

Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008:

Rapport for Sør-Norge, 2007.

Siv Grete Bjervamoen, Hans Geir Eiken, Martin Smith, Henrik Brøseth, Paul Aspholm, Erling Maartmann, Petter Wabakken, Per M. Knappskog og Ingvild Warttinen.

Bioforsk Jord og miljø, Svanhovd





Hovedkontor
Frederik A. Dahls vei 20,
1432 Ås
Tel.: 03 264
Fax: 63 00 92 10
post@bioforsk.no

Senternavn
Bioforsk Jord og miljø, Svanhovd
9925 Svanvik
Tel.: 464 13 600
Fax: 78 99 56 00
svanhovd@bioforsk.no

Tittel/Title: Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008: Rapport for Sør-Norge, 2007
Forfatter(e)/Autor(s): Siv Grete Bjervamoen ¹ , Hans Geir Eiken ¹ , Martin Smith ¹ , Henrik Brøseth ² , Paul Aspholm ¹ , Erling Maartmann ³ , Petter Wabakken ⁴ , Per M. Knappskog ⁵ og Ingvild Warttainen ¹ .
¹ Bioforsk Jord og miljø, Svanhovd ² Norsk institutt for naturforskning ³ Fylkesmannen i Hedmark ⁴ Høgskolen i Hedmark ⁵ Senter for medisinsk genetik og molekylærmedisin, Universitet i Bergen

Dato/Date: 31.03.2008	Tilgjengelighet/Availability:	Prosjekt nr./Project No.: 4310022	Arkiv nr./Archive No.: 2006/841
Rapport nr./Report No.: 52/2008	ISBN-nr.: 978-82-17-00352-6	Antall sider/Number of pages: 44	Antall vedlegg/Number of appendix: 2

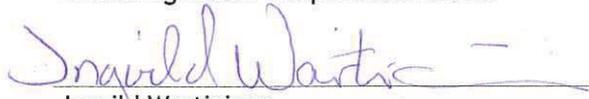
Oppdragsgiver/Employer: Direktoratet for naturforvaltning	Kontaktperson/Contact person: Siv Grete Bjervamoen
---	--

Stikkord/Keywords: Brunbjørn, Norge, DNA-analyse, ekskrementer, hår	Fagområde/Field of work: Molekylær økologi,
---	---

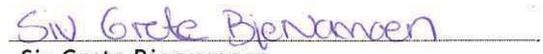
Sammendrag/abstract <p>DNA-analyse av ekskrement- og hårprøver ble brukt til populasjonsovervåkning av brunbjørn (<i>Ursus arctos</i>) i Sør-Norge. Prøvene ble hovedsakelig samlet inn i Oppland og Hedmark fylke, og totalt ble det analysert 393 ulike prøver i undersøkelsen. Av disse prøvene ble 343 prøver samlet inn i 2007, mens resten var fra 2006. Statens naturoppsyn samlet inn prøver hele sesongen, mens også elgjegere og Høgskolen i Hedmark samlet prøver om høsten. For ekskrementprøvene var det mulig å ekstrahere DNA for videre analyser i 58 % av prøvene, og for hårprøvene i 70 %. For prøvene som gav DNA-utbytte ble det gjennomført genotyping med seks ulike mikrosatellittmarkører (G1D, G10B, UarMU05, UarMu09, UarMU15 og UarMU26) samt en kjønnstest. Prøvene ble analysert i to eller flere replikater for hver markør. DNA-analysen av ekskrementer, hår og vev samlet inn i 2007 påviste 60 ulike individer, med en klar overvekt av hanner (93 %). De fire hunnbjørner som ble påvist i 2007 var fra et lite geografisk område nær grensen til Sverige (Trysil). Rapporten inneholder også en oversikt med genetiske profiler for felte bjørner i 2007 (n=12), samt en oversikt over ulike bjørner påvist med DNA-analyser i Norge i løpet av to år (2006 og 2007) med organisert innsamling av prøvemateriale (n=126).</p> <p><i>DNA analysis of hair and feces samples was applied to monitor the population of the brown bear (Ursus arctos) in Southern Norway. The samples were collected primarily in Hedmark and Oppland counties, and a total of 393 samples were analyzed. Among these samples 343 were collected in 2007, while the rest of the samples were from 2006. Personnel from the Norwegian Nature Inspectorate collected samples throughout the season, and during the fall moose hunters and Hedmark University College also collected samples. DNA was successfully extracted from 58 % of the feces samples and from 70 % of the hair samples. Extracted DNA were then used in genotyping in two or more replicates with each of 6 different microsatellite markers (G1D, G10B, UarMU05, UarMu09, UarMU15 and UarMU26) and a gender test. DNA-analysis of feces, hair and tissue collected during 2007 detected 60 different individual bears with the vast majority (93 %) being male. The four females that were identified in 2007 were all located in a small geographic area adjacent to the Swedish border (Trysil). The report also presents the genetic profiles of bears killed in Norway during 2007 (n=12), and provide a summary of all bears identified using DNA-analyses in Norway during two years (2006 and 2007) with an organized collection of sample materials (n=126).</i></p>

Land/fylke:	Norge/Finnmark
Kommune:	Sør-Varanger
Sted/Lokalitet:	Svanhovd

Ansvarlig leder/Responsible leader


Ingvild Wartiainen

Prosjektleder/Project leader


Siv Grete Bjervamoen

Innhold

1. BAKGRUNN	4
2. MATERIALE OG METODER	5
2.1 Innsamlingsområder.....	5
2.2 Innsamlingsmetode.....	5
2.3 DNA-Metode.....	5
2.4 Fungerende prøver.....	7
2.5 Statistiske metoder.....	7
3. RESULTATER	8
3.1 Innsamling av prøver.....	8
3.2 DNA-analyse.....	9
3.3 Antall individer og geografisk fordeling basert på ekskrement- og hårprøver fra Sør Norge i 2007.....	12
3.4 Analyse av ekskrement- og hårprøver fra deler av Hedmark og Oppland i 2006.....	18
3.5 Døde bjørner i Norge.....	20
3.6 Gjenfunn av individer i ekskrement- og hårmaterialet.....	23
3.7 Analyse av prøveinnsamlinger og mulige bestandsestimater.....	26
3.8 Feltobservasjoner knyttet til DNA identifisering.....	27
3.9 Antall individer i Norge 2006 og 2007.....	28
4. DISKUSJON	30
5. OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEID	34
6. REFERANSER	35
7. APPENDIKS 1	37
8. APPENDIKS 2	43

1. Bakgrunn

Historisk sett hadde Norge den største stammen av brunbjørn i Norden. På midten av 1800-tallet var trolig bjørnestammen i Norge på mer enn 3000 individer (Swenson et al. 1995), og da utgjorde den norske andelen av den Skandinaviske bjørnestammen 65 %. Stor avskyting førte til at bjørnen i Norge ble funksjonelt utryddet rundt 1930, men noen steder i landet var det skuddpremie helt frem til 1972. I Sverige stoppet man avskytingen tidligere og bjørnen ble fredet i 1930. Dette medførte at en liten bjørnestamme overlevde, og med en stadig økende bjørnestamme i Sverige, ble det også påvist en del individer i Norge utover 1980- og 1990-tallet (Wabakken og Maartmann 1994, Swenson et al. 1995, Swenson et al. 2004). Bjørnene som forekommer i Norge i dag tilhører bestander som har sine tyngdepunkter i våre naboland Sverige, Finland og Russland.

I Norge har populasjonsovervåkingen tidligere basert seg på delvis rapportering av spor og observasjoner i tillegg til systematisk skaderegistrering, og i Sør-Norge noe radiotelemetri (Wabakken et al. 1992, Swenson et al. 1998, Sahlén et al. 2006). I Pasvikdalen i Sør-Varanger i Finnmark er det foretatt undersøkelser siden 1970-tallet, og noe av dette materialet er publisert (Wikan 1993, Swenson og Wikan 1996, Persson et al. 2001). Materialet fra Sør-Varanger er ellers tilgjengelig som rapporter ved Svanhovd (www.barentswatch.com).

Genetiske metoder basert på DNA-analyse har siden begynnelsen på 1990-tallet gitt stadig nye bidrag til overvåkingen av mange ville arter av pattedyr, og er i dag meget viktig også for populasjonsovervåking av brunbjørn (Taberlet et al. 1997, Waits og Paetkau 2005). DNA-metoder som tar utgangspunkt i å ekstrahere DNA fra hår eller ekskrementer er spesielt nyttige, siden en kan samle slike data fra pattedyr uten å fange eller forstyrre dem.

I Sverige ble de første genetiske analyser utført på hårprøver (Taberlet et al. 1995), senere på vevs- og blodprøver fra døde eller bedøvede bjørner (Waits et al. 2000) og innsamlede ekskrementprøver (Bellemain et al. 2005, Kindberg og Swenson 2006). Samlet viser populasjonsovervåkingen i Sverige for 2005 et estimat på ca. 2550 bjørner for hele landet (Sahlén et al. 2006).

I 2004 startet Bioforsk Svanhovd (daværende Svanhovd miljøseniter) innsamling av bjørneekskrementer med påfølgende DNA-analyse. Resultatene ble som et pilotprosjekt en del av bjørneregistreringene, og med bakgrunn i erfaringene fra dette pilotprosjektet ble bestandsovervåking av bjørn basert på DNA-undersøkelser inkludert fra 2005 i det Nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt som Direktoratet for naturforvaltning (DN) er hovedansvarlig for. Prosjektet skal sikre innsamling av detaljert informasjon og kunnskap om geografisk utbredelse og bestandstørrelse av brunbjørn i Norge, og innebærer DNA-analyse av bjørneekskrementer og bjørnehår samlet inn fra hele landet. I 2006 ble det gjennomført organisert innsamling og analyse av prøver fra de fem nordligste fylker. DNA-analysen av innsamlede prøver i Norges fem nordligste fylker i 2006 påviste 69 ulike individer, med en overvekt av hannbjørner (61 %). I tillegg ble det ved denne analysen påvist to hannbjørner i Oppland. Nord-Trøndelag var det fylket med flest identifiserte bjørner. Innsamlede prøver fra et begrenset område i Midt-Norge (Trøndelagsfylkene og Nordland-sør) ble analysert for bestandestimering, og beregningene gav et estimat på 35 ulike individer i dette området (Eiken et al. 2007).

2. Materiale og metoder

2.1 Innsamlingsområder

Området for innsamling av ekskrement- og hårprøver i 2007 var Sør-Norge, dvs. Norge nord til Møre og Romsdal og Sør-Trøndelags fylkesgrense (se for eksempel Figur 3). Prøver ble hovedsakelig samlet inn i Hedmark og Oppland, men også mulige prøver fra bjørn ble mottatt fra andre fylker. Fra deler av Hedmark og Oppland ble det også sendt inn prøver som var samlet inn i 2006. I tillegg ble det samlet inn vevsprøver fra døde bjørner i Norge (2007), samt noen prøver som var knyttet til forvaltningssaker i hele Norge i 2007.

2.2 Innsamlingsmetode

I 2007 ble innsamling av bjørneekskremer og bjørnehår i hovedsak utført som en del av Statens naturoppsyn (SNO) sin feltregistrering i Sør-Norge. I tillegg ble det samlet inn prøver fra elgjegere om høsten 2007. Det ble også gjennomført prøveinnsamling av Fylkesmannen i Hedmark i samarbeid med Høgskolen i Hedmark ved vårspringer og hiregistrering av bjørn på snø i 2006 og 2007, og studenter og ansatte ved Høgskolen i Hedmark foretok ekskrementinnsamling for DNA-analyse langs faste takseringslinjer i oktober 2007. Ekskrementprøver ble innsamlet i plastposer eller i 50 ml plastikkør, og frosset ned etter ulike tidspunkt ved minus 20 °C. Hårprøver ble samlet inn i papirkonvolutter og oppbevart mørk og tørt ved romtemperatur. Etter forsendelse til laboratoriet ble prøvene oppbevart på samme måte frem til genetisk analyse. Innsamlingsdato og kartkoordinater ble registrert for hver prøve. Vevsprøver ble samlet inn og sendt i rør med etanol, og oppbevart ved minus 20 °C.

DNA-materiale ble i mange tilfeller innsamlet målrettet (ikke-tilfeldig) ved sporing på snø, ved nylig bebodde hi, i forbindelse med skader på bufe og ved tips om observasjoner.

Prøvene er registrert i Rovbasen (<http://dnweb5.dirnat.no/rovdbase/viewer.htm>), og har der et eget registreringsnummer i tillegg til et eget laboratorienummer ved Bioforsk.

2.3 DNA-Metode

DNA-ekstraksjon fra ekskremer

Genomisk DNA ble ekstrahert fra ekskrementprøvene ved å bruke reagenser fra Invitex (*Invitex PSP Spin Stool DNA Plus Kit*, www.invitex.de). En mindre mengde ekskremer (ca. 200 mg) ble overført til rør med ca. 5 ml DNA-bevarende løsning, og 1,4 ml av løsningen ble videre brukt til DNA-ekstraksjon. Invitex-metoden ble utført som beskrevet av leverandøren. Metoden inneholder et trinn med aktivt kull for å fjerne fremmedstoffer, og deretter binding av DNA til silikagel på et filter. Til slutt ble DNA eluert i 50 µl vann.

DNA-ekstraksjon fra hår

Genomisk DNA ble ekstrahert fra hår ved å bruke reagenser fra Qiagen (DNeasy Tissue kit, www.qiagen.com). Rotspissen fra mellom 1 og 10 hår ble kuttet av og overført til et 1,5 ml

reagensrør med lysisbuffer (180 µl ATL buffer og 20 µl Proteinase K) og inkubert ved 56 °C i 1 time. Ekstraksjonen ble deretter utført som beskrevet av leverandøren. Når hårprøven bestod av små og sammenfiltrede hår ble ekstraksjonen utført på en 0,3-0,5 cm bred hårmatte eller hårkrull. DNA ble eluert fra spinnkolonnen med 100 µl elueringsbuffer. I en del tilfeller ble det forsøkt å ekstrahere DNA fra et enkelt hår eller kun få hår, når ikke mer materiale var tilgjengelig. Da ble volumet av elueringsbuffer redusert til 50 µl. Qiagen DNeasy Tissue kit-metoden er som metoden for ekskrementer basert på DNA binding til silika-gel.

DNA-ekstraksjon fra vev

Genomisk DNA ble ekstrahert fra vev med samme metode som for hårprøvene, men med ulik forbehandling. Vev (ca. 10 mg) ble overført til lysisbuffer som beskrevet for hår, men inkuberingen ved 56°C ble utført til komplett lysis (ca. 3 timer). DNA ble til slutt eluert i 100 µl elueringsbuffer.

Analyse av genetisk profil og kjønn

Genetisk analyse med mikrosatellitter på brunbjørn ble utført etter en modifisert protokoll fra Taberlet et al. 1997. Vi brukte seks ulike mikrosatellittmarkører (G1D, G10B, UarMU05, UarMu09, UarMU15 og UarMU26) i DNA-analysen. PCR primerne for disse markørene er tidligere modifisert til mer sensitive analyser (PCR fragmenter mellom 80 og 140 basepar), og er anvendt i alle de tidligere DNA-analysene av prøver fra bjørn i Norge (Eiken et al. 2006, og Eiken et al. 2007). Det spesifikke markør-settet har betegnelsen SVAN-1 i Rovbasen.

PCR-reaksjonen var totalt på 10 µl og inneholdt 1xPCR Gold buffer, 200 µM dNTP, 1,5 mM MgCl₂, 0,5 µM av primer F, 0,5 µM primer R, 1 U AmpliTaq Gold DNA polymerase, 1X BSA og 1 µl templat DNA. PCR ble utført på en ABI 2720 PCR maskin som følger: 95 °C i 10 min, deretter 40 sykluser, 94 °C i 30 sek, 60 °C i 30 sek, 72 °C i 30 sek, avsluttet med 72 °C i 5 min. De fluorescence-merkede PCR produktene ble fortyntet 10 ganger og tilsatt 90 % formamid og størrelsesmarkør (ABI GeneScan 350 TAMRA). Deretter ble PCR produktene analysert på en ABI 310 Genetic Analyzer (kapillær elektroforese). Alle reagensene var levert av Applied Biosystems, unntatt dNTP (Eurogentec Inc.), BSA (New England Biolabs), og fluorescensmerkede PCR primere (MedProbe).

Kjønnsbestemmelse er basert på X- og Y- spesifikke DNA-sekvenser på amelogenin genet. DNA sekvensinformasjon til PCR-primere var hentet fra Yamamoto et al. (2002), men også her ble PCR primerne modifisert. PCR ble utført på en ABI 2720 PCR maskin som følger: 95 °C i 10 min, deretter 40 sykluser, 94 °C i 30 sek, 58 °C i 30 sek, 72 °C i 30 sek, avsluttet med 72 °C i 5 min. PCR produktene ble tilsatt 90 % formamid og størrelsesmarkør (ABI GeneScan 350 TAMRA) og analysert på en ABI 310 Genetic Analyser. DNA fragmentene var på 92 basepar (Y-kromosom) og 147 basepar (X-kromosom).

