

# Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr

Ole-Gunnar Støen

INA fagrapport 21

Institutt for naturforvaltning  
Universitetet for miljø- og biovitenskap

2012





## Forord

Dette er en sluttrapport fra prosjektet «Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr». Rovviltnemda i Nordland bevilget i 2009 kr 490.000,- til prosjektet som bidrag til pågående forskning ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås. Prosjektets mål var å utvikle en nøyaktig og kostnadseffektiv metode for å bestemme predasjonsrate av bjørners predasjon på klauvdyr ved hjelp av både DNA-analyser av bjørneekskremer og GPS-halsbånd på bjørner. Prosjektet skulle i første hånd utvikle metoder for å bestemme predasjonsraten på rein, men også vurdere metodenes egnethet for å fastslå bjørnens predasjonsrate på sau og elg.

Prosjektet inngikk et samarbeid med Viltskadesenteret i Sverige (VSC) og Det skandinaviske bjørneprosjektet (SBBRP), som på samme tid utførte et oppdrag fra den Svenske regjeringen om en evaluering og utvikling av tiltak for å forebygge rovdyrskader på tamrein i Sverige (se Karlsson et al. 2012). Det ble gjennomført innsamling av ekskremer i Nordland for DNA og mekaniske analyser i 2009 og 2010, samt feltarbeid på bjørner med GPS-halsbånd i 2 samebyer i Norrbotten, Sverige i 2010, 2011 og 2012 i samarbeid med VSC og SBBRP.

Denne sluttrapporten beskriver metodeutviklingen, oppsummerer resultatene av delstudiene og gir en vurdering av de enkelte metodenes egnethet for å bestemme predasjonsrate av bjørners predasjon på rein. Til slutt i rapporten er det gjort en vurdering av nytte- og overføringsverdien av disse metodene til sau og elg.



## Sammendrag

**Støen, O.-G. 2012. Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr. - INA fagrapport 21, 34 pp + app. (Summary: Development of methods for studies of brown bear predation on ungulates)**

Dette prosjektet ble finansiert av Rovviltnemda i Nordland for å bidra til å utvikle en nøyaktig og kostnadseffektiv metode for å bestemme predasjonsrate av bjørners predasjon på rein ved hjelp av både DNA-analyser av bjørneekskrementer og GPS-halsbånd på bjørner, samt vurdere metodenes eventuelle egnethet på sau og elg. Totalt ble det samlet inn 74 ekskrementprøver i Nordland i 2009 og 2010, og disse ble både mekanisk og DNA-analysert. Selv om det ble funnet rester etter pattedyr i både den mekaniske analysen og DNA-analysen, var det ingen sammenheng mellom resultatene mellom disse analysemetodene. Dette tyder på at disse metodene derfor ikke er egnet til beregning av predasjonsrater.

I samarbeid med det svenske Viltskadecenter og det Skandinaviske bjørneprosjektet ble 25 bjørner radiomerket med GPS-halsbånd og > 2500 drektige simler radiomerket med proximitysendere som kommuniserte med bjørnenes GPS-halsbånd i to skogssamebyer i Norrbotten. Når bjørnen var <100m fra merka simler tok bjørnens GPS halsbånd posisjoner hvert minutt og ga en såkalt minuttsporløype som kunne spores i felt få timer etter at bjørnen var der. Undersøkelser av disse sporløypene ga funn av 335 kalver drept av de radiomerkede bjørnene, og 99,7 % av disse kalvene ble drept i perioden 1.mai til 9. juni. En bjørn som befinner seg i området med kalvende simler kan forventes å drepe omkring 11 kalver per år eller 0,4 kalver per dag i perioden 1. mai til 15. juni. Predasjonstakten for ulike kategorier av bjørn skiller seg noe fra hverandre, eksempelvis er predasjonstakten lavere for hanner enn for binner. Den faktoren som har størst innvirkning på antallet drepte reinkalver per bjørn er imidlertid antallet dager bjørnen har tilbrakt i området med kalvende simler.

Vi kan konkludere med at metoden som benytter GPS-halsbånd på bjørner og proximitysendere på rein har kunnet påvise at bjørnepredasjon står for en betydelig del av reinkalvenes dødelighet på våren fram til kalvemerkingen i de to samebyene hvor studien har blitt gjennomført. Denne metoden kan også benyttes på sau og elg, men en viktig forutsetning for at man skal kunne beregne bjørnenes nøyaktig predasjonsrater er at man kan estimere andelen radiomerkede byttedyr i forhold til umerkede.

## Summary

**Støen, O.-G. 2012. Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr. - INA fagrapport 21, 34 pp + app. (Summary: Development of methods for studies of brown bear predation on ungulates)**

This project was funded by Rovviltnemda in Nordland to help develop an accurate and cost effective method to determine the predation rate of bears predating on reindeer, using both DNA analysis of bear excrement and GPS collars on bears, and evaluate the potential suitability of the methods on sheep and moose. A total of 74 scats were collected in Nordland in 2009 and 2010, which were both mechanical and DNA analysed. Even if remains of mammals were found in both the mechanical analysis and the DNA analysis, there was no correlation between the results of these analysis methods. This suggests that these methods are therefore not suitable for the calculation of predation rates.

In cooperation with the Swedish Wildlife Damage Centre and the Scandinavian Brown Bear Research Project, 25 bears were radio-collared with GPS collars, and > 2500 pregnant reindeer females were radio-collared with proximity collars which communicated with the bears' GPS collars in two forest Sami villages in Norrbotten. When the bear was <100m from marked reindeer females the bear's GPS collar were switched on taking positions every minute which gave a so-called minute track trail that could be traced in the field a few hours after the bear was there. Investigations of these tracks gave findings of 335 reindeer calves killed by the radio-collared bears. As much as 99.7% of the reindeer calves killed by radio-collared bears were killed in the period 1 May to 9 June. A bear visiting the calving areas of reindeer females can be expected to kill 11 calves or about 0.4 calves per day in the period 1 May to 15 June. Kill rate for different categories of bears differ slightly from each other, e.g. kill rates seems to be lower for males than for females. The factor that has the greatest impact on the number of reindeer calves killed by bears, however, is the number of days the bear has spent in the area of calving reindeer females.

We can conclude that this method has demonstrated that brown bear predation can account for a significant part of the reindeer calf mortality in the spring in the two Sami villages where the study has been conducted. This method can also be used on sheep and moose, but an important prerequisite to be able to accurately calculate predation rates using GPS collars on bears and proximity collars on prey (e.g. sheep and moose) is that one can estimate the proportion of radio-collared prey in relation to non-collared.

# 1. Utvikling av metoder for predasjonsrateberegning

## Del 1: DNA-analyser

Bioforsk Svanhovd, fikk i oppdrag av DN å analysere alle ekskrementprøver av bjørn samlet inn i Nordland i både 2009 og 2010, som et ledd i estimeringen av minimum antall bjørn i hele landet. Vi inngikk derfor en avtale med Bioforsk, Svanhovd om utveksling av de innsamlede ekskrementprøvene fra både 2009 og 2010. DNA tester av byttedyrinnhold i ekskrementene ble utført ved Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA) i Frankrike. Som en ekstra kvalitetssikring av DNA-analysene ble prøvene også mekanisk analysert for byttedyrrester ved UMB. Her rapporteres resultatene fra de mekaniske analysene, og DNA testene av byttedyrinnhold.

### Metodikk

#### *Mekanisk analyse*

Ekskrementene fra brunbjørn (*Ursus arctos*) ble samlet inn i Nordland fylke fra 22.04.2009 til 30.09.2010, frosset ned etter innsamling og nummerert (n=74). Ekskrementene ble mekanisk analysert i tidsrommet 12.02 - 08.04.2010 og 07.02-27.02.2011 etter samme metode som Dahle og Swenson (1998). Før tining i avtrekkskap ble ekskrementene veid, og volum ble målt etter tining ved at ekskrementene ble senket i en sylinder med vann. Ekskrementene ble deretter vasket i en 0.8 mm sil, og av det gjenværende materialet ble maksimum fem prøver á 6 ml tilfeldig tatt ut. Materialet ble undersøkt under lupe (Leica MS5), og det ble registrert hvor stor andel av vegetasjon, bær, insekt, rester av pattedyr eller annet som var til stede (Tabell 1). Dersom det ble funnet hår eller andre rester fra pattedyr ble dette lagt i en tynn papirpose til tørking. Vi benyttet et mikroskop (Zeiss, 5/0.11 – 40/0.65) og manualer for å kategorisere hårene (Brunner og Coman, 1974; Day, 1966; Debrot, 1982 ; Moore et al., 1974). Hårene ble støpt i kanada-balsam eller limt fast til objektglasset med oppvarmet glyserol-gelatin før analyse. Dersom prøvene inneholdt mer enn 15 hår ble et tilfeldig utvalg av hårene undersøkt.

#### *DNA-analyse*

Alle prøver der det ble genetisk påvist bjørne-DNA ved Bioforsk, Svanhovd (Wartiannen et al. 2010, Tobiassen et al. 2011), samt prøvene fra 2009 med påvist bjørnehår i den mekaniske

analysen (Moen & Støen 2010) ble DNA-analysert for rester av pattedyr DNA (n=39) ved LECA.

## **Resultater**

### ***Mekanisk analyse av byttedyrinnhold***

Analysene viste at 39 (53%) av ekskrementene kun inneholdt vegetasjon, bær og/eller insekter, mens 28 (38%) ekskrementer inneholdt hår og/eller andre rester av pattedyr, og i 14 (50%) av disse stammet hårene fra hjortevilt (se vedlegg 1). Det ble gjort forsøk på å avklare om hårene tilhørte elg (*Alces alces*) eller rein (*Rangifer tarandus*), men usikkerheten var for stor til å bestemme innholdet til art. Prøvene ble også analysert for DNA av bjørn ved Bioforsk, Svanhovd for individbestemmelse av bjørnene. Kun et av individene identifisert i Nordland i 2010 og 2011 er identisk med individer tidligere registrert i Sverige (Tobiassen et al. 2011). Det ble funnet DNA fra bjørn i 34 av de 74 ekskrementene. Bjørner får i seg bjørnehår ved pelsstell, og i 8 av ekskrementene var bjørnehår de eneste hårene som ble funnet, men allikevel ble DNA fra bjørn kun påvist i en av disse prøvene ved Bioforsk, Svanhovd. Det kan også være vanskelig å skille hår fra sau (*Ovis aries*) og bjørn, så i 4 tilfeller var det derfor usikkert om hårene kom fra sau eller bjørn, eller begge artene.

### ***DNA-analyser av byttedyrinnhold***

Det ble påvist 4 pattedyrarter (klatremus, rødrev, sau og rein) i 16 (41%) av de 39 prøvene som ble DNA-analysert for pattedyrrester ved LECA. Sau ble funnet i 10 prøver, Klatremus (*Clethrionomys sp.*) i 4 prøver, rein i en prøve og rødrev (*Vulpes vulpes*) i en prøve. I de andre prøvene ble det kun funnet bjørn (21 prøver) eller ingen DNA (2 prøver).

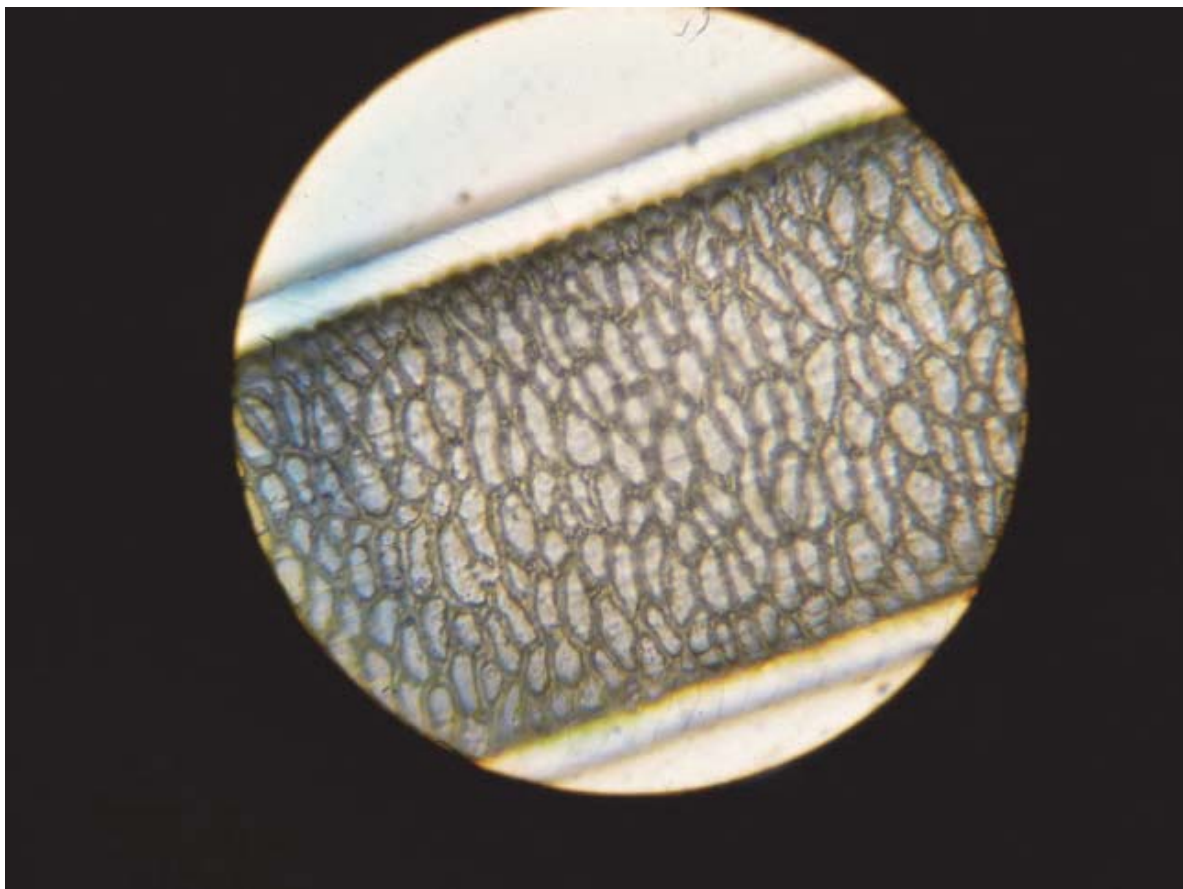
## **Vurdering av metoden**

Det ble ikke funnet DNA fra byttedyr av pattedyr i noen av prøvene som inneholdt hår fra byttedyr i den mekaniske analysen. Det ble heller ikke funnet hår i prøvene som inneholdt DNA fra byttedyr i DNA-analysen. Kun i 3 av de 16 prøvene med byttedyr-DNA ble det konkludert med pattedyr i den mekaniske analysen, 2 av disse var usikre (rester av vev) og en var bjørn (hår). Det var derfor ingen sammenheng mellom resultatene i den mekaniske analysen og DNA-analysen.



