

DNA-analyser i overvåkingen av den norske ulvebestanden 2007 - 2009

Øystein Flagstad
Torveig Balstad
Malin Johansson
Line Birkeland Eriksen
Cecilia Wärdig
Merethe Hagen
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

DNA-analyser i overvåkingen av den norske ulvebestanden 2007 - 2009

Øystein Flagstad
Torveig Balstad
Malin Johansson
Line Birkeland Eriksen
Cecilia Wärdig
Merethe Hagen
Hans Ellegren

Flagstad, Ø., Balstad, T., Johansson, M., Eriksen, L. B., Wärdig, C., Hagen, M. & Ellegren, H. 2009. DNA-analyser i overvåkingen av den norske ulvebestanden 2007 -2009 - NINA Rapport 410. 19 s.

Trondheim, november, 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1976-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

John Odden

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Direktoratet for Naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Terje Bø, Knut Morten Vangen

FORSIDEBILDE

Yngling i Osdalen, 2008. Foto: Bjørn Sandberg.

NØKKEWORD

Ulv, *Canis lupus*, ekskrementer, DNA, innavl, immigranter, overvåkingsrapport

KEY WORDS

Wolf, *Canis lupus*, scats, DNA, inbreeding, immigrants, 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

Polarmiljøsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Flagstad, Ø., Balstad, T., Johansson, M., Eriksen, L. B., Wärdig, C., Hagen, M. & Ellegren, H. 2009. DNA-analyser i overvåkingen av den norske ulvebestanden 2007 -2009 - NINA Rapport 410. 19 s.

Ulv i Norge og Sverige tilhører en felles bestand med utberedelse på tvers av riksgrensen. Under tellingen vinteren 2008-2009 ble bestanden estimert til å telle drøyt 200 individer. Forskning gjennom det siste tiåret har vist oss at den opprinnelige skandinaviske bestanden ble utryddet på 1960-tallet og at dagens skandinaviske ulvebestand stammer fra tre finskrussiske individer som vandret inn til den skandinaviske halvøy på 1980- og tidlig 90-tallet.

Nyere forskning har vist at det er mulig å identifisere individer basert på DNA isolert fra ekskrementer. Dette åpner opp for en ny metodisk tilnærming i bestandsovervåkingen, som kan supplere de tradisjonelle metodene basert på sporing og registrering av revirmarkerende par og familiegrupper. I denne rapporten presenteres DNA-analysene fra ekskrementmateriale samlet inn vintrene 2007/2008 og 2008/2009, samt materiale samlet inn på barmark og den første sporsnøen sensommeren og høsten 2009.

Ingen yngling i helnorske ulverevirer i 2007 ble avløst av yngling i både Osdalen, Julussa og Kynna i 2008. Fra Osdalen identifiserte vi totalt 6 individer fra DNA påfølgende vinter; ledertispa samt fem valper. Det er verdt å merke seg at lederhannen ikke ble identifisert en eneste gang i løpet av disse månedene, selv om GPS-senderen hans viste at han befant seg i reviret i hele perioden. Dette betyr at Osdalsflokket telte minst sju individer gjennom vinteren 2007/2008. I Julussa identifiserte vi ledertispa i tillegg til tre av valpene. Vi fant imidlertid ingen spor etter faren til valpene. Dette er i tråd med sporingen på første snøfall, som tydet på at en av foreldrene til kullet manglet. I januar derimot viste sporingene at det igjen var et revirmarkerende par i reviret. De påfølgende DNA-analysene bekreftet dette, og DNA-profilen viste at den nye hannen hadde finskrussisk opprinnelse. Han ble kjent under navnet "Ivan", men forsvant etter kort tid som lederhann i reviret. Selv om illegal jakt aldri ble dokumentert, er dette den mest sannsynlige dødsårsaken. Også i Kynna påviste DNA-analysene at det var en finskrussisk immigrant i reviret vinteren 2008/2009. Denne hannen var identisk med ulven av finskrussisk opprinnelse som var sporet ved Åsta i januar 2007. Fire av valpene fra 2008-ynglingen ble identifisert fra DNA, og slektskapsanalyser viste at immigranten var faren til dette kullet. Helt ferske prøver fra reviret samlet inn i oktober og november bidro til å bekrefte yngling i reviret også i 2009, og at lederparet fortsatt er intakt.

Dette betyr at vi nå har fire kull med F1-avkom, i og med at også Galvenparet har fått et nytt kull i 2009. Bare fra Kynna har vi minst ni valper som potensielt kan inngå i reproduksjon, og med et tilsvarende bidrag fra Galven kan det fort bli mer enn 20 utvandrende valper fra disse to revirene. Mange av parkonstellasjonene i den skandinaviske ulvebestanden i dag har en innavlskoeffisient på mellom 0,3 og 0,4. For F1-kullene, som vi nå altså allerede har fått fire av, er innavlskoeffisienten lik null. De av valpene som inngår i fremtidig reproduksjon vil også danne parkonstellasjoner med relativt sett lave innavlskoeffisienter, og vil således være av uvurderlig betydning for bestanden og dens fremtidige overlevelse.

Øystein Flagstad, Torveig Balstad, Line Birkeland Eriksen og Merethe Hagen, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim. oystein.flagstad@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., Balstad, T., Johansson, M., Eriksen, L. B., Wärdig, C., Hagen, M. & Ellegren, H. 2009. DNA analysis to monitoring the Scandinavian wolf population 2007 - 2009 - NINA Report 410. 19 pp.

The Scandinavian wolf population was estimated to count slightly more than 200 individuals during winter 2008/2009. Research over the last decade has shown that the original population went extinct in the 1960s. The Scandinavian peninsula was re-colonized in the 1980's and early 90's by only three founders, and the entire population can be traced back to these three individuals.

Non-invasive genetic sampling has over the last decade been increasingly implemented to monitoring small, vulnerable populations. These techniques provide an important supplement to more traditional approaches like snow- and radio-tracking of collared individuals. In this report, we present the DNA analysis of scat samples collected in winter 2007/2008 and 2008/2009, as well as material collected in late summer and autumn 2009.

There was no reproduction in Norwegian wolf packs in 2007. In 2008, however, reproduction was recorded in each of the following three territories: Osdalen, Julussa and Kynna. In Osdalen six individuals were identified from DNA the following winter; the alpha female as well as five pups. Notably, the alpha male was not recorded, even though his GPS-transmitter showed that he was there during the entire period. This means that the pack counted at least seven individuals during winter 2007/2008. In Julussa, we identified the alpha female as well as three pups. We did not, however, find any trace of their father, which is in accordance with snow tracking in late autumn, suggesting that one of the alpha wolves was missing. Nevertheless, in January snow-tracking showed that two wolves were once again scent-marking in the territory. The succeeding DNA analysis confirmed this, and the DNA profile of the new male showed that he was an immigrant from the eastern wolf population in Finland and Russia. He was known under the nickname "Ivan", but disappeared shortly after his arrival. Even though illegal hunt was never documented, this is the most likely cause of death. Also in Kynna, the DNA analysis showed that there was an eastern immigrant during winter 2008/2009. This male was observed nearby already in January 2007, before he had settled in a territory. Four pups born in 2008 were identified by DNA, and relationship analysis demonstrated that the immigrant was their father. Entirely fresh samples from the territory collected in October and November confirmed that the same pair had reproduced also in 2009.

This means that we now have four litters of F1-pups, since reproduction in 2009 also was confirmed for the immigrant that had reproduced in Sweden in 2008 (Galven). A total of nine pups across two litters in Kynna have already been identified from DNA, and with a similar contribution from Galven, there can potentially be more than 20 pups that survives to dispersal in these two territories. Many of the wolf pairs in Scandinavia have an extremely high inbreeding coefficient ($F = 0.3 - 0.4$). For the F1-litters, the inbreeding coefficient is zero and the pups that contributes to future reproduction will also form pairs with low inbreeding coefficients. As such, these pups are invaluable for the Scandinavian wolf population and its future long-term survival.

