

Populasjonsovervåking av jerv i Skandinavia ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer

Rapport 2006

Øystein Flagstad
Roel May
Cecilia Wärdig
Malin Johansson
Roy Andersen
Henrik Brøseth
Hans Ellegren



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

**Populasjonsovervåking av jerv i
Skandinavia ved hjelp av DNA-
analyse fra ekskrementer**

Rapport 2006

Øystein Flagstad
Roel May
Cecilia Wärdig
Malin Johansson
Roy Andersen
Henrik Brøseth
Hans Ellegren

Flagstad, Ø., May, R., Wärdig, C., Johansson, M., Andersen, R., Brøseth, H. & Ellegren, H. 2007. Populasjonsovervåking av jerv i Skandinavia ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer. Rapport 2006 - NINA Rapport 251. 38 s.

Trondheim, april 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1811-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Inga E. Bruteig

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Terje Bø

FORSIDEBILDE

Ind72, fotografert våren 2005

Foto: Roy Andersen

NØKKELOD

Jerv, Gulo gulo, ekskrementer, DNA, bestandsstørrelse, immigrasjon, Sør-Skandinavia, overvåkingsrapport

KEY WORDS

Wolverine, Gulo gulo, faeces, DNA, population size, immigration, Southern Scandinavia, 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., May, R., Wärdig, C., Johansson, M., Andersen, R., Brøseth, H. & Ellegren, H. 2007. Populasjonsovervåking av jerv i Skandinavia ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer. Rapport 2006 - NINA Rapport 251. 38 s.

Denne rapporten omhandler populasjonsovervåkingen av jerv ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer i sørlige deler av artens utbredelsesområde i Skandinavia. Rapporten fokuserer i hovedsak på resultatene fra materiale som ble samlet inn i 2006, men sees også i sammenheng med materiale fra 2000-2005 som er rapportert tidligere. I 2006 ble totalt 522 antatte jervekskrementer samlet inn over hele Sør-Norge (inkludert Trøndelagsfylkene). I tillegg ble 145 prøver samlet inn i Jämtland og Dalarna. Vellykket genetisk analyse ble gjennomført på 69 % av innsamlet materiale.

De fungerende prøvene samlet inn på norsk side representerte 127 ulike individer. 88 av disse dyra ble påvist i Sør-Norge, dvs. fra Sør-Trøndelag og sørover. De resterende 39 ble funnet i Nord-Trøndelag. De fungerende prøvene fra Jämtland og Dalarna representerte 47 ulike individer. Av de 88 individene som ble påvist i Sør-Norge, var 64 tidligere kjente individer. Dette utgjør nær 3/4 av alle observerte individer. Ved fangst/gjenfangst-metodikk er bestandsstørrelsen i Sør-Norge estimert til 99 individer i 2006 (95 % CI: 89-111). Bestandsestimatene for årene 2001-2006 sett under ett antyder en svakt økende bestand i denne perioden. I den samme perioden ser vi en mer markant økning av bestandsestimatet basert på telling av aktive ynglehi, som nå er betydelig høyere enn det genetiske estimatet. God mattilgang (smågnagerår) og økt sporingsinnsats de siste årene kan være med på å forklare den store økningen i antall observerte ynglehi, uten at dette nødvendigvis betyr at bestanden som sådan har økt tilsvarende.

Ved hjelp av de genetiske dataene har vi identifisert et distinkt skille mellom de østligste og de mer sentrale delene av utbredelsesområdet i Sør-Norge. Jerv i den østlige delen av utbredelsesområdet hører til samme delbestand som individer fra Jämtland, Dalarna og Nord-Trøndelag, mens jerv vest for skillelinjen utgjør en genetisk vestlig delbestand i Sør-Norge. Ved bruk av fangst/gjenfangst-metodikk er bestandsestimatet for den vestlige delpopulasjonen 70 individer, mens den østlige delpopulasjonen er estimert til 122 individer i 2006.

Tidligere har vi påpekt at forflytningen av dyr mellom de to delbestandene tilsynelatende har vært asymmetrisk. Mens nesten alle dyr påvist i den østlige delbestanden syntes å ha foreldre fra sin egen delbestand har vi opp gjennom årene funnet en god del individer i den betydelig mindre vestlige delbestanden som er meget sannsynlige immigranter fra øst. Noen av disse individene er territorieholdende, reproduserende individer. På denne måten får vi ikke bare forflytning av dyr mellom delbestandene, men aktiv genflyt som bidrar til å opprettholde den genetiske variasjonen. I motsetning til i 2005 da ingen nye immigranter ble observert i vest, fant vi i 2006 to immigranter med rent østlig opphav blant 19 nye individer i den vestlige delbestanden. Det er likevel lite som tyder på at den nåværende genflyten er stor nok til å viske ut forskjellene mellom de to genetisk distinkte delbestandene.

Øystein Flagstad, Roel May, Roy Andersen og Henrik Brøseth, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim. oystein.flagstad@nina.no, roel.may@nina.no, roy.andersen@nina.no, henrik.broseth@nina.no

Cecilia Wärdig, Malin Johansson og Hans Ellegren, Evolutionsbiologiskt centrum, Universitetet i Uppsala, Norbyvägen 18D, 752 36 Uppsala. hans.ellegren@ebc.uu.se

Abstract

Flagstad, Ø., May, R., Wårdig, C., Johansson, M., Andersen, R., Brøseth, H. & Ellegren, H. 2007. Population monitoring of Scandinavian wolverines using faecal DNA. Report 2006 - NINA Rapport 251. 38 pp.

This report describes DNA-based monitoring of the Scandinavian wolverine population, using scat samples collected in its southernmost distribution range. The results reported are mainly those obtained during 2006, but with reference to the results obtained in 2000-2005, summarized in previous reports.

In 2006, a total of 522 wolverine scats were collected from southern and central Norway (including the counties of Nord-Trøndelag and Sør-Trøndelag). In addition, 145 scats were collected in the adjacent Swedish counties of Jämtland and Dalarna. DNA was successfully extracted from approximately 69 % of the scats.

A total of 127 individuals were identified from the Norwegian scats, 88 from Southern Norway (including Sør-Trøndelag), and the remaining 39 from Nord-Trøndelag. 47 individuals were observed in the two Swedish counties. 64 of the 88 individuals in Southern Norway have been identified in previous surveys, which is close to 3/4 of the observed individuals. Using a capture-mark-recapture model, the population size was estimated to 99 individuals (95% confidence interval: 89-111) in 2006. The estimates from 2001-2006 indicate a small increase in the population size during this period. The estimate based on the observed number of active natal dens has increased more markedly during the same period, and is now considerably higher than the genetic estimate. Good food availability with large populations of small rodents in recent years and increased tracking effort may partly explain the increased number of observed dens. However, it does not necessarily follow that the population size is increasing at the same rate.

From the genetic data, we have identified two distinct sub-populations in Southern Norway, one to the east and north, and the other to the south and west. The northeastern sub-population includes individuals from Southern Norway east of Glomma, as well as individuals from Nord-Trøndelag, Dalarna and Jämtland. The southwestern sub-population includes all other areas in southern Norway. Using a capture-mark-recapture model, the population size was estimated to 70 individuals in the southwestern sub-population, whereas the northeastern sub-population was estimated to 122 individuals in 2006.

We have earlier emphasized the apparently asymmetric migration between the two areas. Whereas only one immigrant of pure western origin has been detected in the northeastern sub-population during five years of sampling, several eastern immigrants have been detected in the Southwest. Reproductive contribution from these immigrants, which has been verified for several of them, contributes to maintaining genetic diversity in the smaller southwestern population. Also in 2006 two new immigrants of pure eastern origin were detected in the West. However, the current gene flow does not seem to be high enough to erase the differences between the two genetically distinct subpopulations.

Øystein Flagstad, Roel May, Roy Andersen & Henrik Brøseth, Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim. oystein.flagstad@nina.no, roel.may@nina.no, roy.andersen@nina.no, henrik.broseth@nina.no

Cecilia Wårdig, Malin Johansson & Hans Ellegren, Department of Evolutionary Biology, Uppsala University, Norbyvägen 18D, SE-752 36 Uppsala. hans.ellegren@ebc.uu.se

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Bakgrunn	7
2 Metodikk	7
2.1 Innsamling og laboratoriearbeid.....	7
2.2 Bestandsestimater, immigrasjon og slektskapsanalyser.....	9
3 Resultater og Diskusjon	10
3.1 Det sømorske materialet.....	10
3.1.1 Suksessrate og genotypingskvalitet.....	10
3.1.2 Geografisk fordeling av fungerende prøver og individbestemmelse.....	11
3.1.3 Geografisk fordeling fra år til år og utvandring.....	13
3.1.4 Bestandsestimater.....	15
3.1.5 Slektskapsanalyser.....	16
3.2 Det svenske materialet.....	20
3.2.1 Suksessrate og genotypingskvalitet.....	20
3.2.2 Individbestemmelse.....	20
3.2.3 Slektskapsanalyser.....	22
3.3 Jerven i Sør-Skandinavia.....	22
3.3.1 Populasjonsstruktur.....	22
3.3.2 Bestandsestimater for østlig og vestlig delpopulasjon.....	23
4 Konklusjon	24
5 Referanser	25
Vedlegg 1	26
Vedlegg 2	29
Vedlegg 3	37

Forord

Vi vil benytte anledningen til å takke alle som har bidratt i overvåkingen av den skandinaviske jervbestanden gjennom innsamling av ekskrementmateriale i Norge og Sverige. Et stort antall personer har vært engasjert i milevise sporinger av jerv for å skaffe til veie grunnlagsmaterialet for DNA-analysene. Uten deres iherdige innsats hadde ikke dette ambisiøse overvåkingsopp-
legget latt seg gjennomføre.

23. april 2007, Øystein Flagstad

1 Bakgrunn

Den skandinaviske jervbestanden er gjennom yngleregistreringer i 2004-2006 estimert til drøyt 750 individer (Andersen og Brøseth 2006, Persson 2006) og må ansees som sårbar. Omfattende overvåking av populasjonen er av betydning for å kunne følge bestandsutviklingen. 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. Flere ulike tilnærminger kan derfor være ønskelig for å gi et tilstrekkelig nyansert bilde av bestandsutviklingen. Tradisjonelle tilnærminger som sporing og registrering av ynglehi har gitt verdifulle indikasjoner på reproduksjon og bestandsstørrelse. De siste årene er disse resultatene supplert med data fra DNA-analyser, der de ulike individene identifiseres fra DNA isolert fra ekskrementer. Denne formen for individidentifisering 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 supplement gi et bedre bilde av kjønns sammensetningen, omfanget av immigrasjon og potensielt bidra til å belyse slektskapsforhold og derigjennom individuell variasjon i reprodutiv suksess i bestanden.

I 2000 startet vi utviklingen av en robust metode for DNA-basert overvåking av jerv. Innsamlet ekskrementmateriale kan med stor grad av sikkerhet gi identitet og kjønn fra genetiske profiler. Tidligere har vi rapportert fra analysen av ekskrementprøver innsamlet i den sørlige delen av jervens utbredelsesområde i Norge og Sverige i løpet av 2000-2005. 2000-materialet ble i hovedsak samlet inn i Lesja kommune, mens det fra våren 2001 ble iverksatt rutinemessig innsamling over hele jervens utbredelsesområde i Sør-Norge (til fylkesgrensen mellom Sør- og Nord-Trøndelag, unntatt Fosen). I 2002 ble innsamlingsområdet utvidet til også å innbefatte Nord-Trøndelag, samt Jämtland og Dalarna.

I denne rapporten vil vi i hovedsak fokusere på resultatene fra materiale som ble innsamlet i 2006. Materialet består av 522 prøver samlet inn sør for fylkesgrensen mellom Nord-Trøndelag og Nordland, samt 145 prøver samlet inn i Jämtland og Dalarna. Resultatene fra fjorårets innsamling vil i sin tur knyttes opp mot resultatene fra tidligere år. Vi vil legge vekt på bestandsestimater, slektskap mellom individer og populasjonsstruktur.

2 Metodikk

2.1 Innsamling og laboratoriearbeid

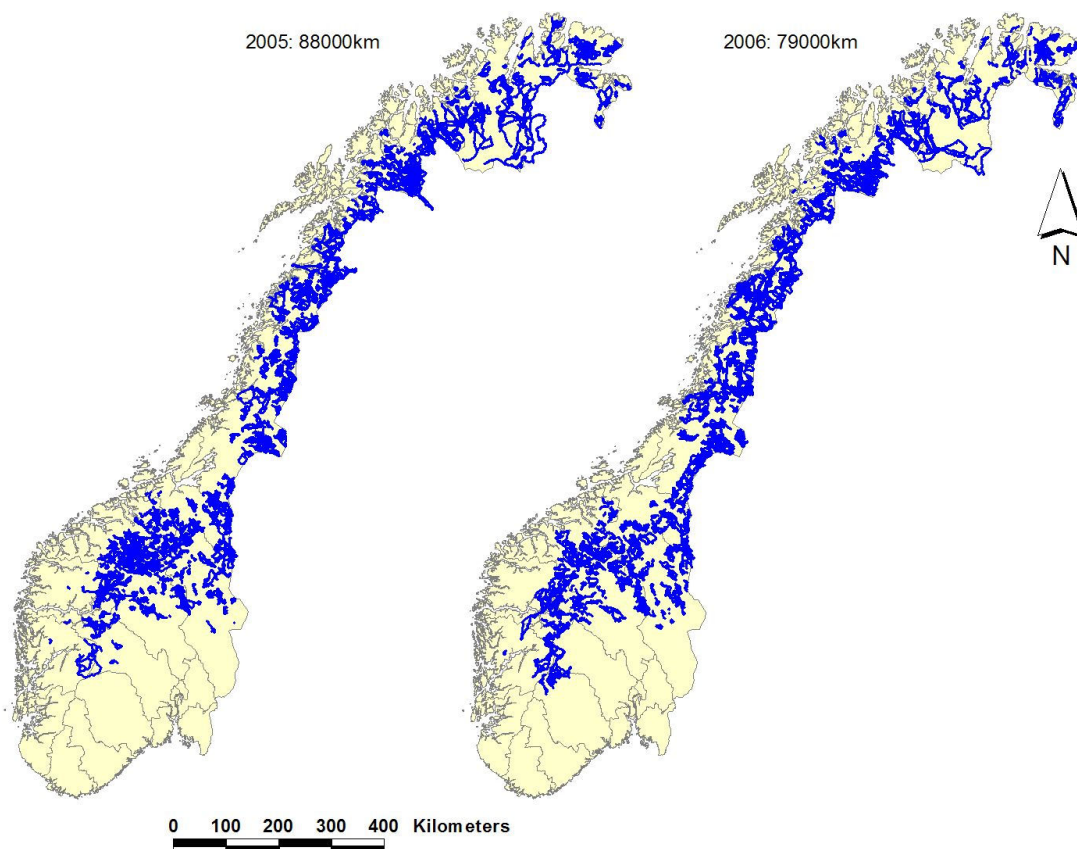
Innsamlingen av materialet i Norge har på regionalt nivå vært administrert av regionalt ansvarlige i Statens naturoppsyn (SNO). Det praktiske arbeidet har blitt delegert til lokalt nivå, hvor bla SNO, Fjellstyrer, Bygdeallmenninger, lokale rovviltkontakter og privatpersoner har vært det utøvende leddet i overvåkingen. Minimum dekningsgrad i overvåkningsarbeidet på jerv i Norge i 2005 og 2006 er registrert med GPS-mottakere og kartkopier som vist i **Figur 1**. I Sverige har innsamlingen vært administrert av Länsstyrelsen på regionalt nivå. Det praktiske arbeidet har blitt utført av "naturbevakare" i Länsstyrelsen.

