



BIO – 3910

# Mastergradsoppgave i Biologi

---

LIK VINTERBEITE, ULIK PRODUKSJON OG VEKTUTVIKLING.

ET DEMOGRAFISTUDIE PÅ TAMREIN (*RANGIFER TARANDUS*) I FINNMARK

Ellen Margrethe Oskal

August, 2009

*Det matematisk–naturvitenskapelige fakultet*

Institutt for Biologi

Universitetet i Tromsø



BIO – 3910

# Mastergradsoppgave i Biologi

LIK VINTERBEITE, ULIK PRODUKSJON OG VEKTUTVIKLING.

ET DEMOGRAFISTUDIE PÅ TAMREIN (*RANGIFER TARANDUS*) I FINNMARK

Ellen Margrethe Oskal

August, 2009



## ***Sammendrag***

Tetthetsavhengig næringsmangel som fører til lave vekter og påfølgende minket rekruttering er et velkjent fenomen i reindriften i Finnmark. Forskjeller i vekt og produksjon i reindriften i Norge har blitt forklart med ulikheter i høstingsstrategier og vinterforhold. Imidlertid har det blitt viet mindre oppmerksomhet til hvordan ulike sommerbeiteforhold påvirker reproduksjon og vektutvikling. I dette studiet analyserer jeg data fra en vintersiida som fordeler seg i tre ulike sommerbeitedistrikt for å undersøke hvilke faktorer som kan påvirke vektutvikling og kalveproduksjon hos tamrein. Simler og kalvene deres ble veid om vinteren og våren, kalveproduksjon ble registrert om høsten, og drektighet ble undersøkt gjennom ultralydundersøkelser på våren. Resultatet viser at man vil oppleve forskjeller i både vekt og kalveproduksjon som en følge av ulik sommerbeite og ulike driftsformer. Studiet viser at gjeting, kontroll av rovdyr og kalvingsland er elementer som kan være med på å øke kalveproduksjonen selv med lave vekter og høy tetthet av dyr.



## *Čoahkkáigeassu*

Finnmárkku boazodoalus lea oahpes fenomena ahte ealádatváilevašvuohta boazonákkisvuođa geažil mielddisbukta vuollegis deattuid ja čuovvovaš miesehisvuođa. Erohusat deattuin ja buvttademiin Norgga boazodoalus leat čilgejuvvon iešguđetlágan njuovvanstrategiijain ja dálveguohtondilálašvuođain. Lea bidjon unnán berošdupmi dasa movt iešguđetlágan geasseguohtondilálašvuođat váikkuhit miessáivuhtii ja deaddoovdáneapmái.

Dán barggus mun suokkardan bohtosiid ovttá dálvesiiddas geat juohkásit golmma iešguđet geasseorohagaide, guorahallandihti makkár oasit sáhttet váikkuhit bohcco deaddoovdáneapmái ja miesseprodukšuvdnii. Álddut ja miesit vihkkejuvvoje sihke dálvet ja gidđat, miessáivuhta logahallui čakčat, ja gidđat geavahuvvui ultralyd dárkkistandihti leat go njiŋnelasat čovjjiis.

Bohtosat čájehit ahte leat erohusat sihke deattus ja miessáivuodas dan geažil go leat iešguđetlágan geasseorohagat ja doaibmamáallet.

Guorahallan čájeha ahte guođoheapmi, boraspirebearráigeahčču ja guottetbáikkít leat oasit mat sáhttet leat mielde lasiheame miesseprodukšuvnna vaikko leat vuollegis deattut ja boazonákkisvuohta.





## *Abstract*

Density-dependent nutrition deficiency that leads to low weights and a subsequent decrease in recruitment is a well known phenomenon for the reindeer herding in Finnmark. Disparities in weight and production in reindeer herds in Norway have usually been explained by differences in harvest strategies and winter conditions. However, less emphasis and attention has been drawn to how different summer pasture conditions can affect the reproduction and development of weight.

In this study I analyze data from a winter siida distributing their herds to three different summer pasture districts, to examine the factors that may affect the weight development and calf production with domestic reindeer.

The female reindeer and their calves were weighed both in the winter and spring, calf production was recorded in the autumn, and pregnancy was monitored by ultrasound in the spring. The results show that we will experience differences in both weight and calf production as a result of different summer pastures and different operation strategies. This study shows that herding, control of predators and calving areas are elements that can contribute to increased calf production, even with low weights and high density of animals.



## ***Forord***

Valget stod mellom biologi og arkeologi når denne jenta skulle flytte til ”storbyen” Tromsø for å studere. Og jeg kan med sikkerhet si at jeg valgte rett. For nå er man snart ferdig med mastergraden i biologi, og med det vil fem spennende år med læring være over.

Jeg vil rette en stor takk til hovedveileder Per Fauchald og veileder Torkild Tveraa for all hjelp og tålmodig rettleiding gjennom skrivingen av masteroppgaven. Videre vil jeg takke alle ved Norsk Institutt for Naturforskning, avdeling reindrift i Tromsø, for hyggelig selskap under feltarbeidet.

Uten medstudenter ville skolegangen blitt en kjedelig affære. Tusen takk for alle opplevelser og samtaler. Eksamenslesingen ble mye enklere og artigere når man hadde noen å dele frustrasjonen med. ”Simply the best” av Tina Turner vil for alltid minne meg om eksamenslesingen våren 2008.

En stor takk til alle de jeg har delt bad, stue og kjøkken med gjennom disse år. Dere gjorde det å komme til hybelen som å komme hjem. Takk for alle spillekvelder og filmkvelder.

Takk for støtten, mamma og pappa. Jeg håper resultatet er noe dere kan si dere enig i.



## *Innhold*

<b>Sammendrag</b> .....	<b>1</b>
<b>Forord</b> .....	<b>11</b>
<b>Innledning</b> .....	<b>15</b>
<b>Metode</b> .....	<b>19</b>
Studiepopulasjon .....	19
Demografi-datainnsamling .....	20
Ressursregnskapsdata .....	21
Driftsformsdata .....	21
Statistiske analyser .....	21
<b>Resultat</b> .....	<b>23</b>
Driftsformsdata.....	23
Ressursregnskapet .....	25
Demografi-data.....	30
<b>Diskusjon</b> .....	<b>37</b>
<b>Konklusjon</b> .....	<b>43</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>45</b>



## ***Innledning***

Dynamikken til en populasjon er bestemt av variasjon i alders- og størrelsesspesifikk overlevelse og fekunditet (Stearns 1992). Variasjon i overlevelse og fekunditet mellom individer i en populasjon fører til variasjon i fitness, og påvirker styrken til naturlig seleksjon på ulike livshistorietrekk (Stearns and Hoekstra 2000). Livshistorietrekk, slik som vekst, reproduksjon, overlevelse og alder ved kjønnsmodning, er knyttet sammen av trade-offs (Begon, Harper et al. 1996; Stearns and Hoekstra 2000). Trade-off vil si at det er et negativt forhold mellom to eller flere trekk slik at hvis en endring som fører til økt fitness skjer i et av trekkene, vil det andre trekket gjennomgå en endring som fører til minket fitness (Stearns and Hoekstra 2000). Dette skjer fordi individet vil ha en begrenset mengde ressurser å tildele de ulike trekkene/prosessene (Begon, Harper et al. 1996).

Ytre miljø påvirker populasjonsdynamikk gjennom direkte effekter på ulike livshistorietrekk. For reinsdyr (*Rangifer tarandus*) er det blitt foreslått en nær sammenheng mellom tetthetsavhengig næringsmangel og rekruttering (Skogland 1983; Skogland 1985; Skogland 1986). Som en følge av konkurranse om næring, fører høy tetthet av dyr innen et beiteområde til lav somatisk vekst og dermed små dyr (Skogland 1983; Skogland 1985; Skogland 1990; Fauchald and Tveraa 2005). Det har vært funnet en positiv sammenheng mellom vekt og sannsynlighet for å få kalv hos reinsdyrsimler (Fauchald, Tveraa et al. 2004 a; Fauchald, Tveraa et al. 2004 b), og høye tettheter fører dermed til redusert reproduksjon (Rødven 2003; Tveraa, Fauchald et al. 2007). Lave vekter reduserer også sjansen for å overleve vanskelige vinterforhold. Tveraa et al. (2003) fant for eksempel en nøye sammenheng mellom overlevelse og vekt hos reinsimler etter en svært dårlig vinter. Simlene med lavest vekt døde rett før kalving på våren, simler med litt høyere vekt aborterte, enda litt større simler fikk kalv som døde relativt kort tid etter fødsel, mens bare de aller største simlene klarte å produsere kalv den sommeren. Kostnadene ved å die en kalv gjennom sommeren kan være store for reinsdyrsimla. I et studie fant Fauchald et al. (2004) at simler som gikk uten kalv gjennom sommeren la på seg 20 kg, mens simler som gikk med kalv bare la på seg 8 kg. Bårdsen et al. (2008) viste at reinsimler justerer investeringen i kalv gjennom sommeren avhengig av hva slags vinterforhold de forventer skal komme betinget av hvordan fjorårets vinter var. Ved eksperimentelt å forverre vinterforholdene, fant de i dette studiet at simlene responderte ved å redusere investeringen i kalv, og i stedet satset på egen vekst gjennom sommeren. Tveraa et al. (2007) foreslo at forskjellene i vekt og produksjon i reindriften i Norge kan forklares ut i

fra ulikheter i høstingsstrategier og vinterforhold. I områder med gode vinterforhold investerer simlene mye i reproduksjon. Man har følgelig i disse områdene relativt lave vekter, men høy produksjon. Hvis man ikke slakter intensivt i disse områdene får man fort for høye tettheter på beiten. Resultatet er små og sårbare dyr som er svært utsatt for snørike vintre. I områder med dårlige vinterforhold derimot, investerer simlene mindre i reproduksjon. Følgelig er dyrene større, men produksjonen er betydelig lavere. I disse områdene er produksjonen lav, tetthetene lave, og sårbarheten for dårlige vintre er også lav. De siste årene har man med andre ord fått ganske god kunnskap om hvordan vinterforhold påvirker populasjonene av tamrein i Norge (Tveraa, Fauchald et al. 2007; Bårdsen, Fauchald et al. 2008 a; Bårdsen 2009). Imidlertid har vi mindre kunnskap om hvordan ulike sommerbeiter påvirker reproduksjon og vektutvikling hos rein.

I dette studiet vil jeg se på hvilke faktorer som kan påvirke vektutviklingen og kalveproduksjon hos tamrein i Finnmark. Jeg tar utgangspunkt i en vintersiida som separeres i tre ulike sommerbeitedistrikter. De tre flokkene har derfor samme vinterbeite, men tre forskjellige sommerbeiter. Det er stor forskjell i tetthet av rein i de tre forskjellige sommerbeitedistriktene med to distrikter med relativt lave tettheter, og et distrikt med svært høy tetthet. Jeg ønsker å finne fram til ulikheter i vektutvikling og produksjon mellom de tre ulike flokkene, og prøve å relatere disse ulikhetene til forskjeller i driftsform og forhold på sommerbeitet. En sammenligning av de tre sommersiidaene er vesentlig for å kunne observere eventuelle produksjonsforskjeller mellom de tre distriktene. For å kunne gjøre dette vil jeg benytte meg av data fra "Ressursregnskapet for reindriften", demografidata for de tre flokkene og driftsformsdata. Norsk institutt for naturforskning (NINA), avdeling Tromsø, har siden 2003 hatt et demografiprojekt i Vest- og Øst-Finnmark. Dette prosjektet går i praksis ut på å følge vektutviklingen og kalveproduksjonen til individmerkede reinsdyr. De tre distriktene jeg skal se på inngår i dette prosjektet, og jeg har tilgang til alle data NINA har samlet om dem gjennom de siste 6 år.

