



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2022 30 stp

Fakultet for Miljøvitenskap og naturforvaltning (MINA)

Brunbjørnpredasjon på tamrein sommer og høst

Brown bear predation on semi-domesticated
reindeer summer and autumn

Håkon Stræte Bjørnstad

Naturforvaltning

Forord

Som en del av masteroppgaven min ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) fikk jeg muligheten til å delta på et to måneders langt feltopphold i Idre sameby for å undersøke GPS-posisjoner hos radiomerkede bjørner for å dokumentere predasjonen på rein sommeren 2021.

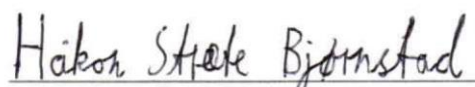
De lokale samene antar at predasjon fra bjørn ikke opphører etter kalvingen slik den gjør i svenske skogssamebyer. Å ta seg raskest mulig inn på GPS-posisjoner hvor bjørnene hadde oppholdt seg ga god informasjon om drapsrate på tamrein i månedene fra juni til september. På bakgrunn av at jeg lenge har vært opptatt av fagfeltet var det derfor av stor interesse å ta del i Bjørn- og tamreinprosjektet i Idre. Å få være med å dokumentere drapsraten fra bjørn på tamrein i perioden etter at kalvingen var overstått var svært lærerikt.

Kartleggingen av dette er viktig forvaltningsmessig, og ny kunnskap om drapsrate på tamrein fra brunbjørn kan gjøre det enklere å forstå hvordan forholdet mellom disse to artene fungerer gjennom sommeren og utover høsten. Prosjektet er et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Idre Sameby, og finansieres av Miljødirektoratet og Sametinget i Sverige.

Takk til hovedveileder Ole-Gunnar Støen for å få muligheten til å utføre dette spennende feltarbeidet, og videre skrive denne masteroppgaven. Ole-Gunnar ga meg mulighet til å være med å studere i felt hvordan bjørnenes predasjon på rein er sommertid. Ole-Gunnar takkes også for tilbakemeldinger under skriveprosessen. Medveileder Neri Horntvedt Thorsen takkes for å skrive scriptet fra datamaterialet i RStudio, samt å diskutere de forskjellige dataene og hvordan de på best mulig måte kunne anvendes. Jeg ønsker også å rette en stor takk til familie for pass av unger slik at jeg fikk lagt inn en helhjertet innsats knyttet til utarbeidelsen av denne oppgaven.

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Ås, 15. mai 2022



Håkon Stræte Bjørnstad

Sammendrag

Formålet med min masteroppgave var å undersøke drapsrate på tamrein med bjørn som skadevolder i Idre fjellsameby i vestlige sentral-Sverige. Målet med avhandlingen gikk ut på å dokumentere antall tamrein som ble drept av brunbjørn i tidsrommet fra 20. juni til 31. juli 2020 og 20. juni til 20. september 2021. På de 2 årene ble totalt 13 brunbjørner av begge kjønn GPS-merket for senere studier i felt.

Tidligere forskning fra skogssamebyer i Nord-Sverige viser at bjørnen hovedsakelig predaterer rein under kalvingsperioden, men at dette avtar i etterkant av kalvingen. De lokale samene i Idre sameby mener at predasjon fra bjørn ikke opphører slik forskning viser at det gjør i skogssamebyer nord i Sverige.

Metoden har bestått av feltarbeid der GPS-posisjoner innenfor et definert studieområde ble besøkt så raskt som mulig etter at bjørnene hadde forlatt plassen. Datamaterialet har blitt analysert for å kartlegge når bjørnene predaterte rein, individuelle forskjeller bjørnene imellom, bjørnenes områdebruk og predasjon ut fra kjønn. Analyser av bjørnenes og reinsdyrenes habitatbruk og analyser av bjørneekskrementer ble også foretatt.

Resultatene viste at bjørnene predaterte tamrein også etter at kalvingen var overstått. Totalt 22 reinsdyr ble predatert på 582 døgn. Datamaterialet viste at 55% av de predaterte reinsdyrene var kalver, mens 45% var voksne simler. Dette viste at bjørnene også predaterte voksne simler i stor grad etter kalvingen. Drapsraten indikerer at det er større forskjeller mellom enkeltindivider enn mellom kjønnene hos bjørnene.

Etter kalvemerkingen i siste halvdel av juni skjedde det et miljøskifte for reinen som flyttet seg fra fjellet til skogshabitat. Da skogshabitat også var det bjørnene brukte førte dette til felles habitatbruk for bjørn og rein. En konsekvens av dette var at det ble lettere for bjørnene å predatere på reinen. Etter bærmodning mot slutten av juli opphørte predasjonen på rein. Ekskrementanalysene av bjørnene viste at de endret diett til mer bærdominert føde fra bærmodning inntraff. Analysene viste at hår etter reinkadavre ble funnet jevnt fordelt gjennom sommer og høst. Da predasjon opphørte i slutten av juli, indikerte det at bjørnene i tillegg spiste av gamle kadavre på høsten.

Abstract

The purpose of my master's thesis was to examine the killrate of bears on semi-domesticated reindeer in Idre mountain Sami village in western central Sweden. The aim of the dissertation was to document the number of reindeer that were killed by brown bears in the period from 20 June to 31 July 2020 and 20 June to 20 September 2021. In the 2 years, a total of 13 brown bears of both sexes were GPS-tagged for later field studies.

Previous research from forest Sami villages in northern Sweden shows that the bear mainly predated reindeer during the calving period, but that this decreases after calving. The local Sami in Idre Sami village believe that predation from bears does not cease as research shows that it does in forest Sami villages in northern Sweden.

The method has consisted of field work where GPS positions within a defined study area were visited as soon as possible after the bears had left the place. The data material has been analyzed to map when the bears predated reindeer, individual differences between the bears, the bears' area use and predation based on the sex of the bears. Analyzes of the bears' and reindeer's habitat use and analyzes of bear excrement were also performed.

The results showed that the bears predated reindeer even after the calving was over. A total of 22 reindeer were predated in 582 days. The data material showed that 55% of the predated reindeer were calves, while 45% were adult females. This showed that the bears also predated adults females largely after calving. The killrate indicates that there are greater differences between individuals than between the sexes of the bears.

After the calf marking in the second half of June, there was an environmental change for the reindeer that moved from the mountains to forest habitat. As forest habitat was also what the bears used, this led to common habitat use for bears and reindeer. One consequence of this was that it became easier for the bears to predate on the reindeer. After berry ripening towards the end of July, the predation on reindeer ceased. The excrement analyzes of the bears showed that they changed diet to more berry-dominated food from berry ripening occurred. The analyzes showed that hair after reindeer carcasses was found evenly distributed during summer and autumn. When predation ceased at the end of July, it indicated that the bears also ate old carcasses in the autumn.



Figur 1. Illustrasjonsfoto av to unge bjørner fotografert rett nord for Foskros, Idre. Foto: Håkon Stræte Bjørnstad

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Materiale og metode	6
2.1 Studieområde	6
2.2 Datainnsamling og dataprosessering	8
2.2.1 Fangst og GPS-merking	8
2.2.2 Studieperiode og GPS-posisjonering	8
2.2.3 Klustere	8
2.2.4 Undersøkelser av klustere i felt.....	8
2.2.5 GPS-merkede rein.....	9
2.2.6 Bjørnenes og reinsdyrenes bruk av habitatet.....	9
2.2.7 Innsamling av bjørneekskremer	9
2.3 Dataanalyser	9
3. Resultat	14
3.1 Drapsrate.....	14
3.2 Habitatbruk	20
3.3 Ekskrementanalyse	21
4. Diskusjon	25
4.1 Drapsrate.....	25
4.2 Habitatbruk	26
4.3 Ekskrementanalyse.....	27
4.4 Feilkilder	27
4.5 Konklusjon.....	28
5. Litteraturliste	29

1. Innledning

Brunbjørnen (*Ursus arctos*) er et altetende rovpattedyr som har evnen til å overleve både på kjøtt- og plantebasert kost, og har et bredt kosthold i global sammenheng (Krechmar, 1995; Hilderbrand et al., 1999; Coogan et al., 2018). Bjørner predaterer på klauvdyr globalt, og da spesielt kalver under kalvingsperioden (Zager & Beecham, 2006; Swenson et al., 2007).

Brunbjørnen lever over store deler av den nordlige halvkule (Servheen et al., 1999). Rein (*Rangifer tarandus*) har sin utbredelse sirkumpolart, og har overlappende leveområder med brunbjørnen både i Eurasia og i Nord-Amerika (Vors et al., 2009; Festa-Bianchet et al., 2011; Zedrosser et al., 2011).

I Skandinavia lever bjørnen hovedsakelig i barskogsområder (May et al., 2008), med hovedutbredelse i de sentrale og nordlige delene av Sverige, i tillegg til grenseområdene mot Norge (Eriksen et al., 2018). Tilgangen til mat, topografien og unngåelsen av mennesker er viktig for valget av områdene de lever i (Nellemann et al., 2007; Moe et al., 2007; Elfström et al., 2008; Martin et al., 2010). Brunbjørnen i Skandinavia ligger hovedsakelig i hi i perioden fra oktober til april (Linnell et al., 2000; Friebe et al., 2001; Manchi & Swenson, 2005).

Også i Skandinavia er brunbjørnen en generalist, og nyttiggjør seg flere typer næring (Stenset et al., 2016). Tilgjengeligheten av mat, i tillegg til bjørnenes krav til ernæring gjennom året styrer mye av dens diett (Dahle et al., 1998). I Skandinavia er plantekost, maur og klauvvilt de viktigste innslagene i dietten til bjørnen, med plantekost som den vanligste næringskilden. Bær er den viktigste næringskilden totalt sett, spesielt i høstperioden før den går i hi (Haglund, 1966; Swenson et al., 2010)

Effektiv jakt og gode skuddpremieordninger utover 1800-tallet sørget for å utrydde de fleste bestander av store rovdyr i Skandinavia (Olstad, 1945; Swenson et al., 1995). Som følge av etterstrebelser var det rundt år 1930 en estimert bestand på 130 brunbjørner i Skandinavia, der den reproduktive bestanden var i Sverige (Swenson et al., 1995). De statlige skuddpremiene på brunbjørnen opphørte i flere områder i Sverige allerede fra 1910-tallet og utover, da svenske myndigheter introduserte fredningstiltak for å unngå utryddelse (Lönnerberg, 1929; Swenson et al., 1995). I Norge ble brunbjørnen totalfredet i 1973 (Kolstad et al., 1986). Som et resultat av disse tiltakene har bjørnepopulasjonen i Skandinavia økt både i antall og utbredelse de siste tiårene, og anslås nå til å være ca 3000 bjørner i Skandinavia, hvorav estimert cirka 2900

individer i Sverige (Chapron et al., 2014; Swenson et al., 2017; Fløystad et al., 2021), noe som medfører konflikter med blant annet tamreindrift da bjørn predaterer rein (Sivertsen et al., 2016).

I den nordlige halvdel av Skandinavia bor urbefolkningen samene. Samene har sitt eget språk og kultur, og lever hovedsakelig i den nordlige delen av Norge, Sverige, Finland og Russland (Aikio, 1991; Lantto, 2010; Karlsson, 2013). Som et resultat av overgangen fra en jakt- og samlingskultur startet domestiseringen av fjellrein (*Rangifer tarandus tarandus*) allerede for over 1200 år siden (Ruong, 1982). Dagens tamreindrift har blitt praktisert de siste 500-600 årene og er i dag en viktig del av samenes identitet (Lundmark, 2007). Reinnæringen er en liten næring lokalt, men likevel viktig for samene som urfolk da den er utbredt i omtrent halvparten av det svenske fastlandet og store deler av Midt-Norge og nordover (Hætta, 2002; Furberg et al., 2011). Den totale bestanden av tamrein i Skandinavia er estimert til å være anslagsvis 380 000 etter slakting, hvorav antallet i Sverige varierer rundt 250 000 dyr fordelt ut over 51 ulike samebyer (Hætta, 2002; Lundqvist & Danell, 2007; Mattisson et al., 2014). Samebyer i Sverige tilsvarer det en i Norge kaller reinbeitedistrikter (Riseth et al., 2005). Samebyene består gjerne av flere Siida, som er familiegrupper som driver reindrift sammen (Sara, 2009). Hoveddelen av simlene kalver vanligvis i de siste tre ukene av mai (Eloranta & Nieminen, 1986). I samebyene varierer det om reinen har leveområder i skogen gjennom hele året, eller om den har vinter- og kalvingsområder på snaufjellet. I fjellsamebyer bruker reinen skogsområdene hovedsakelig sommer og høst etter kalvingen (Sivertsen, 2017). Selv om det er individuell variasjon blant reinsdyrenes habitatbruk, så ønsker fjellsamebyen i studieområdet at simlene med reinkalver holdes på fjellet fram til kalvemerkingen i siste halvdel av juni, da bjørner unngår åpne områder, og vil ha en høyere terskel for å bevege seg over tregrensen (Wabakken & Maartmann, 1994). Effekten av å holde reinen i fjellet fram til siste halvdel av juni er usikker, da kalvene kan bli tatt av bjørn uansett da reinen av og til trekker ned i skogen.