Totalt 522 antatte jervekskrementer ble samlet inn over hele Sør-Norge (inkludert Trøndelagsfylkene), hovedsakelig i perioden februar - mai 2006. En prøve av blod i snø samlet inn i Norddal kommune, ble inkludert i materialet. I tillegg ble 145 prøver samlet inn i Jämtland og Dalarna i perioden desember 2005 - juli 2006. I tilfeller av vellykket ekstraksjon av jervspesifikt kjerne-DNA, har vi gjennomført genotyping på tvers av 10 mikrosatelittmarkører som følger: Gg7 (Davies and Strobeck 1998), Ggu14, Ggu42, Gg443, Gg454, Gg465 (Walker et al. 2001). Gg216, Gg234 (Duffy et al. 1998), Mvis072, Mvis075 (Fleming et al. 1999). Alle prøver som gav jervspesifikt kjerne-DNA ble også kjønnsbestemt ved hjelp av to kjønnsmarkører (DBY3Ggu, DBY7Ggu; Hedmark et al. 2004). To 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.

I tillegg til de 10 markørene nevnt ovenfor, har vi analysert samtlige individer (én prøve per individ) som hittil er funnet (2000-2005) pluss alle nye individer som ble funnet i 2006 for ytterligere 9 loci: Tt4 (Davies and Strobeck 1998), Ggu10, Ggu25, Gg452, Gg470, Gg471 (Walker et al. 2001), Gg101B (Duffy et al. 1998), Mvis057 (O'Connell et al. 1996) og Lut604 (Dallas and Pierny 1998). Genotyping på tvers av 19 markører sikrer høy presisjon i slektskapsanalysene og i deteksjonen av populasjonsstruktur.

Basert på resultatene fra et pilotstudium (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.



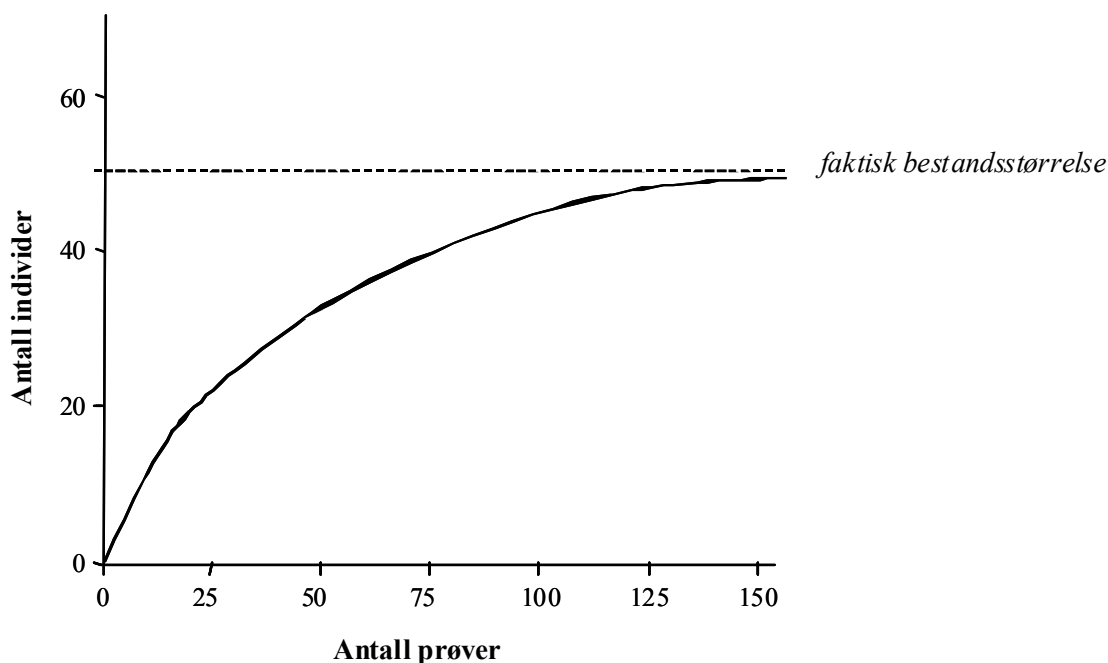
Figur 1 Geografisk fordeling av registreringsinnsatsen i Norge ved overvåking av jerv i 2005 og 2006. I Sør-Norge og Nord-Trøndelag ble det totalt kjørt 39000 km i 2005 og 35000 km i 2006 (10% reduksjon). Sporinginnsatsen ligger likevel godt over 2004-nivå, da det ble kjørt 30000 km.

2.2 Bestandsestimater, immigrasjon og slektskapsanalyser

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 minke, for til slutt å ende opp på null. I det sannsynligheten er null, har man samlet hele 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 å estimere bestandsstørrelsen.

Siden den sørnorske jervbestanden er genetisk differensiert fra resten av bestanden på Nordkalotten, kan man ved hjelp av hvert enkelt individs genotype bestemme sannsynligheten for om det har sin opprinnelse i sør eller nord. Vi har brukt metoden til Pritchard et al. (2001) for å bestemme nærværet av nordlige eller østlige immigranter i Sør-Norge.

Slektskap mellom individer ble bestemt ved hjelp av metoden beskrevet av Marshall et al. (1998). Kandidatforeldre ble plukket ut blant individer som var samlet på eller i umiddelbar nærhet av et ynglehi. Potensielle avkom var alle nye individer som ble samlet i årene etter at kandidatforeldrene hadde blitt samlet.



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

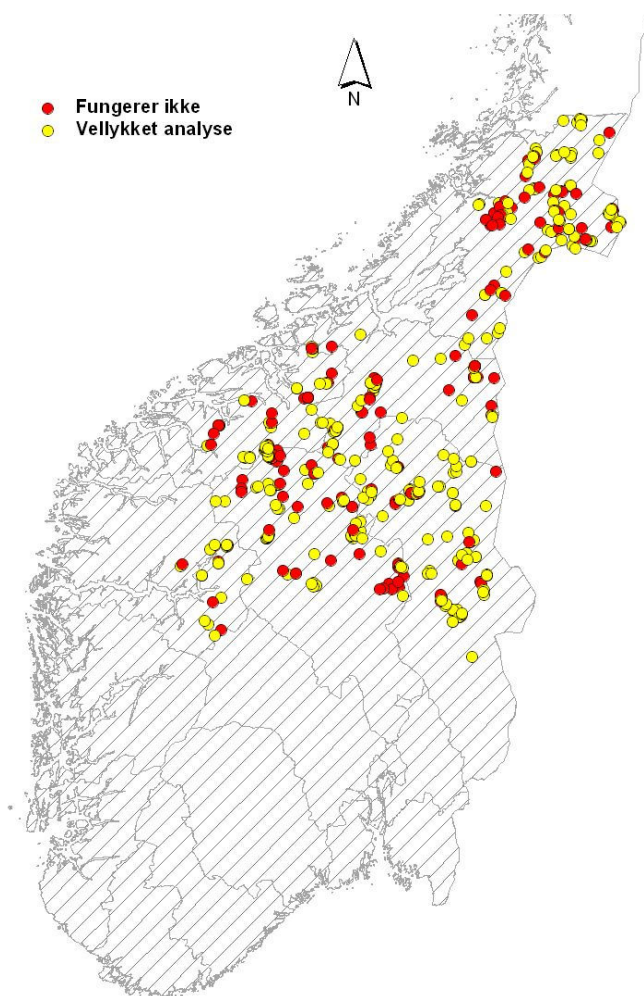
3 Resultater og diskusjon

3.1 Det norske materialet

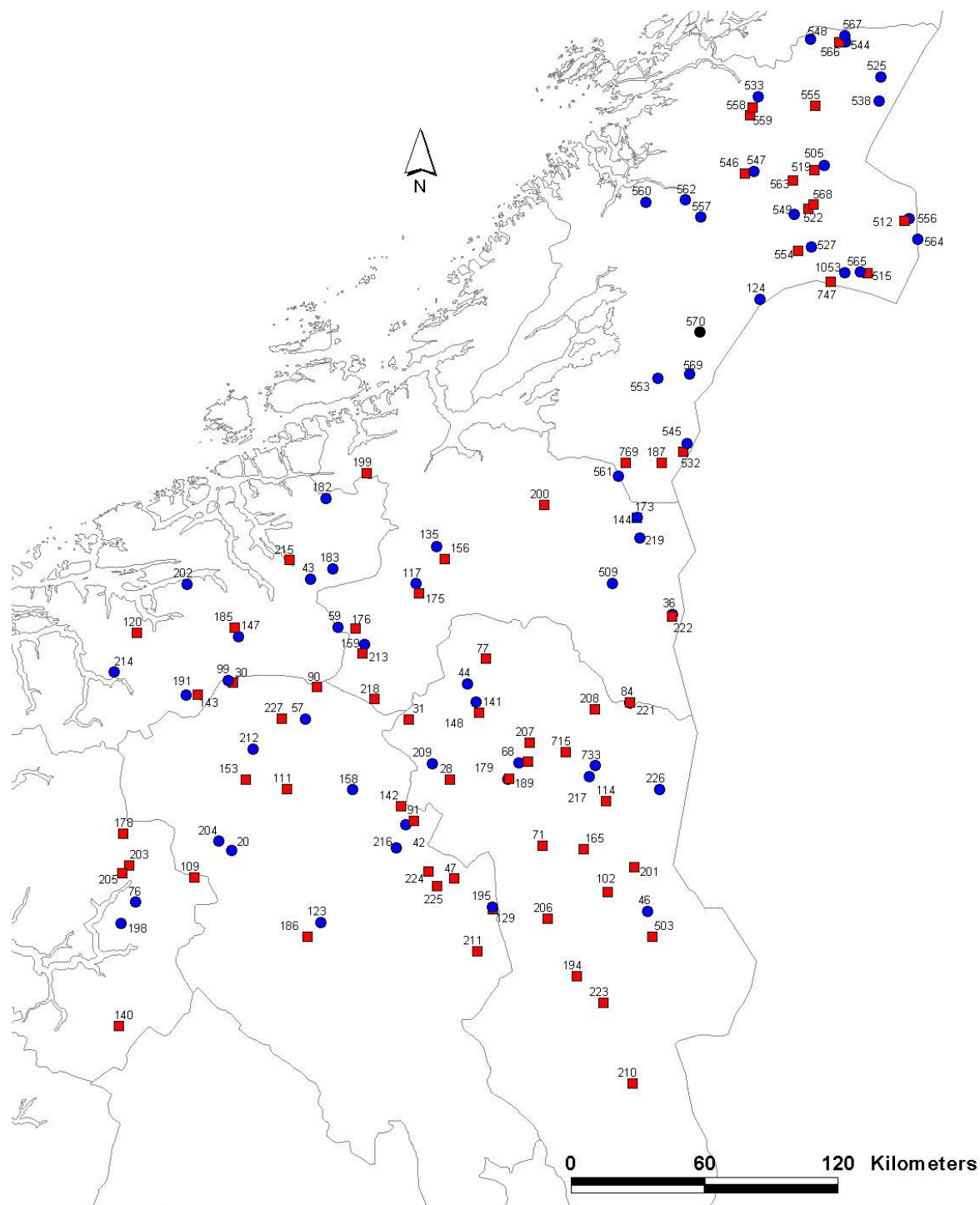
3.1.1 Suksessrate og genotypingskvalitet

Vellykket genetisk analyse ble gjennomført på 344 av de totalt 522 prøvene samlet inn i Sør- og Midt-Norge i 2006 (**Figur 3**). Dette utgjør 66 % av innsamlet materiale, som ligger betydelig høyere enn suksessraten for fjorårets materiale, og i nærheten av det vi oppnådde i 2001, da suksessraten lå på 70 %. Analyser gjort i vinter av materiale fra tidligere år viser at en god del ikke-fungerende prøver er rødrevskremer. Av tjue ikke-fungerende prøver som ble testet, viste over halvparten seg å stamme fra rødrev. Dersom dette er et representativt bilde, betyr det i så fall at den reelle suksessraten på faktiske jervekskremer ligger på over 80 %.

Kvaliteten på genotypingen av de fungerende prøvene er fortsatt meget god. Allelic dropout [dvs. genotypingsfeil der kun det ene av to alleler (genetiske varianter) detekteres i analysen] ble funnet i mindre enn 10 % av alle replikater for heterozygote individer detektert i 2006. Vi har tidligere påvist eksperimentelt at en slik genotypingsfeilrate gir pålitelige resultater med tre replikater per locus for alle prøver (Hedmark et al. 2004).



Figur 3 Det innsamlede prøvematerialet av antatte jervekskremer i Sør- og Midt-Norge i 2006.