Reindriftsforvaltningen utgir årlig "Ressursregnskapet for reindrift", som blant annet inneholder oversikt over reinbestand, slakteuttak og slaktevekter på områdenivå og distriktsnivå. I "Ressursregnskapet for reindrift" har jeg funnet fram data fra de tre distriktene for de siste 11 driftsårene. I tillegg til demografidata og ressursregnskapsdata vil jeg dessuten benytte meg av generell driftsformdata. Dette vil si opplysninger om de tre distriktenes driftsform, sommerbeiteområder og trekkruiter/praksis. Disse opplysningene har jeg hentet fra intervjuer med reindriftsutøverne i de tre distriktene.



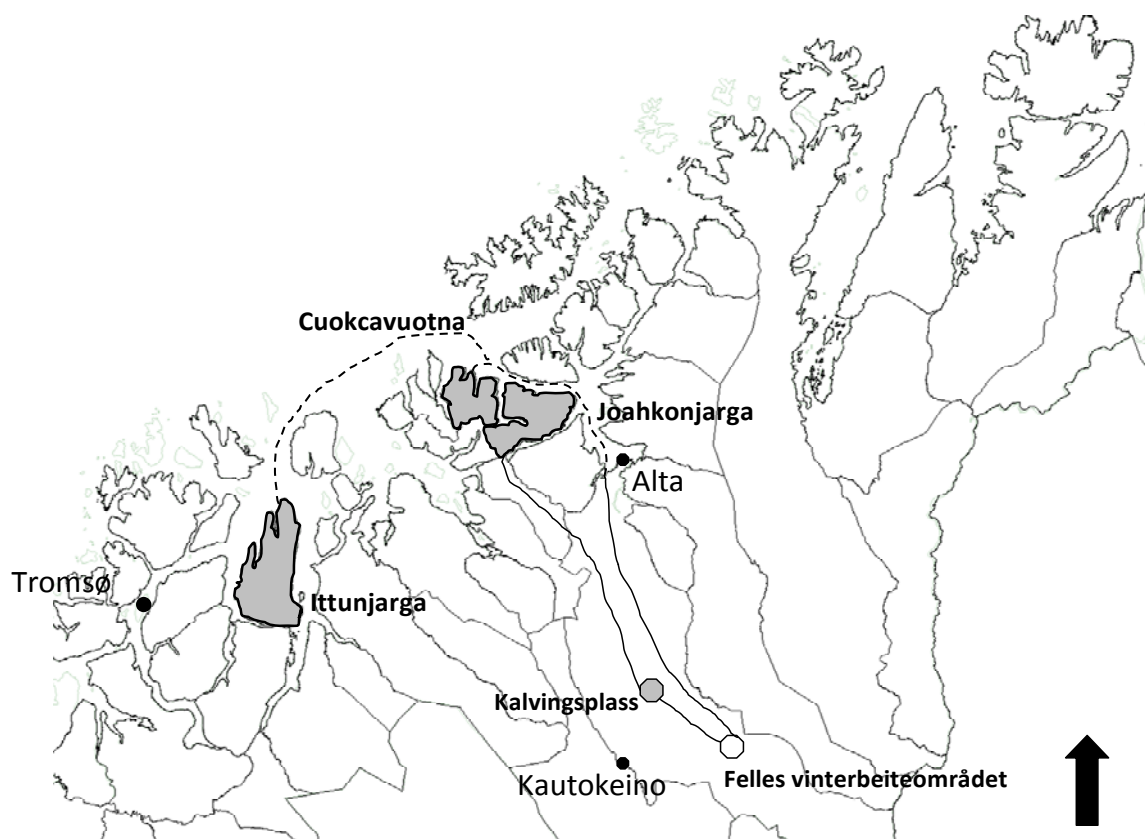
Jeg forventer at høy reintetthet på sommerbeite vil føre til høy konkurranse om tilgjengelig beite. I henhold til Bårdsen et al. (2008) forventer jeg at simlene i en slik situasjon skal prioritere egen vekst gjennom sommeren på bekostning av investering i kalv. Sammenlignet med simlene som går på beiter med lave tettheter, forventer jeg derfor lave kalvevekter og lav reproduksjon. Fordi simlene ”forbereder” seg til den samme vintersituasjonen, forventer jeg imidlertid små effekter på simlenes vintervekt. Ulike driftsformer, herunder slaktestrategier, gjeting, kontroll av rovdyr, trekkveier og kalvningsland, ser man for seg vil kunne påvirke de forventede sammenhengene. Det vil si at de kan være med på å øke produksjonen av kalv selv om f.eks. tettheten av dyr på beitet er høy.



## Metode

### Studiepopulasjon

Finnmark fylke blir delt inn i to reinbeiteområder; Vest-Finnmark og Øst-Finnmark reinbeiteområde. Mitt prosjekt omfatter tre reinbeitedistrikt fra Vest-Finnmark reinbeiteområde. Disse er sommerbeitedistriktene 28; Cuokcavuotna, 33; Ittunjarga og 27; Joahkonjarga (figur 1). De har felles vintersiida i Kautokeino fellesbeitedistrikt, midtre sone. Om våren blir vintersiidaen delt inn i tre separerte flokker med egne sommerbeitedistrikt, som henholdsvis er i Bergsfjord i Finnmark, Lyngen i Troms og Øksfjord i Finnmark (figur 1). Selv om distrikt Ittunjarga har sommerbeiteområde i Troms fylke kategoriseres altså den også inn under Vest-Finnmark reinbeiteområde. Det er forholdsvis store forskjeller i reintall mellom de tre studieflokkene. I følge tall fra reindriftsåret 2006/07 hadde Cuokcavuotna og Ittunjarga noenlunde likt reintall, med henholdsvis 573 og 594 reinsdyr, mens Joahkonjarga hadde 6.621 reinsdyr.



**Figur 1:** Kart med de tre separerte sommerbeiteområdene, felles vinterbeiteområdet og trekkveier for de tre studieflokkene. Distrikt Joahkonjarga kalver på vår/høstbeite, her markert ved grå sirkel.

## Demografi-datainnsamling

Norsk institutt for naturforskning (NINA), avdeling Tromsø, har siden våren 2002 hatt et demografiprojekt på gang i Øst- og Vest-Finnmark. Hovedhensikten med dette prosjektet har vært å prøve å forstå hvordan geografisk variasjon i driftsform, klima og reintall påvirker dyrenes kondisjon og produktivitet. I praksis har dette gått ut på å følge vektutviklingen og kalveproduksjonen til individmerkede dyr i åtte ulike reinflokker. Mine tre studieflokker inngår i dette prosjektet, og jeg har derfor tilgang på demografidata (vektendringer og kalveproduksjon) fra våren 2002 og fram til våren 2009. Ved prosjektstart i 2002 ble rundt 50 tilfeldig valgte simler (2 år eller eldre) i hver flokk individmerket med halsklave og/eller øreklips. Disse simlene blir fulgt livet ut, i tillegg til at eventuelle simlekalver ble inkludert i prosjektet slik at man kunne følge maternallinjer. Dette for at man på sikt skal kunne si noe om betydningen av maternaleffekter for simlenes kvalitet.

Innsamling av data skjer ved de ordinære samlingene som organiseres av utøverne selv. Dette betyr i praksis at innsamling av data, i form av vektutvikling, skjer ved skilling før flytting til sommerbeiter og ved skilling/slaktesamling under flytting til vinterbeite. Vintersamlingen foregår i februar, mens vårsamlingen foregår i april. Dermed blir forsøksdyrene veid to ganger i året, og vil ellers følge ordinær driftsform og slaktepraksis. Reindriftsforvaltningens vektsystem, som er spesialkonstruert for å veie levende reinsdyr, blir benyttet for å samle inn vektdata. Kalveproduksjonen registreres under de ordinære kalvemerkingene som finner sted enten i juni eller tidlig på høsten. Kalv blir knyttet til simle og blir deretter individmerket med klips/klave. I Joahkonjarga-flokken foregår kalvemerkingen på sommeren, bare noen uker etter kalving, før flokken deretter flyttes til sommerbeitet. Nummerskilt henges rundt halsen på kalvene og kalvene knyttes til simlen de følger. Dette har blitt demonstrert å være en sikker måte å bestemme mor-avkom relasjoner (Lavigneur and Barrette 1992). Deretter merkes kalven i henhold til eieren av simlen og får øreklips. I Cuokcavuotna-flokken og Ittunjarga-flokken finner kalvemerkingen sted på høsten før brunsten starter. Dette foregår på tradisjonelt vis ved lassokasting. Kalvene blir koblet sammen med simlene, tatt fast med lasso for så å merkes i henhold til eieren av simlen, og får deretter øreklips/klave. På de påfølgende samlingene vil eventuelle tap av kalv registreres. Kalveproduksjon blir definert som antall kalv per simle overlevd fram til første vintersamling.

Den 23. februar 2008 og den 16. april 2009 gjennomførte vi drektighetsbestemmelse i de tre forsøksflokkene ved hjelp av et bærbart ultralydapparat med skjerm og probe. Dette ble utført i gjerdet i Guhkesluoppal, Finnmark som ligger i beiteområdet der de tre flokkene er samlet om vinteren. Forsøksdyrene ble enkeltvis løftet opp på en bukk der de effektivt ble holdt fast. Deretter plasserte man proben i endetarmen på dyret, og holdt den der til man fikk fram et tydelig bilde på skjermen. Vanlig oppvasksåpe ble brukt for å få bedre kontakt mellom selve proben og endetarmsveggene. Ultralydundersøkelsene ble utført med hjelp fra Renforskningsstationen i Kaamanen, Finland, da vi fikk låne ultralydapparatet av dem. I tillegg fikk vi opplæring og veiledning av den finske veterinæren Heikki Sirkkola.

### **Ressursregnskapsdata**

Reindriftsforvaltningen utgir årlig ”Ressursregnskapet for reindrift” som blant annet inneholder oversikt over reinbestand, slakt, slaktevekter og fordeling både på områdenivå og distriktsnivå. Denne kan man enten bestille fra Reindriftsforvaltningen eller finne på nettsidene deres, [www.reindrift.no](http://www.reindrift.no). Fra ”Ressursregnskapet for reindrift” for de siste 11 driftsårene har jeg funnet fram data om de tre distriktene. Blant annet reintall, produksjon og slakteuttak. Dette for å kunne sammenligne distriktenes populasjonstall, og se om det er markante ulikheter mellom dem.

### **Driftsformsdata**

For å kunne kartlegge om det er ulikheter mellom distriktenes driftsformer (flyttevei, kalvingsområder, rovdyrforekomst, slaktestrategier, forhold under brunst m.m.) og sommerbeiteområder, har jeg benyttet meg av distriktsplaner som distriktene årlig må skrive jf. Lov om reindrift (reindriftsloven), Kap 7. samt gjennom personlige samtaler med reindriftsutøverne og andre.

### **Statistiske analyser**

I analysene av data fra ressursregnskapet brukte jeg lineær regresjon med henholdsvis årlig produksjon per livdyr, slaktevekt på kalv, og andel kalveslakt som avhengige variable, og distrikt som uavhengig kategorisk variabel.

I analysene av demografidataene brukte jeg logistisk regresjon for å analysere kalveproduksjon, og lineær regresjon for å analysere vektdata. Jeg brukte AIC (Aikake Information Criterium) for å velge ut de beste modellene. Jeg startet med en ”full” modell, det vil si en modell som inneholdt en kombinasjon av alle de uavhengige variablene. Deretter fjernet jeg en og en variabel helt til jeg hadde funnet modellen med den laveste AIC-verdien. For å analysere forskjeller i vekter (henholdsvis vårvekt og vintervekt på simle og vintervekt på kalv) startet jeg med en modell hvor år, flokk og interaksjonen mellom år og flokk inngikk som uavhengige variable. For å analysere forskjellene i produksjon av kalv startet jeg med en modell hvor år, flokk, vårvekt, og interaksjonene mellom dem inngikk som uavhengige variable.

Jeg brukte logistisk regresjon for å analysere drektighetsdataene. Jeg startet med en modell hvor år, flokk, vintervekt og interaksjonene mellom dem inngikk.