Studier fra sentrale og midtre Skandinavia viser at klauvdyr er en viktig matkilde for brunbjørnen hovedsakelig på våren og forsommeren (Elgmork & Kaasa, 1992). Tamrein og elg (*Alces alces*) er viktig føde for bjørnen spesielt under kalvingsperioden (Swenson et al., 2007; Nieminen, 2010). Forskning viser at det kan være stor individuell variasjon mellom bjørnenes drapsrate på både elg og rein (Ordiz et al., 2020; Twynham et al., 2021). I de påfølgende sommermånedene spiser bjørnene hovedsakelig skogsmaur og stokka, som anslagsvis står for 20% av totalt konsumert mat i løpet av året (Swenson et al., 2010). Senere utover sommeren

og høsten etter bærmodning dreier dietten seg i stor grad om blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og krekling (*Empetrum nigrum*) (Friebe et al., 2001; Ordiz et al., 2013).

Samisk tamreindrift har vært og er konfliktskyt blant annet på grunn av skader forårsaket av store rovdyr (Krange et al., 2016). I Sverige får samebyene erstatning for tap av tamrein basert på estimerte skader og forekomst av ynglende store rovdyr i samebyenes beiteområder. I tillegg erstatter myndighetene tapet dersom ett stort rovdyr tar minimum 10 rein i et avgrenset område i løpet av maksimum 7 døgn (Swenson et al., 2010). I Sverige viser data for år 2016 at det ble utbetalt erstatning til samebyene på 52,8 millioner på grunn av estimerte skader fra store rovdyr, og samme år fikk samebyene i Sverige 1,6 millioner kr som kompensasjon for forekomster av bjørn i samebyene (Sametinget, 2017).

I store deler av tamreinens leveområde i Skandinavia sameksisterer den med brunbjørn (Jorner et al., 1999). I forbindelse med økning av bestandene av brunbjørn i vestlige sentral-Sverige (Linkowski et al., 2017), opplever de lokale samebyene at bjørnen gjør stor skade i reinbesetningene sine. Mye av kunnskapen om bjørnens predasjon på tamrein i Sverige baserer seg på data fra skogssamebyer der reinen har leveområde i skogen året rundt (Sivertsen, 2017).

Det meste av bjørnens predasjon på reinkalver skjer innen de første fire ukene etter kalvingen (Nieminen et al., 2013). I to studieområder i Nord-Sverige ble henholdsvis 16% og 29% av reinkalvene predatert av brunbjørn (Sivertsen, 2017). Dette opphørte hovedsakelig i første uken av juni, da økt bevegelighet hos reinkalvene, samt økt tilgang til andre matkilder som elgkalver trolig var utslagsgivende faktorer (Støen, 2012). Data fra GPS-merkede brunbjørner i kalvingsområder i Nord-Sverige viste at det i kalvingsperioden gjennomsnittlig ble drept 11 reinkalver av hver enkelt bjørn, med en gjennomsnittlig drapsrate på 0,4 reinkalver per dag for hver bjørn (Karlsson et al., 2012).

Det er begrenset kunnskap om predasjon på tamrein i områder der reinen kalver på fjellet. Erfaringsbasert kunnskap tilsier at bjørnens predasjon på rein skjer i større grad utover sommeren i disse områdene enn i områder der kalvingen foregår i skogen. Forskning har vist at predasjon på rein i liten grad fortsetter etter kalvingsperioden i skogssamebyer i Nord-Sverige (Karlsson et al., 2012). I denne oppgaven har jeg derfor studert drapsrate blant GPS-merket bjørn fra kalvingen er overstått og frem til høsten i Idre sameby i Sverige der kalvingen skjer i fjellhabitat, for å undersøke om det er forskjell i bjørnens predasjonsmønster på rein i en fjellsameby sammenlignet med tidligere studier i skogssamebyer i Sverige. Drapsrate blant de

GPS-merkede bjørnene ble studert i felt i 3 ulike studieperioder som strakk seg fra 20. juni til 31. juli i 2020, fra 20. juni til 31. juli 2021 og fra 1. august til 20. september 2021. I tillegg undersøkte jeg reinens og bjørnenes bruk av fjell og skog, og analyserte bjørneekskremer for å se på bjørnens diett sommer og høst.



Figur 2. Bildet illustrerer forskjellen i størrelsen mellom jeksler av nyfødt elgkalv til venstre, og ca én måned gammel reinkalv til høyre. Foto: Håkon Stræte Bjørnstad

2. Materiale og metode

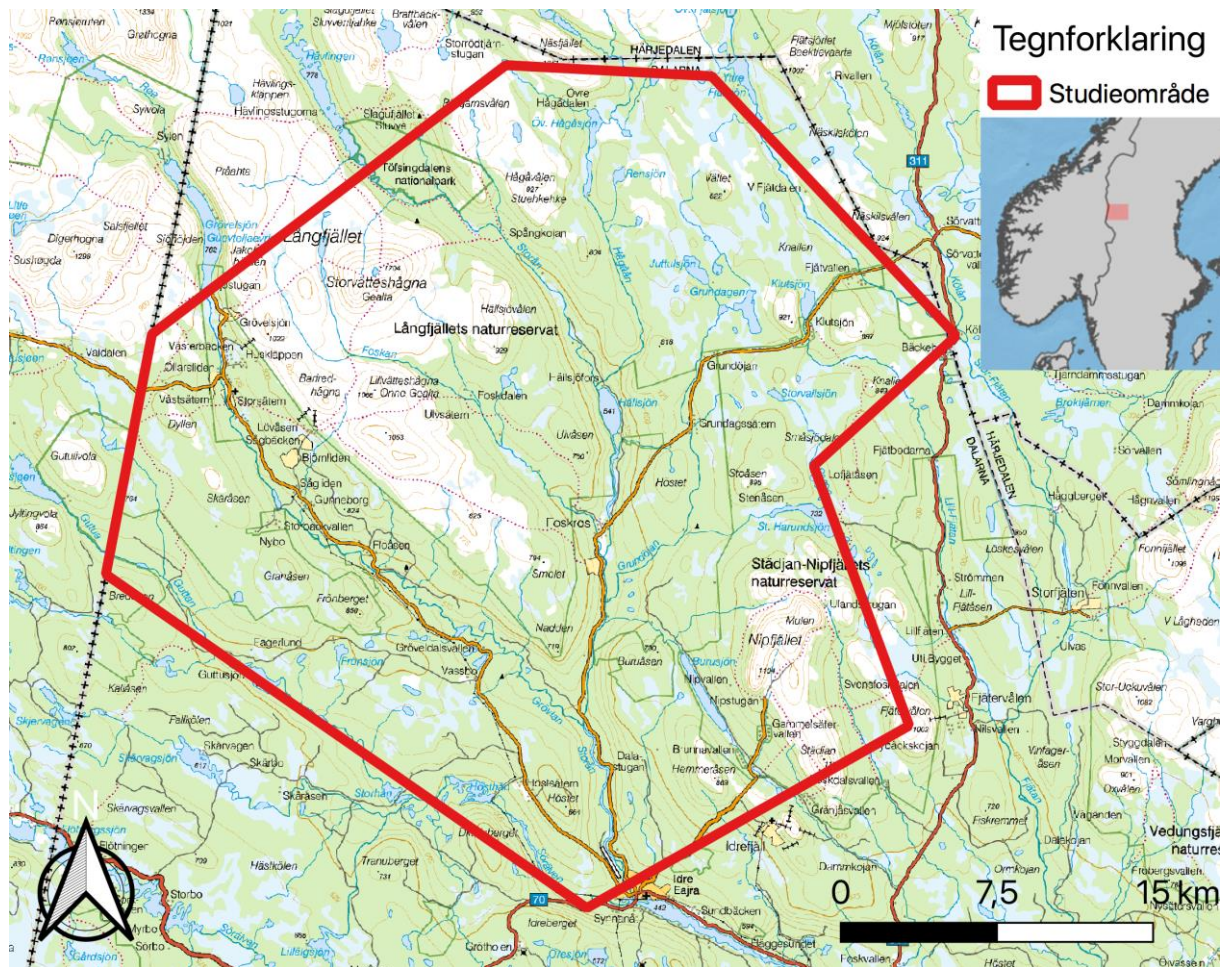
2.1 Studieområde

Studieområdet ligger innenfor den vestlige delen av den Eurasiske taigaen (Achard et al., 2006), og består av fjell, myr- og skogsområder i nærheten av Idre i Älvdalen kommune i Dalarnas län. Idre sameby er den sørligste samebyen i Sverige, og ligger ikke langt fra riksgrensen til Norge (Sametinget, 2022). Studieområdet har et definert areal på 1058 km², og ligger fra 300 meter over havet og oppover til høyder opp mot 1200 meter, med en tregrense på ca. 800 moh. Klimaet i studieområdet er kontinentalt med kalde vintre og tørre og varme somre. Studieområdet har lav befolkningstetthet og relativt lite infrastruktur, spesielt oppover mot fjellområdene.

Studieområdet har 19% fjell, der øvrige områder består av skog, myr og vann. Skogsområdene i studieområdet er hovedsakelig tørr furumark (*Pinus sylvestris*), med innslag av gran (*Picea abies*) og vrifuru (*Pinus contorta*), i tillegg til løvtreslag som bjørk (*Betula pubescens*). Store deler av skogsområdene består av bestandsskogbruk med homogen skogstruktur. I studieområdet ligger også verneområdene Töfsingdalens nationalpark, Långfjällets naturreservat og Städjan-Nipfjällets naturreservat (Figur 3).

Idre sameby har kalvingsområder i høyereliggende arealer over tregrensen. Etter kalvemerkingen i siste halvdel av juni forflytter mange av reinsdyrene seg til skogsområder. I Idre er maksimalt antall tamrein 2700 dyr i vinterbestanden, der dyrene holdes fysisk adskilt med reingjerder fra andre tamreinbesetninger i omkringliggende nærhet (Sametinget, 2022).

Elg er en vanlig art i studieområdet og rådyr opptrer sporadisk (Länsstyrelsen Dalarnas län, 2020). I tillegg til bjørnen har Dalarnas län ynglende bestander av gaupe (*Lynx lynx*), jerv (*Gulo gulo*), ulv (*Canis lupus*) og kongeørn (*Aquila chrysaetos*), og alle kan predatere på tamrein. Ulven forsøkes å holdes adskilt fra beiteområdene for tamrein nordvest i Dalarna, selv om det er vanlig med streifulver i området (Torp & Sikku, 2004; Svensson et al., 2021; Länsstyrelsen Dalarnas län, 2020). Store rovdyr har store leveområder og kan bevege seg langt i løpet av kort tid (Linnell, 2005). Rødrev (*Vulpes vulpes*) kan også predatere reinkalver (Norberg et al., 2006), og er en relativt vanlig art i området.



Figur 3. Studieområdet i Idre. Studieområdet på 1058 km² er illustrert som rødt polygon.

Oversiktskart over studieområdet er også illustrert oppe til høyre. Bjørnene i studiet ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

2.2 Datainnsamling og dataprosessering

2.2.1 Fangst og GPS-merking

Under feltperioden i 2020 og 2021 ble totalt 13 brunbjørner av begge kjønn innenfor studieområdet GPS-merket. I 2020 ble det merket 9 bjørner, derav 5 hannbjørner og 4 binner, der en av binnene hadde med seg fjorårsunger. I 2021 ble det merket 7 bjørner, derav 3 hannbjørner og 4 binner, der 3 av binnene hadde med seg årsunger. 3 av bjørnene som var GPS-merket i 2021 var tidligere GPS-merket i 2020. Merkingen foregikk ved hjelp av helikopter, og bjørnene ble bedøvd og påmontert radiohalsbånd med GPS-sender (Arnemo & Evans 2017).