Øystein Flagstad, Torveig Balstad, Line Birkeland Eriksen and Merethe Hagen, Norwegian Institute for Nature Research, 7485 Trondheim. oystein.flagstad@nina.no

Cecilia Wärdig, Malin Johansson and Hans Ellegren, Centre for Evolutionary Biology, Uppsala University, Norbyvägen 18D, 752 36 Uppsala. hans.ellegren@ebc.uu.se

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Metodikk	7
2.1 <i>Prøvemateriale og laboratoriearbeid</i>	<i>7</i>
2.2 <i>Dataanalyse – immigrasjon og slektskap mellom individer.....</i>	<i>8</i>
3 Resultater	8
3.1 <i>Osdalen.....</i>	<i>8</i>
3.2 <i>Julussa.....</i>	<i>8</i>
3.3 <i>Kynna.....</i>	<i>10</i>
3.4 <i>Andre ulver.....</i>	<i>12</i>
4 Diskusjon.....	13
5 Referanser.....	15
Vedlegg 1	16

Forord

Denne rapporten oppsummerer den DNA-baserte overvåkingen av ulv i Skandinavia de to siste årene. Vi vil benytte anledningen til å takke alle som har bidratt gjennom innsamling av ekskrementmateriale. Vi takker for stort engasjement, og ikke minst den iherdige innsatsen som er nedlagt både i innsamling av selve materialet, men også for å få levert akutte prøver så raskt som mulig. Vi vil også benytte sjansen til å takke Skandulv, og i særdeleshet Petter Wabakken, for interessante diskusjoner og nyttig informasjon i forhold til tolkningen av resultatene.

Grønvold, 22. november, Øystein Flagstad

1 Innledning

Ulv i Norge og Sverige tilhører en felles bestand med utberedelse på tvers av riksgrensen. Hovedutbredelsen har siden 1980-tallet vært konsentrert til de Sør-Skandinaviske skogtraktene i Värmlands og Dalarnas län i Sverige og i Hedmark fylke i Norge. Bestandsovervåkingen av ulv skjer derfor i nært samarbeid på tvers av landegrensene. Under tellingen vinteren 2008-2009 ble bestanden estimert til å telle drøyt 200 individer; min-max 210-249 (Wabakken et al. 2009). Forskning gjennom det siste tiåret har vist oss at den opprinnelige Skandinaviske bestanden ble utryddet på 1960-tallet, og dagens skandinaviske ulvebestand stammer fra tre finskrussiske individer som vandret inn til den skandinaviske halvøy på 1980- og tidlig 90-tallet (Vila et al 2003).

Nyere forskning har vist at det er mulig å identifisere individer basert på DNA isolert fra ekskrementer. Dette åpner opp for en ny metodisk tilnærming i bestandsovervåkingen, som kan supplere de tradisjonelle metodene basert på sporing og registrering av revirmarkerende par og familiegrupper. Ved å samle inn ekskrementer fra de ulike revirene, kan man gjennom moderne DNA-teknologi kartlegge hvor mange individer som finnes i det angitte området og analysere slektskapet mellom de ulike individene.

I denne rapporten presenteres DNA-analysene fra materiale samlet inn vintrene 2007/2008 og 2008/2009, samt materiale samlet inn på barmark og den første sporsnøen sensommeren og høsten 2009. Vi ser først og fremst på de ulvene som er identifisert inne i revirene og evaluerer kontinuitet og turnover blant lederdyrene. Vi fokuserer videre på yngling og identifisering av valper, samt identifisering av eventuelle immigranter fra den finskrussiske bestanden.

2 Metodikk

2.1 Prøvemateriale og laboratoriearbeid

Totalt 201 prøver, samlet inn i perioden 01.10.2007 - 11.11.2009 ble levert inn til analyse ved laboratoriene på NINA og EBC i Uppsala. 141 av disse gav en DNA-profil av god nok kvalitet til å kunne individbestemmes (**Vedlegg 1**). I tilfeller av vellykket ekstraksjon av ulvespesifikt kjerne-DNA, har vi gjennomført genotyping for alle prøver på tvers av ni mikrosatelittmarkører som følger: [c2017, (Francisco et al. 1996), vWF (Shibuya et al. 1994), u109, u173, u225, u250, u253 (Ostrander et al. 1993) og PEZ06, PEZ12 (Perkin-Elmer, Zoogen; FHCRD Dog Genome Project)]. Disse markørene ble brukt til å skille mellom ulike individer. Prøver som var identiske på tvers av disse markørene ble klassifisert som representanter for ett og samme individ. Alle individer som ikke tidligere var representert i vår interne database over ulike individer, ble genotypet for ytterligere åtte loci: c2001, c2006, c2088, c2096, c2079 (Francisco et al. 1996), PEZ01, PEZ03, PEZ05, (Perkin-Elmer, Zoogen; FHCRD Dog Genome Project). På denne måten var alle individer, tidligere kjente så vel som nye, genotypet på tvers av 17 loci ved analysens slutt. Alle individer ble også kjønnsbestemt ved hjelp av to kjønnsbundne DNA-markører (en på X-kromosomet og en på Y-kromosomet).

Siden isolater fra ekskrementer som oftest har en meget lav DNA konsentrasjon er det vesentlig for metodens robusthet å kjøre et antall replikater for hver prøve. Basert på resultatene fra tidligere pilotstudier for bl.a. jerv, har vi valgt å legge følgende kriterier til grunn for robust genotyping. Et individ 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. Et individ 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 må kjøres 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. Tre uavhengige replikater ble brukt også ved kjønnsbestemmelsen.

2.2 Dataanalyse – immigrasjon og slektskap mellom individer

Den skandinaviske ulvebestanden er genetisk differensiert fra bestandene i Finland og Russland (Vila et al. 2003). Man kan dermed ved hjelp av hvert enkelt individs genotype bestemme sannsynligheten for om det har sin opprinnelse i Skandinavia eller om det er en immigrant fra øst. Vi har brukt metoden til Pritchard et al. (2001) for å bestemme opprinnelsen til hvert av de analyserte individene. For å visualisere fordelingen av genetisk variasjon mellom individer, kjørte vi en clustringsanalyse (Factorial correspondence analysis, FCA) i Genetix (Belkhir et al. 2004). Slektskap mellom individer ble bestemt ved hjelp av metoden beskrevet av Kalinowski et al. 2006. Informasjon om antatt status til de ulike prøvene (f.eks. antatt mor / antatt avkom), ble brukt aktivt og testet ved hjelp av DNA-profilene til de ulike prøvene.

3 Resultater

3.1 Osdalen

Springer vinteren 2007/2008 viste at det var et revirmarkerende par i Osdalen gjennom vinteren (Wabakken et al. 2009). DNA-analysene viste at dette er V211 som også var der forrige vinter, og at den gamle radiomerkede hannen, som brått forsvant oktober 2007 nå var erstattet med en ny hann (**Figur 1**). Denne hannen (V246) er sannsynligvis født i Amungen og ble identifisert fra DNA i Osdalsreviret første gang i desember 2007.

Sommeren 2008 ble det bekreftet yngling med minst 7 valper, hvorav en ble funnet død i juli. DNA-analyser av denne valpen bekreftet at det var de to revirmarkerende ulvene fra vinteren som var foreldre til valpekullet. Utover vinteren ble det gjennomført flere uavhengige sporinger av flokken. Totalt 28 ekskrementer ble samlet inn fra desember til februar, hvorav 24 gav en DNA-profil av god nok kvalitet til individbestemmelse (**Vedlegg 1**). Fra disse sporingene identifiserte vi totalt 6 individer (**Figur 2**); ledertispa (V211) samt fem valper (V256, V257, V258, V274, V277). Det er verdt å merke seg at lederhannen ikke ble identifisert en eneste gang i løpet av disse månedene, selv om GPS-senderen hans viste at han befant seg i reviret i hele perioden.