Alle statistiske analyser ble gjort i R v.2.7.0 (R Development Core team, 2009).

## **Resultat**

### **Driftsformsdata**

Oversikt over rovdyrforekomst og driftsform i de tre sommerbeitedistriktene er gitt i tabell 1. Produktivt areal, beitetid, reintall og reintetthet i de tre sommerbeitedistriktene er gitt i tabell 2.

### **Cuokcavuotna**

Sommerbeitedistriktet til Cuokcavuotna ligger på Øksfjordhalvøya, Finnmark og har et areal på 273 km<sup>2</sup> (Ims and Kosmo 2001). Det er omtrent 70 % av tilgjengelig areal som blir benyttet av den ene driftsenheten som hører til i distriktet.

Området består av store og høye fjell, i tillegg til at det er en stor isbre der. Dette vil si at mye av arealet er utilgjengelig som beite for reinsdyrene.

Cuokcavuotna-flokken fraktes vanligvis med båt til Bergsfjord tidlig i mai, og kalvingen foregår uten gjeting på sommerbeitet, og hele området benyttes til dette. Flyttingen tilbake til felles høstbeite foregår over land på tradisjonelt vis sent i september, og kalvemerkingen finner sted underveis. Totalt benyttes sommerbeiteområdet i ca 140 dager.

### **Joahkonjarga**

Sommerbeitet til Joahkonjarga ligger på Øksfjordhalvøya og har et samlet areal på 396 km<sup>2</sup> (Ims and Kosmo 2001). Distriktet bestod av 14 driftsenheter per april 2007, hvor tre av disse (driftsenhetene Oskal) hører inn under prosjektet. Driftsenhetene Oskal skiller oksene, gjeldssimlene og fjorårskalvene fra simlene, og disse blir flyttet til sommerbeiteområdet i midten av mai. Kalvingen og kalvemerkingen blir gjennomført på felles vår/høstbeiteområde på vidda. I denne perioden blir det drevet intensiv gjeting. Simleflokken til driftsenhetene Oskal kommer vanligvis inn i sommerbeiteområdet rundt den 1. juli. Tidlig i september vil hele sommersiidaen, på tradisjonelt vis, flytte tilbake til høstbeiteområdet. Dette betyr at simleflokken oppholder seg på sommerbeitet i ca 65 dager. På høstbeiteområdet vil de tre Oskal driftsenhetene bli skilt fra resten av sommersiidaen før man flytter inn på sine respektive vinterbeiteområdet.

**Tabell 1:** Oversikt over rovdyrforekomst og driftsform i de tre sommerbeitedistriktene

	Ittunjarga	Cuokcavuotna	Joahkonjarga
Dyr tatt av kongeørn i perioden			
2003-2008 <sup>(1)</sup>	4	1	2
Dyr tatt av jern i perioden			
2003-2008 <sup>(1)</sup>	0	0	1
Dyr tatt av gaupe i perioden			
2003-2008 <sup>(1)</sup>	0	1	8
Registrert jerv i			
kalvingsområdene 2003-2008 <sup>(1)</sup>	Nei	Nei	Ja
Døde rovdyr funnet i			
kalvingsområdene <sup>(1)</sup>	Nei	Nei	Nei
Kalvingsområde	Sommerbeite	Sommerbeite	Høst/vårbeite
Flytting til sommerbeite	Lastebil/båt	Båt/tradisjonell	Tradisjonell
Flytting fra sommerbeite	Båt/tradisjonell	Tradisjonell	Tradisjonell
Tid på sommerbeite	Mai - september	Mai - september	Juli - september
Gjeting under kalving	Lite/Ingen	Ingen	Intensiv
	Simlene skilles	Simlene skilles	
Skilling av flokken	ikke fra resten	ikke fra resten	Simlene skilles fra resten

(1) Data fra Rovbasens karttjeneste, driftes av Direktoratet for naturforvaltning.

### Ittunjarga

Sommerbeitedistriktet til Ittunjarga ligger i Lyngen kommune i Troms, og er med sine 613 km<sup>2</sup> betraktelig mye større i areal enn de to andre distriktene. Distriktet bestod i mai 2005 av tre driftsenheter. Generelt kan man si at området består av mye fjell, steinur og områder med ingen eller lite vegetasjon. I likhet med Cuokcavuotna består deler av sommerbeiteområdet til Ittunjarga av bratt kystlandskap og isbreer. Distriktet flytter inn i sommerbeite før 10. mai, og som oftest benyttes enten lastebil eller landgangsfartøy for å frakte hele flokken hele eller deler av veien. Hele sommerbeitedistriktet benyttes som kalvingsplass, og det er generelt lite eller ingen gjeting i denne perioden. Distriktet flytter ut av sommerbeiteområdet etter at kalvemerking er gjennomført i midten av september. Dette betyr at totalt vil flokken være på sommerbeiteområdet i ca 150 dager. På flyttingen ut av sommerbeiteområdet benytter man seg av landgangsfartøy for å frakte flokken fra Koppangen, Troms til Burfjord, Finnmark. Deretter blir flokken flyttet inn på felles høstbeite.



## Ressursregnskapet

Med data fra ”Ressursregnskapet for reindrift” for driftsår fra 1996 til 2007 ser man at reintettheten på de tre sommerbeiteområdene til distrikt Cuokcavuotna, Ittunjarga og Joahkonjarga er meget ulik (figur 2, tabell 2). Distrikt Joahkonjarga stiller her i en annen klasse enn de to andre distriktene med en betydelig høyere reintetthet. I tillegg har reintettheten på sommerbeitet deres variert meget i løpet av den registrerte perioden; fra rundt 4 dyr/km<sup>2</sup> til over 14 dyr/km<sup>2</sup> (figur 2). Sammenlignet med dette har distriktene Ittunjarga og Cuokcavuotna hatt lav og forholdsvis stabil reintetthet på sine respektive sommerbeiteområder. Distrikt Cuokcavuotna opplevde tidlig på 80-tallet en kraftig økning i reintetthet, men har siden da hatt en negativ trend (figur 2). Distrikt Ittunjarga har gjennom hele perioden hatt en reintetthet på under 6 dyr/km<sup>2</sup>, og har det siste tiåret, i likhet med distrikt Cuokcavuotna, hatt en negativ trend.

**Tabell 2:** Forskjeller i produktivt areal, beitetid på sommerbeite, samt reintall, reintetthet og foreslått høyeste reintall. Data fra Ims og Kosmo (2001) og ressursregnskapet 2009.

	Ittunjarga	Cuokcavuotna	Joahkonjarga
Brutto areal (netto areal)	613 (331)	273 (156)	396 (269)
% impediment	46 %	43 %	19 %
% lav-produktivt areal	20 %	30 %	49 %
% høy-produktivt areal	34 %	27 %	32 %
Beitetid	150 dager	140 dager	65 dager
Reintall vår 2008	638	583	7102
Foreslått høyeste reintall*	1200	900	2900
Reintetthet vår 2008 **	1,0	2,1	17,9
Korrigert reintetthet vår 2008***	2,4	4,4	14,5

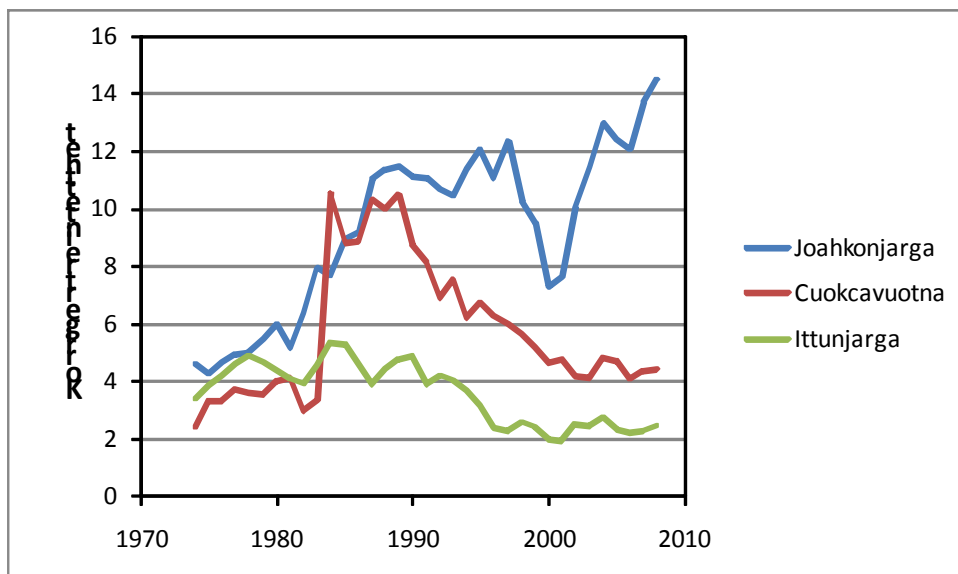
\* Foreslått høyeste reintall av Ims og Kosmo (2001)

\*\*Reintetthet er reintall/brutto areal

\*\*\*Korrigert reintetthet er (reintall\*beitetid)/(netto areal \* gjennomsnittlig beitetid)

To av hovedårsakene til de store forskjellene i tetthet mellom de tre distriktene, er forskjellene i produktivt areal og beitetider (tabell 2). Hvis man korrigerer for disse to faktorene, har imidlertid fortsatt Joahkonjarga helt siden slutten av 1980-tallet hatt en betydelig høyere

tetthet av rein enn de to andre distriktene (figur 2). På bakgrunn av mengde produktivt areal, beitetider og slaktevekter, beregnet Ims og Kosmo (2001) et forslag for høyeste reintall for alle reinbeitedistrikter i Vest Finnmark. Reintallet i Joahkonjarga har siden midten av 1970-tallet ligget over det foreslåtte høyeste reintallet. Tilsvarende har reintallet i Cuokcavuotna ligget under det foreslåtte høyeste reintallet siden midten av 1990-tallet, mens reintallet i Ittunjarga har ligget under det foreslåtte høyeste reintallet siden slutten av 1970-tallet.



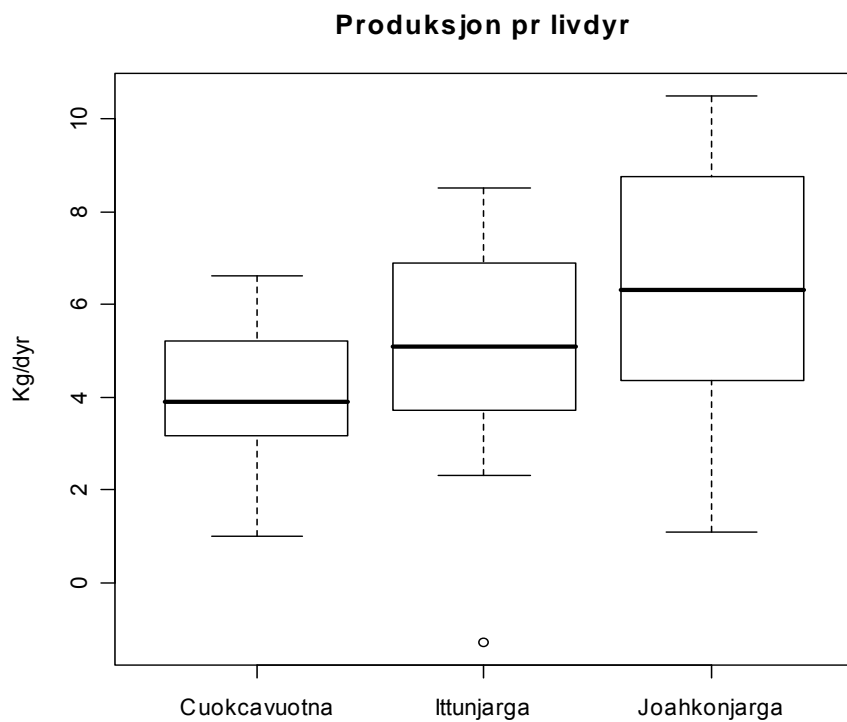
**Figur 2:** Reintetthet i sommerbeiteområdene til de tre distriktene fra 1974 til 2008. Ittunjarga ble opprettet som distrikt for norsk rein i 1973. Korrigert reintetthet er reintall per netto beiteareal. Reintallet er korrigert for beitetider hvor beitetid for de ulike distriktene er gitt i tabell 1. Merk at beitetidene kan ha variert noe, spesielt før 1990.

Produksjon per livdyr (kg/dyr) blir i "Ressursregnskapet for reindrift" definert som slakteuttak og reintallsendring omregnet til kg per rein i vårflokk. Sammenligning av produksjonen per livdyr i de tre distriktene viser klare forskjeller, se figur 3 og tabell 3. Distrikt Cuokcavuotna har lavest produksjon per livdyr med gjennomsnittlig 4 kg/dyr, mens distrikt Ittunjarga har en noe høyere produksjon enn dette (figur 3). Høyest produksjon per livdyr finner man i distriktet som også har høyest reintetthet, nemlig Joahkonjarga. Der har man en gjennomsnittlig produksjon på rundt 6 kg/dyr (figur 3), noe som er signifikant høyere enn i Cuokcavuotna (tabell 3).

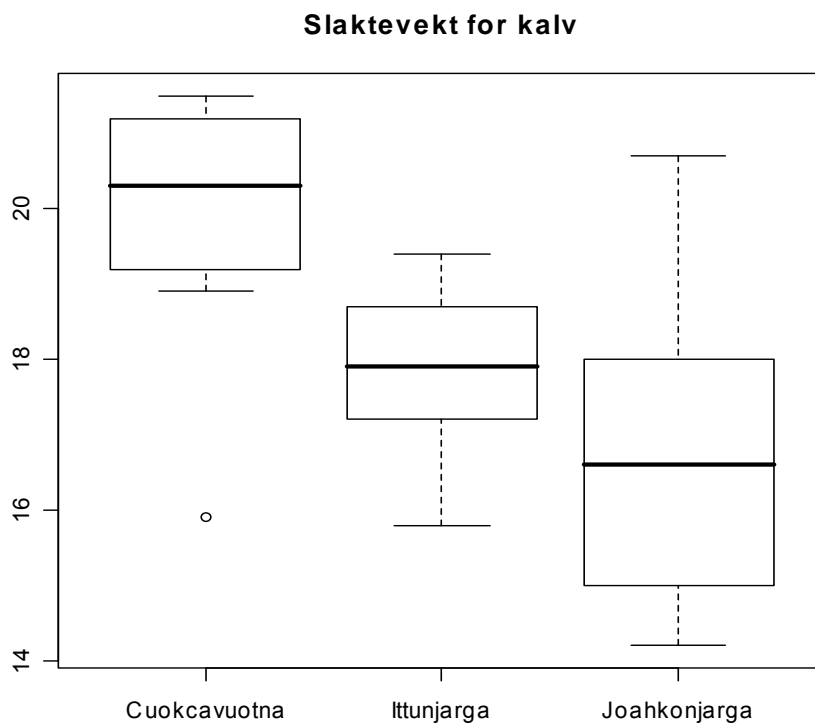
**Tabell 3:** Effektestimater av distriktene på produksjon, slaktevekt på kalv og andel kalveslakt fra 1996 til 2007. Intersept er Distrikt Cuokcavuotna i alle modellene.

Respons	Parameter	Estimat ( $\pm$ SE)	P-verdi
<i>Produksjon per. livdyr (kg/dyr)</i>	Intersept	3.9727 $\pm$ 0.7596	<0.001
	Distrikt Ittunjarga	0.8182 $\pm$ 1.0742	0.4522
	Distrikt Joahkonjarga	2.3273 $\pm$ 1.0742	0.0383
	$R^2 = 0.14, F_{2,30} = 2.42, P = 0.1065$		
<i>Slaktevekt på kalv (kg)</i>	Intersept	19.9300 $\pm$ 0.5828	<0.001
	Distrikt Ittunjarga	-2.2078 $\pm$ 0.8468	0.0145
	Distrikt Joahkonjarga	-3.0936 $\pm$ 0.8052	<0.001
	$R^2 = 0.36, F_{2,27} = 7.7, P < 0.01$		
<i>Andel kalveslakt</i>	Intersept	34.455 $\pm$ 6.735	<0.001
	Distrikt Ittunjarga	-7.727 $\pm$ 9.524	0.424
	Distrikt Joahkonjarga	-12.727 $\pm$ 9.524	0.191
	$R^2 = 0.05699, F_{2,30} = 0.9065, P = 0.4147$		

Verdiene for slaktevekt på kalv viser en motsatt trend enn verdiene for produksjon, se figur 4. Her er det distrikt Cuokcavuotna som kommer best ut med en gjennomsnittlig slaktevekt på rundt 20 kg for kalv (tabell 3). Også her havner distrikt Ittunjarga i midten med en noe lavere gjennomsnittlig slaktevekt for kalv enn i distrikt Cuokcavuotna (figur 4, tabell 3), mens man ikke overraskende finner de laveste slaktevektene for kalv i distriktet med høyest reintetthet, nemlig Joahkonjarga (figur 4, tabell 3).

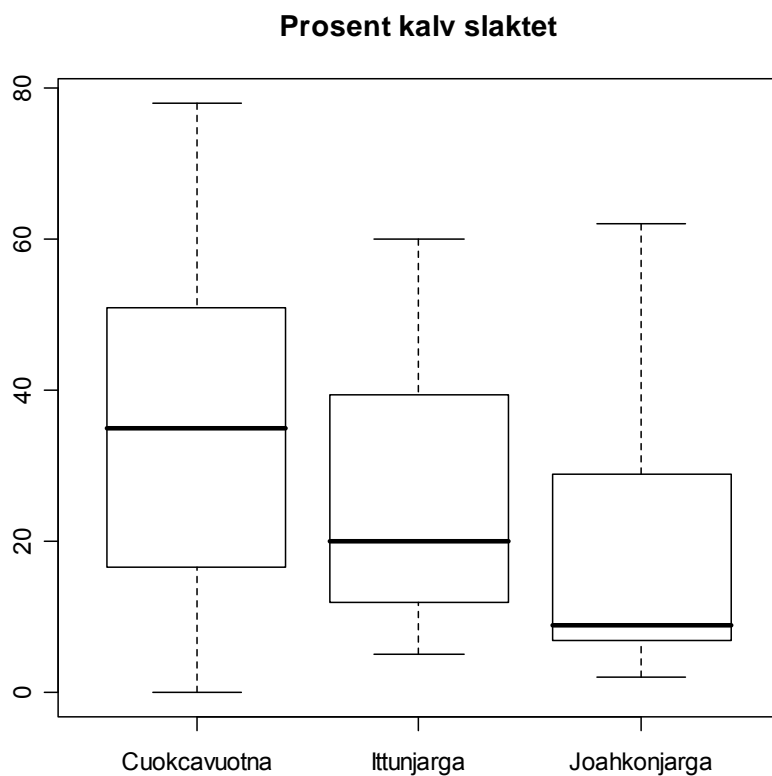


**Figur 3:** Boxplot som viser fordelingen av produksjon (kg/livdyr) i de tre distriktene fra 1996-2007.



**Figur 4:** Boxplot som viser fordelingen av slaktevekt for kalv (kg) i de tre distriktene fra 1996-2007.

Analysene av gjennomsnittlig andel kalv slaktet i de tre distriktene viser, i motsetning til de andre analysene, at det ikke er noe signifikant forskjell mellom distriktene på dette punktet (figur 5, tabell 3). Det har imidlertid vært stor variasjon i prosent kalveslakt de siste årene, og her er det ingen av distriktene som utpeker seg drastisk.

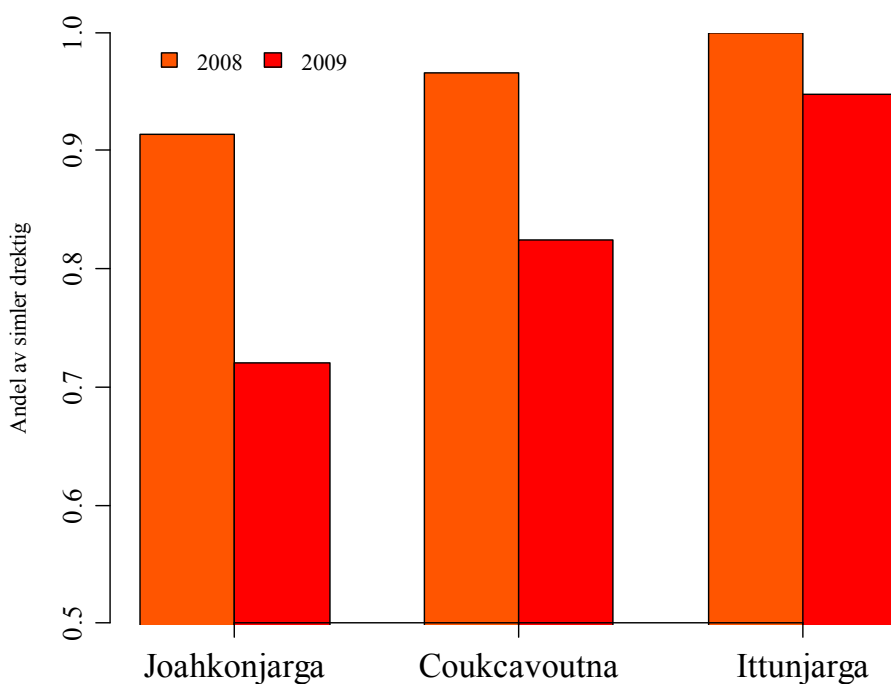


**Figur 5:** Boxplot som viser fordelingen av kalveslakt i prosent i de tre distriktene fra 1996-2007.

## Demografi-data

### Drektighet

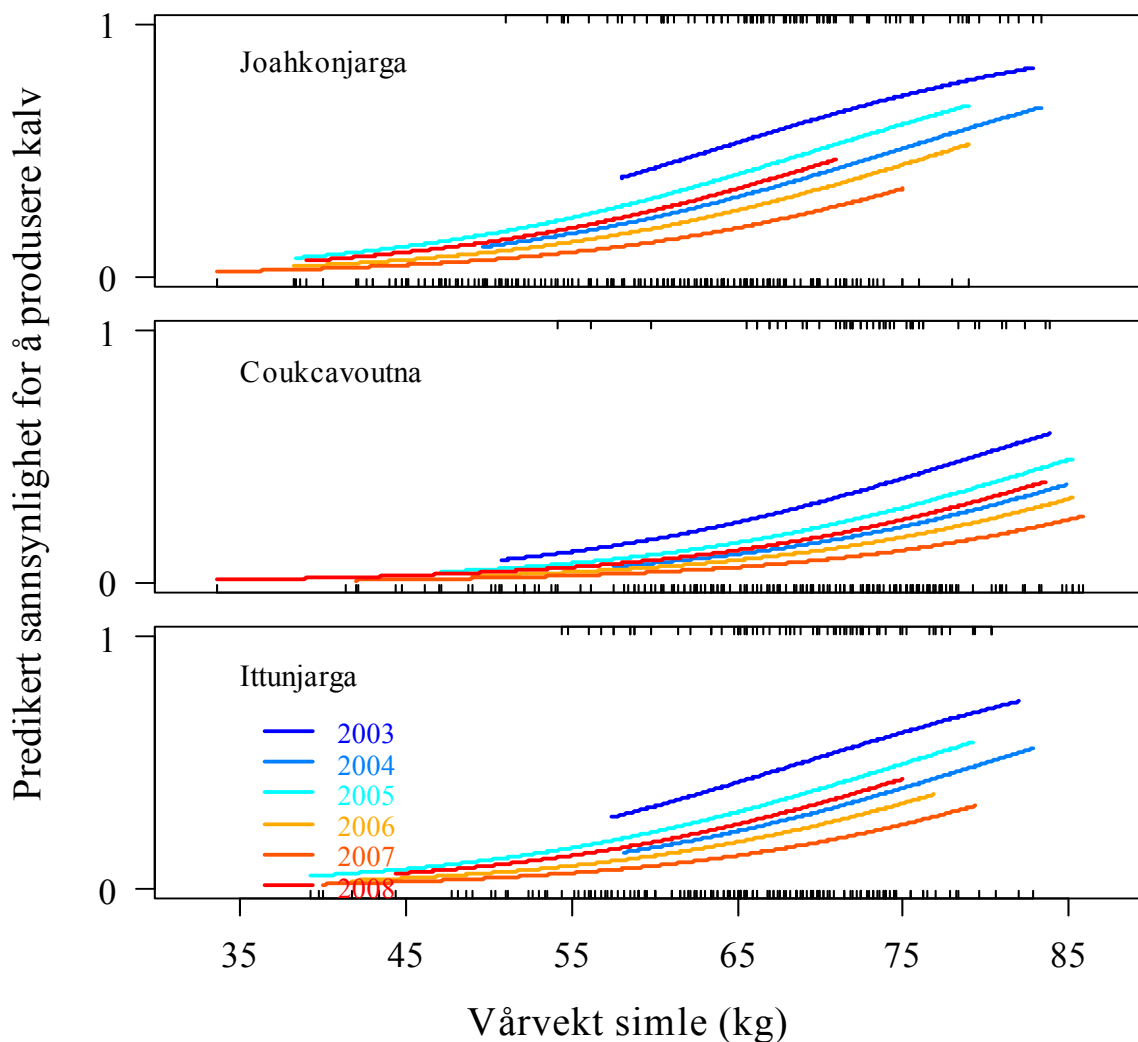
Basert på AIC, inkluderte den beste modellen for å forklare drektighet hos simlene år, vintervekt og flokk (Tabell 4a). Simlevekt og år hadde stor betydning for drektighet. Drektigheten var betydelig høyere i 2009, og det var en positiv sammenheng mellom drektighet og simlevekt (Tabell 5). Kontrollert for vekt, var det ikke store forskjeller i drektighet mellom flokkene. For samme simlevekt, hadde Ittunjarga en noe høyere drektighet enn de to andre distriktene. Imidlertid var vektene i Joahkonjarga generelt lavere enn i de to andre distriktene (se under), og totalt sett var derfor drektigheten i Joahkonjarga lavere enn i Coukcavoutna og Ittunjarga (Figur 6).



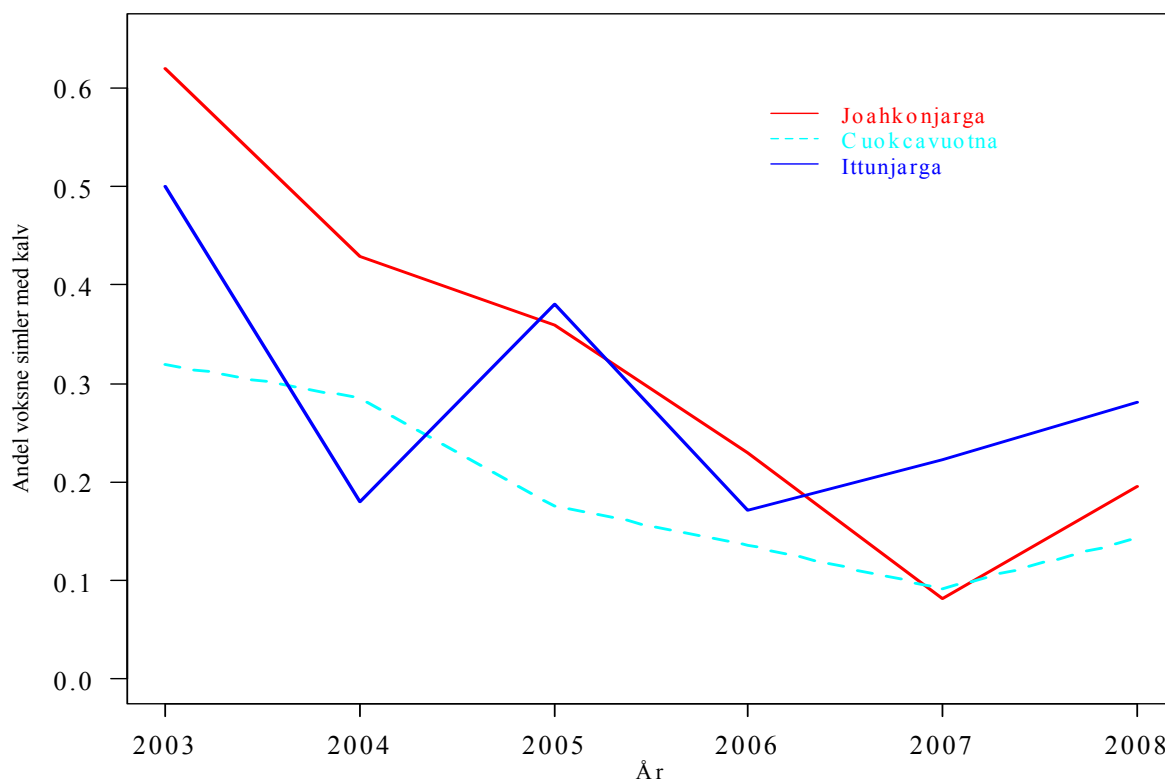
**Figur 6:** Oversikt over andelen drektige simler i de tre distriktene i år 2008 og 2009.

## Produksjon av kalv

Den beste modellen for å forklare kalveproduksjon, inkluderte flokk, år og simlens vårvekt (tabell 4b). Høyere vårvekt hos simlene førte generelt til høyere sannsynlighet for å produsere kalv (figur 7, tabell 6a). For samme vårvekt hadde Cuokcavuotna lavest predikert sannsynlighet for å produsere kalv, mens Joahkonjarga hadde den høyeste sannsynligheten for å produsere kalv. Fordi vårvektene generelt har sunket, spesielt i Joahkonjarga (se under), har andelen simler med kalv gått ned. I 2008 var andelen simler med kalv på vintersamlingen ca. 25 %, og lik for de tre distriktene (Figur 8).



**Figur 7:** Predikert sannsynlighet for at simlene skal produsere kalv som en funksjon av simlernes vårvekt for de tre flokkene. Lengden på linjene angir spennet i simlevekt.



**Figur 8:** Andelen voksne simler med kalv om vinteren som en funksjon av år for de tre flokkene.

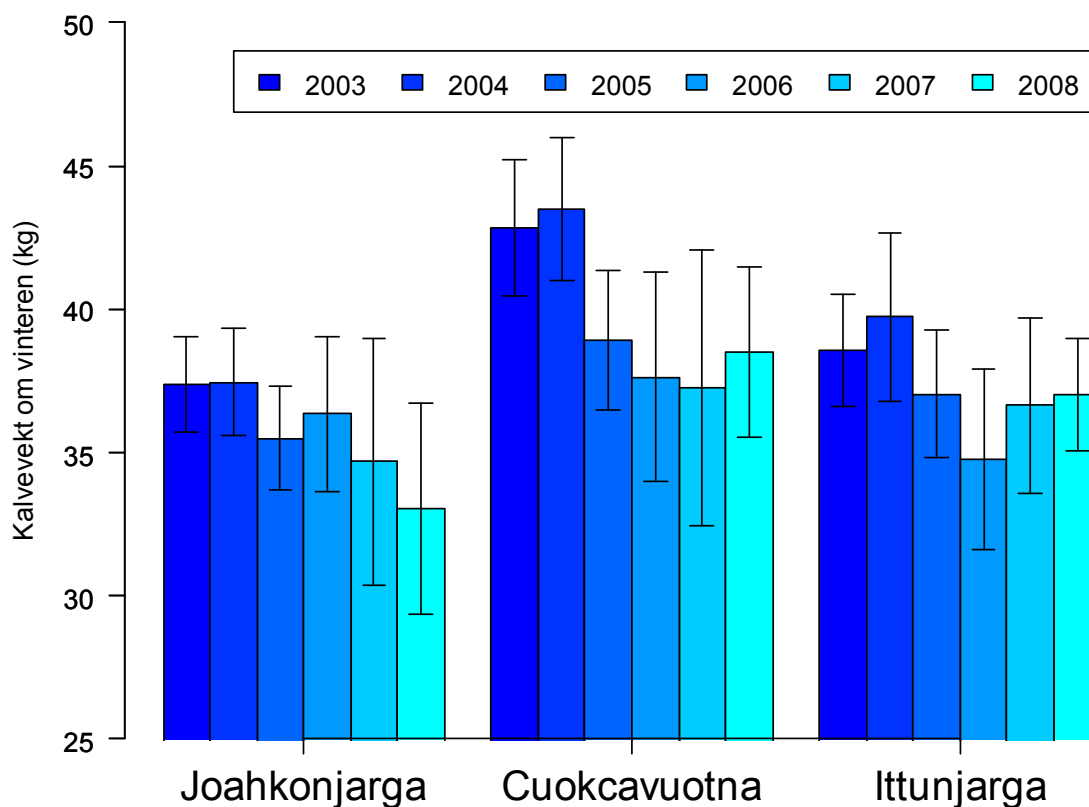
### Kalvevekt

Den beste modellen for å forklare kalvevekt på vinteren, inkluderte flokk og år (tabell 4c). Cuokcavuotna hadde i 2003 en kalvevekt på 42 kg, mens Ittunjarga og Joahkonjarga hadde kalvevekter som var henholdsvis 3 og 5 kg lavere (Tabell 6b, Figur 9). Kalvevektene har gått nedover de siste årene, og var i 2008 omlag 3,5 kg lavere enn i 2003 (Tabell 6b).

### Simlevekt om vinteren

Den beste modellen for å forklare simlevekt på vinteren, inkluderte kun flokk (Tabell 4d). Det betyr at vintervektene for simlene, i motsetning til vektene for kalv (se over) og simlenes vårvekt (se under), ikke har forandret seg så mye fra år til år (Figur 10). Igjen hadde Cuokcavuotna de høyeste vektene på 72,81 kg, mens Ittunjarga og Joahkonjarga hadde simlevekter som var henholdsvis 3 og 8 kg lavere (Tabell 6c, figur 10).



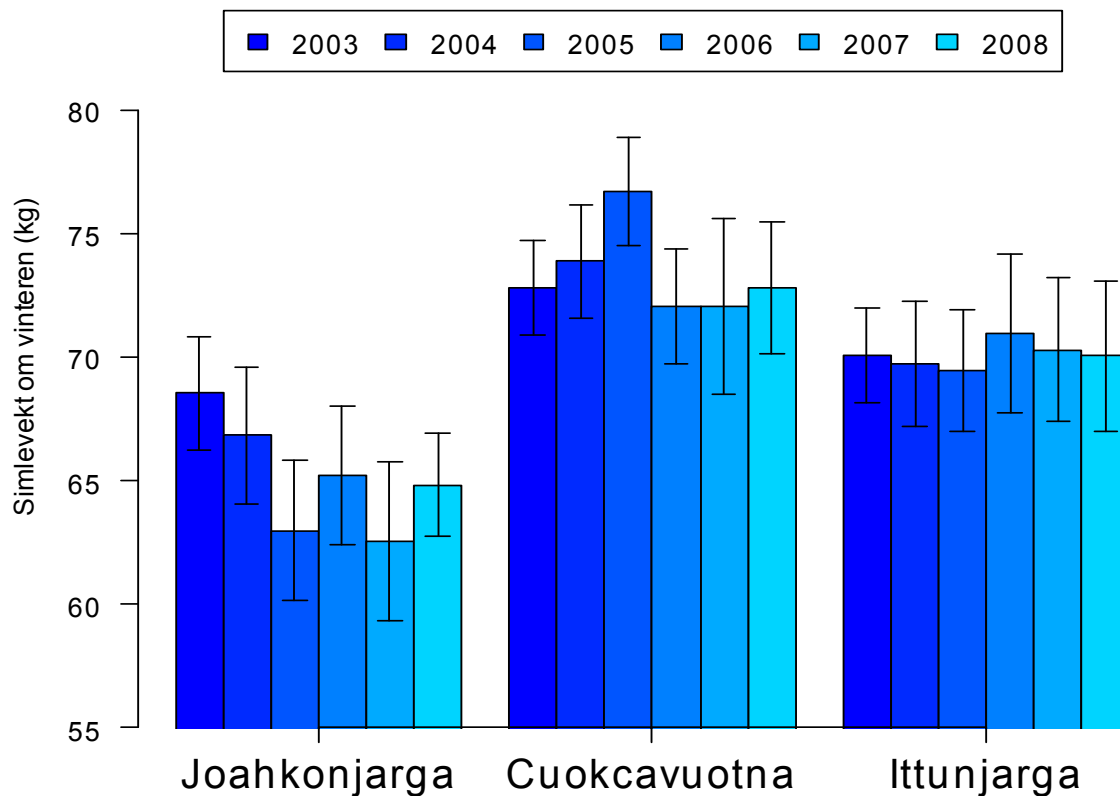


**Figur 9:** Kalvevekt om vinteren i kilogram ( $\pm$  SE) for årene 2003 til og med 2008 i de tre distriktene Joahkonjarga, Cuokcavuotna og Ittunjarga.

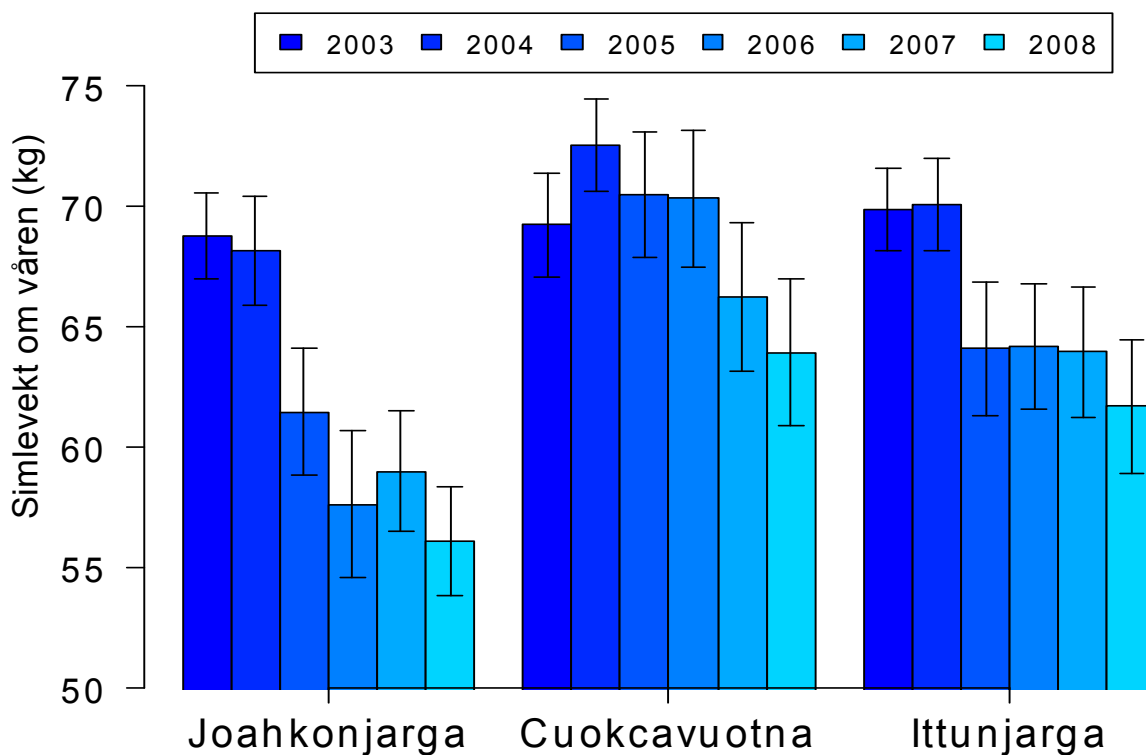
### Simlevekt om våren

Den beste modellen for å forklare simlevekt på våren, inkluderte flokk, år og interaksjonen mellom flokk og år (Tabell 4e). I 2003 var simlevektene i Cuokcavuotna 69 kg, mens de for Ittunjarga og Joahkonjarga var henholdsvis 0,5 kg høyere og 0,5 kg lavere (Tabell 6d).

Simlevektene om våren har gått drastisk ned (Figur 11), spesielt i Joahkonjarga, slik at i 2009 var simlevektene i Cuokcavuotna 68,9 kg, Joahkonjarga 60 kg, og for Ittunjarga 63,6 kg.



**Figur 10:** Simlevekt om vinteren i kilogram ( $\pm$  SE) for årene 2003 til og med 2008 i de tre distriktene Joahkonjarga, Cuokcavuotna og Ittunjarga.



**Figur 11:** Simlevekt om våren i kilogram ( $\pm$  SE) for årene 2003 til og med 2008 i de tre distriktene Joahkonjarga, Cuokcavuotna og Ittunjarga.

**Tabell 4:** Mulige modeller ble sammenlignet og rangert mot den med lavest Akaikes informativ kriterium (AIC). Modellene med fet skrift ble valgt da de hadde lavest AIC. Prediktorer inkludert i modellene er merket med "x".

	År	Flokk	Vintervekt	Flokk*År	År:Vintervekt	Flokk:Vintervekt	AIC	$\Delta$ AIC
<b>(a) Andel drektig simler ved ultralydsjekk</b>								
	x	x	x	x	x	x	128,23	8,19
	x	x	x	x	x		124,38	4,34
	x	x	x		x		121,41	1,37
	x	x	x				120,04	<b>0</b>
	År	Flokk	Vårvekt	Flokk*År	År*Vårvekt	Flokk*Vårvekt	AIC	$\Delta$ AIC
<b>(b) Predikert sannsynlighet for å få kalv</b>								
	x	x	x	x	x	x	834,65	10,09
	x	x	x		x	x	829,87	5,31
	x	x	x			x	825,06	0,5
	x	x	x				824,56	<b>0</b>
<b>(c) Kalvevekt om vinteren (kg)</b>								
	x	x		x			1337,91	11,9
	x	x					1326,01	<b>0</b>
<b>(d) Simlevekt om vinteren (kg)</b>								
	x	x		x			4565,46	1,12
	x	x					4564,74	0,4
		x					4564,34	<b>0</b>
<b>(e) Simlevekt om våren (kg)</b>								
	x	x		x			6515,11	<b>0</b>
	x	x		-			6523	7,89

**Tabell 5:** Effektestimater på andel drektige simler ved ultralydundersøkelse. Interseptet er flokk Cuokcavuotna år 2008. Standardfeilen (SE) angir feilmarginen til estimatene.

Respons	Parameter	Estimat ( $\pm$ SE)	P-verdi
Andel drektige simler ved ultralydsjekk (logistisk regresjon)	Intersept	-5,85 $\pm$ 1,99	<0,01
	År 2009	-2,23 $\pm$ 0,65	<0,001
	Flokk Joahkonjarga	0,24 $\pm$ 0,55	0,67
	Flokk Ittunjarga	2,25 $\pm$ 1,16	0,05
	Vårvekt	0,14 $\pm$ 0,03	<0,001
Null avvik: 154,55 på 199 frihetsgrader		Residual avvik: 110,04 på 195 frihetsgrader	

**Tabell 6:** Effektestimater på forventet sannsynlighet for å få kalv, kalvevekt om vinteren, simlevekt om vinteren og våren. Interseptet er i: (a), (b) og (d) flokk Cuokcavuotna år 2003, (c) flokk Cuokcavuotna. Standardfeilen (SE) angir feilmarginen til estimatene.

Respons	Parameter	Estimat ( $\pm$ SE)	P-verdi
(a) Forventet sannsynlighet for å få kalv (logistisk regresjon)	Intersept	-6,42 $\pm$ 0,91	< 0,001
	År 2004	-0,90 $\pm$ 0,27	< 0,001
	År 2005	-0,51 $\pm$ 0,26	0,05
	År 2006	-1,16 $\pm$ 0,30	< 0,001
	År 2007	-1,56 $\pm$ 0,33	< 0,001
	År 2008	-0,75 $\pm$ 0,30	0,01
	Flokk Ittunjarga	0,85 $\pm$ 0,23	< 0,001
	Flokk Joahkonjarga	1,28 $\pm$ 0,23	0,001
	Vårvekt	0,08 $\pm$ 0,01	< 0,001
Null avvik: 930,06 på 794 frihetsgrader		Residual avvik: 806,56 på 786 frihetsgrader	
(b) Kalvevekt om vinteren (kg)	Intersept	42,17 $\pm$ 0,76	< 0,001
	Flokk Ittunjarga	-3,15 $\pm$ 0,81	< 0,001
	Flokk Joahkonjarga	-4,80 $\pm$ 0,76	< 0,011
	År 2004	0,37 $\pm$ 0,89	0,67
	År 2005	-1,96 $\pm$ 0,85	0,02
	År 2006	-2,73 $\pm$ 1,04	< 0,01
	År 2007	-3,12 $\pm$ 1,18	< 0,01
	År 2008	-3,55 $\pm$ 1,00	< 0,001
$R^2 = 0,2331$ $F_{7,218} = 9,464$ $P = < 0,001$			
(c) Simlevekt om vinteren (kg)	Intersept	72,81 $\pm$ 0,51	< 0,001
	Flokk Ittunjarga	-2,78 $\pm$ 0,74	< 0,001
	Flokk Joahkonjarga	-7,92 $\pm$ 0,71	< 0,001
$R^2 = 0,1661$ $F_{2,660} = 65,73$ $P = < 0,001$			
(d) Simlevekt om våren (kg)	Intersept	69,2 $\pm$ 1,22	< 0,001
	Flokk Ittunjarga	0,65 $\pm$ 1,72	0,71
	Flokk Joahkonjarga	-0,44 $\pm$ 1,72	0,8
	År 2004	3,30 $\pm$ 1,80	0,07
	År 2005	1,27 $\pm$ 1,83	0,49
	År 2006	1,09 $\pm$ 1,87	0,56
	År 2007	-2,99 $\pm$ 1,78	0,09
	År 2008	-5,27 $\pm$ 1,73	0,002
	År 2009	-0,29 $\pm$ 1,80	0,87
	Flokk Ittunjarga: År 2004	-3,07 $\pm$ 2,57	0,23
	Flokk Ittunjarga: År 2005	-7,03 $\pm$ 2,56	< 0,01
	Flokk Ittunjarga: År 2006	-6,78 $\pm$ 2,60	< 0,01
	Flokk Ittunjarga: År 2007	-2,91 $\pm$ 2,59	0,26
	Flokk Ittunjarga: År 2008	-2,87 $\pm$ 2,60	0,27
	Flokk Ittunjarga: År 2009	-5,94 $\pm$ 2,94	0,04
	Flokk Joahkonjarga: År 2004	-3,92 $\pm$ 2,55	0,12
	Flokk Joahkonjarga: År 2005	-8,55 $\pm$ 2,49	< 0,001
	Flokk Joahkonjarga: År 2006	-12,22 $\pm$ 2,55	< 0,001
	Flokk Joahkonjarga: År 2007	-6,77 $\pm$ 2,48	< 0,01
	Flokk Joahkonjarga: År 2008	-7,36 $\pm$ 2,43	< 0,01
Flokk Joahkonjarga: År 2009	-8,41 $\pm$ 2,47	< 0,001	
$R^2 = 0,2364$ $F_{20,888} = 13,74$ $P = < 0,001$			

## ***Diskusjon***

Som forventet hadde distriktet med høyest reintetthet, nemlig Joahkonjarga, de laveste simlevektene både om vinteren og våren. Som følge av den høye reintettheten og de påfølgende lave simlevektene var det heller ikke uventet at distrikt Joahkonjarga hadde de laveste kalvevektene om vinteren. Derimot var det uventet at de til tross for den høye reintettheten og de lave vektene hadde størst produksjon per livdyr og høyest predikert sannsynlighet for å produsere kalv ved en gitt vårvekt. Ut i fra dette virker det som om simlene i distrikt Joahkonjarga har større evne til å produsere kalv ved lave kroppsvekter enn simlene i distriktene Cuokcavuotna og Ittunjarga.

Analyser utført illustrerte at det er store forskjeller i reintetthet mellom de tre distriktene. Høye tettheter av dyr fører som kjent til lavere slaktevekter (Skogland 1994; Kumpula 2001; Tveraa, Fauchald et al. 2007), som et resultat av økt konkurranse over næringsressurser. Våre funn angående forbindelsen mellom reintetthet og vekt på både simle og kalv støtter opp om dette. I tillegg til at høye populasjonstall fører til lavere vekter har det dessuten blitt demonstrert at det også kan føre til en gradvis minkende produktivitet i populasjonen (Skogland 1985; Skogland 1986). Disse konsekvensene kan komme som en følge av at enkeltindivider har en begrenset mengde energi å fordele til ulike prosesser, og dermed vil fokusering på en prosess virke negativt inn på en annen prosess (Stearns and Hoekstra 2000). Egenvekst og reproduksjon er to av livshistorietrekkene som er nært sammenknyttet via slike trade-offs (Begon, Harper et al. 1996; Stearns and Hoekstra 2000). Slike forbindelser er blitt demonstrert hos hjort (*Cervus elaphus*). Clutton-Brock et al. (1982) demonstrerte at simler som reproduserer et år vil oppleve en redusert sannsynlighet for overlevelse til neste sesong, og hvis de klarer seg vil de ha mindre sjanse til å reproducere. Hos reinsdyr har man erfart at simler uten kalv legger på seg mer over sommeren enn simler med kalv (Fauchald, Tveraa et al. 2004 a), og at simler med kalv også vil være lettere påfølgende februar enn simlene uten kalv (Tveraa, Fauchald et al. 2003 b). Dette viser at reprodutiv tildeling utøver enn negativ effekt på maternal kroppsmasse hos reinsdyr (Bårdsen, Fauchald et al. 2008 b). På grunn av denne lave vektøkningen over sommeren vil reinsdyrsimler med kalv, i likhet med hjortesimler, være utsatt for å dø av sult om vinteren, spesielt hvis det er en hard vinter (Tveraa, Fauchald et al. 2003 a).

Slike sammenhenger viser at suksessrik reproduksjon hos klauvdyr kan være relatert til kroppsstørrelse. Vi fant tendenser i analysene som kan tyde på at kroppsstørrelse påvirker reproduksjon også i våre studieflokker. Forventet sannsynlighet for å produsere kalv, uavhengig av distrikt, økte med økende vårvekt. Det var altså et positivt forhold mellom vårvekt og kalveproduksjon. Det er som oftest bare de største simlene som klarer å produsere avkom som vokser opp (Tveraa, Fauchald et al. 2003 b; Fauchald, Tveraa et al. 2004 a; Fauchald, Tveraa et al. 2004 b). Vellykket kalveproduksjon henger på denne måten sammen med vekten simlene har om våren (Fauchald, Tveraa et al. 2004 b). Ut i fra dette vil man forvente at de største simlene med god kondisjon skal ha større reproduktiv suksess enn de små simlene, se Tveraa et al. (2003 a). Man har også sett anlegg for at store simler ser ut til å produsere bedre enn de mindre simlene (Bårdsen, Fauchald et al. 2008 a).

Derimot var det et negativt forhold mellom år og kalveproduksjon, uavhengig av distrikt. For alle tre distrikt så har forventet sannsynlighet for å produsere kalv avtatt med årene. Dette faktum kan komme som er resultat av at simlevektene har hatt en negativ trend med årene i samtlige distrikter. Hos en del klauvdyr har man nemlig sett at der finnes en laveste kroppsmasse terskel, og at man under denne ikke vil kunne reproducere (Albon 1983; Reimers 1983; Saether and Haagenrud 1983; Skogland 1985; Saether, Andersen et al. 1996). Man kan dermed tenke seg at ettersom simlene har blitt lettere har de kommet nærmere den laveste kroppsmasseterskelen, og at det dermed med tiden har blitt vanskeligere å produsere avkom.

Selv med den negative vektrenden hos alle simlene over årene og den påfølgende minkende reproduktivitet, var det forskjeller i reproduksjonsrater. Stikk i strid med det forventede så har simlene i Joahkonjarga den høyeste sannsynligheten for å produsere kalv ved en gitt vekt, mens simlene i Cuokcavuotna hadde den laveste forventet sannsynligheten for å produsere ved samme gitte vekt. Her kan man tenke seg at flere ulike faktorer kan være med på å bidra til denne ulikheten i reproduktivitet mellom distriktene.

Det har vært foreslått at redusert kroppsstørrelse, reduksjon i kalveproduksjon og økt mortalitet kan forekomme på grunn av slitasjeskader på vinterbeiteområdene (se bl. a. Reimers 1983). Videre har det blitt foreslått at også klima og generelle forhold om vinteren kan ha stor effekt på den reproduktive suksessen, og dermed produksjon hos klauvdyr og da spesielt reinsdyr (Skogland 1985; Saether 1997). Man har blant annet sett at etter harde vintre

vil fekunditeten hos reinsdyr, i forhold til etter milde vintre, være meget redusert (Tveraa, Fauchald et al. 2003 a). I og med at de tre flokkene i dette studiet er samlet sammen i én vinterflokk, og dermed vil bruke samme vinterbeite, kan man gå ut i fra at forhold om vinteren ikke er en faktor for de ulikhetene innen kroppsstørrelse og reproduksjon som observeres. Selv om det i vårt tilfelle altså ikke vil være vinterbeite som påvirker ulikhetene i vekst og vellykket reproduksjon, er det velkjent at senvinteren kan fungere som en flaskehals for overlevelse og vellykket reproduksjon hos klauvdyr, og da spesielt reinsdyr (Skogland 1985; Clutton-Brock, Price et al. 1992; Saether 1997; Tveraa, Fauchald et al. 2003 a). Man har sett at hos klauvdyr generelt, og Soay sau (*Ovis aries*) spesifikt, er ikke vanlig med abort eller reabsorpsjon (Stevenson, Marrow et al. 2003), men det har blitt demonstrert andre tendenser hos reinsdyr. Tveraa et al. (2003) fant ut at en stor del av reinsdyrsimlene (44%) enten kastet kalven eller ikke var drektige. Dette var vel og merke etter en vinter som man vil klassifisere som hard. Resultatet av ultralydundersøkelsen som ble utført viste at i 2008 var drektigheten over 90 % i alle tre distriktene. Som en følge av generelt lavere simlevekter, var det distrikt Joahkonjarga som hadde lavest drektighetprosent ved dette tidspunktet. I 2009 går drektighetsandelen kraftig ned i alle tre distrikt, men fortsatt er det distrikt Joahkonjarga som har lavest drektighetsprosent. Man bør legge merke til at drektigheten ble målt på ulike tidspunkt i de to årene. I 2008 ble drektigheten målt på vintersamlingen i februar, mens den i 2009 ble målt på vårsamlingen i april. Forskjellen mellom år kan derfor skyldes abortering av foster på senvinteren. Imidlertid viser drektighetsdataene at forskjellene i kalveproduksjon mellom distriktene ikke kan skyldes forskjeller i drektighet. Faktorene som fører til det observerte forskjellene i kalveproduksjon må derfor opptre etter februar/april.

Vi fant ingen årseffekt på vintervekten til simlene innad i flokkene. Dette kan være et resultat av to forhold. Det ene er at oppbygningen av store kroppsreserver gjennom sommeren vil kunne ha en negativ innvirkning på dyrenes mulighet til å ta vare på årets kalv (Clutton-Brock, Guinness et al. 1983; Clutton-Brock, Albon et al. 1989; Gallant, Reale et al. 2001). Som tidligere nevnt vil simler med kalv måtte avveie sin egen vektøkning mot kalvens vekst. Dermed vil simler med kalv ikke legge på seg like mye over sommeren som simler uten kalv (Fauchald, Tveraa et al. 2004 a). Det andre er at det ser ut til at reinsimler justerer investeringen i kalven gjennom sommeren etter hva slags vinterforhold de forventer (Bårdsen, Fauchald et al. 2008 a). Dermed blir vektøkningen over sommeren en balansegang mellom forelderansvar og opplagring av fett. Etersom simlene i de ulike flokkene forereder seg til den samme vintersituasjonen kan man tenke seg at simlene ”må” nå en viss vekt i løpet av

sommeren. Simlens vintervekt er som sagt den samme fra år til år, mens kalvenes vintervekt varierer. Det ser da ut som om simlene prioriterer egenvekst framfor kalvens vekst hvert år. Siden sommerbeiteforhold vil variere fra år til år, vil også kalvenes vintervekt variere fra år til år, men altså ikke simlens vintervekt.

Derimot fant vi en årseffekt på vårvekten til simlene. Simler vil først begynne å merke de reproduktive kostnadene mot slutten av drektighetsperioden, altså på våren (Clutton-Brock, Albon et al. 1989; Clutton-Brock, Stevenson et al. 1996; Coulson, Catchpole et al. 2001). Dermed vil simlens vektreduksjon om våren variere avhengig av om simlene er drektige eller ei, og av hvor hard vinteren har vært. Således vil altså vårvekten kunne ha kraftige årsvariasjoner.

Sommerbeitet og dets mulige betydning for vekst og reproduksjon har fått en del oppmerksomhet (Klein 1965; Klein 1968; Reimers, Klein et al. 1983; Skogland 1983). Blant annet har Klein (1965, 1968) vist at for hjort/rådyr (*Odocoileus*) og reinsdyr vil sommerbeitekvaliteten og kvantiteten være meget viktig for veksten og reproduksjonen. I tall fra Ims og Kosmo (2001) ser man at det ikke er store forskjeller mellom prosent høyproduktivt areal i de ulike sommerbeiteområdene, men at på sommerbeiteområdet til Joahkonjarga er det minst prosent impediment. Derimot tilbringer simlene i distrikt Joahkonjarga bare rundt 65 dager på sommerbeite, mens simlene i de to andre distriktene tilbringer rundt 140 til 150 dager på sine respektive sommerbeiteområder. I og med at vi i dette studiet ikke har estimert faktisk beitekvalitet på de ulike sommerbeiteområdene, blir det vanskelig med sikkerhet å slå fast dennes betydning på vekt og reproduksjon. Ut i fra det man vet fra tidligere studier (se ovenfor) kan man imidlertid trekke den konklusjonen at den store forskjellen i tid tilbrakt på sommerbeite kan ha betydning for vektforskjellene observert mellom studieflokkene.

Rovdyr, her i blant jerv (*Gulo gulo*), gaupe (*Lynx lynx*) og kongeørn (*Aquila chrysaetos*), kan tenkes å påvirke dynamikken til tamrein, spesielt tilveksten av kalv. Det har blitt vist at både jerv, gaupe og kongeørn er store skadevoldere på reinsdyr (Kjelvik, Nybakk et al. 1998), da spesielt på kalv. Flere undersøkelser med dødsvarselsendere utført på tamrein i nordlige Skandinavia har indikert at tap til rovdyr er den viktigste tapsårsaken (Reindriftsforvaltningen; Kjelvik, Nybakk et al. 1998). Blant annet har Landa et al. (2001) vist at hos tamrein i Hjertind reinbeitedistrikt i Troms fylke, er 75 % av den totale dødeligheten dokumentert eller



antatt forårsaket av rovvilt. Videre har Norberg et al. (2006) påvist at et minimum 53 % av total dødelighet blant kalv i Finland er forårsaket av rovvilt, hvor kongeørn er den som utøver mest skade. I den mest omfattende undersøkelsen av rovdyr tap på tamrein i Norge fant imidlertid Fauchald et al. (2004a) et begrenset skadeomfang. Av 564 kalver utstyrt med dødsvarselsendere i Finnmark ble bare 9 kalver dokumentert tatt av fredet rovvilt. Tapet av kalv var nært knyttet til vinterforhold og simlens kondisjon, og kalvetapet var betydelig etter en svært krevende vinter (Tveraa et al. 2003a). Det ser ut til at antallet fredete rovdyr i Finnmark har økt (Direktoratet for naturforvaltning: rovviltportalen.no). I følge Rovbasens karttjeneste har det blitt registrert flest kadaver tatt av rovdyr (dvs kongeørn, jerv og gaupe) i distrikt Joahkonjarga og færrest i distrikt Cuokcavuotna i årene 2003 til 2008. Her må man nevne at det å faktisk lokalisere kadaver på sommerbeiteområdet ikke er lett da det i alle tre distriktene er minimalt med gjeting på sommerstid. Av lignende årsaker er også registreringen av rovdyr i områdene mangelfull. Dermed blir det, ut i fra informasjonene som er tilgjengelig, vanskelig å si noe om rovdyr situasjonen, og hvor store tap til rovdyr de ulike distriktene opplever på sommerbeiteområdene sine.

Kalvedødeligheten, spesielt den tetthetsavhengige, er mer viktig om sommeren enn den er om vinteren (Sauer and Boyce 1983). For klauvdyr, og da spesielt tamrein, har man sett at kalvedødeligheten vil være konsentrert rundt de første levemånedene (juni, juli og august), da det er i denne perioden kalvene vil være mest sårbare for rovdyrangrep (Tveraa, Fauchald et al. 2003 a; Fauchald, Tveraa et al. 2004 a; Norberg, Kojola et al. 2006). I de tre studiedistriktene vil kalvenes første levemåneder være meget forskjellige. I distrikt Cuokcavuotna og Ittunjarga vil kalvingen foregå på sommerbeitet uten noen form for gjeting. Distrikt Joahkonjarga holder simlene igjen på vidda, og kalvingen skjer på høst/vårbeitet under intens gjeting. Simlene med kalv vil komme til sommerbeitet i begynnelsen av juli, og først da opphører gjetingen. Denne forskjellen i gjeterpraksis kan bety at simlene i Joahkonjarga opplever et mindre rovdyrpress under kalvingen, og dermed at tap av kalv, til for eksempel kongeørn, er mindre her enn i de to andre distriktene. Dette kan være en del av forklaringen på hvorfor distrikt Joahkonjarga, selv med de letteste simlevektene og kalvevektene, klarer å produsere mer enn distriktene Cuokcavuotna og Ittunjarga.

Et forholdsvis velkjent trade-off som kan ha innvirkning på produksjon hos reinsdyr, er konflikten foreldre vil oppleve mellom investering av ressurser i nåværende eller framtidig avkom. Nåværende avkom vil være selektert til å prøve å få mest mulig fra foreldrene, mens

foreldre på sin side vil være selektert til å ”spare” noe til fremtidig avkom. Hvis simlen ikke blir aktivt skilt fra fjorårskalven, er det blitt observert at den vil følge simlen helt til hun eventuelt jager den bort (Personlig meddelelse XX ). Det er imidlertid også observert at simlen ikke nødvendigvis vil jage bort fjorårskalven, og dermed gå rundt med to avkom om sommeren. Slike tilfeller vil føre til en søskenkonflikt over simlens ressurser mellom fjorårskalven og årskalven. Slike søskenkonflikter er blitt vist å ha stor effekt på kalveproduksjon (Somby 2009). Somby (2009) illustrerte at simler som blir fratatt kalv vil ha dobbel så stor kalveproduksjon påfølgende år i forhold til simlene med kalv. Det faktum at distrikt Joahkonjarga, i motsetning til de to andre distriktene, aktivt skiller simlene fra resten av flokken i mai måned, gjør at deres simler ”slipper” unna fjorårskalvene og dermed denne mulige søskenkonflikten. Dette gjør at simlen vil kunne være i bedre stand til å ta vare på årets avkom, og dermed vil kunne tildele mer energi til dette avkommet.

## ***Konklusjon***

Vellykket reproduksjon er en prosess som blir påvirket av mange ulike faktorer, og den prefererte livshistoriestrategien til individer vil variere ettersom hvilke omgivelser og forutsetninger man opplever. Selv om høy reintetthet i utgangspunktet vil føre til negativ vektutvikling og påfølgende minket kalveproduksjon, kan forskjellige sommerbeiteområder og driftsform påvirke kalveproduksjon i en positiv retning.

Det hadde vært interessant å flytte simler mellom distriktene for å se om dette ville ha en innvirkning på deres reproduktivitet og vektutvikling.



## **Referanser**

- Albon, S. D. (1983). "Fertility and body weight in female red deer: a density-dependent relationship." *J. Anim. ecol.* **52**: 969-980.
- Begon, M., J. L. Harper, et al. (1996). *Life-History Variation. Ecology: Individuals, Populations, and Communities*, Blackwell Publishing: 526-566.
- Bårdsen, B.-J. (2009). Risk sensitive reproductive strategies : the effect of environmental unpredictability. [Tromsø], University of Tromsø, Faculty of Science, Department of Biology.
- Bårdsen, B.-J., P. Fauchald, et al. (2008 b). "Experimental evidence of cost of lactation in a low risk environment for a long-lived mammal." *Oikos* **000**: 1-16.
- Bårdsen, B. J., P. Fauchald, et al. (2008 a). "Experimental evidence of a risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal." *Ecology* **89**(3): 829-837.
- Clutton-Brock, T. H., S. D. Albon, et al. (1989). "Fitness Costs of Gestation and Lactation in Wild Mammals." *Nature* **337**(6204): 260-262.
- Clutton-Brock, T. H., F. E. Guinness, et al. (1983). "The cost of reproduction to Red Deer hinds." *Journal of Animal Ecology* **52**(2): 367-383.
- Clutton-Brock, T. H., O. F. Price, et al. (1992). "Early Development and Population Fluctuations in Soay Sheep." *Journal of Animal Ecology* **61**(2): 381-396.
- Clutton-Brock, T. H., I. R. Stevenson, et al. (1996). "Population fluctuations, reproductive costs and life-history tactics in female Soay sheep." *Journal of Animal Ecology* **65**: 675-689.
- Coulson, T., E. A. Catchpole, et al. (2001). "Age, sex, density, winter weather, and population crashes in Soay sheep." *Science* **292**(5521): 1528-1531.
- Fauchald, P. and T. Tveraa (2005). Kap 4: Reindrif og fjelløkosystemet. Økosystemdynamikk: Menneskelig påvirkning på biologisk mangfold. B. Jonsson and N. Yoccoz. **NINA Temahefte 33**: 33-39.
- Fauchald, P., T. Tveraa, et al. (2004 b). "Adaptive regulation of body reserves in reindeer, Rangifer tarandus: a feeding experiment." *Oikos* **107**(3): 583-591.
- Fauchald, P., T. Tveraa, et al. (2004 a). En økologisk bærekraftig reindrif - Hva begrenser naturlig produksjon og høsting? *NINA Fagrapport 76*.
- Gallant, B. Y., D. Reale, et al. (2001). "Does mass change of primiparous bighorn ewes reflect reproductive effort?" *Canadian Journal of Zoology* **79**: 312-318.
- Ims, A. and A. J. Kosmo (2001). Høyeste reintall for distriktene i Vest-Finmark. Reindrifforvaltningen, Høringsdokument. **Foreløpig utgave**.
- Johansen, B. E. and S. R. Karlsen (2000). Finnmarksvidda - kartlegging og overvåking av reinbeiter - status 1998, NORUT Rapport IT546/1-2000.
- Kjelvik, O., K. Nybakk, et al. (1998). Tap av rein i et rovdyrrområde. **NINA temahefte 8**: 110-118.
- Klein, D. R. (1965). "Ecology of Deer Range in Alaska." *Ecological Monographs* **35**(3): 259-&.
- Klein, D. R. (1968). "The introduction, increase and crash of reindeer on St Matthew Island." *The Journal of Wildlife Management* **32**(2): 350-367.
- Kumpula, J. (2001). Productivity of the semi-domesticated reindeer (Rangifer t. tarandus L.) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960-1990's. Oulu, Oulun yliopisto.
- Lavigueur, L. and C. Barrette (1992). "Suckling, Weaning, and Growth in Captive Woodland Caribou." *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **70**(9): 1753-1766.

- Norberg, H., I. Kojola, et al. (2006). "Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland." Wildlife Biology **12**(4): 393-402.
- Reimers, E. (1983). "Reproduction in wild reindeer in Norway." Can J Zool **61**: 211-217.
- Reimers, E., D. R. Klein, et al. (1983). "Calving Time, Growth-Rate, and Body Size of Norwegian Reindeer on Different Ranges." Arctic and Alpine Research **15**(1): 107-118.
- Reindriftsforvaltningen Ressursregnskap for reindriftsnæringen, for reindriftsårene fra 1.april 1996 til 31.mars 2007, Reindriftsadministrasjonen: Vedlegg 3 - Næringsoversikt Vest-Finnmark.
- Rødven, R. (2003). Tetthet, klima, alder og livshistorie i en tamrein flokk i Finnmark. Upublisert, Institutt for Biologi.
- Saether, B. E. (1997). "Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: A search for mechanisms." Trends in Ecology & Evolution **12**(4): 143-149.
- Saether, B. E., R. Andersen, et al. (1996). "Ecological correlates of regional variation in life history of the moose *Alces alces*." Ecology **77**: 1493-1500.
- Saether, B. E. and H. Haagenrud (1983). "Life-history of the moose (*Alces Alces*): fecundity rates in relation to age and carcass weight." J. Mammal **64**: 226-232.
- Sauer, J. R. and M. S. Boyce (1983). "Density Dependence and Survival of Elk in Northwestern Wyoming." Journal of Wildlife Management **47**(1): 31-37.
- Skogland, T. (1983). "The Effects of Density Dependent Resource Limitation on Size of Wild Reindeer." Oecologia **60**(2): 156-168.
- Skogland, T. (1985). "The Effects of Density-Dependent Resource Limitations on the Demography of Wild Reindeer." Journal of Animal Ecology **54**(2): 359-374.
- Skogland, T. (1986). "Density Dependent Food Limitation and Maximal Production in Wild Reindeer Herds." Journal of Wildlife Management **50**(2): 314-319.
- Skogland, T. (1990). "Density Dependence in a Fluctuating Wild Reindeer Herd - Maternal Vs Offspring Effects." Oecologia **84**(4): 442-450.
- Skogland, T. (1994). Villrein : fra urinnvåner til miljøbarometer. [Oslo], Teknologisk forl.
- Somby, L. A. (2009). Kalveslakt og hvordan det påvirker produksjon og økonomi i dagens reindrift i Finnmark, Det matematiske-naturvitenskapelige fakultet, Institutt for Biologi, Universitetet i Tromsø.
- Stearns, S. C. (1992). The evolution of life histories. New York, Oxford University Press.
- Stearns, S. C. and R. F. Hoekstra (2000). Chapter 8 - The evolution of life histories and sex ratios. Evolution: An Introduction, Oxford University Press: 152-177.
- Stevenson, I. R., P. Marrow, et al. (2003). Adaptive reproductive strategies. Soay Sheep: Dynamics and Selection in an Island Population. T. Clutton-Brock and J. M. Pemberton, Cambridge University Press: 243-275.
- Tveraa, T., P. Fauchald, et al. (2003 a). "An examination of a compensatory relationship between food limitation and predation in semi-domestic reindeer." Oecologia **137**(3): 370-376.
- Tveraa, T., P. Fauchald, et al. (2003 b). Sammenhengen mellom simlens størrelse, kalveproduksjon og rovdyr tap i år med svært ulike beiteforhold, Norsk institutt for naturforskning.
- Tveraa, T., P. Fauchald, et al. (2007). "What regulate and limit reindeer populations in Norway?" Oikos **116**(4): 706-715.