2.2.2 Studieperiode og GPS-posisjonering

Drapsrate på tamrein fra bjørn ble undersøkt i 3 ulike perioder med ulik posisjonering på GPS-halsbåndene. Fra 20. juni til 31. juli 2020 var posisjonshyppigheten basert på GPS-posisjoner hvert 5. minutt. Fra 20. juni til 31. juli 2021 var posisjonshyppigheten basert på GPS-posisjoner hvert 30. minutt, mens fra 31. juli til 20. september 2021 var posisjonshyppigheten basert på GPS-posisjoner hvert 5. minutt. Disse periodene vil videre i oppgaven benevnes som henholdsvis studieperiode 1, 2 og 3 (Tabell 1).

Tabell 1. Tabellen viser studieperiodene med tilhørende GPS posisjonshyppighet. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

Studieperiode	Dato	Posisjonshyppighet GPS
1	20.06.2020-31.07.2020	5 minutter
2	20.06.2021-31.07.2021	30 minutter
3	01.08.2021-20.09.2021	5 minutter

2.2.3 Klustere

Hver morgen ble de siste posisjonene til bjørnene lastet ned fra databasen. R-script ble kjørt for å plukke ut klustere definert som 3 eller flere posisjoner innenfor en 30 meters radius. Hyppigheten på GPS-posisjoneringen var 5 eller 30 minutter.

2.2.4 Undersøkelser av klustere i felt

Klustere ble besøkt under hele feltperioden. Håndholdt GPS ble benyttet for å oppsøke klustere i felt. Feltpersonell besøkte klustere så raskt som mulig for å sikre god kvalitetsvurdering av kadaverrestene på de besøkte klusterne. For hvert klauvdyr som ble funnet ble informasjonen

notert på et skjema med opplysninger om kadaver, kadaverplassen, UTM-koordinater, alder på kadavret, kjønn, når bjørnen hadde besøkt kadavret og informasjon om eventuell skadevolder. Kadavrene på hvert kluster ble fotodokumentert. Alder på kadavrene ble vurdert ut ifra farge, duft, utseende, samt beliggenhet og temperatur. Tidspunktet bjørnene forlot kadaverplassen ble også registrert, samt antall timers differanse mellom når bjørnen forlot plassen og når feltpersonell besøkte det. Om bjørnene på et senere tidspunkt valgte å dra tilbake til kadaverplassen ble dette registrert, da både med tiden til første gjenbesøk, samt antall timer bjørnen var på kadaverplassen ved eventuelt gjenbesøk (Tabell 3).

2.2.5 GPS-merkede rein

I feltperioden for 2021 ble 40 reinsimler påmontert radiohalsbånd med GPS-sender ved samling. Radiohalsbånd sendte fra to posisjoner i døgnet til en posisjon annenhver time. GPS-data fra reinsdyr ble senere lastet ned fra en database.

2.2.6 Bjørnenes og reinsdyrenes bruk av habitatet

Det ble benyttet én posisjon fra hvert bjørne- og reinsdyrindivid per dag innenfor studieområdet. For reinsdyrene ble posisjoner hentet ut fra 15. april til 20. september 2021, mens for bjørnene ble posisjoner hentet ut fra 20. juni til 31. juli 2020, og fra 20. juni til 20. september 2021. Dette ga informasjon om når bjørnene og reinsdyrene benyttet seg av fjellområder.

2.2.7 Innsamling av bjørneekskremer

Bjørneekskremer ble innsamlet i felt for begge studieperioder i 2021. Prøvene ble fryst i plastposer. Senere ble prøvene analysert på lab for å undersøke hva bjørnene hadde spist. Bjørneekskremer ble tatt med for hver GPS-merket bjørn gjennomsnittlig én gang per uke i begge studieperiodene i 2021. Det var en forutsetning at bjørnene hadde vært innenfor studieområdet min. 2 dager før en ekskrementprøve fra bjørnen ble samlet inn, for å sikre at restene fra dietten i ekskrementet stammet fra studieområdet (Elfström et al., 2014).

2.3 Dataanalyser

Alle analyser ble utarbeidet i RStudio, versjon 1.4.1103 for Mac. Data som ble benyttet i analysene ble innsamlet i felt og fra bjørnene og reinsdyrenes GPS-posisjoner, i tillegg ble

kartdata benyttet. GPS-posisjoner fra bjørnene og reinsdyrene ble behandlet i QGIS for å kun inkludere de som var innenfor studieområdet i de tre ulike studieperiodene. Radius på 100 meter rundt kadaverplassen ble også analysert i QGIS for å definere når bjørnene var innenfor kadaverplassen.

Totalt ble 13 bjørneindivider av begge kjønn inkludert i analysene, der 3 av individene var GPS-merket i både 2020 og 2021. Datamaterialet består av GPS-posisjonene til bjørnene, samt registrerte kadavre på de ulike klusterne. Analysene ble gjennomført i tre ulike studieperioder, der periodene er delt opp etter posisjonering på GPS-halsbåndene til bjørnene (Tabell 1).

Analysene ble gjennomført for å illustrere når feltpersonell besøkte klusterne, for å forklare når predasjon foregikk, individuell drapsrate blant bjørnene med forskjell mellom kjønnene, drapsrate fordelt mellom kjønnene, og for å vise antall dagene de forskjellige bjørneindividene var innenfor studieområdet. Kartdata ble brukt til habitatanalyser for å vise hvor store andeler (%) av bjørnene og reinsdyrene som benyttet seg av fjellhabitat. Diettanalyser ble også gjennomført for å undersøke fødevalg og om det var hår etter reinsdyr i ekskrementene.

X-akser i figurene er datoer, ulike bjørneindivider, antall dager bjørnene ble fulgt, kjønn, uker og kadavre. Y-akser er antall bjørner innenfor studieområdet, antall besøkte klustere, drapsrate, antall rein predatert, andel (%) bjørner og reinsdyr i fjellhabitat, prosentandeler av ulike diettgrupper og antall timer.

Tabell 2. Tabellen viser år, studieperiode, bjørneindivid, kjønn og antall GPS-posisjoner for GPS-merkede bjørner. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

År	Studieperiode	Bjørneindivid	Kjønn	Ant. GPS-posisjoner
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2029/Flo	Hann	68
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2021/Grund	Hann	4216
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2002/Guttu	Hann	4844
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W1913/Hösta	Hunn	2842
2020	1 (20.06.2021-31.07.2020)	W1903/Haga	Hunn	3341
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2020/Kvann	Hann	1563
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2028/Næhpekhe	Hann	21
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W2024/Slätta	Hunn	7846
2020	1 (20.06.2020-31.07.2020)	W1901/Tova	Hunn	6142
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W2029/Flo	Hann	216
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W1913/Hösta	Hunn	1152
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W2107/Lill-Knallen	Hann	2097
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W2114/Skärvaga	Hunn	376
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W2024/Slätta	Hunn	2343
2021	2 (20.06.2021-31.07.2021)	W2119/Stockmyra	Hunn	1026
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W2029/Flo	Hann	3246
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W1913/Hösta	Hunn	6625
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W1902/Knallen	Hann	911
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W2107/Lill-Knallen	Hann	5226
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W2114/Skärvaga	Hunn	1802
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W2024/Slätta	Hunn	4554
2021	3 (01.08.2021-20.09.2021)	W2119/Stockmyra	Hunn	4460
Total				64917

Tabell 3. Tabellen viser drepte rein kategorisert som voksen eller kalv, hvilket bjørneindivid som var skadevolder, dato drept av GPS-merket bjørn, hvor lenge bjørnen har vært på kadavret før den forlot det, tid fra bjørnen forlot kadavret til det ble kontrollert av felpersonell og tid fra bjørnen forlot kadavret til eventuelt første gjenbesøk. Minuttene som bjørneindividene brukte på kadavret om de eventuelt kom tilbake er tatt med, samt posisjonshyppighet på GPS-sender. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

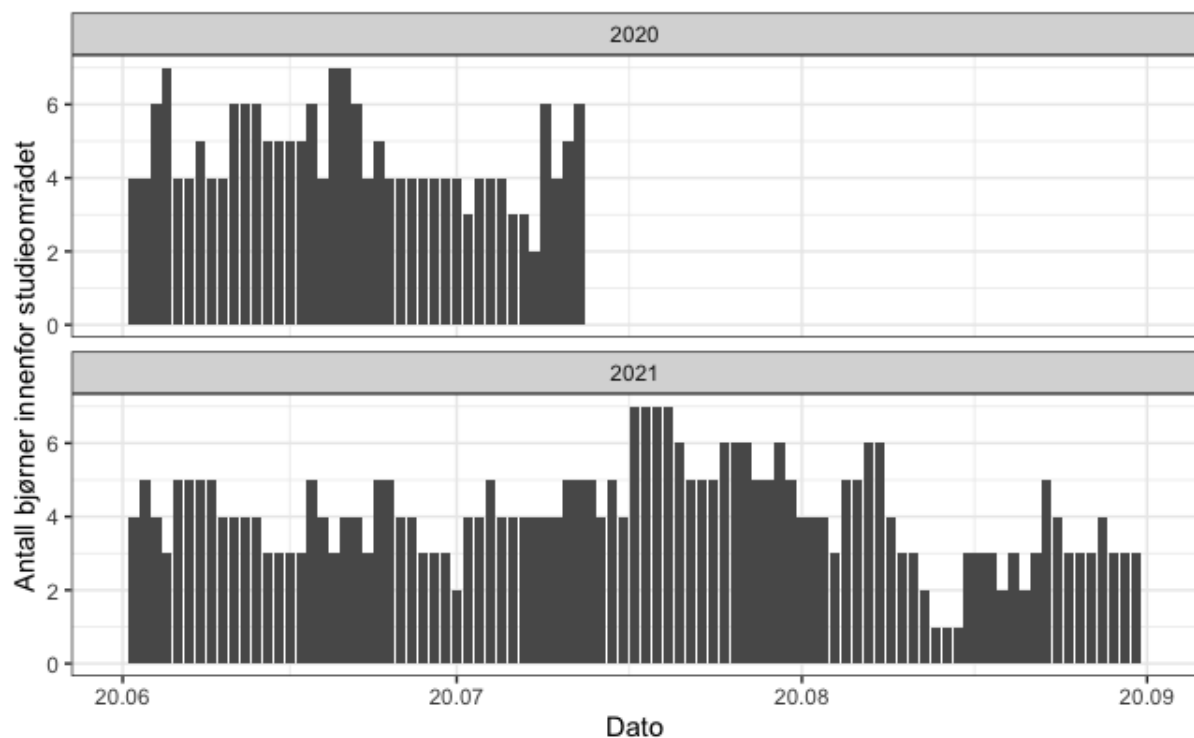
Rein - kategori	Bjørneindivid	Dato drept	Hvor lenge bjørnen var på kadavret	Tid fra bjørn forlot kadaver til kontroll av felpersonell	Tid fra bjørn forlot kadaver til gjenbesøk	Gjenbesøk Antall minutter på kadaver	Posisjons-hyppighet GPS
Kalv	W2002/Guttu	27.06.2020	50 minutter	41 timer og 30 minutter	7 dager og 35 minutter	15 minutter	5 minutter
Kalv	W1903/Haga	03.07.2020	1 time og 10 minutter	22 timer og 40 minutter	17 dager, 21 timer og 5 minutter	15 minutter	5 minutter
Kalv	W2024/Slätta	03.07.2020	45 minutter	36 timer	17 dager og 20 minutter	20 minutter	5 minutter
Voksen simle	W1903/Haga	03.07.2020	1 time og 20 minutter	12 timer og 10 minutter	6 dager, 1 time og 50 minutter	2 timer og 5 minutter	5 minutter
Kalv	W1903/Haga	08.07.2020	2 timer og 30 minutter	38 timer og 40 minutter	4 dager og 15 minutter	20 minutter	5 minutter
Kalv	W2024/Slätta	11.07.2020	3 timer og 55 minutter	94 timer og 25 minutter	12 dager, 6 timer og 40 minutter	15 minutter	5 minutter
Voksen simle	W2024/Slätta	11.07.2020	43 timer og 25 minutter	21 timer og 25 minutter			5 minutter
Voksen simle	W1913/Hösta	11.07.2020	15 timer og 20 minutter	17 timer og 18 minutter	39 dager, 8 timer og 5 minutter	5 minutter	5 minutter
Voksen simle	W1901/Tova	12.07.2020	3 timer og 30 minutter	21 timer og 12 minutter	4 dager, 2 timer og 40 minutter	40 minutter	5 minutter
Voksen simle	W2024/Slätta	13.07.2020	47 timer og 55 minutter	19 timer	11 dager	5 minutter	5 minutter
Kalv	W1901/Tova	19.07.2020	5 timer og 40 minutter	36 timer og 10 minutter	5 dager og 5 minutter	15 minutter	5 minutter
Kalv	W2024/Slätta	22.07.2020	51 minutter	10 timer og 38 minutter			5 minutter
Voksen simle	W2002/Guttu	22.07.2020	56 timer og 55 minutter	5 timer og 55 minutter	8 dager og 45 minutter	8 timer og 10 minutter	5 minutter