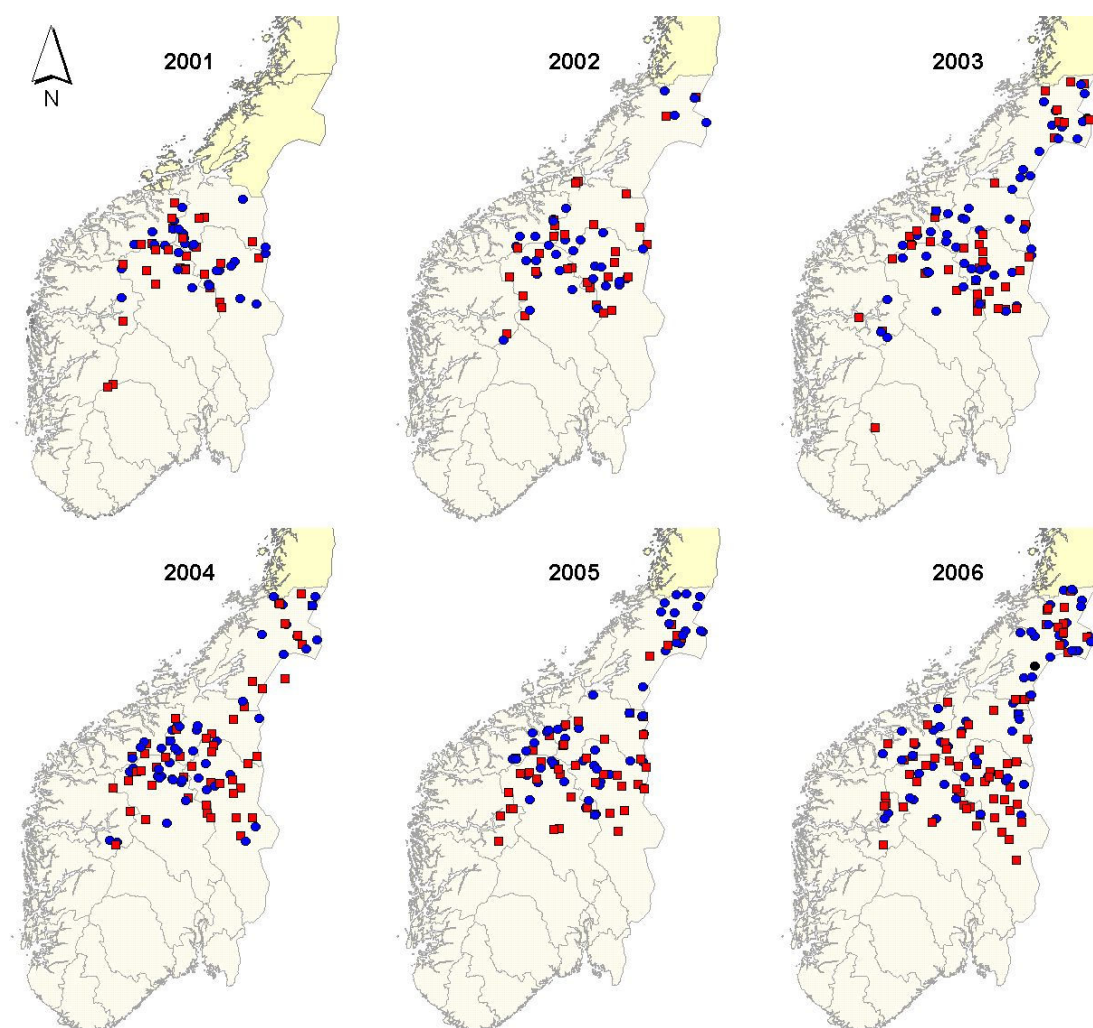
Figur 4 Fordeling av 127 jervindivider funnet i 2006-materialet. Hvert individ er representert ved midtpunktet for innsamlede prøver. Blå=hunn, rød=hann

3.1.2 Geografisk fordeling av fungerende prøver og individbestemmelse

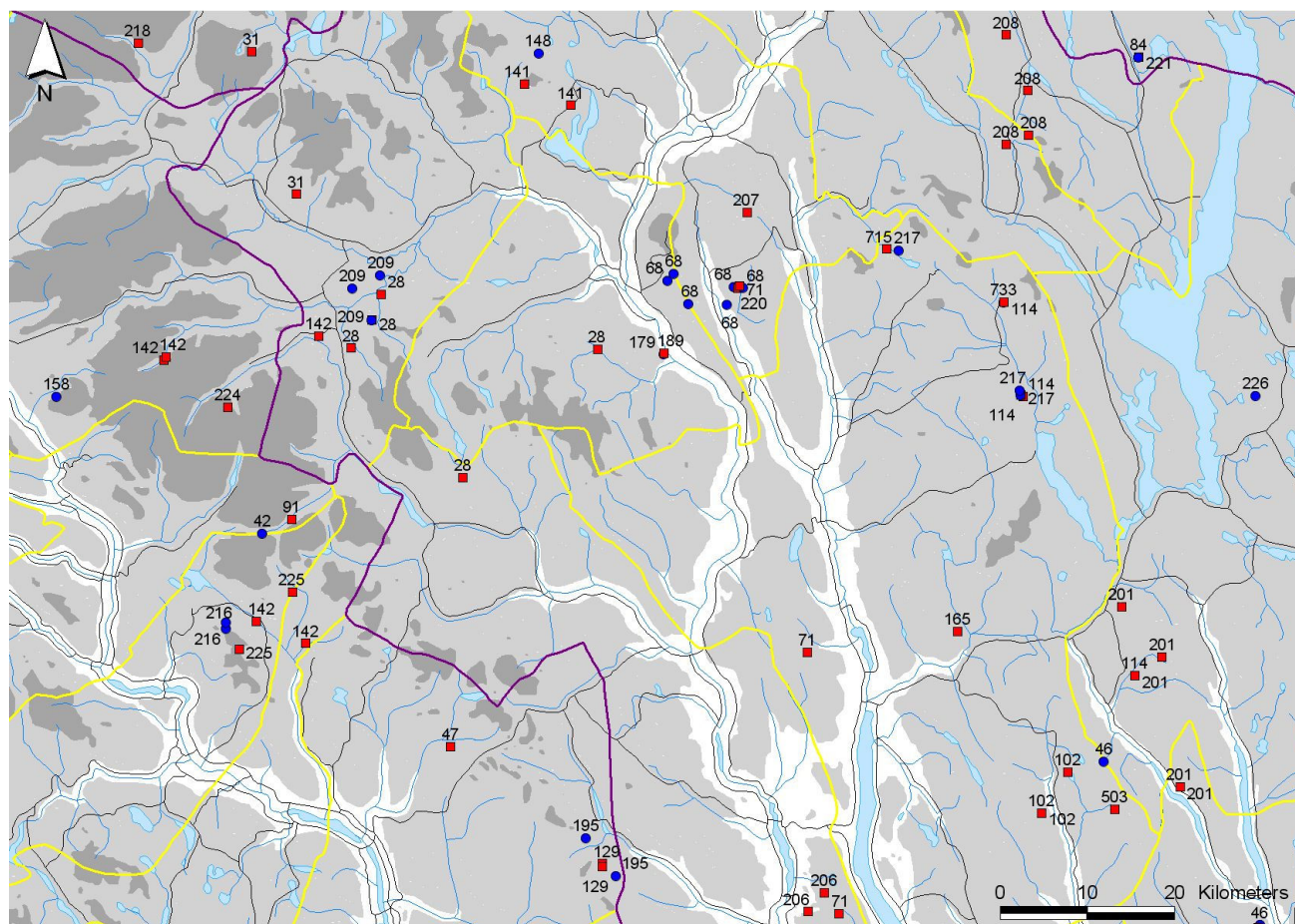
De 344 fungerende prøvene representerte 127 ulike individer (**Figur 4**, Vedlegg 1). 88 av disse dyra (39 hunner, 49 hanner) ble funnet i Sør-Norge, dvs. fra Sør-Trøndelag og sørover. De resterende 39 (23 hunner, 15 hanner, 1 ukjent) ble påvist i Nord-Trøndelag. Akkurat som i 2005 var kjønnsfordelingen i Nord-Trøndelag noe skjev i favør hunner. For første gang har vi også en skjev kjønnsfordeling i Sør-Norge hvor det ble funnet en god del flere hanner enn hunner.

Ingen av disse forskjellene er imidlertid statistisk signifikante ($p=0,19$ for Nord-Trøndelag, $p=0,29$ for Sør-Norge; χ^2 -test). Som tidligere er det spesielt i perifere områder overvekten av hanner gjør seg gjeldende, særlig mot sørvest og sørøst. Den totale geografiske fordelingen av individer ligner således slående på den vi har sett i årene 2001-2005 (**Figur 5**).

Av de 88 individene som var samlet fra Sør-Trøndelag og sørover var 64 tidligere kjente individer. Dette utgjør 3/4 av alle observerte individer i Sør-Norge. Av disse var 58 representert i ekskrementmaterialet fra tidligere innsamlinger (Vedlegg 2), mens 6 av individene var blitt ID-merket som valper. De resterende 24 individene (27 %) var nye av året. Noe over halvparten av individene funnet i Nord-Trøndelag var representert tidligere (23 av 39 observerte individer). De nye individene fordeler seg sannsynligvis i tre kategorier: (1) voksne dyr som ikke er påvist tidligere, (2) individer som ble født i 2005 og som dermed hadde svært liten sannsynlighet for å bli samlet dette året, (3) nye immigranter.



Figur 5 Fordeling av jerv i Sør-Norge i 2001-2006. Hvert dyr er representert med ett datapunkt, også de individer som var representert med flere prøver i ekskrementmaterialet. Det lyse området indikerer avgrensingen for innsamlingsområdet det enkelte år.

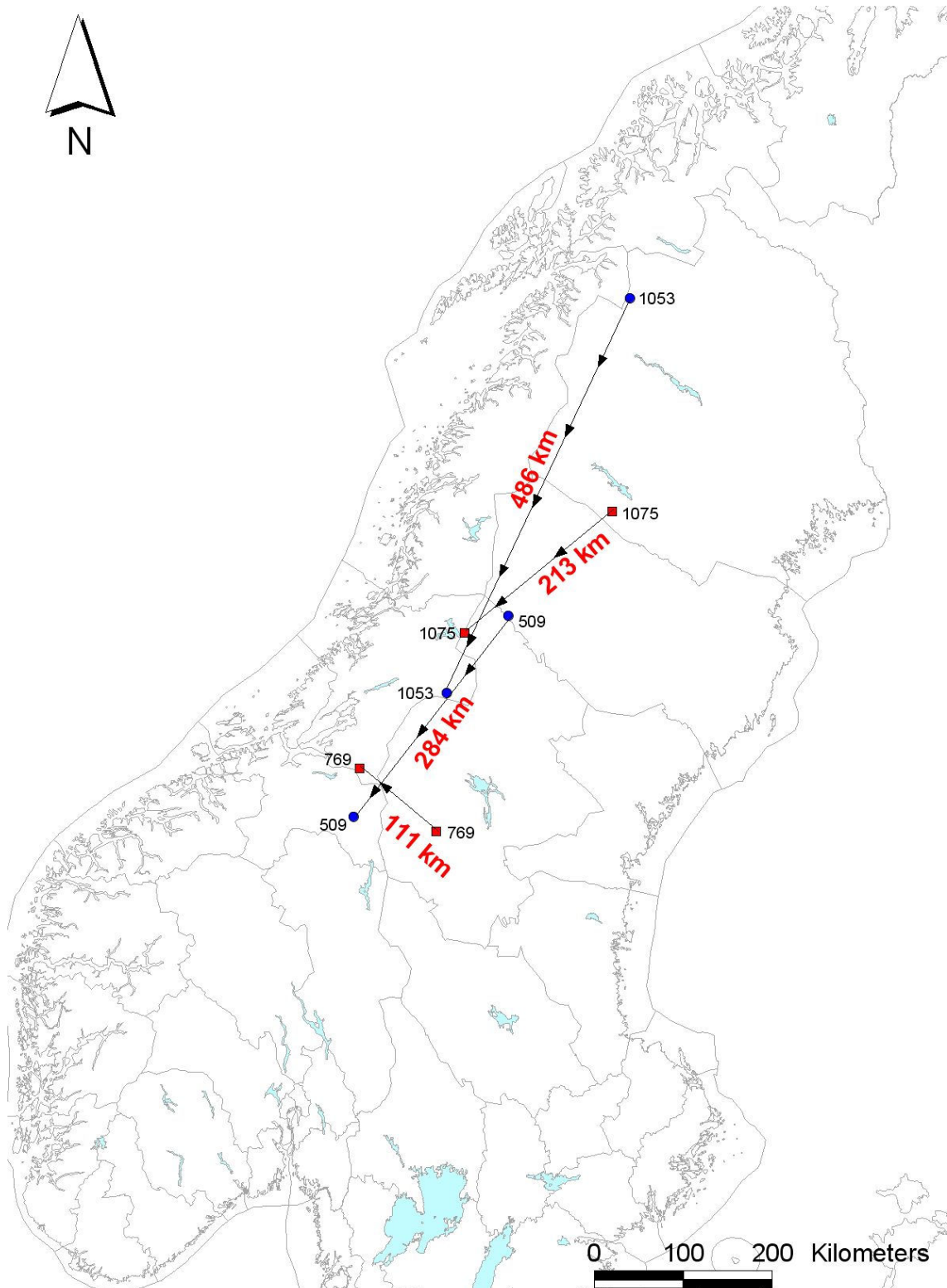


Figur 6 Områdebruk i 2006 for jerv med leveområde i tilknytning til Østerdalen

Som for de foregående innsamlingssesongene er de aller fleste individer representert ved prøver som er funnet relativt nær hverandre. Flere prøver av samme individ reflekterer noe av jervens områdebruk. **Figur 6** eksemplifiserer dette for individer med leveområde i tilknytning til Østerdalen. Vi ser at territorieholdende hunner generelt samples over et relativt begrenset område (Ind68, Ind209), som varierer lite mellom år. Enkelte hanner derimot samples over et betydelig større område (Ind28, Ind71, Ind142, Ind201). De fleste av disse hannene og hunnene er kjente territorieholdende individer som har oppholdt seg i de samme leveområdene i flere år.