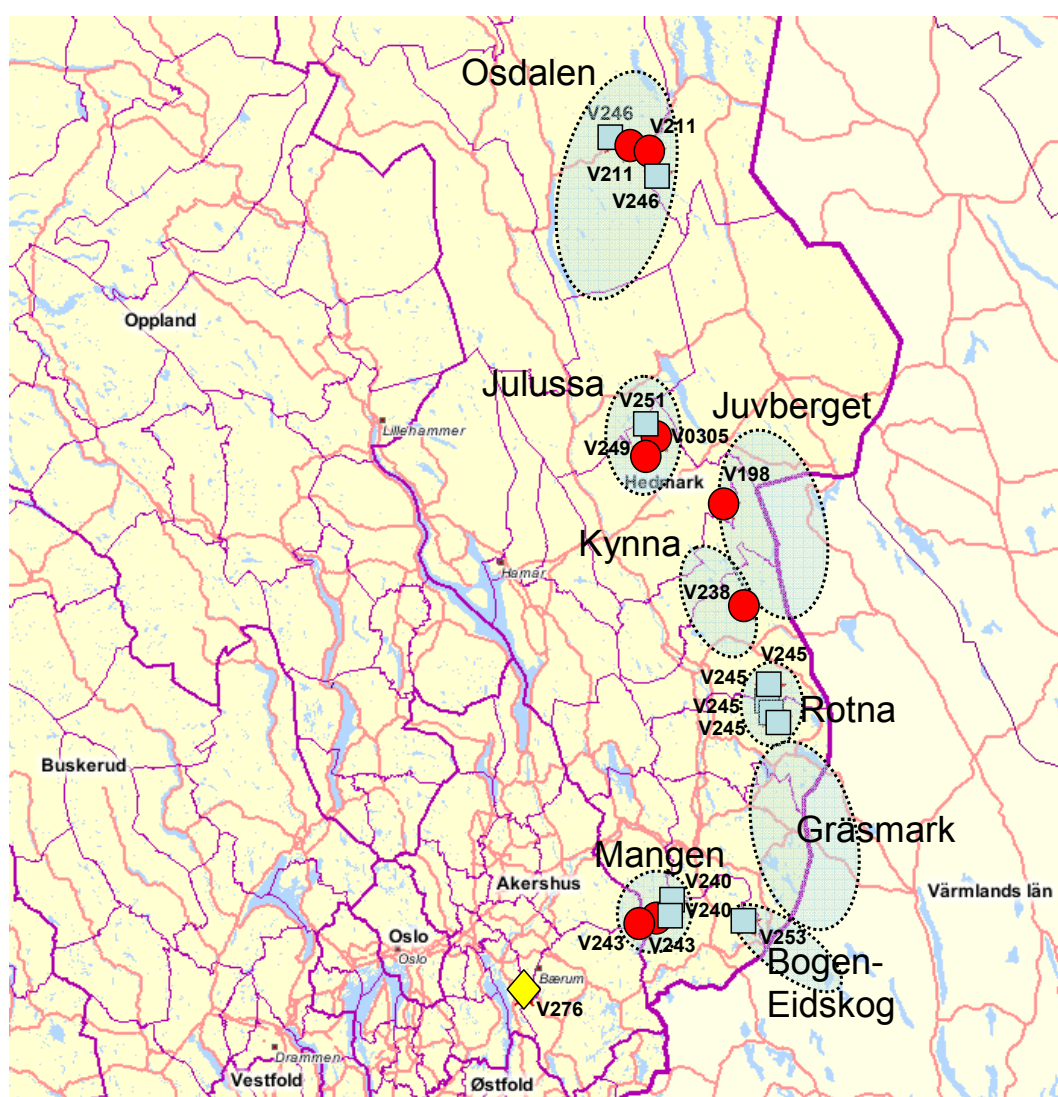
To andre individer befant seg innenfor eller i nærheten av Osdalsreviret sommeren 2009 (**Figur 2**). Dette gjelder ei tispe (V281) som ble identifisert fra en ekskrementprøve samlet inn i utkanten av reviret i slutten av mai, samt en hann som ble felt den 30. juni (V264). DNA-analysene viste at sistnevnte trolig kommer fra Rotna og i så fall er født i 2005. Tispa (V281) skulle kunne være datter av den gamle ledertispa i Ed-Halden (V0307), som fikk sitt siste kull i 2006. Siden vi imidlertid ikke har DNA-profilen til partneren, er dette slektskapsforholdet høyst usikkert.

3.2 Julussa

Vinteren 2007-2008 ble det sporet 3-4 ulver i Julussa. Tre individer ble identifisert fra DNA-analyser (**Figur 1**). Ledertispa (V0305) som har hatt tilhold i reviret siden vinteren 2004/2005 ble i januar sporet sammen med en hann (V251) som tidligere ikke var identifisert fra DNA-analyser. Denne hannen er sannsynligvis en av valpene fra den aller første ynglingen i Julussa i 2003. Det siste individet som ble identifisert fra DNA var ei tispe (V249), som ikke har noe tilknytning til reviret. Hun er høyst sannsynlig født i Halgån, og var således trolig på vandring når hun ble identifisert i Julussa i januar 2008.

Sommeren 2008 ble det bekreftet yngling i Julussareviret, og DNA-analyser påfølgende høst og vinter bekreftet at det var det identifiserte paret fra foregående vinter som var foreldre til valpene. En valp ble identifisert i september (V280), mens ytterligere to (V261, V263) ble identifisert under vintersporing fra januar til mars 2009 (**Figur 2**). En av disse var den chipmerkede valpen fra desember (V263), som alene var representert med sju prøver. Ledertispa i reviret var representert med seks prøver, men det var ingen spor etter faren til valpene. Dette er i tråd med sporingen på første snøfall, som tydet på at en av foreldrene til kullet manglet. Kun én revirmarkerende ulv kunne påvises i oktober, november og desember.

I januar derimot viste sporingene at det igjen var et revirmarkerende par i reviret. De påfølgende DNA-analysene bekreftet dette, og DNA-profilen viste at den nye hannen hadde finskrusisk opprinnelse (V259; **Figur 2**). Denne immigranten var ikke identisk med ulven som ble sporet et par km ved Åsta i januar 2007. Det dreide seg altså om en ny immigrant, som ble kjent under navnet Ivan. Fra DNA kan vi følge vandringen hans inn mot reviret, fra han første gang ble observert i Trysil i november 2008 via slåsskampen på revirgrensen mellom Kynna og Julussa i begynnelsen av januar (Wabakken et al. 2009), til han identifiseres med fem prøver midt inne i reviret sammen med ledertispa i slutten av januar. Ivans nærvær i Julussa ble dog svært så kortlivet. Da nyheten om Ivan ble sluppet i begynnelsen av mars og merkeoperasjon igangsatt, var han ikke lenger å finne. Ledertispa ble observert delvis alene og delvis sammen med den chipmerkede valpen (V263). Ivan ble aldri gjenfunnet i reviret til tross for intensiv sporing resten av vinteren. Etter all sannsynlighet har han lidd samme skjebne som hans forgjenger (V251). Den plutselige forsvinningen med udokumentert dødsårsak antyder illegal jakt i begge tilfeller.



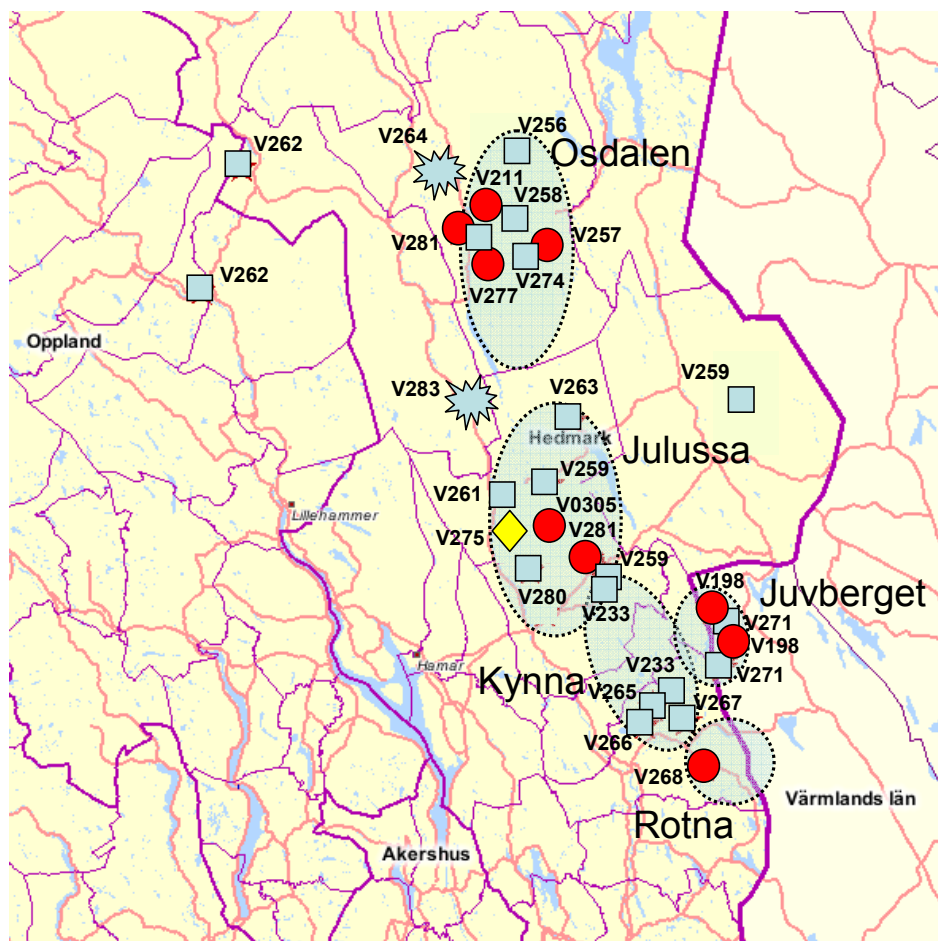
Figur 1 Fungerende prøver fra materiale innsamlet vinteren 2007/2008. Blå firkant = hann. Rød sirkel = tispe. Gul ruter = ukjent kjønn. Kjente revirs omtrentlige utstrekning er antydnet med lyseblå ovaler (fra Wabakken et al. 2008).