Dette er svært overraskende, men det kan være flere årsaker til dette. En årsak for lite treff av pattedyr i den mekaniske analysen kan være at mange av prøvene inneholdt lite materiale for mekanisk analyse som kan føre til at hår og beinbiter er lite representert i prøvene. En årsak til få treff i DNA-analysene kan være behandlingen av ekskrementene i felt, langt opphold i fryst tilstand og gjentatte opptining og nedfrysinger både på laboratorier og under transport som fører til nedbryting av DNA. De aller fleste prøvene ble først sendt inn til Statens naturoppsyn (SNO) i Nordland og fryst ned, deretter ble prøvene sendt til Bioforsk, Svanhovd, der prøvene ble tint for å kunne ta ut DNA-prøver før de ble fryst på nytt og sendt til på UMB på Ås, hvor prøvene på nytt ble tint og nye DNA-prøver ble tatt ut og senere sendt til LECA. Det kan heller ikke utelukkes at funnene av byttedyr-DNA kan stamme fra kontaminering i felt, siden den mekaniske analysen ikke kunne påvise rester av samme type byttedyr i prøvene.

Uten sammenheng mellom resultatene i den mekaniske analysen og DNA-analysen er det umulig å vurdere hvilken av analysene som er riktig eller best. Dette tyder på at før man benytter disse analysemetodene kvantitativt, er det nødvendig med kontrollerte tester, der man vet hvilke byttedyr som er spist og deretter analyserer ekskrementene mekanisk og med DNA-analyser, for å verifisere at resultatene stemmer.



Hjortevilthår fra bjørneekskrement fotografert i lupe



## **Del 2 GPS-utstyrte bjørner**

Her gjengis resultatene fra feltarbeidet på bjørner med GPS-halsbånd som har relevans for dette prosjektet og som er utført i samarbeid med VSC og SBBRP i det svenske regjeringsoppdraget og tidligere rapportert i Karlsson et al. (2012).

### **Metode**

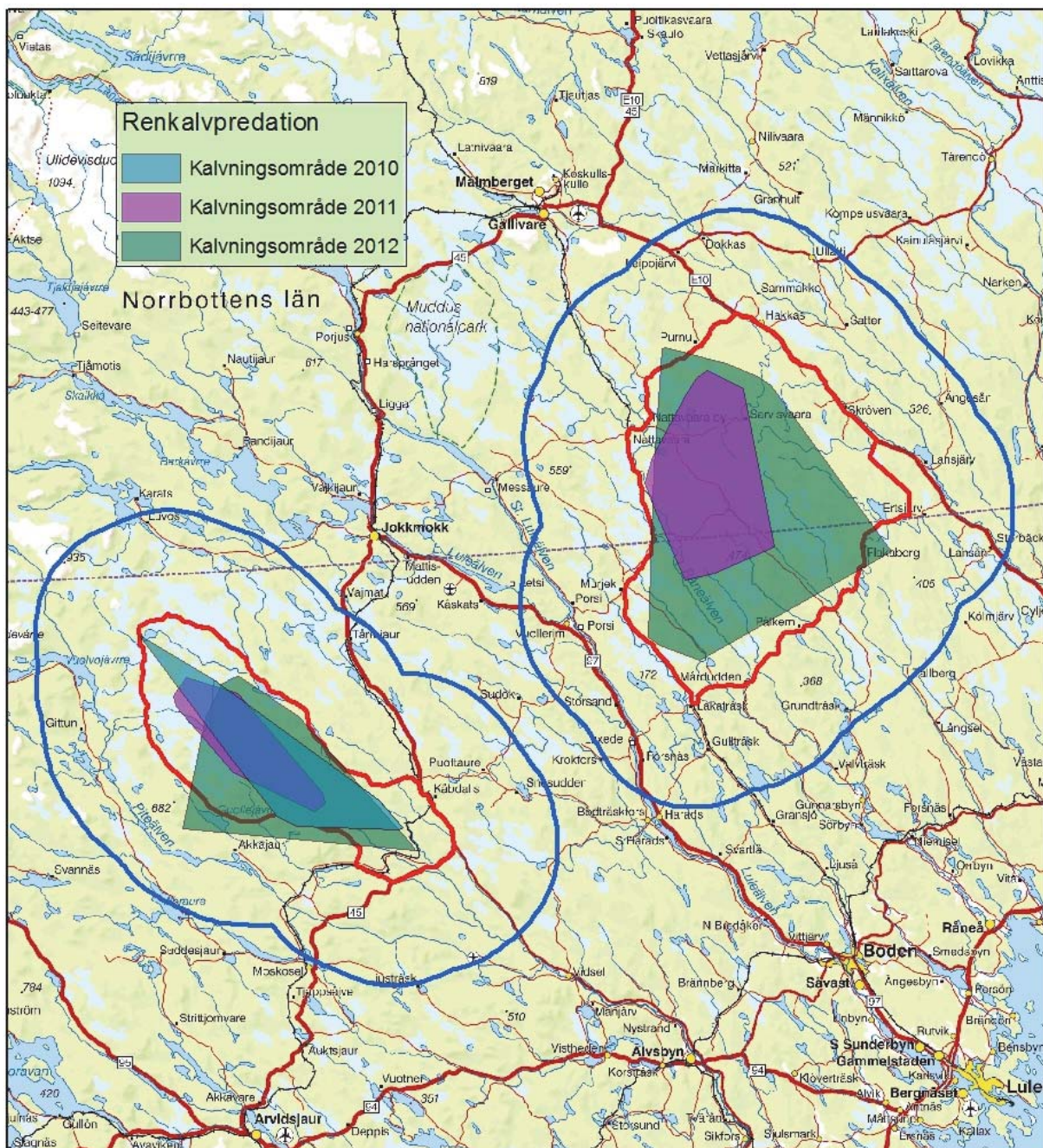
#### ***Valg av studieområde***

I juni 2009 var planene for gjennomføring av det Svenske regjeringsoppdraget klart. Alle samebyer i Norrbotten ble tilbudt å melde sin interesse dersom de ønsket å delta i en studie av bjørnens predasjonsrate på rein. Ti samebyer meldte sin interesse hvorav to ble valgt ut til å være med i studien. Kriteriene for valg av samebyer var hovedsakelig:

1. Relativt store tap som med stor sannsynlighet kunne knyttes til bjørn
2. Relativt liten forekomst av jerv og gaupe
3. At studieområdet var mulig å avgrense til en gruppe på omkring 1000 voksne simler

Etter besøk og diskusjoner med alle 10 samebyene ble samebyene Udtja og Gällivare skogssameby valgt ut (Fig.1). Vi valgte å arbeide i to skogssamebyer, da vi vurderte at problemet med bjørnepredasjon på rein i de fleste tilfeller er større i skogssamebyer enn i fjellsamebyer. I Udtja og Gällivare skogs var de fleste kriteriene oppfylt, og disse samebyene rapporterte selv at de mistet henholdsvis 40 og 60 % av kalvene i løpet av sommerhalvåret. I disse områdene var det dermed gode forutsetninger for å kunne dokumentere omfanget av bjørnens predasjon på rein.

Vår målsetning var å avgrense studieområdet til de områder som reinen vanligvis benytter under kalvingen og om sommeren. I Udtja ble studieområdet hovedsakelig avgrenset av et reinstengsel rundt RFNs skytefelt, samt i sydøst av Riksvei 45. I Gällivare skogssameby ble jernbanen og større veger benyttet som avgrensning. I Udtja var studieområdets areal 1 284 km<sup>2</sup>, i Gällivare var studieområdets areal 2 470 km<sup>2</sup>.



**Figur 1.** Studieområdene (rød linje), buffer for beregning av totalt antall bjørner i studieområdene (blå linje), samt arealer for hvor bjørndrepte kalver ble funnet i respektive sesonger 2010-2012 i Udtja og Gällivare skogssamebyer i Norbotten, Sverige.

### *Dokumentasjon av bjørnens predasjon*

Vi ville spesielt dokumentere bjørnens predasjon på kalv under kalvingsperioden. I denne perioden er kalvene svært små, og erfaringsmessig konsumerer bjørnen det aller meste av kalvene eller forblir svært kort tid på slike kadaverplasser. Dette medfører at det er svært vanskelig å finne slike kadaverplasser i terrenget, fordi det blir liggende igjen få rester når bjørnen har forlatt stedet. Et alternativ er tett posisjonering av bjørnen ved hjelp av GPS

halsbånd, men dette vil kreve høy batterikapasitet, stor feltinnsats, eller at kun en liten andel av bjørnens aktivitet undersøkes. Dette gjør det spesielt utfordrende å kunne fange opp alle tilfeller hvor bjørnen dreper og konsumerer mange små reinkalver på kort tid, noe vi er avhengig av for å kunne beregne predasjonsraten nøyaktig. Dette ble løst ved å sette halsbånd med såkalte proximitysendere som kan kommunisere med bjørnens GPS-halsbånd på direkte simler. En proximitysender er en relativt billig (ca 100 euro per stk) og lett radiosender som sender ut et svakt radiosignal (UHF) som kan plukkes opp av bjørnens GPS-halsbånd når bjørnen er nærmere enn 100 m fra simla.

Bjørnene ble utstyrt med GPS-halsbånd som til vanlig tok en posisjon hvert 30. minutt, men så snart en bjørn med GPS-halsbånd kom nært en simle med proximitysender (<100 m) begynte bjørnens GPS-halsbånd å registrere én posisjon per minutt i en time etter den siste kontakten med proximitysenderen. Simlens proximitysendere sendte konstant ut et UHF-signal hvert sekund, mens bjørnens GPS-halsbånd søkte hvert 8. sekund i 1,5 sekunder etter dette UHF-signalet. Dette tilsier at det tok svært kort tid fra bjørnen var innenfor rekkevidden til proximitysenderne før bjørnens GPS-halsbånd begynte å ta hyppige posisjoner. Bjørnens GPS-halsbånd hadde denne søkefunksjonen aktivert i perioden 1. mai – 24. september 2010 og 2011, samt 1.mai – 1 juli 2012.

Posisjonene ble umiddelbart sendt direkte til vår database via en satellitt-telefon i bjørnens GPS-halsbånd (10 GPS posisjoner i hver SMS), sammen med ID-nummeret til den eller de simlene bjørnen hadde vært i nærheten av. Denne tette posisjonering ga en såkalt minuttsporløype som så kunne spores i felt ved at minuttsporløypa til bjørnen ble lagt inn i en håndholdt GPS. En så rask levering av posisjonene medførte også at bjørner som hadde vært nær simler kunne spores i felt få timer etter at bjørnen var der. Denne nye metodikken gjør det også mulig å redusere sporingen av bjørnene til kun de stedene der bjørnen faktisk har hatt en reell mulighet til å ta kalv.

Denne teknologien ble benyttet i Udtja sameby i 2010 og 990 direkte simler ble radiomerket med proximitysendere og 6 bjørner ble radiomerket med GPS-halsbånd som kommuniserte med simlens proximitysendere. I løpet av feltsesongen 2010 ble det klart at alle kalvekadavre etter bjørnene ble funnet på såkalte kluster (ansamlinger av posisjoner) der bjørnen hadde vært minimum 4 minutter innom en 30 m radius. Søket etter kalver i 2011 og 2012 ble derfor konsentrert til klustere der bjørnen hadde vært minimum 3 minutter innom en 30 m radius. Vi kunne dermed konsentrere oss om å følge opp hva bjørnen hadde gjort i de tilfeller hvor den hadde stoppet opp etter å ha vært nær en simle. Dette sparte både mye tid og batteribruk

sammenlignet med tradisjonelle undersøkelser, siden vi ikke behøvde å oppsøke alle de steder bjørnen hadde stanset, og tett posisjonering kun var nødvendig der bjørnen hadde vært nær simler.

Feltundersøkelsene ble gjennomført av minst en forsker og en reingjeter fra samebyen, for at man sammen skulle bli enige om kalvens dødsårsak. Alle rester av kalver ble tatt med til feltstasjonen for veiing og innfrysning. Slik unngikk vi at åtseletere som rev eller ravn flyttet deler av kadaveret til en annen plass der vi neste dag kunne regnet det som en annen død kalv. Døde simler ble etterlatt på stedet.

### ***Oppfølging av samebyenes totale kalvetap***

For å være sikre på at de simler som skulle utstyres med proximitysendere faktisk var drektige og skulle få kalv ble det gjennomført drektighetstest med ultralyd. Simlen ble regnet som drektig dersom veterinæren som gjennomførte undersøkelsen så foster eller fostervann, ellers ble simlen klassifisert som usikker. Fordi fosterets og fostervannets posisjon i forhold til øvrige organer påvirker hvor synlige de er, er det enklere å konstatere drektighet enn å utelukke drektighet. Simler som ikke kunne dokumenteres å ha kalv eller ble bedømt som usikre, ble ved drektighetstesten utstyrt med et hvitt halsbånd. I noen tilfeller ble alle simler med hvitt halsbånd ført til et separat hegn og drektighetstestet igjen en stund senere. Noen simler som en time tidligere ikke kunne sies å være drektige viste seg da å være det, og foster og fostervann kunne sees tydelig. De gjennomførte drektighetstestene ga dermed minimumstall for andelen drektige simler.