3.1.3 Geografisk fordeling fra år til år og utvandring

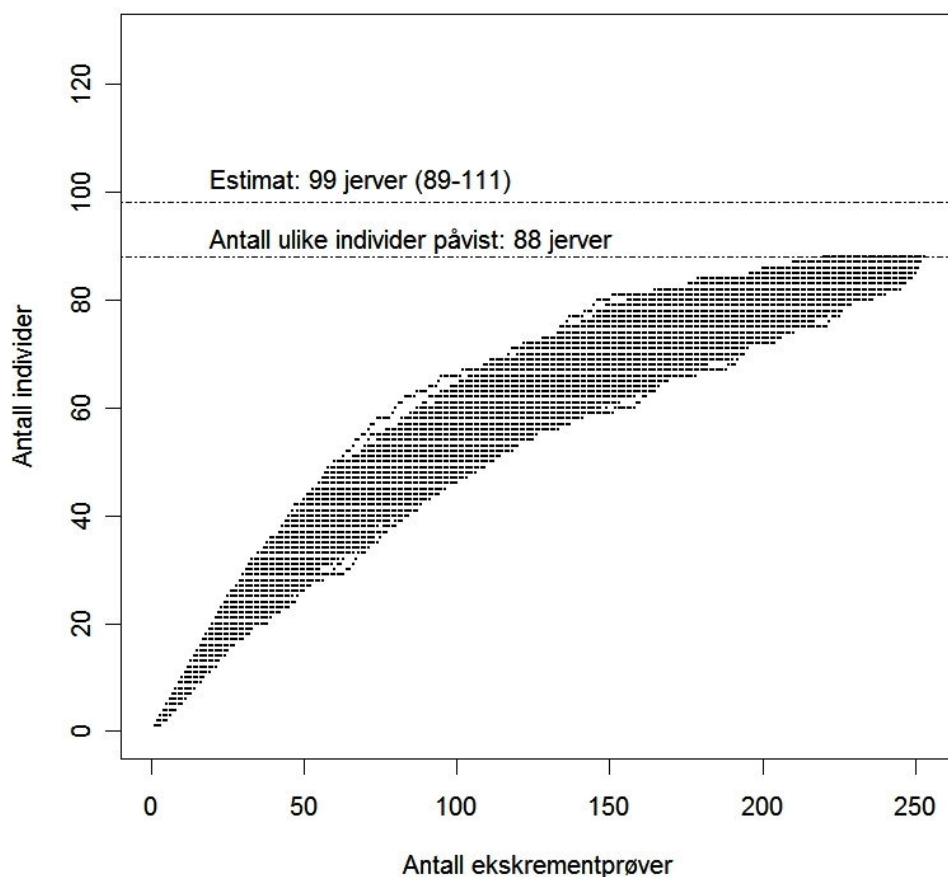
De fleste individer som er påvist flere år på oppholder seg altså i de samme områdene fra år til år. Fra tid til annen observerer vi imidlertid relativt lange forflytninger, som i de fleste tilfeller dreier seg om utvandring av ungdyr. I fjorårets rapport presenterte den lengste utvandringen av jerv som noensinne er dokumentert, en hann som hadde vandret 505 km fra Oppland til Mo i Rana (Flagstad et al. 2006). Også i år finner vi en slik langdistansevandrer (**Figur 7**). Denne gangen er det snakk om ei tispe, Ind1053, som ble funnet første gang langt nord i Nordbotten i 2005. I 2006 fant vi henne igjen i Lierne, 486 km fra stedet der hun ble påvist ett år tidligere. Dette dreier seg igjen mest sannsynlig om ei utvandret ung tispe. Flere andre individer har også forflyttet seg betydelige distanser fra 2005 til 2006 (**Figur 7**). Fra tid til annen kan også voksne individer av ulike grunner forlate et område. Jervtispa med tilhold i Bymarka i Trondheim, som ble behørig omtalt i fjorårets rapport (Flagstad et al. 2006), er et eksempel på dette. Dette dreier seg om ei tispe som mistet ungene sine i forbindelse med et hiuttak i Spekedalen i Rendalen kommune, og som noen måneder senere for første gang ble observert i Bymarka der hun har hatt tilhold siden.



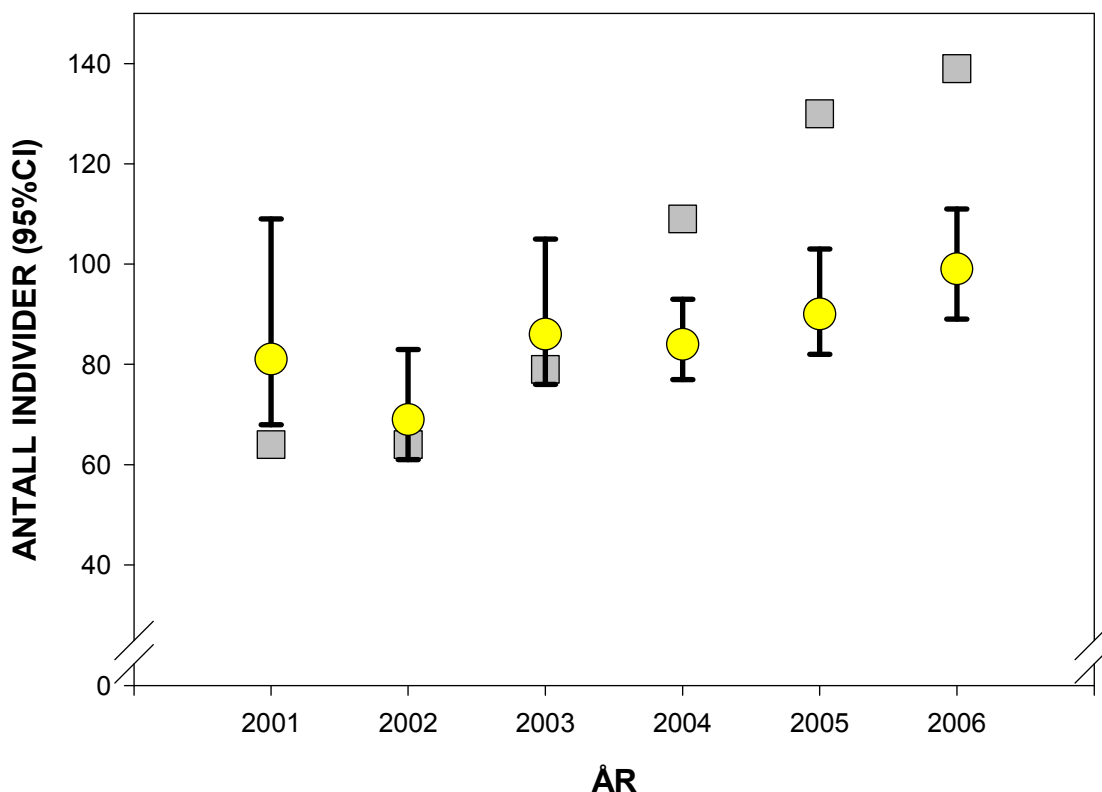
Figur 7 Eksempler på jerv med lange forflytninger fra 2005 til 2006.

3.1.4 Bestandsestimater

De seks datasettene fra 2001-2006 representerte altså henholdsvis 59, 57, 70, 76, 79 og 88 ulike individer sør for Nord-Trøndelag. Dette antallet kan sees på som minsteestimer for bestandsstørrelsen de aktuelle årene. Det er imidlertid lite realistisk å anta at man har påvist 100 % av populasjonen, og bruk av fangst/gjenfangst-metodikk kan derfor gi et mer realistisk bilde av bestandsstørrelsen. Eggerts metode (Eggert et al. 2003) gir et bestandsestimat på 99 individer (89-111) i 2006 (**Figur 8**). Punktestimatet økte med 10 % fra 2005, og ligger nå 25 % over estimatet fra 2001 (**Figur 9**). Estimaten for årene 2001-2006 sett under ett antyder en svakt men signifikant økende bestand i denne perioden ($p = 0,05$; lineær regresjon). Gjennomsnittlig bestandsvekst per år anslås i denne analysen å ligge på ca. 5 %. Det er først og fremst i de østlige delene av utberedelsesområdet i Sør-Norge at bestanden har økt noe de siste årene. Den anslåtte økningen er dog klart lavere enn bestandsestimatene fra ynglehitellingen de siste årene skulle tilsi. Tilsvarende lineære regresjon for disse estimatene anslår en årlig bestandsvekst på ca. 18 % i perioden 2001-2006. Det var en markant økning i antall observerte ynglehi fra 2003 til 2004 og tallene for 2005 og 2006 var også betydelig høyere enn i 2003. God mattilgang (smågnagerår i deler av Sør-Norge) de siste årene, som er vist å påvirke ynglefrequensen hos jerv, kan nok delvis forklare de mange observerte ynglingene de siste årene. I tillegg har det vært en jevn økning i sporingsinnsatsen som naturlig vil gjenspeiles i et større antall registrerte ynglehi. Dette betyr likevel ikke nødvendigvis at antall dyr i bestanden har økt tilsvarende.



Figur 8 Bestandsestimat for den sørnorske jervbestanden i 2006 beregnet ved bruk av akkumuleringsskurver som i Eggert et al. (2003).



Figur 9 Bestandsestimater for 2001-2006 basert på ekskrementanalysene (gul) sammenlignet med bestandsestimater basert på ynglehiregistreringen (grå).

De 84 prøvene som kunne individbestemmes i Nord-Trøndelag representerte 39 ulike individer. Med over dobbelt så mange fungerende prøver som i 2005, var det som forventet at vi fikk en betydelig økning av antall observerte individer; fra 21 til 39. Vi mener imidlertid fortsatt at materialet er noe for lite til å bruke Eggerts metode til å estimere den faktiske bestandsstørrelsen i Nord-Trøndelag. Som vi har vist tidligere (Flagstad et al. 2006), består den skandinaviske jervbestanden av to delpopulasjoner, en vestlig og en østlig. Jerv fra Nord-Trøndelag inngår i den sistnevnte, og prøvene samlet inn i Nord-Trøndelag vil senere inngå i et totalestimat for den hele den østlige delbestanden (se senere avsnitt).

3.1.5 Slektskapsanalyser

Det å identifisere slektskap mellom individer kan gi verdifull informasjon relevant for overvåkingsevne. Tidligere har vi i hovedsak konsentrert oss om de slektskapsforholdene der ungene er samlet som nullåringer. Dette gjelder tilfeller der mor og/eller avkom er tatt ut av bestanden, og tilfeller der mor og/eller avkom er radiomerket. Tidligere har vi presentert et sannsynlig foreldrepar i alle slike tilfeller (Flagstad et al. 2005, 2006).

I tillegg til disse analysene, har vi etter hvert fått et godt datagrunnlag til å kunne bestemme en del slektskapsforhold også der mor ikke er kjent. I disse analysene har vi aktivt brukt informasjon om den geografiske lokaliteten til de ulike ynglehiene, og plukket ut kandidatmødre og kandidatfedre som har vært samlet på eller i umiddelbar nærhet av et ynglehi, både i Norge og Sverige. Som kandidatavkom til disse har vi så brukt alle nye individer funnet i 2006 (dvs individer som ikke er observert tidligere). Resultatet av disse analysene er oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1 Sannsynlige foreldre til individer observert for første gang i 2006 (Ind198 – Ind206). Kandidatmødre og kandidatfedre er begrenset til individer som er samplet i umiddelbar nærhet av et ynglehi.

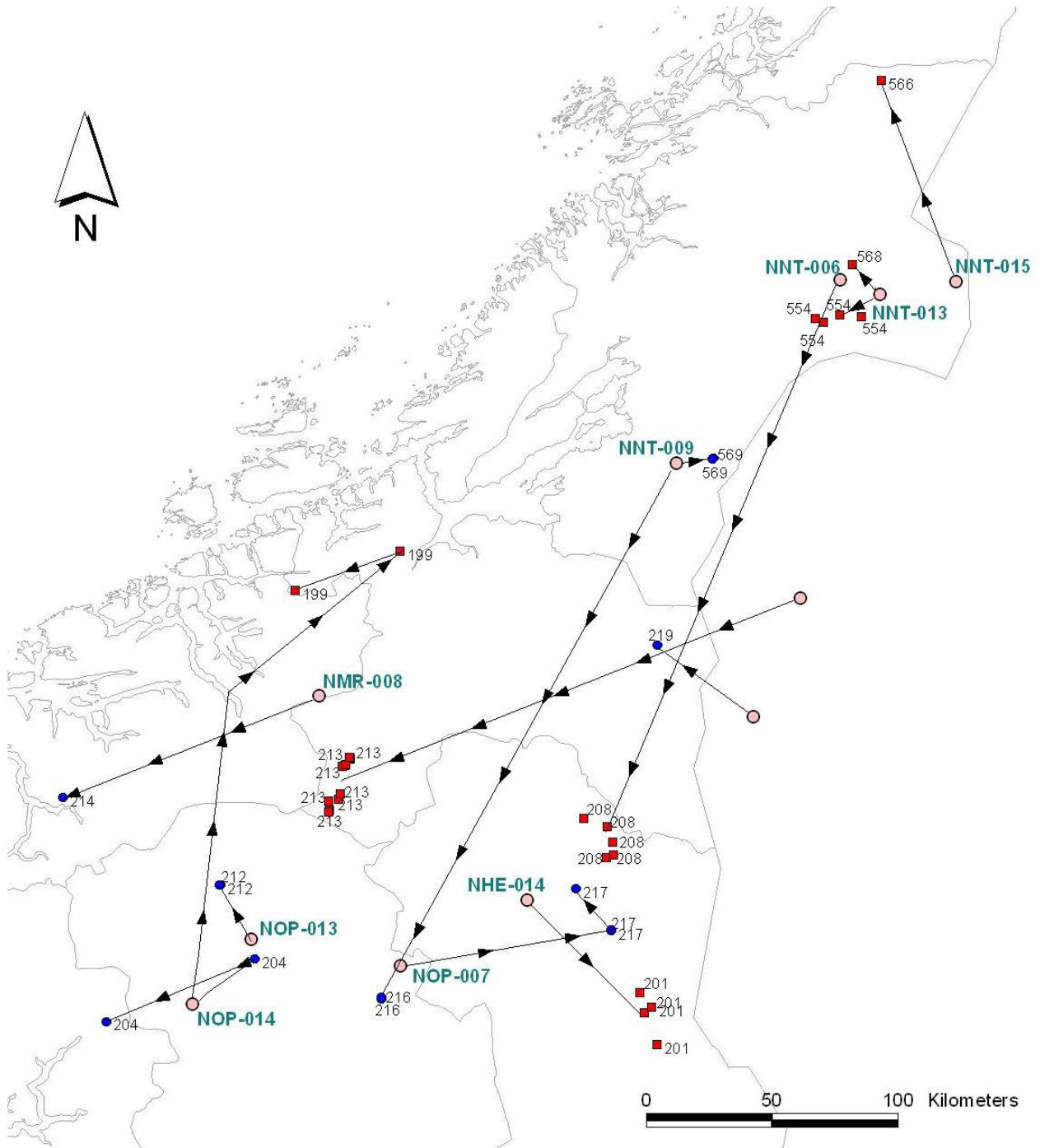
Ynglehi	Avkom	Mor	Far
NOP014	Ind199, Ind204	Ind20	Ind109
NHE014	Ind201	Ind68	Ind82
NNT006	Ind208	Ind547	Ind528
NOP013	Ind212	Ind93	Ind153
Jämtland1	Ind213	Ind710	Ind711
NMR008	Ind214	Ind183	ukjent
NNT009	Ind216, Ind569	Ind553	ukjent
NOP007	Ind217	Ind42	Ind18
Jämtland2	Ind219	Ind714	ukjent
NNT013	Ind554, Ind568	Ind549	Ind522
NNT015	Ind566	Ind512	ukjent