Kjønn og genotyper for alle mikrosatellittmarkørene ble bestemt for hver prøve, satt sammen til genetiske profiler, og videre analysert i Microsoft Access. Bestemmelse av genotyper baserte seg på 2 kjøringer for en markør som viste et heterozygot resultat (to ulike alleler) og 3 kjøringer for markører som viste et homozygot resultat (to like alleler). Ved avvik ble analyser gjentatt en eller to ganger til, og prøver som gav ufullstendige og dårlige genetiske profiler ble forkastet og ikke brukt til individbestemmelse.

Prøver med identisk genetisk profil og kjønn ble samlet under individnavnet for den aktuelle bjørnen. For nye genetiske profiler ble det gjort et søk mot Svanhovds genetiske database med tidligere identifiserte bjørner.

2.4 Fungerende prøver

En prøve ble klassifisert som fungerende når DNA-ekstraksjonen gav DNA-utbytte og prøven artsbestemt som fra brunbjørn. For at en fungerende prøve skal individbestemmes må DNA-ekstraksjonen gi tilstrekkelig DNA-utbytte og kvalitet til å kunne gi en fullstendig genetisk profil (se ovenfor).

2.5 Statistiske metoder

Innsamling av ekskrement- og hårprøver fra bjørn med påfølgende DNA-identifisering kan sees på som en form for fangst-gjenfangst. Hver gang man finner og analyserer en ny prøve er det to muligheter; enten viser det seg å være et individ man har påvist tidligere eller så representerer prøven et nytt individ. Etter hvert som man samler og analyserer flere og flere prøver vil sannsynligheten for å påvise et nytt individ avta og til slutt, rent teoretisk, være null hvis man bare samler nok prøver. Med andre ord, når sannsynligheten for å finne nye individer er null har man påvist alle individene i innsamlingsområdet. Det er dette prinsippet som ligger bak bestandsestimering ved fangst-gjenfangst og betegnes som en akkumuleringskurve. De matematiske kurvetilpassingene varierer mellom ulike metoder. Vi har valgt å bruke metoden til Eggert et al. 2003, da denne metoden ser ut til å være presis og litt konservativ når det gjelder en bestand på 15-100 individer og man har et snitt på mer enn én DNA-prøve per individ i bestanden (Miller et al. 2005, Petit and Valiere 2006, Puechmaille and Petit 2007).

3. Resultater

3.1 Innsamling av prøver

3.1.1 Antall innsamlede prøver fra Sør-Norge

I denne analyserunden ble det totalt mottatt 393 prøver fra Sør-Norge bestående av 259 ekskrementprøver, 129 hårprøver og 5 vevsprøver. Mesteparten av prøvene (n=389) ble mottatt fra Hedmark og Oppland. Prøvene var hovedsakelig innsamlet i 2007 (ca. 87 %), men en del prøver var innsamlet i 2006 (se tabell 1).

Fra Hedmark fylke ble det totalt mottatt 324 prøver (218 ekskrementprøver, 102 hårprøver og 4 vevsprøver) og fra Oppland fylke 65 prøver (37 ekskrementprøver, 27 hårprøver og 1 vevsprøve).

Av alle ekskrement- og hårprøver som ble samlet inn i Sør Norge var 1 ekskrementprøve fra 2004 (Oppland), 49 prøver fra 2006 og 343 prøver var fra 2007 (Tabell 1).

Av de 4 vevsprøvene mottatt fra Hedmark var 3 prøver fra hannbjørner som ble skutt i 2007 og en prøve var fra en hannbjørn som ble skutt i 2006. Vevsprøven fra Oppland var fra en hannbjørn som også var skutt i 2007.

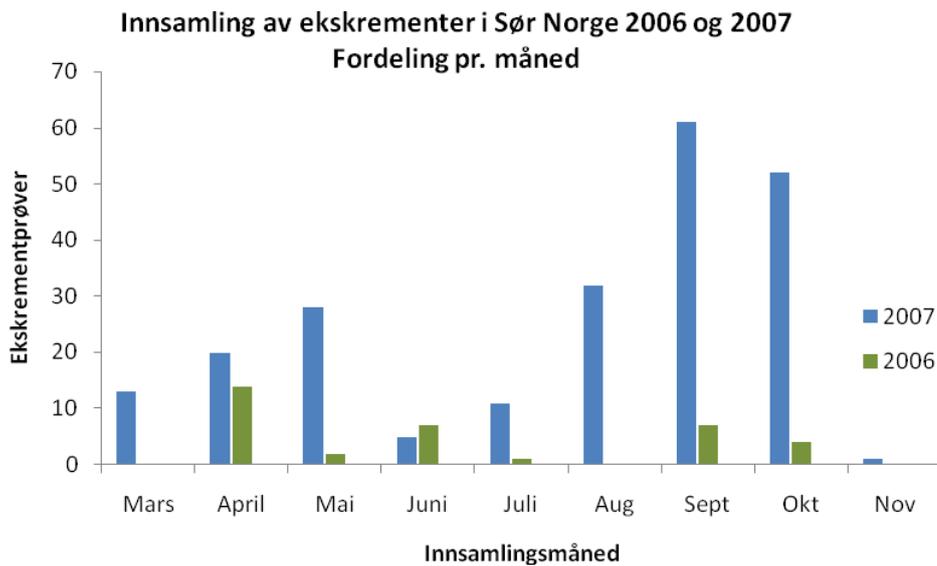
I tillegg ble det mottatt 3 ekskrementprøver samlet inn i 2006 i Østfold og 1 ekskrementprøve fra innsamlingen i Telemark 2007 (Tabell 1).

Tabell 1: Fordeling av innsamlede prøver (ekskrement, hår og vev) i 2006 og 2007 fra Sør-Norge (n=392).

Fylke	Prøver innsamlet i 2007				Prøver innsamlet i 2006			
	Ekskrement	Hår	Vev	Totalt	Ekskrement	Hår	Vev	Totalt
Hedmark	194	91	3	288	24	11	1	36
Oppland	28	25	1	54	8	2	0	10
Telemark	1	0	0	1	0	0	0	0
Østfold	0	0	0	0	3	0	0	3
Alle fylker	223	116	4	343	35	13	1	49

3.1.2 Innsamlede ekskrementer pr. måned

Dersom man ser på fordeling av innsamlede prøver per måned for 2007 er september (27 %) og oktober (23 %) de månedene hvor det ble samlet inn flest prøver (Figur 1). I 2006 ble det samlet inn flest prøver i april.

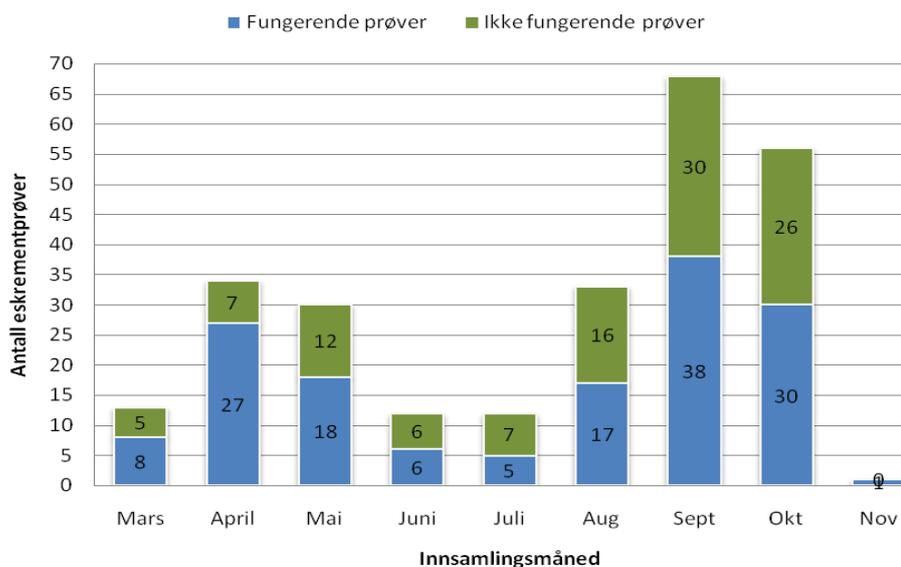


Figur 1: Innsamling av ekskrementer pr. måned i Sør-Norge i 2006 (n=35) og 2007 (n=223).

3.2 DNA-analyse

3.2.1 Ekskrementprøver

DNA-ekstraksjon ble utført for alle ekskrementprøvene som ble mottatt (n=259). Ekskrementmaterialet fordeler seg med 223 prøver fra 2007, 35 fra 2006 og 1 fra 2004. Av disse var 150 prøver fungerende (suksessrate: 58 %) (Tabell 2). Prøven fra 2004 var ikke fungerende. Figur 2 viser variasjoner av fungerende og ikke fungerende ekskrementprøver gjennom innsamlingsmånedene.



Figur 2: Oversikt fungerende og ikke fungerende ekskrementprøver pr. innsamlingsmåned (n=259). Ekskrementprøvene samlet inn i 2004 (n=1) og 2006 (n=35) er slått sammen med 2007 (n=223).

For Hedmark var suksessraten 63 %, 138 av 218 ekskrementprøver gav vellykket DNA-ekstraksjon. Suksessraten for Oppland var 32 % der 12 av 37 ekskrementprøver var fungerende. Andelen fungerende ekskrementprøver var altså betydelig høyere i Hedmark fylke enn i Oppland (Tabell 2 og Figur 3).

Ekskrementprøvene (n=4) fra Østfold og Telemark var negative (Tabell 2).

3.2.2 Hårprøver

Totalt for 2006 og 2007 var 90 av 129 hårprøver (70 %) fungerende etter DNA-ekstraksjonen. Det ble kun mottatt hårprøver fra Hedmark og Oppland, og suksessraten for disse to fylkene var henholdsvis 73 % og 59 %; 74 fungerende av 102 hårprøver i Hedmark og 16 fungerende av 27 hårprøver i Oppland (Tabell 2).

Alle hårprøvene samlet fra hi i Hedmark var fungerende både i 2006 (n=11) og 2007 (n=9).

Tabell 2: Fungerende ekskrement- og hårprøver av totalt innsamlede prøver i 2004, 2006 og 2007 (n=388).

Fylke	Antall ekskrementprøver	Fungerende ekskrementprøver	Antall hårprøver	Fungerende hårprøver
Hedmark	218	138 (63 %)	102	74 (73 %)
Oppland	37	12 (32 %)	27	16 (59 %)
Østfold	3	0 (0 %)	0	-
Telemark	1	0 (0 %)	0	-
Alle fylker	259	150 (58 %)	129	90 (70 %)

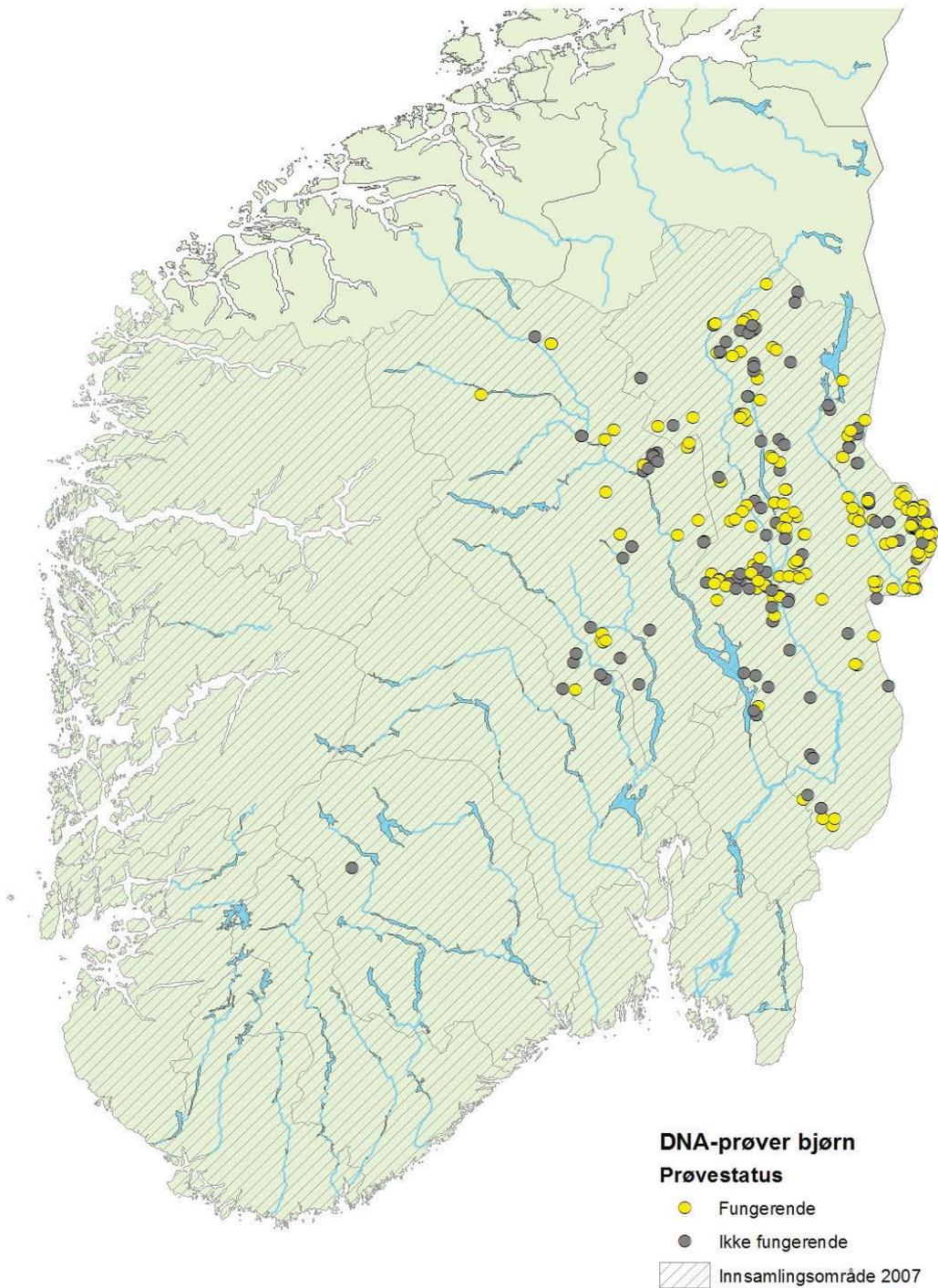
En del av hårprøvene var uten hårrøtter (n=10) og dersom man ekskluderer disse fra totalt antall hårprøver vil andelen fungerende prøver øke til 76 %.

Flere av prøvene inneholdt kun 1-2 hår (n=29) og 14 av disse var fungerende (48 %). Et lite antall hår kan føre til at DNA-utbyttet ikke er tilstrekkelig (for lav DNA-konsentrasjon) for å utføre PCR og videre analyse, og elueringsmengden i DNA-ekstraksjonen ble derfor redusert for å oppnå høyere DNA-konsentrasjon (se også Kap. 2).

3.2.3 Vevsprøver fra døde bjørner i Norge

Alle vevsprøvene som ble mottatt var fungerende.

Figur 3 viser en geografisk oversikt over alle fungerende og ikke fungerende prøver samlet inn i 2007 (vevsprøver inkludert).



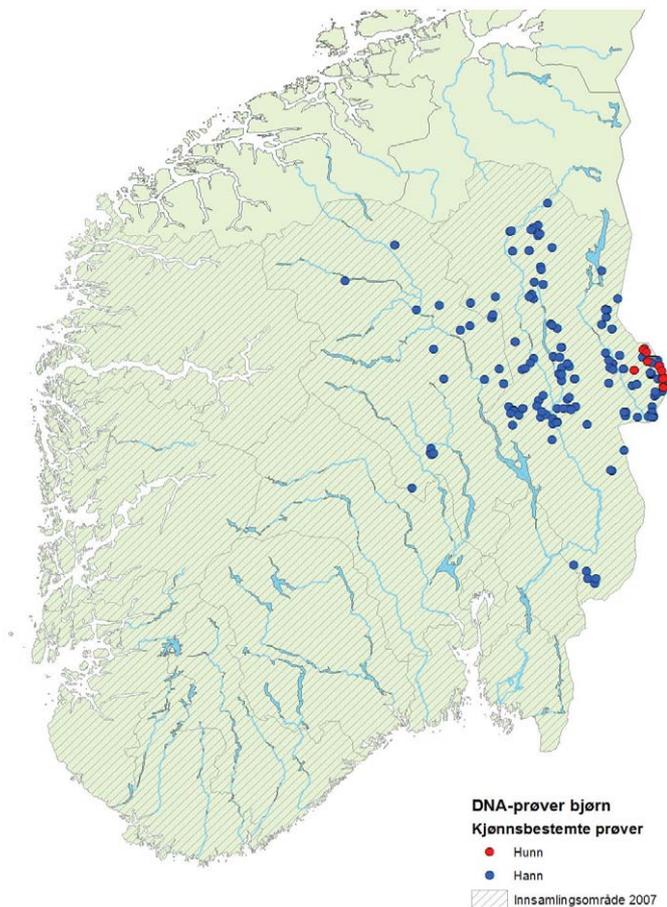
Figur 3: Prøvestatus for innsamlede ekskrementer, hår og vev til DNA-analyse på bjørn i Sør-Norge (n=343) i Sør-Norge 2007.