Våren 2010 ble litt over 1000 simler drektighetstestet i Udtja. Av disse var 990 simler drektige og kunne utstyres med proximitysendere. Senderne ble festet på nummererte plasthalsbånd hvor numrene var godt synlige. I Gällivare skogssameby ble samme prosedyre gjennomført våren 2011, og 893 drektige simler ble utstyrt med proximitysendere. Ytterligere 245 simler i Udtja og 475 simler i Gällivare ble utstyrt med proximitysendere i løpet av 2011 og 2012. For å kunne beregne de totale kalvetapene ble radiomerkede simler fulgt opp ved kalvemerkingen i månedsskiftet juni/juli, og ved skilningen/slaktningen november/desember for å fastslå om de fortsatt hadde kalven eller ikke. Andelen simler med proximitysendere i respektive sameby er basert på reingjeterens egen informasjon om det totale antallet simler i respektive flokker.

### ***Beregning av totalt antall bjørner i de respektive studieområdene***

Høsten 2010 gjennomførte länsstyrelsen i Norrbotten en innsamling av ekskrementer fra bjørner i hele länet. Basert på ekstremtestprøvene som ble innsamlet i området rundt Udtja og Gällivare skogssameby kan vi beregne antallet bjørner i studieområdene. For å få et formålstjenlig estimat på antallet bjørner, avgrenset vi området ved hjelp av bevegelsesmønsteret til de 19 radiomerkede bjørnene som hadde beveget seg i området med kalvende simler. Medianene for radien på disse bjørnenes hjemmeområde var 19,7 km. Vi la derfor til en 19,7 km bred buffersone rundt kalvingsområdene. Alle ekskrementprøver funnet i dette området i løpet av länsstyrelsens inventering i 2010 ble benyttet for å beregne det totale antallet bjørner som berørte de respektive kalvingsområdene. I Utdja ble det funnet ekskrementer etter totalt 35 binner og 23 hanner. I Gällivare ble det funnet ekskrementer etter 35 binner og 17 hanner. I Udtja var studieområdets areal 1 284 km<sup>2</sup>, og studieområdet pluss buffersone var totalt 5967 km<sup>2</sup>. I Gällivare skogssameby var studieområdets areal 2470 km<sup>2</sup>, og studieområde pluss buffersone var 7710 km<sup>2</sup>. For hvert studieområde ble antallet bjørner beregnet ved hjelp av sluttede populasjonsmodeller i beregningsprogrammet MARK.

### ***Simulering av skadefelling***

Med utgangspunkt i våre data på predasjonsraten fra Udtja og Gällivare skogssameby simulerte vi hvilken effekt, i antallet sparte kalver, som kan oppnås ved avlivning av ulike bjørner ved ulike tidspunkter. Hvert scenario ble simulert 500 ganger. For å finne ut hvilket intervall effekten av skadefellingene oftest havner innenfor, ble et 95 % konfidensintervall beregnet ved hjelp av en såkalt "bootstrapping". I simuleringene antok vi at kalver som ble drept av en gitt bjørn, ikke hadde blitt drept av bjørn dersom nettopp den bjørnen ikke hadde vært i live ved det tidspunktet. Dette er ikke nødvendigvis korrekt, da et annet bjørneindivid (eller et annet rovdyr) kunne ha drept kalven i alle fall.

Vi har benyttet oss av 4 ulike hendelsesstyrte scenarioer og 4 ulike scenarioer som avhenger av de skutte bjørnenes kjønn og reproduksjonsstatus, for å simulere effekten av gjennomført skadefelling av ulike kategorier av bjørn til ulike tidspunkter.

De fire ulike hendelsene som ved ulike datoer på våren kan resultere i en skutt bjørn i vår simulering er:

1. At man skyter en bjørn som ved minst ett tilfelle har drept minst en kalv

2. At man skyter en bjørn som ved minst ett tilfelle har vært i nærheten av kalvende simler (dvs. <100 meter og bjørnens GPS-halsbånd har oppdaget simlens proximitysender)
3. At man skyter en bjørn som ved minst ett tilfelle har vært i det området der simlene kalver
4. At man skyter den første bjørnen som påtreffes i studieområdet (dvs. tilfeldig avskyting)

De scenarier for skadefelling som rettes mot ulike bjørnekategorier baseres, foruten dato for avlivning, på:

1. At man avliver binne med fjorårsunger
2. At man avliver en binne
3. At man avliver den første bjørnen som påtreffes i studieområdet (tilfeldig avskyting)
4. At man avliver en hannbjørn



Drektige simler utstyrt med proximitysendere



## Resultater

### *Bjørner, simler og kadavre*

I studieperioden (2010 – 2012) ble totalt 24 bjørner radiomerket med GPS-halsbånd, hvorav 23 hadde søkefunksjonen for søk på simlenes proximitysendere aktivert. En ung hannbjørn som var på vandring gikk til Finland, og søkefunksjonen på dennes GPS-halsbånd ble derfor aldri aktivert. Av de 23 bjørnene befant 22 seg innenfor studieområdet ved minst et tilfelle. Bjørnene ble således fulgt i 4793 bjørnedøgn, hvorav 2406 bjørnedøgn med søkefunksjonen for søk på proximitysenderne aktivert, og av disse var 1479 bjørnedøgn innenfor studieområdet.

Totalt ble det gjennomført 1694 drektighetstester (929 i Udtja 2010: 94,8% drektige, 552 i Gällivare 2011: 94,5% drektige og 213 i Gällivare 2012: 90,8% drektige). I 2012 var 2585 simler utstyrt med proximitysendere samtidig. Totalt var antallet simler med proximitysendere 5644 simler og år. I 689 tilfeller befant en radiomerka bjørn seg så nært disse radiomerkede simlene (< 100 m) at bjørnens GPS-halsbånd skiftet til intensiv posisjonering og begynte å ta én GPS-posisjon hvert minutt. Disse såkalte minuttsporløypene inneholdt 1283 kluster, det vil si plasser der bjørnen hadde vært nær en radiomerket simle og deretter stanset i mer enn 3 minutter innenfor en radius på 30 meter.

Totalt ble 386 reinkadaver funnet, hvorav 377 ble funnet innenfor studieområdet. Av disse kunne vi dokumentere at de radiomerkede bjørnene hadde drept 335 kalver og 18 voksne rein. I gjennomsnitt drepte hver radiomerket bjørn 11 kalver per år (95% konfidensintervall: 6-15 kalver, min 0 – max 37 kalver) og 0,4 simler (95% konfidensintervall: 0,1- 0,8 simler, min 0 – max 3 simler) (Tabell 1). Blant de bjørner som ved minst ett tilfelle befant seg nært nok en simle til at bjørnens GPS-halsbånd oppdaget simlens proximitysender, var det gjennomsnittlig antallet drepte kalver 15 per år (95 % konfidensintervall: 10-20 kalver, min 0 – max 37 kalver). Blant de bjørner som ved minst et tilfelle drepte en kalv var det gjennomsnittlig antall drepte kalver 17 per år (95 % konfidensintervall: 11-22 kalver, min 3 – max 37 kalver).

Bjørnedrepte kalver var i stor grad konsumert før bjørnen forlot stedet. Ved feltundersøkelsene ble det gjort en vurdering av hvor stor andel som var konsumert.

Gjennomsnittet for kalver lå på 87 % (95 % konfidensintervall: 85 % - 89 %, min 0 % - maks 99 %), mens gjennomsnittet for voksne var 52 % (95 % konfidensintervall: 35 % - 70 %, min 0 % - maks 99 %).

**Tabell 1.** Alder, status, antall dager i studieområdet, antall minuttsporløyper, drepte kalver og simler samt predasjonsrate for respektive år i perioden 1. mai- 15 juni 2010-2012

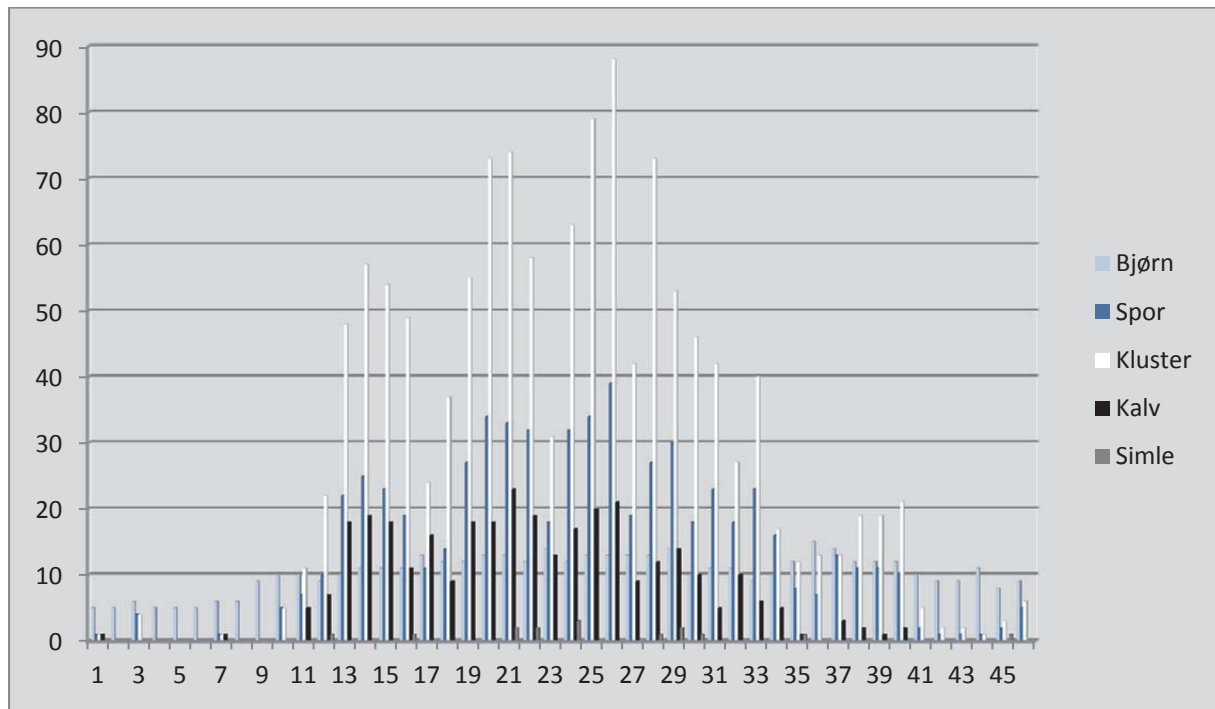
| Sameby    | År   | Kjønn | Navn     | Alder    | Status     | Dager | Spor | Kalv | Simle | Pred. rate kalv | Pred. rate simle |
|-----------|------|-------|----------|----------|------------|-------|------|------|-------|-----------------|------------------|
| Udtja     | 2010 | ♀     | Jouvva   | Adult    | Årsunger   | 26    | 2    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2010 | ♀     | Leipe    | Adult    | Alene      | 1     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2010 | ♀     | Tjirsa   | Adult    | 1-årsunger | 28    | 32   | 17   | 0     | 0.61            | 0.00             |
| Udtja     | 2010 | ♂     | Hålkåk   | Adult    | Alene      | 6     | 10   | 6    | 0     | 1.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2011 | ♀     | Jouvva   | Adult    | 1-årsunger | 32    | 42   | 37   | 0     | 1.16            | 0.00             |
| Udtja     | 2011 | ♀     | Kanti    | Adult    | 1-årsunger | 4     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2011 | ♀     | Såke     | Subadult | Alene      | 42    | 58   | 23   | 1     | 0.55            | 0.02             |
| Udtja     | 2011 | ♀     | Tjirsa   | Adult    | Alene      | 43    | 8    | 4    | 0     | 0.09            | 0.00             |
| Udtja     | 2011 | ♂     | Balja    | Adult    | Alene      | 23    | 14   | 10   | 1     | 0.43            | 0.04             |
| Udtja     | 2011 | ♂     | Bruki    | Adult    | Alene      | 17    | 11   | 5    | 0     | 0.29            | 0.00             |
| Udtja     | 2011 | ♂     | Tjærggat | Adult    | Alene      | 22    | 15   | 3    | 0     | 0.14            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♀     | Jouvva   | Adult    | Årsunger   | 7     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♀     | Kanti    | Adult    | 1-årsunger | 2     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♀     | Lapma    | Adult    | 1-årsunger | 30    | 63   | 37   | 0     | 1.23            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♀     | Såke     | Subadult | Alene      | 28    | 54   | 13   | 3     | 0.46            | 0.11             |
| Udtja     | 2012 | ♀     | Tjirsa   | Adult    | Alene      | 34    | 26   | 35   | 0     | 1.03            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♂     | Bruki    | Adult    | Alene      | 2     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♂     | Hålkåk   | Adult    | Alene      | 5     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Udtja     | 2012 | ♂     | Junka    | Adult    | Alene      | 4     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Gällivare | 2011 | ♀     | Haaku    | Adult    | Alene      | 42    | 33   | 23   | 0     | 0.55            | 0.00             |
| Gällivare | 2011 | ♀     | Lismi    | Subadult | Alene      | 35    | 61   | 30   | 1     | 0.86            | 0.03             |
| Gällivare | 2011 | ♀     | Saanio   | Adult    | Alene      | 13    | 2    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Gällivare | 2011 | ♂     | Maisa    | Adult    | Alene      | 38    | 42   | 25   | 2     | 0.66            | 0.05             |
| Gällivare | 2012 | ♀     | Haaku    | Adult    | Alene      | 36    | 20   | 6    | 2     | 0.17            | 0.06             |
| Gällivare | 2012 | ♀     | Tolik    | Adult    | 1-årsunger | 33    | 25   | 15   | 0     | 0.45            | 0.00             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Kissa    | Subadult | Alene      | 4     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Maisa    | Adult    | Alene      | 24    | 42   | 25   | 2     | 1.04            | 0.08             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Nakir    | Subadult | Alene      | 7     | 0    | 0    | 0     | 0.00            | 0.00             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Natta    | Subadult | Alene      | 18    | 41   | 11   | 3     | 0.61            | 0.17             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Steros   | Adult    | Alene      | 27    | 27   | 3    | 0     | 0.11            | 0.00             |
| Gällivare | 2012 | ♂     | Tjanas   | Adult    | Alene      | 10    | 9    | 6    | 0     | 0.60            | 0.00             |

### *Predasjonens fordeling i tid*

De radiomerkede bjørnene drepte kalver i perioden 1. mai til 22. juli. Hele 334 av de 335 kalvene (99,7 %) som ble dokumentert drept av de radiomerkede bjørnene, ble drept i perioden 1. mai til 9. juli. Det var en tydelig topp i predasjonen i perioden 20. mai til 26. mai.

