04.2007	Saltdal
D400518	Jerv			D400518	Ekskrement	25.04.2007	Saltdal
D400493	Jerv			D400493	Ekskrement	27.03.2007	Saltdal
D400554	Jerv			D400554	Ekskrement	21.03.2007	Saltdal
D400534	Jerv			D400534	Ekskrement	06.02.2007	Saltdal
D400501	Jerv			D400501	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400525	Jerv			D400525	Ekskrement	20.03.2007	Fauske
D400498	Jerv			D400498	Ekskrement	27.03.2007	Hamarøy
D400703	Jerv			D400703	Ekskrement	06.11.2006	Lyngen
D400605	Jerv			D400605	Ekskrement	03.05.2007	Storfjord
D400461	Jerv			D400461	Ekskrement	26.03.2007	Nordreisa
D400462	Jerv			D400462	Ekskrement	27.03.2007	Nordreisa
D400606	Jerv			D400606	Ekskrement	21.04.2007	Nordreisa
D400471	Jerv			D400471	Ekskrement	22.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400477	Jerv			D400477	Ekskrement	20.04.2007	Alta
D400474	Jerv			D400474	Ekskrement	26.04.2007	Alta
D400414	Jerv			D400414	Ekskrement	19.04.2007	Tana
D400418	Jerv			D400418	Ekskrement	16.04.2007	Tana
D400420	Jerv			D400420	Ekskrement	30.04.2007	Tana

D400421	Jerv			D400421	Ekskrement	25.03.2007	Tana
D400419	Jerv			D400419	Ekskrement	25.03.2007	Tana
D400438	Jerv			D400438	Ekskrement	10.03.2007	Tana
D400437	Jerv			D400437	Ekskrement	26.04.2007	Unjarga – Nesseby
D400435	Jerv			D400435	Ekskrement	21.04.2007	Unjarga – Nesseby
D400436	Jerv			D400436	Ekskrement	23.04.2007	Unjarga – Nesseby
D400928	Jerv			D400928	Ekskrement	18.04.2007	Tana
D400546	Jerv			D400546	Ekskrement	20.03.2007	Beiarn
D400545	Jerv			D400545	Hår	20.04.2007	Rana
D400548	Jerv			D400548	Hår	20.03.2007	Beiarn
D400553	Rødrev				Ekskrement	24.04.2007	Bodø
D400550	Rødrev				Ekskrement	24.04.2007	Bodø
D400520	Rødrev				Ekskrement	26.03.2007	Rana
D400902	Rødrev				Ekskrement	09.05.2007	Rana
D400529	Rødrev				Ekskrement	22.04.2007	Meløy
D400556	Rødrev				Ekskrement	22.04.2007	Meløy
D400704	Rødrev				Ekskrement	14.04.2007	Nordreisa
D400607	Rødrev				Ekskrement	19.04.2007	Nordreisa
D400715	Rødrev				Ekskrement	15.04.2007	Nordreisa
D400706	Rødrev				Ekskrement	14.03.2007	Nordreisa
D400472	Rødrev				Ekskrement	19.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400484	Rødrev				Ekskrement	19.04.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400873	Rødrev				Ekskrement	28.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400868	Rødrev				Ekskrement	28.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400874	Rødrev				Ekskrement	28.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400875	Rødrev				Ekskrement	28.03.2007	Guovdageaidnu - Kautokeino
D400473	Rødrev				Ekskrement	20.04.2007	Alta

D400476	Rødrev				Ekskrement	20.04.2007	Alta
D400481	Rødrev				Ekskrement	11.03.2007	Alta
D400864	Rødrev				Ekskrement	20.04.2007	Alta
D400416	Rødrev				Ekskrement	26.03.2007	Tana
D400423	Rødrev				Ekskrement	10.04.2007	Tana
D400417	Rødrev				Ekskrement	16.03.2007	Tana
D400530	Negativ				Ekskrement	26.03.2007	Rana
D400540	Negativ				Ekskrement	25.02.2007	Rana
D400531	Negativ				Ekskrement	26.03.2007	Rana
D400504	Negativ				Ekskrement	08.03.2007	Rana
D400489	Negativ				Ekskrement	21.03.2007	Saltdal
D400459	Negativ				Ekskrement	21.03.2007	Storfjord
D400701	Negativ				Ekskrement	28.02.2007	Kvænangen
D400431	Negativ				Ekskrement	16.04.2007	Karasjohka – Karasjok
D400552	Negativ				Hår	23.03.2007	Sørfold
D400711	Negativ				Hår	07.02.2007	Nordreisa
D400719	Negativ				Hår	19.04.2007	Nordreisa
D400714	Negativ				Hår	07.02.2007	Nordreisa
D400713	Negativ				Hår	07.02.2007	Nordreisa
D400424	Negativ				Hår	16.04.2007	Tana
D400428	Negativ				Hår	24.03.2007	Tana
D400434	Negativ				Hår	21.04.2007	Unjarga – Nesseby
D400440	Negativ				Hår	27.02.2007	Unjarga – Nesseby

NINA Rapport 310

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1874-0



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no