3.3 Antall individer og geografisk fordeling basert på ekskrement- og hårprøver fra Sør Norge i 2007

Av ekskrement- og hårprøver samlet inn i 2007 i Sør-Norge (n=339), var 203 prøver fungerende (ca. 60 %), dvs. de inneholdt DNA fra brunbjørn. Av disse kunne 198 prøver kjønnsbestemmes og 191 individbestemmes. De 191 individbestemte prøvene stammet fra 59 ulike bjørner; 4 hunnbjørner, 53 hannbjørner og to bjørner hvor kjønn ikke kunne bestemmes. Analysen viser altså en klar overvekt av hannbjørn (93 %) i forhold til hunnbjørner i det kjønnsbestemte materialet. Av disse 59 bjørnene i 2007 ble 47 individer bare påvist i Hedmark fylke, 5 bare i Oppland, 6 både i Hedmark og Oppland og ett individ både i Hedmark og Sør-Trøndelag.

Av de identifiserte bjørnene (n=59) var 5 ulike hannbjørner tidligere identifisert i Oppland (individene OP1, ST3), Sør-Trøndelag (individene ST2, ST3, ST4) og Nord-Trøndelag (individet NT8) ved analysen utført i 2006 (Eiken et al. 2007).

Den geografiske spredningen for alle innsamlede ekskrement- og hårprøver i 2007 som kunne kjønnsbestemmes vises i Figur 4. Hunnbjørnene er lokalisert i et lite område i grensesonen til Sverige (Trysil).



Figur 4: Geografisk fordeling av alle kjønnsbestemte ekskrement- og hårprøver innsamlet i Sør-Norge i 2007 (n=198).

I Hedmark ble det ved DNA-analyse av ekskrement- og hårprøvene påvist 54 ulike individer som hadde vært innom fylket i 2007; 48 hannbjørner, 4 hunnbjørner (HE7, HE16, HE28, HE50)

og 2 bjørner med ukjent kjønn (HE40 og HE47). Av disse er 6 individer (HE18, HE22, HE24, HE52, OP3, og OP4) også registrert i innsamlingsmaterialet fra Oppland i 2007 (se Figur 5 og 6) og 1 hannbjørn (ST6) var tidligere påvist i Sør Trøndelag 2007 i forbindelse med en forvaltningssak. En hannbjørn (NT8) representert ved en prøve funnet i Hedmark 2007 er også identifisert i Nord- Trøndelag ved analysen i 2006 (Eiken et al. 2007).

I innsamlingsmaterialet fra Oppland ble det påvist 11 individer, alle hannbjørner. Av disse er 6 individer (HE18, HE22, HE24, HE52, OP3, og OP4) også registrert i innsamlingsmaterialet fra Hedmark 2007 (se Figur 5 og 6) og 4 individer (OP1, ST2, ST3 og ST4) er tidligere identifisert ved analysen i 2006 (Eiken et al. 2007).

Kommunen hvor flest ulike individer har vært innom i 2007 er Trysil, og Trysil er også den eneste kommunen med registrerte hunnbjørner.

Figur 5, 6 og 7 viser detaljoversikt av alle individbestemte prøver i Oppland og Hedmark samlet inn i 2007. Figur 8 viser eksempler på individer som har forflyttet seg i innsamlingsområdet for 2007.

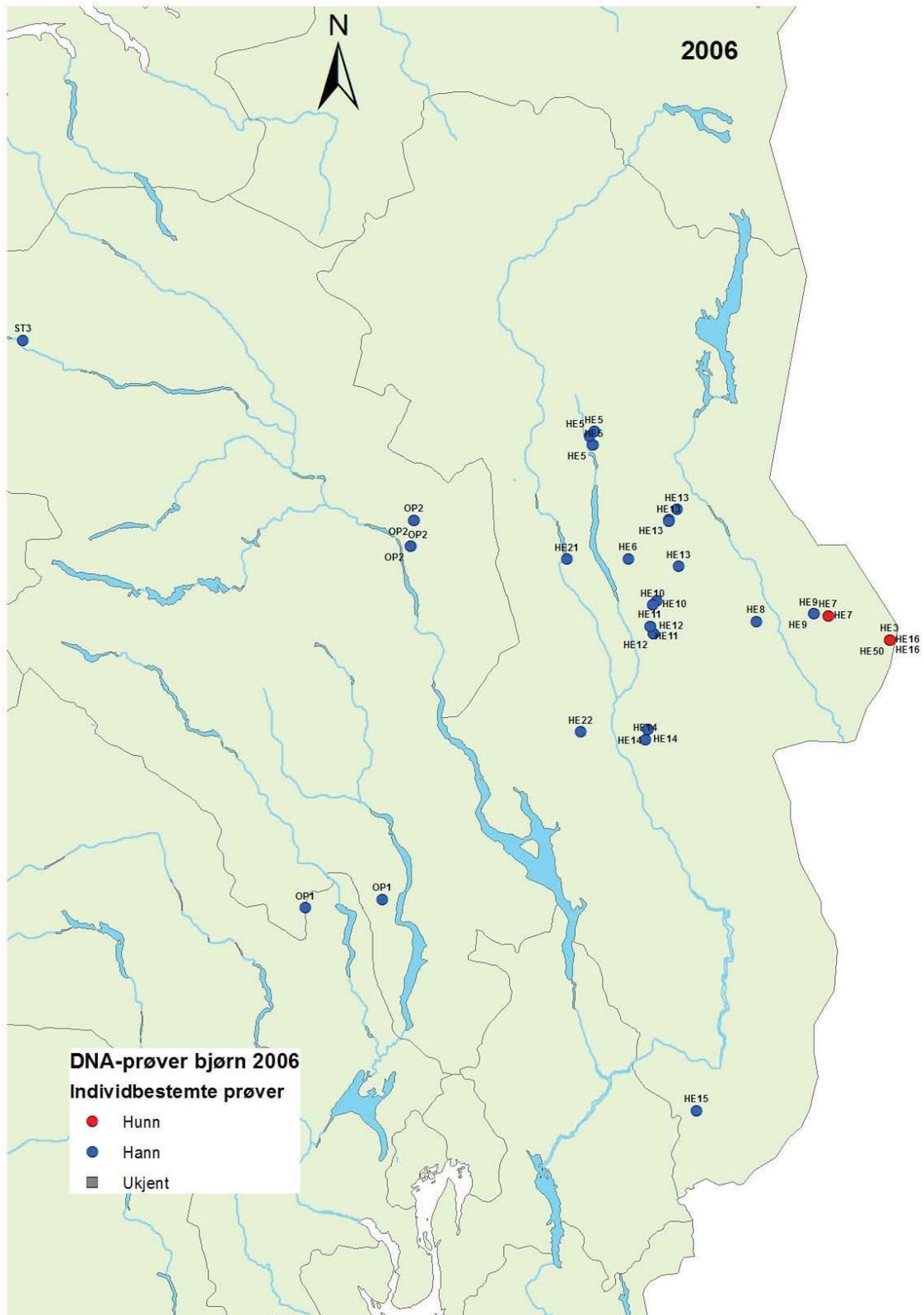
Oversikt over individnavn, prøvenummer, rovbaserID, innsamlingssted og felldata vises i appendiks 1 (side 37).

Oversikt over genetiske profiler for hvert individ vises i appendiks 2 (side 43).

3.4 Analyse av ekskrement- og hårprøver fra deler av Hedmark og Oppland i 2006

Det ble individbestemt 18 ulike bjørner fra innsamlingsmaterialet fra 2006 som ble analysert i denne undersøkelsen. Av disse 18 ulike bjørnene ble 15 individer gjenfunnet i 2007-materialet. Unikt for 2006-prøvene er 2 hannbjørner (HE13 og HE6) og 1 hunnbjørn (HE3), som kun er registrert i innsamlingsmaterialet fra 2006 (Figur 9).

To prøver fra Oppland mottatt ved fjorårets analyse var tidligere individbestemt til å være hannbjørnene OP1 og ST3 (Eiken et al. 2007). Av disse to ble individet OP1 også registrert i 2006-materialet analysert i år, mens både OP1 og ST3 er gjenfunnet i materialet fra 2007 (se Figur 9). Dette betyr at det var totalt 19 ulike bjørner påvist i 2006 i Sør-Norge, og at 16 av disse ble gjenfunnet i 2007-materialet. ST3 ble først registrert i Sør-Trøndelag 2005 (Figur 12 og 13, Eiken et al. 2007).



Figur 9: Detaljkart for individbestemte ekskrement- og hårprøver i deler av Hedmark og Oppland i 2006 (n=37). Kartet inkluderer to individbestemte prøver (OP1 og ST3) fra Oppland mottatt ved fjorårets analyse (Eiken et al. 2007).

3.5 Døde bjørner i Norge

Det ble analysert vevsprøver fra 12 døde bjørner i 2007 fra hele Norge. I tillegg ble det analysert en vevsprøve fra en hannbjørn skutt i Rendalen i mai 2006. Svanhovd sitt DNA-laboratorium mottok i denne analyserunden vevsprøver fra 12 ulike hannbjørner og en hunn. Alle de mottatte vevsprøvene var fungerende og kunne individbestemmes (Tabell 3 og Figur 10).

Tabell 3: Oversikt over DNA-analyserte vevsprøver fra døde bjørner.

RovbaseID	Dato	Kommune	Kjønn	Individ navn	Dødsårsak
R308646	25.05.2006	Rendalen (N)	Hann	HE13	Nødverge
R401930	05.11.2007	Holtålen (N)	Hann	ST5	Skadefelling
R401793	12.10.2007	Stor-Elvdal (N)	Hann	HE30	Jakt
R401684	15.09.2007	Tynset (N)	Hann	HE35	Jakt
R401620	01.09.2007	Sør-Varanger (N)	Hann	FI51	Jakt
R401605	23.08.2007	Nord-Fron (N)	Hann	ST2	Skadefelling
R401565	06.08.2007	Ringsaker (N)	Hann	OP4	Skadefelling
R401564	06.08.2007	Porsanger (N)	Hann	FI67	Skadefelling
R401556	02.08.2007	Grong (N)	Hann	NT23	Påkjørt
R401502	21.07.2007	Sør-Varanger (N)	Hann	FI37	Skadefelling
R401488	15.07.2007	Lierne (N)	Hann	NT27	Skadefelling
R401453	28.06.2007	Sør-Varanger (N)	Hann	FI15	Skadefelling
R401397	20.06.2007	Lierne (N)	Hunn	NT21	Nødverge

3.5.1 Bjørner felt i Oppland og Hedmark 2006 og 2007

Vevsprøver fra fire hannbjørner skutt i Hedmark ble analysert (en i 2006 og tre i 2007). Både HE13, HE35 og OP4 ble påvist i analysen av ekskrementer og hår fra 2006 og/eller 2007. Hannbjørnen HE30 skutt i 2007 er kun registrert ved analyse av vev.

Hannbjørnen ST2 skutt i Oppland i 2007 var tidligere registrert i prøvematerialet fra Sør-Trøndelag i 2006.

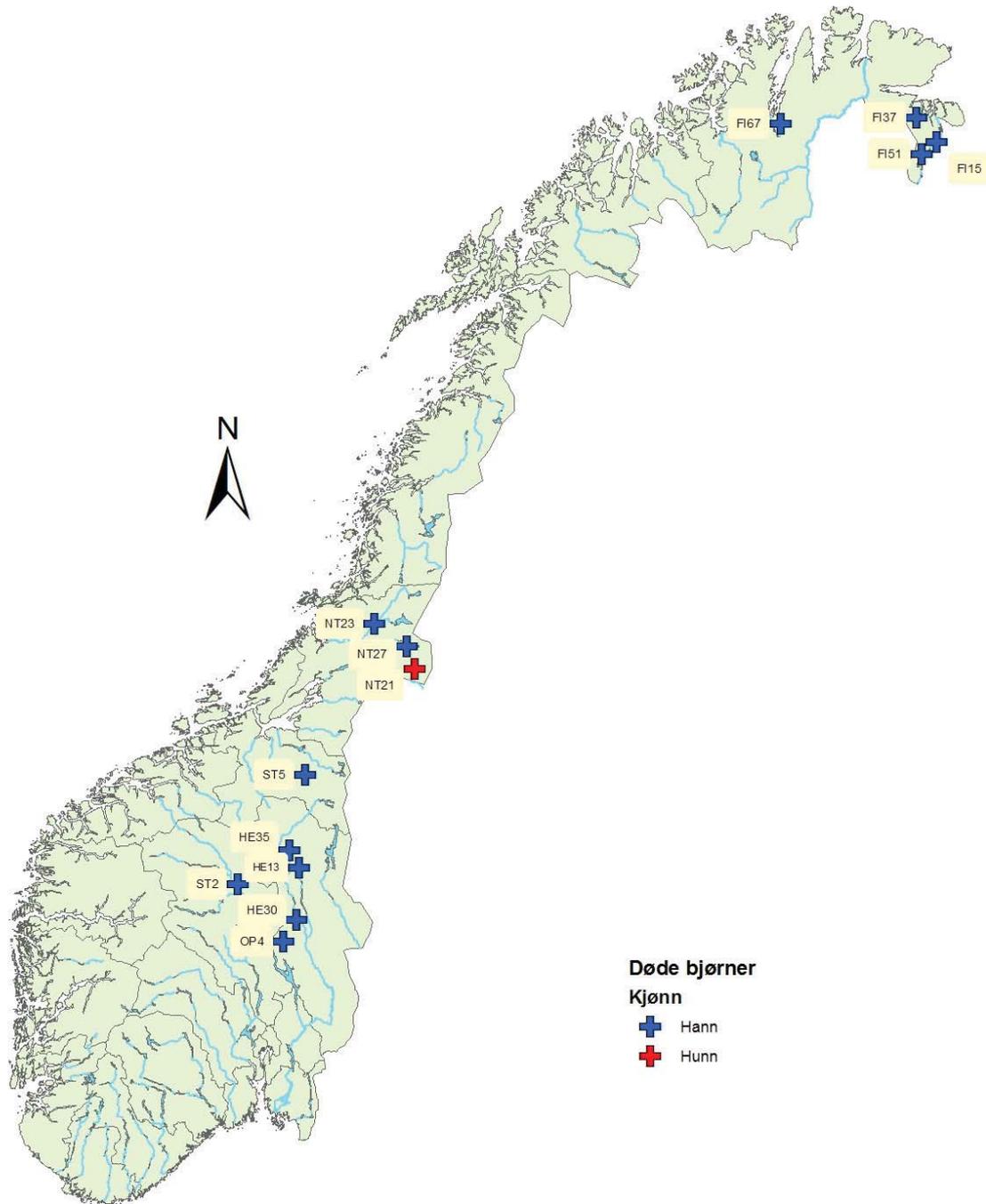
3.5.2 Individbestemmelse og gjenfunn av døde bjørner

Av de 13 individene som ble påvist gjennom vevsprøveanalysene var 11 tidligere registrert ved analyse av ekskrementer og hårprøver.