10 av 24 nye individer i Sør-Norge og 4 av 17 nye individer i Nord-Trøndelag hadde meget sannsynlige mødre og/eller fedre blant kandidatforeldrene. Vi klarer altså å tilbakeføre ca. 1/3 av de nye individene til nylige reproduksjonshendelser i bestanden, men antar at en betydelig høyere andel enn denne tredjedelen ble født i 2005. At vi likevel ikke klarer å tilbakeføre flere til nylige reproduksjonshendelser, skyldes først og fremst usikkerheten som ligger implisitt i slektskapsanalysene når ingen av foreldrene er *a priori* kjent. Nære slektinger blant kandidatforeldre gjør denne usikkerheten ekstra stor. Videre finnes det helt sikkert tilfeller der en eller begge foreldre ikke er samplet. Dette gjelder spesielt for hanner i Nord-Trøndelag. Her klarte vi å tilbakeføre i underkant av 25 % av de nye individene mot over 40 % i Sør-Norge. Ellers kan man også gå glipp av kandidatforeldre som faktisk er samplet, men der en ennå ikke har registrert yngling på lokaliteten der jerven er funnet.

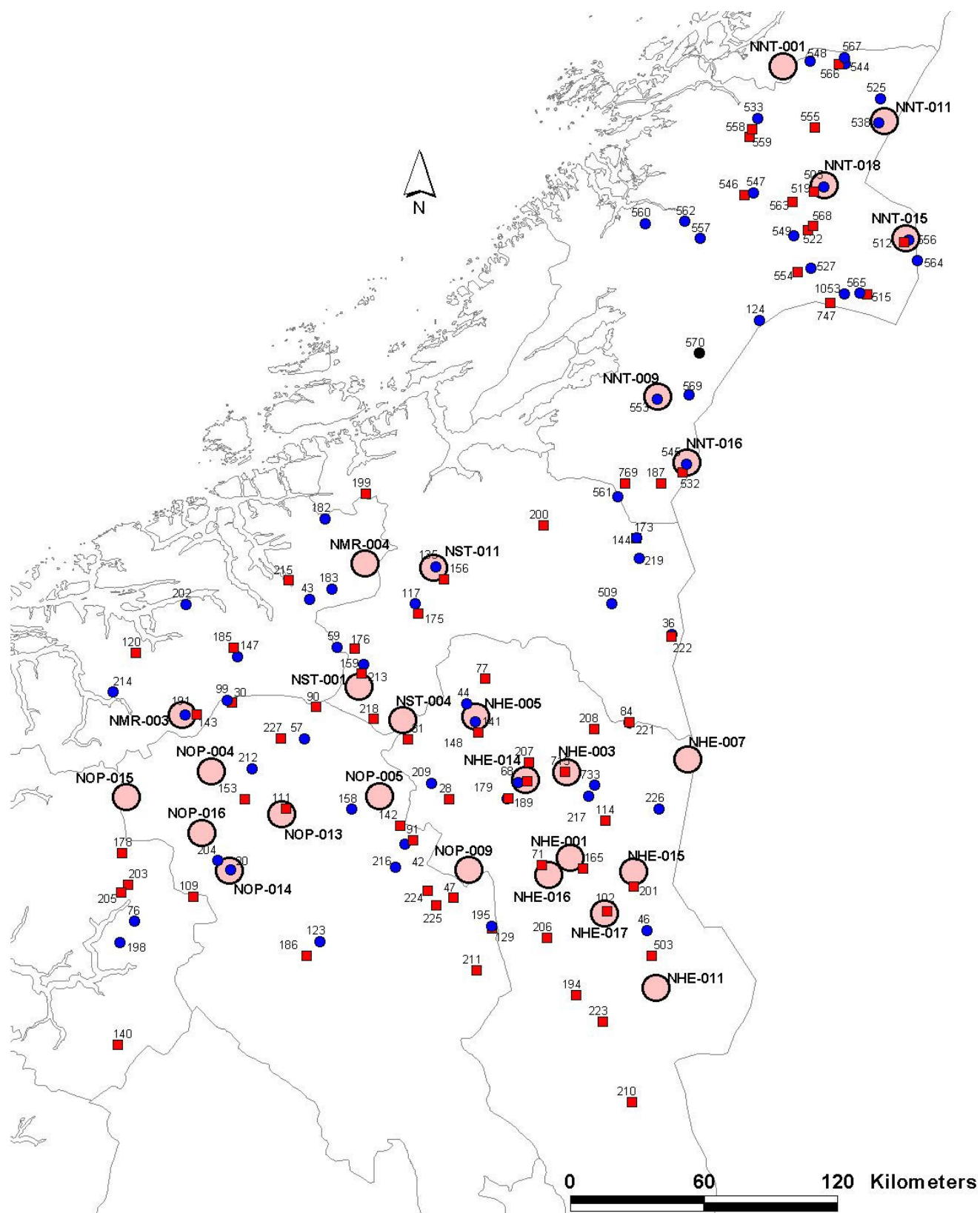
Den geografiske lokaliteten til en del av ynglehiene der vi har klart å tilbakeføre slektskap for antatt unge individer er angitt i **Figur 10**. Figuren viser videre hvor ungdyra har endt opp etter utvandring. Vi ser at det er stor variasjon i spredningsdistanser og at hanner generelt går lengre enn hunner. Tre hanner (Ind199, Ind208, Ind213) har utvandret flere hundre kilometer, men også en hunn (Ind216) har gått tilsvarende langt.

Vi begynner nå å få relativt god oversikt over en stor andel av de reproduserende individene i Sør-Norge. Blant individene som ble samplet i 2006, fant vi 11 hanner som har reprodusert i 2002, 2003, 2004, 2005 og/eller 2006 (Ind28, Ind30, Ind31, Ind47, Ind90, Ind102, Ind109, Ind111, Ind120, Ind153, Ind715). Av kjente reproduserende tisper i Sør-Norge, samplet vi også 11 individer i 2006 (Ind20, Ind42, Ind44, Ind46, Ind54, Ind59, Ind68, Ind93, Ind99, Ind147, Ind148). Ytterligere et par tisper som er minst to år gamle er funnet direkte på eller i umiddelbar nærhet til ett av de 21 ynglehiene som ble påvist i Sør-Norge i 2006. Alle disse ynglehiene er vist i **Figur 11**. Her kan nevnes Ind135 som synes å være etablert på ynglehi NST-011, med Ind156 som den mest sannsynlige hannen. Ind191 har sannsynligvis reprodusert på ynglehi NMR-003 med Ind143 som den mest sannsynlige partneren. I Nord-Trøndelag er det fortsatt et relativt begrenset antall reproduserende individer som er verifisert gjennom slektskapsanalyser. Totalt åtte av jervene som ble påvist i 2006 har blitt verifisert som reproduserende individer i løpet av perioden 2004–2006. Dette gjelder fem tisper (Ind505, Ind512, Ind547, Ind549 og Ind553) og tre hanner (Ind519, Ind522, Ind532). Ytterligere ei tisper er påvist på et ynglehi der

det er bekreftet reproduksjon i 2006. Dette gjelder Ind538 på ynglehi NNT-011, der hun også ble funnet i 2005. Ingen hanner er funnet i rimelig nærhet av dette ynglehiet.



Figur 10 Sannsynlig opprinnelse til noen av de nye individene av jerv registrert i 2006 basert på slektskapsanalyser (blå=hunn, rød=hann).



Figur 11 Lokalteten til de 27 ynglehiene for jerv som ble påvist i Sør-Norge og Nord-Trøndelag i 2006, samt den geografiske fordelingen av individer på og rundt disse ynglehiene (blå=hunn, rød=hann).