Kalv	W2002/Guttu	22.07.2020	56 timer og 55 minutter	5 timer og 55 minutter	8 dager og 45 minutter	8 timer og 10 minutter	5 minutter
Kalv	W2024/Slåtta	21.06.2021	4 timer	41 timer og 37 minutter			30 minutter
Voksen simle	W1913/Hösta	30.06.2021	23 timer og 30 minutter	18 timer og 11 minutter	3 dager, 22 timer og 30 minutter	1 time	30 minutter
Kalv	W2107/Lill-Knallen	03.07.2021	6 timer	65 timer og 43 minutter	51 dager, 18 timer og 10 minutter	30 min	30 minutter
Voksen simle	W2107/Lill-Knallen	03.07.2021	11 timer	16 timer og 51 minutter	51 dager, 14 timer og 10 minutter	1 time	30 minutter
Kalv	W2107/Lill-Knallen	04.07.2021	9 timer	22 timer og 17 minutter			30 minutter
Voksen simle	W2119/Stockmyra	08.07.2021	1 time og 30 minutter	86 timer og 9 minutter	19 dager, 20 timer og 40 minutter	2 timer og 55 minutter	30 minutter
Kalv	W2029/Flo	13.07.2021	5 timer	158 timer og 10 minutter			30 minutter
Kalv	W1913/Hösta	13.07.2021	2 timer og 30 minutter	141 timer			30 minutter

3. Resultat

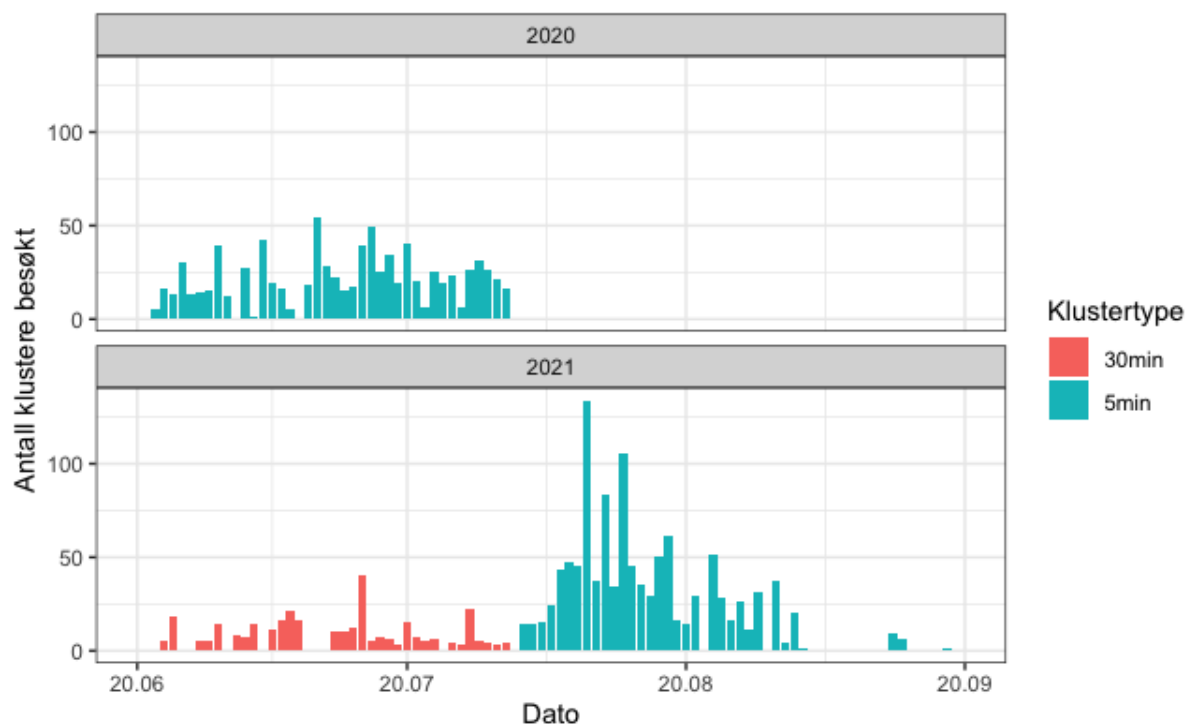
3.1 Drapsrate

De 13 GPS-merkede bjørnene var innenfor studieområdet i totalt 582 dager sammenlagt for alle studieperiodene. Tre av disse bjørnene tilbrakte tid innenfor studieområdet i begge studieår. 9 forskjellige GPS-merkede bjørner ble fulgt i studieperiode 1 (20.06.2020-31.07.2020), og bjørnene var totalt innom studieområdet i 196 dager. I studieperiode 2 (20.06.2021-31.07.2021) var 6 GPS-merkede bjørner innenfor studieområdet i 177 dager, mens i studieperiode 3 (01.08.2021-20.09.2021) var 7 GPS-merkede bjørner innom totalt 209 dager (Figur 4).



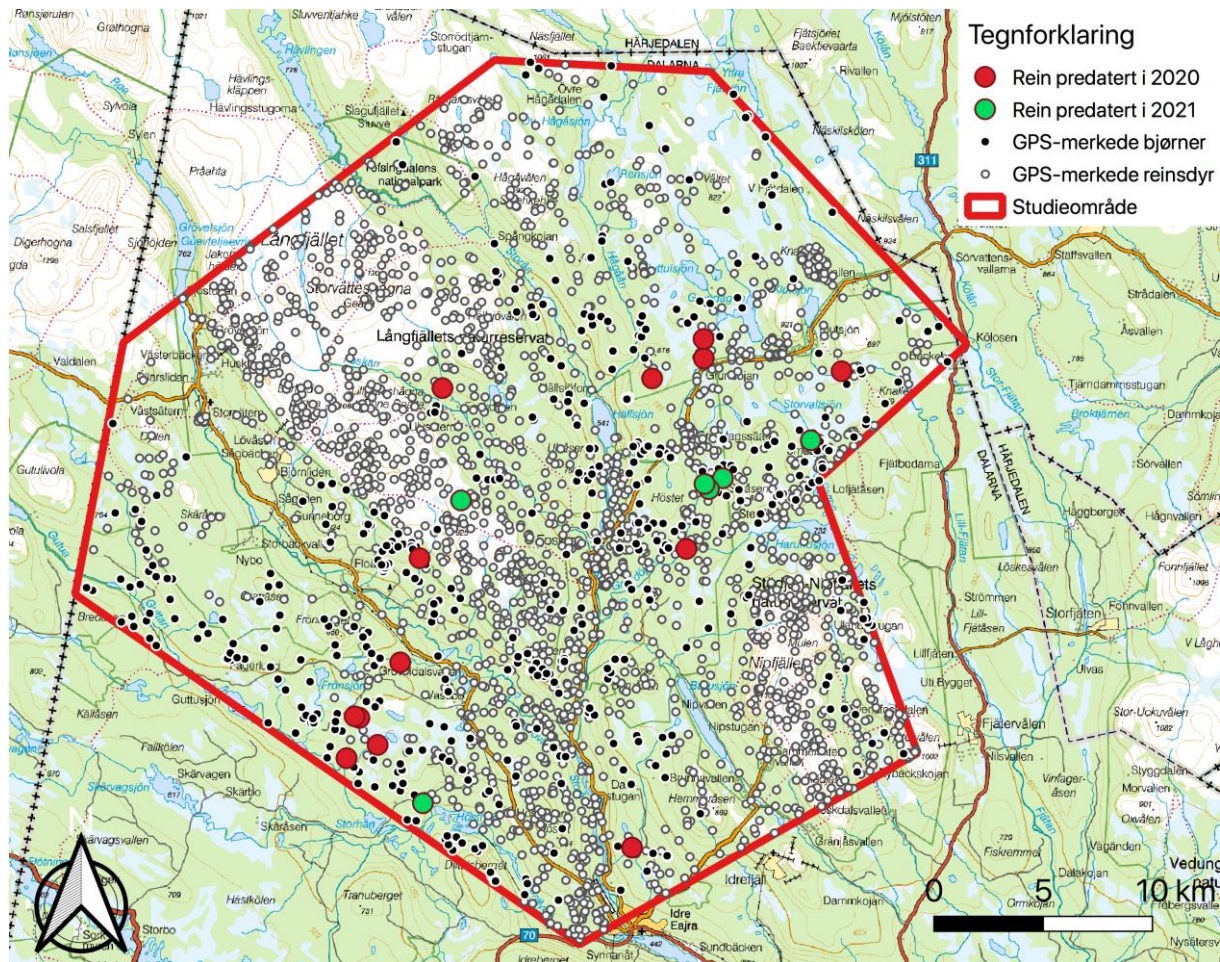
Figur 4. Figuren viser antall GPS-merkede bjørner innenfor studieområdet i studieperiode 1 (20.06.2020-31.07.2020), studieperiode 2 (20.06.2021-31.07.2021) og studieperiode 3 (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

Totalt ble 2274 klustere besøkt av feltpersonell i løpet av de tre studieperiodene. Dette fordelte seg med 847 klustere basert på GPS-posisjonering hvert 5. minutt under studieperiode 1, 311 klustere i studieperiode 2 der alle klusterne var basert på GPS-posisjonering hvert 30. minutt, og 1116 klustere i studieperiode 3 der klusterne var basert på GPS-posisjonering hvert 5. minutt (Figur 5).



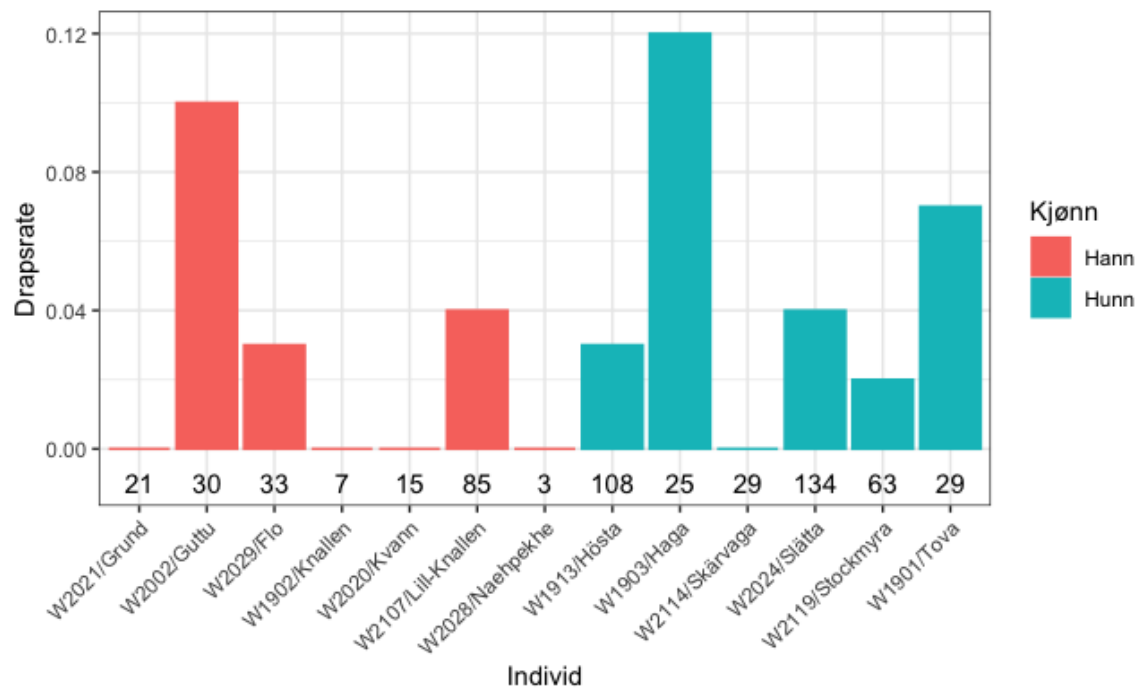
Figur 5. Figuren viser antall klustere som ble besøkt av feltpersonell i 2020 og 2021 i Idre sameby, Sverige. Under studieperiode 1 (20.06.2020-31.07.2020) var klusterne basert på GPS-posisjonering hvert 5. minutt. I studieperiode 2 (20.06.2021-31.07.2021) var klusterne basert på GPS-posisjonering hvert 30. minutt, mens i studieperiode 3 (01.08.2021-20.09.2021) var klusterne basert på GPS-posisjonering hvert 5. minutt.

Totalt ble 22 reinsdyr funnet predatert av de GPS-merkede bjørnene i løpet av de tre studieperiodene i 2020 og 2021 (Figur 6). 10 av reinsdyrene var voksne (45%), og 12 var kalver (55%). Drapsraten (antall rein predatert per bjørn per dag) varierte fra 0 til 0,12 med en gjennomsnittlig drapsrate på 0,03 (Figur 7). Enkelte av bjørnene hadde en betydelig høyere drapsrate enn andre. To av bjørnene hadde en drapsrate over 0,10 rein predatert per dag. Fem av bjørnene predaterte ikke rein overhodet i løpet av studieperiodene.

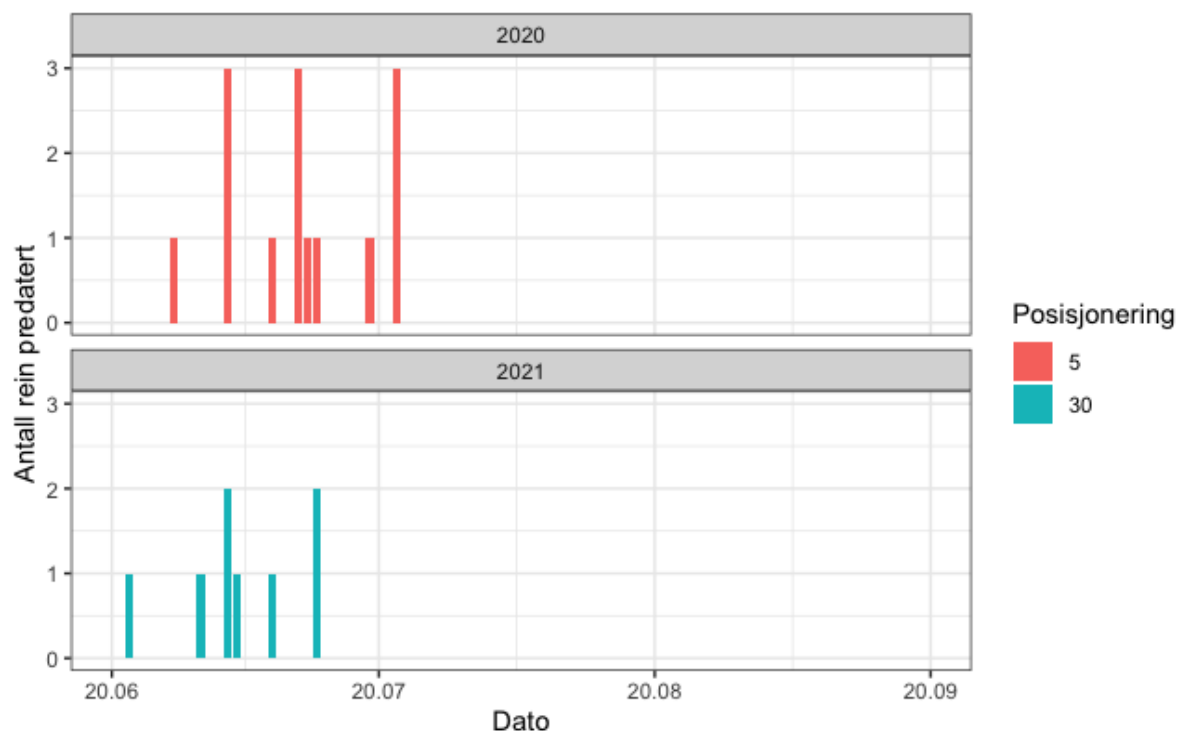


Figur 6: Studieområdet illustrert innenfor rødt polygon. Kartet viser én posisjon per bjørn per dag (randomisert) illustrert med sorte prikker, og hvite prikker viser én posisjon per GPS-merket rein per dag (posisjon nærmest kl 12). Røde og grønne symboler viser hvor det ble dokumentert predatert rein av de GPS-merkede bjørnene i de forskjellige to årene. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

Alle de 22 reinsdyrene predatert av bjørnene var i perioden 21. juni til slutten av juli. Ingen reinsdyr ble dokumentert drept av bjørnene etter den 22. juli. I studieperiode 1 ble 14 rein dokumentert drept av bjørnene. I studieperiode 2 ble 8 rein dokumentert drept, og i studieperiode 3 ble ingen rein dokumentert predatert av de GPS-merkede bjørnene (Figur 8).

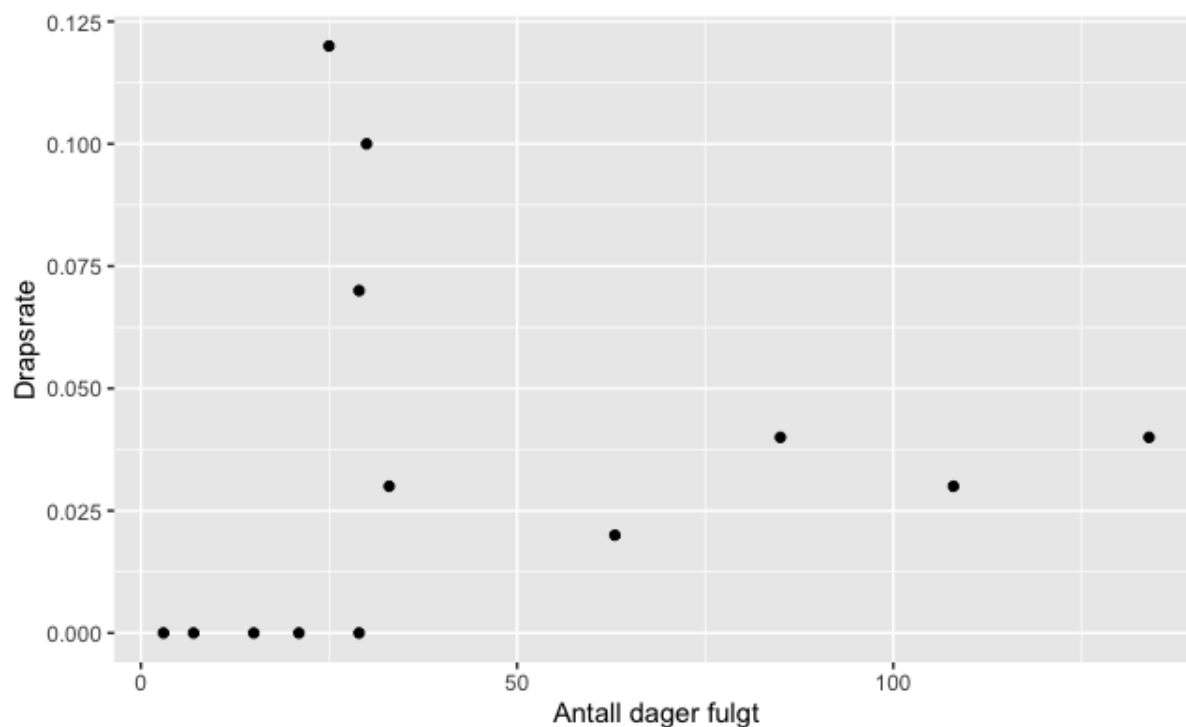


Figur 7. Figuren viser gjennomsnittlig drapsrate per bjørn på rein per dag i 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige. Røde søyler viser de GPS-merkede hannbjørnene, mens blå søyler viser de GPS-merkede binnene. Tallene nede ved søylene representerer hvor mange dager de ulike individene ble fulgt i studieområdet i alle 3 studieperioder.



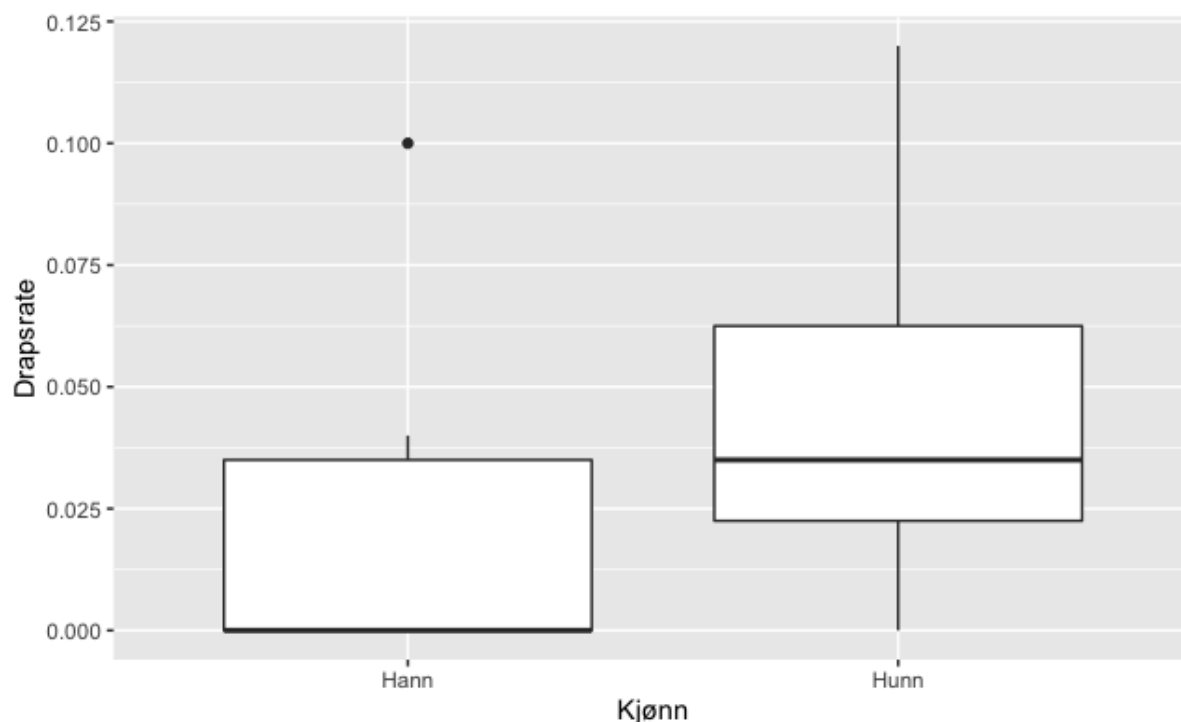
Figur 8. Antall rein predatert av de GPS-merkede bjørnene for studieperiode 1 (20.06.2020-31.07.2020), studieperiode 2 (20.06.2021-31.07.2021) og studieperiode 3 (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige. Alle bjørnene som predaterte rein i 2020 var på klustere basert på GPS-posisjoner hvert 5. minutt, mens i 2021 var bjørnene som predaterte rein på klustere basert på GPS-posisjoner hvert 30. minutt.

Det kan se ut til å være en sammenheng mellom drapsrate og antall dager bjørnene ble fulgt (Figur 9). Drapsraten hos de forskjellige varierte fra 0 til 0,12, og antall dager bjørnene ble fulgt varierte fra 3 til 134 dager. De to bjørnene som hadde over 0,10 i drapsrate ble fulgt under 50 dager. Blant bjørnene som ble fulgt mer enn 50 dager var drapsraten mer jevnt fordelt mellom individene (Figur 9).



Figur 9. Drapsraten per bjørn plottet mot antall dager som de 13 GPS-merkede bjørnene ble fulgt, der hvert punkt representerer en enkelt bjørn. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

Av 7 GPS-merkede hannbjørner fulgt i løpet av 194 dager var det 3 som predaterte rein. Gjennomsnittlig drapsrate for alle hannbjørnene var 0,02 rein per døgn. Blant de 6 GPS-merkede bunnene var det 5 som predaterte rein i løpet av 388 dager, med en gjennomsnittlig drapsrate på 0,04 per døgn. T-test viste ingen signifikant forskjell i drapsrate mellom hannbjørner og hunnbjørner (p-verdi = 0,342) (Figur 10).

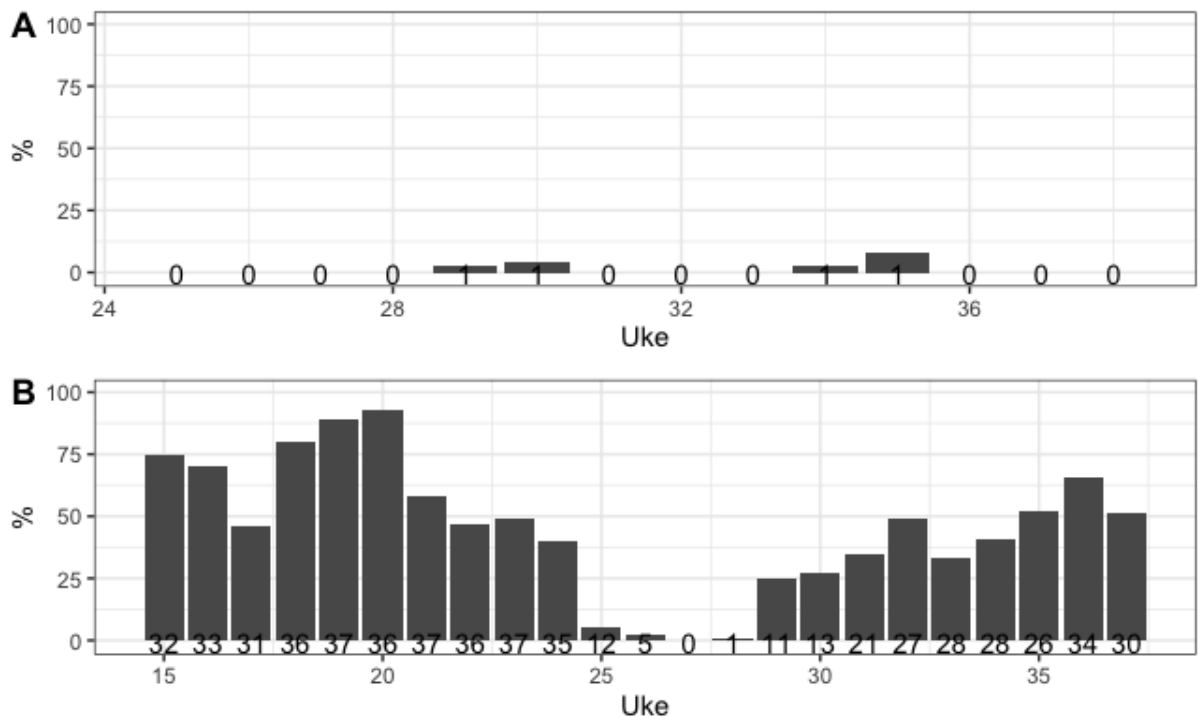


Figur 10. Gjennomsnittlig drapsrate til hann- og hunnbjørner. Horisontale linjer inne i boksene representerer første og tredje kvartil, mens midtlinjen representerer median. Vertikale linjer viser grensen for laveste og høyeste observasjon. Kulepunktet illustrerer ekstremverdi. Bjørnene ble fulgt over 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.

3.2 Habitatbruk

En GPS-posisjon per dag for hver bjørn innenfor studieområdet for alle 3 studieperioder ga 574 ulike GPS-posisjoner. Av disse posisjonene lå 3 (0,5%) på fjellet. På det meste var posisjonene i fjellhabitat 8% på en uke, og i 10 av de 14 ukene var ingen GPS-posisjoner på fjellet (Figur 11).

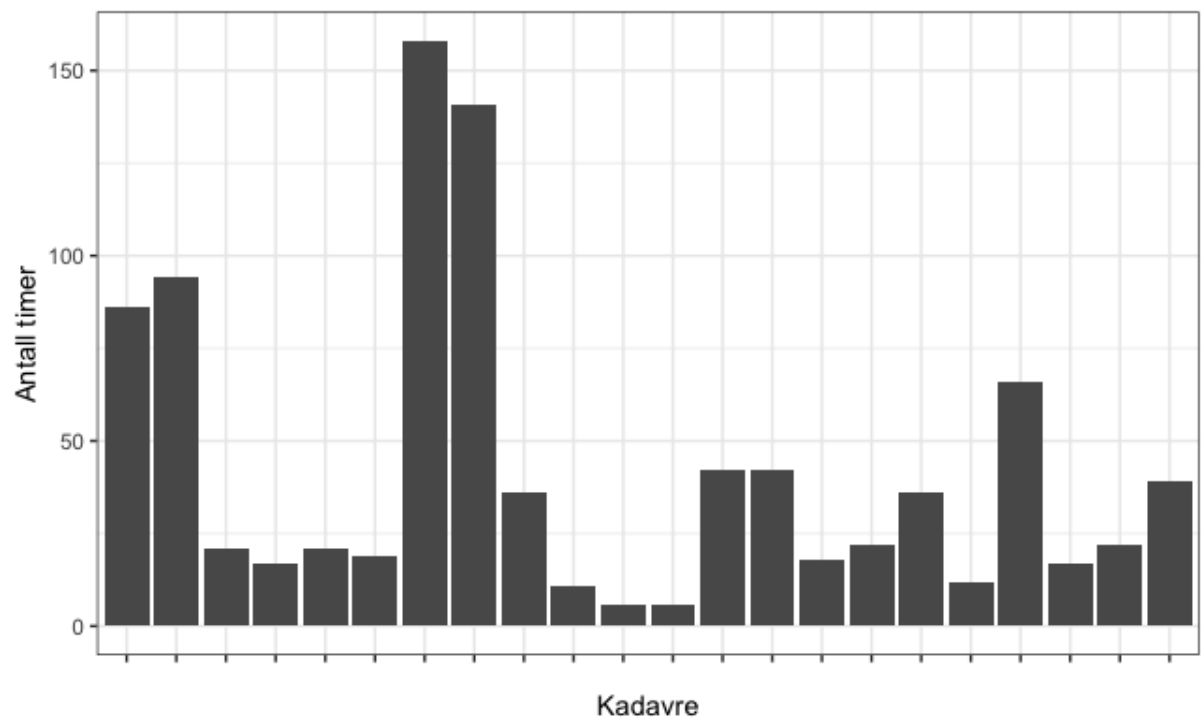
En GPS-posisjon per dag for hvert reinsdyr innenfor studieområdet for perioden 14.04.2021-20.09.2021 ga 4372 ulike GPS-posisjoner. Av disse posisjonene lå 1977 (45,2%) på fjellet. Fra 24. mai 2021 avtok andel reinsdyrpunkter i fjellhabitat, og fra 31. mai 2021 og fram til 30. august 2021 lå posisjonene under 50% i fjellhabitat. Fra 21. juni til 18. juli 2021 var nesten alle posisjonene blant de GPS-merkede reinsdyrene i skogshabitat (Figur 11).



Figur 11. A. Bjørnernes andel (%) av GPS-posisjoner i fjell fra uke 24 til uke 38 i alle 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige. **B.** Reinsdyrenes andel (%) av GPS-posisjoner i fjell fra uke 14-38 (05.05-20.09) i 2021 i Idre sameby, Sverige. Tallene nede ved søylene representerer antallet bjørner og reinsdyr som brukte fjellhabitat de ulike ukene. X-akse er forskjellig fra for de to figurene, da andeler (%) av GPS-posisjoner i fjell er undersøkt over en lenger tidsperiode for reinsdyrene enn for bjørnene.

3.3 Ekskrementanalyse

Av de 35 bjørneekskrement-analysene som ble tatt var det hår etter rein i 6 av prøvene. Hår etter reinsdyr ble funnet i to ulike prøver på samme dato ved et tilfelle. Hår etter rein ble funnet i både juli, august og september 2021. Prøvene viste også at GPS-bjørnernes diett i stor grad var dominert av gress og maur fra 20. juni og fram til 20. juli. Etter 20. juli baserte bjørnernes diett seg i større grad på bær, og da spesielt krekling (Figur 12).



Figur 13. Figuren viser antall timer fra bjørnen forlot kadaveret til feltpersonell kontrollerte de 22 kadavrene som ble konstatert drept av bjørnene. Figuren inkluderer alle 3 studieperioder (20.06.2020-31.07.2020), (20.06.2021-31.07.2021), (01.08.2021-20.09.2021) i Idre sameby, Sverige.



Figur 14. Et eksempel på en reinsimle funnet drept av bjørn. Foto: Håkon Stræte Bjørnstad

4. Diskusjon

I første studieperiode mellom 20. juni og 31. juli 2020 og i andre studieperiode fra 20. juni til 31. juli 2021 ble totalt 22 rein dokumentert drept av de GPS-merkede bjørnene. At de GPS-merkede bjørnene predaterte reinsdyr etter at kalvingsperioden var over ga ny informasjon sammenlignet med skogssamebyer i Nord-Sverige, der bjørnenes predasjon på rein i all hovedsak opphørte etter at kalvingsperioden var overstått (Karlsson et al., 2012). Erfaringsbasert kunnskap hevdet at predasjon fra bjørn ikke opphørte etter kalvingen (Andersson, 2022), hvilket er sammenfallende med resultatene i denne studien.

Til tross for at posisjonshyppigheten på GPS-halsbåndene til bjørnene i tredje studieperiode fra 1. august til 20. september 2021 var basert på GPS-posisjonering hvert 5. minutt så ble ingen reinsdyr dokumentert drept av bjørnene i denne perioden. Hår etter reinsdyr ble funnet i ekskrementene i hele studieperioden, men da påvist predasjon opphørte var dietten til bjørnene dominert av bær, og bjørnene spiste trolig av gamle kadavre etter bærmotning. Dette indikerer at bjørnenes predasjon på rein i studieområdet i all hovedsak opphører når bærene blir modne, og bjørnene endrer sin diett til mer bærdominert føde for å forberede vintersøvnen, noe tidligere forskning fra andre studieområder også viser (Welch et al., 1997; Dahle et al., 1998).

4.1 Drapsrate

Nesten halvparten av reinsdyrene som ble predatert av bjørnene var vokse simler. Forskning fra andre tamreinområder viser at bjørn kan predatere voksen rein i større grad enn kalver, da også på sommeren (Nieminen & Leppäluoto, 1988; Sivertsen, 2017).

Flere av de GPS-merkede binnene i studiet hadde med seg års- eller fjorårsunger, mens hannbjørner er solitære og har interaksjoner med binnene kun i forbindelse med brunsten i mai-juni (Curry-Lindahl, 1972). Forskning fra Nord-Amerika viser at binner med unger kan ha høyere drapsrate enn hannbjørner på Alaskakaribu (*Rangifer tarandus granti*) og at det kan ha sammenheng med ernæringsregulering hos binnene (Picton, 1978; Young & McCabe, 1997). Binnene i studiet hadde en gjennomsnittlig individuell drapsrate på 0,04 reinsdyr pr dag, mens hannbjørnene hadde en gjennomsnittlig individuell drapsrate på 0,02 reinsdyr pr dag, således var drapsraten dobbelt så høy for binnene. Selv om antallet GPS-merkede binner (6 stk) og GPS-merkede hannbjørner (7 stk) var relativt likt fordelt, oppholdt binnene seg nesten dobbelt så mye i studieområdet som hannbjørnene. Binner har mindre leveområder enn hannbjørner, noe tidligere forskning også viser (Dahle & Swenson, 2003).

Av de totalt 13 GPS-merkede bjørnene var det individuelle forskjeller i drapsraten. At enkeltindivider spesialisere seg i større grad på enkelte byttedyrarter er tidligere stadfestet innenfor rovviltforskning (Linnell et al., 1999). Hos 5 av de 13 GPS-merkede bjørnene ble det ikke dokumentert et eneste funn av predatert rein. W1903/Haga og W2002/Guttu hadde gjennomsnittlig drapsrate per dag på 0,12 og 0,10, hvilket indikerer individuelle forskjeller i drapsrate blant bjørnene. Dette kan tyde på at enkelte bjørner utgjør en større potensiell risiko for predasjon på rein enn andre. Bjørnene med høyest drapsrate ble fulgt over en relativt kort periode innenfor studieområdet, noe som kan tyde på at bjørnene med høyest drapsrate benytter områdene der tettheten av rein er høyest. Mange av bjørnene med lavere drapsrate benyttet seg av studieområdet i større grad, og vil trolig dermed ikke komme over reinsdyr like hyppig hele tiden.

4.2 Habitatbruk

Mange av reinsdyrene i studieområdet gikk fra å bruke fjellhabitater under kalvingsperioden på våren til mer næringsrike skogshabitater utover sommeren og høsten, noe forskning fra andre områder også viser (Aamot, 2005). Studier fra Nord-Amerika viser at endringer i habitatbruk gjør karibu mer utsatt for predasjon fra blant annet grizzlybjørn (*Ursus arctos horribilis*) som følge av skifte av miljø (Vors et al., 2009; Gunn et al., 2009; McKay et al., 2021). Således kan bjørnenes drapsrate på reinsdyr utover sommeren i vestlige sentral-Sverige ha sammenheng med reinens miljøskifte fra fjell til skogshabitater, da reinsdyrene kan bli mer sårbare for å bli drept ved skifte av habitat som følge av at de to artene får felles habitatbruk.

Forskning fra Nord-Amerika viser at karibu innehar anti-predator atferd (Bergerud, 1985; Cumming & Beange, 1987). Mellom 1% og 66% av andelene av GPS-posisjonene hos de GPS-merkede reinsdyrene i studieområdet var i fjellområder til tross for at det antagelig er bedre beite i skogen på sommeren (Skuncke, 1969). Det kan ikke utelukkes at det er en avveining mellom valg av habitat og risikoen for predasjon som gjør at mange av reinsdyrene holder seg på fjellet. Om dette er tillært atferd blant eldre simler eller om det er helt vilkårlig hvilke reinsdyr som blir igjen på fjellet trengs det mer kunnskap om. Bremser (*Oestridae*), sviknott (*Ceratopogonidae*), mygg (*Nematocera*) og klegg (*Tabanidae*) kan være en medvirkende årsak at reinsdyrene velger å oppholde seg på fjellet sommerstid, da fjellet er mer vindutsatt enn skogsområder (Åsbakk & Nilssen, 2014; Kjørstad et al., 2018). Det er lite undersøkt hvordan reinen reagerer på varmt og fuktig vær, og dette kan tenkes å være en påvirkningsfaktor som gjør at en del av reinen oppsøker høyereliggende områder.

Bortsett fra perioden 21. juni til 18. juli benyttet store deler av de GPS-merkede reinsdyrene seg av fjellhabitat. All sommerpredasjon fra bjørn foregikk fra 21. juni til 22. juli, og i denne perioden benyttet kun et fåtall av reinsdyrene seg av fjellhabitat, noe som medførte økt risiko for predasjon fra bjørnene. Bjørnene brukte i all hovedsak skogen som habitat, og der er tettheten av rein så god at bjørnene ikke trenger å oppsøke fjellområdene for å predatere på reinsdyr. Således vil reinsdyrene på fjellet i stor grad unngå predasjon fra bjørn.

4.3 Ekskrementanalyse

Av totalt 35 bjørneekskrement-analyser ble det funnet rester etter hår fra reinsdyr i 6 av prøvene fra juli til september. De samme analysene viste at bjørnene spiste krekling og blåbær hovedsakelig fra slutten av juli og utover høsten. Dette gjenspeiler som tidligere forskning har vist at bjørnene har en bærdominert diett fra bærenes modning (Stenset et al., 2016).

Hår etter reinsdyr ble funnet jevnt fordelt i bjørneekskrementene over begge studieperiodene i 2021. Da predasjon fra bjørn ikke ble konstatert ved et eneste tilfelle i tredje studieperiode kan det virke som bjørnene spiser av gamle kadavre. Metoden med å samle ekskrementer for å forsøke å dokumentere at bjørnene har drept reinsdyrene har mye usikkerhet knyttet til seg, og er ingen god metode for å forklare predasjon. Likevel viser GPS-posisjonene til bjørnene og reinsdyrene at de i overlappende områder også på høsten, selv om predasjonen virker til å opphøre.

4.4 Feilkilder

Bjørner spiser også åtsler (Elgmork, 1982). Kadavrene i studiet var gjerne så oppspist at det var vanskelig å finne bittmerker eller andre fysiske tegn etter eventuell skadevolder. I tillegg til umerkede bjørner kan også andre rovdyr og kongeørn predatere rein (Nybakk et al., 1999; Norberg et al., 2006). Sykdom hos rein kan også forekomme (Åhman et al., 2014), og naturlig dødelighet blant tamrein kan være høy som følge av tettetsavhengig matkonkurrans (Kojola & Helle, 1993). Disse faktorene gjør at en ikke kan være 100% sikker på at bjørnene var skadevoldere, men likevel er det stor sannsynlighet at bjørnene drepte reinsdyrene, da kadaverrestene på de undersøkte klusterne var ferske, og posisjonene fra GPS-halsbåndene viste at mange av bjørnene var flere timer på kadaverplassen.

Bjørner kan forlate reinsdyr raskt etter at de er predatert (MacHutchon, 2001), hvilket øker risikoen for å overse kadavre. Studier fra Nord-Amerika viser at grizzlybjørner kan konsumere

en karibukalv på 14 minutter, mens de gjerne kan bruke 2-3 dager på å konsumere voksne individer (Boertje et al., 1988; Young & McCabe, 1997). Denne studien viser lignende resultater, da bjørnene gjerne forlot reinkalvene raskt etter at de ble drept sammenlignet med hvor lenge de holdt seg ved kadaverplassen hvor de hadde drept voksne simler. Dominerende bjørner kan også skremme bort andre bjørner fra kadaverplassen (French et al., 1990), noe som kan være med å forklare hvorfor enkelte bjørnedrepte voksne simler ble forlatt etter få timer.

Da bjørner kan spise en reinkalv på kort tid og forlate kadavret blir ikke nødvendigvis GPS-posisjonene registrert som et kluster på grunn av at klusterne i studieperiode 2 var basert på GPS-posisjonering hvert 30. minutt. 4 av de drepte reinkalvene fra studieperiode 1 ville ikke blitt funnet om klusterne hadde vært basert på én GPS-posisjon hvert 30. minutt slik det var i studieperiode 2. Således kan det være mulig at drapsraten på kalver kan underestimeres ved at klusterne er basert på GPS-posisjonering hvert 30. minutt.

På grunn av at feltpersonell i noen tilfeller kom sent på klusterne kan også dette ha ført til en underestimering av drapsraten fordi en da ikke kunne avgjøre om reinsdyret var drept av den GPS-merkede bjørnen eller ikke. I tillegg kan åtselsetere som jerv, rødrev og ravn (*Corvus corax*) spise opp kadavre i løpet av kort tid (Selva et al., 2003; van der Veen et al., 2020).

4.5 Konklusjon

Da drapsraten fra bjørn på tamrein i vestlige sentral-Sverige strekker seg over lenger tid utover sommeren enn hva data viser fra skogssamebyer i Nord-Sverige (Sivertsen, 2017), er konklusjonen fra denne studien at bjørnenes predasjon på tamrein i studieområdet først opphører når bærmodning inntreffer i slutten av juli.

5. Litteraturliste

- Achard, F., Mollicone, D., Stibig, H.-J., Aksenov, D., Laestadius, L., Li, Z., Popatov, P. & Yaroshenko, A. (2006). Areas of rapid forest-cover change in boreal Eurasia. *Forest Ecology and Management*, 237 (1-3): 322-334.
- Aikio, M. (1991). The Sami language: Pressure of change and reification. *Journal of Multilingual & Multicultural Development*, 12 (1-2): 93-103.
- Andersson, P. (2022). *Spørsmål om sitering til masteroppgave* (e-post til Peter Andersson, ordfører i Idre Sameby 30.03.2022).
- Arnemo, J. M. & Evans, A. L. (2017). *Biomedical protocols for free-ranging brown bears, wolves, wolverines and lynx*. Institution Report. Evenstad: Inland University of Applied Sciences.
- Bergerud, A. (1985). Antipredator strategies of caribou: dispersion along shorelines. *Canadian Journal of Zoology*, 63 (6): 1324-1329.
- Boertje, R., Gasaway, W., Grangaard, D. & Kelleyhouse, D. (1988). Predation on moose and caribou by radio-collared grizzly bears in east central Alaska. *Canadian Journal of Zoology*, 66 (11): 2492-2499.
- Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J. D., Von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., López-Bao, J. V., Adamec, M., Álvares, F., & Anders, O. (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science*, 346 (6216): 1517-1519.
- Coogan, S. C., Raubenheimer, D., Stenhouse, G. B., Coops, N. C., & Nielsen, S. E. (2018). Functional macronutritional generalism in a large omnivore, the brown bear. *Ecology and Evolution*, 8 (4): 2365-2376.
- Cumming, H. G. & Beange, D. B. (1987). Dispersion and movements of woodland caribou near Lake Nipigon, Ontario. *The Journal of wildlife management*: 69-79.
- Curry-Lindahl, K. (1972). The brown bear (*Ursus arctos*) in Europe: decline, present distribution, biology and ecology. *Bears: their biology and management*: 74-80.
- Dahle, B., & Swenson, J. E. (2003). Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*, 260 (4): 329-335.
- Dahle, B., Sorensen, O. J., Wedul, E. H., Swenson, J. E. and 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.

- Elfström, M., Davey, M. L., Zedrosser, A., Müller, M., De Barba, M., Støen, O.-G., Miquel, C., Taberlet, P., Hackländer, K., & Swenson, J. E. (2014). Do Scandinavian brown bears approach settlements to obtain high-quality food? *Biological Conservation*, 178: 128-135.
- Elfström, M., Swenson, J. E., & Ball, J. P. (2008). Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife Biology*, 14(2): 176-187.
- Elgmork, K. (1982). Caching behavior of brown bears (*Ursus arctos*). *Journal of Mammalogy*, 63 (4): 607-612.
- Elgmork, K. and Kaasa, J. (1992). Food-Habits and Foraging of the Brown Bear *Ursus-Arctos* in Central South Norway. *Ecography*, 15(1): 101-110.
- Eloranta, E., & Nieminen, M. (1986). Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970-85. *Rangifer*: 115-121.
- Eriksen A., Wabakken P., Maartmann E. & Zimmermann, B. (2018) Den site selection by male brown bears at the population's expansion front. *PLoS one*, 13 (8): e0202653.
- Festa-Bianchet, M., Ray, J. C., Boutin, S., Côté, S. D., & Gunn, A. (2011). Conservation of caribou (*Rangifer tarandus*) in Canada: an uncertain future. *Canadian Journal of zoology*, 89 (5): 419-434.
- Fløystad, I., Brøseth, H., Hansen, A.-S. B., Søvik, I. H., Eiken, H. G. & Hagen, S. B. (2021). *Populasjonsovervåking av brunbjørn. DNA-analyse av prøver innsamlet i Norge i 2020*. NINA Rapport 1808.
- French, S. P. & French, M. G. (1990). Predatory behavior of grizzly bears feeding on elk calves in Yellowstone National Park, 1986-88. *Bears: Their Biology and Management*: 335-341.
- Friebe, A., Swenson, J. E. & Sandegren, F. (2001). Denning chronology of female brown bears in central Sweden. *Ursus*: 37-45.
- Furberg, M., Evengård, B. & Nilsson, M. (2011). Facing the limit of resilience: perceptions of climate change among reindeer herding Sami in Sweden. *Global Health Action*, 4 (1): 8417.
- Gunn, A., Russell, D., White, R. G. & Kofinas, G. (2009). Facing a future of change: wild migratory caribou and reindeer. *Arctic*, 62 (3): iii-vi.
- Haglund, B. (1966). De stora rovdjurens vintervanor. Swedish Sportsmen's Association= Svenska Jägareförbundet. *Viltrevy*, 4: 81-299.
- Hilderbrand, G. V., Jenkins, S., Schwartz, C., Hanley, T. A. & Robbins, C. (1999). Effect of seasonal differences in dietary meat intake on changes in body mass and composition in wild and captive brown bears. *Canadian Journal of Zoology*, 77 (10): 1623-1630.
- Hætta, O. M. (2002) *Samene. Nordkalottens urfolk*. Gimlemoen: Høyskoleforlaget.

- Jorner, U., E. Baer, and Ö. Danell. (1999). *Reindeer husbandry in Sweden*. Technical report. Swedish Statistical Bureau, Stockholm, Sweden.
- Karlsson, F. (2013). *Finnish: An essential grammar*. London: Routledge.
- Karlsson, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Stokke, R., Persson, L.-T., Stokke, L.-H., Persson, S., Stokke, N., Persson, A., Segerström, E., Rauset, G.-R., Kindberg, J., Bischof, R., Sivertsen, T. R., Skarin, A., Åhman, B., Ängsteg, I. & Swenson, J. (2012). *Björnpredation på ren och potentiella effekter av tre förebyggande åtgärder*. Rapport från Viltskadecenter 2012:6.
- Kjørstad, M., Bøthun, S. W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Mysterud, A., Myren, I. N., Punsvik, T., Røed, K. H., & Strand, O. (2018). *Miljøkvalitetsnorm for villrein. Forslag fra en Ekspertgruppe*. NINA Rapport 1400.
- Kojola, I., & Helle, T. (1993). Regional differences in density-dependent mortality and reproduction in Finnish reindeer. *Rangifer*, 13 (1): 33-38.
- Kolstad, M., Mysterud, I., Kvam, T., Sørensen, O. J., & Wikan, S. (1986). Status of the brown bear in Norway: Distribution and population 1978–1982. *Biological Conservation*, 38 (1): 79-99.
- Krange, O., Odden, J., Skogen, K., Linnell, J. D., Stokland, H. B., Vang, S. & Mattisson, J. (2016). *Evaluering av regional rovviltforvaltning*. NINA Rapport 1268.
- Krechmar, M. A. (1995) Geographical aspects of the feeding of the brown bear (*Ursus arctos* L) in the extreme northeast of Siberia, *Russian Journal of Ecology*, 26 (6): 436-443.
- Lantto, P. (2010). Borders, citizenship and change: the case of the Sami people, 1751–2008. *Citizenship studies*, 14 (5): 543-556.
- Linkowski, W. A., Kvarnstrom, M., Westin, A., Moen, J. & Ostlund, L. (2017). Wolf and Bear Depredation on Livestock in Northern Sweden 1827-2014: Combining History, Ecology and Interviews. *Land*, 6 (3).
- Linnell, J. D. (2005). *På hvilke nivå skal vi forvalte naturen? Integrering av det lokale og globale*. NINA rapport 63.
- Linnell, J. D., Odden, J., Smith, M. E., Aanes, R., & Swenson, J. E. (1999). Large carnivores that kill livestock: do "problem individuals" really exist? *Wildlife Society Bulletin*: 698-705.
- Linnell, J. D., Swenson, J. E., Andersen, R., & Barnes, B. (2000). How vulnerable are denning bears to disturbance? *Wildlife Society Bulletin*: 400-413.
- Lundmark, L. (2007). Reindeer pastoralism in Sweden 1550-1950. *Rangifer*, 12: 9-16.
- Lundqvist, H., & Danell, Ö. (2007). Multivariate clustering of reindeer herding districts in Sweden according to range prerequisites for reindeer husbandry. *Rangifer*, 27 (2): 107-119.
- Länsstyrelsen Dalarnas län (2020). *Förvaltningsplan för klövvilt i Dalarnas län*. Rapport 2020:12.

- Länsstyrelsen Dalarnas län (2020). *Förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarna. Reviderad upplaga. Rapport 2020:10.*
- Lönnberg, E. (1929). *Björnen i Sverige 1856 –1928.* Uppsala: Almqvist & Wiksells boktryckeri.
- MacHutchon, A. G. (2001). Grizzly bear activity budget and pattern in the Firth River Valley, Yukon. *Ursus*: 189-198.
- Manchi, S. & Swenson, J. E. (2005). Denning behaviour of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife biology*, 11 (2): 123-132.
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allaine, D., & Swenson, J. E. (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology*, 88 (9): 875-883.
- Mattisson, J., Arntsen, G. B., Nilsen, E. B., Loe, L. E., Linnell, J., Odden, J., Persson, J., & Andréén, H. (2014). Lynx predation on semi-domestic reindeer: do age and sex matter? *Journal of Zoology*, 292 (1): 56-63.
- May, R., Van Dijk, J., Wabakken, P., Swenson, J. E., Linnell, J. D., Zimmermann, B., Odden, J., Pedersen, H. C., Andersen, R. & Landa, A. (2008). Habitat differentiation within the large-carnivore community of Norway's multiple-use landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 45 (5): 1382-1391.
- McKay, T. L., Pigeon, K. E., Larsen, T. A. & Finnegan, L. A. (2021). Close encounters of the fatal kind: Landscape features associated with central mountain caribou mortalities. *Ecology and Evolution*, 11 (5): 2234-2248.
- Moe, T., Kindberg, J., Jansson, I. & Swenson, J. (2007). Importance of diel behaviour when studying habitat selection: examples from female Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of zoology*, 85 (4): 518-525.
- Nellemann, C., Støen, O.-G., Kindberg, J., Swenson, J. E., Vistnes, I., Ericsson, G., Katajisto, J., Kaltenborn, B. P., Martin, J. & Ordiz, A. (2007). Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. *Biological conservation*, 138 (1-2): 157-165.
- Nieminen, M. (2010). The impact of large carnivores on the mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in Kainuu, southeastern reindeer herding region of Finland. *Rangifer*, 30 (1): 79 – 88.
- Nieminen, M., & Leppäluoto, J. (1988). Predation in the reindeer husbandry area in Finland during 1976-86. *Rangifer*, 8 (1): 25-34.

- Nieminen, M., Norberg, H. & Maijala, V. (2013). Calf mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in the Finnish reindeer-herding area. *Rangifer*: 79-90.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. (2006). Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. *Wildlife Biology*, 12 (4): 393-402.
- Nybakk, K., Kjølvik, O. & Kvam, T. (1999). Golden eagle predation on semidomestic reindeer. *Wildlife Society Bulletin*: 1038-1042.
- Olstad, O. (1945). *Jaktzoologi*. Oslo: JW Cappelens Forlag.
- Ordiz, A., Milleret, C., Uzal, A., Zimmermann, B., Wabakken, P., Wikenros, C., Sand, H., Swenson, J. E. & Kindberg, J. (2020). Individual variation in predatory behavior, scavenging and seasonal prey availability as potential drivers of coexistence between wolves and bears. *Diversity*, 12 (9): 356.
- Ordiz, A., Støen, O.- G., Sæbø, S., Sahlén, V., Pedersen, B. E., Kindberg, J. & Swenson, J. E. (2013). Lasting behavioural responses of brown bears to experimental encounters with humans. *Journal of Applied Ecology*, 50 (2): 306-314.
- Picton, H. D. (1978). Climate and reproduction of grizzly bears in Yellowstone National Park. *Nature*, 274 (5674): 888-889.
- Riseth, J. Å., Labba, N. & Kalstad, J. K. H. (2005). Analyse av den samiske reindriften økonomiske tilpasning—Et samarbeidsprosjekt mellom Nordisk Samisk Institutt (NSI) og Umeå Universitet (UU), Centrum för samisk forskning (CESAM). *Rangifer*, Report No. 10: 69-78.
- Ruong, I. (1982). *Samerna i historien och nutiden*. Stockholm: Bonnier fakta.
- Sametinget (2017). *Sametingets Årsredovisning 2016*. Sametinget, Kiruna. 74 pp. Tilgjengelig fra <https://www.sametinget.se/112365> (lest 01.03.2022).
- Sametinget (2022). *Idre*. Tilgjengelig fra <https://www.sametinget.se/8836> (lest 12.04.2022).
- Sara, M. N. (2009). Siida and traditional Sámi reindeer herding knowledge. *Northern Review* (30): 153-178.
- Selva, N., Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W. & Wajrak, A. (2003). Scavenging on European bison carcasses in Białowieża primeval forest (eastern Poland). *Ecoscience*, 10 (3): 303-311.
- Servheen, C., Herrero, S. & Peyton, B. (1999). *Bears: status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Bear Specialist Group. IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group.
- Sivertsen, T. R. (2017). *Risk of brown bear predation on semi-domesticated reindeer calves*. Doktoravhandling. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Tilgjengelig fra <http://bearproject.info/wp-content/uploads/2018/11/2017-D1.28-PhD-Therese-Sivertsen.pdf> (lest 02.02.2022).

- Sivertsen, T. R., Åhman, B., Steyaert, S. M., Rønnegård, L., Frank, J., Segerström, P., Støen, O.- G. & Skarin, A. (2016). Reindeer habitat selection under the risk of brown bear predation during calving season. *Ecosphere*, 7 (11): e01583.
- Skuncke, F. (1969). *Reindeer ecology and management in Sweden*. Biological Papers of the University of Alaska. Number 8. Institute of Arctic Biology.
- Stenset, N. E., Lutnæs, P. N., Bjarnadóttir, V., Dahle, B., Fossum, K. H., Jigsved, P., Johansen, T., Neumann, W., Opseth, O. & Rønning, O. (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.
- Støen, O.-G. (2012). *Metodeutvikling for studier av bjørners predasjon på klauvdyr*. INA fagrapport 21. Institutt for naturforvaltning. Universitetet for miljø- og biovitenskap.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Cardoso Palacios, C., Flagstad, Ø., & Åkesson, M. (2021). *Inventering av varg vintern 2020-2021. Bestandsovervåking av ulv vinteren 2020-2021. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien*. Rovdata, SLU, Viltskadecenter & Høgskolen i Innlandet rapport nr 1: 2021.
- Swenson, J. E., Dahle, B., Busk, H., Opseth, O., Johansen, T., Söderberg, A., Wallin, K. & Cederlund, G. (2007). Predation on moose calves by European brown bears. *The journal of wildlife management*, 71 (6): 1993-1997.
- 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 (1).
- Swenson, J. E., Støen, O.- G., Zedrosser, A., Kindberg, J., Brunberg, S., Arnemo, J. M., & Sahlén, V. (2010). *Bjørnens status og økologi i Skandinavia: rapport fra det Skandinaviske bjørneprosjektet til Miljøverndepartementet*. Rapport 2010 – 3 fra det skandinaviske bjørnprosjektet.
- 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.
- Torp, E., & Sikku, O. (2004). *Vargen är värst: Traditionell samisk kunskap om stora rovdjur*. Østersund: Jamtli förlag.
- Twynham, K., Ordiz, A., Støen, O.-G., Rauset, G.-R., Kindberg, J., Segerström, P., Frank, J. & Uzal, A. (2021). Habitat Selection by Brown Bears with Varying Levels of Predation Rates on Ungulate Neonates. *Diversity*, 13 (12): 678.

- van der Veen, B., Mattisson, J., Zimmermann, B., Odden, J. & Persson, J. (2020). Refrigeration or anti-theft? Food-caching behavior of wolverines (*Gulo gulo*) in Scandinavia. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 74 (5): 1-13.
- Vors, L. S. & Boyce, M. S. (2009). Global declines of caribou and reindeer. *Global change biology*, 15 (11): 2626-2633.
- Wabakken, P. & Maartmann, E. (1994). *Sluttrapport for bjørn-sauprosjektet i Hedmark 1990-93*. NINA forskningsrapport 58.
- Welch, C. A., Keay, J., Kendall, K. C. & Robbins, C. T. (1997). Constraints on frugivory by bears. *Ecology*, 78 (4): 1105-1119.
- Young Jr, D. D. & McCabe, T. R. (1997). Grizzly bear predation rates on caribou calves in northeastern Alaska. *The Journal of wildlife management*: 1056-1066.
- Zager, P. & Beecham, J. (2006). The role of American black bears and brown bears as predators on ungulates in North America. *Ursus*, 17 (2): 95-108.
- Zedrosser, A., Steyaert, S. M., Gossow, H. & Swenson, J. E. (2011). Brown bear conservation and the ghost of persecution past. *Biological Conservation*, 144 (9): 2163-2170.
- Åhman, B., Svensson, K. & Rönnegård, L. (2014). High female mortality resulting in herd collapse in free-ranging domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Sweden. *PLoS One*, 9 (10): e111509.
- Aamot, H. G., 2005. *Reindrifft med vekt på dyrevelferd*. Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Statens dyrehelsetilsyn.
- Åsbakk, K. & Nilssen, A. C. (2014). Reinens hudbrems og svelgbrems: biologi, betydning, og om bekjempelsestiltak. *Norsk veterinærtidsskrift*, 126 (8).



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway