



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2021 30 stp

Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning

## **Brunbjørnens (*Ursus arctos*) bevegelsesmønster i kalvingslandet for rein (*Rangifer tarandus tarandus*) høst og vår, og høstjaktas potensiale som tiltak for å redusere tap av kalv**

The movement of brownbear (*Ursus arctos*) in the reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) calving area in the spring and fall, and the potensial of hunting in the fall as a mitigation to reduce the loss of calves

Eirik Bjørnevaagen

Naturforvaltning



## Forord

Dette er en masteroppgave som avslutter det toårige masterløpet i naturforvaltning ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU) i Ås. I feltarbeidet med denne oppgaven fikk jeg ta del i bjørn- og tamreinprosjektet i Idre og jeg retter en stor stakk til Idre sameby for at jeg fikk være med på dette. Alle de jeg møtte der var hyggelige personer og med flere av disse var jeg med ut for å undersøke klustere. Hovedveilederen min, Ole Gunnar Støen, skal også ha en stor takk for at jeg fikk være med på feltarbeidet og at han har gitt gode og tydelige tilbakemeldinger på arbeidet i oppgaven. Disse tilbakemeldingene har vært et svært viktig bidrag for framgangen i arbeidet med oppgaven og for det faglige innholdet. Neri Horntvedt Thorsen som har gjennomført arbeidet med statistikken i RStudio har betydd alt for at denne oppgaven har et resultat å vise til. Til slutt vil jeg takke begge foreldrene mine som har brukt «x antall» timer på å lese igjennom oppgaven slik at det språklige er så bra som det kan være.

## Sammendrag

Konflikter mellom mennesker og dyr har pågått i all den tid disse har sameksistert. Etter at de store rovdyrene ble tilnærmet utryddet på 1800-tallet på grunn av denne konflikten har dagens forvaltning ført til at de igjen har økt i antall. I Sverige i nyere tid har rovviltforvaltningen utviklet seg til å bli en konflikt mellom reindriftsnæringen og de store rovdyrene ulv (*Canis lupus*), bjørn (*Ursus arctos*), gaupe (*Lynx lynx*), og jerv (*Gulo gulo*). Bjørnen som i dag finnes i hele den delen av Sverige der reindriften forekommer, er sentral i denne konflikten.

Bjørnens tilstedeværelse gjør at den er et problem for reinnæringen på grunn av predasjon, og dette utgjør derfor en økonomisk belastning for reineierne. Det er flere tiltak mot dette og to av de er skadefelling og lisensjakt.

I denne oppgaven brukes data fra en tidligere studie fra Norrbotten, i Udtja og Gällivare skogssamebyer og fra en pågående studie i Dalarna i Idre fjellsameby. Dataene fra de to studiene er fra GPS-merkede bjørner, og utgjør 44 bjørneår. Disse bjørneårene danner grunnlaget for analysene. Analysene tar utgangspunkt i to perioder, vår og høst. Målet er å undersøke bjørnens områdebruk i disse to periodene innenfor kalvingslandet og predasjonsområdet som er utstrekningen av det området hvor kalvepredasjonen foregår. Ut ifra bjørnens områdebruk ser jeg her på muligheten for å bruke lisensjakten om høsten som en mulighet til å redusere predasjonen på reinkalver.

Analysene viser at bjørner som bruker mye tid på kalvingslandet eller predasjonsområdet om våren også bruker mye tid der om høsten. Bjørn som tar mange kalver søker seg i større grad til predasjonsområdet om våren enn om høsten. For å fange opp disse bjørnene om høsten slik at de kan jaktes på må jaktområdet utvides i form av en buffersone. Imidlertid er det ikke like stort behov for utvidelse av buffersonen dersom predasjonsområdet er utgangspunktet for jakt. I andre samebyer der en slik studie ikke er gjennomført vil kalvingslandet være det mest økonomiske utgangspunktet som jaktområde da en studie for å kartlegge predasjonsområdet vil kunne være kostbar. Konklusjonen er derfor at ordinær lisensjakt i kalvingslandet eller predasjonsområdet kan fungere som tiltak for å redusere tap av reinkalv til bjørn. Resultatene i denne oppgaven må imidlertid tolkes med varsomhet på grunn av lite datagrunnlag.

# Abstract

Conflicts between humans and wildlife have occurred for as long as they have coexisted.

After the large carnivores was exterminated during the 1800's because of the human-wildlife conflict the management of today has led them to increase in numbers. This management of large carnivores in Sweden has led to a conflict between the reindeer husbandry and the large carnivores wolf (*Canis Lupus*), bear (*Ursus arctos*), lynx (*Lynx lynx*) and wolverine (*Gulo gulo*). The bears who exists in the same area as the reindeer husbandry is an important part of the conflict. The occurrence of bears is a problem for the reindeer husbandry because of predation, which is a financial burden for the reindeer owners. There are several counter measures and two of those measures are culling and license hunting.

In this thesis I have used data from a previous project in Norrbotten, in Udtja and Gällivare sami villages, and an ongoing project in Dalarna in Idre sami village. The data are from bears with GPS-collars, that consists of 44 bearyears. These bearyears are the basis of the analysis. The two periods spring and fall are the basis of these analysis. The objective is to look at what area the bear used during the spring and fall inside the calving area and predation area. With the information on what area the bears are using, I will look at the possibility to use the license hunting during the fall as a measure to reduce the predation on reindeer calves.

The analysis shows that the bears that are spending a lot of time in in the calving area or the predation area during the spring also are using the same area a lot during the fall, The predation area is the extent of the area where the calves are killed by the bears. The bears that kill many calves uses the predation area more during the spring compared to the fall. To be able to hunt these bears during the fall the hunting area needs to be expanded. The hunting area doesn't need a big expansion if the predation area is the starting point hunting area. In other sami villages where a study like this has not yet been conducted the hunting area that will be the most economical choice is the calving area. A study to find the predation area could be costly. The conclusion is that license hunting in the calving area and predation area can work to reduce the loss of reindeer calves to bears. The results in this thesis has to be carefully interpreted since the amount of data is low.

# Innholdsfortegnelse

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Innledning .....</b>                                                                            | <b>7</b>  |
| <b>2. Materiale og metode .....</b>                                                                   | <b>11</b> |
| <b>2.1 Studieområdene .....</b>                                                                       | <b>11</b> |
| 2.1.1 Idre .....                                                                                      | 11        |
| 2.1.2 Udtja .....                                                                                     | 11        |
| 2.1.3 Gällivare .....                                                                                 | 12        |
| <b>2.2 Datainnsamling .....</b>                                                                       | <b>13</b> |
| 2.2.1 Merking av bjørn .....                                                                          | 13        |
| 2.2.2 Klustere av GPS-posisjoner .....                                                                | 13        |
| <b>2.3 Dataanalyse .....</b>                                                                          | <b>15</b> |
| <b>3. Resultat .....</b>                                                                              | <b>17</b> |
| <b>3.1 Tidsbruk i kalvingslandet og predasjonsområdet vår og høst .....</b>                           | <b>17</b> |
| <b>3.2 Forskjell i kategorier av bjørners tidsbruk på kalvingslandet og i predasjonsområdet .....</b> | <b>21</b> |
| <b>3.3 Bufferstørrelser for potensielle jaktområder .....</b>                                         | <b>23</b> |
| <b>4. Diskusjon .....</b>                                                                             | <b>26</b> |
| 4.1 Sammenheng i bruk vår og høst .....                                                               | 26        |
| 4.2 Bjørn som tar mest kalv .....                                                                     | 27        |
| 4.3 Økningen av buffersonen .....                                                                     | 28        |
| 4.4 Gjennomføringen av jakten .....                                                                   | 28        |
| 4.5 Datagrunnlaget .....                                                                              | 29        |
| <b>5. Konklusjon .....</b>                                                                            | <b>30</b> |
| <b>6. Referanser .....</b>                                                                            | <b>31</b> |

# 1. Innledning

Konflikter mellom mennesker og vilt har pågått i hele den tiden mennesker og ville dyr har sameksistert (Manral et al., 2016). Der er predasjon på bufe i sentrum og har pågått i lang tid i mange deler av verden (Graham et al., 2005). Predasjon på bufe, og i enkelte tilfeller rovdyrangrep på mennesker med død eller alvorlig skade som følge, har ført til krav om utrydding av enkelte rovdyrarter, noe myndighetene har støttet (Woodroffe, 2000). Dette ga tiltak som førte til redusert tilvekst og dermed en nedgang i bestander av store rovdyr (van Eeden et al., 2018b). Denne konflikten har også gjort at det er flere arter rundt om i verden som i dag er truet (van Eeden et al., 2018a). Dette skjedde også i Norge og Sverige, med ulv (*Canis lupus*), jerv (*Gulo gulo*), gaupe (*Lynx lynx*) og bjørn (*Ursus arctos*) (Flagstad et al., 2003).

På midten av 1800-tallet var bestanden av bjørn i Sverige og Norge vesentlig større enn i dag med mellom 4000 og 5000 bjørner (Swenson et al., 1994). Fra 1700-tallet begynte bjørnen å forsvinne fra den søndre delen av Sverige og denne utviklingen kom som følge av målrettet jakt (Naturvårdsverket, 2013b). På denne tiden var det en politisk ambisjon om å utrydde de store rovdyrene (Richardsen, 2012), noe som førte til at det på begynnelsen av 1900-tallet var det bare 130 individ igjen i Sverige (Swenson et al., 1995). Derfor ble det gjennomført tiltak i Sverige for å stoppe denne nedgangen, og fredning ble vedtatt i 1927 (Rovdata, u.å). I 1942 ble det i et begrenset omfang åpnet for jakt (Swenson et al., 2017), og etter dette økte bestanden med 1,5% hvert år fram til 1993 (Rovdata, u.å), og i dag er det anslagsvis ca. 2 615 bjørner i Sverige (Bischof et al., 2019).

Når de store rovdyrene returnerer og øker i antall vil dette føre til økende konfliktnivå mellom mennesker og rovdyr (Salvatori et al., 2020). Nå er forekomsten av bjørn vanlig fra Dalarnas- og Gävleborgs län og nordover (Allander, 2019). Samtidig er det de områdene hvor bjørnen har sin utbredelse at reindriftsnæringen også er etablert (Sametinget, 2019). Reindriften utøves på ca. 50% av Sveriges landareal (Sametinget, 2020), og er en svært arealkrevende næring som stiller store krav til ulike beiteområder for de forskjellige årstidene (Kivinen et al., 2012). Norge og Sverige har forpliktet seg til å ivareta den samiske kultur, tradisjoner og interesser, og i den samiske kulturen er reindriften sentral (Grunnloven, §108; Kulturdepartementet, 2015). Dagens politikk er imidlertid at de store rovdyrene også er en naturlig del av det biologiske mangfoldet i Sverige (Förordning-om-rovdjursförvaltningen, 2009), noe som fører til at reinnæringen og bjørnen må sameksistere (Naturvårdsverket, 2013a). Dette skaper problemer på grunn av bjørnens predasjon på tamrein (Naturvårdsverket, 2013b). Sametinget mener også at rovdyrene

har sin plass i naturen, men at det er en skjevfordeling i interesseavveiningen som går på bekostning av reindriften (Sikku et al., u.å). Denne skjevfordelingen har ført til uro og frustrasjon hos reieneierne som også mener at interesseavveiningen mellom en bærekraftig bestand av store rovdyr og en bærekraftig reindrift må bli bedre (Sametinget, 2018b).

Når den ligger i hi fra oktober til april (Mattisson et al., 2007), er bjørnen inaktiv og tærer på fettreservene bygd opp gjennom sommerhalvåret (Hellgren, 1998). Den trenger et mest mulig effektivt næringsinntak for å bygge opp tilstrekkelige fettreserver (MacArthur & Pianka, 1966; Wiens, 1976). Bjørnen er omnivore (ernærer seg på en kombinasjon av kjøtt- og plantemateriale) og er derfor en alteter med en sesongmessig og årlig variasjon i dietten (Dahle et al., 1998; Persson et al., 2001; Stenset et al., 2016; Vulla et al., 2009). Det er insekter, planter og klauvdyr som dominerer fødevalget, men om høsten er det bær som dominerer (Stenset et al., 2016; Swenson et al., 2008). Det er vist at bjørnen kan være et problem for den samiske reindriftnæringen fordi den tar sårbare reinkalver under kalvingsperioden – kalvene er for små til å slippe unna (Sivertsen, 2017). De første ukene etter at reinkalvene er født er bjørnen en effektiv predator (Mattisson et al., 2007), noe som kan føre til redusert tilvekst i reinflokken. En slik reduksjon i tilvekst får som følge at reieneierne ikke kan ta inn like mange dyr til slakt (Hobbs et al., 2012). I 2012 var det estimert at mellom 19 500 – og 82 500 rein ble tatt av rovdyr (SOU-2012:22). Det svenske sametinget betalte ut erstatning for 63,8 millioner svenske kroner (Naturvårdsverket, 2013a). For disse rovdyrene utbetales det erstatning for hver yngling, regelmessig forekomst og tilfeldig forekomst (Viltskadeförordning, 2002). For å motvirke denne situasjonen med stor predasjon på tamdyr og rein fra bjørn finnes det forskjellige tiltak (SOU-2012:22), og to av disse er skadefelling og lisensjakt (Saltin, 2020).

Skadefelling («skyddsjakt» på svensk) er noe som vedtas av länsstyret i det respektive länet (Jaktförordning, 1987). Skadefelling tillates derfor som et tiltak for å forhindre skade på for eksempel reinkalver (Saltin, 2020). Dette er på betingelse av at det ikke finnes annet tiltak som kan erstatte skadefellingen, eller at fellingen ikke truer bestandens overlevelse (Planck, 2020). Tillatelse til skadefelling gis vanligvis ikke under den ordinære jakttiden på arten (Naturvårdsverket, 2013c). Hovedregelen er at det er den som søker om skadefelling som har ansvaret for gjennomføringen samt medfølgende kostnader, med mindre det er länsstyrelsen selv som tar initiativ til skadefellingen (Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län, 2020).

Lisensjakt er et annet alternativ. Lisensjakt vedtas også av länsstyret, men er i motsetning til skadefelling begrenset til å gjelde fra 21. august til og med 15. oktober (Saltin, 2020). Formålet med lisensjakten er å sørge for å minske tettheten av bjørn og å sørge for at man holder

bestanden på et ønsket nivå i de länen der bjørnen forekommer (Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län, u.å). De som gjennomfører lisensjakten er jegere, og fordelene med dette for det offentlige er at utgiftene for lisensjakten er det jegerne selv som står for (Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län, 2020). Det vil med andre ord være økonomisk gunstig for forvaltningen, tidsperioden gjør at jakten ikke foregår i ynglingstiden og samtidig er det også forbudt å skyte binner med unger (Naturvårdsverket, 2010).

I en studie (Karlsson et al., 2012) i to skogssamebyer i Norrbottens län der predasjonen fra bjørn utgjorde en stor dødelighet på kalvene har de sett på 3 ulike tiltak:

1. Jakt på problemindivid (enkeltdyr som skiller seg ut ved å ta særskilt mye rein).
2. Områderettet jakt (Jakt som er avgrenset innenfor et geografisk fastsatt område, f.eks. kalvingslandet).
3. Kalving i innhegning (Reinen kalver i en innhegning i en periode og er der i den tiden kalvene er mest utsatt for predasjon. Varigheten er 100 dager).

Disse tiltakene hadde følgende effekter:

- Simulering viste at jakt på problemindivider i de fleste tilfeller har liten effekt på antall drepte reinkalver. Dette begrunnes med at man er avhengig av at de såkalte problemindividene faktisk tar flere kalver enn gjennomsnittet. Er det få bjørner vil det å ta ut et enkeltindivid ha større effekt enn om det er mange bjørner i området. Samtidig er erfaringene fra tiltaket at hovedandelen rein ikke tas av problemindivider, men av bjørner generelt.
- Sammenlignet med andre kategorier bjørner hadde avliving av binne med eldre unger en større positiv effekt på antall drepte kalver, og jo tidligere avlivingen skjer jo større er effekten. Her må det imidlertid pekes på at avliving etter 1. juni ikke kan forventes å ha særlig effekt. Etter 1. juni viser registreringer at bjørnen i liten grad tar kalver.
- Etter 1. juni kan områderettet jakt ha en effekt, avhengig av andelen som bjørnebestanden reduseres med i kalvingslandet fram til neste års kalving.
- Det mest effektive tiltaket mot predasjon var kalving i innhegning. Noe av årsaken til dette er at predasjonen tidsbegrenses (Karlsson et al., 2012), og det er lettere å føre daglig ettersyn med reinen når den er i innhegningen. Men allikevel er ikke dette et ønsket tiltak da det vil medføre store kostnader samt fare for spredning av sykdommer (Frank et al., 2017).

Interessemotsetningene som ligger i det å ha en sunn levedyktig bjørnестamme, og å kunne utøve tamreindrift som en økonomisk bærekraftig næring, tilsier at god rovviltforvaltning er avgjørende.

Denne oppgaven er basert på data fra et tidligere prosjekt i Norrbotten og et pågående prosjekt i Dalarna. Prosjektet i Norrbotten foregikk i både Udtja- og Gällivare skogssamebyer (Frank et al., 2017; Karlsson et al., 2012). Prosjektet i Norrbotten foregikk på oppdrag fra den svenske regjeringen og skulle se på tiltak som kunne forebygge predasjon på rein fra bjørn, samt hvordan kalving i innhegninger og jakt i kalvingslandet påvirket reinens overlevelse. Prosjektet i Dalarna er fireårig og startet i 2019. Her er det Miljødirektoratet som er oppdragsgiver, og målet er å gi mer kunnskap om bjørnens predasjon der kalvingslandet er i fjellet.

Problemstillingen i denne masteroppgaven er derfor følgende: Hvordan har bjørnens områdebruk om vår og høst betydning for effekten av ordinær jakt på høsten som tiltak for å redusere tap av kalver.

Studien i Norrbotten viser at de aller fleste bjørner som opptrer på kalvingslandet på våren tar reinkalv. Bjørnens predasjon på reinkalv foregår nesten utelukkende i perioden 1. mai til 10. juni (Karlsson et al., 2012). For å redusere antall bjørn i kalvingslandet vil et mulig tiltak være å intensivere høstjakta nettopp i disse områdene. En forutsetning for at dette skal være vellykket er at bjørn som tar reinkalv om våren også oppholde seg der om høsten slik at det er disse individene som blir felt.

Med utgangspunkt i data fra studiene nevnt over har jeg i denne oppgaven sett på bjørnens områdebruk vår og høst i de offisielt kartfestede kalvingsland for tamrein i 3 samebyer i Sverige. Siden de offisielt kartfestede kalvingslandene ikke nødvendigvis representerer områdene der kalvene tas av bjørn, har jeg også sett på bjørnens områdebruk innenfor et såkalt predasjonsområde (et område avgrenset av funn av bjørnedrepte kalver). For områdebruken er det undersøkt om det er forskjeller i bjørnens bruk av områdene om våren og om høsten, om det er forskjeller mellom studieområdene, samt kategorier av bjørner ut fra kjønn og hvor mange kalver bjørnene har tatt på våren.

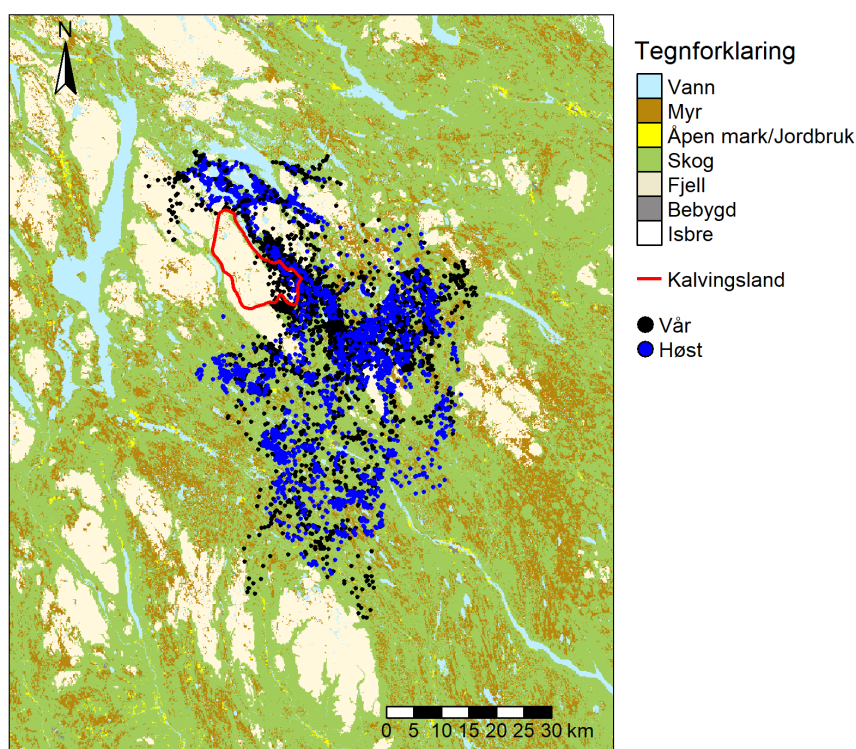
Jeg har også undersøkt hvor stor en buffer rundt kalvingslandet og predasjonsområdet må være som et potensielt jaktområde for at bjørnene skal være like mye innenfor dette bufferområdet om høsten som de var innenfor det offisielt kartfestede kalvingslandet og predasjonsområdet på våren. Basert på resultatene drøfter jeg hvordan bjørnens områdebruk vår og høst har betydning for høstjaktas potensiale som tiltak for å redusere tap av reinkalv til bjørn.

## 2. Materiale og metode

### 2.1 Studieområdene

#### 2.1.1 Idre

Studieområdet Idre fjellsameby er den sørligste samebyen i Sverige i Dalarnas län, og har et areal på 5523 km<sup>2</sup>. I dette studieområdet er kalvingslandet på 348 km<sup>2</sup> hvorav  $\frac{2}{3}$  er fjell. Dette studieområdet ligger i den nordre delen av Älvdalen kommune, og er den delen av Älvdalen kommune og Dalarnas län som er mest preget av fjell. Samtidig er det også rikelig med skog og myrområder (*Lantmäteriet - Älvdalen*, 2021; SNL, u.å). I Idre er 2700 rein det høyeste tillatte antallet rein de kan ha om vinteren (Sametinget, 2018c).