Simler ble drept i perioden 26. mai til 22. juli. Ikke bare hadde antallet drepte kalver en topp i mai, også antallet tilfeller hvor en radiomerket bjørn kom så nær en simle at dens GPS-halsbånd registrerte simlas proximitysender gikk kraftig ned etter månedsskiftet mai/juni (Figur 2).

### Antall

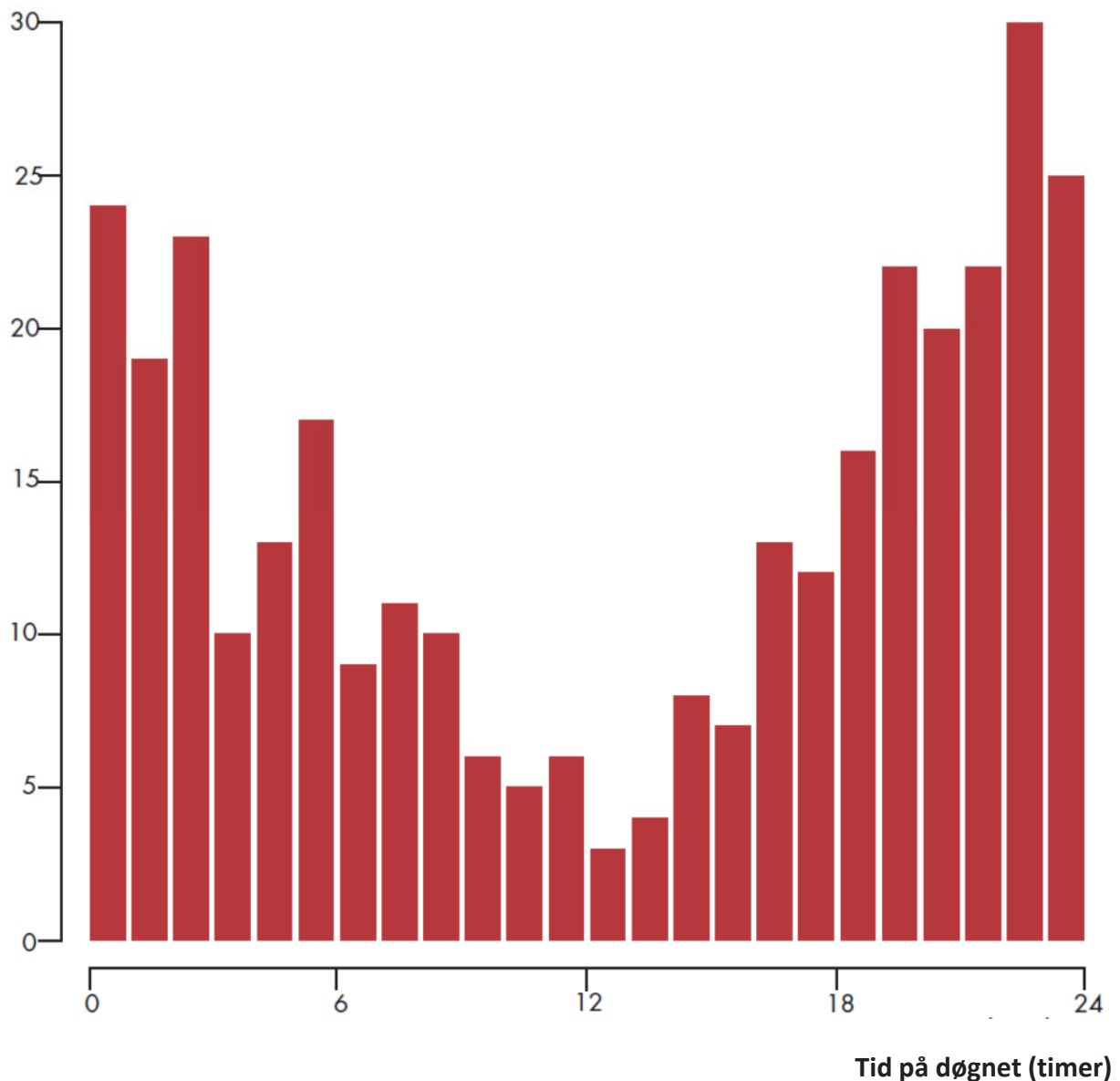


Antall dager etter 1 mai

**Figur 2.** Antall bjørner radiomerket med GPS-halsbånd og aktivisert søkefunksjon for søk på proximitysendere, minuttsporløyper, kluster, drepte kalver og drepte simler i løpet av perioden 1 mai-15 juni, innenfor studiområdet i Udtja og Gällivare skogssamebyer.

Også når det gjelder tid på døgnet var det et tydelig mønster, hvor mesteparten (81 %) av predasjonen på kalv inntraff fra klokken 18 på kvelden til klokken 06 om morgenen (Figur 3). For simler var det en tendens til at flere ble drept på natten enn på dagen, men dette mønstret var ikke like tydelig som for kalver.

### Antall drepte renkalver



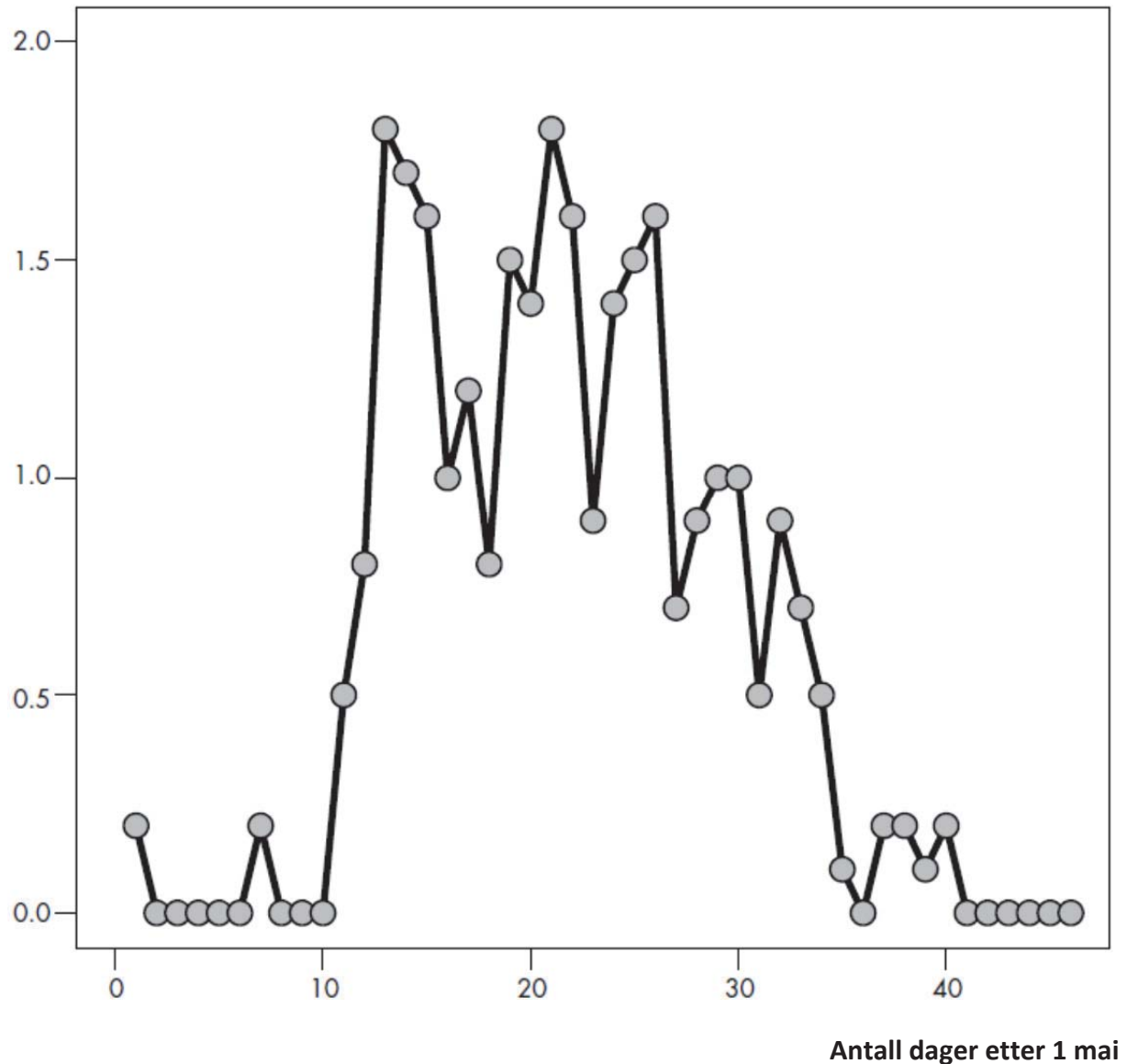
**Figur 3.** Antallet renkalver drept av bjørn ved ulike tider på døgnet

### *Predasjonstakt*

Av de 23 radiomerkede bjørnene med søkefunksjonen for søk på proximitysendere aktivert, drepte 16 av disse minst én kalv eller simle i studieområdet i løpet av studieperioden. Antallet kalver de ulike bjørnene drepte per sesong varierte mellom 0 og 37. Det var en sammenheng mellom antallet dager i studieområdet og antallet drepte kalver. En av hovedårsakene til variasjonen i antall drepte kalver syntes å være hvor lang tid de aktuelle bjørnene hadde tilbrakt i området med kalvende simler. Ved å benytte predasjonstakten har vi derimot i stor

grad korrigert for variasjon som skyldtes antallet dager bjørnen hadde tilbrakt i studieområdet. Predasjonstakten, her beregnet som totalt antall drepte kalver delt på det totale antallet dager som alle bjørneindividene har tilbrakt i studieområdet, lå i perioden 1. mai til 15. juli på 0,5 kalver per dag. Predasjonstakten hadde også en tydelig topp i siste halvdel av mai (Figur 4).

#### Predasjonstakt



**Figur 4.** Predasjonstakt på reinkalv (antall reinkalv drept per bjørn og dag) i perioden 1. mai-15. juni i studieområdene i Udtja og Gällivare skogsamebyer 2010-2012.

Da det var de respektive bjørners individuelle predasjonstakt vi var ute etter, er det mer korrekt å benytte et gjennomsnitt av hvert bjørneindivids predasjonstakt for de ulike årene. Resultatet skiller seg bare marginalt fra det noe grovere estimatet over. Predasjonstakten for individuelle radiomerkede bjørner innenfor studieområdet i nevnte tidsperiode (n=31 bjørner

og sesonger) var 0,4 kalver (95 % konfidensintervall: 0,2 – 0,5) og 0,02 simler per bjørn per dag (95 % konfidensintervall: 0,004 – 0,03) i perioden 1. mai til 15. juni

For bjørner innenfor studieområdet som ved minst ett tilfelle hadde registrert en simles proximitysender, det vil si hadde vært mindre enn 100 meter fra en simle (n=22 bjørner og sesonger), var predasjonsraten 1,1 kalver per dag bjørnen hadde kontakt med en simles proximitysender (95 % konfidensintervall: 0,8-1,5 kalver per dag). For bjørner innenfor studieområdet som ved minst et tilfelle drepte en kalv (n=20 bjørn og sesonger) var predasjonstakten 2,0 kalver per dag for de dager da disse bjørnene drepte kalv (95 % konfidensintervall: 1,7 - 2,3).

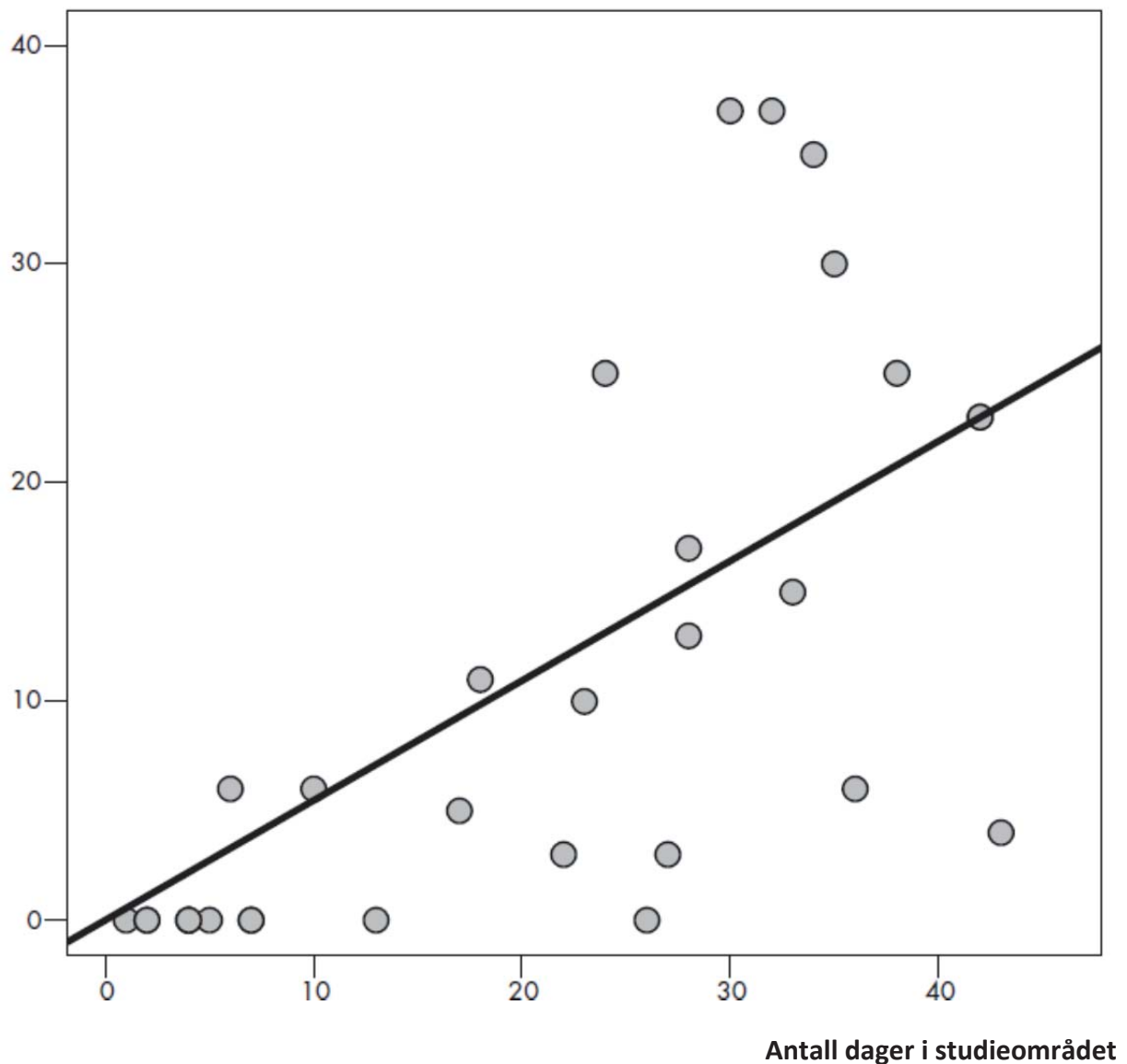
Binner drepte i gjennomsnitt 14 kalver per sesong (95 % konfidensintervall: 7 – 21 kalver per sesong), mens tilsvarende for hanner var 7 kalver (95 % konfidensintervall: 2 -12 kalver per sesong). Det var en tendens til statistisk forskjell mellom kjønnene ( $t= 1,8$ ,  $p= 0,09$ ).