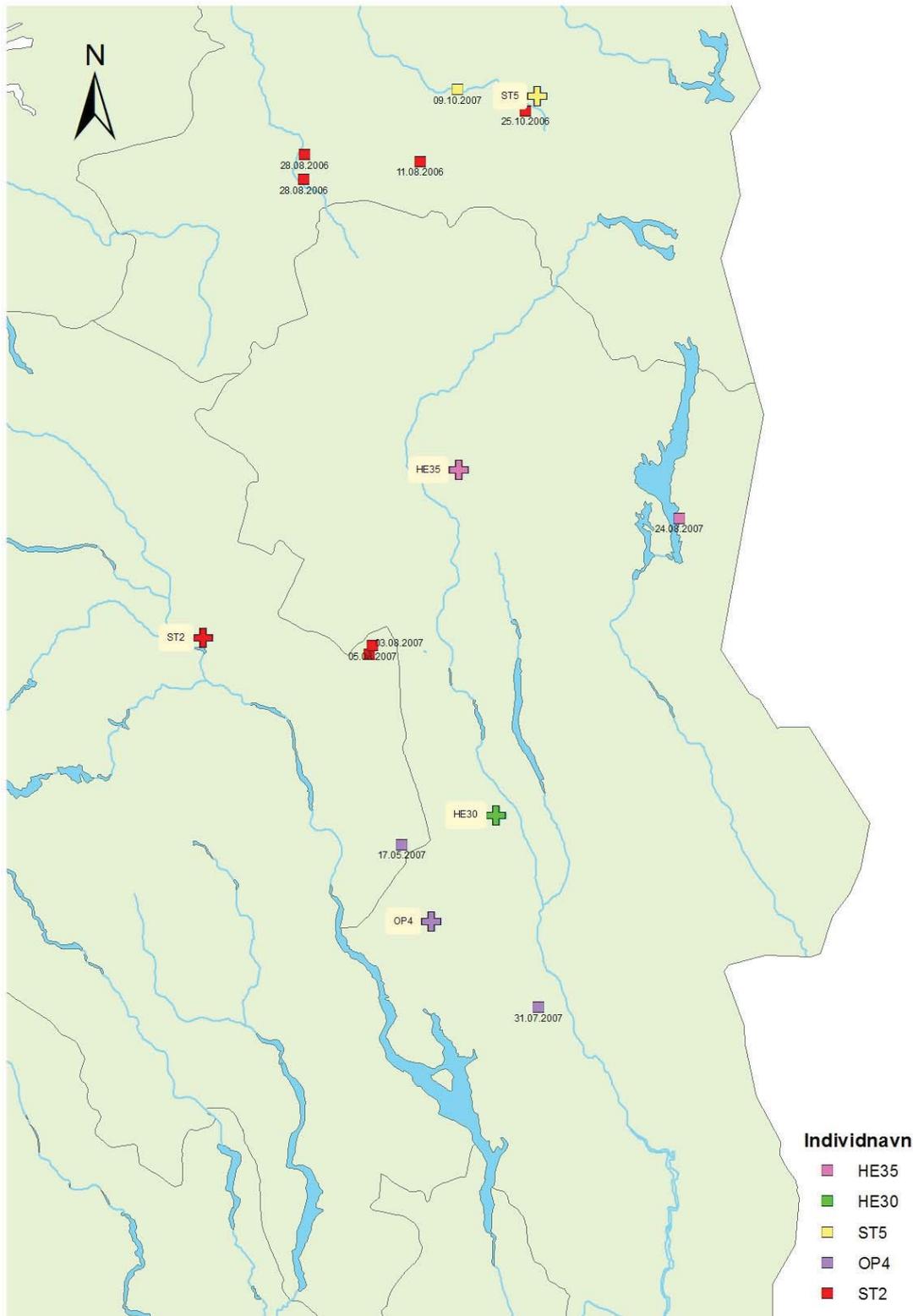
I Sør-Varanger var bjørn FI15 gjentatte ganger registrert siden 2004, og FI51 og FI37 var påvist første gang i 2005. FI37 var også registrert i Enare i Finland. Alle døde bjørner i Nord-Trøndelag var registrert i innsamlingsmaterialet fra 2006 (NT21, NT23 og NT27) og bjørnen skutt i Oppland var registrert i 2006 i Sør-Trøndelag (ST2). Fire av de fem analyserte vevsprøvene fra Hedmark og Oppland var kjente individer (se avsnittet ovenfor). Bjørnen skutt i Sør-Trøndelag var ikke registret i innsamlingsmaterialet fra 2006, men hadde matchende profil i databasen med et ekskrement innsamlet i tilknytning til skadefellingen i 2007 (individet ST5).

Således er det bare to av de skutte bjørnene, en i Hedmark (HE30) og en i Porsanger (FI67), som ikke ble gjenfunnet i tidligere analyserte ekskrement- eller hårprøver. Figur 10 viser oversikt over de analyserte vevsprøvene. Figur 11 viser geografisk fordeling av døde bjørner i Hedmark, Oppland og Sør-Trøndelag og gjenfunn i ekskrement- og hårmaterialet 2006 og 2007.

Analyserte vevsprøver



Figur 10: Geografisk fordeling av DNA-analyserte vevsprøver fra døde bjørner 2006 (n=1) og 2007 (n=12).

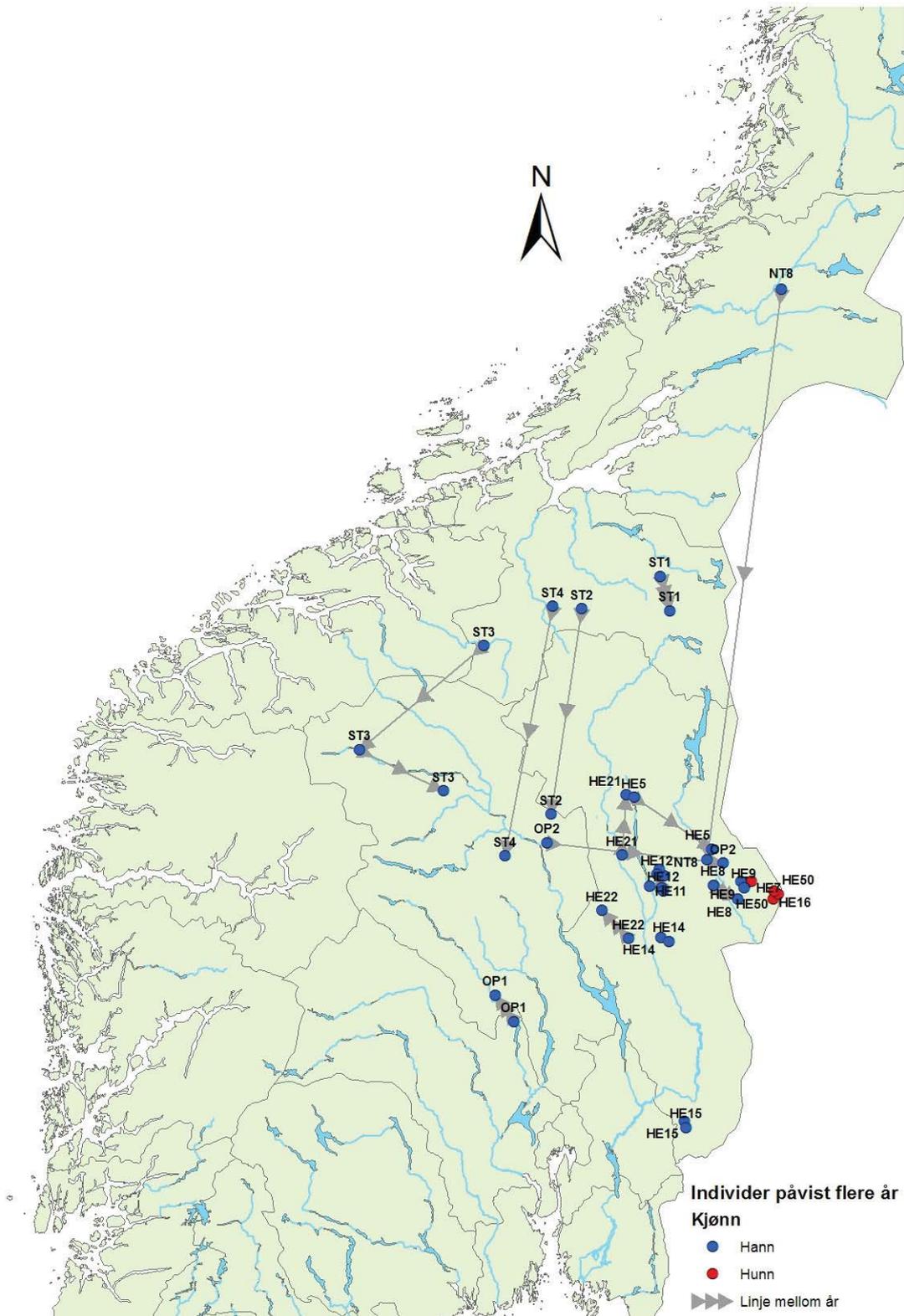


Figur 11: Geografisk fordeling av døde hannbjørner i Hedmark, Oppland og Sør-Trøndelag 2007. Punktene med kors representerer vevsprøver og punkter uten kors viser funn i ekskrement- og hårmaterialet fra 2006 og 2007. Lik farge på punktene representerer samme individ.

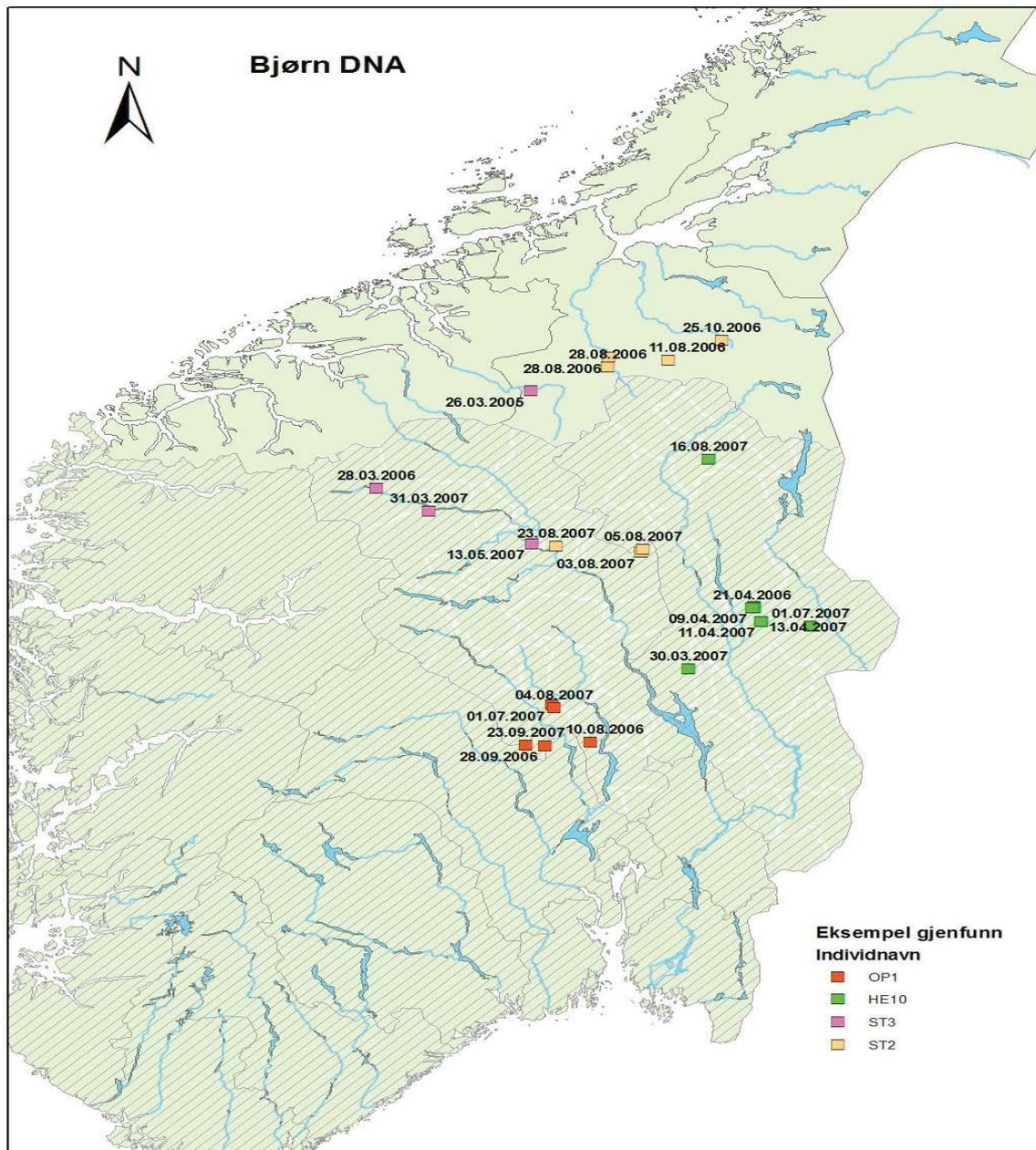
3.6 Gjenfunn av individer i ekskrement- og hårmaterialet

Gjenfunn over flere år

Våre analyser viser at flere av individene (både hunnbjørner og hannbjørner) er gjenfunnet mellom år. Figur 12 viser en oversikt over individer som er gjenfunnet to eller flere år i DNA-prøvematerialet som er analysert. Figur 13 viser noen eksempler på gjenfunn av flere individbestemte prøver for et og samme individ mellom år.



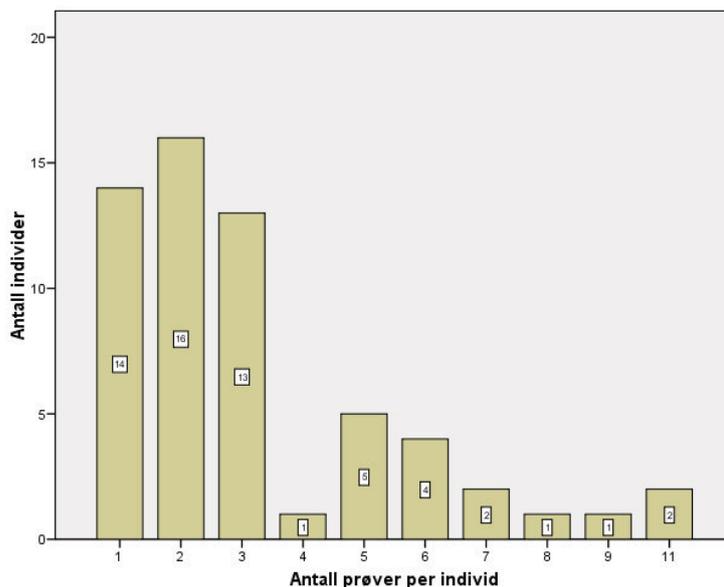
Figur 12: Oversikt over individer påvist i to eller flere år i analyser av DNA-prøvematerialet på bjørn. Tidsperioden er 2005-2007. Den ene prøven som representerer individet ST1 er analysert ved en egen innsamling fra Sør-Trøndelag 2007.



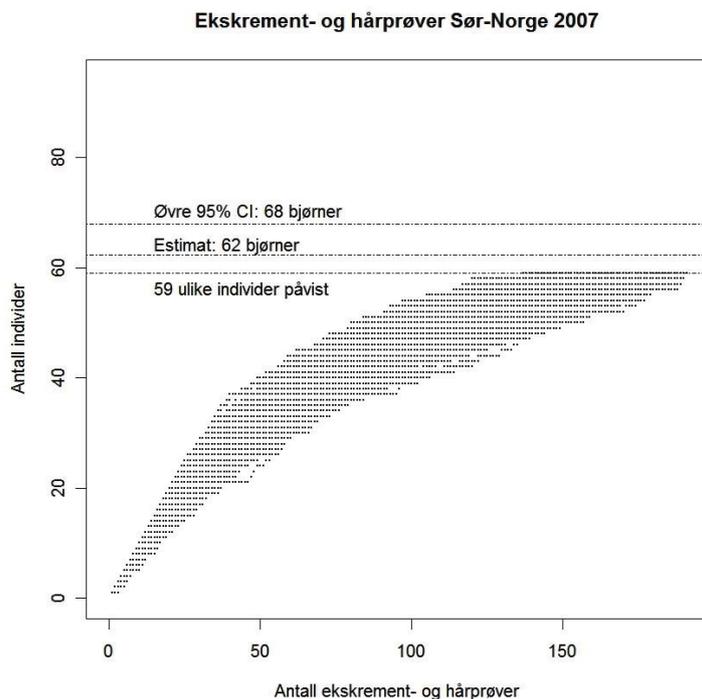
Figur 13: Geografisk lokalisering og dato for innsamling for prøver som er gjenfunnet mellom 2006 og 2007 for hannbjørnene OP1, HE10, ST3, ST2.

3.7 Analyse av prøveinnsamlinger og mulige bestandsestimater

Fordelingen av antallet prøver pr. individ i 2007 ble analysert for å få kunnskap om hvor representativ selve innsamlingen hadde vært. I denne analysen har vi sett på om alle individene i innsamlingsområdet har hatt lik sannsynlighet for å bli fanget opp i innsamlingen. Fordelingen av alle fungerende hår- og ekskrementprøver fra 2007 ($n=191$) pr. individ ble analysert i forhold til en Poisson fordeling som er en diskret sannsynlighetsfordeling som anvendes for å beskrive hendelser som inntreffer uavhengig av hverandre. En Kolmogorov-Smirnov test viste at frekvensfordelingen av 2007-prøvene ikke er signifikant forskjellig fra en slik Poisson fordeling ($Z=1.05$, $p=0.2$). Resultatet tyder på at innsamlingen i Sør-Norge 2007 kan være representativ (Figur 14). På dette grunnlaget har vi videre utført et bestandsestimat. Bjørnebestanden i Sør-Norge 2007 ble således estimert til 62 bjørner (Figur 15), basert på en Eggert-akkumuleringskurve (Eggert et al. 2003).



Figur 14: Fordeling av antall prøver per individ (59 individer) i innsamlingen (ekskremitter og hår) for Sør-Norge 2007 ($n=191$).



Figur 15: Akkumuleringskurve (n=191, 59 individer) og bestandestimat med metoden til Eggert et al. (2003) for innsamlingsområde i 2007.

3.8 Feltobservasjoner knyttet til DNA identifisering

3.8.1 Hi-registrering ved sporing på vårsnø

Fylkesmannen i Hedmark og Høgskolen i Hedmark har samarbeidet om kartlegging av beboede bjørnehi i fylket (Wabakken et al. 1999). Hiene har i hovedsak vært lokalisert ved å følge bjørnespor bakover på snøen etter hvert som de blir funnet og meldt om våren. I mars-april 2006 og 2007 ble det samlet inn hårprøver fra henholdsvis 11 og 8 hi i Hedmark. Høsten 2007 ble det også samlet hår fra et hi der bjørnen ble skremt ut av jegere (se Appendiks 1). Hårprøvene fra samtlige 20 hi er DNA-analysert og var fungerende. Det ble i tillegg samlet inn ekskrementer knyttet til flere av de observerte hiene (se Appendiks 1). Ved to hi i 2006 er det kun samlet inn ekskrementprøver, også her med fungerende resultat.

DNA-analysen av ekskrement- og hårprøver i denne undersøkelsen viser at hunnbjørnen HE3 og hannbjørnene HE5, HE6, HE9, HE12, HE13, HE14 og HE50 kan knyttes til hi-funn i 2006. Videre viser resultatene at hannbjørnene HE1, HE2, HE17, HE18 og HE52 kan knyttes til hi i 2007.

Flere av de fungerende hårprøvene er knyttet til hi-funn både i 2006 og 2007. Dette gjaldt prøver av hunnbjørnene HE7 og HE16 og hannbjørnene HE8, HE11 og HE15. Individet HE10 eller HE22 kan muligens også knyttes til hi-funn både i 2006 og 2007, men dette må avklares ved analyse av tilleggsprøver, og endelig resultat foreligger ikke her. Bjørner som kunne knyttes til hi i Hedmark både i 2006 og 2007 hadde alle gravid hi på ny lokalitet i 2007.

Individene HE7, HE1 og HE2 er knyttet til samme hi i 2007, og i 2006 er individene HE3, HE16 og HE50 knyttet til samme hi. Slektskapsanalyser mellom disse individene er ikke utført.

3.8.2 Høst-registrering ved jegere i 2007

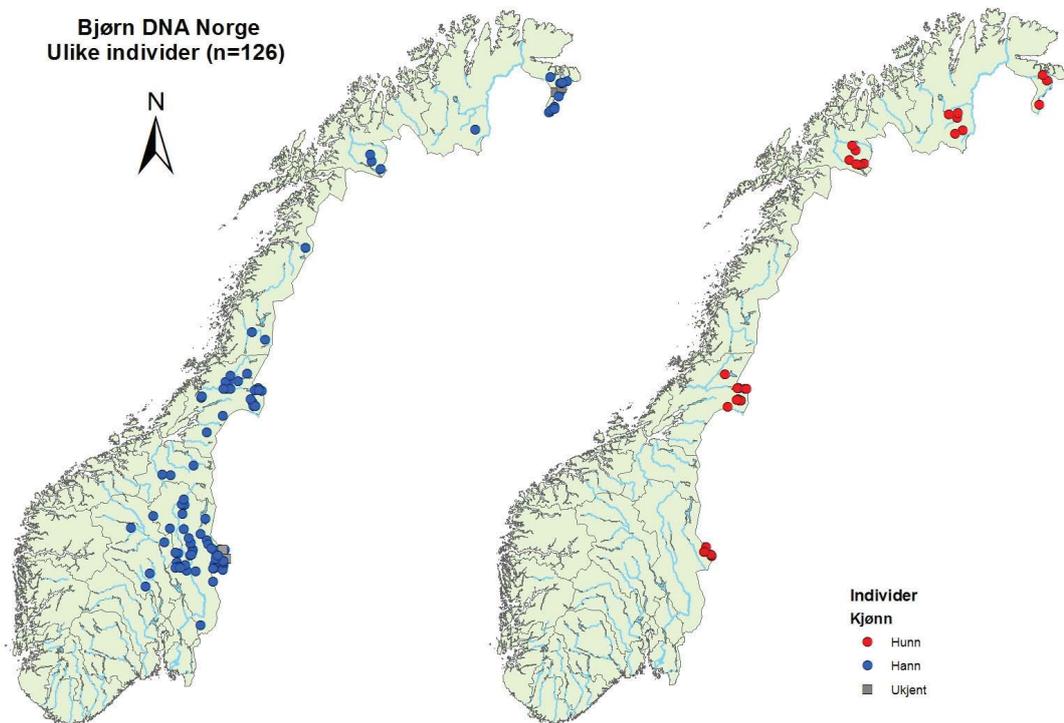
I Hedmark og Oppland 2007 leverte jegere totalt 62 prøver i perioden 11. august - 30. oktober (55 prøver fra elgjaksperioden 25.9-30.10). Av disse var 36 fungerende (33 fungerende fra elgjaksperioden) og denne delen av innsamlingen påviste 18 ulike bjørner, hvorav 2 hunnbjørner og 16 hannbjørner (17 bjørner fra elgjaksperioden).

3.8.3 Høst-registrering langs faste takseringslinjer i 2007

Langs faste takseringslinjer i forbindelse med et årlig rovviltkurs i Trysil fant studenter og ansatte ved Høgskolen i Hedmark i oktober 2007 totalt 14 ekskrementprøver, hvorav 11 var fungerende. Disse 11 fungerende prøvene påviste 8 ulike bjørner, hvorav 4 hunnbjørner og 4 hannbjørner. Disse på forhånd fastlagte registreringslinjer for bjørn var den eneste registreringsmetoden som påviste de 4 ulike hunnbjørner i 2007 undersøkelsen.

3.9 Antall individer i Norge 2006 og 2007

I 2006 ble det gjennomført en organisert innsamling av prøvematerialet fra bjørn i Midt- og Nord-Norge hvor DNA-analysene påviste 69 ulike individer (67 i ekskrementer og/eller hår, samt 2 kun gjennom vevsprøver; Eiken et al. 2007). I 2007 ble det gjennomført en tilsvarende innsamling i Sør-Norge hvor analysene har påvist 60 ulike individer (59 i ekskrementer og/eller hår, samt 1 gjennom vevsprøve; denne rapporten). 3 av individene i Sør-Norge 2007 ble påvist i materialet fra Midt- og Nord-Norge 2006 (ST2, ST4 og NT8). Til sammen har disse to organiserte innsamlingene påvist 126 ulike individer som har vært innom Norge. Figur 16 viser geografisk fordeling av de 126 ulike bjørnene som er identifisert i Midt- og Nord-Norge 2006 (Eiken et al. 2007) og i Sør-Norge i 2007 (denne rapporten).



Figur 16: Oversikt over den geografiske fordelingen av 126 ulike brunbjørn identifisert i Midt- og Nord-Norge i 2006 (n=69) (Eiken et al. 2007) og i Sør-Norge i 2007 (n=57). Kart til venstre viser oversikt over hannbjørner (n=93 - blå punkter) og bjørner med ukjent kjønn (n=4 - grå punkter). Kart til høyre viser oversikt over hunnbjørner (n=29).

3.9.1 Andre prøveinnsamlinger i 2007

Ved innsamling av forsknings- og forvaltningsrelaterte prøver i 2007 ble det i tillegg identifisert 13 ulike individer i Midt- og Nord-Norge som ikke er beskrevet i andre publiserte rapporter, men som er registrert i databasene (Tabell 4).

Tabell 4: Individer registrert i Midt- og Nord-Norge 2007 (n=13).

M= hannbjørn F= hunnbjørn (kilde: Rovbasen og Svanhovds genetiske database).

Fylke	Individnavn (kjønn)
Sør-Trøndelag	ST5 (M)
Nord-Trøndelag	NT32 (M)
Nordland	NO4 (M), NO5 (M), NO6 (M)
Troms	TR10 (F), TR11 (M)
Øst-Finnmark	FI62 (M), FI63 (F), FI64 (F), FI65 (M), FI66 (M), FI67 (M)

4. Diskusjon

Denne rapporten presenterer resultater fra det tredje året der genetiske analyser blir anvendt til å studere forekomsten av brunbjørn i Norge. Tidligere års undersøkelser har vært konsentrert om Midt- og Nord-Norge, mens årets rapport inneholder resultater fra Sør-Norge. Resultatet av DNA-analysen av prøver samlet inn i 2007 viser at 60 ulike bjørner ble påvist (59 i ekskrementer og/eller hår, samt 1 gjennom vevsprøve) å ha vært innom Sør-Norge i løpet av dette året.

Prøveinnsamling og fungerende prøver

Det ble gjort en god innsats i innsamlingen av prøver fra bjørn i 2007, både i Oppland og Hedmark. Det ble samlet inn flest prøver på høsten og minst prøver på sommeren. Nesten halvparten av prøvene var samlet inn i september og oktober. Andelen av fungerende ekskrementprøver per måned er relativt jevnt fordelt, noe som viser at alle måneder med innsamling gir viktig materiale for DNA-analyse. En noe høyere andel fungerende ekskrementprøver enn gjennomsnittet ble likevel registrert for ekskrementprøver samlet inn i april måned (27 av 34 fungerende prøver, 79 %) i forhold til de andre månedene (gjennomsnitt var 58 %).

Andelen fungerende ekskrementprøver i 2007-analysen (58 %) er betydelig høyere sammenlignet med 2006-analysen (34 %). For Hedmark gav hele 63 % av ekskrementprøvene opphav til en DNA-profil, noe som er det høyeste tall for fungerende ekskrementprøver av alle fylker hvor det er blitt gjennomført innsamlinger i dette prosjektet. Innsamlingen i Sør-Norge kan ha hatt mindre forveksling med andre arter enn tidligere innsamlinger. 2006-materialet ble også analysert for rødrev, og 17 % av alle innsamlede ekskrementer var fra rødrev (Bjervamoen og Eiken 2007). Dette vil likevel neppe forklare hele forskjellen mellom undersøkelsene i 2006 og 2007. En annen mulighet er at selve innsamlingen kan ha vært bedre organisert, slik at prøvene har blitt frosset ned etter kortere tid enn i tidligere innsamlinger. Suksessraten er viktig for dette prosjektet og ofte svært viktig for enkeltprøver. Det kan derfor være av interesse å ha informasjon om behandlingen av den enkelte prøve. Slik monitorering kan gi mer presis kunnskap om den type forskjeller i andelen fungerende prøver vi her har påvist mellom to ulike innsamlinger.

Alle hårprøver sendt til DNA-analyse i 2007 var samlet inn i konvolutter, og oppbevart tørt og mørkt ved lufttemperatur. Dette kan være en årsak til at vellykket DNA-ekstraksjon for hår også er høyere (70 %) sammenlignet med 2006-analysen (50 %). I 2006 ble flere av hårprøvene samlet inn i plastikkposer og sendt til Svanhøvd i frossen tilstand. Dette kan muligens medføre at hårroten blir ødelagt på grunn av fukt, og således gi dårlig DNA-utbytte ved DNA-ekstraksjonen (Lindahl 1993).

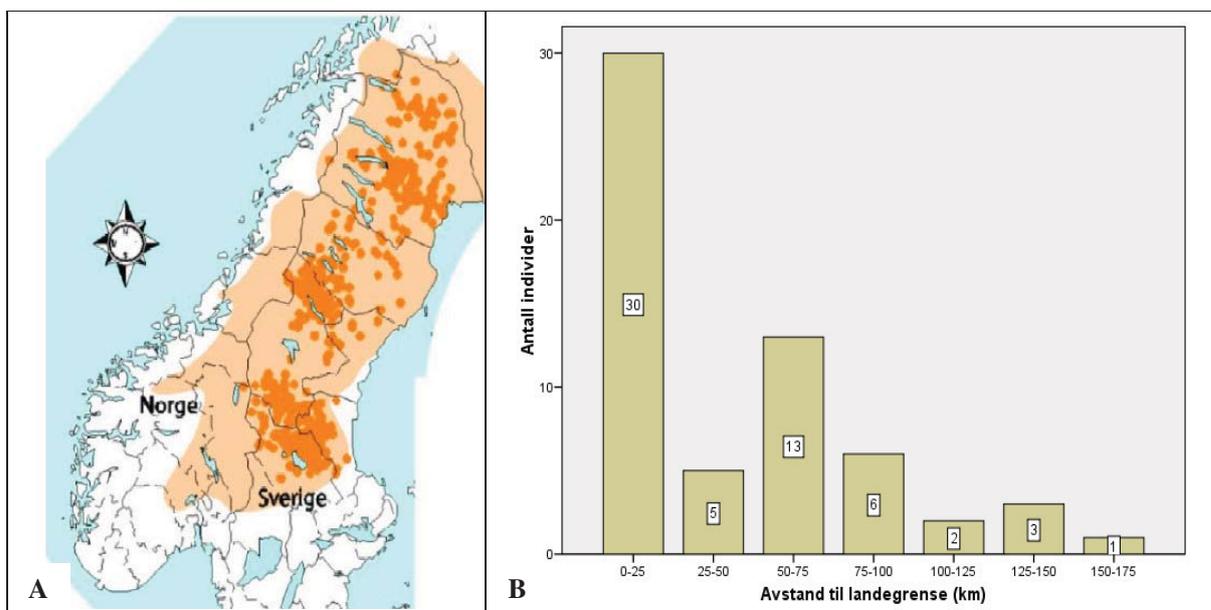
Geografisk fordeling av individer i Sør-Norge

Hannbjørnene er i klar overvekt (93 %) i Sør-Norge og det ble kun individbestemt 4 hunnbjørner i materialet samlet inn i 2007. DNA-prøver av hunner, og hi med påviste hunner var avgrenset til et lite område nær grensen til Sverige. Alle ble påvist bare i Trysil kommune, og av disse individene er det ikke påvist DNA-sporprøver i andre områder. Trysil kan med andre ord være innenfor disse hunnbjørnene sitt hjemmeområde og de er i så fall nært knyttet til den tilgrensende etablerte svenske bjørnebestanden i Dalarnas län (se Figur 17A). Fra studier i Sverige kjenner en til at hunnbjørner vanligvis etablerer sitt leveområde nær

morens område, og det vil av denne grunn skje en langsom spredning av hunnbjørner og bestandens ynglingsområde (Støen et al. 2006).

Hannbjørner viser en annen romlig fordeling og et annet vandringmønster enn hunnbjørnene. Hannbjørnene er mer spredt geografisk i det undersøkte området (se for eksempel Figur 5). Når det gjelder vandringmønster så viser resultatene at hannbjørnene beveger seg over større områder enn hunnbjørnene, og noen hannbjørner har tilbakelagt relativt lange strekninger både innenfor et år eller mellom år. Eksempler på dette er HE10 og NT8. HE10 har i løpet av et år har vandret mellom flere kommuner, over en avstand på ca 150 km. NT8 er representert ved to prøver, en fra 2006 og en fra 2007, som er funnet med en avstand på ca 350 km. Det er ikke uvanlig at hannbjørner vandrer over store områder, og har betydelig større leveområder enn hunnbjørner (Dahle og Swenson 2003, Støen et al. 2006), og da spesielt utenfor reproduksjonsområdene. Det er vist at voksne hannbjørner utenfor et reproduksjonsområde har et leveområde som er fem ganger større enn bjørner som holder seg innenfor reproduksjonsområdene (Swenson et al. 1998).

Hedmark fylke er et område som er knyttet til en større bjørnestamme i Sverige (Figur 17A). I 2006 ble det totale antallet av bjørner i Sverige 2005 estimert til ca 2550 bjørner, og sør i Sverige (Dalarna/Gävleborgs) til ca 550 bjørner (Sahlén et al. 2006).



Figur 17: A) Brunbjørnens utbredelse i Sverige (lys brunt), med konsentrasjonsområde for brunbjørn (mørkt brunt) (fra Sahlén et al. 2006 gjengitt med tillatelse). B) Antall individer i Sør-Norge 2007 og deres avstand til Sveriges landegrense.

De fleste bjørnene i Sør-Norge befinner seg i relativt kort avstand til Sverige (Figur 17B). Det er derfor rimelig å se bestanden i Norge i sammenheng med bjørnebestanden over grensen, særlig siden en har påvist at den svenske bjørnebestanden er voksende (Sahlén et al. 2006). Norge er trolig fortsatt i utkanten av bestandens utbredelse med ingen hunnbjørner eller lav tetthet av hunnbjørner. I et slikt område vil hannbjørnene trolig vandre over et enda større område enn i kjerneområdet/reproduksjonsområde (se diskusjon ovenfor).

Et år med systematisk innsamling gir kun et øyeblikksbilde av bjørnebestanden i Sør-Norge, og resultatene gir et innblikk i hvor mange bjørner som var innom Sør-Norge i den aktuelle perioden. Flere år med organisert innsamling, samt en sammenligning med individer fra den

svenske bjørnebestanden, vil kunne gi ytterligere kunnskap om hvor etablert eller flytende bestanden er.

Bestandestimering

Frekvensfordelingen av antall prøver per individ i Sør-Norge i 2007 indikerer at det har vært en tilfredsstillende dekning av innsamlingsområdet. Men generelt ved innsamlinger av denne typen vil man kunne øke sikkerheten i estimatet med å øke antallet analyserte prøver. Man vet at en del bjørner beveger seg ut og inn av det undersøkte området i Sør-Norge i løpet av et år, enten nordover til Midt-Norge eller øst over grensa til Sverige. Således må estimatet på 62 ulike individer betraktes som et estimat på hvor mange bjørner som har vært innom Sør-Norge i 2007.

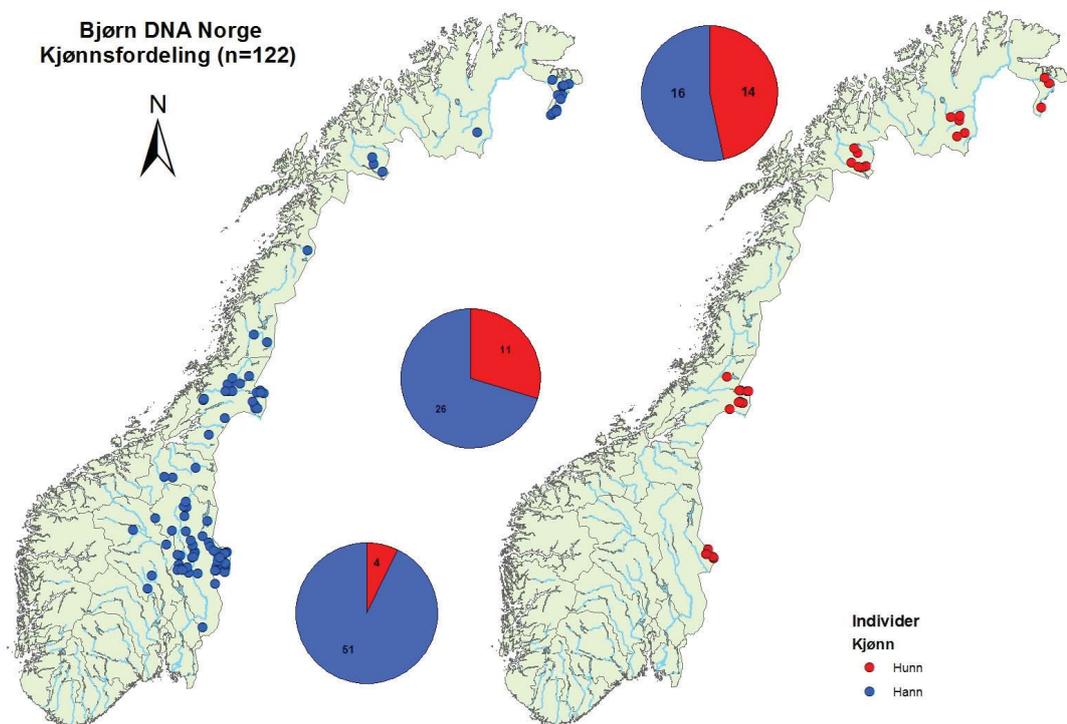
Kjønnsfordeling av bjørner i Norge i 2006 og 2007

Brunbjørn i Norge, og da spesielt hunnbjørn, finnes relativt nært opp mot grensen til Sverige, Finland og Russland (Figur 18), og bjørnen i Norge utgjør en del av utbredelsessonen for bjørnebestandene i disse nabolandene. På bakgrunn av DNA-analysene som er gjennomført i løpet av de tre siste årene ser det ut til at hovedutbredelsesområdene for brunbjørn i Norge er i de fire fylkene Hedmark, Nord-Trøndelag, Troms og Finnmark. Det lave antallet av innsamlede prøver i enkelte områder i Nord-Norge gir usikkerhet i forhold til graden av dekning i denne landsdelen (se Eiken et al. 2007). Innsamlingsområde og innsats vil være avgjørende for hvor nært opp til antall påviste bjørner er det faktiske antallet av bjørn i området. De samlede resultatene fra undersøkelsene i 2006 og 2007 med kjønnsfordeling i ulike deler av Norge er illustrert i Figur 18.

Så langt viser resultatene fra innsamlingene at det er størst andel av hunnbjørner i Troms og Finnmark (47 %; Figur 18), noe som kan bety at disse områdene for tiden har det største potensialet for å være reproduksjonsområder for brunbjørn i Norge. Bjørneindividene påvist i Øst-Finnmark er en del av en felles norsk/finsk/russisk bestand ("Pasvik-Pechenga-Enare") og DNA-analyser viser at flere individer er registrert i alle tre landene (Eiken et al. 2007, Smith et al. 2008). Undersøkelser fra 2004 og til i dag tyder også på at antallet ulike individer påvist i Sør-Varanger er relativt stabilt, og det er nå vist at bestanden består av flere stasjonære hannbjørner og hunnbjørner (Eiken et al. 2006, Eiken et al. 2007, Smith et al. 2008). Hvordan bjørnene i Indre-Finnmark og Troms er knyttet til Pasvik-Pechenga-Enare bestanden og andre bestander i Sverige eller Finland er ukjent. Analyseresultatene fra 2006 viste at blant de ulike individene i prøvematerialet var det stor overvekt av hunnbjørner i Anarjohka i Finnmark (1 hannbjørn og 5 hunnbjørner påvist) og i Troms (3 hannbjørner og 6 hunnbjørner påvist), mens for Pasvik-Pechenga-Enare var det en overvekt av hannbjørner (19 hannbjørner og 7 hunnbjørner påvist) (Eiken et al. 2007). Flere år med innsamling (2005, 2006, 2007, dette prosjektet og andre prosjekter) gir en noe jevnere kjønnsfordeling for Pasvik-Pechenga-Enare bestanden (39 hannbjørner og 23 hunnbjørner, Svanhovds genetiske database, upubliserte data), og er et godt eksempel på at flere år med innsamling gir bedre innsikt i bestandens utbredelse og kjønnsfordeling.

Figur 18 viser at Midt-Norge har en betydelig overvekt av hannbjørner (70 %), men i ett område (Lierne i Nord-Trøndelag) er kjønnsfordelingen jevnere (8 hannbjørner og 10 hunnbjørner påvist), noe som kan bety at dette området også har potensial for å være reproduksjonsområde for brunbjørn i Norge. Midt-Norge kan ha geografiske forskjeller når det gjelder forekomst av stasjonære og utvandrende bjørner fra bestanden i nabolandet. Neste års innsamling kan muligens gi en bedre innsikt i hvor stabil eller flyktig denne bestanden er, da først flere år med innsamling kan vise hvor avvikende resultatene er mellom ulike innsamlingsår.

Av de 60 bjørnene som ble påvist i Sør-Norge i 2007 med DNA-analyser, hadde 55 av disse helt eller delvis tilhold i Hedmark fylke. Det ble med andre ord påvist flere bjørner i Hedmark enn i noe annet norsk fylke i 2006 og 2007. Men med kun 4 hunnbjørner er Sør-Norge og Hedmark samtidig det området med færrest hunnbjørner i forhold til antall registrerte hannbjørner. Dette styrker antagelsen om at en stor andel av bjørnene som er registrert i Sør-Norge representerer utvandrende bjørner fra bjørnebestanden i nabolandet, og at Trysil er i randen av reproduksjonssonen av denne bjørnebestanden (se ovenfor). Det er tidligere vist at det er en skjev kjønns- og aldersfordeling blant bjørnene som befinner seg i randen av utbredelsesområdene for en bjørnebestand (Swenson et al. 1998).



Figur 18: Kjønnsfordeling i de ulike områdene med bjørn i Norge. Kakediagrammet er beregnet ut fra kjønns- og individbestemte prøver i Midt- og Nord-Norge 2006 (n=67) (Eiken et al. 2007) og i Sør-Norge 2007 (n=55).

5. Oppsummering og videre arbeid

De viktigste resultatene kan oppsummeres som følger:

- DNA-analyse ble vellykket utført for 58 % av ekskrementprøvene og 70 % av hårprøvene.
- Innsamlingen av 343 prøver (ekskremitter, hår og vev) fra brunbjørn i Sør-Norge i 2007 påviste 60 ulike individer som var innom i fylkene Hedmark og Oppland i denne tidsperioden. Av disse var 3 individer også påvist i innsamlingsmaterialet fra Midt- og Nord-Norge 2006.
- Bestandstørrelsen for Sør-Norge i 2007 ble estimert til 62 individer.
- Resultatene fra Sør-Norge viste stor overvekt av hannbjørner (93 %) i 2007, og kun 4 hunnbjørner ble registrert. Funn av prøver fra hunnbjørn var alle lokalisert til Trysil, nær grensen til Sverige. Hannbjørnene var spredt geografisk i Hedmark og Oppland.
- I innsamlingen fra deler av Hedmark og Oppland i 2006 ble det påvist 19 ulike bjørner (15 hanner og 4 hunnbjørner). Av disse ble 16 individer gjenfunnet i 2007-materialet.
- Basert på DNA-analyser for Nord-Norge 2006 og Sør-Norge 2007 var Hedmark det fylket i Norge med flest påviste bjørner, samtidig som andelen hunnbjørner var den laveste i landet blant fylker med hunnbjørnforekomst.
- DNA-resultater fra to år med organisert innsamling av prøver fra brunbjørn i Norge, 2006 i Midt- Nord-Norge og 2007 i Sør-Norge, har til sammen påvist 126 ulike individer som har vært innom Norge.
- DNA-metodikken har vist seg å gi viktig og interessant informasjon både om enkeltindivider og bestandene av brunbjørn i Norge. Det kan konkluderes med at mer komplette undersøkelser over flere år har potensial til å gi bedre kunnskap om norske bjørners vandringsmønster og kjønnsfordeling, samt bedre innsikt i interaksjonen med bjørnebestandene i nabolandene.

Videre studier ved Bioforsk Svanhovd i 2008:

- Det er samlet inn hårprøver fra hi i Hedmark i perioden 1996-2005 for DNA-analyse og resultatene vil kunne gi ytterligere kunnskap om brunbjørnbestanden i fylket.
- Sammenlignende studier med prøver fra Midt-Norge og Sverige er startet opp.
- I 2008 vil ekskrement- og hårprøver fra brunbjørn til DNA-analyse bli samlet inn i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

6. Referanser

- Bellemain E et al 2005. Estimating population size from hunter-collected feces: four methods for brown bears. *Conservation Biology* 19:150-161.
- Bjervamoen S.G. og Eiken H.G. 2007. Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008: DNA-test for rødrev (*Vulpes vulpes*) utført på brunbjørn-negative ekskrementprøver fra 2006. Bioforsk rapport 74:1-12.
- Dahle B. and Swenson J.E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears *Ursus arctos*: effect of population density, mass, sex, reproductive status and habitat type. - *Journal of Zoology* 260: 329-335.
- Eggert L.S., Eggert J.A. and Woodruff D.S. 2003. Estimating population sizes for elusive animals: the forest elephants of Kalum National Park Guana. *Molecular Ecology* 12:1389-1402
- Eiken H.G., Wikan S., Smith M., Jensen L., Brøseth H., Knappskog P.M., Bjørn T.A., Ollila L. og Aspholm P. 2006. Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008: Rapport for Sør-Varanger, Finnmark for 2004 og 2005. Bioforsk rapport 62:1-18.
- Eiken H.G., Bjervamoen S.G., Smith M., Brøseth H., Wikan S., Jensen L., Knappskog P.M., Bjørn T.A., Ollila L. og Aspholm P. 2007. Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008: Rapport for Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark 2006. Bioforsk rapport 47:1-29.
- Kindberg J. and Swenson J. 2006. Results from the genetic analyses performed on feces samples from bears in Västerbotten County, Sweden. Part II population estimate. Skandinaviska Björnprosjektet. Rapport 3-2006: 3 pp.
- Lindahl T. (1993). Instability and decay of the primary structure of DNA. *Nature*, 362, 709-715.
- Miller C.R., Joyce, P. and Waits, L. 2005. A new method for estimating the size of small populations from genetic mark-recapture data. *Molecular Ecology*, 14, 1991-2005.
- Persson I.L., Wikan S., Swenson J.E. og Mysterud I. 2001. The diet of the brown bear (*Ursus arctos*) in Pasvik Valley, Northeastern Norway. *Wildlife Biology* 7:27-37.
- Petit E. and Valière N. 2006. Estimating population size with noninvasive capture-mark-recapture data. *Conservation Biology*, 20, 1062-1073.
- Puechmaille S.J. and Petit E.J. 2007. Empirical evaluation of non-invasive capture-mark-recapture estimation of population size based on a single sampling session. *Journal of Applied Ecology*, 44, 843-852.
- Sahlén V., Swenson J.E., Brunberg S. og Kindberg J. 2006. Det skandinaviske bjørneprosjektet. 2006. Bjørnen i Sverige. Rapport 2006-4.
- Smith M. E., Ollila L., Bjervamoen S.G., Eiken H.G., Aspholm P.E., Kopatz A., Aspi J., Kyykkä T., Ollila T., Sulkava P., Makarova O., Polikarpova N., and I. Kojola. 2008. Final Report: Monitoring of the Pasvik Pasvik-Inari brown bear population using hair snares. Sluttrapport til Interreg Prosjekt: "DEVELOPMENT OF MONITORING AND RESEARCH OF BROWN BEAR POPULATION IN NORTH CALOTTE AREA." Bioforsk Svanhovd, 9925 Svanvik. 9 sider.
- Støen O.G., Zedrosser A., Sæbø S. and Swenson J.E. 2006. Inversely density-dependent natal dispersal in brown bears *Ursus arctos*. - *Oecologia* 148: 356-364.

- Swenson and Wikan S. 1996. A brown bear population estimate for Finnmark County, North Norway. *Fauna norv Ser.A17*:11-15.
- Swenson J.E., Sandegren F. and Söderberg A. 1998. Geographic expansion of an increasing brown bear population: evidence for presaturation dispersal. *J. Animal Ecol.* 67: 819-826.
- Swenson J. E., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A. og Franzén, R. 1994. Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. NINA Forskningsrapport 53. 23 s.
- Swenson J.E., Wabakken P., Sandegren F., Bjärvall A., Franzén R. and Söderberg A. 1995. The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife Biology* 1:11-25.
- Taberlet P., Swenson, J., Sandegren, F. and Bjärvall, A. 1995. Location of a Contact Zone between Two Highly Divergent Mitochondrial DNA Lineages of the Brown Bear *Ursus arctos* in Scandinavia. *Conserv. Biol.* 9:1255-1261.
- Taberlet P., Camarra J.J and Griffin S. 1997. Noninvasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. *Molecular Ecology* 6:869-876.
- Wabakken P. and Maartmann E. 1994. Sluttrapport for bjørn-sauprosjektet i Hedemark 1990-93. NINA forskningsrapport 58:1-49.
- Wabakken P., Maartmann E., Steinset O.K. and Wikan S. 1999. Bjørnehi i Gråfjellsområdet i nasjonalt perspektiv. Høgskolen i Hedmark, Evenstad. Stensilrapport 12s.
- Wabakken P., Bjärvall A., Franzen R., Maartmann E., Sandegren F. og Söderberg A. 1992. Det svensk-norske-bjørneprosjektet 1984-1991. NINA oppdragsmeding 146:1-45.
- Waits L., Taberlet P., Swenson J.E., Sandegren F. and Franzén, R. 2000. Nuclear DNA microsatellite analysis of genetic diversity and gene flow in the Scandinavian brown bear (*Ursus arctos*). *Molecular ecology* 9:421-431.
- Waits L. and Paetkau D. 2005. Noninvasive genetic sampling tools for wildlife biologists: A review of applications and recommendations for accurate data collection. *J Wildlife Management* 69: 1419-1433.
- Wikan S. 1993. Bjørnen i Nord-Norge. *Ottar* 196:17-24.
- Yamamoto K., Tsubota T., Komatsu T., Katayama A., Murase T., Kita I. and Kudo T. 2002. Sex identification of Japanese Black Bear, *Ursus thibetanus japonicus*, by PCR based on Amelogenin gene, *J Vet Med Sci* 64:505-508.

7. Appendiks 1

Oversikt over alle fungerende prøver og resultater fra individbestemmelsen (kilde: Rovbasen og Svanhovds genetiske database).

BF= ekskrementprøver BH= hårprøver BT= vevsprøver M= hannbjørn F= hunnbjørn

Prøve-nummer-07	RovbaseID	Individ navn	IndividID	Kjønn	FunnDato	Kommune	Feltdata
BF016 ⁴	B00004649	ingen id	-	-	13.05.2007	SEL (N)	
BF018 ²	B00004637	ST3	BI400004	M	13.05.2007	SEL (N)	
BF020	B00004643	OP2	BI400040	M	30.09.2006	RINGEBU (N)	
BF022	B00004645	OP2	BI400040	M	20.09.2006	RINGEBU (N)	
BF024 ⁴	B00004646	ingen id	-	-	29.09.2006	RINGEBU (N)	
BF025 ²	B00004644	OP2	BI400040	M	30.09.2006	RINGEBU (N)	
BF028	B00006683	ST3	BI400004	M	31.03.2007	LOM (N)	
BF031	B00002851	HE16	BI400220	F	02.06.2006	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE3 og HE50
BF032 ²	B00002852	HE50	BI400258	-	02.06.2006	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE3 og HE16
BF034	B00004692	HE14	BI400218	M	13.04.2006	ELVERUM (N)	Hi
BF035	B00004693	HE13	BI400217	M	16.04.2006	RENDALEN (N)	Hi
BF036 ¹	B00004694	HE10	BI400214	M	16.04.2006	ÅMOT (N)	
BF038	B00004696	HE5	BI400257	M	18.04.2006	RENDALEN (N)	
BF039	B00004697	HE5	BI400257	M	18.04.2006	RENDALEN (N)	
BF040	B00004698	HE5	BI400257	M	18.04.2006	RENDALEN (N)	
BF041	B00004699	HE21	BI400226	M	19.04.2006	STOR-ELVDAL (N)	
BF042 ^{2,3}	B00004700	HE11	BI400215	-	21.04.2006	ÅMOT (N)	Hi
BF044 ^{1,3}	B00004704	HE22	BI400227	-	24.05.2006	HAMAR (N)	Hi
BF045	B00004707	HE16	BI400220	F	02.06.2006	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE3 og HE50
BF046	B00004709	HE7	BI400263	F	13.06.2006	TRYSIL (N)	Hi
BF047 ⁴	B00004710	ingen id	-	-	29.06.2006	RENDALEN (N)	Hi
BF049 ³	B00004712	HE9	BI400265	M	13.07.2006	TRYSIL (N)	Hi
BF050	B00004740	HE3	BI400236	F	02.06.2006	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE16 og HE50
BF051	B00100263	HE12	BI400216	M	17.04.2006	ÅMOT (N)	Hi
BF052	B00100280	HE13	BI400217	M	20.04.2006	RENDALEN (N)	
BF053	B00100281	HE13	BI400217	M	13.05.2006	RENDALEN (N)	
BF054	B00000382	HE8	BI400264	M	29.04.2007	TRYSIL (N)	Hi
BF055	B00000402	HE8	BI400264	M	04.05.2007	TRYSIL (N)	Hi
BF057	B00000404	HE7	BI400263	F	08.05.2007	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE1 og HE2
BF058 ⁴	B00000405	ingen id	-	M	04.05.2007	TRYSIL (N)	
BF059	B00000406	HE1	BI400213	M	08.05.2007	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE7 og HE2
BF060	B00000407	HE2	BI400224	M	08.05.2007	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE7 og HE1
BF062	B00000421	HE5	BI400257	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BF063	B00002853	HE16	BI400220	F	20.04.2007	TRYSIL (N)	Hi
BF064	B00002854	ingen id	-	-	30.03.2007	ÅMOT (N)	Hi
BF066 ¹	B00002856	HE18	BI400222	M	07.04.2007	STOR-ELVDAL (N)	Hi

BF067 ²	B00002858	HE16	BI400220	F	27.05.2007	TRYSIL (N)	Hi
BF068	B00002859	HE17	BI400221	M	01.04.2007	TYNSET (N)	Hi
BF069 ⁴	B00002860	ingen id	-	-	30.03.2007	ÅMOT (N)	Hi
BF071	B00002862	HE15	BI400219	M	24.03.2007	EIDSKOG (N)	
BF072	B00002878	HE19	BI400223	M	16.04.2007	TRYSIL (N)	
BF073	B00002879	HE19	BI400223	M	16.04.2007	TRYSIL (N)	
BF074 ⁴	B00002880	ingen id	-	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BF075	B00002881	HE10	BI400214	M	11.04.2007	ÅMOT (N)	
BF077 ⁴	B00002883	ingen id	-	M	06.04.2007	ÅMOT (N)	
BF078 ^{1,2}	B00002884	HE11	BI400215	M	01.04.2007	ÅMOT (N)	
BF080	B00006547	HE5	BI400257	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BF082	B00006549	HE5	BI400257	M	09.04.2007	TRYSIL (N)	
BF083	B00006550	HE5	BI400257	M	09.04.2007	TRYSIL (N)	
BF084	B00006551	HE5	BI400257	M	31.03.2007	ENGERDAL (N)	
BF085	B00006552	HE5	BI400257	M	31.03.2007	ENGERDAL (N)	
BF086	B00006553	HE8	BI400264	M	04.05.2007	TRYSIL (N)	Hi
BF087	B00100265	HE22	BI400227	M	26.03.2007	RINGSAKER (N)	Hi
BF088	B00100266	HE22	BI400227	M	26.03.2007	RINGSAKER (N)	Hi
BF089 ²	B00100267	HE17	BI400221	M	30.03.2007	RENDALEN (N)	
BF090	B00100268	HE23	BI400228	M	04.05.2007	ÅMOT (N)	
BF091	B00100269	HE23	BI400228	M	04.05.2007	ÅMOT (N)	
BF092	B00100271	HE10	BI400214	M	13.04.2007	ÅMOT (N)	
BF095	B00100274	OP3	BI400266	M	08.05.2007	RENDALEN (N)	
BF099	B00100279	HE23	BI400228	M	08.05.2007	ÅMOT (N)	
BF100	B00100282	HE24	BI400229	M	09.05.2007	TYNSET (N)	
BF102	B00100284	HE24	BI400229	M	08.05.2007	TYNSET (N)	
BF104 ¹	B00100286	ST6	BI400198	M	06.04.2007	RENDALEN (N)	
BF224 ^{2,3}	B00006646	OP3	BI400266	M	07.07.2007	ØYER (N)	
BF226 ²	B00006644	HE24	BI400229	M	24.08.2007	RINGEBU (N)	
BF231 ^{1,2}	B00000413	HE24	BI400229		07.09.2007	STOR-ELVDAL (N)	Funnet ved sauekadaver
BF233	B00003939	HE25	BI400230	M	30.08.2007	TRYSIL (N)	
BF234	B00003923	HE32	BI400238	M	18.08.2007	TRYSIL (N)	
BF235	B00003940	HE25	BI400230	M	29.08.2007	TRYSIL (N)	
BF236 ¹	B00003937	HE28	BI400233	-	03.08.2007	TRYSIL (N)	
BF242	B00003822	HE35	BI400241	M	24.08.2007	ENGERDAL (N)	
BF243 ²	B00100339	HE14	BI400218	M	14.04.2007	ELVERUM (N)	
BF247	B00003926	HE9	BI400265	M	02.09.2007	TRYSIL (N)	
BF248 ^{1,2}	B00003925	HE19	BI400223	M	02.09.2007	TRYSIL (N)	
BF249 ^{1,2}	B00003930	HE41	BI400248	M	21.08.2007	TRYSIL (N)	
BF252	B00100313	HE26	BI400231	M	23.08.2007	ENGERDAL (N)	
BF256	B00005307	HE36	BI400242	M	04.09.2007	TRYSIL (N)	
BF257	B00006543	HE37	BI400226	M	29.08.2007	TRYSIL (N)	
BF262	B00000411	HE38	BI400244	M	31.08.2007	TRYSIL (N)	
BF264	B00006542	HE36	BI400242	M	29.08.2007	TRYSIL (N)	
BF265 ²	B00100261	ST6	BI400198	M	10.08.2007	TYNSET (N)	
BF266 ²	B00003868	OP4	BI400267	M	31.07.2007	LØTEN (N)	
BF268	B00006544	HE37	BI400243	M	29.08.2007	TRYSIL (N)	
BF270	B00003834	HE18	BI400222	M	01.09.2007	ÅMOT (N)	
BF273	B00003835	HE18	BI400222	M	01.09.2007	ÅMOT (N)	
BF275	B00005185	HE53	BI400261	M	28.08.2007	STOR-ELVDAL (N)	
BF277	B00003911	HE31	BI400237	M	21.08.2007	VÅLER I HEDMARK (N)	

BF337	B00005298	OP1	BI400039	M	23.09.2007	SØR-AURDAL (N)	
BF354	B00005308	HE39	BI400245	M	06.10.2007	TRYSIL (N)	
BF355	B00005316	HE25	BI400230	M	23.09.2007	TRYSIL (N)	
BF357	B00005320	HE40	BI400247	-	14.09.2007	TRYSIL (N)	
BF358	B00005319	HE16	BI400220	F	14.09.2007	TRYSIL (N)	
BF359	B00005306	HE28	BI400233	F	28.09.2007	TRYSIL (N)	
BF360	B00000799	HE16	BI400220	F	02.11.2007	TRYSIL (N)	
BF361	B00006208	HE41	BI400248	M	01.10.2007	TRYSIL (N)	
BF362	B00006207	HE45	BI400252	M	01.10.2007	TRYSIL (N)	
BF363	B00001940	HE14	BI400218	M	12.10.2007	ÅMOT (N)	
BF364	B00006466	HE14	BI400218	M	07.10.2007	ELVERUM (N)	
BF365	B00008107	HE42	BI400249	M	13.10.2007	ÅMOT (N)	
BF366	B00002941	HE43	BI400250	M	20.09.2007	RENDALEN (N)	
BF367	B00005573	HE44	BI400251	M	15.10.2007	RENDALEN (N)	
BF368	B00002942	HE43	BI400250	M	26.10.2007	RENDALEN (N)	
BF369	B00002938	HE21	BI400226	M	28.09.2007	RENDALEN (N)	
BF370	B00002940	HE12	BI400216	M	22.09.2007	RENDALEN (N)	
BF373	B00006202	HE41	BI400248	M	20.10.2007	TRYSIL (N)	
BF374	B00007530	HE14	BI400218	M	26.09.2007	ÅMOT (N)	
BF375 ⁴	B00002937	ingen id	-	M	26.09.2007	RENDALEN (N)	
BF376	B00008072	HE14	BI400218	M	14.10.2007	ÅMOT (N)	
BF380	B00000800	HE45	BI400252	M	25.09.2007	TRYSIL (N)	
BF381	B00002677	HE9	BI400265	M	04.10.2007	TRYSIL (N)	
BF382	B00005309	HE47	BI400254	-	06.10.2007	TRYSIL (N)	
BF383	B00004846	HE12	BI400216	M	30.10.2007	ÅMOT (N)	
BF385	B00009188	HE43	BI400250	M	28.09.2007	RENDALEN (N)	
BF389	B00004845	HE14	BI400218	M	03.10.2007	ÅMOT (N)	
BF390	B00007587	HE12	BI400216	M	06.10.2007	ÅMOT (N)	
BF391	B00006612	HE18	BI400222	M	27.09.2007	STOR-ELVDAL (N)	
BF392	B00005321	HE49	BI400256	M	14.09.2007	TRYSIL (N)	
BF394	B00009419	HE28	BI400233	F	27.09.2007	TRYSIL (N)	
BF395	B00005318	HE37	BI400243	M	23.09.2007	TRYSIL (N)	
BF396	B00006868	HE14	BI400218	M	27.09.2007	ELVERUM (N)	
BF397	B00006869	HE14	BI400218	M	25.09.2007	ELVERUM (N)	
BF398	B00007371	HE15	BI400219	M	09.10.2007	SØR-ODAL (N)	
BF400	B00003051	HE46	BI400253	M	26.09.2007	TRYSIL (N)	
BF401	B00005317	HE25	BI400230	M	23.09.2007	TRYSIL (N)	
BF402	B00004464	HE14	BI400218	M	30.09.2007	ELVERUM (N)	
BF403	B00005315	HE38	BI400244	M	25.09.2007	TRYSIL (N)	
BF405	B00006467	HE14	BI400218	M	06.10.2007	ELVERUM (N)	
BF406	B00007524	HE14	BI400218	M	28.09.2007	ÅMOT (N)	
BF411	B00000383	HE17	BI400221	M	28.09.2007	OS I HEDMARK (N)	
BF416	B00000841	HE25	BI400230	M	02.10.2007	TRYSIL (N)	
BF417	B00100369	HE15	BI400219	M	19.10.2007	EIDSKOG (N)	
BF418	B00003831	HE42	BI400249	M	24.09.2007	ÅMOT (N)	
BF423	B00003832	HE48	BI400255	M	24.09.2007	ÅMOT (N)	
BF428	B00000833	HE25	BI400230	M	26.09.2007	TRYSIL (N)	
BF431	B00100363	HE26	BI400231	M	14.08.2007	ENGERDAL (N)	
BF432	B00100365	HE32	BI400238	M	07.09.2007	ENGERDAL (N)	
BF433	B00100364	HE26	BI400231	M	14.08.2007	ENGERDAL (N)	
BF435	B00001930	HE47	BI400254	-	02.10.2007	TRYSIL (N)	
BF436	B00001917	HE39	BI400245	M	18.10.2007	TRYSIL (N)	

BF437	B00001928	HE16	BI400220	F	06.10.2007	TRYSIL (N)	
BF439	B00001916	HE39	BI400245	M	17.10.2007	TRYSIL (N)	
BF440	B00001915	HE4	BI400246	M	17.10.2007	TRYSIL (N)	
BF441	B00001921	HE28	BI400233	F	09.10.2007	TRYSIL (N)	
BF443	B00001913	HE28	BI400233	F	17.10.2007	TRYSIL (N)	
BF444	B00001934	HE4	BI400246	M	02.10.2007	TRYSIL (N)	
BF445	B00001912	HE50	BI400258	F	17.10.2007	TRYSIL (N)	
BF448	B00001914	HE29	BI400234	M	17.10.2007	TRYSIL (N)	
BF449	B00001920	HE7	BI400263	F	18.10.2007	TRYSIL (N)	
BF453	B00005282	HE24	BI400229	M	23.07.2007	DOVRE (N)	Funnet ved bjørnedrept sau
BF454	B00005287	HE24	BI400229	M	23.07.2007	DOVRE (N)	Funnet ved bjørnedrept sau
BH025	B00004640	OP1	BI400039	M	28.09.2006	SØR-AURDAL (N)	
BH026	B00004641	OP2	BI400040	M	01.10.2006	RINGEBU (N)	
BH027	B00006663	ST4	BI400009	M	10.05.2007	SØR-FRON (N)	
BH028	B00004639	OP4	BI400267	M	17.05.2007	ØYER (N)	
BH030	B00002863	HE5	BI400257	M	29.06.2006	RENDALEN (N)	Hi
BH031	B00002864	HE6	BI400262	M	29.06.2006	RENDALEN (N)	Hi
BH032	B00002865	HE7	BI400263	F	13.06.2006	TRYSIL (N)	Hi
BH033	B00002866	HE8	BI400264	M	25.04.2006	TRYSIL (N)	Hi
BH034	B00002867	HE9	BI400265	M	22.04.2006	TRYSIL (N)	Hi
BH035	B00002868	HE10	BI400214	M	21.04.2006	ÅMOT (N)	Hi
BH036	B00002869	HE11	BI400215	M	21.04.2006	ÅMOT (N)	Hi
BH037	B00002870	HE12	BI400216	M	21.04.2006	ÅMOT (N)	Hi
BH038 ²	B00002871	HE13	BI400217	M	16.04.2006	RENDALEN (N)	Hi
BH039	B00002872	HE14	BI400218	M	13.04.2006	ELVERUM (N)	Hi
BH040	B00002873	HE15	BI400219	M	07.04.2006	EIDSKOG (N)	Hi
BH041	B00002874	HE10	BI400214	M	30.03.2007	RINGSAKER (N)	Hi
BH042	B00002875	HE16	BI400220	F	27.05.2007	TRYSIL (N)	Hi
BH043	B00002876	HE17	BI400221	M	01.04.2007	TYNSET (N)	Hi
BH044	B00002877	HE18	BI400222	M	07.04.2007	STOR-ELVDAL (N)	Hi
BH046	B00002887	HE10	BI400214	M	09.04.2007	ÅMOT (N)	
BH047	B00002888	HE9	BI400265	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BH048 ⁴	B00002889	ingen id	-	M	15.04.2007	TRYSIL (N)	
BH049	B00002890	HE19	BI400223	M	15.04.2007	TRYSIL (N)	
BH050	B00002891	HE20	BI400225	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BH053	B00002894	HE14	BI400218	M	06.04.2007	ÅMOT (N)	
BH054	B00004714	HE15	BI400219	M	25.03.2007	EIDSKOG (N)	Hi
BH055	B00004716	HE11	BI400215	M	30.03.2007	ÅMOT (N)	Hi
BH057	B00004718	HE21	BI400226	M	10.04.2007	STOR-ELVDAL (N)	
BH059	B00100290	HE7	BI400263	F	08.05.2007	TRYSIL (N)	Hi, samme hi som HE1 og HE2
BH060	B00100291	HE17	BI400221	M	30.03.2007	RENDALEN (N)	
BH062	B00100293	HE5	BI400257	M	09.04.2007	TRYSIL (N)	
BH066	B00100297	HE11	BI400215	M	08.05.2007	ÅMOT (N)	
BH067	B00100298	HE11	BI400215	M	08.05.2007	ÅMOT (N)	
BH068	B00100299	HE5	BI400257	M	14.04.2007	TRYSIL (N)	
BH069	B00100300	HE8	BI400264	M	04.05.2007	TRYSIL (N)	Hi
BH325	B00006645	HE22	BI400227	M	23.07.2007	RINGEBU (N)	
BH326	B00003945	OP1	BI400039	M	04.08.2007	NORDRE LAND (N)	
BH331	B00006660	HE48	BI400255	M	23.07.2007	RINGSAKER (N)	Funnet ved sauekadaver.
BH332	B00006659	OP3	BI400266	M	16.07.2007	ØYER (N)	Funnet ved sauekadaver.

BH333	B00003948	OP5	BI400268	M	14.07.2007	NORDRE LAND (N)	Funnet ved sauekadaver.
BH334	B00002431	HE52	BI400260	M	03.07.2007	NORD-FRON (N)	Funnet i forbindelse med angrep på sau
BH335	B00004635	OP5	BI400258	M	05.06.2007	NORDRE LAND (N)	
BH336	B00003950	OP5	BI400258	M	29.06.2007	GAUSDAL (N)	Funnet ved leie - kadaver
BH337	B00003949	OP1	BI400039	M	01.07.2007	NORDRE LAND (N)	Funnet i forbindelse med angrep på sau
BH339	B00100361	OP2	BI400040	M	04.07.2007	TRYSIL (N)	
BH340	B00100351	HE26	BI400231	M	23.07.2007	TRYSIL (N)	
BH342	B00100317	HE27	BI400232	M	10.04.2007	ELVERUM (N)	
BH347	B00100356	HE28	BI400233	F	03.08.2007	TRYSIL (N)	
BH348	B00100348	HE29	BI400234	M	06.08.2007	TRYSIL (N)	
BH349	B00100347	HE10	BI400214	M	01.07.2007	TRYSIL (N)	
BH350	B00100346	NT8	BI400016	M	03.07.2007	TRYSIL (N)	
BH351 ²	B00100345	HE29	BI400234	M	10.07.2007	TRYSIL (N)	
BH352 ⁴	B00100344	ingen id	-	-	02.09.2007	TRYSIL (N)	
BH353	B00100343	HE19	BI400223	-	21.08.2007	TRYSIL (N)	
BH354	B00100357	HE18	BI400222	M	03.09.2007	RINGSAKER (N)	
BH355	B00100338	HE22	BI400227	M	01.09.2007	RINGSAKER (N)	
BH356	B00100337	HE27	BI400232	M	06.07.2007	RINGSAKER (N)	
BH359 ⁴	B00100332	ingen id	-	-	28.07.2007	STANGE (N)	
BH360	B00100331	HE5	BI400257	M	03.08.2007	ENGERDAL (N)	
BH361	B00100330	HE5 ¹	BI400257	M	03.08.2007	ENGERDAL (N)	
BH363	B00100328	HE5	BI400257	M	03.08.2007	ENGERDAL (N)	
BH364	B00100327	HE11	BI400215	M	02.06.2007	ÅMOT (N)	
BH366	B00100325	HE22	BI400227	M	17.06.2007	ÅMOT (N)	
BH367	B00100324	HE11	BI400215	M	15.06.2007	ELVERUM (N)	
BH368	B00100323	HE11	BI400215	M	29.06.2007	ÅMOT (N)	
BH369	B00100322	HE18	BI400222	M	26.07.2007	STOR-ELVDAL (N)	
BH371	B00100320	HE17	BI400221	M	28.07.2007	RENDALEN (N)	
BH372	B00100241	HE15	BI400219	M	27.08.2007	SØR-ODAL (N)	
BH373	B00100242	HE34	BI400240	M	16.08.2007	TYNSET (N)	
BH374	B00100243	HE33	BI400239	M	16.08.2007	TOLGA (N)	
BH375	B00100244	HE10	BI400214	M	16.08.2007	TOLGA (N)	
BH376	B00100245	HE21	BI400226	M	12.08.2007	RENDALEN (N)	
BH377	B00100246	HE34	BI400240	M	06.08.2007	TYNSET (N)	
BH378	B00100247	ST2	BI400003	M	05.08.2007	RINGEBU (N)	
BH379	B00100248	HE21	BI400226	M	04.08.2007	RENDALEN (N)	
BH380	B00100249	ST2	BI400003	M	03.08.2007	RINGEBU (N)	
BH381	B00100250	HE33	BI400239	M	03.08.2007	TOLGA (N)	
BH384	B00100253	HE26	BI400231	M	23.08.2007	ENGERDAL (N)	
BH385	B00100254	HE18	BI400222	M	25.08.2007	RINGEBU (N)	
BH387	B00100256	HE21	BI400226	M	19.08.2007	RENDALEN (N)	
BH391 ⁴	B00003870	ingen id	-	M	02.07.2007	ELVERUM (N)	
BH393	B00003874	HE27	BI400232	M	19.08.2007	HAMAR (N)	
BH395	B00003907	HE11	BI400215	M	16.08.2007	RENDALEN (N)	
BH396	B00003906	HE17	BI400221	M	26.07.2007	ALVDAL (N)	
BH397	B00100312	HE11	BI400215	M	06.06.2007	ÅMOT (N)	Hår funnet på tre hvor bjørnen har klødd seg på /markert.
BH398 ⁴	B00100311	ingen id	-	-	15.06.2007	ENGERDAL (N)	
BH399	B00100335	HE51	BI400259	M	01.08.2007	RINGSAKER (N)	
BH400	B00100334	HE51	BI400259	M	01.08.2007	RINGSAKER (N)	

BH444	B00100354	HE52	BI400260	M	01.11.2007	STOR-ELVDAL (N)	Hi, bjørnen skremt ut
BH445	B00005286	HE24	BI400229	M	23.07.2007	DOVRE (N)	Prøve tatt av rovviltkontakt ved bjørnedrept sau
BT001	R401397	NT21	BI400030	F	20.06.2007	LIERNE	Nødverge
BT002	R401453	FI15	BI400354	M	28.06.2007	SØR VARANGER	Skadefelling
BT003	R401502	FI37	BI400353	M	21.07.2007	SØR VARANGER	Skadefelling
BT005	R401556	NT23	BI400032	M	02.08.2007	GRONG	Påkjørt
BT006	R401564	FI67	BI400352	M	06.08.2007	PORSANGER	Skadefelling
BT007	R401620	FI51	BI400355	M	01.09.2007	SØR VARANGER	Jakt
BT008	R401930	ST5	BI400197	M	05.11.2007	HOLTÅLEN	Skadefelling
BT009	R401793	HE30	BI400235	M	12.10.2007	STOR-ELVDAL	Jakt
BT010	R401488	NT27	BI400036	M	15.07.2007	LIERNE	Skadefelling
BT011	R401605	ST2	BI400003	M	23.08.2007	NORD-FRON	Skadefelling
BT012	R401684	HE35	BI400241	M	15.09.2007	TYNSET	Jakt
BT013	R308646	HE13	BI400217	M	25.05.2006	RENDALEN	Nødverge
BT014	R401565	OP4	BI400267	M	06.08.2007	RINGSAKER	Skadefelling

- 1) Allel-tap på en markør
- 2) Delvis DNA-profil (3-5 markører)
- 3) Usikker DNA-profil pga multiple allel-tap
- 4) Påvist DNA fra bjørn, men ufullstendig DNA-profil gir ikke sikker identitet

8. Appendiks 2

Genetisk profil for alle individbestemte bjørner som et resultat av genetisk analyse utført med 6 mikrosatellittmarkører og en kjønnsbestemt markør. Kombinasjonen av de 7 markørene utgjør den genetiske profilen.

F= Hunnbjørn M= Hannbjørn

Individ-navn	Kjønn	Markør G1D	Markør G10B	Markør MU05	Markør MU09	Markør MU15	Markør MU26
HE1	M	133 / 133	109 / 117	122 / 122	102 / 120	109 / 115	86 / 86
HE2	M	133 / 133	109 / 117	122 / 126	102 / 118	109 / 115	82 / 86
HE3	F	135 / 135	117 / 117	122 / 126	114 / 120	115 / 115	82 / 86
HE4	M	133 / 135	97 / 117	126 / 126	118 / 120	109 / 115	-
HE5	M	133 / 133	109 / 109	126 / 126	114 / 118	115 / 115	82 / 82
HE6	M	127 / 135	97 / 109	122 / 124	108 / 110	115 / 115	82 / 82
HE7	F	133 / 135	113 / 117	122 / 122	102 / 114	109 / 115	82 / 86
HE8	M	133 / 135	97 / 109	122 / 122	114 / 118	109 / 115	82 / 82
HE9	M	127 / 133	97 / 109	122 / 126	108 / 114	109 / 109	86 / 86
HE10	M	133 / 135	97 / 109	122 / 126	114 / 118	111 / 115	82 / 82
HE11	M	127 / 135	97 / 117	122 / 122	102 / 114	109 / 115	82 / 82
HE12	M	135 / 135	109 / 109	122 / 126	114 / 118	109 / 109	82 / 86
HE13	M	135 / 135	97 / 117	122 / 126	108 / 120	115 / 115	82 / 82
HE14	M	133 / 135	109 / 117	124 / 126	114 / 114	109 / 111	82 / 82
HE15	M	133 / 135	97 / 117	122 / 126	102 / 118	109 / 111	82 / 82
HE16	F	135 / 135	97 / 117	122 / 124	110 / 114	115 / 115	82 / 82
HE17	M	135 / 135	109 / 109	124 / 124	110 / 118	109 / 109	86 / 86
HE18	M	133 / 133	117 / 117	122 / 126	114 / 114	109 / 115	82 / 86
HE19	M	133 / 133	99 / 109	122 / 126	118 / 120	109 / 111	82 / 82
HE20	M	133 / 135	97 / 109	124 / 126	114 / 120	115 / 115	82 / 82
HE21	M	133 / 135	99 / 117	126 / 126	114 / 114	109 / 115	82 / 82
HE22	M	135 / 135	109 / 117	122 / 122	108 / 114	109 / 115	82 / 82
HE23	M	133 / 133	117 / 117	126 / 126	114 / 118	109 / 115	82 / 82
HE24	M	133 / 133	109 / 109	126 / 126	110 / 118	113 / 115	82 / 86
HE25	M	127 / 135	97 / 117	120 / 126	108 / 120	109 / 115	82 / 82
HE26	M	135 / 135	97 / 109	122 / 124	108 / 114	115 / 115	82 / 82
HE27	M	133 / 135	97 / 117	122 / 126	108 / 114	111 / 115	86 / 86
HE28	F	127 / 135	109 / 109	122 / 122	102 / 118	109 / 111	82 / 82
HE29	M	127 / 135	97 / 97	108 / 124	110 / 110	115 / 115	82 / 82
HE30	M	133 / 133	97 / 117	108 / 124	110 / 114	115 / 115	82 / 82
HE31	M	135 / 135	113 / 117	122 / 126	108 / 108	109 / 111	86 / 86
HE32	M	135 / 135	99 / 109	122 / 126	114 / 120	115 / 115	82 / 82
HE33	M	135 / 135	97 / 99	122 / 124	108 / 120	115 / 115	82 / 82
HE34	M	135 / 135	109 / 117	108 / 124	110 / 114	115 / 115	82 / 82
HE35	M	127 / 135	97 / 117	108 / 122	114 / 120	111 / 115	82 / 82
HE36	M	133 / 135	97 / 99	116 / 126	114 / 118	111 / 115	82 / 82
HE37	M	135 / 135	97 / 109	122 / 122	114 / 118	115 / 115	86 / 86
HE38	M	133 / 135	97 / 117	122 / 126	108 / 114	115 / 115	82 / 82
HE39	M	127 / 133	109 / 109	122 / 122	102 / 120	109 / 111	82 / 82
HE40	?	127 / 135	109 / 117	126 / 126	114 / 118	115 / 115	82 / 82
HE41	M	127 / 133	97 / 109	122 / 122	114 / 114	115 / 115	82 / 82
HE42	M	127 / 135	109 / 109	124 / 126	102 / 120	111 / 115	82 / 86
HE43	M	135 / 135	97 / 109	124 / 126	118 / 120	109 / 115	82 / 82
HE44	M	127 / 135	97 / 117	122 / 126	108 / 114	109 / 115	82 / 82

HE45	M	135 / 135	97 / 97	122 / 124	108 / 110	111 / 115	86 / 86
HE46	M	135 / 135	97 / 97	122 / 124	108 / 120	109 / 115	82 / 82
HE47	?	133 / 135	109 / 109	122 / 126	102 / 118	111 / 111	82 / 82
HE48	M	135 / 135	97 / 97	122 / 126	114 / 118	111 / 115	-
HE49	M	135 / 135	97 / 109	108 / 122	108 / 118	115 / 115	86 / 86
HE50	F	135 / 135	97 / 117	108 / 122	110 / 120	115 / 115	82 / 86
HE51	M	133 / 135	97 / 117	122 / 122	114 / 118	111 / 111	82 / 82
HE52	M	133 / 135	97 / 109	124 / 126	108 / 114	111 / 115	86 / 86
HE53	M	127 / 135	97 / 117	122 / 126	108 / 118	109 / 115	82 / 82
OP1	M	127 / 135	109 / 109	124 / 124	96 / 118	115 / 115	82 / 82
OP2	M	133 / 135	109 / 109	122 / 124	110 / 120	115 / 115	82 / 82
OP3	M	135 / 137	109 / 109	124 / 126	114 / 120	113 / 115	-
OP4	M	133 / 133	99 / 109	126 / 126	114 / 114	115 / 115	82 / 82
OP5	M	127 / 133	97 / 97	108 / 122	118 / 118	115 / 115	82 / 82
ST2	M	133 / 135	97 / 109	124 / 126	110 / 110	115 / 115	82 / 82
ST3	M	133 / 135	99 / 109	122 / 122	114 / 118	111 / 115	-
ST4	M	127 / 133	97 / 109	126 / 126	96 / 122	111 / 115	82 / 86
ST5	M	127 / 127	109 / 109	126 / 126	108 / 108	115 / 115	86 / 86
ST6	M	133 / 133	109 / 109	122 / 126	114 / 120	109 / 109	82 / 82
NT32	M	135 / 135	99 / 117	126 / 126	108 / 118	109 / 111	82 / 82
NO4	M	127 / 137	97 / 97	122 / 126	110 / 110	113 / 115	82 / 90
NO5	M	127 / 127	97 / 109	124 / 124	108 / 110	115 / 115	82 / 86
NO6	M	127 / 133	97 / 97	122 / 126	114 / 120	115 / 115	82 / 90
TR10	F	123 / 133	97 / 111	124 / 124	96 / 96	115 / 115	82 / 82
TR11	M	133 / 133	99 / 111	116 / 122	96 / 120	109 / 115	82 / 82
FI62	M	127 / 127	97 / 99	126 / 126	110 / 122	111 / 113	86 / 96
FI63	F	123 / 129	97 / 109	116 / 126	108 / 108	111 / 113	82 / 82
FI64	F	127 / 131	97 / 109	114 / 126	110 / 116	109 / 115	82 / 86
FI65	M	123 / 127	99 / 113	114 / 116	108 / 110	109 / 111	82 / 82
FI66	M	-	111 / 111	120 / 124	110 / 114	115 / 115	82 / 86
FI67	M	123 / 133	97 / 97	120 / 126	116 / 122	113 / 115	82 / 82

- = Genotype ukjent