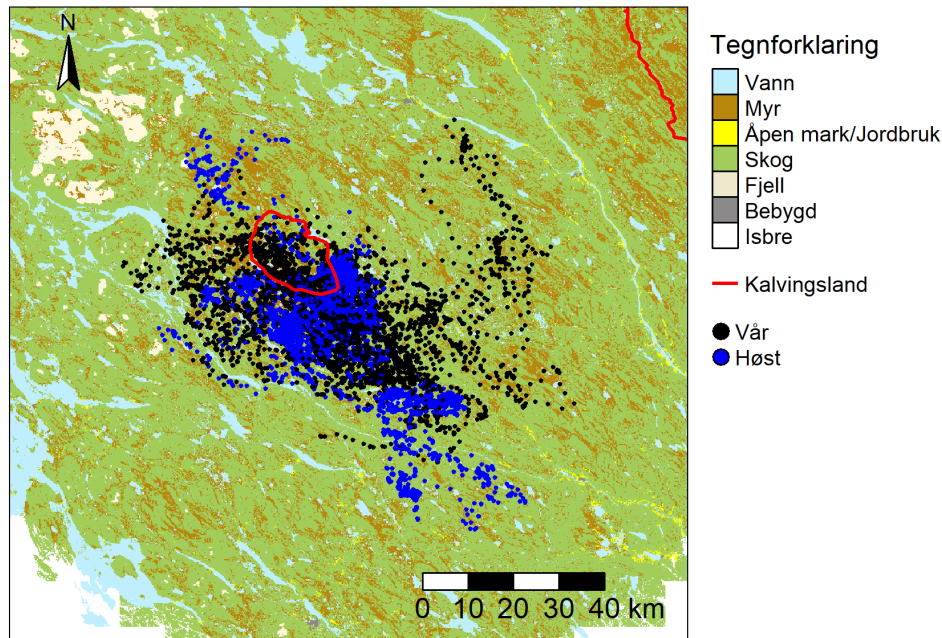


**Figur 1:** Studieområdet i Idre. Kalvingslandet er markert i rødt og bjørnenes GPS-posisjoner for vår (svart) og høst (blå) vises.

#### 2.1.2 Udtja

Udtja skogssameby i Norrbottens län har et areal på 9 139 km<sup>2</sup> (Sametinget, 2018d). Her er kalvingslandet på 1 284 km<sup>2</sup> og hele området ligger i skogen (Frank et al., 2017). Her er det kalvingslandet som utgjør studieområdet. Skogssamebyer kjennetegnes av at reinen oppholder seg i skogen gjennom hele året (Frank et al., 2017). Her er det maksimalt 2800 dyr som er tiltatt å ha om vinteren (Sametinget, 2018d). Norrbotten er preget av et kontinentalklima. Topografien

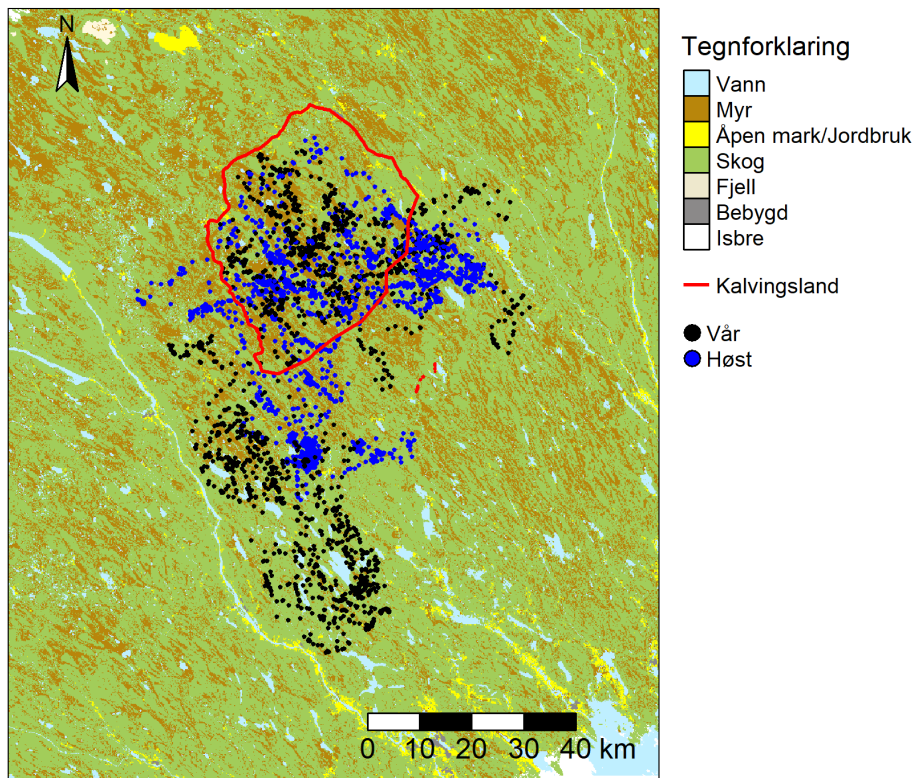
i Norrbotten er hovedsakelig flatt og med lave grunnfjellsåser. Skogen dominerer landskapet samtidig som det er rikt med sumpmark og myr. Skogindustrien dominerer (SNL, 2020).



**Figur 2:** Studieområdet i Udtja. Kalvingslandet er markert i rødt og bjørnenes GPS-posisjoner for vår (svart) og høst (blå) vises.

### 2.1.3 Gällivare

Gällivare ligger i Norrbottens län og er også en skogssameby slik som Udtja og karakteriseres av det samme type landskap og klima. Gällivare har et areal på 8 321 km<sup>2</sup> (Sametinget, 2018a), og har et kalvingsland 2 470 km<sup>2</sup> der hele området ligger i skogen (Frank et al., 2017). Også her er det kalvingslandet som utgjør studieområdet. Det er maksimalt 7000 dyr de kan ha om vinteren (Sametinget, 2018a).



**Figur 3:** Studieområdet i Gällivare. Kalvingslandet er markert i rødt og bjørnenes GPS-posisjoner for vår (svart) og høst (blå) vises.

## 2.2 Datainnsamling

### 2.2.1 Merking av bjørn

Datainnsamlingen startet først med merking av bjørner. De ble bedøvet fra helikopter for deretter å få påsatt GPS-halsbånd.

I Idre ble 12 bjørner merket, og disse besto av 5 hunnbjørner og 7 hannbjørner. I Udtja ble det merket 14 bjørner der 6 av de er hunnbjørner og 8 er hannbjørner. Fra Gällivare er det merket 10 bjørner, der 4 er hunnbjørner og 6 er hannbjørner.

### 2.2.2 Klustere av GPS-posisjoner

I Idre registrerte GPS-halsbåndet 1 posisjon pr 5 minutt innenfor et geofence-område som utgjør det området reinen beveger seg i under kalvingstiden. Utenfor geofence-området registrerte GPS-halsbåndet posisjonene med 30-minutters intervaller. Denne forskjellen i registreringsintervall utenfor og innenfor geofence-området gjør at GPS-halsbåndenes batteri vil vare lengre. Geofence-området er et område som avgjør intervallene på hvor ofte GPS-halsbåndene sender posisjoner. Det var bare innenfor geofence-området at det ble registrert

klustere. Klusterne består av minimum 3 5-minutters posisjoner innenfor 30 meter. I Udtja og Gällivare var det derimot litt annerledes. Bjørnenes GPS-halsbånd sendte halvtimesposisjoner. Simler ble utstyrt med proximity-sendere som sendte ut UHF-signaler hvert sekund, som bjørnens GPS-sender søkte etter hvert åttende sekund. Når UHF-signalene ble oppdaget av bjørnens GPS-sender begynte GPS-senderen å ta GPS-posisjoner hvert 70. sekund. Minimum 3 posisjoner fra 70. sekunders posisjoner eller halvtimesposisjoner innenfor 30 meter utgjorde et kluster.

Alle klusterne ble besøkt for å finne ut av hva bjørnen hadde foretatt seg. Hver rein som ble funnet, ble registrert i et kadaverskjema der det ble vurdert om det var bjørnen som hadde tatt reinen. Dette ble vurdert etter hvor gammelt kadaveret var, kadaverets tilstand og bjørnen ankomst. Bjørnens ankomst regnes fra det tidspunktet da den første GPS-posisjonen i klustret oppsto (Figur 4).

Dataene fra Udtja og Gällivare er fra et tidligere prosjekt fra 2010 – 2012 (Karlsson et al., 2012). Fra Idre er dataene fra 2019 og 2020 som er de to første årene i et pågående prosjekt.



**Figur 4:** Bjørnevaagen, E. (2020). Et typisk eksempel på det man kunne finne igjen av rester etter en bjørnedrept kalv.

## 2.3 Dataanalyse

For at lisensjakt om høsten skal fungere som tiltak for å redusere predasjonen på rein om våren må bjørnene også være på kalvingslandet eller predasjonsområdet om høsten. Predasjonsområdet er et område som tar utgangspunkt i GPS-posisjonene for de bjørnedrepte kalvene. For å finne ut av dette valgte jeg å bruke andelen GPS-posisjoner innenfor polygonet som utgjorde kalvingslandet og predasjonsområdet for å måle hvor mye bjørnen var der. For å undersøke dette ble det kjørt en lineær modell for å undersøke hvor mye tid bjørnene brukte på kalvingslandet eller predasjonsområdet, og om tidsbruken var lik høst som vår. I analysene vil det settes søkelys på to perioder, vår (1. mai – 10. juni) og høst (20. august – 30. september). For å få et best mulig representativt bilde av bjørnens områdebruk ble det bare gjennomført analyse på de bjørnene som hadde minst 100 posisjoner fordelt på 14 dager for hver periode, på kalvingslandet eller i predasjonsområdet ett av årene de ble fulgt. Disse kriteriene resulterte i totalt 44 bjørner og år.

De to typene av områder som er utgangspunktet for analysene er kalvingslandet og predasjonsområdet. Det var 26 bjørner som hadde posisjoner innenfor kalvingslandet eller predasjonsområdet og som utgjorde disse 44 bjørneårene. I Udtja var det 20 bjørneår som ble brukt i analysen, i Gällivare var det 11 bjørneår og i Idre var det 13 bjørneår. I analysene skilles det bare mellom studieområder, kjønn og antall kalver tatt. Der skal analysen samtidig gi en gjennomsnittlig andel av posisjonene, og vise forskjellen i posisjonene på kalvingslandet og innenfor predasjonsområdet høst og vår. Til slutt ble det sett på hvor stor en buffer må være som et potensielt jaktområde for at bjørnen skal være like mye innenfor kalvingslandet og predasjonsområdet på høsten som om våren.

Disse dataene består av bjørnenes GPS-posisjoner etter at datamaterialet ble bearbeidet (tabell 1). Der ble det gjennomført en lineær modell. Der er forklaringsvariabelen *studieområdene*, *antall kalver* og *bjørnens kjønn*. Responsvariabelen er *antall punkter på kalvingslandet om våren*, *antall punkter på kalvingslandet om høsten*, *antall punkter innenfor predasjonsområdet om våren* og *antall punkter innenfor predasjonsområdet om høsten*. For analysene ble RStudio brukt (RStudio, 2021). Disse analysene danner utgangspunktet for mine tolkninger av resultatene og videre bearbeiding.

**Tabell 1:** Tabell over bjørnedataene som viser hvor mange bjørneår, antall dager om våren, antall dager om høsten, antall posisjoner om våren og antall posisjoner om høsten for hver bjørn som var med i analysen.