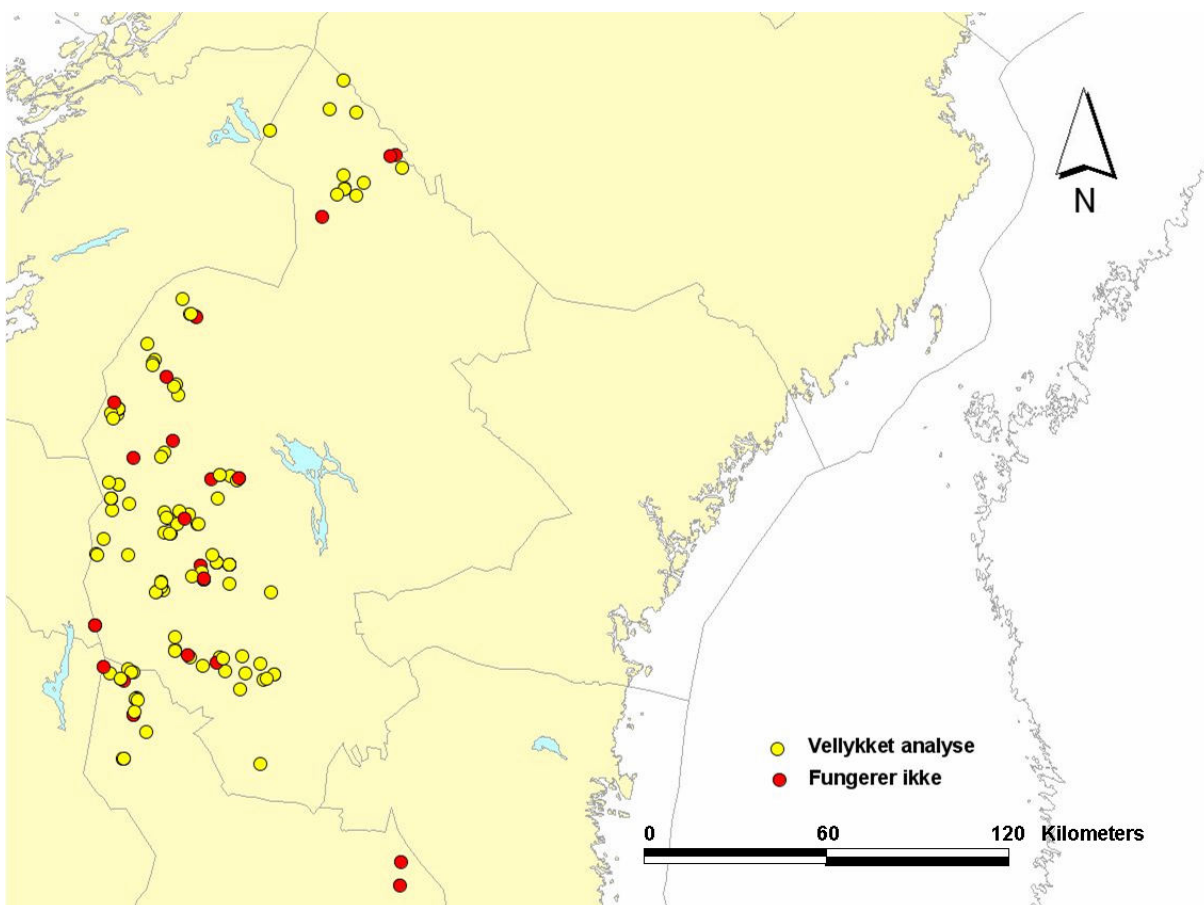
3.2 Det svenske materialet

3.2.1 Suksessrate og genotypingskvalitet

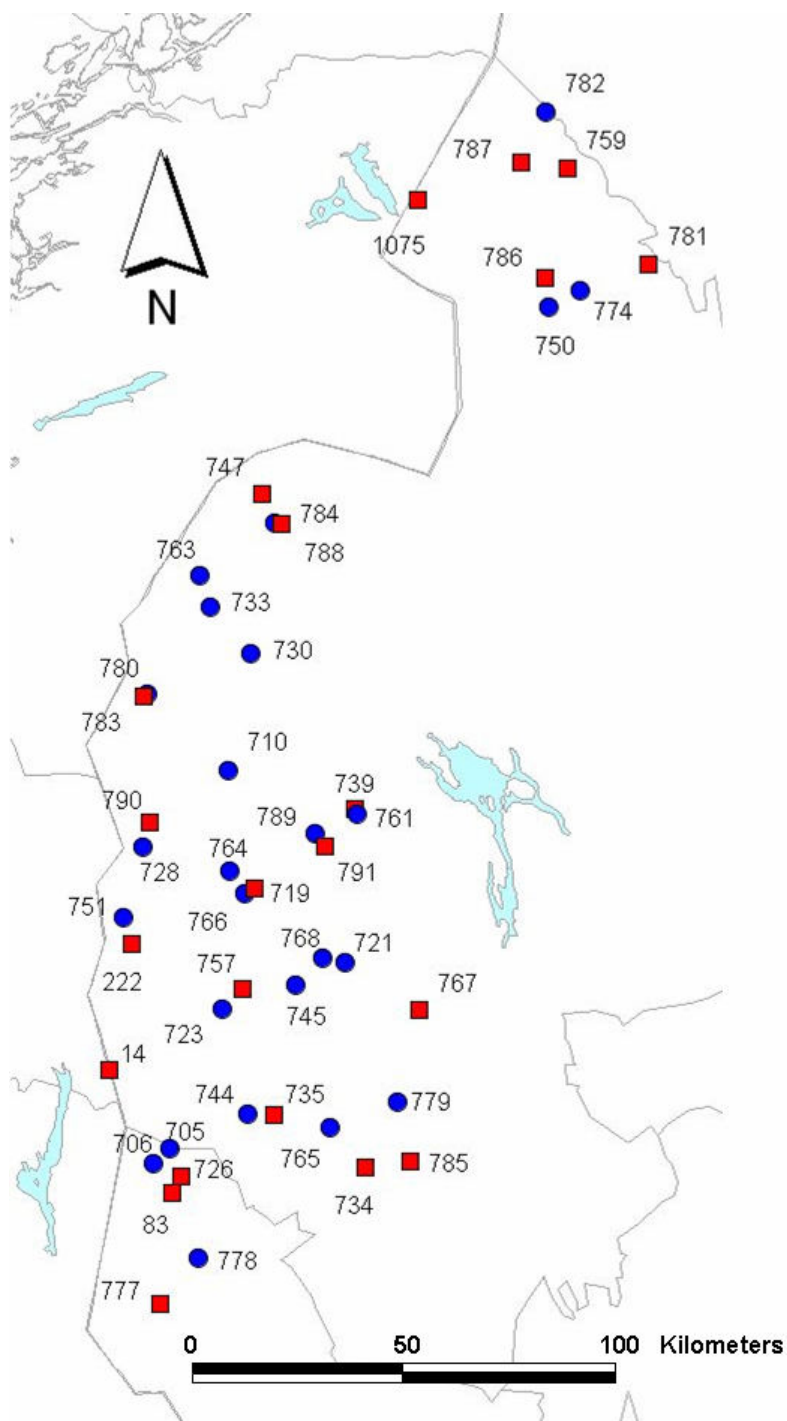
Hele 119 av de 145 innsamlede prøvene i Jämtland og Dalarna (82 %) gav DNA av god nok kvalitet til å kunne analyseres (**Figur 12**). Kvaliteten på genotypingen av de fungerende prøvene var også god. Allelic dropout (dvs. genotypingsfeil der kun det ene av to alleler (genetiske varianter) detekteres i analysen) ble som tidligere funnet i mindre enn 10 % av alle replikater for heterozygote individer. En slik feilprosent gir pålitelige resultater med tre replikater per locus for alle prøver (Hedmark et al. 2004).

3.2.2 Individbestemmelse

De 119 fungerende prøvene i Jämtland og Dalarna representerte 47 ulike individer (25 hunner, 22 hanner, **Figur 13**; Vedlegg 3), mot 46 observerte individer i 2005. 32 av disse dyrene var kjent fra før (Vedlegg 2), og de aller fleste av dem holder seg i samme område som tidligere. Minimum bestandsstørrelse i området vil altså være 47 individer. Som for Nord-Trøndelag, har vi valgt å ikke estimere bestandsstørrelsen med Eggerts metode basert på dette materialet alene, men har heller valgt å estimere størrelsen på henholdsvis den vestlige og østlige delbestanden, hvor prøvene fra Jämtland og Dalarna inngår i den sistnevnte (se senere avsnitt).



Figur 12 Det innsamlede prøvematerialet av antatte jervekrømenter i Jämtland og Dalarna i 2006



Figur 13 Fordeling av 47 jervindivider observert i 2006 i Jämtland og Dalarna. Hvert individ er representert ved midtpunktet for innsamlede prøver. Blå=hunn, rød=hann.

Tabell 2 Slektskapsanalyser for nye individer i Jämtland/Dalarna i 2006 der mor er ukjent, men kandidatmødre og kandidatfedre er begrenset til individer som er samlet på eller i umiddelbar nærhet av et ynglehi i Jämtland, Dalarna, Sør- og Midt-Norge.

Län/Fylke	Avkom	Mor	Far
Jämtland	Ind782	Ind745	ukjent
Dalarna	Ind790	ukjent	Ind732
Nord-Trøndelag (NNT011)	Ind788	Ind538	ukjent

3.2.3 Slektskapsanalyser

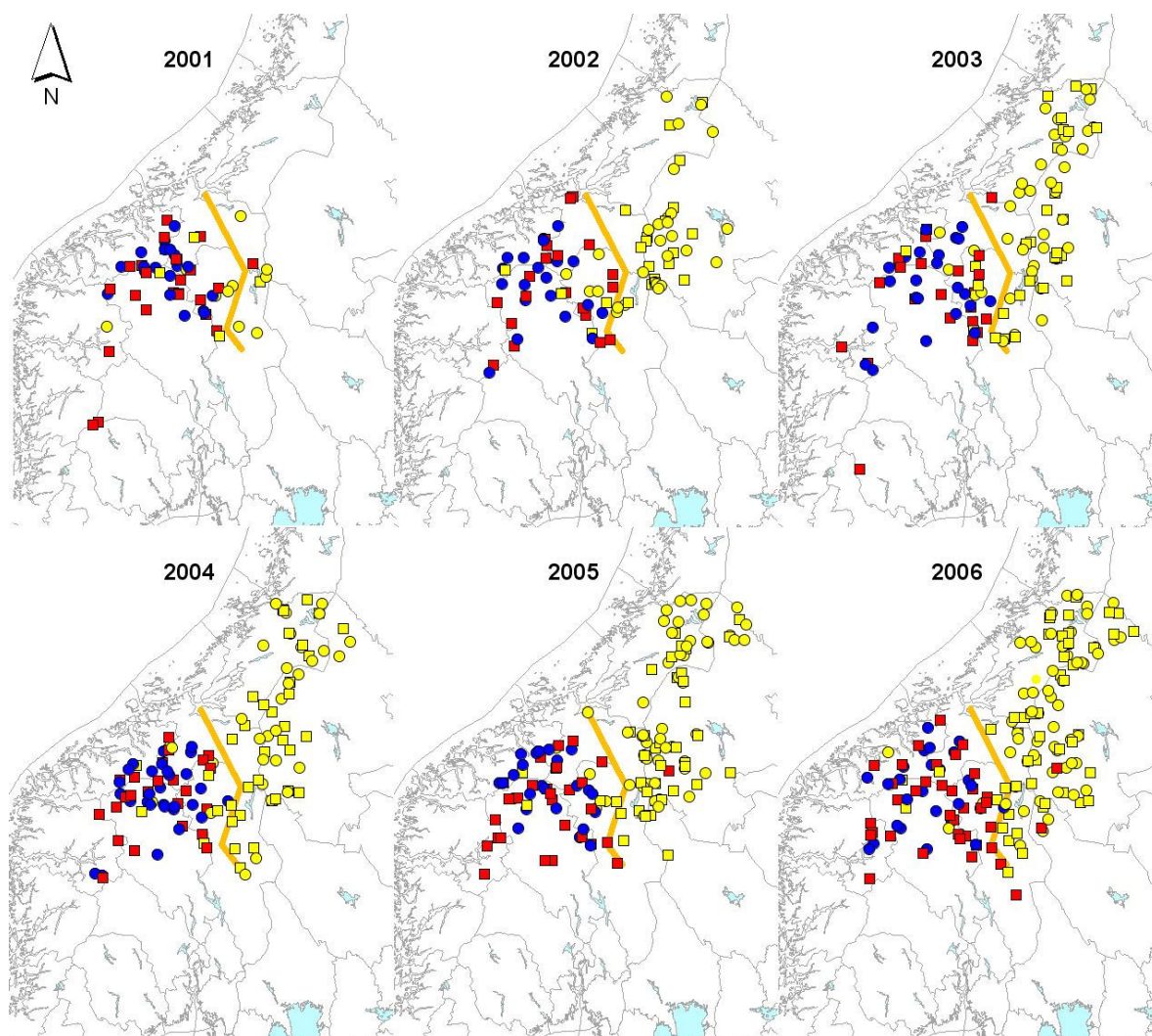
På samme måte som for det norske materialet, har vi kjørt slektskapsanalyser ved å bruke individer funnet tett på ynglehi som kandidatmødre og kandidatfedre. Potensielle avkom er alle nye individer påvist i 2006 (dvs. individer som ikke er observert tidligere). Resultatet av disse analysene er oppsummet i Tabell 2. Som det fremgår fra tabellen var det bare mulig å tilbakeføre tre av de nye individene i Jämtland og Dalarna til fødestedet med rimelig grad av sikkerhet. Dessuten fant vi kun en av foreldrene i alle tre tilfellene, noe som øker usikkerheten i resultatene. I og med at en betydelig andel av reproduserende individer bør være representert i databasen over kjente individer, hadde vi forventet en høyere treffprosent blant kandidatforeldrene. De manglende resultatene illustrerer imidlertid usikkerheten som ligger implisitt i slektskapsanalysene når ingen av foreldrene er *a priori* kjent. Nære slektninger blant kandidatforeldre gjør denne usikkerheten ekstra stor. Videre finnes det helt klart tilfeller der kun én eller ingen av foreldrene er påvist. Ellers kan man også gå glipp av kandidatforeldre som faktisk er representert i datamaterialet, men der en ennå ikke har registrert yngling på lokaliteten der jerven er funnet.

3.3 Jerven i Sør-Skandinavia

3.3.1 Populasjonsstruktur

Tidligere analyser har vist at den skandinaviske jervbestanden består av to genetisk distinkte delbestander (Flagstad et al. 2006), og i denne sammenhengen har vi identifisert en korridor som markerer et tydelig skille mellom de østligste og de mer sentrale delene av utberedelsesområdet i Sør-Norge. Jerv i den østlige delen av utberedelsesområdet hører til den samme østlige delbestanden som individer fra Jämtland, Dalarna og Nord-Trøndelag, mens jerv vest for korridoren utgjør en genetisk distinkt vestlig delbestand i Sør-Norge. Individene på hver side av korridoren har altså sine karakteristiske genetiske profiler; (1) østlig/nordlig genetisk profil og (2) vestlig/sørlig genetisk profil.

Vi har nå oppdatert disse analysene ved å inkludere alle individer som ble samlet i 2006 (**Figur 14**). Seks individer (3 hanner, 3 hunner) med østlig opphav ble i 2006 funnet i den vestlige delbestanden, hvorav to er nye immigranter med et rent østlig opphav (Ind213 hann, Ind216 hunn), som begge var samlet godt inne i den vestlige bestanden. Dette er i tråd med resultatene fra tidligere år, med unntak av 2005 da ingen nye immigranter ble funnet i vest. I øst har vi fortsatt kun én immigrant med rent vestlig opphav (Ind757 hann) i tillegg til ett individ som trolig har en blandet opprinnelse (Ind777 hann). Den rene immigranten er den samme hannen som ble observert første gang i Jämtland i 2005, og virker dermed å være etablert i sitt nye område.



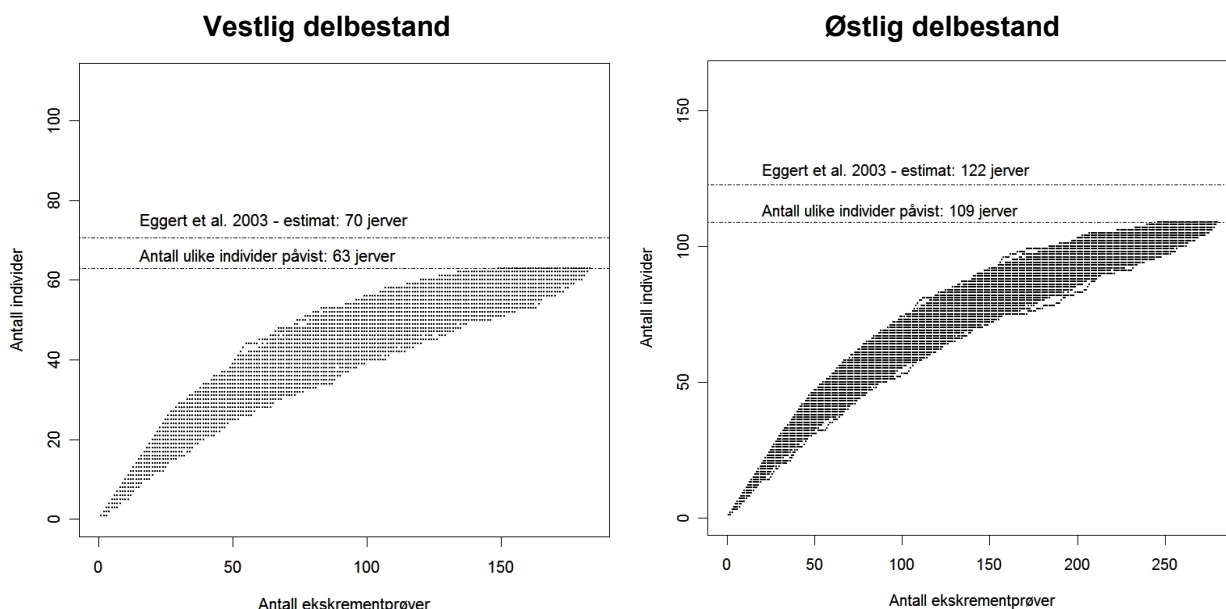
Figur 14 Alle jervindivider funnet i 2001–2006 samt deres genetiske tilhørighet (rød/blå = vestlig genotype; gul = østlig genotype; firkant = hann; sirkel = hunn). Den oransje linja markerer skillet mellom østlig og vestlig delbestand.