Ytterligere to ulver ble påvist i Julussareviret i mars 2009. Dette gjelder V275 og V281, som begge kan utelukkes som avkom til ledertispa. Dette er således to ulver på vandring, men det lot seg ikke gjøre å tilbakeføre noen av disse til sine føderevirer. V281 er for øvrig identisk med den tispa som i mai ble identifisert i utkanten av Osdalsreviret.

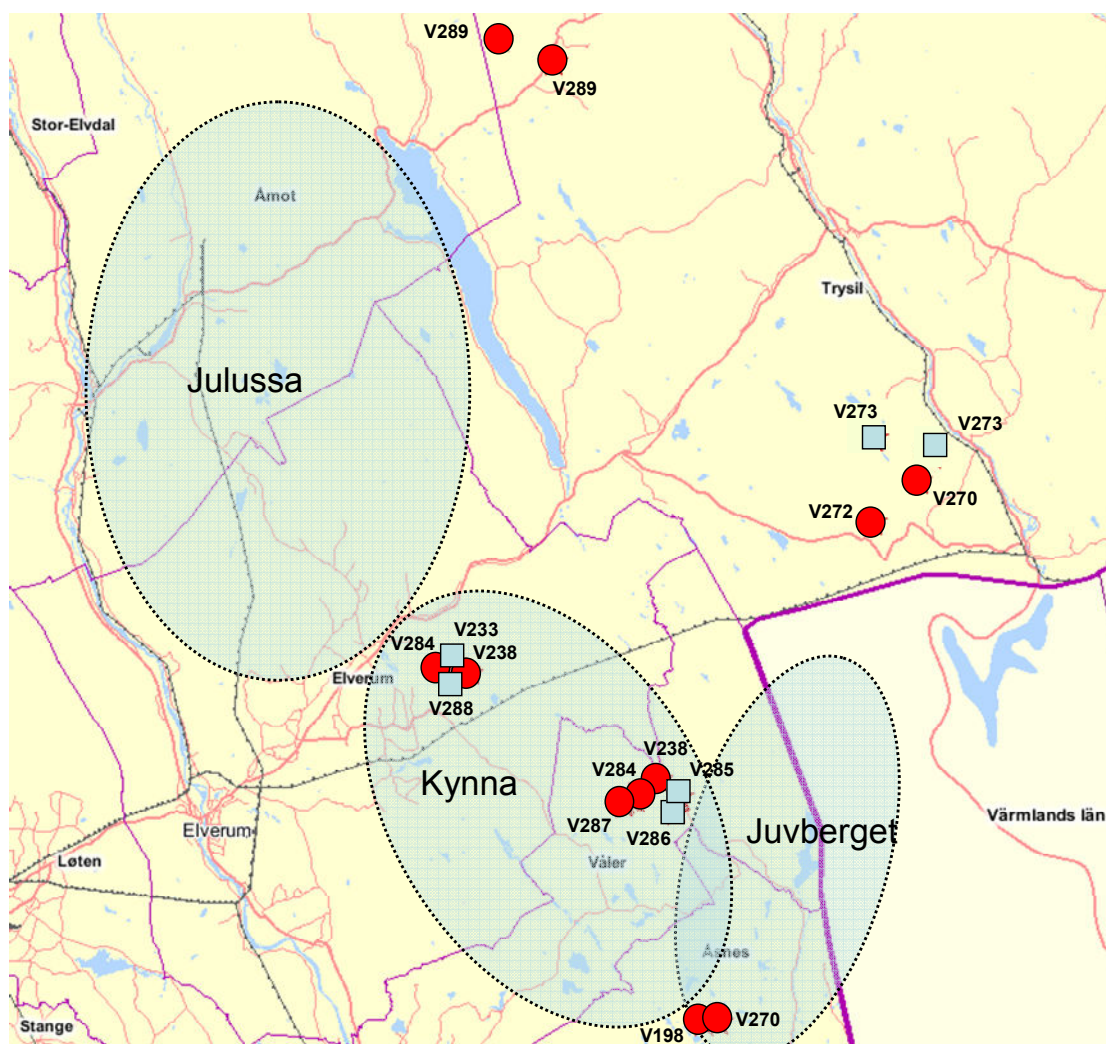
3.3 Kynna

Etter at den radiomerkede ledertispa forsvant brått i april 2007, gikk familiegruppen i oppløsning utover sommeren og høsten. En radiomerket tispevalp fra 2006 forble imidlertid i reviret og revirmarkerte utover senhøsten og vinteren med tilnærmet de samme revirgrensene som mora hadde brukt (Wabakken et al. 2009). Hun fikk i denne perioden en partner, men av fire analyserte prøver var det kun en som gav en DNA-profil av god nok kvalitet til å kunne individbestemmes. Dette var den samme tispa, som nå hadde et ikke-fungerende GPS-halsbånd (**Figur 1**). Partneren forble inntil videre ukjent.

Yngling ble senere på året bekreftet, og DNA-analyser av materiale samlet inn vinteren 2008/2009 viste at faren til dette kullet var identisk med ulven av finskrussisk opprinnelse som var sporet ved Åsta i januar 2007. Hannen og tre av valpene ble påvist i løpet av vinteren (V265, V266, V267; **Figur 2**). En av prøvene av lederhannen ble samlet inn i forbindelse med sporing tidlig i januar etter et slagsmål med flere ulver involvert på revirgrensen mellom Julussa og Kynna. Blodspor fra lederhannen ble DNA-identifisert, men ingen av de senere innsamlede prøvene representerte hverken hannen eller tispa.



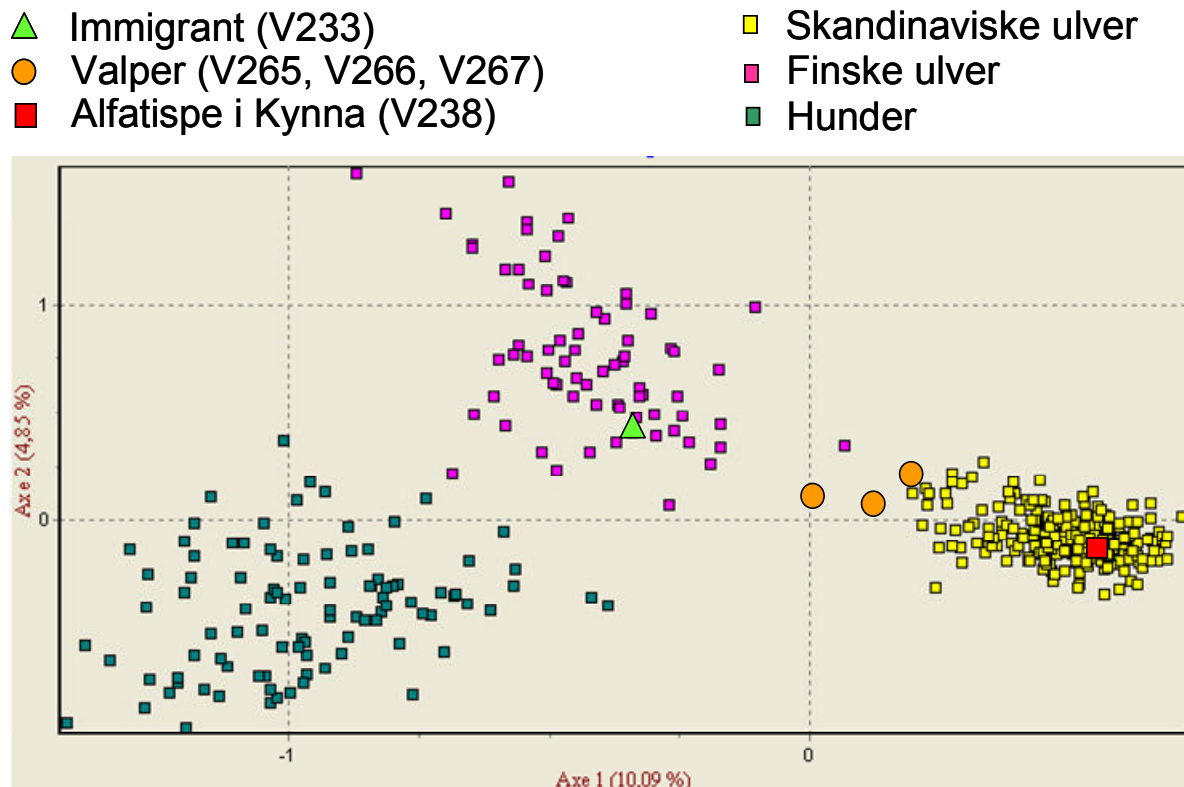
Figur 2 Fungerende prøver fra materiale innsamlet vinteren 2008/2009. Blå firkant = hann. Rød sirkel = tispe. Gul ruter = ukjent kjønn. Kjente revirs omtrentlige utstrekning er antydnet med lyseblå ovaler (fra Wabakken et al. 2009). Det stjernelignende symbolet representerer felte ulver.



Figur 3 Fungerende prøver fra materiale innsamlet høsten 2009. Blå firkant = hann. Rød sirkel = tisper. Kjente revirs omtrentlige utstrekning er antydnet med lyseblå ovaler (fra Wabakken et al. 2009).

Det var derfor av stor medial og forvaltningsmessig interesse å få brakt på det rene hvorvidt lederparet fortsatt var intakt, og om noen av valpene fra i fjor var i ferd med å etablere seg i andre områder. Ikke minst var det knyttet spenning til om en stor ansamling av ulver på revirgrensen mellom Kynna og Juvberget representerte yngling i et av de to revirene. Ledertispa i Juvberget hadde i løpet av vinteren fått ny partner (**Figur 2**), som formodentlig ikke var steril som gamlehannen. Yngling var således mulig også i dette reviret.

I regi av overvåkningsprogrammet ble det på den første sporsnøen i høst samlet inn et tjuetalls prøver i de aktuelle områdene (**Figur 3**). Åtte fungerende prøver samlet inn i Våler i Solør i slutten av oktober representerte den samme ledertispa (V238) og hele fire valper. Slektskapsanalyser viste at disse var avkom av den finskrussiske lederhannen. En drøy uke senere ble det sporet en gruppe i Elverum. Seks fungerende prøver representerte lederparet og to valper, hvorav en var ny. Totalt ble det altså identifisert fem nye valper i tillegg til det intakte lederparet. Som en visualisering på den genetiske verdien av valpene i Kynna, har vi gjennomført en clustringsanalyse med lederparet og tre av valpene deres (**Figur 4**). Valpene som ble identifisert i høst er ikke med i denne analysen. Vi ser at lederhannen havner midt inne i clusteret av finske ulver, mens tispa havner midt inne i det Skandinaviske clusteret. De tre valpene havner midt mellom det finske og det skandinaviske clusteret, og utgjør en særdeles viktig kilde til ny genetisk variasjon i den svært innavlede skandinaviske ulvebestanden.



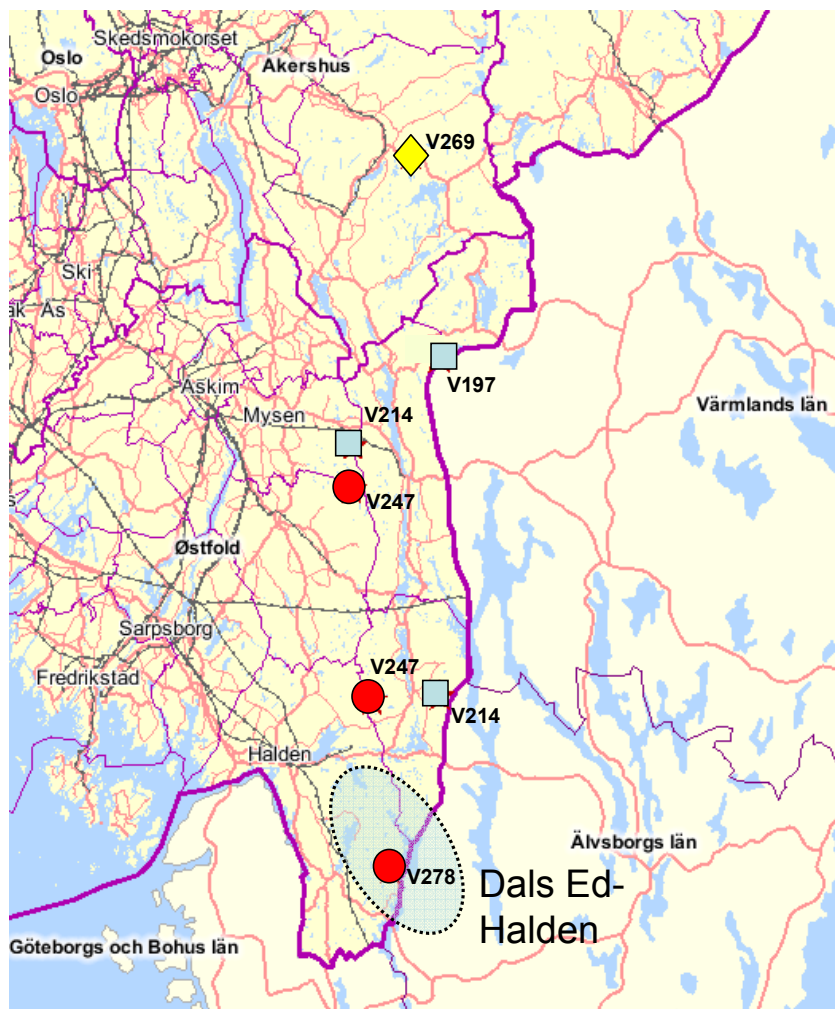
Figur 4 Fordelingen av genetisk variasjon mellom individer av skandinavisk ulv, finske ulver og hunder. Firkantene symboliserer enkeltindivider og avstanden mellom dem indikerer relativt slektskap.

I tillegg til disse fem nye valpene, som alle høyst sannsynlig er fra årets yngling, identifiserte vi ei tisper (V270) i utkanten av reviret i september. DNA-profilen viste at hun også er avkom av Kynnaparet. Hun er således den fjerde fjorårsvulpen vi har kunnet påvise fra DNA. Den samme tisper har en måned senere vandret ut og identifiseres sammen med en hann i Trysil kommune. Denne hannen (V273) er høyst sannsynlig en utvandret fjorårsvulp fra Nyskoga. Fire nye prøver ble samlet inn i månedsskiftet oktober/november i dette området, men kun en av disse gav en lesbar DNA-profil. Den samme hannen ble identifisert, men det har foreløpig ikke lyktes å avgjøre hvorvidt tisper fortsatt oppholder seg i området. Ytterligere en av valpene fra i fjor vinter, en av hannene (V267), er bekreftet utvandret. Han har gått til Sverige og har under sensommeren og høsten oppholdt seg i Jämtlands län.

De to siste ulvene som ble identifisert fra høstens akuttanalyser, V272 og V289 (begge tisper), har ingenting å gjøre med Kynnafamilien. V272 ble identifisert i august og er høyst sannsynlig en utvandret fjorårsvulp fra Nyskoga. Opprinnelsen til V283, som ble identifisert i november, er foreløpig ukjent, men det er ingen tvil om at hun kommer fra et skandinavisk revir.

3.4 Andre ulver

I Rotna-reviret har det ikke vært yngling siden 2005. Hver av de to foregående vintrene har det kun vært identifisert ett individ i reviret, en hann i 2008 (V245, opprinnelig fra Gråsmark; **Figur 1**) og ei tisper i 2009 (V268; Skandinavisk opprinnelse; **Figur 2**). Sporing har antydnet revirmarkering begge de to siste vintersesongene, og i år er det mulig at det har vært yngling i reviret (Wabakken et al. 2009). Det skal bli interessant å følge resultatene fra kommende vinters sporinger og dertil hørende DNA-analyser for å se hvorvidt en eller begge disse individene er involvert i en eventuell yngling.



Figur 5 Fungerende prøver fra Østfold og Akershus innsamlet høsten 2009. Blå firkant = hann. Rød sirkel = tisper. Gul ruter = ukjent kjønn. Kjente revirs omtrentlige utstrekning er antydnet med lyseblå ovaler (fra Wabakken et al. 2009).

I Dals Ed-Halden reviret er den gamle tisper byttet ut. Det er imidlertid umulig å si om tisper som ble observert i reviret i desember 2008 (V278) er ledertisper eller en av valpene fra 2008. Det er verdt å merke seg at V214 og V247, som begge er avkom av gamletisper og har oppholdt seg i reviret tidligere, nå har forlatt reviret. Siste observasjon på dem begge er i Aremark kommune, noen få mil nord for deres føderrevir.

Rømskoghannen (V197) har fortsatt tilhold i det samme området han har befunnet seg helt siden vinteren 2004/2005. I dette området var det tidligere to tilgrensende ulvrevir (Rømskog og Djurskog), men etter at den tidligere ynglende Djurskogsflokk gikk i oppløsning før vinteren 2006/2007, har V197 stort sett vært enslig revirmarkerende ulv i området.

4 Diskusjon

Det var ingen yngling i helnorske ulvrevirer i 2007, og påfølgende vinter var det således et beskjedent antall ulver i og utenfor revirene. Fra sporing gjennom vinteren ble den norske bestanden anslått til å telle mellom 12 og 18 helnorske ulver, eller 22-31 dersom man inkluderer grenseflokkene (Wabakken et al. 2008). I 2008, derimot, var det hele tre helnorske ynglinger, både i Osdalen, Julussa og Kynna. Påfølgende vinter var det således en betydelig aktivitet i

revirene, og bestandsstørrelsen ble anslått til 22-24 helnorske ulver, eller 28-33 med grenseflokkene inkludert (Wabakken et al. 2009).

Av langt større betydning for den skandinaviske bestanden som sådan er påvisning av en ynglende immigrant i Kynnareviret. Det at han faktisk nå også har ynglet to ganger, betyr at vi nå har fire kull med F1-avkom, i og med at også Galvenparet har fått et nytt kull i 2009. Bare fra Kynna har vi minst ni valper som potensielt kan inngå i reproduksjon, og med et tilsvarende bidrag fra Galven kan det fort bli mer enn 20 utvandrende valper fra disse to revirene alene. For å sette dette i perspektiv, ble det født et valpekull tre år på rad forrige gang en immigrant etablerte seg i bestanden. Dette var den såkalte Gillhovhannen i perioden 1991/1992 – 1993/1994. Til sammen ble ca. 15 valper registrert på tidlig sporsnø disse tre årene (Wabakken et al. 2001), og seks av disse F1-avkom eller drøyt en tredjedel inngikk senere i bestandens stamtre (Liberg et al. 2005). Nå har vi allerede bortimot 20 eller muligens enda flere F1-avkom som potensielt kan bidra i reproduksjon både på kortere og lengre sikt. Om mer enn en tredjedel av disse vil bidra til reproduksjon, som på 1990-tallet, er selvfølgelig usikkert, men det er heller ingen tvil om at de som overlever har gode muligheter til å finne seg en partner. Dette blant annet fordi den iboende mekanismen mot innavl som er påvist hos arten som sådan (Smith et al. 1997), vil føre til at F1-valpene vil være svært attraktive partnere for andre ulver i etableringsfasen.

Liberg et al. (2005) påviste en klar negativ sammenheng mellom innavlsnivå og antall overlevende valper gjennom første vinteren. Spesielt ved innavlskoeffisienter over 0,25 er antall overlevende valper ofte lav. Mange av parkonstellasjonene i den skandinaviske ulvebestanden i dag har en innavlskoeffisient på mellom 0,3 og 0,4. For F1-kullene, som vi nå altså allerede har fått fire av, er innavlskoeffisienten lik null. De av valpene som inngår i fremtidig reproduksjon vil også danne parkonstellasjoner med relativt sett lave innavlskoeffisienter, og vil således være av uvurderlig betydning for bestanden og dens fremtidige overlevelse.

Det oppstår fra tid til annen diskusjoner i media, der det uttrykkes sterk skepsis mot at Norge skal være forpliktet til å ivareta en bestand av "russisk ulv", som den skandinaviske ulvebestanden gjerne blir betegnet som i disse meningsutvekslingene. Forskning gjennom det siste tiåret har vist oss at den opprinnelige skandinaviske bestanden ble utryddet på 1960-tallet, og dagens bestand stammer fra tre finskrussiske individer som vandret inn til den skandinaviske halvøy på 1980- og tidlig 90-tall (Vila et al. 2003). Den sterkt innavlede bestanden har nå fått tilskudd av friskt blod fra to hanner som sammen med sine norske og svenske partnere i 2008 og 2009 har fått til sammen 20 eller muligens enda flere valper. Selv om bestanden har en finskrussisk opprinnelse, er den en genetisk distinkt bestand som Norge har forpliktet seg til å ta vare på. Bestanden var også i tidligere tider en utløper fra den store sammenhengende ulvebestanden i Finland og Russland. Dette ble vist i et omfattende studium av museumsmateriale av ulv fra 1800- og tidlig 1900-tall (Flagstad et al. 2003). Og slik vil det alltid være med bestander som befinner seg i randsonen av utberedelsesområdet til en art. Utvekslingen av dyr mellom disse randbestandene og de mer sentrale kjernebestandene, samt eventuelle miljøforskjeller vil være bestemmende for hvor stor forskjell det vil være på mor- og datterbestand.

Innsamlingen av materiale til DNA-analysene som presenteres i denne rapporten organiseres gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet for store rovdyr. Slik innsamlingen er organisert, vil det til enhver tid være mulig å gjennomføre løpende analyser, slik NINA har gjort ved flere anledninger de siste par årene. Takket være en slik organiseringsmodell, ble det for eksempel tidlig kjent at det var en finskrussisk immigrant i Julussa. Også nå i høst ble analysene i tilknytning til Kynnaynglingen gjennomført umiddelbart etter at prøvene var samlet inn. Slike løpende analyser blir ikke mindre viktige framover, når immigrantenes F1-generasjon og disse ulvenes eventuelle etablering i revirer skal følges.