Predasjonstakten var 0,4 kalver per dag for binner (95 % konfidensintervall: 0,2 – 0,6 kalver per dag) og 0,3 kalver per dag for hanner (95 % konfidensintervall: 0,1 – 0,6 kalver per dag), og er ikke statistisk forskjellig ( $t=0,50$ ,  $p=0,6$ ).

Binner med eldre unger drepte i gjennomsnitt 18 kalver per sesong (95 % konfidensintervall: 0 – 35 kalver per sesong), mens binner uten unger drepte 15 kalver per sesong (95 % konfidensintervall: 5 – 25 kalver per sesong). Forskjellen mellom binner med eldre unger og binner uten unger er ikke statistisk signifikant ( $t=0,3$ ,  $p=0,7$ ). For kategorien binner med årsunger er vårt datamateriale begrenset til én binne som hadde årsunger i to av studieårene. I løpet av de to årene drepte hun ingen kalver. Predasjonstakten for binner med eldre unger var 0,6 kalver per dag (95 % konfidensintervall: 0,0– 1,1 kalver per dag) og 0,4 kalver per dag for binner uten unger (95 % konfidensintervall: 0,1 – 0,7 kalver per dag). Heller ikke denne forskjellen er statistisk signifikant ( $t=0,6$ ,  $p=0,5$ ).

Det var en klar sammenheng mellom antall dager bjørnene hadde oppholdt seg i studieområdet og antallet kalver de hadde drept (Fig. 5). Desto flere dager bjørnene tilbrakte i området med kalvende simler, desto flere kalver hadde de drept. Sammenhengen var statistisk signifikant ( $\beta=0,6$ ,  $t=8,3$ ,  $p<0,01$ ). Om vi i en statistisk modell tar hensyn til faktorene sameby, år, kjønn, reproduktiv status og antall dager i studieområdet, er det bare antallet dager i studieområdet som signifikant bidrar til å forklare antallet drepte kalver ( $\beta=0,6$ ,  $df=6$ ,  $t=4,4$ ,  $p<0,001$ ). Dette betyr ikke nødvendigvis at sameby, år, bjørnens kjønn mm. er uten betydning, men at disse har mindre innvirkning på antallet kalver en bjørn dreper enn det antallet dager bjørnen har tilbrakt i kalvingsområdet.

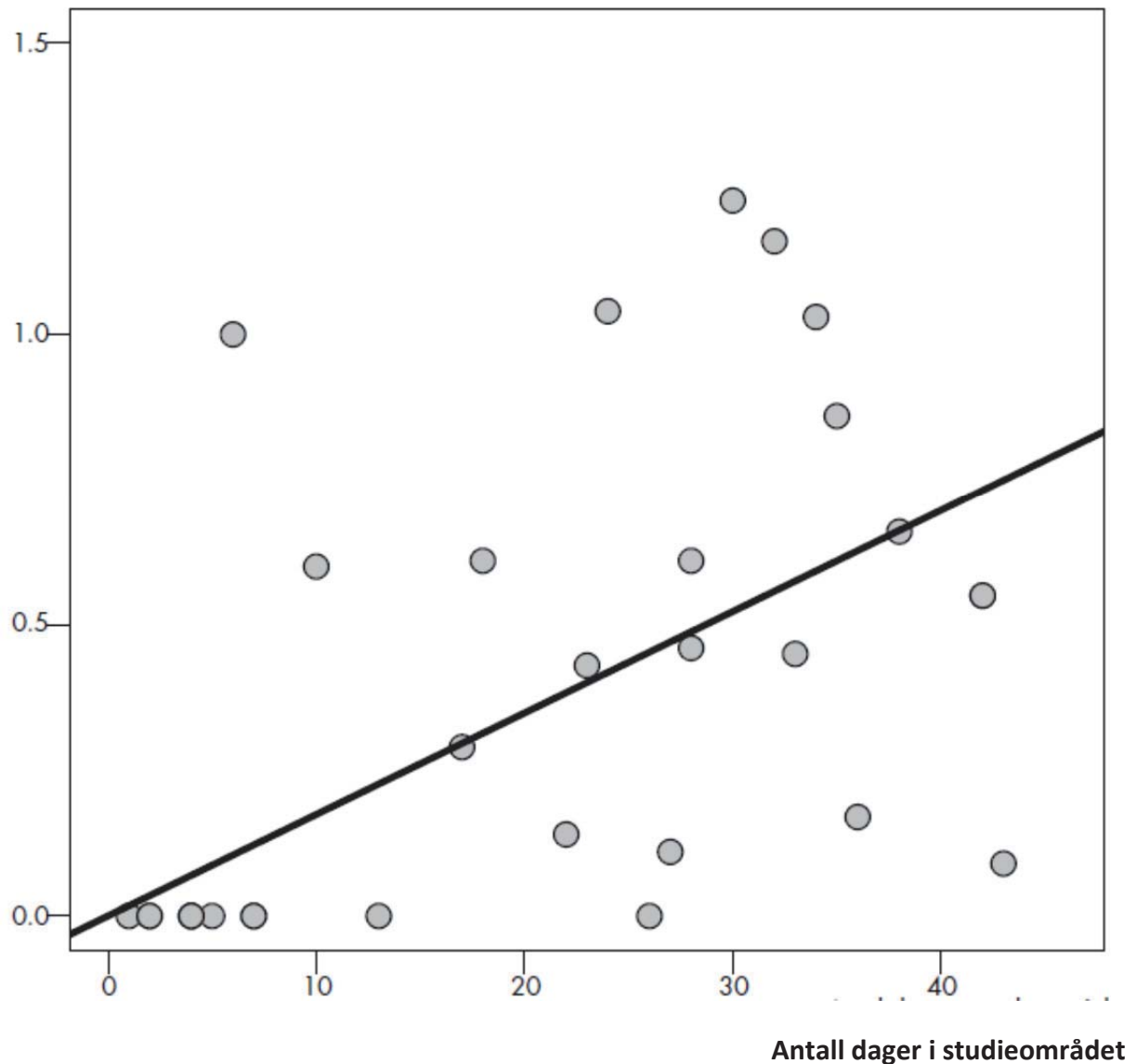
## Antall drepte kalv



**Figur 5.** Antall kalv respektive bjørn har drept i forhold til antall dager bjørnen har vært i studieområdet i perioden 1. mai-15. juni i Udtja og Gällivare skogsamebyer 2010-2012.

Predasjonstakten var også signifikant korrelert med antall dager bjørnen hadde tilbrakt i studieområdet ( $\beta=0,02$ ,  $t=6,8$ ,  $p<0,01$ ), og antall dager i studieområdet var også den eneste faktoren som signifikant bidro til å forklare predasjonstaktens variasjon ( $\beta=0,02$ ,  $df=6$ ,  $t=3,0$ ,  $p=0,02$ ) (Fig. 6).

## Predasjonstakt på reinkalv

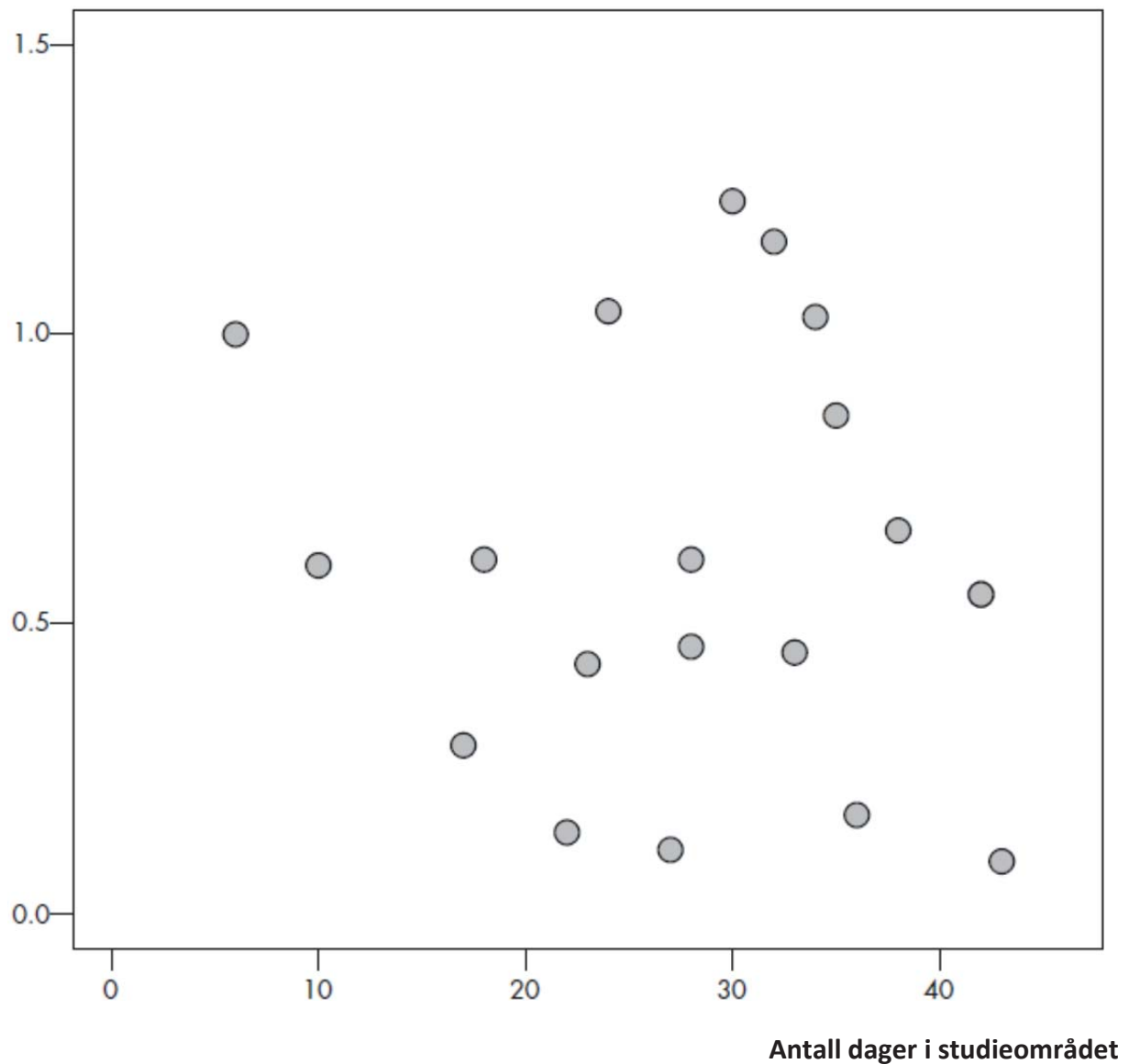


**Figur 6.** Predasjonstakt (dvs. antall drepte reinkalver per dag) i forhold til antall dager bjørnen har vært i studieområdet i perioden 1. mai-15. juni i Udtja og Gällivare skogssamebyer 2010-2012.

Denne sammenhengen kan tolkes som at bjørner som tilbringer mer tid i området med kalvende simler er mer tilbøyelige til å angripe kalver, og derfor har en høyere predasjonstakt. Denne sammenhengen kan også være et resultat av at enkelte bjørneindivider har vært i studieområdets utkanter, og dermed ikke har befunnet seg blant de kalvende simlene. Det kan tyde på at dette er tilfellet fordi om vi bare benytter predasjonstakten for de bjørner som ved minst et tilfelle har drept en kalv er det ingen sammenhengen mellom predasjonstakt og antallet dager i studieområdet (Fig. 7).



## Predasjonstakt på reinkalv



**Figur 7.** Predasjonstakt (dvs. antall drepte reinkalver per dag) for bjørner som ved minst et tilfelle har drept kalv i forhold til antall dager den respektive bjørnen har vært i studieområdet i perioden 1. mai-15. juni i Udtja og Gällivare skogssamebyer 2010-2012.

### *Totalt antall bjørner i de respektive studieområdene*

Det estimerte antallet bjørner som berørte Udtja var 71 stk (95 % konfidensintervall: 62-96 stk), hvorav 46 binner (95 % konfidensintervall: 39-63 stk) og 25 hanner (95 % konfidensintervall: 23-33 stk). I Gällivare skogssameby ble antallet 58 stk (95 % konfidensintervall: 53-75 stk), hvorav 39 binner (95 % konfidensintervall: 36-49 stk) og 19 hanner (95 % konfidensintervall: 17-26 stk). I følge innrapporterte bjørneobservasjoner under

første uken i elgjakta har ikke antallet bjørner i området forandret seg mellom 2010 og 2012 (J. Kindberg, pers. komm.).

