

## Bioforsk Rapport

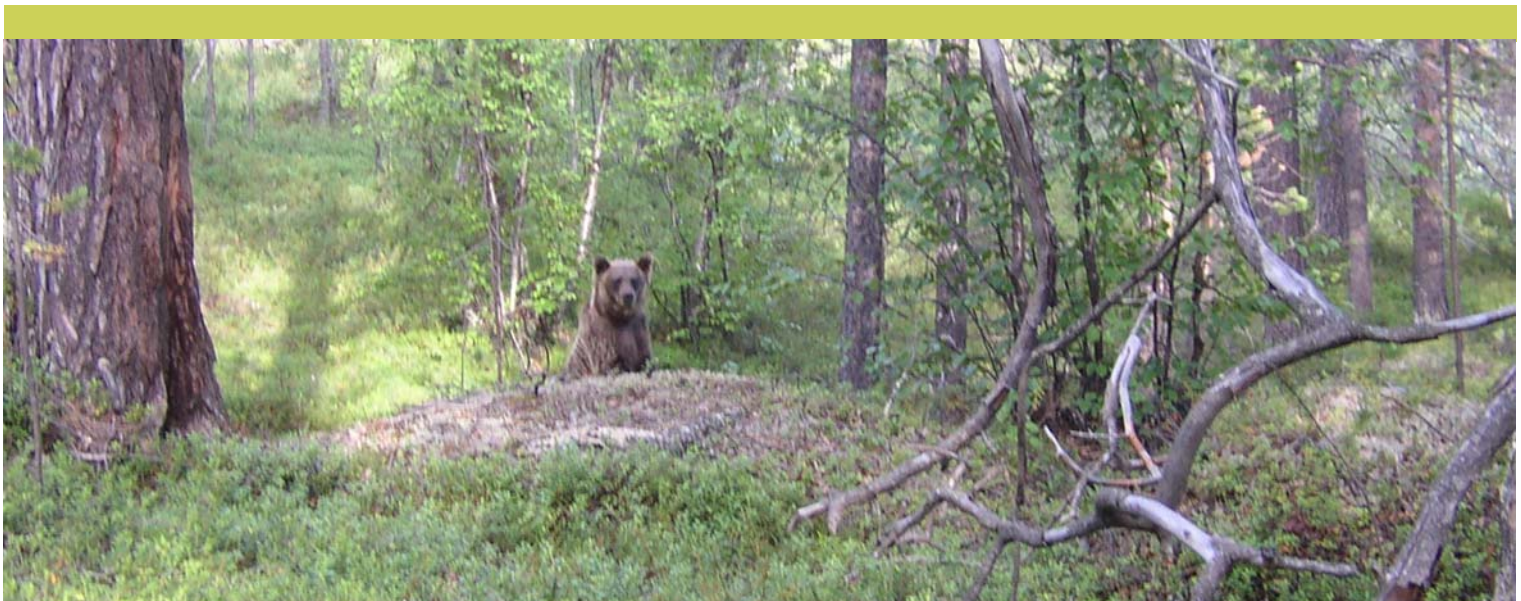
Vol. 1 Nr. 62 2006

# Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2005-2008:

Rapport for Sør-Varanger, Finnmark for 2004 og  
2005

Hans Geir Eiken et al.

Bioforsk Jord og Miljø Svanhovd







Hovedkontor  
Frederik A. Dahls vei 20,  
1432 Ås  
Tel.: 64 94 70 00  
Fax: 64 94 70 10  
post@bioforsk.no

Senternavn  
Bioforsk Jord og Miljø Svanhovd  
9925 Svanvik  
Tel.: 78 97 36 00  
Fax: 78 97 36 01  
svanhovd@bioforsk.no

*Tittel/Title:*

Populasjonsovervåking av brunbjørn 2005-2008: Rapport for Sør-Varanger, Finnmark for 2004 og 2005

*Forfatter(e)/Autor(s):*

Hans Geir Eiken<sup>1</sup>, Steinar Wikan<sup>1</sup>, Martin Smith<sup>1</sup>, Lars Jensen<sup>1</sup>, Henrik Brøseth<sup>2</sup>, Per M. Knappskog<sup>3</sup>, Tor-Arne Bjørn<sup>1</sup>, Leif Ollila<sup>1</sup> og Paul E. Aspholm<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Jord og miljø Svanhovd

<sup>2</sup>Norsk institutt for naturforskning

<sup>3</sup>Senter for medisinsk genetik og molekylærmedisin, Universitet i Bergen

<i>Dato/Date:</i> 11.04.2006	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i>	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 4310022	<i>Arkiv nr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 62/ 2006	<i>ISBN-nr.:</i> 82-17-00030-1 978-82-17-00030-3	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 18	<i>Antall vedlegg/Number of appendix:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Direktoratet for Naturforvaltning	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Hans Geir Eiken
---	---

<i>Stikkord/Keywords:</i> Brunbjørn, Pasvik, DNA-analyse, faeces	<i>Fagområde/Field of work:</i> Molekylær økologi
---	--

*Sammendrag*

Populasjonsovervåking av brunbjørn (*Ursus arctos*) i Sør-Varanger, Finnmark ble gjennomført med hjelp av DNA-analyse av faeces. I 2004 og 2005 ble det samlet inn henholdsvis 104 prøver og 166 prøver, og DNA ble ekstrahert (62% og 49% positive prøver). Prøvene som gav DNA utbytte ble analysert med seks ulike mikrosattelitt markører (G1D, UarMU26, UarMU05, UarMu09, UarMU15 og G10B) og en kjønntest. For 2004 gav DNA identifisering 33 ulike individer, mens i 2005 påviste en 26 ulike individer. Resultatene i rapporten blir vurdert opp mot feltobservasjoner samt mot feilkilder og begrensninger.

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

Ansvarlig leder/Responsible leader

Prosjektleder/Project leader

Hans Geir Eiken

Hans Geir Eiken

## Innhold

---

1. Bakgrunn .....	3
2. Materiale og metoder .....	4
3. Resultater .....	5
3.1. Innsamling av prøver .....	5
3.2. Innsamlingsområdet .....	7
3.3. DNA ekstraksjon .....	8
3.4. Antall individer og kjønnsfordeling .....	8
3.5. Bestandsestimater .....	12
3.6. Feltobservasjoner knyttet til DNA identifisering.....	13
4. Diskusjon .....	15
5. Oppsummering og videre arbeid .....	17
6. Referanser .....	18

# 1. Bakgrunn

---

Populasjonsovervåkning av brunbjørn i Norge har i hovedsak vært basert på observasjoner fra publikum og skaderegistrering. Pasvikdalen i Sør-Varanger i Finnmark er trolig det eneste området i Norge som har hatt mer eller mindre kontinuerlige 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 (se [http://www.svanhovd.no/fauna\\_reg/fauna.html](http://www.svanhovd.no/fauna_reg/fauna.html)) og i bøker (Wikan 1983 og Wikan 1996) og i hovedfagsoppgaver og lignende (Moen 1997, Ollila 2006). Rapportene ved Svanhovd dokumenter hvordan registreringene i Pasvik mellom 1992 og 2005 har vært basert på sporing på vårsnø, systematisk registrering av synsobservasjoner og bjørnespor gjennom sesongen.

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 (Taberlet 1997, Waits og Paetkau 2005). DNA-metoder som tar utgangspunkt i å ekstrahere DNA fra hår eller faeces er spesielt attraktive, siden en kan samle slike data uten å fange eller alvorlig forstyrre dyrene i sine naturlige økosystem.