5 Referanser

- Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Raufaste, N. & Bonhomme, F. (2004). GENETIX, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Lboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université de Montpellier II, Montpellier (France).
- Flagstad, Ø., Walker, C. W., Vila, C., Sundqvist, A. K., Fernholm, B., Hufthammer, A. K., Wiig, Ø., Koyola, I., Ellegren, H. 2003. Two centuries of the Scandinavian wolf population: patterns of genetic variability and migration during an era of dramatic decline. *Molecular Ecology* 12, 869-880.
- Francisco, L. V., Langston, A. A., Mellersh, C. S., Neal, C. L., Ostrander, E. A. 1996. A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping. *Mammalian Genome* 7, 359-362.
- 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. *Conservation Genetics* 5, 405-410.
- Kalinowski, S. T., Wagner, A. P., Taper, M. L. 2006. ML-RELATE: a computer program for maximum likelihood estimation of relatedness and relationship. *Molecular Ecology Notes* 6, 576-579.
- Liberg, O., Andren, H., Pedersen, H. C., Sand, H., Sejberg, D., Wabakken, P., Akesson, M., Bensch, S. 2005. Severe inbreeding depression in a wild wolf (*Canis lupus*) population. *Biology Letters* 1, 17-20.
- Ostrander, E. A., Sprague, G. F., Rine, J. 1993. Identification and characterization of dinucleotide repeat (ca)n markers for genetic-mapping in dog. *Genomics* 16, 207-213.
- Pritchard, J. K., Stephens, M., Donnelly, P. 2001. Inference of population structure using multi-locus genotype data. *Genetics* 155, 945-959.
- Shibuya, H., Collins, B. K., Huang, T. H., Johnson, G. S. 1994. A polymorphic (AGGAAT)_n tandem repeat in an intron of the canine von Willebrand factor gene. *Animal Genetics* 25, 122.
- Smith, D., Meier, T., Geffen, E., Mech, L. D., Burch, J. W., Adams, L. G. & Wayne, R. K. 1997. Is incest common in gray wolf packs? *Behaviour Ecology* 8, 384-391.
- Vilà, C., Sundqvist, A-K., Flagstad, Ø., Seddon, J., Bjørnerfeldt, S., Kojola, I., Casulli, A., Sand, H., Wabakken, P., Ellegren, H. 2003. Rescue of a severely bottlenecked wolf (*Canis lupus*) population by a single immigrant. *Proceedings of the Royal Society of London B Biological Sciences* 270, 91-97.
- Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Bjärvall, A. 2001. The recovery, distribution, and population dynamics of wolves on the Scandinavian peninsula, 1978-1998. *Canadian Journal of Zoology* 79, 710-725.
- Wabakken, P., Aronson, Å., Strømseth, T. H., Sand, H., Maartmann, E., Svensson, S., Kojola, I. 2008. Ulv i Skandinavia. Statusrapport for vinteren 2007-2008.
- Wabakken, P., Aronson, Å., Strømseth, T. H., Sand, H., Maartmann, E., Svensson, S., Kojola, I. 2009. Ulv i Skandinavia. Statusrapport for vinteren 2008-2009.

Vedlegg 1

Oversikt over alle fungerende prøver av ulv samlet inn 01.10.2007-11.11.2009 .

DNAID	Strekkode	RovbaseID	Prøvetype	Funnetdato	Individ	Kjønn	Kommune
2007/2008							
D401421	U00100417	D401421	Ekskrement	04.11.2007	V211	Hunn	RENDALEN
D401439	U00100420	D401439	Ekskrement	18.11.2007	V211	Hunn	RENDALEN
D401413	U00100092	D401413	Ekskrement	08.01.2008	V211	Hunn	ENGERSDAL
D405175	R402599	R402599	Ekskrement	08.01.2008	V211	Hunn	ENGERSDAL
D401435	U00100687	D401435	Ekskrement	22.01.2008	0305	Hunn	ELVERUM
D401438	U00100418	D401438	Ekskrement	16.12.2007	0510 V198	Hunn	ELVERUM
D406966	U00100863	D406966	Ekskrement	09.05.2008	V214	Hann	EIDSBORG
D401473	B0R402644	R402644	Ekskrement	17.02.2008	V236	Hann	FOLLDAL
D401465	U00100296	D401465	Ekskrement	08.04.2008	V236	Hann	MERÅKER
D401469	U00100300	D401469	Vev	08.04.2008	V236	Hann	MERÅKER
D402083	U00100680	D402083	Ekskrement	27.03.2008	V240	Hann	EIDSKOG
D402084	U00100679	D402084	Ekskrement	27.03.2008	V240	Hann	EIDSKOG
D402085	U00100661	D402085	Ekskrement	27.03.2008	V240	Hann	EIDSKOG
D402021	U00100048	D402021	Ekskrement	28.03.2008	V240	Hann	NES i AKERSHUS
D402023	U00100047	D402023	Ekskrement	28.03.2008	V240	Hann	NES i AKERSHUS
D402086	U00100662	D402086	Ekskrement	27.03.2008	V243	Hunn	EIDSKOG
D402016	U00100042	D402016	Ekskrement	28.03.2008	V243	Hunn	NES i AKERSHUS
D402022	U00100049	D402022	Ekskrement	28.03.2008	V243	Hunn	NES i AKERSHUS
D402010	U00100038	D402010	Ekskrement	09.02.2008	V244	Hann	RAKKESTAD
D402013	U00100039	D402013	Ekskrement	10.02.2008	V244	Hann	RAKKESTAD
D402017	U00100043	D402017	Ekskrement	30.03.2008	V244	Hann	MARKER
D401429	U00100693	D401429	Ekskrement	16.12.2007	V246	Hann	RENDALEN
D401414	U00100091	D401414	Ekskrement	07.01.2008	V246	Hann	ENGERSDAL
D405177	R402598	R402598	Ekskrement	07.01.2008	V246	Hann	ENGERSDAL
D401415	U00100090	D401415	Ekskrement	10.01.2008	V246	Hann	ENGERSDAL
D405174	R402596	R402596	Ekskrement	10.01.2008	V246	Hann	ENGERSDAL
D401432	U00100690	D401432	Ekskrement	21.01.2008	V249	Hunn	ELVERUM
D401433	U00100689	D401433	Ekskrement	22.01.2008	V251	Hann	ELVERUM
D405178	R402594	R402594	Ekskrement	11.01.2008	V253	Hann	EIDSKOG
D401445	U00100672	D401445	Ekskrement	17.02.2008	0705 V238	Hunn	ÅSNES
D401422	U00100700	D401422	Ekskrement	15.02.2008	V245	Hann	GRUE
D401446	U00100673	D401446	Ekskrement	16.02.2008	V245	Hann	GRUE
D401447	U00100674	D401447	Ekskrement	16.02.2008	V245	Hann	ÅSNES
D401423	U00100699	D401423	Ekskrement	17.02.2008	V245	Hann	GRUE
D406967	U00100864	D406967	Ekskrement	22.06.2008	V276	Ukjent	FET
2008/2009							
D405496	U00100311	D405496	Ekskrement	22.03.2009	0305	Hunn	ELVERUM
D405074	U00100757	D405074	Ekskrement	29.01.2009	0305	Hunn	ELVERUM
D405353	U00100052	D405353	Ekskrement	07.03.2009	0305	Hunn	ELVERUM
D405490	U00100306	D405490	Ekskrement	16.03.2009	0305	Hunn	ÅMOT