Antallet innsamlede ekskrementprøver per bjørn påvirker i stor grad sikkerheten i beregningen av antall individer. En tommelfingerregel er at antallet innsamlede ekskrementprøver bør være 3 eller flere per bjørn i området. I Udtja ble det samlet 2 ekskrementprøver per bjørn, og i Gällivare 2,3 ekskrementprøver per bjørn, noe som resulterer i et relativt stort konfidensintervall og sannsynligvis et underestimat av antallet bjørner.

### ***Samebyenes totale kalvetap***

Drektighetstestene som ble gjennomført viste at 90-95 % av de voksne simlene var drektige. Kalvetapet fra kalving frem til kalvemerking i månedsskiftet juni/juli var 30-50 %, basert på det forventede resultatet etter simlens drektighetstester. Fra kalvemerkingen og fram til vinterskilningen/slaktningen på høsten, i månedsskiftet november/desember, hadde tapene økt ytterligere og var 50-52 % av kalvene (Udtja 2010, 50 %; 2011, 52 % og Gällivare skogssameby 2011, 52 %).

Hvor mange kalver som totalt kan ha blitt drept av bjørn, ut fra de predasjonstakter som har blitt presentert i denne studien, avhenger til en viss grad av aldersfordelingen blant bjørnene i området. Vi kjenner ikke aldersfordelingen blant bjørnene i studieområdet, men vi antok at 40% av bjørnene var yngre enn 2 år (og fortsatt går sammen med moren) basert på de studier som tidligere er gjennomført på aldersfordelingen hos bjørner skutt under jakt (Bischof og Swenson 2012).

I Udtja ble antallet binner beregnet til å være cirka 46 og antallet hanner cirka 25. Om vi regner med at 40 % av bjørnene er yngre enn 2 år, samt en gjennomsnittlig predasjon på 14 kalver per binne per år (95 % konfidensintervall: 7-21 per binne per år), respektive 7 kalver per hann per år (95 % konfidensintervall: 2-12 per hann per år), kan bjørnene i Udtjas kalvingsområde ha drept 491 kalver per år (95 % konfidensintervall: 223-760 kalver per år).

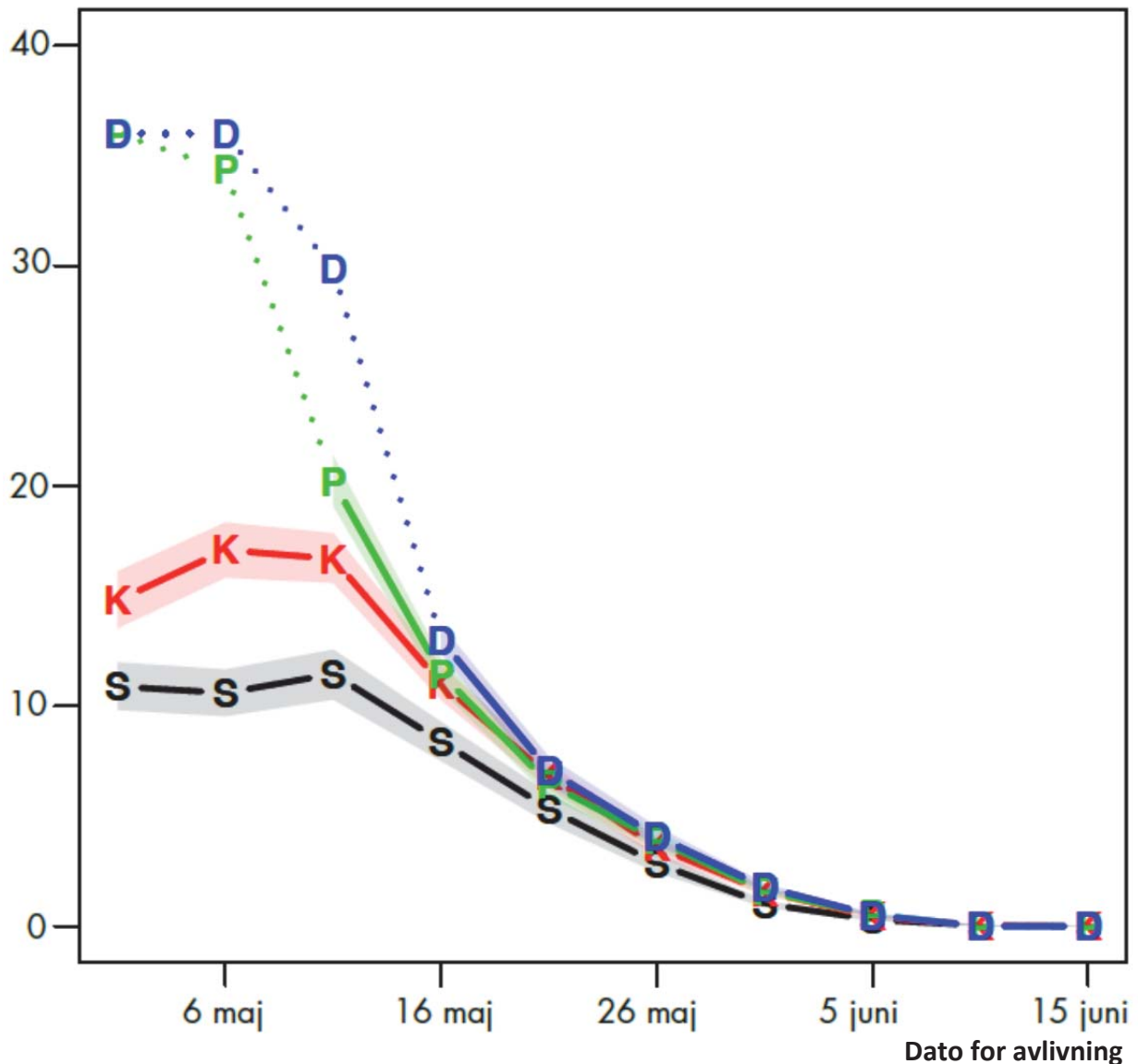
I Gällivare skogssameby ble antallet binner beregnet å være cirka 39 og antallet hanner beregnet å være cirka 19. Om vi regner med at 40 % av bjørnene er yngre enn 2 år, og en gjennomsnittlig predasjon på 14 kalver per binne per år (95 % konfidensintervall: 7-21 per binne per år), respektive 7 kalver per hann per år (95 % konfidensintervall: 2-12 per hann per år), kan bjørnene i området ha drept 407 kalver per år (95 % konfidensintervall: 187-628

kalver per år). Overnevnte beregning basert på gjennomsnittstall viser at bjørnene kan ha stått for 63-100 % av den totale kalvedødeligheten (Tabell 1).

**Simulering av skadefelling og dets effekt på antallet bjørnedrepte reinkalver**

Antallet kalver spart fra bjørnepredasjon avhenger av hvilken dato bjørnen avlives etter respektive hendelse (Fig 8).

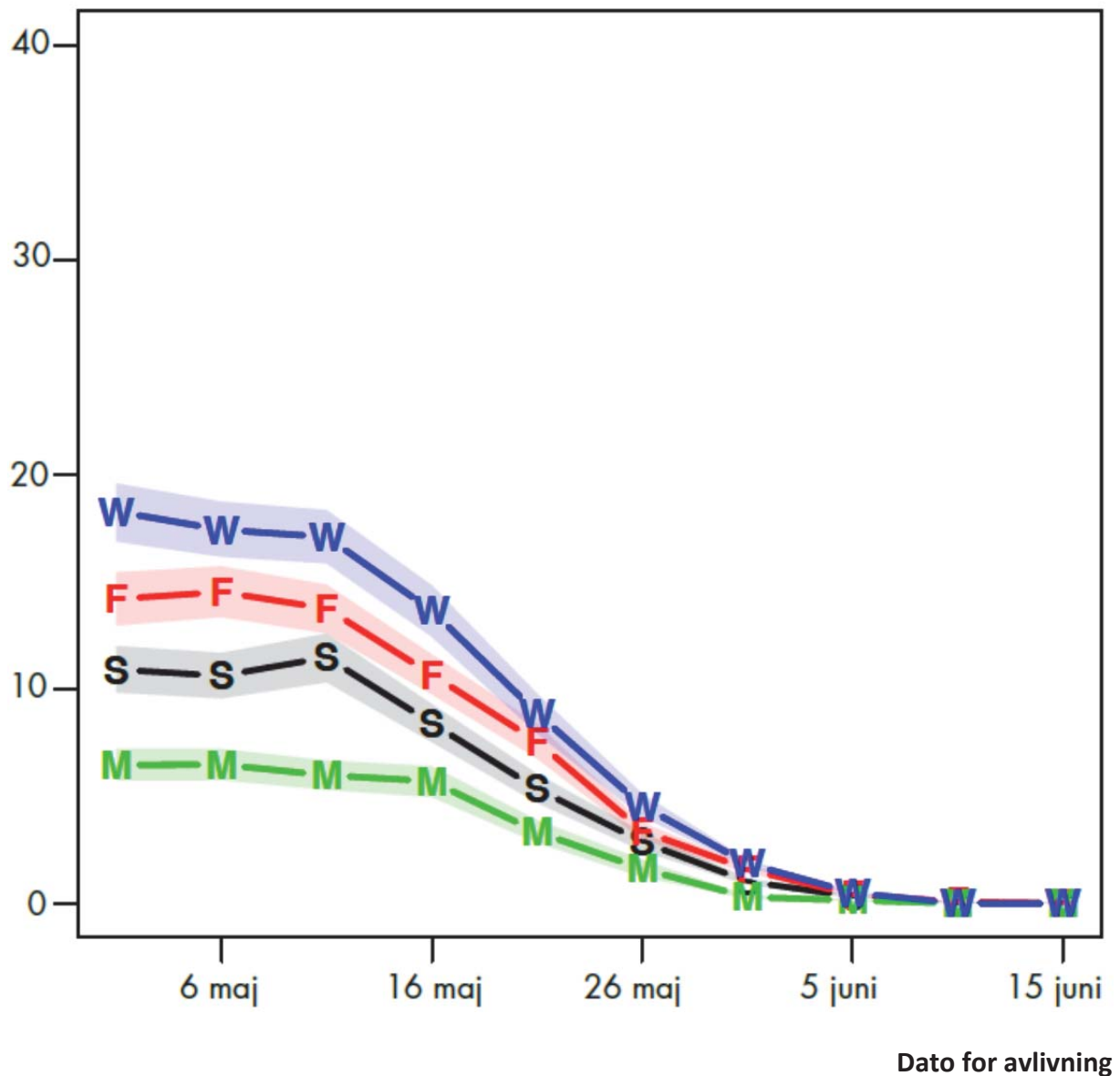
**Antall kalver spart**



**Figur 8.** Hendelsesstyrt skadefelling. Antall reinkalv spart fra bjørnepredasjon i forhold til hvilken hendelse som utløste skadefelling og tidspunkt for når bjørnen ble felt. D = En tilfeldig bjørn skutt, K = Bjørn på kalvingslandet, P = Bjørnen har vært < 100 m fra simler (dvs. kontakt med proximitysendere, D = Bjørnen har drept kalv. Obs! Stiplet linje betyr at utvalgsstørrelsen er liten (dvs. < 5 bjørner) og simuleringen kan være usikker.

Om avlivningen skjer i første halvdel av mai er den potensielle effekten av skadefelling betydelig større dersom den kan rettes mot bjørner som ved minst et tilfelle har angrepet en kalv, men fra og med slutten av mai er effekten av jakt lik uansett hvilken hendelse som har utløst skadefellingen. Som for de hendelsesstyrte skadefellingene spiller datoen for når bjørn i de ulike kategoriene avlives en rolle (Fig. 9).

### Antall kalver spart



**Figur 9.** Demografisk styrt skadefelling. Antall reinkalv spart fra bjørnepredasjon i forhold til hvilken kategori av bjørn som ble felt og tidspunkt for når bjørnen ble felt. S = En tilfeldig bjørn, F = Binne, M = Hannbjørn, W = Binne med fjorårsunger.

Å avlive en binne med fjorårsunger i begynnelsen av mai har omtrent dobbelt så stor effekt som å avlive en hannbjørn. Mot slutten av mai er det derimot marginale forskjeller i effekt, og fra og med juni er effekten av skadefelling svært liten.

## **Vurdering av metoden**

Teknikken med GPS-halsbånd på bjørner som kommuniserer med proximitysendere på drektige simler har fungert bedre enn ventet, og har gitt oss data som tidligere har vært umulige å samle inn. At forskere og reingjetere har lagt opp og gjennomført studien sammen har også gjort det mulig å gjennomføre intensivstudier av rovdyrspredasjon på rein i felt, i en svært følsom periode for reinskjøtselen. Vi som har jobbet med studien er stolte over hva vi har fått til, men resultatene er et produkt av kun tre års studier og totalt 25 bjørneindivider, noe som er en kort tidsperiode og relativt få bjørner. Resultatene og konklusjonene bør derfor håndteres med en viss forsiktighet.

### ***Predasjonens fordeling i tid og rom***

Vi kan konkludere med at denne metoden har kunnet påvise at bjørnepredasjon står for en betydelig del av reinkalvenes dødelighet på våren fram til kalvemerkingen i de to samebyene hvor studien har blitt gjennomført. Videre er predasjonen avgrenset til det området der simlene kalver, som sannsynligvis skyldes at predasjonen nesten utelukkende rettes mot kalver som er opp til noen uker gamle. Av samme årsak er predasjonen vel avgrenset også i tid. 99,7 % av de kalvene som ble drept av radiomerkede bjørner ble drept i perioden 1.mai til 9. juni. I praksis opphører bjørnens predasjon på kalv etter første uken i juni. Rimelige forklaringer på dette mønsteret er økende bevegelse hos kalvene, kombinert med at andre matkilder blir tilgjengelige for bjørnen (eksempelvis elgkalv).