Ved Svanhovd miljøsenter ble i 2004 innsamling av bjørnefaeces med påfølgende DNA analyse inkludert i bjørneregistreringene. Oppstart av DNA-analysene ble støttet av Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Finnmark, og i 2005 ble innsamling av bjørnefaeces og DNA analyse videreført ved Svanhovd. I 2005 utførte Svanhovd miljøsenter en kvalifiseringstest på DNA analyse av brunbjørn i regi av Direktoratet for naturforvaltning. Det bør også nevnes at Svanhovd miljøsenter (Planteforsk) ble i 2006 en del av det nye instituttet Bioforsk. I dag er arbeidet med DNA analyser på bjørn i Sør-Varanger et oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning og en del av "Bevaringsgenetiske studier av rovvilt i Fennoskandia, populasjonsovervåking av brunbjørn 2005-2008".

## 2. Materiale og metoder

---

### 2.1. Innsamlingsmetode faeces

Innsamling av bjørnefaeces i Sør-Varanger i både 2004 og 2005 ble utført i hovedsak som en del av SNO/Svanhovd miljøsentere (SW; Steinar Wikan) sin feltregistrering, og følger derfor vårregistreringer, registreringer av bjørnespor og andre observasjoner. Prøvene ble innsamlet i plastposer og frosset ned ved minus 20°C. I 2005 ble de fleste prøver samlet av SNO også tatt direkte ned på et Invitek-rør med DNA-beskyttende løsning, som også ble oppbevart ved minus 20°C frem til analyse. I tillegg ble publikum oppfordret til å levere antatte prøver i plastposer til Svanhovd. Tabell 1. viser en oversikt over hvordan innsamlingen foreløp gjennom de to årene.

### 2.2. DNA-metode

Genomisk DNA ble ekstrahert fra faecesprøvene ved å bruke reagenser fra Invitek. En mindre mengde faeces (ca. 200 mg) ble overført til rør med ca 5 ml DNA-bevarende løsning, og 1,4 ml ble brukt pr. opprensing. Invitek-metoden inneholder et trinn med aktivt kull for å fjerne fremmedstoffer, og deretter binding av DNA til silika på et filter. Til slutt ble DNA eluert i 100 µl vann. I 2004 ble prøver som var negative for videre DNA analyse ekstrahert en gang til. En slik andre gangs ekstraksjon ble ikke utført i 2005.

Genetisk analyse med mikrosattelitter på brunbjørn ble utført etter en modifisert protokoll fra Taberlet et al 1997. Vi valgte ut seks ulike genetiske markører (G1D, UarMU26, UarMU05, UarMu09, UarMU15 og G10B), og modifiserte PCR primerene for disse markørene til mer sensitive analyser (PCR fragmenter mellom 80 og 140 basepar). Fra DNA ekstraksjonen ble 2 µl (1/50 del) brukt til hver PCR-reaksjon. PCR ble utført etter standard protokoller i 45 sykluser. De fluorescence-merkede PCR produktene ble analysert på en ABI 310 genetic analyzer (kapillær elektroforese). Kjønnbestemmelse baserte seg på X- og Y- spesifikke DNA sekvenser på amelogenin genet. Her brukte en samme PCR-protokoll, men der DNA sekvensinformasjon til PCR-primere var hentet fra Yamamoto et al. 2002. PCR fragmentene var her på 92 basepar (Y) og 147 basepar (X). Genotyper ble satt sammen og analysert manuelt i Excel.

### 2.3. Statistiske metoder

Akkumuleringskurve og bestandsestimat ble beregnet ved bruk av en metode etter Eggert et al. 2003

## 3. Resultater

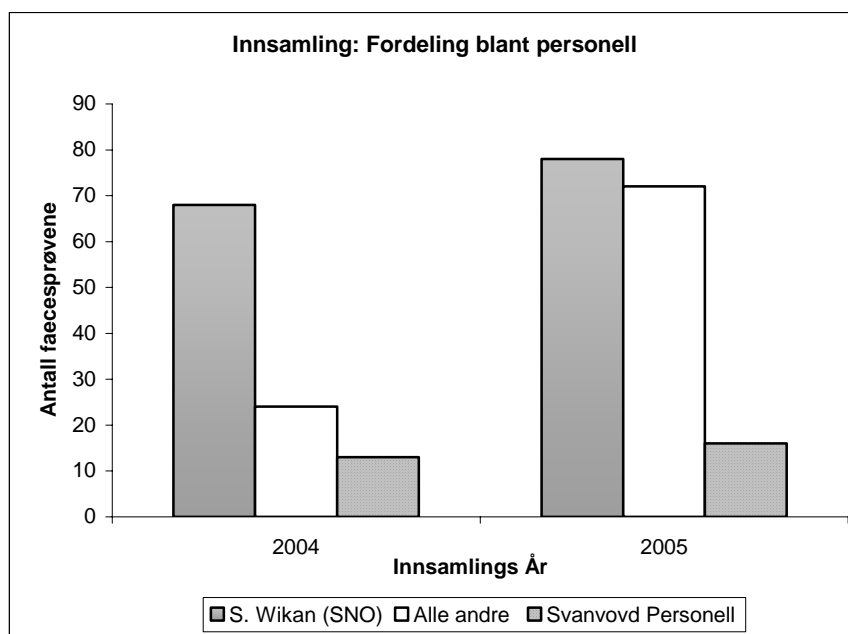
### 3.1. Innsamling av prøver

Innsamlingen gav følgende antall prøver:

2004: 104 prøver (men der 5 er forelått rev)

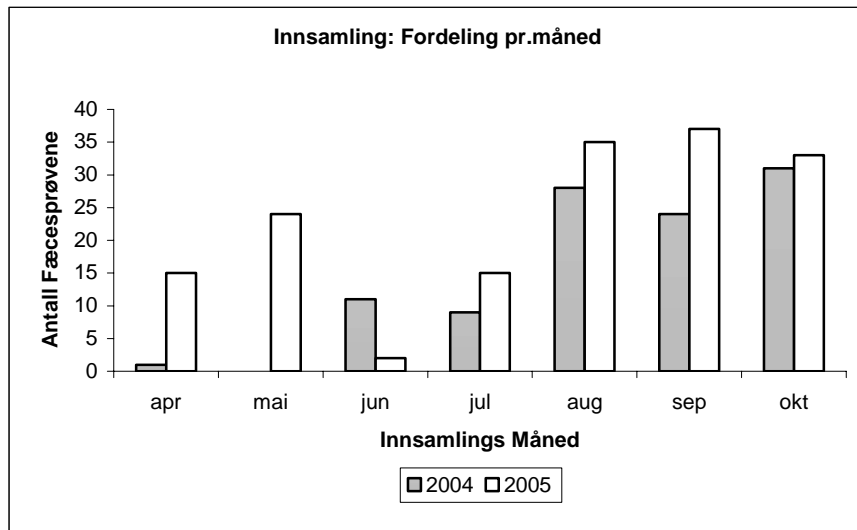
2005: 166 prøver (14 er foreslått rev/eller karakterisert som svært gammel prøve)

I 2004 samlet SNO/Svanhovd miljøseniter (SW) inn 65 % av prøvene (n=68) mens annet Svanhovd personell samlet 12 % (n=13) og 9 andre personer samlet resten (23 %, n=24) (Figur 1). I 2005 var det betydelig flere som samlet prøver totalt, men det var fortsatt SNO v/SW som samlet mest (47 %, n=78). Svanhovd personell fant 10 % (n=16) mens 39 forskjellige personer fant vel 43 % (n=72) av alle prøvene.



Figur 1. Antall faeces prøver samlet av ulike personer fra Pasvikdalen, Sør-Varanger Kommune i 2004 og 2005. Alle andre kategorier bestod av 9 ulike personer i 2004 og 39 ulike personer i 2005.

Resultatene fra innsamlingen gjennom sesongen viser en del ulikheter mellom gjennomføringen av innsamlingen i 2004 og 2005 (figur 2). I 2005 ble der samlet inn flere tidlige prøver enn i 2004 (april og mai), mens juni var nesten uten prøver. I 2004 kom innsamlingen sent i gang (kun en prøve fra april og ingen i mai), men i motsetning til i 2005 fikk vi inn en del prøver i juni. Likevel viser hovedmengden av prøver (juli til oktober) en relativt lik innsamling relativt til forskjellen i totalantall for året.



Figur 2. Innsamling av bjørnefaeces prøver pr. måned fra Pasvikdalen, Sør-Varanger Kommune i 2004 og 2005.

Tabell 1. Innsamling av bjørnefaeces i Sør-Varanger i 2004 og 2005.

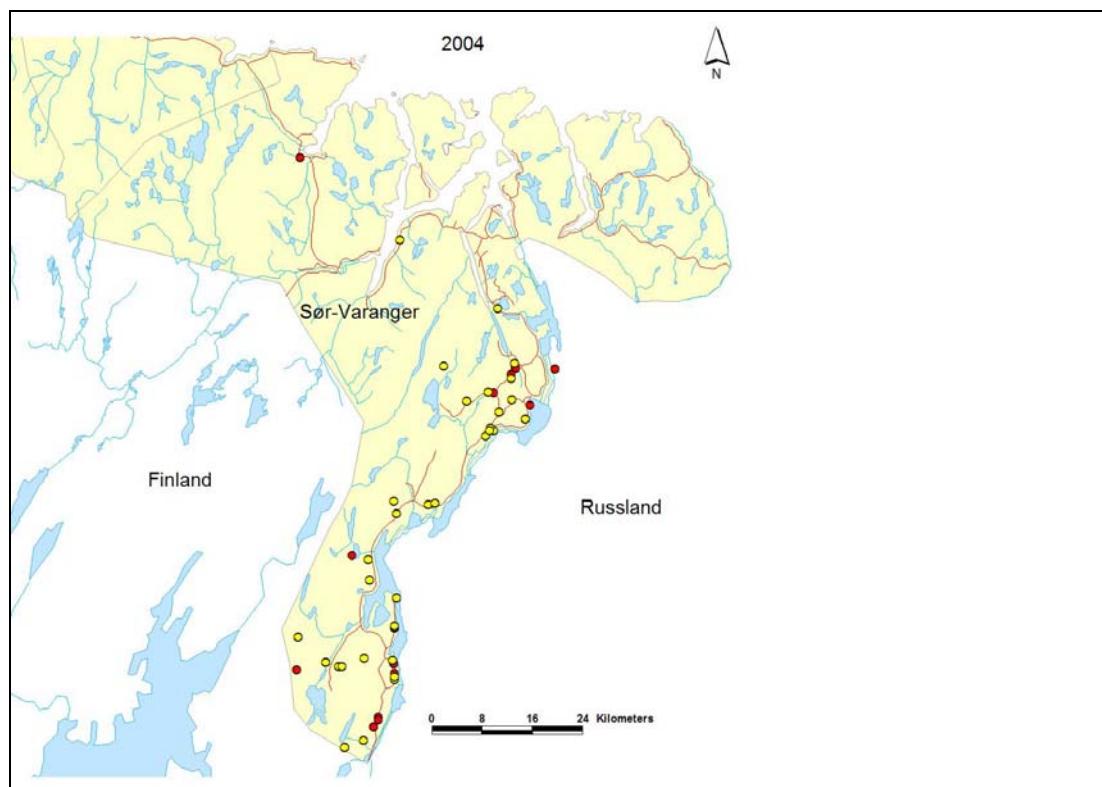
<i>2004</i>	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	Totalt
Antall prøver	1	0	11	12	28	21	31	104
Ulike datoer	1	0	6	5	12	12	5	42
Ulike samlere	1	0	2	3	4	8	3	22
Ulike steder	1	0	4	5	14	12	9	48
<b>Vellykket DNA ekstraksjon</b>	1	0	7	4	19	14	16	61
Suksess %	100 %	0	64 %	33 %	68 %	67 %	52 %	58.6%
Antall nye Individ	1	0	5	1	11	7	8	33
<i>2005</i>	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	Totalt
Antall prøver	15	25	2	15	35	37	37	166
Ulike datoer	2	6	2	7	14	18	6	55
Ulike samlere	2	3	2	7	19	23	5	64
Ulike steder	3	7	2	7	22	26	9	76
<b>Vellykket DNA ekstraksjon</b>	7	11	0	2	9	15	30	74
Suksess %	47 %	44 %	0 %	13 %	26 %	41 %	81 %	44.6%
Antall nye Individ	3	2	0	0	6	2	4	17



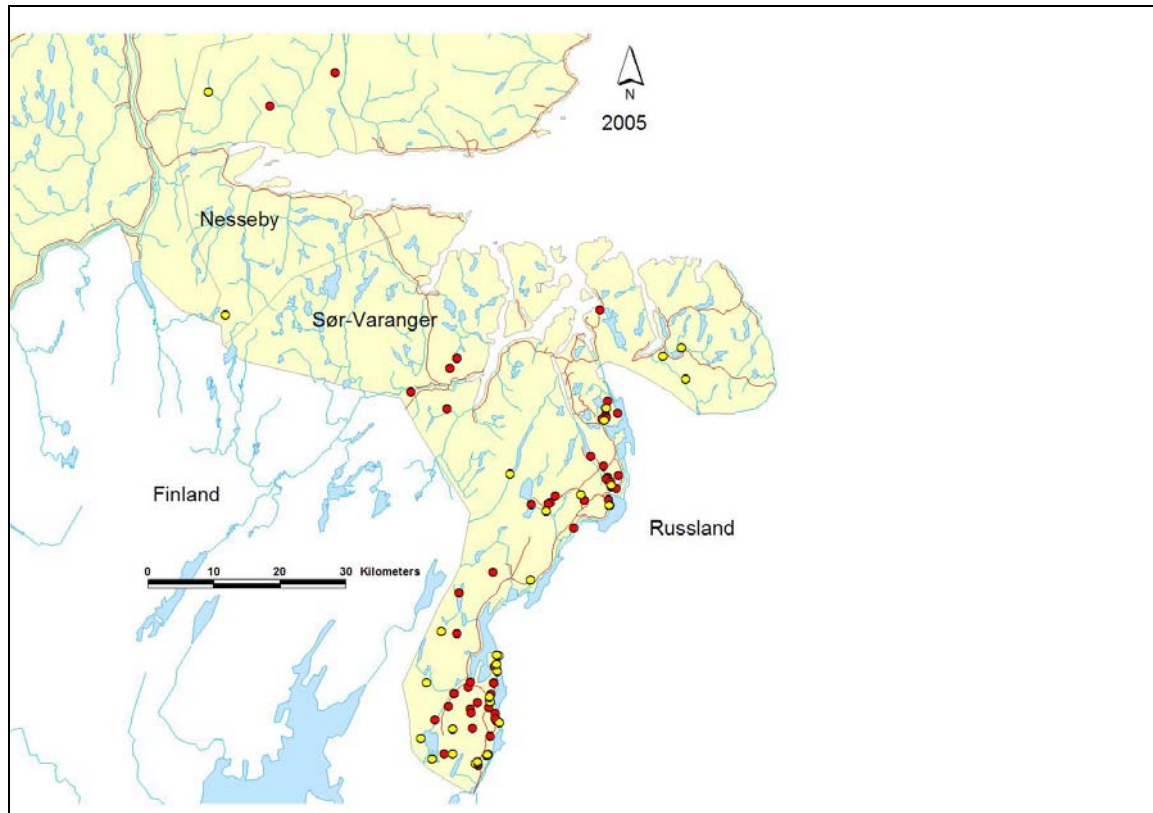
Tabell 1 viser en mer detaljert oversikt over innsamlingen. Innsamlingen var relativt lik for de to årene når det gjelder antall prøver samlet inn pr. dato og pr. lokalitet (gjennomsnittlig mellom 2 til 3 prøver pr. dato/sted). Når det gjelder antallet prøver samlet inn pr. innsamler var gjennomsnittet noe forskjellig for de to årene (ca. 5 prøver i 2004 vs 3 prøver for 2005). Dette betyr bare at det var involvert flere forskjellige innsamlere i 2005 korrigert for totalt antall prøver.

### 3.2. Innsamlingsområdet

Den geografiske fordelingen av innsamlingene i 2004 og 2005 viser i figur 3 og 4. For Pasvikdalen ser innsamlingen relativt lik ut for de to årene med hovedantallet av prøver i nedre Pasvik og øvre Pasvik. Mange av prøvene er nok også samlet ved veier i Pasvik, uten at vi har noe tall på dette. I 2005 har en også fått med noen få prøver fra et par nye lokaliteter (Jarvfjordfjellet i Sør-Varanger, Tana kommune og Nesseby kommune).



Figur 3. Geografisk fordeling av det innsamlede faeces materialet i Sør Varanger i 2004 (n=104). Gul = vellykka DNA analyse, Rød= fungerer ikke



Figur 4. Geografisk fordeling av det innsamlede faeces materialet i Sør Varanger i 2005 (n=166). Gul = vellykka DNA analyse, Rød= fungerer ikke.

### 3.3. DNA ekstraksjon

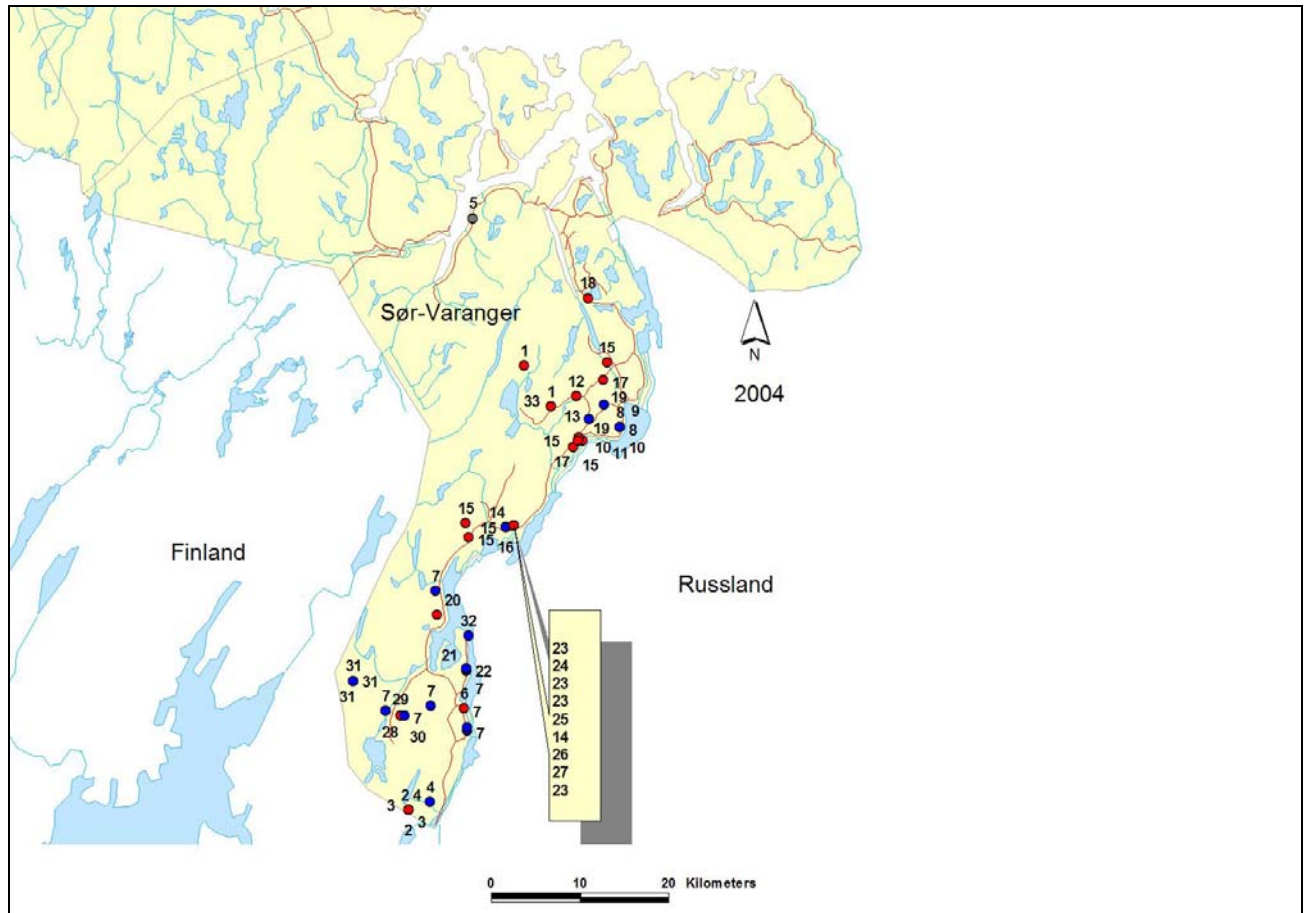
For 2004 var der 61 av 104 prøver som etter DNA ekstraksjon med Invitex-metoden gav positive resultater i PCR. En ny renserunde på negative prøver økte antallet positive prøver og er med i dette tallet (ca. 15% av tidligere negative prøver ble positive). Fem av de 104 prøvene var foreslått å være fra rev, og ingen av disse var positive.

For 2005 var 74 prøver positive i PCR etter DNA ekstraksjon. Ingen ny renserunde ble foretatt på de 92 negative prøvene, men vi registrerer at 14 prøver var på forhånd foreslått å være rev eller ubestemmelig/fra forrige år, og alle disse var blandt de negative.

Resultatet av DNA ekstraksjonen blir da 62% og 49% for henholdsvis 2004 og 2005. Vi har da tatt bort prøver som er foreslått å være annen art/for gammel. Tar vi med disse ekstra prøvene blir suksessraten for DNA ekstraksjonen noe lavere (59% og 45%, se også tabell 1).

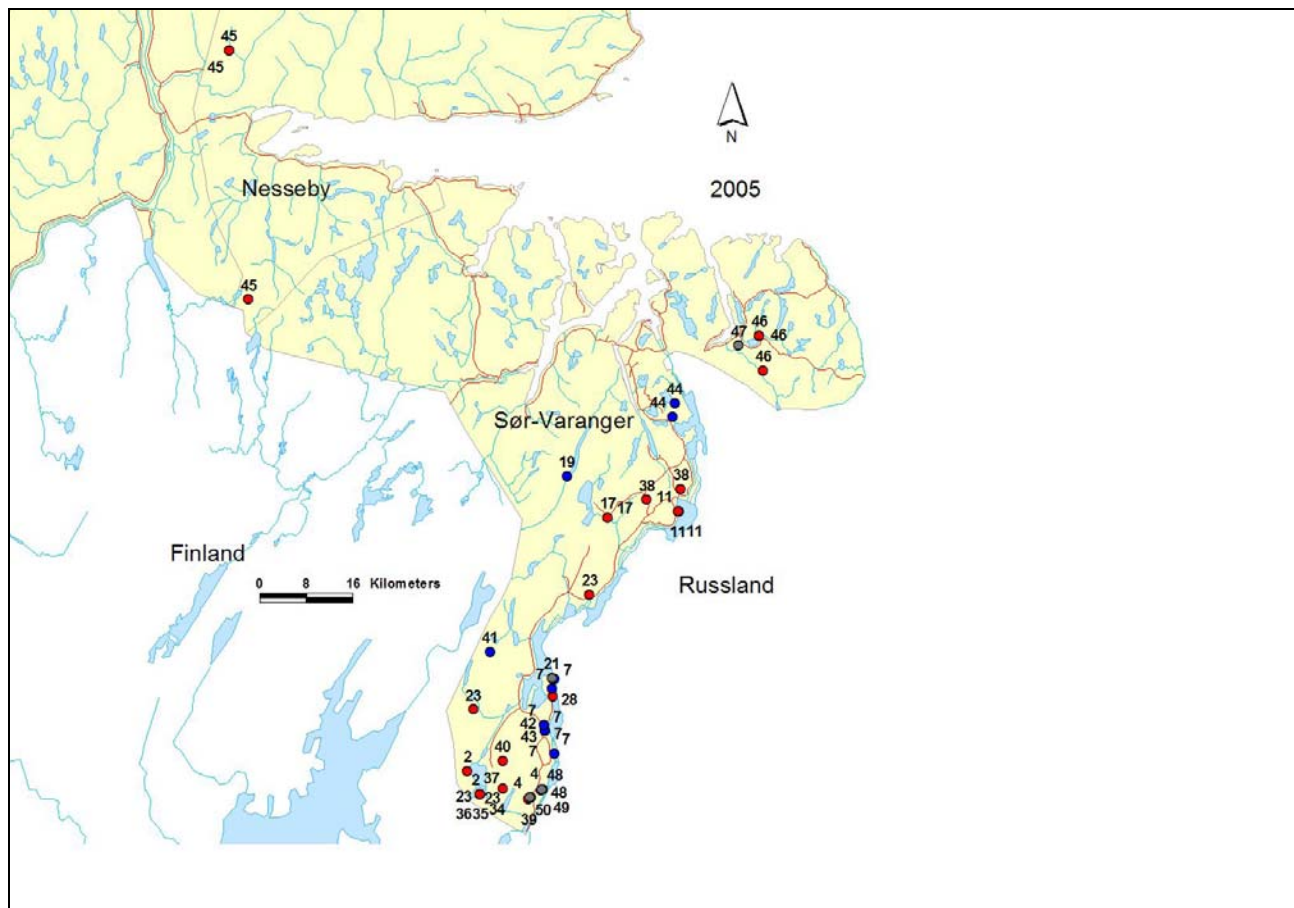
### 3.4. Antall individer og kjønnsfordeling

For 2004 gav DNA identifisering med seks ulike genetiske markører 33 ulike individer, fordelt på 21 hanner, 9 hunner og 3 uten kjønnsbestemmelse (figur 5). Av disse ble 20 prøver funnet kun en gang, 8 prøver funnet 2 ganger og 5 prøver er funnet 3 ganger eller mer (8 ganger for nr. 15, 7 ganger for nr. 7).



Figur 5. Geografisk fordeling av 33 individer brunbjørn i Sør-Varanger, Finnmark i 2004. Blå=binne, rød=hannbjørn, grå=kjønn ikke bestemt.

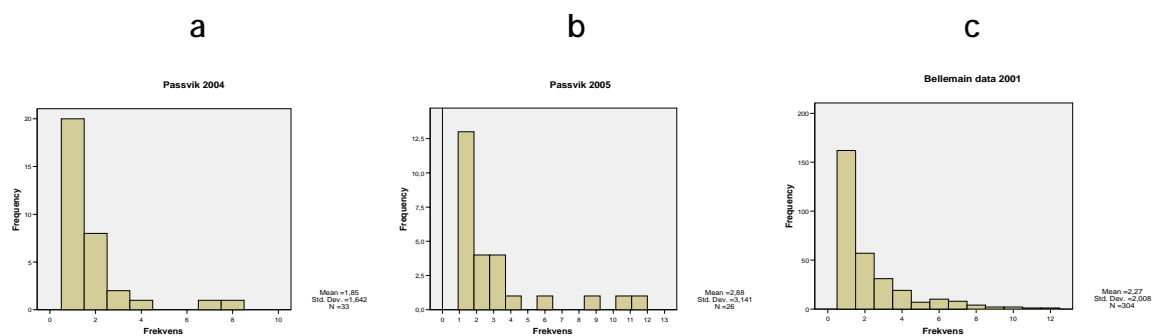
For 2005 ble 26 ulike individer DNA identifisert (13 hanner, 7 hunner og 6 uten kjønnsbestemmelse) (figur 6), der 17 er nye i 2005 mens 9 individer forekommer i begge år. Av individene i 2005 er 13 funnet kun en gang (kun 10 nye i 2005, 3 av disse funnet i 2004), 5 er funnet 2 ganger og 8 er funnet mer enn 3 ganger (12 ganger for nr. 48, 10 ganger for nr. 23).



Figur 6. Geografisk fordeling av 26 individer brunbjørn i Sør-Varanger og Tana, Finnmark i 2005. Blå=binne, rød=hannbjørn, grå=kjønn ikke bestemt. Rettelse: Nordligste markering for to prøver fra id. nr. 45 skal lokaliseres lenger sør i Polmak, Tana kommune enn det som vises på kartet.

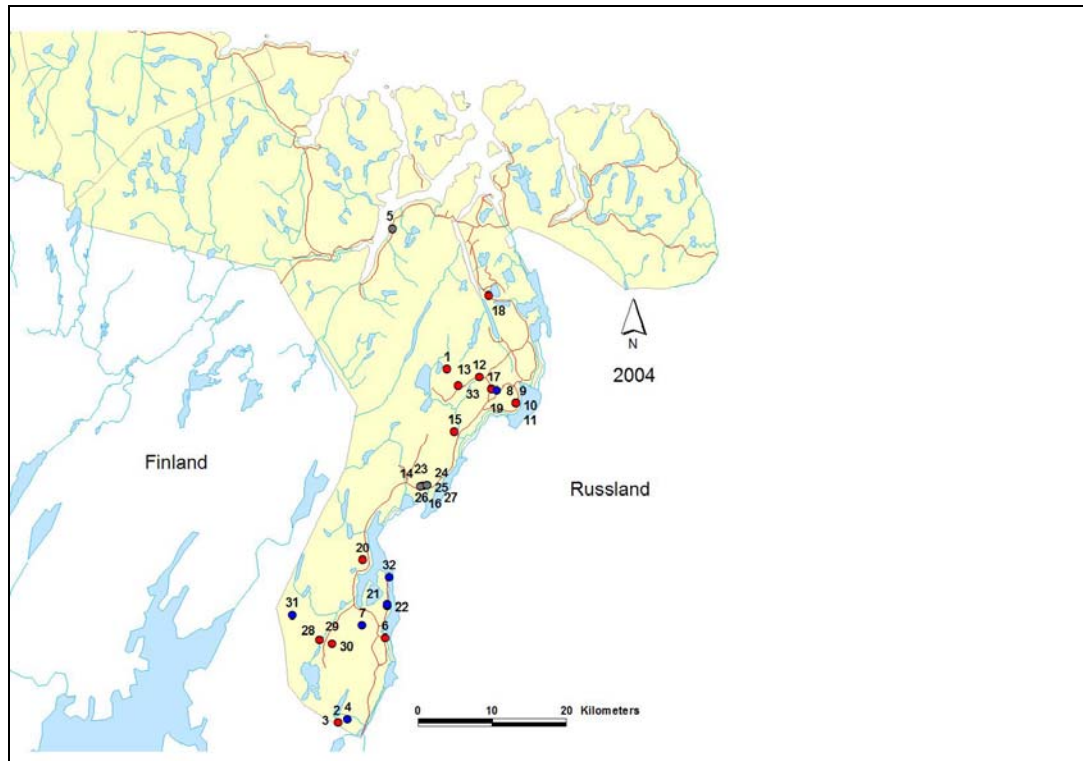
Det er altså 9 prøver som finnes i begge år, og totalt er bjørn nr. 7 funnet 16 ganger og nr. 23 er funnet 14 ganger.

Totalt er altså 50 ulike individer registrert over to år med DNA analyse av fæcesprøver, av disse har en prøve på 49 individer fra Sør-Varanger og 1 individ fra Tana kommune. Av disse 50 individene er mer enn en prøve påvist fra 27 individer, mens 23 individer er bestemt fra en fæcesprøve.

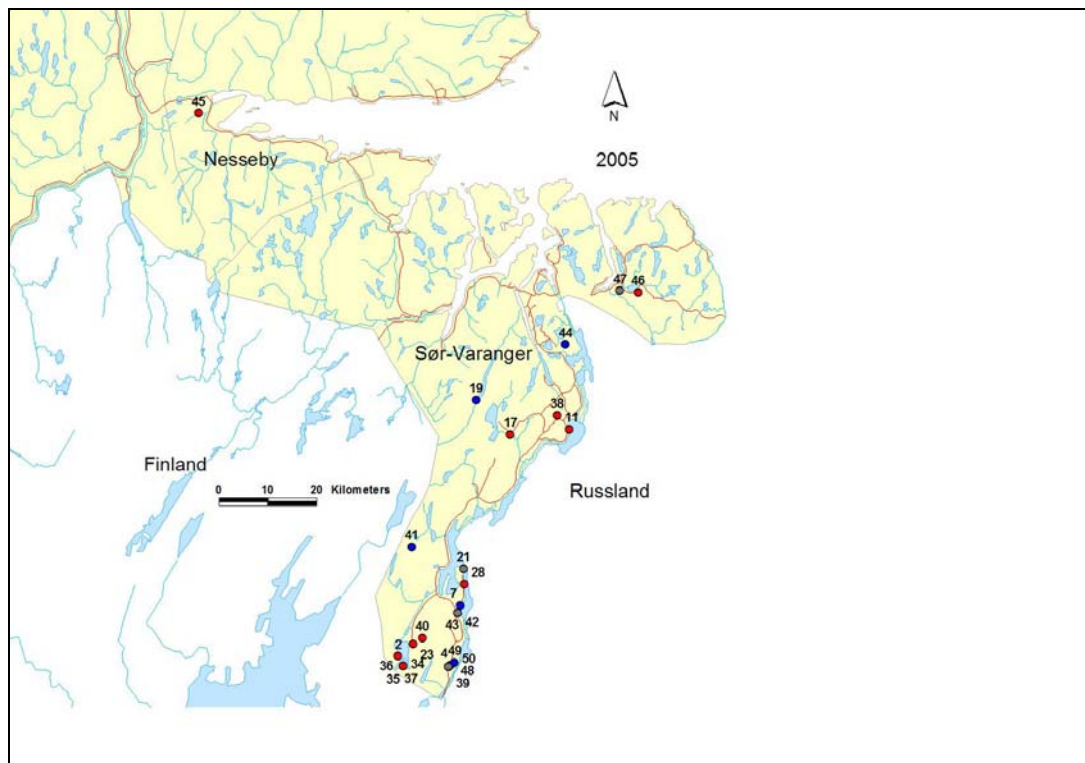


Figur 7. Fordeling av antall fæcesprøver pr. individ i innsamlingen i 2004 (a;33 ind.) og 2005 (b;26 ind.) sammenlignet med innsamlingen i Sverige i 2001 (c;304 ind.)

Funn av prøver fra de ulike individene kan forventes å å være nærmest tilfeldig, dersom innsamlingen er representativ, dvs. nærmest negativ eksponentiell fra de hyppigst gjenfundne prøver til de sjeldneste. Sammenlignet med større datasett fra faecesinnsamlinger (for eksempel. Bellemain et al. 2001) blir selvsagt våre datasett med 33 og 26 individer svært små. Likevel er det 2004 innsamlingen som følger en slik fordeling best, mens 2005 ser ikke typisk representativ ut (figur 7). I figur 8 er det geografiske midtpunktet for individer med mer enn en prøve satt sammen med individer med kun en prøve.



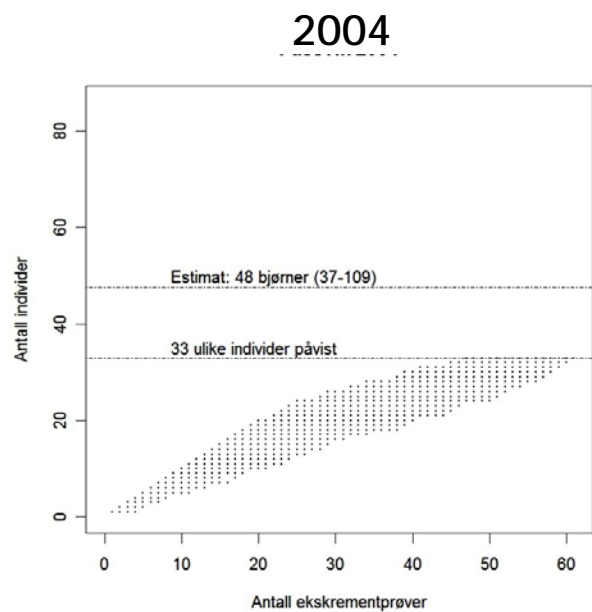




Figur 8 (s 11). Geografisk midtpunkt for av 33 individer brunbjørn i Sør-Varanger i 2004 (øverst) og for 26 individer i Sør-Varanger og Tana, Finnmark i 2005 (nederst). Blå=binne, rød=hannbjørn, grå=kjønn ikke bestemt. Rettelse: Id. nr. 45 har feil midtpkt. pga feillokalisering, se fig. 6.

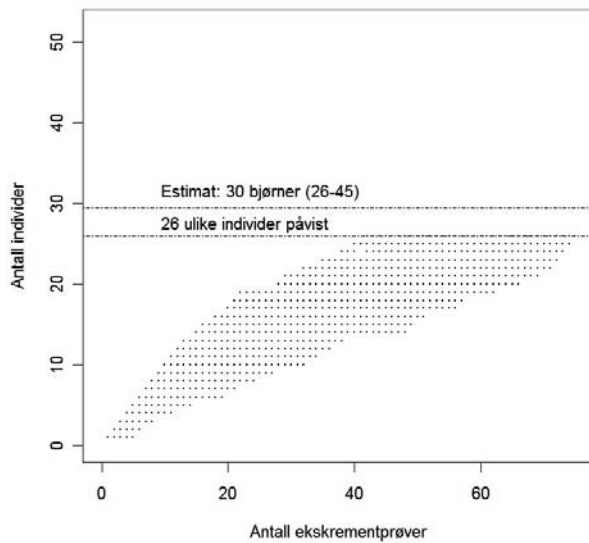
### 3.5. Bestandsestimater

Etter innsamlingene av faeces i 2004 og 2005 sitter vi igjen med et relativt begrenset materiale (2004: 61 prøver og 2005: 75 prøver), og det er derfor med betydelig usikkerhet vi gjør en akkumuleringsanalyse og bestandsestimater for begge årene (se figur 9 og 10).



Figur 9. Akkumuleringskurve (61 prøver) og bestandsestimat for brunbjørn i Sør-Varanger, Finnmark 2004. Metoden brukt i analysen er beskrevet av Eggert et al. 2003

2005



Figur 10. Akkumuleringskurve (75 prøver) og bestandsestimat for brunbjørn i Sør-Varanger, Finnmark 2005. Metoden brukt i analysen er beskrevet av Eggert et al. 2003

### 3.6. Feltobservasjoner knyttet til DNA identifisering

#### 3.6.1. Kadaver

Prøveinnsamling ved og nær kadaver/døde dyr i terrenget har gitt svært mange ulike DNA identiteter for bjørn i Sør-Varanger. I 2004 ble det den 20. juni påvist 3 ulike bjørner ved et kadaver ved Treriksrøysa i Øvre Pasvik (Id.nr. 2, 3 og 4). Id. Nr. 4 ble også senere påvist ved et nytt kadaver den 17.juli i Øvre Pasvik. Videre ble det ved en kadaverrest den 12.august ved Sametimyrene (Nedre Pasvik) påvist 4 ulike bjørner (Id. nr 1, 12, 13 og 33). Ved kadaver ved Kobbfoss midtre Pasvik) den 3. oktober ble ikke mindre enn 6 ulike bjørner påvist (Id. nr. 14, 23, 24, 25, 26 og 27). Totalt ble altså 13 av de 33 ulike bjørnen i Pasvik påvist å ha vært ved et av disse tre kadaverene i 2004. Som en kuriositet kan det nevnes at bjørn nr. 23 påvises nøyaktig samme sted på Kobbfoss (ved kadaverrest fra 2004) med fersk prøve i 2005.

I april 2005 ble en tre elg (okse, ku og kalv) drept av bjørn i Øvre Pasvik på grensen til Finland (Wikan 2005), og her ble 6 ulike bjørner påvist å ha vært tilstede (Id nr. 2, 23, 34, 35, 36 og 37). Av disse var der 4 nye DNA identiteter for 2005, og som også kun ble påvist på dette stedet.

#### 3.6.2. Binne med unger

En del av prøvene sammenfaller i tid og lokalitet med observasjoner av binne med unger. I 2004 ble en binne observert med 2 unger på Skrøytnesmyrene nær Svanvik. Prøvene samlet i samme tidsrom på denne lokaliteten viste 4 ulike DNA identiteter (Id nr. 8, 9, 10 og 11). Bjørn nr. 10 ble i 2005 skutt i et boligfelt på Svanvik, og var da en binne på 3 år. I 2005 var denne unge binna (Id nr. 10) i følge med en bjørn til på samme størrelse, og faecesprøver på stedet viste bjørn nr. 11 (hannbjørn). Bjørn 10 og 11 var altså trolig begge ungene fra Skrøytnesmyra i 2004, og DNA profilene viser

selvsagt at de kan være i slekt. Dette stemmer helt med konklusjonen til SNO v/SW som var gitt lenge før denne DNA-rapporten.

Prøver fra bjørn nr. 4 (binne) som er påvist begge år, sammenfaller i tid og sted med mulig observasjon av binne med 2 store unger i 2004 ved Treriksrøysa i Øvre Pasvik på et kadaver (se over, bjørn nr. 2, 3 og 4). Videre sammenfaller prøvene fra binna (nr. 4) på nytt i 2005 med observasjon av binne med årsunger på to lokaliteter i Øvre Pasvik (Tangenfossmoen og Kneppåsen). De siste to gangene ble det innsamlet prøver av bjørn nr. 4, 39, 48 og 49 på samme sted. Videre slekkskapsanalyse med et utvidet antall markører vil her gi svar på hvem som er i slekt.

### *3.6.3. Bjørner som ble skutt i 2005*

Forvaltningen valgte å avlive to bjørner i innsamlingsområdet i 2005. Vi vet nå fra DNA analyse at binna som ble skutt i boligfeltet på Svanvik var bjørn nr. 10 fra 2004. Det ikke er kommet inn faecesprøve fra denne i 2005 (men trolig fra broren, bjørn nr. 11). En liten hannbjørn ble skutt i Nesseby kommune, men analyse av vevsprøve fra denne foreligger ikke ennå (men innhentet for analyse), og dessverre var innsendte faecesprøver fra Nesseby kommune negative etter DNA ekstraksjon i første omgang. I Tana tok en bjørn mange sauer i 2005, og denne er identifisert som bjørn nr. 45 med funnsted både i Polmak og Gallok. Det er tvilsomt at bjørn nr. 45 som blir beskrevet som en "stor" bjørn er identisk med bjørnen fra Nesseby. Dette vil den kommende DNA analysen av vevsbiten fra den felte bjørnen gi et endelig svar på.

### *3.6.4. Andre feltobservasjoner*

De første prøvene av bjørn nr. 7 (binne) er tatt 3.juli 2004 ved et hi på Hestefoss i Øvre Pasvik. I 2005 knytter prøver tatt 2. mai bjørn nr. 7 til et nytt hi i Gjøkbukta i Øvre Pasvik. Bjørn nr. 7 som er en ung binne har altså "lagt i fra seg" 16 prøver i løpet av to år, og er den hyppigste registrert bjørnen i prosjektet.

I 2004 oppsøkte en stor hannbjørn (Id nr. 15, "alfahannen") en gård for å spise kraftfôr, og ble skremt bort i regi av forvaltningen. SNO v/SW sporet denne bjørnen før dette hendte, og alle 8 prøvene merket med "alfahannen" viste seg å være bjørn nr. 15.

Bjørn nr. 17 (hannbjørn) viser i 4 prøver (2 i 2004 og 2 i 2005), og prøvene er samlet ved et bjørnespor fra en bjørn som mangler to klør. Denne bjørnen blir påvist senere på samme gård som bjørn nr. 15 i 2004.



## 4. Diskusjon

---

Innsamling av faecesprøver fra bjørn i Pasvikdalen i Finnmark startet som et prøveprosjekt, og ble først etter at det meste av DNA analysen var utført, en del av overvåkningsprogrammet. Selv om prosjektet hadde mye kunnskap fra andre land å basere seg på, må alt fra innsamlingen til DNA analysen betraktes i lys av det å være i en igangsettingsprosess. Det er også grunnen til at denne rapporten legger stor vekt på å beskrive selve innsamlingen av prøver på en nøyaktig måte.

Kvalitetssikringen av både innsamlingen og selve DNA analysen har vært i en utprøvningsfase. I 2005 utførte vi en blindtest på 72 prøver, som viste en feilprosent på markørene på 1,4% (se rapport til DN av 27.10.2005), men i tillegg også ombytting av blindprøver før ankomst til laboratoriet (5,6%). Slike feil kan gi både feilaktig like og ulike DNA profiler, og særlig ved nære slektskap kan små feil skape stor forvirring. I materialet fra 2005 har vi påvist to tilfeller av prøveombytting, og disse prøvene er tatt ut av materialet. I tillegg vet vi at allel tap i PCR, falsk PCR amplifisering/kontaminering mellom prøver og feiltolkning av genotyper kan være feilkilder (Miller 2002 og Waits and Paetkau 2005). Laboratoriearbeidet med 2004 og 2005 prøvene ble utført før og like etter blindtesten. Det kan være rimelig å anta at en i dette arbeidet med 2004 og 2005 prøvene fra Sør-Varanger har en lignende feilprosent som i arbeidet med blindtesten. I så fall kan det totale antallet bjørn for begge år være +/- 1 til 2. materialet kan da også inneholde feilidentiteter mellom 2004 og 2005 eller mangel på påvisninger av identiteter mellom 2004 og 2005 innenfor samme relativt lave feilprosent. En utvidet analyse av disse prøvene (inkl. ny DNA ekstraksjon av negative prøver i 2005) med flere markører vil minske denne feilprosenten samt avklare slektskapsforhold. I 2006 vil Svanhovd legge om til en sikrere innsamlingsrutine (bl. annet m/strekkoder) og bedre laboratorieanalyse basert på blindtestresultatet og resultatene i denne rapporten. Dette gjøres for å minimalisere disse feilkildene i fremtidige analyser.

Begrensningene i analysen starter med innsamlingen av faecesprøver. Basert på erfaringene fra 2004 ble innsatsen øket i 2005, uten at vi fikk et bedre bestandsestimat som resultat. Publikum ble engasjert, og SNOs prosentvise andel av innsamlingsantallet var mindre. Likevel økte en kun fra 61 til 75 prøver med positivt resultat. Dette kunne nok vært noe bedre dersom ressursene hadde kunnet gitt en andre gangs DNA ekstraksjon av 2005 prøvene. I tillegg viser den geografiske fordelingen av innsamlingsområdet at det meste av Pasvikdalen ikke er dekket av innsamlingen. For 7 av de 9 bjørnene som er påvist begge år er der samlet mer enn 3 prøver, noe som kan tyde på at i alle fall disse kan ha sitt hjemmeområde innenfor innsamlingsområdet. I tillegg ser det altså ut til at 2005 er den minst representative innsamlingen når vi ser på frekvensfordeling av antallet prøver fra de ulike individene. Dette gjør selvsagt bestandsestimatet fra 2005 enda mer usikkert. Det er derfor god grunn for å investere mer arbeid i 2005 prøvene fra Sør-Varanger.

Videre må områdene i nabolandene kartlegges mht bjørnebestanden. Det totale antallet på 50 ulike bjørner i løpet av to år, og der 23 kun er påvist en gang kan tolkes som at der foregår en betydelig utveksling, noe som også er vist tidligere i Pasvikområdet (Wikan 1996). Selve bestandsestimatet er også ulikt for de to årene, og har

svakheter som tidligere diskutert. Resultatet taler i så måte for seg selv: Bestanden av brunbjørn i Pasvikdalen og nærliggende områder er ikke ferdig analysert med denne rapporten.

## 5. Oppsummering og videre arbeid

---

Bestandsestimatene for Sør-Varanger viser 48 og 30 bjørner basert på dataene fra 2004 og 2005. Undersøkelsen og mulighetene fremover kan oppsummeres som følger:

- Antallet prøver som er samlet inn (99 + 152) er trolig for lite i forhold til mulig størrelse på bestanden, noe som igjen gir svært usikre bestandsestimater med kun 61 og 75 positive prøver.
- Innsamlingen viser en del ulikheter mellom 2004 og 2005, men er i hovedsak relativt lik og sammenlignbar for 2004 og 2005 (lik innsamling juli-okt)
- DNA ekstraksjonen gav 62% (2004) og 49% (2005) positive
- Andre gangs DNA ekstraksjon av negative prøver i 2005 (utført for 2004 - prøver) vil gi et bedre resultat for dette året - og muligens gjøre 2005 innsamlingen mer representativ mht frekvensfordeling av prøver
- I feltinnsamlinger vil kadaver være en kilde til å innhente prøver fra mange ulike bjørner, men uten kunnskap om bjørnenes hjemmeområde.
- DNA analyse fra bjørner der det er funnet mange prøver eller prøver i nærheten av hi, gir verdifull informasjon om hjemmeområde for disse bjørnene.
- Slektskapsanalyse med flere genetiske markører vil gi mer verdifull informasjon om bjørnestammen og eventuelle ynglinger i Pasvikkdalen
- DNA analyser fra hår vil gi ytterligere opplysninger, og kunne knytte bjørner direkte til hi
- Lignende faecesinnsamling og DNA analyse burde vært utført i Enare, Finland og Pechenga, Russland, da det er vanskelig å anslå en bestand i Pasvikkdalen alene.

## 6. Referanser

---

- Bellemain E et al 2005. Estimating population size from hunter-collected faeces: four methods for brown bears. *Conservation Biology* 19:150-161
- Eggert LS et al 2003. Estimating population sizes for elusive animals: the forest elephants of Kalum National Park Guana. *Molecular Ecology* 12:1389-1402
- Moen H 1997. Bjørnen mister skyhet. Hovedoppgave NLH
- Ollila L 2006. Analyse av bjørneobservasjoner nær bebyggelse i Sør-Varanger kommune 1996-2004. Bachelor-oppgave HIH og Bioforsk Svanhøvd.
- Persson IL et al 2001. The diet of the brown bear *Ursus arctos* in Pasvik Valley, Northeastern Norway. *Wildl Biol* 7:27-37.
- Swenson and Wikan S 1996. A brown bear population estimate for Finnmark County, North Norway. *Fauna norv Ser.A17*:11-15
- Taberlet et al 1997. Noninvasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. *Molecular Ecology* 6:869-876
- Waits L and Paetkau D 2005. Noninvasive genetic sampling tools for wildlife biologists: A review of applications and recommendations for accurate data collection. *J Wildl Management* 69:
- Wikan S. 1983 Bjørn-Ulv-Jerv - Rovviltforskning i dag. Oslo (Tiden)
- Wikan S. 1993. Bjørnen i Nord-Norge. *Ottar* 196:17-24
- Wikan S 1996. Bjørnens år. Oslo (Chr. Schibstedss Forlag A/S)
- Wikan S 2005. Bjørneregistrering i Schaannings grensedal. *Stavanger Museums Årbok* 114:97-120.
- Yamamoto K et al. 2002. Sex identification of Japanese Black Bear, *Ursus thibetanus japonicus*, by PCR based on Amelogenin gene, *J Vet Med Sci* 64:505-508



Vår viktigste bidragsyter til prosjektet, bjørn nr 7 gir seg for sesongen og er klar for å gå i hi i Øvre Pasvik den 22. oktober 2005. Foto: Steinar Wikan