D405487	U00100303	D405487	Ekskrement	21.03.2009	0305	Hunn	ELVERUM
D405488	U00100304	D405488	Ekskrement	22.03.2009	0305	Hunn	ELVERUM
D408228	U00100526	D408228	Ekskrement	09.12.2008	0510 V198	Hunn	ÅSNES
D408224	U00100522	D408224	Ekskrement	26.03.2009	0510 V198	Hunn	ÅSNES
D408229	U00100527	D408229	Ekskrement	26.03.2009	0510 V198	Hunn	ÅSNES
D406999	U00100896	D406999	Ekskrement	25.02.2009	V197	Hann	MARKER
D407000	U00100897	D407000	Ekskrement	25.02.2009	V197	Hann	MARKER
D407002	U00100899	D407002	Ekskrement	25.02.2009	V197	Hann	MARKER
D407003	U00100900	D407003	Ekskrement	25.02.2009	V197	Hann	MARKER
D406997	U00100894	D406997	Ekskrement	29.03.2009	V197	Hann	RØMSKOG
D406909	U00100785	D406909	Ekskrement	06.01.2009	V211	Hunn	RENDALEN
D406910	U00100786	D406910	Ekskrement	06.01.2009	V211	Hunn	RENDALEN
D406962	U00100879	D406962	Ekskrement	16.08.2008	V214	Hann	EIDSBURG
D406965	U00100862	D406965	Ekskrement	12.10.2008	V214	Hann	AREMARK
D406983	U00100860	D406983	Ekskrement	22.11.2008	V233	Hann	ÅSNES
D406980	U00100857	D406980	Blod	03.01.2009	V233	Hann	ELVERUM
D406963	U00100880	D406963	Ekskrement	30.10.2008	V247	Hunn	RAKKESTAD
D406995	U00100892	D406995	Ekskrement	16.02.2009	V247	Hunn	AREMARK
D404966	U00100753	D404966	Ekskrement	01.12.2008	V256	Hann	RENDALEN
D404964	U00100751	D404964	Ekskrement	02.12.2008	V256	Hann	RENDALEN
D404965	U00100752	D404965	Ekskrement	03.12.2008	V256	Hann	RENDALEN
D404958	U00100022	D404958	Ekskrement	11.12.2008	V256	Hann	RENDALEN
D404959	U00100023	D404959	Ekskrement	11.12.2008	V257	Hunn	RENDALEN
D404961	U00100025	D404961	Ekskrement	11.12.2008	V257	Hunn	RENDALEN
D407155	U00100913	D407155	Ekskrement	14.12.2008	V257	Hunn	RENDALEN
D406904	U00100779	D406904	Ekskrement	10.01.2009	V257	Hunn	RENDALEN
D406907	U00100783	D406907	Ekskrement	10.01.2009	V257	Hunn	RENDALEN
D406900	U00100776	D406900	Ekskrement	27.01.2009	V257	Hunn	RENDALEN
D404957	U00100026	D404957	Ekskrement	11.12.2008	V258	Hann	RENDALEN
D407156	U00100912	D407156	Ekskrement	14.12.2008	V258	Hann	RENDALEN
D407161	U00100907	D407161	Ekskrement	14.12.2008	V258	Hann	RENDALEN
D407170	U00100012	D407170	Ekskrement	14.12.2008	V258	Hann	RENDALEN
D406911	U00100787	D406911	Ekskrement	10.01.2009	V258	Hann	RENDALEN
D407153	U00100916	D407153	Ekskrement	13.11.2008	V259	Hann	TRYSIL
D407158	U00100910	D407158	Ekskrement	13.11.2008	V259	Hann	TRYSIL
D406988	U00100885	D406988	Ekskrement	03.01.2009	V259	Hann	ELVERUM
D405077	U00100754	D405077	Ekskrement	29.01.2009	V259	Hann	ELVERUM
D405089	U00100765	D405089	Ekskrement	29.01.2009	V259	Hann	ÅMOT
D405090	U00100763	D405090	Ekskrement	29.01.2009	V259	Hann	ÅMOT
D405076	U00100756	D405076	Ekskrement	30.01.2009	V259	Hann	ELVERUM
D405078	U00100755	D405078	Ekskrement	30.01.2009	V259	Hann	ELVERUM
D405086	U00100761	D405086	Ekskrement	27.01.2009	V261	Hann	ELVERUM
D405092	U00100759	D405092	Ekskrement	05.02.2009	V261	Hann	ELVERUM
D407179	U00100003	D407179	Ekskrement	09.10.2008	V262	Hann	STOR- ELVDAL
D405068	U00100053	D405068	Hår	03.02.2009	V262	Hann	SØR-FRON
D405069	U00100054	D405069	Blod	03.02.2009	V262	Hann	SØR-FRON
D405087	U00100762		Ekskrement	28.01.2009	V263	Hann	ÅMOT
D405485	U00100302	D405485	Ekskrement	28.02.2009	V263	Hann	ÅMOT
D405494	U00100310	D405494	Ekskrement	20.03.2009	V263	Hann	ÅMOT

D405489	U00100305	D405489	Ekskrement	22.03.2009	V263	Hann	ELVERUM
D405493	U00100309	D405493	Ekskrement	22.03.2009	V263	Hann	ELVERUM
D405497	U00100301	D405497	Ekskrement	22.03.2009	V263	Hann	ELVERUM
D407288	M404391	M404391	Vev	30.06.2009	V264+	Hann	RENDALEN
D406986	U00100883	D406986	Ekskrement	01.02.2009	V265	Hann	ÅSNES
D406982	U00100859	D406982	Ekskrement	24.02.2009	V265	Hann	ÅSNES
D406985	U0100882	D406985	Ekskrement	01.02.2009	V266	Hann	ÅSNES
D406987	U00100884	D406987	Ekskrement	24.02.2009	V267	Hann	ÅSNES
D406993	U00100890	D406993	Ekskrement	21.01.2009	V268	Hunn	ÅSNES
D406924	U00100797	D406924	Ekskrement	04.12.2008	V269	Ukjent	AURSKOG - HØLAND
D408223	U00100521	D408223	Ekskrement	26.03.2009	V271	Hann	ÅSNES
D408225	U00100523	D408225	Ekskrement	26.03.2009	V271	Hann	ÅSNES
D408226	U00100524	D408226	Ekskrement	26.03.2009	V271	Hann	ÅSNES
D408227	U00100525	D408227	Ekskrement	26.03.2009	V271	Hann	ÅSNES
D406903	U00100780	D406903	Ekskrement	10.01.2009	V274	Hann	RENDALEN
D406905	U00100781	D406905	Ekskrement	10.01.2009	V274	Hann	RENDALEN
D406906	U00100782	D406906	Ekskrement	10.01.2009	V274	Hann	RENDALEN
D406902	U00100778	D406902	Ekskrement	27.01.2009	V274	Hann	RENDALEN
D406927	U00100800	D406927	Ekskrement	31.03.2009	V275	Ukjent	ELVERUM
D406928	U00100871	D406928	Ekskrement	31.03.2009	V275	Ukjent	ELVERUM
D406908	U00100784	D406908	Ekskrement	27.01.2009	V277	Hunn	RENDALEN
D406975	U00100852	D406975	Ekskrement	04.12.2008	V278	Hunn	HALDEN
D407162	U00100906	D407162	Ekskrement	31.01.2009	V279	Hann	ÅMOT
D407172	U00100010	D407172	Ekskrement	12.09.2008	V280	Hann	ELVERUM
D407164	U00100904	D407164	Ekskrement	25.03.2009	V281	Hunn	ELVERUM
D406961	U00100878	D406961	Ekskrement	29.03.2009	V281	Hunn	ELVERUM
D408498	R404913	R404913	Ekskrement	27.05.2009	V281	Hunn	RENDALEN
D408497	R404914	R404914	Ekskrement	01.08.2009	V281	Hunn	RENDALEN
D407309	M404392	M404392	Vev	02.07.2009	V282+	Hunn	NORD-FRON
D406685	M404378	M404378	Vev	02.06.2009	V283+	Hann	STOR- ELVDAL
Høst 2009							
D408231	U00100529	D408231	Ekskrement	26.09.2009	0510 V198	Hunn	ÅSNES
D408487	U00100808	D408487	Ekskrement	24.10.2009	0705 V238	Hunn	VÅLER I HEDMARK
D408504	U00100803	D408504	Ekskrement	07.11.2009	0705 V238	Hunn	ELVERUM
D408505	U00100802	D408505	Ekskrement	07.11.2009	0705 V238	Hunn	ELVERUM
D408507	U00100841	D408507	Ekskrement	07.11.2009	V233	Hann	ELVERUM
D408240	U00100828	D408240	Ekskrement	25.09.2009	V270	Hunn	ÅSNES
D408245	U00100813	D408245	Ekskrement	16.10.2009	V270	Hunn	TRYSIL
D408233	U00100821	D408233	Ekskrement	31.08.2009	V272	Hunn	TRYSIL
D408241	U00100829	D408241	Ekskrement	16.10.2009	V273	Hann	TRYSIL
D408517	U00100831	D408517	Ekskrement	28.10.2009	V273	Hann	TRYSIL
D408488	U00100807	D408488	Ekskrement	24.10.2009	V284	Hunn	VÅLER I HEDMARK
D408509	U00100843	D408509	Ekskrement	07.11.2009	V284	Hunn	ELVERUM
D408510	U00100844	D408510	Ekskrement	07.11.2009	V284	Hunn	ELVERUM
D408484	U00100820	D408484	Ekskrement	24.10.2009	V285	Hann	VÅLER I HEDMARK

D408481	U00100817	D408481	Ekskrement	31.10.2009	V285	Hann	VÅLER I HEDMARK
D408483	U00100819	D408483	Ekskrement	24.10.2009	V286	Hann	VÅLER I HEDMARK
D408480	U00100816	D408480	Ekskrement	31.10.2009	V286	Hann	VÅLER I HEDMARK
D408482	U00100818	D408482	Ekskrement	31.10.2009	V286	Hann	VÅLER I HEDMARK
D408485	U00100810	D408485	Ekskrement	24.10.2009	V287	Hunn	VÅLER I HEDMARK
D408508	U00100842	D408508	Ekskrement	07.11.2009	V288	Hann	ELVERUM
D408501	U00100806	D408501	Ekskrement	06.11.2009	V289	Hunn	TRYSIL
D408502	U00100805	D408502	Ekskrement	08.11.2009	V289	Hunn	TRYSIL

NINA Rapport 410

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1976-1



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