Skillelinjen mellom de to delbestandene sammenfaller med Glomma og Østerdalen, og det er klare habitatforskjeller mellom østsiden og vestsiden av Østerdalen. I vest er det overveiende fjellhabitat, mens det i øst er en betydelig større andel av skogshabitat. En kan tenke seg at unge jerver som lærer seg å skaffe mat i en bestemt habitattype (f.eks. fjell) i forbindelse med utvandring vil være lite villig til å slå seg ned i et område med et helt annet miljø (f.eks. skog). Habitatforskjeller kan således være med på å forklare den relativt begrensede migrasjonen mellom de to delbestandene. I norsk og svensk jervforskning jobbes det videre med denne hypotesen samt betydningen av andre faktorer som for eksempel tilgang på byttedyr, ulike forvaltningsregimer eller meteorologiske forhold. Testing av de ulike hypotesene vil kunne bidra til å belyse den meget distinkte populasjonsstrukturen.

3.3.2 Bestandsestimater for østlig og vestlig delpopulasjon

Basert på de genetiske analysene av populasjonsstrukturen i Sør-Skandinavia som identifiserer en østlig/nordlig delpopulasjon og en vestlig/sørlig delpopulasjon er det av interesse å estimere bestandsstørrelsen til de to delpopulasjonene. Ved bruk av Eggerts metode (Eggert et al. 2003) har vi estimert bestandsstørrelsen på de to delpopulasjonene i 2006. Tidligere estimater har ligget på 60-70 individer i den vestlige delbestanden, og 80-100 individer i den østlige. 2006-materialet (**Figur 15**) gir et tilsvarende bestandsestimat for den vestlige delbestanden (70

individer), mens vi får en markant økning i øst (122 individer i 2006 mot 97 i 2005). Det er først og fremst flere observerte individer i Nord-Trøndelag som bidrar til denne økningen. Med dobbelt så mange fungerende prøver i 2006 i forhold til 2005, er det sannsynlig at samplestørrelsen nå begynner å bli tilstrekkelig stor til å unngå underestimering. Vi skal heller ikke se bort ifra at bestandsstørrelsen som sådan har økt noe, som antydnet i **Figur 14**. Her kan det se ut som enkelte områder med lav tetthet i 2005 har fått en betydelig høyere tetthet i 2006. Dette er spesielt påfallende sør i Nord-Trøndelag og i de østligste delene av Sør-Norge.



Figur 15 Bestandsestimater for den vestlige og østlige delbestanden i 2006 beregnet ved bruk av akkumuleringskurver som i Eggert et al. (2003).

4 Konklusjon

Etter seks innsamlingssesonger, har vi et ganske 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. Ut i fra disse tallene kan vi anslå en gjennomsnittlig årlig bestandsvekst per år på ca. 5 %. Det er først og fremst i de østlige delene av utberedelsesområdet i Sør-Norge at bestanden har økt noe de siste årene. Videre har vi etter hvert skaffet oss et svært detaljert bilde av populasjonsstrukturen for jerv i Sør-Skandinavia. Her ser vi et tydelig mønster med to genetisk distinkte delbestander og svært begrenset migrasjon eller genflyt mellom dem. Dette mønsteret har holdt seg påfallende stabilt gjennom hele perioden. 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. Det er foreløpig lite som tyder på at den nåværende genflyten er stor nok til å viske ut de genetiske forskjellene mellom delbestandene.

5 Referanser

- Andersen, R. & Brøseth, H. 2006. Yngleregistreringer av jerv i Norge 2006 – NINA Rapport 183.
- Dallas, J.F. & Piertney, S.B. 1998. Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Mol. Ecol.* 7: 1248–1251.
- Davis, C.S. & Strobeck, C. 1998. Isolation, variability, and cross-species amplification of polymorphic microsatellite loci in the family Mustelidae. *Mol. Ecol.* 7: 1776-1778.
- Duffy, A.J., Landa, A., O'Connell, M., Stratton, C. & Wright, J.M. 1998. Four polymorphic microsatellites in wolverine, *Gulo gulo*. *Anim. Genet.* 29: 63-72.
- Eggert, L.S., Eggert, J.A. & Woodruff, D.S. 2003. Estimating population sizes for elusive animals: the forest elephants of Kakum National Park, Ghana. *Mol. Ecol.* 12:1389-1402.
- 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 pp.
- Flagstad, Ø., Brøseth, H., Hedmark, E., Wårdig, C., Johansson, M., & Ellegren, H. 2005. Populasjonsovervåking av jerv ved hjelp av DNA-analyse fra ekskrementer – Rapport 2004. NINA Rapport 41, 37 pp.
- Flagstad, Ø., Hedmark, E., Landa, A. Brøseth, H., Persson, J., Andersen, R., Segerström, P., & Ellegren, H. 2004. Colonization history and noninvasive monitoring of a re-established wolverine population. *Cons. Biol.* 18, 676-688.
- Fleming, M.A., Ostrander, E.A. & Cook, J.A. 1999. Microsatellite markers for American mink (*Mustela vison*) and ermine (*Mustela erminea*). *Mol. Ecol.* 8: 1352-1354.
- Hedmark, E., Flagstad, Ø., Segerström, P., Persson, J., Landa, A. & Ellegren, H. 2004. DNA-based individual and sex identification from wolverine (*Gulo gulo*) faeces and urine. *Conserv. Genet.* 5: 405-410.
- Marshall, T.C., Slate, J., Kruuk, L. & Pemberton J.M. 1998. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Mol. Ecol.* 7: 639-655.
- O'Connell, M., Wright, J.M. & Farid, A. 1996. Development of PCR primers for nine polymorphic American mink *Mustela vison* microsatellite loci. *Mol. Ecol.* 5: 311–312.
- Persson, J. 2006. Järvens status och ekologi i Sverige. 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. 2001. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945-959.

Vedlegg 1

Fungerende norske ekskrementprøver fra 2006 (Kjønn: M=hann; F=hunn)

Sør-Norge									
Ind20	F	R308387	R308390	R308391	R308388	R308386	R308349	R308385	
Ind28	M	R308855	R308896	R308889	R308890	R308822			
Ind30	M	R308619	R308611	R308620	R308609	R308612	R308616	R308623	R308615
		R308617	R308624	R308397	R308398	R308395	R308404	R308396	R308621
Ind31	M	R308359	R309039						
Ind36	F	R308444							
Ind42	F	R308670							
Ind43	F	R308805							
Ind44	F	R308917							
Ind46	F	R308876	R308880	R308885					
Ind47	M	R308381							
Ind57	F	R308393							
Ind59	F	R308333	R308340						
Ind68	F	R308851	R308853	R308849	R308844	R308839	R401007		
Ind71	M	R308832	R308854	R308835					
Ind76	F	R308517							
Ind77	M	R309044							
Ind84	F	R308451							
Ind90	M	R308814	R308668						
Ind91	M	R308669							
Ind99	F	R308405							
Ind102	M	R308836	R308837	R308934					
Ind109	M	R308592	R308382	R308351					
Ind111	M	R308409	R308102	R308179	R308353				
Ind114	M	R308921	R308937	R308927	R308941				
Ind117	F	R308520							
Ind120	M	R308633	R308631	R308629					
Ind123	F	R308368	R308769	R308361					
Ind129	M	R308659	R308130						
Ind135	F	R308530	R308510	R308499					
Ind140	M	R308518	R308519	R308513					
Ind141	M	R309042	R308823						
Ind142	M	R308376	R308375	R308892	R309877	R309878			
Ind143	M	R308635	R308600						
Ind144	M	R308480	R308475	R308492					
Ind147	F	R308604							
Ind148	F	R308840							
Ind153	M	R308411	R308773	R308410	R308774	R308770			
Ind156	M	R308523	R308509	R308497	R308498	R308500	R308466	R308502	R308507
		R308505	R308506	R308496	R308501				
Ind158	F	R401008							
Ind159	F	R308321	R308328						
Ind165	M	R308936							
Ind173	F	R308479							
Ind175	M	R308503	R308330	R308335					
Ind176	M	R308329							
Ind178	M	R308056	R308268	R308347	R308352				

Ind179	F	R308838							
Ind182	F	R308485	R308473	R308816	R308488				
Ind183	F	R308820	R308601	R308819					
Ind185	M	R308605							
Ind186	M	R308362	R308365	R308363	R308364	R308366			
Ind189	M	R308843							
Ind191	F	R308598	R308599						
Ind194	M	R308830	R308860	R308919	R308857	R308901	R308862		
Ind195	F	R308380	R308657						
Ind198	F	R308266	R308590	R308589	R308591	R308514			
Ind199	M	R308476	R308491						
Ind200	M	R308461	R308462						
Ind201	M	R308925	R308924	R308923	R308926	R308922			
Ind202	F	R308626	R308627						
Ind203	M	R308512							
Ind204	F	R308265	R308383						
Ind205	M	R308270							
Ind206	M	R308827	R308829						
Ind207	M	R308856							
Ind208	M	R308888	R308825	R308886	R308826	R308887			
Ind209	F	R308891	R308893	R308824					
Ind210	M	R308916							
Ind211	M	R308651							
Ind212	F	R308103	R308104						
Ind213	M	R308281	R308320	R308358	R308279	R308322	R308332	R308282	R308319
		R308336	R308360	R309053	R309031	R309028	R309026	R309032	R309029
Ind214	F	R308096	R308096						
Ind215	M	R308812	R308813						
Ind216	F	R308373	R308371						
Ind217	F	R308938	R308939	R308918					
Ind218	M	R308338							
Ind219	F	R308483							
Ind220	M	R308847							
Ind221	M	R308450							
Ind222	M	R308447							
Ind223	M	R308833	R308903	R308834	R308902	R308861	R308871	R308900	R308859
		R308875	R308870	R308872	R308869	R308898			
Ind224	M	R308660	R309874						
Ind225	M	R308370	R308131	R308653					
Ind226	F	R308929							
Ind227	M	R308402	R308664	R308400	R308401	R401210			
Ind503	M	R308878	R308884	R308877	R308883	R308882	R308935		
Ind509	F	R308441							
Ind715	M	R308831							
Ind733	F	R308940							

Nord-Trøndelag									
Ind124	F	R308737	R308740	R308738	R308745				
Ind187	M	R308725							
Ind505	F	R308439							
Ind512	F	R308708	R308452	R308719	R308713				
Ind515	F	R308449							
Ind519	M	R308722	R308442	R308427	R308712				
Ind522	M	R308528	R308538						
Ind525	F	R308764							
Ind527	F	R308550	R308734	R308735	R308545	R308549			
Ind532	M	R308724							
Ind533	F	R308557	R308445						
Ind538	F	R308723							
Ind544	F	R308576	R308760						
Ind545	F	R308732							
Ind546	M	R308446							
Ind547	F	R308440	R308425						
Ind548	F	R308569							
Ind549	F	R308548	R308542	R308543					
Ind553	F	R308730							
Ind554	M	R308537	R308536	R308541	R308434				
Ind555	M	R308573	R308571	R308566	R308567	R308577	R308568		
Ind556	M	R308714	R308711	R308453	R308458	R308710			
Ind557	F	R308757	R308761	R308762	R308768				
Ind558	M	R308556	R308554	R308562	R308555	R308553			
Ind559	M	R308561	R308559	R308563	R308560	R308443			
Ind560	F	R308747	R308749						
Ind561	F	R308726							
Ind562	F	R308754							
Ind563	M	R308430							
Ind564	F	R308716	R308720	R308715					
Ind565	F	R308455	R308526						
Ind566	M	R308572							
Ind567	F	R308570	R308574						
Ind568	M	R308456							
Ind569	F	R308743	R308742						
Ind570	?	R308736							
Ind747	M	R308524							
Ind769	M	R308729							
Ind1053	F	R308529	R308527	R308531	R308525				

Vedlegg 2

Individer identifisert under ekskrementinnsamling i Norge og/eller Sverige i årene 2000 til 2006 med antall fungerende prøvene de enkelte årene. Dyr som er registrert døde i forbindelse med lisensjakta eller skadefelling er angitt med * det året de er skutt/avlivet.

Individ	Rovbase ID	Kjønn	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ind1	J1000001	M	2	2		3*			
Ind2	J1000002	F	1	1*					
Ind3	J1000003	M	8						
Ind4	J1000004	M	3	1					
Ind5	J1000005	F	7						
Ind6	J1000006	F	2				1		
Ind7	J1000007	F	2	3					
Ind8	J1000008	F	5						
Ind9	J1000009	F	1						
Ind10	J1000010	M	1	*					
Ind11	J1000011	M	1						
Ind12	J1000012	F	3	6*					
Ind13	J1000013	F		5					
Ind14	J1000014	M		1	3		4	1	1
Ind15	J1000015	F		2	1	5			
Ind16	J1000016	M		1					
Ind17	J1000017	F		2					
Ind18	J1000018	M		6		1			
Ind19	J1000019	M		3					
Ind20	J1000020	F		1				3	7
Ind21	J1000021	F		1*					
Ind22	J1000022	F		1	3		2		
Ind23	J1000023	F		4	7	3			
Ind24	J1000024	M		1					
Ind25	J1000025	M		1	4	1	3*		
Ind26	J1000026	F		1		1			
Ind27	J1000027	M		1					
Ind28	J1000028	M		5		5	6		5
Ind29	J1000029	M		4	3		3	*	
Ind30	J1000030	M		3		1	5	4	16
Ind31	J1000031	M		3	3	2	6	3	2
Ind32	J1000032	F		3		1	*		
Ind33	J1000033	F		1				1	
Ind34	J1000034	M		2*					
Ind35	J1000035	F		3					
Ind36	J1000036	F		2		2		1	1
Ind37	J1000037	M		1	2*				
Ind38	J1000038	F		2		2			
Ind39	J1000039	M		1					
Ind40	J1000040	M		1	2				

Ind41	J1000041	M		3	7	1			
Ind42	J1000042	F		1	2	1	1		1
Ind43	J1000043	F		1				2	1
Ind44	J1000044	F		2	2		7	1	1
Ind45	J1000045	F		2				1	
Ind46	J1000046	F		1		3			3
Ind47	J1000047	M		2	1	3	1	2	1
Ind50	J1000050	F		1				2	
Ind51	J1000051	F		1*					
Ind52	J1000052	M		1	4	3	1		
Ind54	J1000054	F		2	1	1	1	2	
Ind55	J1000055	M		1	3		1		
Ind56	J1000056	F		1					
Ind57	J1000057	F		1	2		4	1	1
Ind59	J1000058	F		1	1		4		2
Ind60	J1000060	M		1	4		3	5	*
Ind61	J1000061	M		2	1*				
Ind62	J1000062	F		2	1	3	2	1	
Ind63	J1000063	M		1	3				
Ind64	J1000064	F		1					
Ind65	J1000065	M		1	2				
Ind66	J1000066	M		1	5		2		
Ind67	J1000067	M		2	*				
Ind68	J1000068	F		1	2	2		1	6
Ind69	J1000069	M		1					
Ind70	J1000070	F			4	2	1	4	
Ind71	J1000071	M			4	2		2	3
Ind72	J1000072	F			2	2	3	1*	
Ind73	J1000073	M			2				
Ind74	J1000074	F			5				
Ind75	J1000075	F			3				
Ind76	J1000076	F			1	1			1
Ind77	J1000077	M			2		2	1	1
Ind78	J1000078	M			4	5			
Ind80	J1000080	M			1				
Ind81	J1000081	M			2		1	2	
Ind82	J1000082	M			2	1	1	6	
Ind83	J1000083	M			2	3	1	5	6
Ind84	J1000084	F			2	2		1	1
Ind85	J1000085	M			2	3	5	4	
Ind86	J1000086	F			1				
Ind87	J1000087	F			1	1	2	*	
Ind88	J1000088	M			2		1	6	
Ind89	J1000089	F			3	9	2*		
Ind90	J1000090	M		1	2		11	5	2
Ind91	J1000091	M			1	2	4	3	1
Ind92	J1000092	F			1	5			
Ind93	J1000093	F			1		5	4	

Ind94	J1000094	F			1				
Ind95	J1000095	F			1				
Ind96	J1000096	M			4	2	3	2	
Ind97	J1000097	F			1	3	4*		
Ind98	J1000098	M			1				
Ind99	J1000099	F			1	4		4	1
Ind100	J1000100	M			1	1			
Ind102	J1000102	M			1	7	3	2	3
Ind103	J1000103	F			1		2		
Ind104	J1000104	F				2			
Ind105	J1000105	F				1	1	2	
Ind106	J1000106	F				3	2*		
Ind107	J1000107	M				2	13		
Ind109	J1000109	M				1	1	7	4
Ind110	J1000110	F				3	3		
Ind111	J1000111	M				1	3	6	4
Ind113	J1000113	F				3	2		
Ind114	J1000114	M				1		2	4
Ind115	J1000115	F				2			
Ind116	J1000116	M				1			
Ind117	J1000117	F				3	1	5	1
Ind119	J1000119	M				2*			
Ind120	J1000120	M				4	2	5	3
Ind121	J1000121	F				2	3*		
Ind122	J1000122	F				1		1	
Ind123	J1000123	F				1	1		3
Ind124	J1000124	F				2	1	1	4
Ind129	J1000129	M				1	8	3	2
Ind130	J1000130	F				1			
Ind132	J1000132	F				1			
Ind133	J1000133	M				2	3		
Ind134	J1000134	F				1			
Ind135	J1000135	F				1	2		3
Ind136	J1000136	M				2	4		
Ind137	J1000137	M				1		6	
Ind138	J1000138	F				1			
Ind139	J1000139	M				1			
Ind140	J1000140	M				1	2	6	3
Ind141	J1000141	M					3	3	2
Ind142	J1000142	M					4	1	5
Ind143	J1000143	M					2	5	2
Ind144	J1000144	M					8		3
Ind145	J1000145	F					4		
Ind146	J1000146	F					2*		
Ind147	J1000147	F					4	2	1
Ind148	J1000148	F					2	2	1
Ind149	J1000149	F					2	2	
Ind150	J1000150	F					2		

Ind151	J1000151	M					1	*	
Ind153	J1000153	M					1	12	5
Ind156	J1000156	M					1	3	12
Ind157	J1000157	F					1	2	
Ind158	J1000158	F					1	3	1
Ind159	J1000159	F					3		2
Ind160	J1000160	M					1		
Ind161	J1000161	F					1	1	
Ind163	J1000163	M					1		
Ind165	J1000165	M					1		1
Ind166	J1000166	M					1	4	
Ind167	J1000167	F					1		
Ind169	J1000168	M					2		
Ind170	J1000170	F					4		
Ind171	J1000171	F						1	*
Ind172	J1000172	F						3	
Ind173	J1000173	F						4	1
Ind174	J1000174	M						4	
Ind175	J1000175	M						3	3
Ind176	J1000176	M						2	1
Ind177	J1000177	F						1	
Ind178	J1000178	M						5	4
Ind179	J1000179	F						2	1
Ind180	J1000180	M						2	
Ind181	J1000181	M						1	
Ind182	J1000182	F						1	4
Ind183	J1000183	F						1	3
Ind184	J1000184	F						1	
Ind185	J1000185	M						1	1
Ind186	J1000186	M						2	5
Ind187	J1000187	M						2	1
Ind188	J1000188	F						1	
Ind189	J1000189	M						2	1
Ind190	J1000190	M						1	*
Ind191	J1000191	F						1	2
Ind192	J1000192	F						2	
Ind194	J1000194	M						1	6
Ind195	J1000195	F						1	2
Ind196	J1000196	M						1	
Ind197	J1000197	F						1	
Ind198	J1400060	F							5
Ind199	J1400061	M							2
Ind200	J1400064	M							2
Ind201	J1400062	M							5
Ind202	J1400063	F							2
Ind203	J1400065	M							1
Ind204	J1400066	F							2
Ind205	J1400067	M							1

Ind206	JI400068	M							2
Ind207	JI400071	M							1
Ind208	JI400069	M							5
Ind209	JI400070	F							3
Ind210	JI400072	M							1
Ind211	JI400073	M							1
Ind212	JI400074	F							2
Ind213	JI400075	M							16
Ind214	JI400076	F							2
Ind215	JI400077	M							2
Ind216	JI400078	F							2
Ind217	JI400079	F							3
Ind218	JI400080	M							1
Ind219	JI400081	F							1
Ind220	JI400082	M							1
Ind221	JI400083	M							1
Ind222	JI400084	M							4
Ind223	JI400085	M							13
Ind224	JI400086	M							2
Ind225	JI400087	M							3
Ind226	JI400088	F							1
Ind227	JI400089	M							5
Ind501	JI000501	F			1	4			
Ind502	JI000502	M			1	2	2		
Ind503	JI000503	M			1		2		6
Ind504	JI000504	F			1	1			
Ind505	JI000505	F			1	2	1		1
Ind506	JI000506	F			1				
Ind508	JI000507	F				3		1*	
Ind509	JI000509	F				2		1	1
Ind510	JI000510	M				1	1		*
Ind512	JI000512	F				1	2	1	4
Ind513	JI000513	M				5		2	
Ind514	JI000514	F				2			
Ind515	JI000515	F				1			1
Ind516	JI000516	M				1			
Ind517	JI000517	F				1	*		
Ind518	JI000518	F				2			
Ind519	JI000519	M				2	4	1	4
Ind520	JI000520	F				2			
Ind521	JI000521	F				1			
Ind522	JI000522	M				2	4	5	2
Ind523	JI000523	F				1	2		
Ind524	JI000524	M				1			
Ind525	JI000525	F				1	1	2	1
Ind526	JI000526	M				1	*		
Ind527	JI000527	F					2	3	5
Ind528	JI000528	M					3	2*	

Ind529	J1000529	M				2		
Ind530	J1000530	F				3		*
Ind531	J1000531	F				2		
Ind532	J1000532	M				1		1
Ind533	J1000533	F				1	1	2
Ind534	J1000534	M				1		
Ind535	J1000535	F				2		
Ind536	J1000536	M				1		
Ind538	J1000538	F				1	5	1
Ind540	J1000540	M				2		
Ind543	J1000543	F					2	
Ind544	J1000544	F					1	2
Ind545	J1000545	F					1	1
Ind546	J1000546	M					2	1
Ind547	J1000547	F					1	2
Ind548	J1000548	F					1	1
Ind549	J1000549	F					1	3
Ind550	J1000550	F					1	
Ind551	J1400090	F					2	
Ind552	J1400091	F					1	
Ind553	J1400092	F					1	1
Ind554	J1400093	M						4
Ind555	J1400095	M						6
Ind556	J1400096	M						5
Ind557	J1400097	F						4
Ind558	J1400098	M						5
Ind559	J1400099	M						5
Ind560	J1400100	F						2
Ind561	J1400101	F						1
Ind562	J1400102	F						1
Ind563	J1400103	M						1
Ind564	J1400104	F						3
Ind565	J1400105	F						2
Ind566	J1400106	M						1
Ind567	J1400107	F						2
Ind568	J1400108	M						1
Ind569	J1400109	F						2
Ind570	J1400110	ukjent						1
Ind701		F		1				
Ind702		M		1				
Ind704		F		2				
Ind705		F		1		10	4	2
Ind706		F		1	5	4	5	2
Ind707		M		1				
Ind708		F		2				
Ind709		F		1				
Ind710		F		3				2
Ind711		M		2	1	2		

Ind712		F			1				
Ind713		F			1				
Ind714		F			3	2	2	4	
Ind715	Jl400111	M			3		5	2	
Ind716		M			8	3			
Ind717		M			3				
Ind718		M			1				
Ind719		F			1			4	3
Ind720		F			1				
Ind721		F			3	1			7
Ind722		M			1				
Ind723		F			1	2			2
Ind724		M			1		1	1	
Ind726		M				1	3	1	
Ind727		F				1	3		
Ind728		F				1		1	6
Ind729		M				3		1	
Ind730		F				1			3
Ind731		M				1			
Ind732		M				2	2	1	
Ind733	Jl400112	F				1	1		3
Ind734		M				1	1		8
Ind735		M				1	1	2	2
Ind736		M				1			
Ind737		F			1		1		
Ind738		F			1				
Ind739		M				1	2		2
Ind740		F				1			
Ind741		F				1		4	
Ind743		F					1	1	
Ind744		F					2		2
Ind745		F					2	6	5
Ind746		M					2		
Ind747	Jl400113	M					1	2	1
Ind748		F					1		
Ind749		F					1		
Ind750		F					1	1	5
Ind751		F					1	3	1
Ind753		F					1		
Ind754		M						1	
Ind755		F						7	
Ind756		M						3	
Ind757		M						3	5
Ind758		F						2	
Ind759		M						2	1
Ind760		M						2	
Ind761		F						4	1
Ind762		M						2	

Ind763		F						1	1
Ind764		F						2	1
Ind765		F						1	2
Ind766		M						1	6
Ind767	JI400114	M						1	1
Ind768		F						1	4
Ind769		M						1	1
Ind771		F						3	
Ind772		F						2	
Ind773		M						1	
Ind774		F						2	1
Ind775		M						1	
Ind776		F						1	
Ind777		M							4
Ind778		F							1
Ind779		F							3
Ind780		F							4
Ind781		M							1
Ind782		F							1
Ind783		M							2
Ind784		F							1
Ind785		M							1
Ind786		M							1
Ind787		M							1
Ind788		M							2
Ind789		F							3
Ind790		M							2
Ind791		M							1
Ind1053	JI400115	F						1	4
Ind1075		M						3	1

Vedlegg 3

Fungerende ekskrementprøver fra Jämtland og Dalarna i 2006 (Kjønn M=hann F=hunn)

Jämtland									
Ind14	M	JS06-227							
Ind222	M	JS06-196	JS06-218	JS06-224					
Ind710	F	JS06-235	JS06-257						
Ind719	F	JS06-140	JS06-141	JS06-180					
Ind721	F	JS06-143	JS06-144	JS06-145	JS06-146	JS06-238	JS06-239	JS06-240	
Ind723	F	JS06-150	JS06-207						
Ind728	F	JS06-131	JS06-161	JS06-164	JS06-197	JS06-198	JS06-200		
Ind730	F	JS06-210	JS06-212	JS06-220					
Ind733	F	JS06-174	JS06-189	JS06-190					
Ind734	M	JS06-122	JS06-160	JS06-162	JS06-165	JS06-169	JS06-177	JS06-187	JS06-222
Ind735	M	JS06-209	JS06-219						
Ind739	M	JS06-226	JS06-232						
Ind744	F	JS06-223	JS06-228						
Ind745	F	JS06-142	JS06-156	JS06-157	JS06-158	JS06-163			
Ind747	M	JS06-171							
Ind750	F	JS06-126	JS06-204	JS06-205	JS06-206	JS06-214			
Ind751	F	JS06-211							
Ind757	M	JS06-167	JS06-181	JS06-195	JS06-203	JS06-215			
Ind759	M	JS06-133							
Ind761	F	JS06-233							
Ind763	F	JS06-231							
Ind764	F	JS06-139							
Ind765	F	JS06-121	JS06-217						
Ind766	M	JS06-151	JS06-168	JS06-179	JS06-186	JS06-188	JS06-216		
Ind767	M	JS06-237							
Ind768	F	JS06-129	JS06-153	JS06-154	JS06-155				
Ind774	F	JS06-123							
Ind779	F	JS06-148	JS06-149	JS06-176					
Ind780	F	JS06-182	JS06-183	JS06-185	JS06-202				
Ind781	M	JS06-125							
Ind782	F	JS06-132							
Ind783	M	JS06-147	JS06-201						
Ind784	F	JS06-152							
Ind785	M	JS06-178							
Ind786	M	JS06-127							

Ind787	M	JS06-170							
Ind788	M	JS06-192	JS06-194						
Ind789	F	JS06-229	JS06-234	JS06-256					
Ind790	M	JS06-134	JS06-135						
Ind791	M	JS06-175							
Ind1075	M	JS06-159							
Dalarna									
Ind83	M	JS06-066	JS06-068	JS06-073	JS06-074	JS06-076			
Ind705	F	JS06-062	JS06-071						
Ind706	F	JS06-080	JS06-081						
Ind726	M	JS06-063	JS06-075						
Ind777	M	JS06-067	JS06-069	JS06-077	JS06-078				
Ind778	F	JS06-070							

NINA Rapport 251

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1811-5



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