En bjørn som befinner seg i området med kalvende simler kan forventes å drepe omkring 0,4 kalver per dag i perioden 1. mai til 15. juni. Predasjonstakten for ulike kategorier av bjørn skiller seg noe fra hverandre, eksemplvis er predasjonstakten lavere for hanner enn for binner. Den faktoren som har størst innvirkning på antallet drepte reinkalver per bjørn er imidlertid antallet dager bjørnen har tilbrakt i området med kalvende simler.

### ***Mulige feilkilder***

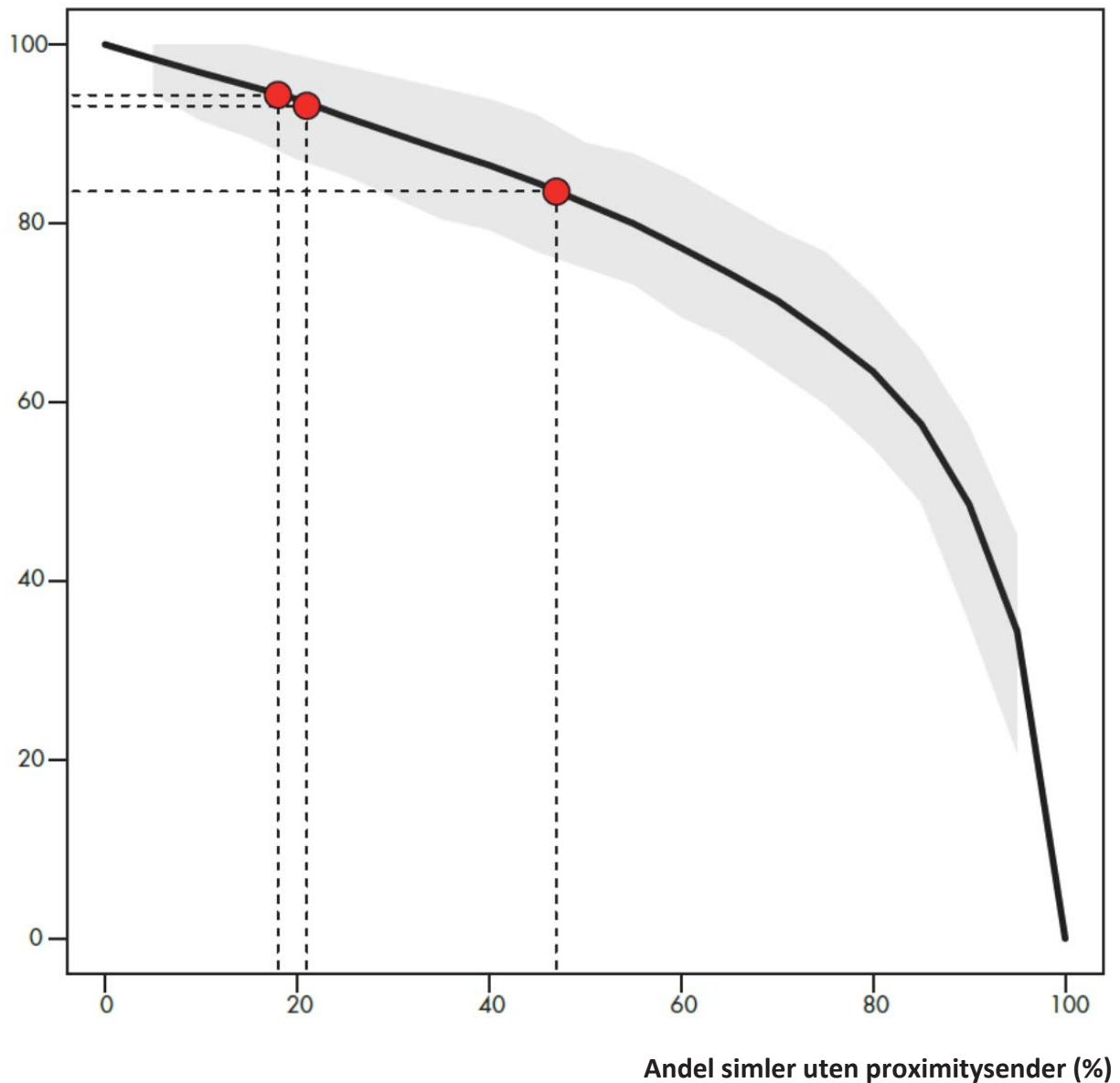
Ved bruk av denne metoden er det to mulige feilkilder som særlig bør nevnes. Den første omhandler underestimering av predasjonsraten ved at andelen radiomerkede simler i studieområdet er for liten. Dersom ikke alle simler er utstyrt med proximitysendere øker risikoen for at en kalv drept av en radiomerka bjørn ikke blir oppdaget, fordi bjørnens GPS-halsbånd ikke har oppdaget noen andre simler med proximitysender når den drepte kalven til den umerka simla. I Udtja ble nær 100 % av simlene radiomerket med proximitysendere i sesongen 2011. På denne måten fikk vi et mål på hvor mange forskjellige simlers

proximitysendere som ble oppdaget av bjørnens GPS-halsbånd ved hver drepte kalv, og hvor stor andelen av de gangene en bjørn drepte en kalv at den kun hadde vært i kontakt med en eneste simles proximitysender. Av de 82 kalvene drept av radiomerkede bjørner på 59 forskjellige steder i Udtja 2011 oppdaget bjørnens GPS-halsbånd bare en simle med proximitysender i 21 tilfeller (dvs. 35,6%). I 64,4% av tilfellene oppdaget dermed bjørnens GPS-halsbånd mer enn en proximitysender på stedet der den døde kalven ble funnet. Ved hjelp av denne fordelingen, kan vi simulere hvordan andelen simler uten proximitysendere i løpet av årene 2010 og 2012 i Udtja, og 2011 og 2012 i Gällivare skogs, kan ha påvirket antall kalver drept av våre bjørner og som ikke ble funnet (Figur 10). Med den andelen radiomerka simler som vi har jobbet med i Udtja (79% i 2010, 100% i 2011, 100% i 2012) og Gällivare (53% i 2011, 82% i 2012), kan antallet kalver drept ha vært i gjennomsnitt 5% (2-8 %) høyere hvis vi tar hensyn til andelen av simlene som manglet proximitysendere.

Den andre feilkilden omhandler overestimering av predasjonsraten ved at en umerka bjørn har drept en kalv og at en radiomerka bjørn senere har besøkt det samme kadaveret og derved blitt vurdert av oss til å være den som drepte kalven. Siden vi har hatt flere bjørner i samme område utstyrt med GPS-halsbånd, har vi sett at kadavre noen ganger har vært besøkt av flere ulike individer. Av de 335 kalvene som ble påvist drept av våre radiomerka bjørner har 13 av dem (4%) vært besøkt av mer enn en radiomerka bjørn samtidig (alle i 2011). Det var alltid en hannbjørn og ei binne i lag. På grunn av den hyppige og nøyaktige GPS posisjoneringen kunne vi fastslå hvilken av de radiomerkede bjørnene som først var på stedet der vi senere fant den døde kalven. Den bjørnen som først var på stedet der kadaveret lå ble bedømt til å være som den som drepte kalven. I åtte (62%) av tilfellene var binna først på stedet der vi fant kadaveret, og i fem tilfeller (38%) var det hannen. Med utgangspunkt i ekskrementanalysene kan vi anslå forholdet mellom radiomerkede og umerkede bjørner i våre studieområder. Derved kan vi også beregne hvor stor andel av kalvene som ble drept da de radiomerka bjørnene var sammen med umerkede bjørner, forutsatt at radiomerka bjørner også bruker tilsvarende mye tid sammen med umerkede bjørner som radiomerka bjørner. I 2011 og 2012 hadde vi radiomerka bjørner i begge samebyene, i gjennomsnitt 8 hanner og 8 binner per år, noe som utgjør 16% og 30% henholdsvis, av det totale antall voksne bjørneindivider. De radiomerka binner var i sammen med en radiomerka hann på ca. 4% av kadavrene de besøkte, og radiomerka hanner var i sammen med ei radiomerka binne i ca. 6% av tilfellene. Dette betyr at binnerne har hatt selskap av en hannbjørn på 12% av kalvene vi har dokumentert og hannbjørner har hatt selskap av ei binne i 36% av tilfellene. I de tilfeller vi har hatt både

radiomerka binner og hannbjørner på det samme kadaveret har binna drept kalven i 62% av tilfellene (siden hun var den første på stedet). Dette betyr at den potensielle overestimeringen av antallet drepte kalver kan være 7% for våre radiomerka binner og 14% for de radiomerka hannene.

### Andel kalver funnet (%)



**Figur 10.** Simulering av antall bjørnedrepte kalver funnet i relasjon til andelen simler med proximitysendere i Udtja 2011. Det skyggelagte området nær linja angir 95% konfidensinterval.

Totalt sett kan vi konkludere med at det er finnes feilkilder som kan påvirke resultatene i begge retninger eller utligne hverandre. Vår vurdering er at usikkerheten i det innsamlede

materialet ikke peker mer i den ene eller den andre retningen. Risikoen for overestimering er like stor som faren for underestimering av predasjonstakten. Det mulige omfanget av feilene er i hvert fall ikke store nok til at de kan påvirke konklusjonene i rapporten i noen av retningene.

### ***Resultatenes generaliserbarhet***

Samebyene i studien var ikke tilfeldig utvalgt, og kan ikke automatisk ansees å være representative for samebyer i andre deler av reinskjøtselområdet. Vi har studert ulike bjørneindividets predasjonstakt i et skogkledt landskap. Ved sammenlignbare tettheter av kalvende simler og kjønns- og aldersfordeling blant bjørnen er det mulig å overføre bjørnenes predasjonstakt til andre skogkledde områder. Hvor godt resultatene i denne studien tilsvarer predasjonstakten i områder hvor simlene kalver på fjellet er vanskelig å avgjøre, fordi effekten av reingjeternes overvåking kan antas å ha en betydelse, samtidig som omfanget av denne gjetningen varierer.



Radiomerking av bjørn



## 2. Nytte og overføringsverdi til andre dyreslag

### Del 1: DNA-analyser

Uten sammenheng mellom resultatene i den mekaniske analysen og DNA-analysen er det umulig å vurdere om denne metoden i hele tatt kan fungere for å beregne predasjonsrater hos bjørner. Det er helt nødvendig med kontrollerte forsøk der man tester nøyaktigheten av disse testene, før man kan vurdere om denne metoden kan fungere for å estimere predasjonsrater.

### Del 2: GPS-utstyrte bjørner

Denne studien har vist at det er mulig å beregne bjørners predasjonsrater på reinkalv ved bruk av denne metoden. En viktig forutsetning for at man skal kunne beregne nøyaktig predasjonsrater ved bruk av GPS-halsbånd på bjørner og proximitysendere på byttedyr er at man kan estimere andelen radiomerkede byttedyr i forhold til umerkede. Det må samtidig ikke være stor fare for at radiomerkede byttedyr oppholder seg hyppig i nærheten av kadavre drept av umerkede bjørner eller andre rovdyr (se feilkilder). Her følger en vurdering av metoden for bruk på sau og elg.

#### *Sau*

Proximitysenderne er små (ca 100g), så denne metoden bør derfor fungere også for sau. Da all sau merkes og slippes ut på beite etter at lammene er født på våren er det mulig å vite nøyaktig hvor stor andel av søyene som har lam og som også er radiomerket med proximitysendere innenfor studieområdene. Da lammene følger søyene ganske nære bør det også være liten mulighet for at lam blir tatt av bjørn uten at en søyes proximitysender blir oppdaget av bjørnens GPS-halsbånd.

Da vekten på proximitysenderne er liten kan også proximitysenderne settes direkte på lammene. Dette forutsetter at proximitysenderne har en såkalt mortalitetssensor som gjør det mulig å registrere mortalitet dersom lammet var dødt (dvs. ligget i ro minimum en viss tid, f.eks. 3 timer) før bjørnen kom på kadaveret. Proximitysenderne kan nå leveres med mortalitetssensor.

#### *Elg*

Denne metoden kan også fungere for elg, men det er store utfordringer knyttet til å bruke denne metoden på elg. I tillegg til utfordringen ved å merke elg er det ytterligere forhold som gjør denne metoden mindre egnet for elg. Da elgen er et vilt dyr er det vanskelig å estimere antall kuer med kalv innen studieområdene. Et annet forhold er at elgkalven følger ikke mora

de første dagene etter fødselen, men blir lagt igjen av mora når hun beiter. Dersom kua går lenger unna enn proximitysenders rekkevidde kan dette føre til at kalver kan tas av bjørn uten at moras sender blir oppdaget av bjørnens GPS-halsbånd. Hvor mange kalver som blir tatt av bjørn i løpet av denne tiden kan derved være vanskelig å fastslå. En annen mulighet er å sette proximitysendere direkte på elgkalvene. Det vil fortsatt være en stor utfordring å fange kalvene, samt å kunne beregne hvor stor andel av kalvene i området som er merket. Dessuten er det en økt fare for at elgkua frastøter kalven pga radiomerkingen, som kan gi større dødelighet hos merka kalver sammenlignet med umerka kalver (Swenson et al. 1999).

### 3. Takksigelser

Vi vil takke Rovviltnemda i Nordland og Fylkesmannen i Nordland for støtten til dette prosjektet. Vi takker også SNO i Nordland og Bioforsk, Svanhovd, for godt samarbeid om innsamlingen og analysene av ekskrementprøvene. En spesiell takk til Gro Kvelprud Moen og Shane Frank for hjelp med de mekaniske analysene, og Pierre Taberlet ved LECA for hjelp med DNA-analysene. Vi takker også alle som har bidratt til det Svenske regjeringsoppdraget (se Karlsson et al 2012).

### 4. Referanser

- Brunner, H. & Coman, B. (1974) The identification of mammalian hairs. Inkata Press Proprietary Limited, Melbourne.
- Dahle, B. & Swenson, J.E. (1998) The diet of brown bears *Ursus arctos* in central Scandinavia: effect of access to free-ranging domestic sheep *Ovis aries*. *Wildlife Biology*, 4, 147- 158.
- Day, M.G. (1966) Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *Journal of Zoology*, 148, 201-217.
- Debrot, S. (1982) Atlas des Poils de Mammifères d'Europe. Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel.
- Karlsson J, Støen OG, Segerström P, Stokke R, Persson LT, Stokke LH, Persson S, Stokke NA, Persson A, Segerström E, Rauset GR, Kindberg J, Bischof R, Sivertsen TR, Skarin A, Åhman B, Ängsteg I, Swenson J. (2012) Björnpredation på ren och potentiella effekter av tre förebyggande åtgärder. Ett samarbetsprojekt mellan Viltskadecenter, Skandinaviska björnprojektet, Udtja skogssameby och Gällivare skogssameby. Rapport från Viltskadecenter 2012:6. ISBN: 978-91-86331-50-4
- Moen, G.K. & Støen, O.G. (2010) Statusrapport for prosjektet: Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr. Det Skandinaviske bjørneprosjektet Rapport 2010-2.
- Moore, T., Spence, L.E. & Dugnolle, C.E. (1974) Identification of the dorsal guard hairs of some mammals of Wyoming. Bulletin No. 14. Wyoming Game and Fish Department.

- Swenson, J.E., Wallin, K., Ericsson, G., Cederlund, G. & Sandegren, F. (1999) Effects of ear-tagging with radiotransmitters on survival of moose calves. *The Journal of Wildlife Management*, 63, 354-358.
- Tobiassen, C., Brøseth, H., Bergsvåg, M., Aarnes, S.G., Bakke, B.B., Hagen, S. & Eiken, H.G. (2011) Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2009-2012: DNA analyse av prøver samlet i Norge i 2010. Bioforsk rapport 49, 2011.
- Wartiainen, I., Tobiassen, C., Brøseth, H., Bergsvåg, M., Aarnes, S.G., & Eiken, H.G. (2010) Populasjonsovervåkning av brunbjørn 2009-2012: DNA analyse av prøver samlet i Norge i 2009. Bioforsk rapport 72, 2010.

**Vedlegg 1.** Innholdet i ekskrementer fra brunbjørn (*Ursus arctos*), innsamlet i Nordland fra april til september i 2009 og 2010, undersøkt våren 2010 og 2011. Etter vasking av materialet gjennom en 0.8 mm sil, ble inntil fem prøver á 6 ml analysert for hver av ekskrementene. Andelen av vegetasjon, bær, insekt og rester etter pattedyr ble bestemt, og gitt som et snitt av alle prøvene for hver av ekskrementene. Tr = spor av material som ble anslått til <1% av innholdet i prøven, N = negativ, P = positiv, U = usikker, - = Ikke analysert.

| Prøve nr. | Funsted          | Kommune      | Dato       | Vekt (g) | Vegetasjon % | Bær % | Insekter % | Pattedyr % | Annet % | Björn-DNA (Biorisk, Svanhovd) Bjørnenaer (Ivkanisk analyse) | Konklusjon byttdyr (Mekanisk analyse av hår og rester) | Konklusjon Pattedyr (DNA-analyse ved LECA) |
|-----------|------------------|--------------|------------|----------|--------------|-------|------------|------------|---------|---|--|--|
| 1         | Sakariastjønnna  | Saltdal      | 20.05.2009 | 112,0    | 100          |       | tr         |            |         | N   | N  | -  |
| 2         | Kappskardet      | Grane        | 08.07.2009 | 4,4      | 50           |       | 50         | tr         |         | N   | P  | Kun bjørn                                  |
| 3         | Bogfjellet       | Grane        | 27.07.2009 | 32,0     | 5            | 95    |            | tr         |         | N   | P  | Klatremus                                  |
| 4         | Kroken           | Hattfjelldal | 10.08.2009 | 5,9      | 90           |       |            | 10         |         | P   | P  | Kun bjørn                                  |
| 5         | Harrvassdalen    | Hattfjelldal | 26.08.2009 | 0,1      | 100          |       |            |            |         | N   | N  | -  |
| 6         | Hatten           | Hattfjelldal | 02.09.2009 | 6,5      | 30           | 40    |            | 30         |         | P   | N  | Klatremus                                  |
| 7         | Hatten           | Hattfjelldal | 04.09.2009 | 3,1      | 80           |       |            | 20         |         | N   | P  | Kun bjørn                                  |
| 8         | Asplia           | Hattfjelldal | 14.09.2009 | 3,0      | 40           |       | 60         |            |         | N   | N  | -  |
| 9         | Elsvatn - Hatten | Hattfjelldal | 31.08.2009 | 5,7      | 45           | 5     |            | 50         |         | N   | P  | Kun bjørn                                  |
| 10        | Hatten           | Hattfjelldal | 03.09.2009 | 4,1      |              | 100   |            |            |         | P   | N  | Kun bjørn                                  |

|    |                |               |            |       |     |     |   |   |            |           |
|----|----------------|---------------|------------|-------|-----|-----|---|---|------------|-----------|
| 11 | Hatten         | Hattfjellidal | 04.09.2009 | 3,8   |     | 100 | N | P |            | Kun bjørn |
| 12 | Båtskardvatnet | Grane         | 22.08.2009 | 26,6  | 100 | tr  | N | N | Hjortevilt | Kun bjørn |
| 13 | Tverråga       | Vefsn         | 06.09.2009 | 23,5  | 7   | 93  | N | N |            | -         |
| 14 | Krutådalen     | Hattfjellidal | 26.08.2009 | 7,7   | 100 |     | N | N |            | -         |
| 15 | Risevatnet     | Saltdal       | 23.08.2009 | 61,0  | 100 |     | N | N |            | -         |
| 16 | Harvassdalen   | Hattfjellidal | 24.08.2009 | 5,7   | 40  | 60  | N | N | Usikker    | -         |
| 17 | Skaitidalen    | Saltdal       | 22.04.2009 | 581,0 | 36  | 2   | P | N | Hjortevilt | -         |
| 18 | Apfjellia      | Grane         | 16.08.2009 | 128,0 | 100 | tr  | N | N |            | -         |
| 19 | Langvatnet     | Vefsn         | 23.08.2009 | 33,1  |     | 1   | N | N | Hjortevilt | -         |
| 20 | Kløbben        | Hemnes        | 14.06.2009 | 112,4 |     |     | N | N |            | -         |
| 21 | Tjårrisdalen   | Saltdal       | 26.09.2009 | 243,6 | tr  | 99  | P | N |            | Kun bjørn |
| 22 | Bjerkseslia    | Vefsn         | 20.07.2009 | 57,9  | 100 |     | N | N |            | -         |
| 23 | Seljelia       | Vefsn         | 15.09.2009 | 105,2 |     | 2   | N | N |            | -         |
| 24 | Bleikvasslia   | Hemnes        | 01.09.2009 | 48,3  | 1   | 99  | N | N |            | -         |
| 25 | Sagelva        | Bodø          | 27.09.2009 | 31,0  |     | 7   | N | N | Usikker    | -         |
| 26 | Daja-Calbi     | Fauske        | 09.09.2009 | 83,6  |     | 97  | N | N | Hjortevilt | -         |
| 27 | Røsdalen       | Vefsn         | 13.09.2009 | 32,8  | 15  | 75  | N | P |            | -         |
| 28 | Gamvatn        | Fauske        | 17.09.2009 | 28,9  | 20  | 80  | N | N | Hjortevilt | -         |

|    |                 |               |            |       |     |    |    |   |                         |
|----|-----------------|---------------|------------|-------|-----|----|----|---|-------------------------|
| 29 | Straumsåsen     | Vefsn         | 17.09.2009 | 38,7  | 100 | tr | N  | P | -                       |
| 30 | Vassbotn        | Saltdal       | 13.09.2009 | 81,3  | 6   | 92 | 2  | N | Bjørn/Sau               |
| 31 | Myrland         | Saltdal       | 12.09.2009 | 36,3  | 65  | 35 | tr | N | Hjortevilt              |
| 32 | Snauryggen      | Hattfjellidal | 15.09.2009 | 76,3  | 100 | tr | N  | P | Hjortevilt og bjørn/sau |
| 33 | Volden          | Saltdal       | 16.09.2009 | 1,2   | 100 | tr | N  | P | Bjørn/Sau               |
| 34 | Elsvat          | Hattfjellidal | 16.09.2009 | 23,5  | 6   | 94 | N  | N | -                       |
| 35 | Bogfjellet      | Grane         | 04.08.2009 | 0,2   | 70  | 30 | N  | P | Hjortevilt              |
| 36 | Skaiti          | Saltdal       | 11.08.2009 | 237,1 | 100 |    | N  | N | -                       |
| 37 | Hatten          | Hattfjellidal | 03.09.2009 | 13,0  |     | 25 | 75 | N | Hjortevilt og bjørn/sau |
| 38 | Lifjell         | Saltdal       | 06.08.2009 | 12,3  | 85  | 15 | N  | N | -                       |
| 39 | Skaiti          | Saltdal       | 30.09.2010 | 19,9  | 99  | 1  | tr | P | Hjortevilt              |
| 40 | Skaiti          | Saltdal       | 30.09.2010 | 24,4  | 2   | 97 | 1  | P | Rødrev                  |
| 41 | Jordbrua        | Rana          | 02.09.2010 | 24,3  | 95  | 5  | N  | N | -                       |
| 42 | Nedre Dorrovatn | Saltdal       | 03.08.2010 | 138,9 | 94  | 6  | N  | N | -                       |
| 43 | Rana            | Rana          | 17.07.2010 | 101,6 | 100 | tr | N  | N | Hjortevilt              |
| 44 | Skaiti          | Saltdal       | 30.09.2010 |       | 5   | 88 | 7  | P | Sau                     |
| 45 | Skaiti          | Saltdal       | 10.09.2010 | 68,2  | tr  | 95 | 5  | P | Sau                     |
| 46 | Skaiti          | Saltdal       | 30.09.2010 | 48,7  | tr  | 99 | 1  | P | Usikker                 |

|    |             |               |            |      |     |     |    |   |   |                     |
|----|-------------|---------------|------------|------|-----|-----|----|---|---|---------------------|
| 47 | Vefsnmolia  | Hattfjellidal | 25.09.2010 | 1,0  |     | 100 | 0  | P | N | Sau                 |
| 48 | Skaiti      | Saltdal       | 30.09.2010 | 26,2 |     | 99  | 1  | P | N | Sau                 |
| 49 | Skaiti      | Saltdal       | 30.09.2010 | 31,2 | 3   | 95  | 2  | P | N | Sau                 |
| 50 | Skaiti      | Saltdal       | 30.09.2010 | 20,1 |     | 97  | 3  | P | N | Rein                |
| 51 | Skaitiaksia | Saltdal       | 30.09.2010 | 29,7 |     | 95  | 5  | P | N | Klatremus           |
| 52 | Skaitiaksia | Saltdal       | 30.09.2010 | 20,6 |     | 98  | 2  | P | N | Kun bjørn           |
| 53 | Skaiti      | Saltdal       | 25.09.2010 | 32,2 | tr  | 100 | tr | P | N | Kun bjørn           |
| 54 | Skaitiaksia | Saltdal       | 30.09.2010 | 36,3 | 4   | 92  | 4  | P | N | Kun bjørn           |
| 55 | Stilla      | Saltdal       | 28.09.2010 | 51,5 | tr  | 99  | 1  | P | N | Kun bjørn           |
| 56 | Jordbrua    | Rana          | 31.08.2010 | 23,4 | 100 |     |    | N | N | -                   |
| 57 | Skaiti      | Saltdal       | 30.09.2010 | 34,9 |     | 99  | 1  | P | N | Kun bjørn           |
| 58 | Skaitiaksia | Saltdal       | 30.09.2010 | 37,3 |     | 99  | 1  | P | N | Sau                 |
| 59 | Pantdalen   | Hattfjellidal | 02.08.2010 | 2,2  | 70  |     | 30 | P | P | Kun bjørn           |
| 60 | Skardvatnet | Hattfjellidal | 11.09.2010 | 5,6  | 95  |     | 5  | N | N | -                   |
| 61 | Elsvatn     | Hattfjellidal | 02.09.2010 | 2,2  |     | 35  | 65 | P | N | Klatremus           |
| 62 | Junkerdal   | Saltdal       | 30.05.2010 | 4,4  |     | 20  | 80 | N | N | Hjortevilt          |
| 63 | Elsvatn     | Hattfjellidal | 20.09.2010 | 2,0  | 100 |     |    | P | N | Ingen amplifikasjon |
| 64 | Skaiti      | Saltdal       | 30.09.2010 | 48,5 | 4   | 94  | 2  | P | N | Kun bjørn           |



|           |               |              |            |      |     |     |    |   |   |            |                     |
|-----------|---------------|--------------|------------|------|-----|-----|----|---|---|------------|---------------------|
| <b>65</b> | Sommarfjellet | Hattfjelldal | 14.09.2010 | 7,3  | 90  |     | 10 | P | N | Usikker    | Kun bjørn           |
| <b>66</b> | Tjårrisdalen  | Saltdal      | 30.09.2010 | 32,6 | tr  | 100 | tr | P | N | Hjortevilt | Ingen amplifikasjon |
| <b>67</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 36,2 | tr  | 99  | 1  | P | N |            | Kun bjørn           |
| <b>68</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 58,2 | tr  | 95  | 5  | P | N |            | Kun bjørn           |
| <b>69</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 46,5 | tr  | 99  | 1  | P | N |            | Kun bjørn           |
| <b>70</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 83,9 | tr  | 99  | 1  | P | N |            | Kun bjørn           |
| <b>71</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 57,8 | 2   | 98  | tr | P | N |            | Sau                 |
| <b>72</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 18,6 |     | 99  | 1  | P | N |            | Sau                 |
| <b>73</b> | Skaiti        | Saltdal      | 30.09.2010 | 31,6 |     | 100 |    | P | N |            | Sau                 |
| <b>74</b> | Ankermoen     | Saltdal      | 03.06.2010 | 27,4 | 100 |     | tr | N | N |            | -                   |







Skandinaviska  
Björnprojektet