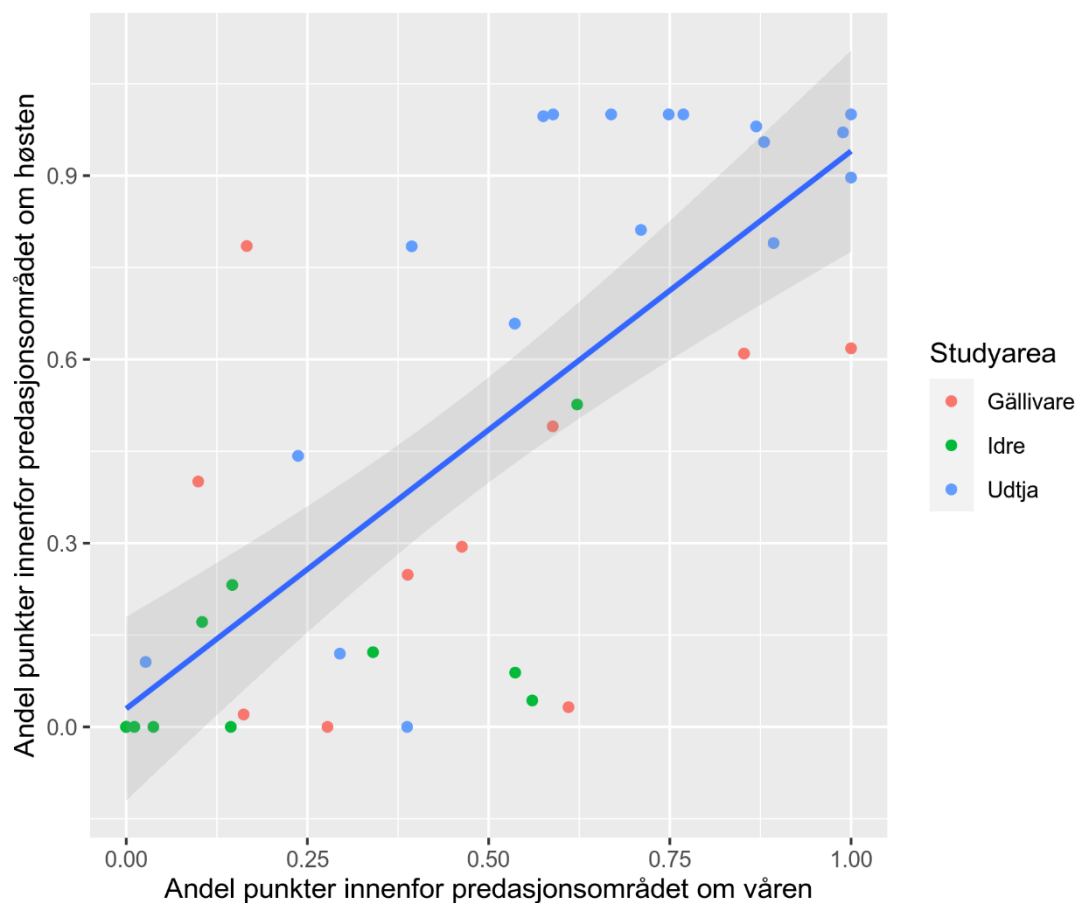
| Bjørn        | Ant. bjørneår | Ant. dager vår | Ant. dager høst | Ant. posisjoner vår | Ant. posisjoner høst |
|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| BD247        | 3             | 113            | 126             | 2633                | 2057                 |
| BD249        | 1             | 41             | 42              | 962                 | 840                  |
| BD264        | 1             | 41             | 27              | 955                 | 483                  |
| BD268        | 1             | 35             | 37              | 827                 | 136                  |
| BS269        | 2             | 82             | 84              | 1739                | 1968                 |
| BD270        | 1             | 35             | 42              | 822                 | 151                  |
| BD273        | 2             | 54             | 84              | 1234                | 741                  |
| W1901        | 2             | 82             | 84              | 1234                | 2002                 |
| W1902        | 1             | 41             | 42              | 982                 | 1000                 |
| W1903        | 2             | 82             | 78              | 1948                | 1698                 |
| W1913        | 2             | 75             | 84              | 1723                | 1880                 |
| W2002        | 1             | 41             | 17              | 970                 | 393                  |
| W2020        | 1             | 41             | 42              | 977                 | 997                  |
| W2021        | 1             | 38             | 42              | 887                 | 982                  |
| W2024        | 1             | 30             | 42              | 697                 | 969                  |
| W2028        | 1             | 20             | 42              | 464                 | 123                  |
| W2029        | 1             | 14             | 42              | 320                 | 926                  |
| BD186        | 1             | 34             | 40              | 753                 | 853                  |
| BD229        | 3             | 114            | 126             | 917                 | 895                  |
| BD240        | 8             | 292            | 336             | 5687                | 6382                 |
| BD241        | 3             | 85             | 126             | 2004                | 1969                 |
| BD245        | 1             | 39             | 42              | 916                 | 822                  |
| BD246        | 1             | 35             | 34              | 787                 | 749                  |
| BD248        | 1             | 37             | 42              | 633                 | 151                  |
| BD251        | 1             | 41             | 42              | 949                 | 852                  |
| BD267        | 1             | 41             | 42              | 943                 | 149                  |
| <b>Total</b> | <b>44</b>     | <b>1583</b>    | <b>1787</b>     | <b>32963</b>        | <b>30168</b>         |

### 3. Resultat

Totalt for de tre studieområdene ble 57% (243 av 430) av kalvene registrert tatt av de radiomerkede bjørnene tatt innenfor kalvingslandet. I Gällivare ble 78% (119 av 152) tatt innenfor kalvingslandet. I Udtja ble 47% (95 av 198) tatt innenfor kalvingslandet. I Idre ble 26% (21 av 80) kalver tatt innenfor kalvingslandet.

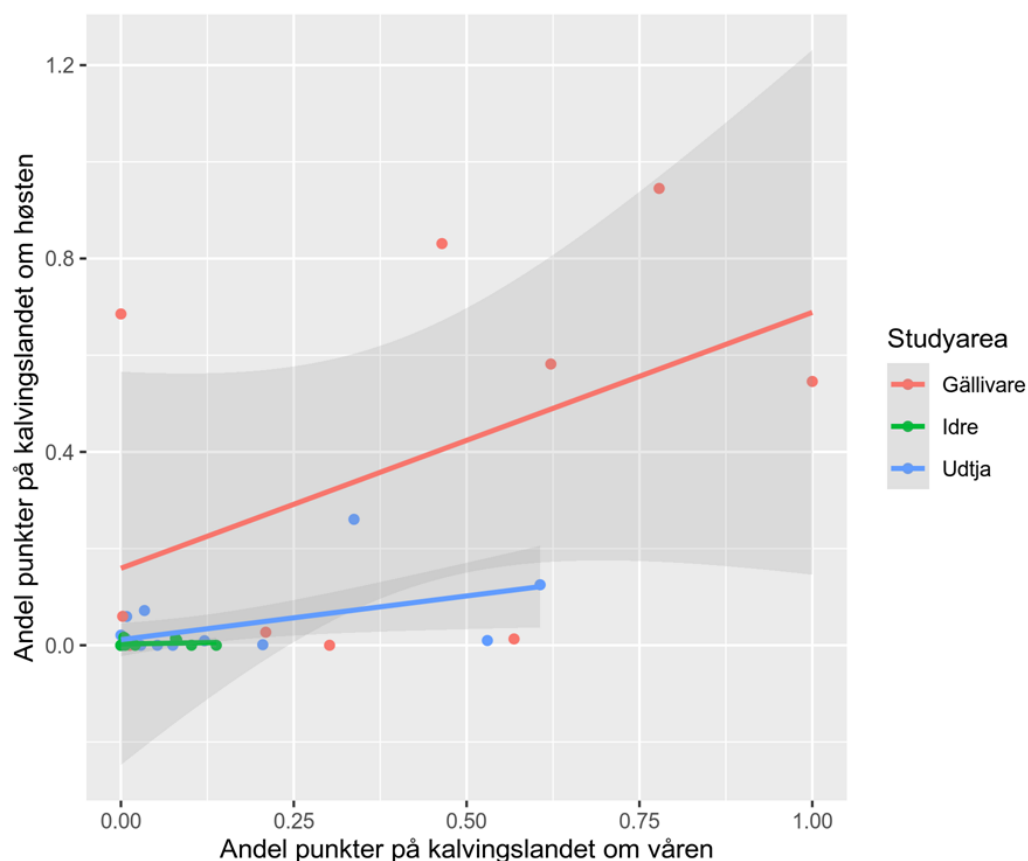
#### 3.1 Tidsbruk i kalvingslandet og predasjonsområdet vår og høst

Analysen viser en signifikant sammenheng mellom hvor stor andel av posisjonene bjørnene hadde på kalvingslandet om våren og hvor stor andel av posisjonene som var på kalvingslandet om høsten (stigningstall=0,601,  $p<0,001$ ,  $R^2=0,4$ ). Bjørn som bruker mye tid på kalvingslandet om våren bruker også kalvingslandet mye om høsten, mens de som bruker kalvingslandet lite om våren bruker det også lite om høsten. Hvis andelen av bjørnens posisjoner på kalvingslandet om våren er 50%, predikerer den lineære modellen at andelen posisjoner på kalvingslandet om høsten vil være 30%. Om bjørnen hadde 75% av sine posisjoner på kalvingslandet om våren, predikerer den lineære modellen at den ville ha 45% av posisjonene på kalvingslandet om høsten (Figur 5).



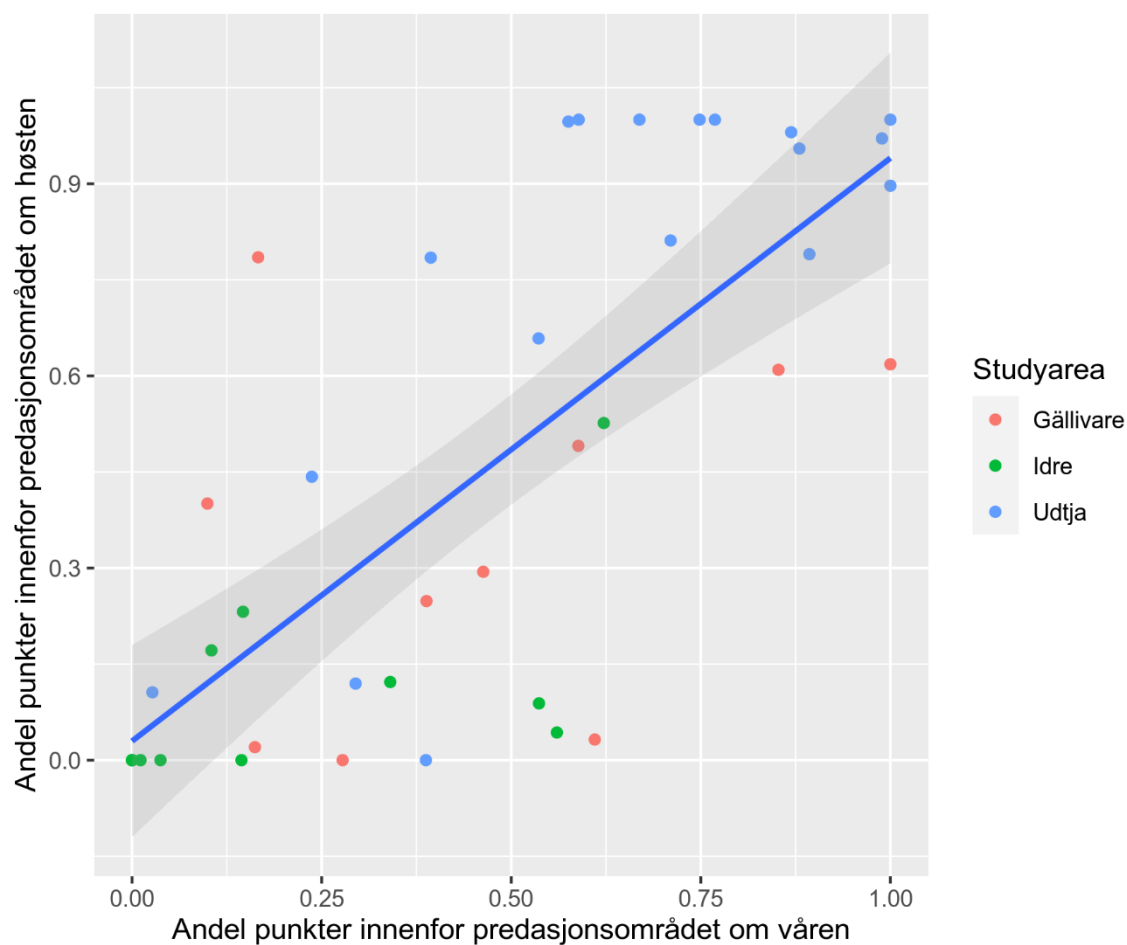
**Figur 5:** Andel posisjoner på kalvingslandet om våren (1 mai-10 juni) og høsten (20 august-30 september) for 44 bjørner og år i tre samebyer i Sverige i perioden 2010-2012 og 2019-2020. Den blå linjen er en prediksjonslinje med 95% konfidensintervall (Grått område) for hele datasettet.

Videre viser analysen at det heller ikke er noen signifikant forskjell mellom samebyene i andelen av bjørnenes posisjoner på kalvingslandet om våren og kalvingslandet om høsten (stigningstall=0,52929,  $p = 0,00375$ ,  $R^2 = 0,5351$ ) (Figur 6).



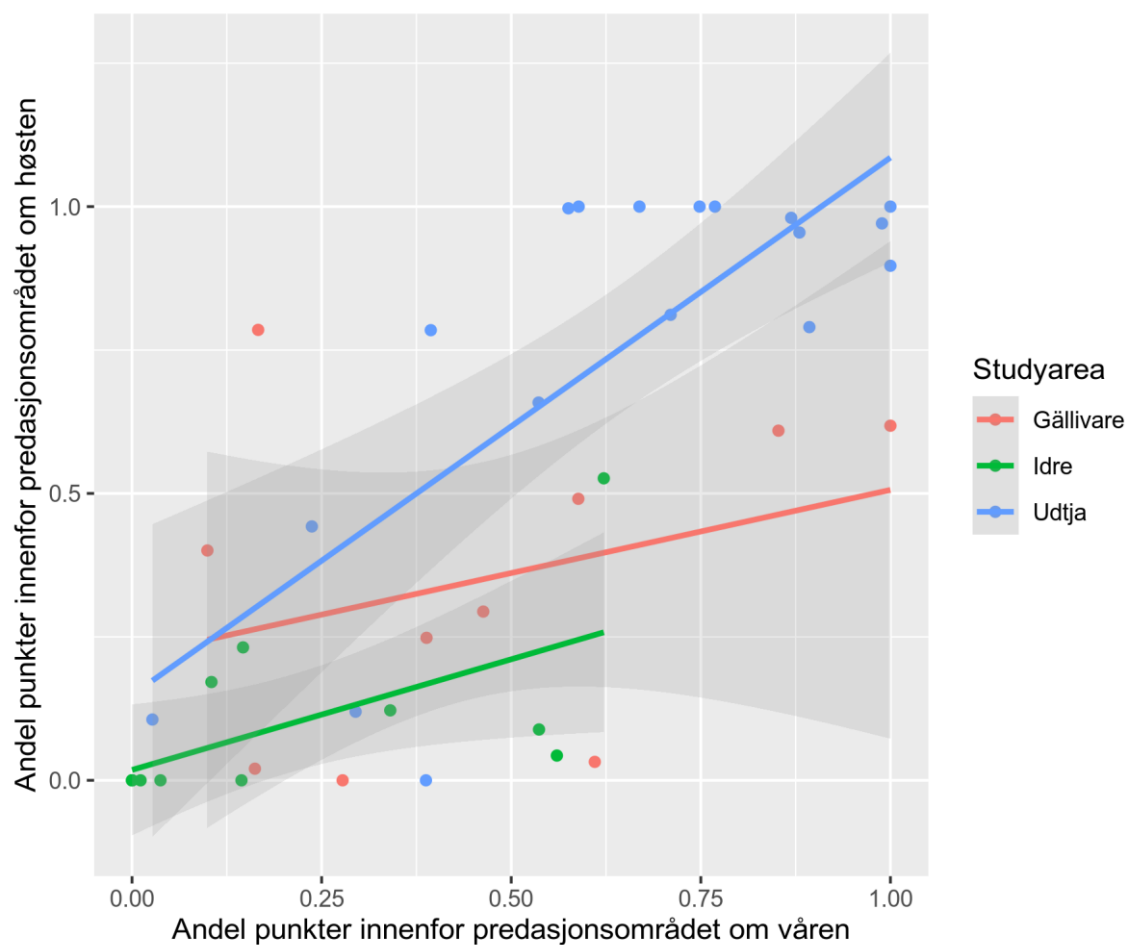
**Figur 6:** Andel posisjoner på kalvingslandet om våren (1 mai-10 juni) og høsten (20 august-30 september) for 44 bjørner og år i tre samebyer i Sverige i perioden 2010-2012 og 2019-2020. Linjene er prediksjonslinjer med 95% konfidensintervall (Grått område) for dataene i hver sameby.

I predasjonsområdet er det en signifikant sammenheng mellom hvor stor andelen posisjoner er innenfor predasjonsområdet om våren i forhold til andelen posisjoner innenfor predasjonsområdet om høsten (stigningstall=0,91035,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,5631$ ). Dette betyr at de bjørnene som bruker predasjonsområdet mye om våren også bruker predasjonsområdet mye om høsten mens de bjørnene som bruker predasjonsområdet lite om våren bruker også predasjonsområdet lite om høsten. Hvis 50% av bjørnens posisjoner er i predasjonsområdet vil bjørnen ifølge denne modellen ha 45% av posisjonene sine innenfor predasjonsområdet om høsten. Skulle derimot andelen av bjørnens posisjoner innenfor predasjonsområdet være 75%, predikerer den lineære modellen at andelen posisjoner innenfor predasjonsområdet om høsten vil være 68% (Figur 7).



**Figur 7:** Andel posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren (1 mai-10 juni) og høsten (20 august-30 september) for 44 bjørner og år i tre samebyer i Sverige i perioden 2010-2012 og 2019-2020. Den blå linjen er en prediksjonslinje med 95% konfidensintervall (Grått område) for hele datasettet..

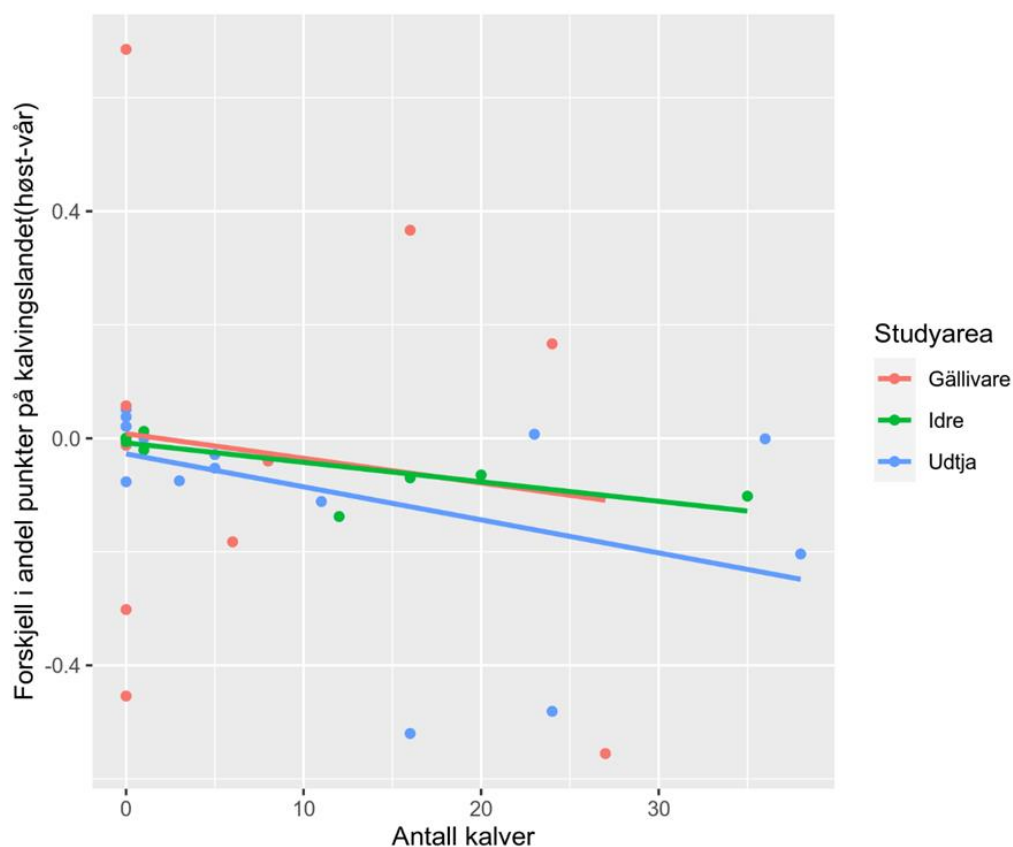
Når de tre studieområdene sammenlignes er det i Udtja at andelen posisjoner om høsten, innenfor predasjonsområdet, øker mest når andelen posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren øker (stigningstall=0,64705,  $p=0,0392$ ,  $R^2=0,741$ ) (Figur 8).



**Figur 8:** Andel posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren (1 mai-10 juni) og høsten (20 august-30 september) for 44 bjørner og år i tre samebyer i Sverige i perioden 2010-2012 og 2019-2020. Linjene er prediksjonslinjer med 95% konfidensintervall (Grått område) for dataene i hver sameby

### 3.2 Forskjell i kategorier av bjørners tidsbruk på kalvingslandet og i predasjonsområdet

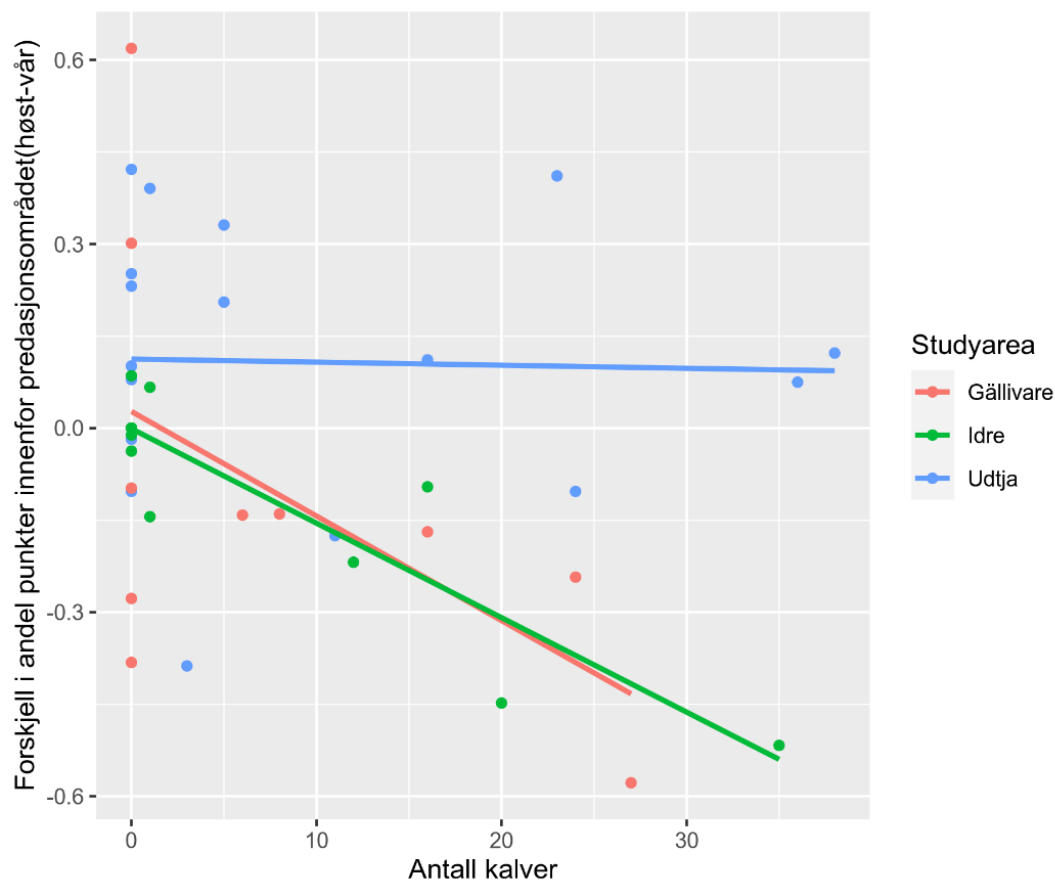
Det var en tendens til at flertallet av bjørnene som tok mange kalver hadde en større andel av sine posisjoner på kalvingslandet om våren fremfor om høsten (stigningstall=0,0045853,  $p = 0,111$ ,  $R^2=0,08973$ ) (figur 9). Dette *kan* tyde på at bjørner som tar flere kalver bruker mer tid på kalvingslandet om våren enn om høsten, i forhold til de bjørnene som tar færre kalver. På kalvingslandet var det mellom binner og hanner eller mellom samebyene ingen trend i forskjellene.

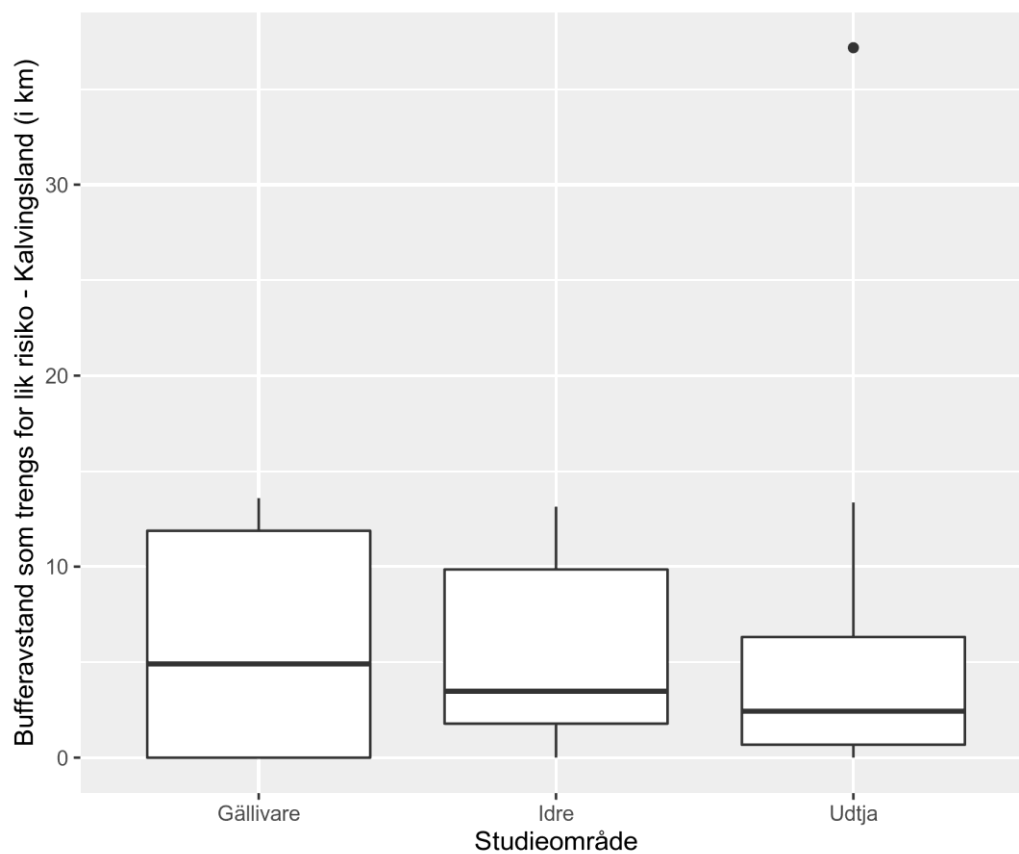


**Figur 9:** En visualisering av rådataene for om andelen posisjoner på kalvingslandet hos de tre samebyene i Sverige er størst om våren eller om høsten i forhold til hvor mange kalver som er tatt. Posisjonene er for periodene 2010-2012 og 2019-2020 for de 44 forskjellige bjørnene og årene. Linjene er trendlinjer for rådataene i hver sameby.

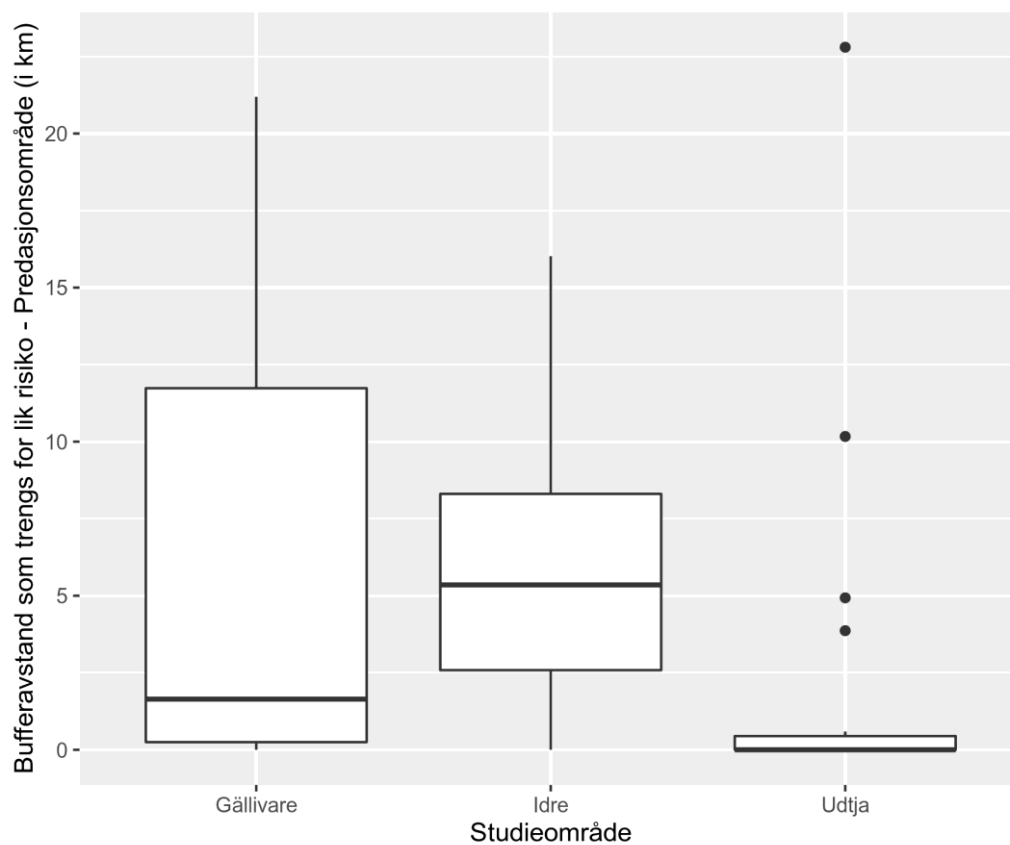
De bjørnene som tok mange kalver hadde en signifikant større andel av sine posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren enn om høsten (stigningstall=0,007303,  $p=0,0220$ ) (figur 10). Dette kan tyde på at de bjørnene som tok flest kalver bruker mer tid og søker seg til predasjonsområdet om våren i større grad enn bjørner som tar færre kalver. Mellom binner og hanner var det ingen signifikant større andel posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren enn om høsten. Det var derimot en signifikant forskjell mellom Udtja og Gällivare (stigningstall=0,196413,  $p=0,0379$ ,  $R^2=0,2671$ ). Gällivare og Idre hadde den største andelen av

posisjonene innenfor predasjonsområdet om våren. Men bare i Udtja hadde bjørnene en større andel posisjoner innenfor predasjonsområdet på høsten enn om våren (figur 10).





**Figur 11:** Her ser man hvor mange kilometer jaktområdet utvides med i forhold til kalvingslandet. Kulepunktene over boksen representerer «ekstremverdier» som skiller seg for mye fra resten av datamaterialet. Dette er for periodene 2010-2012 og 2019-2020 for de 44 forskjellige bjørnene og årene.



**Figur 12:** Hvor mange kilometer må jaktområdet utvides med i forhold til predasjonsområdet. Kulepunktene over boksen representerer «ekstremverdier» som skiller seg for mye fra resten av datamaterialet. Dette er for periodene 2010-2012 og 2019-2020 for de 44 forskjellige bjørnene og årene.

## 4. Diskusjon

Resultatene kan deles opp i tre hoveddeler. Den første delen viser at det er en signifikant sammenheng mellom andelen posisjoner innenfor områdene om våren og om høsten for både kalvingslandet og predasjonsområdet. Sammenlignet med de andre studieområdene øker andelen posisjoner innenfor predasjonsområdet om høsten i Udtja mer enn i de andre områdene når andelen posisjoner om våren øker. Den andre delen viser at bjørner som tar mer kalv sammenlignet med bjørner som tar mindre kalv har en signifikant større andel av sine posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren enn om høsten. Den tredje delen viser at bufferen rundt kalvingslandet må være mye større enn en buffer rundt predasjonsområdet. Dette for at et mulig jaktområde skal omfatte et område stort nok til at bjørnene har like stor andel av sine posisjoner innenfor området på høsten som om våren.

### 4.1 Sammenheng i bruk vår og høst

En av de lineære modellene predikerer at når bjørnen har 50% av posisjonene på kalvingslandet om våren vil bare 30% være på kalvingslandet om høsten. Skulle derimot andelen posisjoner på kalvingslandet om våren øke med 25% (til 75%) øker andelen posisjoner på kalvingslandet om høsten med bare 15% (til 45%). Dette viser at lisensjakta om høsten der kalvingslandet er utgangspunktet i mindre grad vil fungere som tiltak sammenlignet med om predasjonsområdet var utgangspunktet. Derfor må bufferen utvides mer. Idre har den laveste andelen posisjoner på kalvingslandet både vår og høst. Idre er en fjellsameby og har  $\frac{2}{3}$  av kalvingslandet bestående av fjell, noe som kan være forklaringen på dette siden bjørnen foretrekker i stor grad skog fremfor snaufjell (Wabakken & Maartmann, 1994). For Udtja og Gällivare vil årsaken kunne være det enkelte bjørneindividets områdebruk.

Sammenhengen mellom andelen posisjoner i predasjonsområdet vår og høst er signifikant for studieområdene (figur 7). Hver for seg er det bare i Udtja at posisjonene økte mer om høsten enn om våren. Både Udtja og Gällivare er skogssamebyer, men hvorfor det bare er en signifikant økning i Udtja er det ikke noe entydige svar på. En mulighet kan være at det i Udtja var 18 bjørneår og i Gällivare 10. Flere bjørneår i Udtja gjør at man har muligheten til å følge flere bjørner. Disse bjørnene som man følger i Udtja kan ha en områdebruk som tilsier at økningen i posisjoner om høsten er mer lik økningen posisjoner om våren. Følger man færre bjørner slik som i Gällivare, vil dette kunne føre til større utslag på resultatene.

Det er derfor en sammenheng mellom økningen i posisjoner vår og høst. At resultatet ble slik at en økende mengde med posisjoner i predasjonsområdet om høsten har en sammenheng med

økende mengde posisjoner i predasjonsområdet om våren kan tyde på at predasjonsområdet i de tre studieområdene er et bedre utgangspunkt som jaktområde fremfor kalvingslandet. Kalvingslandet er definert av oss mennesker som området reinen i all hovedsak pleier å oppholde seg i under kalving. Dette trenger ikke nødvendigvis å samsvare bra med bjørnens områdebruk, noe som er en aktuell problemstilling for Idre, der bjørnen i liten grad tok kalv innenfor kalvingslandet. Derimot er predasjonsområdet basert på hvor kalvene er tatt av bjørn og dermed hvor bjørnen har oppholdt seg, noe som igjen forteller oss noe om bjørnens områdebruk. Når bjørnens områdebruk innenfor kalvingslandet eller predasjonsområdet øker om høsten vil dette gjøre høstjakta mer effektiv. Da vil muligheten for å treffe på den bjørnen som tar kalv være større.

## **4.2 Bjørn som tar mest kalv**

Bjørner som i større grad søker seg til kalvingslandet og som tar mange kalver om våren har en tendens til at de er mer på kalvingslandet om våren fremfor om høsten. For predasjonsområdet har bjørnene som tar mange kalver en signifikant større andel posisjoner innenfor predasjonsområdet om våren enn om høsten. En tidligere studie har vist at det å avlive såkalte problemindivider, altså individer som tar betydelig flere rein en andre, vil ha begrenset effekt siden reinen gjerne blir tatt av flere individer fremfor noen få (Karlsson et al., 2012). De fleste av bjørnene som har vært i predasjonsområdet eller på kalvingslandet har tatt få eller ingen kalver. Men det er noen bjørner som kan ta mange kalver (figur 9 og figur 10). Utfordringen blir å sørge for at de individene som forårsaker størst tap av rein blir tatt under lisensjakta. Her må det igjen poengteres at datagrunnlaget er lite, og at det derfor er stor usikkerhet tilknyttet dette resultatet.

Rein tatt av bjørn der dette ikke blir dokumentert kan være en konsekvens av at det er umerkede bjørner innenfor studieområdet. Denne predasjonen kommer dermed ikke med i statistikken. Når man har predasjon som ikke blir dokumentert vil det kunne føre til at arealet som defineres som predasjonsområde blir mindre enn det ellers burde ha vært. Predasjonsområdet kan bli større hvis flere kadaver hadde blitt dokumentert tatt av bjørn. Da umerkede bjørner kan ta kalver som ikke oppdages vil det være vanskelig å vurdere om dette er noe som påvirker resultatene, nettopp fordi kalvene ikke er oppdaget. Ved at rein ikke blir dokumentert, vil dette bidra til at resultatet fra de bjørnene vi følger ikke vil kunne være representative for andre områder.

### 4.3 Økningen av buffersonen

Bufferen som utvides ut fra kalvingslandet eller predasjonsområdet vil kunne være et potensielt jaktområde der man har større mulighet for å treffe på bjørnen som tar kalv om våren. Det er dette jaktområdet som jaktkvoten kan omfordes til, slik at det vil være større mulighet for at bjørnene som tar kalv på kalvingslandet kan bli felt under høstjakta. Ut ifra figur 11 og figur 12 er det ved at predasjonsområdet tas som utgangspunkt at behovet for utvidelse er minst. Denne utvidelsen passer derfor best overens med bjørnens områdebruk om høsten, og vil ut ifra dette være den beste utvidelsen av bufferen for høstjakta. Kalvingslandet som utgangspunkt vil også fungere, men samsvarer ikke like godt overens med bjørnens områdebruk. Derfor må bufferen til kalvingslandet utvides mer for at man skal dekke bjørnens områdebruk om høsten like bra som bufferen for predasjonsområdet.

### 4.4 Gjennomføringen av jakten

Bjørnene kan bli jaktet på som en del av den vanlige lisensjakten som foregår om høsten, og ut ifra resultatene i denne oppgaven vil dette kunne fungere som tiltak. I *Förvaltningsverktyg för förekomst av stora rovdjur baserat på en toleransnivå för rennäringen* som er utarbeidet av Naturvårdsverket og Sametinget anbefales det at utgangspunktet for lisensjakten er der rovdyrene begår størst skade (Naturvårdsverket, 2013a). Og der rovdyrene begår mest skade vil ut ifra dette studiet bety predasjonsområdet. For at en stor nok andel av bestanden skal kunne felles slik at det får en effekt på predasjonen om våren, vil det derfor være viktig å omfordele en større del av kvoten i et jaktområde til området i og rundt kalvingslandet eller predasjonsområdet.

Hvor mange bjørner bør skytes for at predasjonen på rein skal kunne reduseres til under det som svenske myndigheter har satt som en toleransegrense? Svenske myndigheter har satt som mål at et maksimalt tap av rein skal være 10% hos en sameby (Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län, 2020). I tillegg har Sverige satt et mål om ha et bestemt antall bjørn (bestandsmål), noe som gjør at fellingskvotene blir satt deretter (Naturvårdsverket, 2013b). Derfor vil det å øke det totale antallet med bjørn som kan felles i løpet av lisensjakten for å få felt et ønsket antall bjørn i tilknytning til predasjonsområdene/kalvingslandene være uaktuelt. Det mest aktuelle alternativet er da at antallet bjørn som skytes under lisensjakta ikke økes, men at en større andel av kvoten for et forvaltningsområde flyttes til områder der det er problemer med bjørnens predasjon på rein. Da ivaretas bestandsmålet på bjørn samtidig som man forhåpentligvis får redusert predasjonen på rein i og rundt kalvingslandet.

Men vil predasjonsområdet også være det beste utgangspunktet for andre samebyer? Dette vil være noe som kan kartlegges ved hjelp av en studie som denne oppgaven. Slike studier med alt det innebærer vil være kostbart. Dette er noe som taler imot å bruke predasjonsområdet som utgangspunkt for et jaktområde. Kanskje kalvingslandet allikevel kunne være et bedre utgangspunkt enn predasjonsområdet? Det offisielle kalvingslandet vil være et utgangspunkt som allerede er kjent, samtidig som man slipper kostnadene ved en ny studie for å finne ut av hvor predasjonsområdet er. Man vil selvsagt risikere å måtte utvide jaktområdet mer hvis man legger dette studiet til grunn. Men dette vil kunne variere mellom flere samebyer og mellom skogssamebyer og fjellsamebyer.

## 4.5 Datagrunnlaget

Et usikkerhetsmoment ved denne masteroppgaven er at datagrunnlaget er lite. Det er 44 bjørnear som utgjør grunnlaget for analysene som er gjennomført. Denne usikkerheten reflekteres blant annet av en varierende  $R^2$ -verdi for de ulike lineære modellene. Flere av de lineære regresjonene har en  $R^2$ -verdi på under 50% når man så på *forskjell i kategorier av bjørners tidsbruk på kalvingslandet og i predasjonsområdet, kategorier av bjørners tidsbruk på kalvingslandet og i predasjonsområdet eller bufferstørrelser for potensielle jaktområder*. Utgangspunktet for disse analysene kan også være et problem. Det er fordi datagrunnlaget er lite i forhold til antall variabler i den lineære regresjonen. På grunn av et lite datagrunnlag er det usikkert om dette er representativt for andre samebyer. Med et større datagrunnlag, samt ved å gjennomføre flere studier, både i skogssamebyer og i fjellsamebyer, kan man se på ulike faktorer som om det er en nord-sør gradient og øst-vest gradient i områdebruken og predasjonen. Da vil man også kunne få en oversikt over eventuelle systematiske forskjeller mellom skogssamebyer og fjellsamebyer.

## 5. Konklusjon

Resultatene i denne studien viser at det er en klar sammenheng mellom bjørnenes bruk av kalvingslandet og de områdene der kalver tas av bjørn (predasjonsområdet) på våren og om høsten. Dette tilsier at ordinær jakt i disse områdene på høsten for å redusere antallet bjørner kan fungere bra som et tiltak for å redusere tap av kalv til bjørn. De bjørnene som tok mest kalv hadde en større andel av sine posisjoner i kalvingslandet og predasjonsområdet på våren sammenlignet med om høsten. Et eventuelt jaktområde må derfor være betydelig større enn kalvingslandet og også større enn predasjonsområdet for at bjørnene innenfor jaktområdet skal være like tilgjengelig for felling om høsten, som på våren. I praksis vil det være enklere å ta utgangspunktet i kalvingslandet ved fastsetting av jaktområde, enn et predasjonsområde som vil kunne kreve kostbare undersøkelser for å fastslå utstrekningen av området hvor kalvepredasjonen forårsaket av bjørn foregår.

## 6. Referanser

- Allander, K. (2019). *Fakta om björn*. Tilgjengelig fra: <https://www.naturvardsverket.se/Samar-miljon/Vaxter-och-djur/Rovdjur/Fakta-om-bjorn/#> (lest 20.04.2020).
- Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Brøseth, H. & Kindberg, J. (2019). Rovquant: estimating density, abundance and population dynamics of bears, wolverines and wolves in Scandinavia. (lest 16.06.2021).
- Dahle, B., Sørensen, O. J., Wedul, E. H., Swenson, J. E. & Sandegren, F. (1998). The diet of brown bears (*Ursus arctos*) in central Scandinavia: effect of access to free-ranging domestic sheep (*Ovis aries*). *Wildlife Biology*, 4 (2): 147-158, 12. (lest 18.02.2021).
- Flagstad, Ø., Walker, C. W., Vilà, C., Sundqvist, A.-K., Fernholm, B., Hufthammer, A. K., Wiig, Ø., Koyola, I. & Ellegren, H. (2003). Two centuries of the Scandinavian wolf population: patterns of genetic variability and migration during an era of dramatic decline. *Molecular Ecology*, 12 (4): 869-880. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01784.x>. (lest 13.04.2021).
- Frank, J., Stoen, O.-G., Segerström, P., Persson, L.-T., Persson, S., Persson, S.-E., Stokke, R., Stokke, L.-H., Persson, A. & Persson, D. (2017). *Kalvning i hägn och områdesriktad jakt på björn som åtgärder för att minska björnars predation på ren*. (lest 08.02.2021).
- Förordning-om-rovdjursförvaltningen. (2009). *Förordning (2009:1263) om förvaltning av björn, varg, järv, lo och kungsörn*. Tilgjengelig fra: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20091263-om-forvaltning-av-bjorn\\_sfs-2009-1263](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20091263-om-forvaltning-av-bjorn_sfs-2009-1263) (lest 18.06.2021).
- Graham, K., Beckerman, A. P. & Thirgood, S. (2005). Human–predator–prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biological conservation*, 122 (2): 159-171. (lest 10.02.2021).
- Grunnloven. (§108). *Kongeriket Norges grunnlov av 17. mai 1814*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1814-05-17> (lest 13.04.2021).
- Hellgren, E. C. (1998). Physiology of hibernation in bears. *Ursus*: 467-477. (lest 30.07.2021).
- Hobbs, N. T., Andrén, H., Persson, J., Aronsson, M. & Chapron, G. (2012). Native predators reduce harvest of reindeer by Sámi pastoralists. *Ecological Applications*, 22 (5): 1640-1654. doi: <https://doi.org/10.1890/11-1309.1>. (lest 09.02.2021).

- Jaktförordning. (1987). *Jaktförordning (1987:905)*. Tilgjengelig fra:  
[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/jaktforordning-1987905\\_sfs-1987-905](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/jaktforordning-1987905_sfs-1987-905) (lest 19.06.2021).
- Karlsson, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Stokke, R., Persson, L.-T., Stokke, L.-H., Persson, S., Stokke, N., Persson, A., Segerström, E., et al. (2012). *Björnpredation på ren och potentiella effekter av tre förebyggande åtgärder*. (lest 12.06.2021).
- Kivinen, S., Berg, A., Moen, J., Östlund, L. & Olofsson, J. (2012). Forest fragmentation and landscape transformation in a reindeer husbandry area in Sweden. *Environmental Management*, 49 (2): 295-304. (lest 13.04.2021).
- Kulturdepartementet. (2015). *Samerna - ett folk och urfolk*. Tilgjengelig fra:  
<https://www.regeringen.se/artiklar/2015/06/samerna---ett-folk-och-urfolk/> (lest 13.04.2021).
- Lantmäteriet - Älvdalen. (2021). Lantmäteriet - Min karta: Lantmäteriet. Tilgjengelig fra:  
<https://minkarta.lantmateriet.se/> (lest 27.05.2021).
- Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län. (2020). *Förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarna - Reviderad upplaga*. Rapport 2020:10. Tilgjengelig fra:  
[https://www.lansstyrelsen.se/download/18.47b53ae01763826da6d421e/1607589325684/2020-10\\_Forvaltningsplan%20stora%20rovdjur%20i%20Dalarna.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/download/18.47b53ae01763826da6d421e/1607589325684/2020-10_Forvaltningsplan%20stora%20rovdjur%20i%20Dalarna.pdf) (lest 08.06.2021).
- Länsstyrelsen-i-Dalarnas-län. (u.å). *Stora rovdjur*. Tilgjengelig fra:  
<https://www.lansstyrelsen.se/dalarna/djur/jakt-och-vilt/stora-rovdjur/skyddsjakt-och-licensjakt.html> (lest 15.06.2021).
- MacArthur, R. H. & Pianka, E. R. (1966). *On optimal use of patchy environment*. Tilgjengelig fra: [https://www.jstor.org/stable/2459298?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2459298?seq=1#metadata_info_tab_contents) (lest 18.01.2021).
- Manral, U., Sengupta, S., Hussain, S. A., Rana, S. & Badola, R. (2016). Human wildlife conflict in India: A review of economic implication of loss and preventive measures. *Indian Forester*, 142 (10): 928-940. (lest 10.06.2021).
- Mattisson, J., Persson, J., Karlsson, J. & Andrén, H. (2007). Erfarenheter från försök att minska rovdjursangrepp på ren. *Report to the Swedish Government, Swedish Wildlife Damage Centre*, 24. (lest 21.04.2020).
- Naturvårdsverket. (2010). *Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd för länsstyrelsens beslut om licensjakt efter björn - NFS 2010:7*. Tilgjengelig fra:

- [https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2010/nfs\\_2010\\_07.pdf](https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2010/nfs_2010_07.pdf)  
(lest 15.06.2021).
- Naturvårdsverket. (2013a). *Förvaltningsverktyg för förekomst av stora rovdjur baserat på en toleransnivå för rennäringen - Redovisning av ett regeringsuppdrag*. Rapport 6555. Tilgjengelig fra: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6555-3.pdf?pid=8051> (lest 13.03.2021).
- Naturvårdsverket. (2013b). *Nationell förvaltningsplan för björn*. Tilgjengelig fra: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8645-9.pdf> (lest 18.01.2021).
- Naturvårdsverket. (2013c). *Naturvårdsverkets riktlinjer för beslut om skyddsjakt*. Rapport 6568. Tilgjengelig fra: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6568-3.pdf?pid=8515> (lest 13.06.2021).
- Persson, I.-L., Wikan, S., Swenson, J. E. & Mysterud, I. (2001). The diet of the brown bear (*Ursus arctos*) in the Pasvik Valley, northeastern Norway. *Wildlife Biology*, 7 (3): 27-37, 11.
- Planck, E. H. (2020). *Skyddsjakt*. Tilgjengelig fra: <https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Jakt/Skyddsjakt/> (lest 13.06.2021).
- Richardsen, K. M. (2012). *Den store rovviltkrigen: en undersøkelse av Lov om Udrydding af Rovdyr og om Freding af Andet Vildt (1845)*: Universitetet i Tromsø. (lest 18.06.2021).
- Rovdata. (u.å). *Bestandsstatus - Brunbjörn*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/om/biblioteket/skrive/referansestiler/eksempler-nmbu-stil#edok> (lest 18.01.2021).
- RStudio. (2021). *RStudio* (Versjon RStudio Desktop 1.4.1106). Programvare. Tilgjengelig fra: <https://www.rstudio.com/> (lest 09.04.2021).
- Saltin, K. (2020). *Jakt på Björn*. Tilgjengelig fra: <https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Jakt/Jakt-pa-rovdjur/Bjorn/> (lest 13.06.2021).
- Salvatori, V., Balian, E., Blanco, J. C., Ciucci, P., Demeter, L., Hartel, T., Marsden, K., Redpath, S. M., von Korff, Y. & Young, J. C. (2020). Applying participatory processes to address conflicts over the conservation of large carnivores: understanding conditions for successful management. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8: 182. (lest 12.04.2021).

- Sametinget. (2018a). *Gällivare*. Tilgjengelig fra: <https://www.sametinget.se/8736> (lest 18.01.2021).
- Sametinget. (2018b). *Hemställan om författningsändringar avseende förvaltningsverktyg för förekomst av stora rovdjur baserat på en toleransnivå för rennäringen*. Tilgjengelig fra: <https://www.sametinget.se/120317> (lest 09.06.2021).
- Sametinget. (2018c). *Idre*. Tilgjengelig fra: <https://www.sametinget.se/8836> (lest 15.03.2021).
- Sametinget. (2018d). *Udtja*. Tilgjengelig fra: <https://www.sametinget.se/8744> (lest 18.01.2021).
- Sametinget. (2019). *Rennäringens markanväning*. Tilgjengelig fra: <https://www.sametinget.se/8382> (lest 20.04.2020).
- Sametinget. (2020). *Rennäringen i Sverige*. Tilgjengelig fra: [https://www.sametinget.se/rennaring\\_sverige](https://www.sametinget.se/rennaring_sverige) (lest 18.01.2021).
- Sikku, O. A., Öberg, J., Enoksson, M. & Skielta, A. (u.å). *Renskötsel & rovdjur - en olöst ekvation?* Tilgjengelig fra: <https://storymaps.arcgis.com/stories/a9b3801b1b8b4f3abf00a92068872848?play=true&speed=medium> (lest 08.06.2021).
- Sivertsen, T. R. (2017). Risk of brown bear predation on semi-domesticated reindeer calves. (lest 17.06.2021).
- SNL. (2020). *Norrbotten*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Norrbotten> (lest 15.03.2021).
- SNL. (u.å). *Älvdalen*. I: *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/%C3%84lvdalen> (lest 27.05.2021).
- SOU-2012:22. *Mål för rovdjuren*. Tilgjengelig fra: <https://www.regeringen.se/49bba8/contentassets/0b53f6bc5d98440e94767dbe37c59a0b/mal-for-rovdjuren-sou-201222-hela> (lest 19.06.2021).
- Stenset, N. E., Lutnæs, P. N., Bjarnadóttir, V., Dahle, B., Fossum, K. H., Jigsved, P., Johansen, T., Neumann, W., Opseth, O., Rønning, O., et al. (2016). Seasonal and annual variation in the diet of brown bears (*Ursus arctos*) in the boreal forest of southcentral Sweden. *Wildlife Biology*, 22 (3): 107-116, 10. (lest 01.05.2021).
- Swenson, J., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A. & Franzén, R. (1994). Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. *NINA forskningsrapport*, 53: 1-23. (lest 16.06.2021).
- Swenson, J. E., Wabakken, P., Sandegren, F., Bjärvall, A., Franzén, R. & Söderberg, A. (1995). The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to

- the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife Biology*, 1 (1): 11-25, 15. (lest 18.06.2021).
- Swenson, J. E., Sahlén, V., Brunberg, S. & Kindberg, J. (2008). *Björnen i Sverige—kunskapsläget i dag: Slutrapportering från Skandinaviska Björnprojektet till Naturvårdsverket (Viltforskningskommitten)*. (lest 12.06.2021).
- Swenson, J. E., Schneider, M., Zedrosser, A., Söderberg, A., Franzén, R. & Kindberg, J. (2017). Challenges of managing a European brown bear population; lessons from Sweden, 1943–2013. *Wildlife Biology*, 2017 (4). (lest 18.06.2021).
- van Eeden, L. M., Crowther, M. S., Dickman, C. R., Macdonald, D. W., Ripple, W. J., Ritchie, E. G. & Newsome, T. M. (2018a). Managing conflict between large carnivores and livestock. *Conservation Biology*, 32 (1): 26-34. doi: <https://doi.org/10.1111/cobi.12959>. (lest 13.04.2021).
- van Eeden, L. M., Eklund, A., Miller, J. R. B., López-Bao, J. V., Chapron, G., Cejtin, M. R., Crowther, M. S., Dickman, C. R., Frank, J., Krofel, M., et al. (2018b). Carnivore conservation needs evidence-based livestock protection. *PLOS Biology*, 16 (9): e2005577. doi: 10.1371/journal.pbio.2005577. (lest 10.02.2021).
- Viltskadeförordning. (2002). *Viltskadeförordning av 13. september 2001 nr. 724*. Tilgjengelig fra: <https://lagen.nu/2001:724?diff=true&from=2018%3A993> (lest 20.04.2021).
- Vulla, E., Hobson, K. A., Korsten, M., Leht, M., Martin, A.-J., Lind, A., Männil, P., Valdmann, H. & Saarma, U. (2009). Carnivory is Positively Correlated with Latitude among Omnivorous Mammals: Evidence from Brown Bears, Badgers and Pine Martens. *Annales Zoologici Fennici*, 46 (6): 395-415, 21. (lest 18.01.2021).
- Wabakken, P. & Maartmann, E. (1994). *Sluttrapport for bjørn-sauprosjektet i Hedmark 1990-93*. NINA forskningsrapport 58:1-49. Tilgjengelig fra: <https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/forskningsrapport/058.pdf> (lest 02.05.2021).
- Wiens, J. A. (1976). *Population response to patchy environments*. Tilgjengelig fra: [https://www.jstor.org/stable/2096862?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2096862?seq=1#metadata_info_tab_contents) (lest 18.01.2021).
- Woodroffe, R. (2000). Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation*, 3 (2): 165-173. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2000.tb00241.x>. (lest 10.02.2021).



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway