



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Sesongvariasjon i rovvildtrepte reinkadavre

Dokumentasjonsgrad på årstidsbeitene i reindriften

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 90 | 2024



Snorre B. Hagen¹, Geir-Harald Strand², David Kniha¹, Inger Hansen³, Svein Morten Eilertsen³, Lisbet H. Baklid⁴, Cornelya F.C. Klütsch¹

¹ NIBIO - Divisjon for miljø og naturressurser, ² NIBIO - Divisjon for kart og statistikk, ³ NIBIO - Divisjon for skog og utmark, ⁴ Natur, Plan og Utvikling

TITTEL/TITLE

Sesongvariasjon i rovviltdrepte reinkadavre: Dokumentasjonsgrad på årstidsbeitene i reindriffta

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Snorre B. Hagen, Geir-Harald Strand, David Kniha, Inger Hansen, Svein Morten Eilertsen, Lisbet H. Baklid, Cornelya F.C. Klütsch

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
01.04.2024	10/90/2024	Åpen	52660	23/01358
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03551-0	2464-1162	26	0	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruks- og matdepartementet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**STIKKORD/KEYWORDS:**

Rein, rovvilt, predasjon, sesongvariasjon, dokumenterte tap

Reindeer, large predators, predation, seasonal patterns, documented losses

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vilt og utmarksressurser

Wildlife and rangeland resources

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I Norge er reindrift en sesongbasert næring, der reinflokkene utnytter ulike beiteområder avhengig av årstiden. Tap av rein gjennom året er en av de største utfordringene i reindriften. Tapene reduserer produksjon, dyrevelferd, avlsmessig framgang og lønnsomhet. Mange utøvere mener at tap av rein til rovvilt er hovedutfordringen. Rovvilt tar rein til alle årstider og på alle typer beite, men ifølge reindriften er rovvilttrykket høyest på sommeren når det er flest rein og reinkalver på beite. I tillegg er det store utfordringer forbundet med å dokumentere tap til rovvilt basert på kadaverfunn. Reindriften mener at disse utfordringene er spesielt framtrepende i barmarksperioden, og særlig om sommeren. I denne rapporten ser vi nærmere på sesongvariasjon i kadaverfunn av rein drept av fredet rovvilt. Hensikten er å belyse graden av «match-mismatch» mellom dokumenterte tap på de ulike årstidsbeitene i form av kadaverfunn og forventet rovvilttrykk, basert på rovviltbiologi og reindriftenes erfaringer om rovvilttap gjennom året. Spesifikt undersøker vi om dokumentasjonsgraden er høyest om sommeren, slik man skulle forvente basert på reindriftenes tilbakemeldinger. Vi ser også etter tegn til underdokumentasjon, som bør følges opp med tiltak. Vi finner at dokumenterte rovviltdrepte reinkadavre forekommer i mye mindre grad om sommeren enn om vinteren. Dette er tilfelle selv om det om sommeren, etter kalving, er aller mest rein på beite og forventet høyest rovvilttrykk. Vi konkluderer derfor med at det bør ses på muligheter for å bedre dokumentasjonen av tap av rein til rovvilt.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Land
FYLKE/COUNTY: Fylke
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Kommune
STED/LOKALITET: Sted

GODKJENT /APPROVED

Hans Geir Eiken

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Snorre B. Hagen

NAVN/NAME



Innhold

Forord	5
Summary	6
1 Innledning.....	7
2 Materiale og metoder	10
3 Resultater	13
4 Diskusjon	18
5 Konklusjon	21
Litteraturreferanser.....	22

Forord

Reindriften i Norge utgjør en sentral og historisk viktig næring, og er en integrert del av den samiske kulturen og identiteten. Denne rapporten er en del av initiativet "Rovvilt og beitenæringer i nord", finansiert av Landbruks- og matdepartementet (LMD). Vi har undersøkt tap av rein til fredet rovvilt på årstidsbeitene i reindriften. Tapsdynamikken på disse beiten er lite undersøkt. Vi har tatt utgangspunkt i at reindriftnæringen mener det er vanskeligere å dokumentere tap av rein til rovvilt basert på kadaverfunn i barmarksperioden, og særlig om sommeren. Hvis dette er tilfelle, kan det føre til systematisk underdokumentasjon av rovvilttap på barmarksbeite. Dette kan ha potensielle konsekvenser for både kompensasjonsordninger og andre tiltak. Tap av rein til rovvilt har også politisk betydning, som krever god forståelse av samspillet mellom rovvilt og rein. Denne rapporten bidrar til å belyse disse problemstillingene, samt til kunnskapsgrunnet om dette samspillet. Vi håper at rapporten vil tilføre nyttig informasjon til beslutningstakere, forskere, forvaltere, reindriftsutøvere og andre interessenter. Vi ønsker også å bidra til å utvikle bærekraftige løsninger som ivaretar både reindriftnæringen og de nordlige økologiske systemene den er en del av.

Svanhovd, 26. august 2024

Snorre B. Hagen

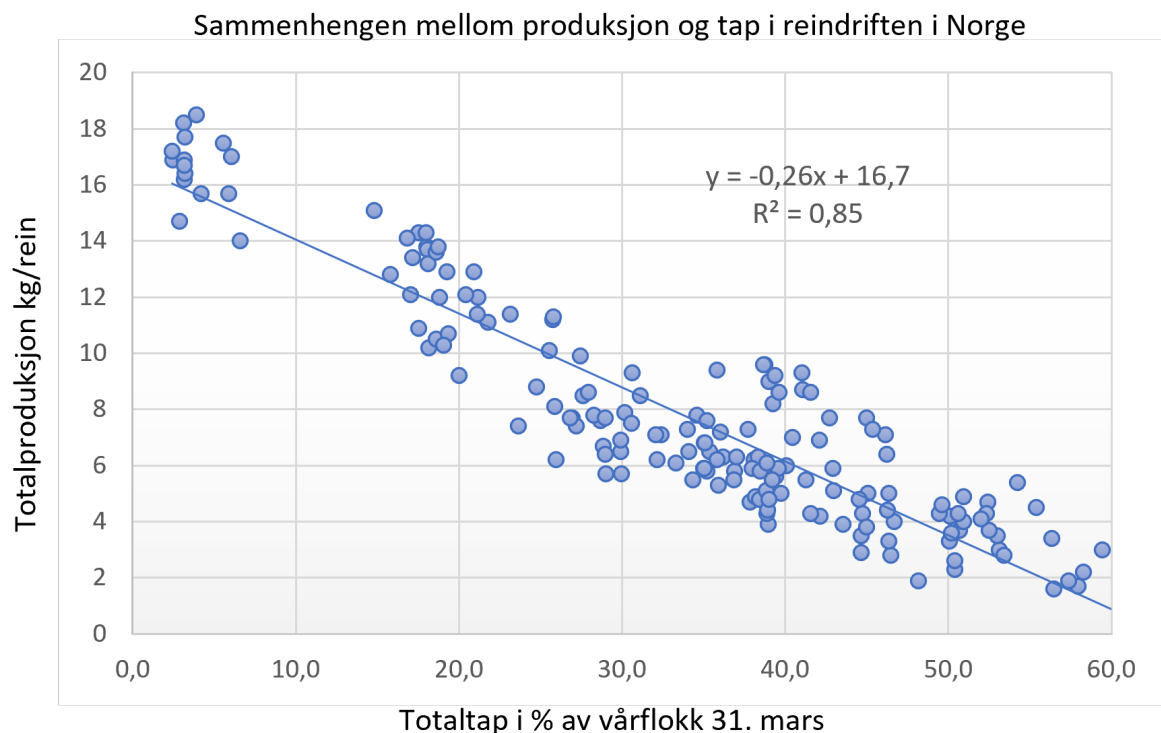
Prosjektleder.

Summary

In Norway, reindeer herding is a seasonal industry where reindeer herds utilize different grazing areas depending on the season. The loss of reindeer throughout the year is one of the biggest challenges in reindeer herding. The losses reduce production, animal welfare, breeding progress, and profitability. Many practitioners believe that loss to predators is the primary challenge. Predators prey on reindeer in all seasons and on all types of pasture, but according to reindeer herders, the pressure from predators is highest in the summer when there are the most reindeer and reindeer calves out grazing. Additionally, there are significant challenges associated with documenting losses to predators based on carcass findings. The reindeer herders believe that these challenges are especially prominent in the summer. In this report, we look closer at seasonal variation in carcass findings of reindeer killed by protected predators. The aim is to shed light on the degree of match-mismatch between documented losses on the different seasonal pastures in the form of carcass findings and expected predator pressure, based on predator biology and the reindeer herders' experiences of predator losses throughout the year. Specifically, we investigate whether the degree of documentation is highest in the summer, as one would expect based on feedback from the reindeer herders. We also look for signs of under-documentation, which should be addressed with measures. We find that documented predator-killed reindeer carcasses occur to a much lesser extent in the summer than in the winter. This is the case even though there are the most reindeer out grazing and expected highest predator pressure in the summer, after calving. We, therefore, conclude that there should be a focus on improving the documentation of reindeer losses to predators.

1 Innledning

Reindriften i Norge er en viktig næring med dype historiske røtter, spesielt i Nord-Norge, der den utgjør en integrert del av samisk kultur, identitet og økonomi (Næss m.fl. 2021, Trueworthy 2022). Reindriften er i takt med en naturlig årssyklus, som er tilpasset både endringene i årstidene og reinens biologiske rytmer (f.eks. Eira m.fl. 2023). Gjennom året beiter reinsdyrene over et vidstrakt og variert landskap. De vandrer eller blir flyttet mellom ulike sesongbeiteområder, basert på faktorer som beitegrunnlag, rovvilt og klimatiske forhold. For å forstå dynamikken i dette samspillet er det nødvendig å forstå betydningen av sesongbeiter for produksjon, lønnsomhet og tap i reindriften. Disse er nært knyttet sammen fordi faktorer som beiteforhold, predasjonstrykk og klima varierer med årstidene. Dette påvirker reinsdyrenes helse og overlevelse, og andelen av flokken som tapes er den viktigste årsaken til redusert produksjon og lønnsomhet (Figur 1). Tap av rein skjer gjennom hele året og årsakene er mange, fra predasjon, sykdom, ulykker og dårlige værforhold, til beitemangel og menneskeskapt forstyrrelser (Hansen m.fl. 2019). Hvilken av tapsårsakene som relativt sett er viktigst varierer gjennom året, og vinterbeite er perioden når både værforholdene og mattilgangen er dårligst. Sommerbeite er perioden når forholdene er gunstigst, med rikelig tilgang på mat. Våren er perioden for kalving. Ifølge reindriften er tap til rovvilt hovedutfordringen, spesielt i områder med høy rovvilttetthet. Dette understøttes av en spørreundersøkelse der reindriftsutøverne uttrykte bekymringer knyttet til utfordringene med å finne kadavre (Klütsch m.fl., 2024). Undersøkelsen viste også at de fleste tapene skjer i kalvingsperioden, når dokumentasjonsinnsatsen fra reieneierne risikerer å forstyrre prosessen der kalven og simla skal danne bånd (Klütsch m.fl., 2024).



Figur 1. Totalproduksjon i antall kg per rein og andel rein tapt i prosent av vårflokk 31.mars 2005-2020.

Selv om rovvilt tar rein på alle typer beite og til alle årstider, mener reindriftsnæringen at rovvilttrykket er aller størst på sommeren når det er flest rein og reinkalver på beite. En utbredt oppfatning blant reindriftsaktører er at rovviltangrep øker spesielt under og etter kalvingstiden, en periode der reinen er spesielt sårbar (Åhman m.fl. 2022, Klütsch m.fl. 2024). Denne oppfatningen støttes av forskning, som indikerer at drapstaktene for rovvilt som gaupe og jerv på rein ofte er høyest om sommeren (Mattisson m.fl. 2011, 2015, Mattisson & Odden 2016, Odden m.fl. 2018). Videre er det dokumentert at brunbjørn som oppholder seg i reinens kalvingsområder på forsommeren kan ha høy drapstakt på reinkalver (Bjørnevaagen 2021, Støen m.fl. 2022). Det er også økende oppmerksomhet rundt kongeørnens rolle som reinpredator (Norberg m.fl. 2006, Johnsen m.fl. 2007, Van Der Meiden 2023, Mattisson m.fl. 2018, Jakobsen m.fl. 2015). Selv om kunnskapsgrunnlaget er mer begrenset, viser kadaverfunn at kongeørn tar aller mest rein på forsommeren, rett etter kalving (Rovdata), men tidligere forskning hevder at kongeørn særlig jakter rein om vinteren (Gjershaug & Nygård 2003, Johnsen m.fl. 2007). Det er stor enighet i reindriftsnæringen at det er behov for økt kunnskap om kongeørnas predasjon på rein i perioden mai til oktober. Til sammen understreker både tradisjonell kunnskap og forskning betydningen av å forstå sesongmessige mønstre i rovdyrangrep og deres innvirkning på de ulike årstidsbeitene for reindriftenes bærekraft.

Det er store utfordringer gjennom hele året med å dokumentere tap av rein til rovvilt og andre årsaker (Eilertsen & Riseth 2021). Mange reindriftsutøvere mener at det er spesielt vanskelig å finne kadavre om sommeren (Pekkarinen m.fl. 2020). Reinflokkene sprer seg over større områder i sommerhalvåret. I tillegg kan vegetasjonen gjøre det vanskeligere å oppdage kadavre. Økte temperaturer fremskynder også nedbrytningsprosessen, som bryter ned kadavre. Lukten av dette tiltrekker åtseletere, som kan dra dyret bort fra der det ble drept, og små reinkalver spises fort opp. I tillegg er det ønskelig med minst mulig forstyrrelser av simla og den nyfødte kalven i perioden etter kalving (Eilertsen & Riseth 2021, Klütsch m.fl. 2024). Dette for at det skal danne seg sterke bånd mellom simler og kalv, noe som er avgjørende for at kalven skal følge simla tett under beite og beiteforflytninger. Derfor praktiserer mange reineiere «kangjeting» og tilsyn med dyrene fra avstand (Eilertsen & Riseth 2021). Dette reduserer sannsynligheten for å tilfeldigvis oppdage kadavre i terrenget. I tillegg er framkommeligheten i terrenget ofte begrenset på barmark, noe som reduserer effektiviteten i tilsynet (arealene som kan dekkes gjennom en dags tilsyn; Klütsch m.fl. 2024). Om vinteren er det mindre vegetasjon, som skjuler kadavre, og snø som forenkler både ferdsel og sporing. Videre stanser kuldegrader nedbrytningsprosessen, slik at kadavrene forblir synlige lengre. Etter hvert som snødybden øker, går reinen mer samlet, som også forenkler tilsyn for reindriftsutøverne. Konsekvensene av en eventuell underrepresentasjon av kadaverfunn på sommeren kan være betydelige for reindriftsnæringen. Manglende dokumentasjon kan føre til underrapportering av rovvilttap, noe som igjen kan påvirke erstatningsordninger og tiltak for å beskytte reinflokkene. Dette kan også begrense mulighetene for å utvikle effektive strategier for å redusere tapene og sikre bærekraftig forvaltning av reindriftsressursene. Mange reindriftsutøvere etterlyser derfor en mer omfattende dokumentasjon av rovviltets innflytelse på næringen (Klütsch m.fl. 2024).

Rovviltpolitikken i Norge har som mål å balansere flere motstridende interesser: Å sikre levedyktige bestander av fredet rovvilt, å opprettholde bærekraftige og lønnsomme beitenæringer i utmarka, samt å beskytte rettighetene til samisk befolkning (Krange m.fl. 2016, Rasmus m.fl. 2020, Risvoll m.fl. 2016, Risvoll & Kaarhus 2020). Dette er en

utfordrende balansegang, og fordi det hvert år tapes mange rein til rovvilt, er erstatning for tapt rein en viktig del av både reindrifts- og rovviltforvaltningen i Norge (Skonhoft m.fl. 2017). Ifølge Forskrift om erstatning for tap og følgekostnader når tamrein blir drept eller skadet av rovvilt (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-05-04-468>, er formålet (§1) «å erstatte reindriften tap og følgekostnader når tamrein blir drept eller skadet av rovvilt. Forskriften skal også medvirke til å redusere tapene av tamrein».

Erstatningsordningen, som administreres av Statsforvalteren, skal redusere de økonomiske tapene som reindriften påføres når rein blir tatt av rovvilt, og den fungerer på to nivåer. Det første nivået er kompensasjon for dokumenterte tap, det vil si et kadaverfunn som viser at dyret er drept av rovvilt. Det er Statens naturoppsyn (SNO) som dokumenterer slike tap i Norge. Det andre nivået er erstatning for antatte tap, som er når reiene mener at rein har blitt tatt av rovvilt, men det ikke er funnet kadaver. Dette er den vanligste erstatningsformen, da majoriteten av reinsdyrene som tapes forsvinner sporløst. For rein kan man dokumentere eller sannsynliggjøre dødsårsaken for mindre enn 5 % av de tapte dyrene (Mattisson m.fl. 2015). Det blir da gjort en skjønnsmessig vurdering, basert på blant annet rovvilttrykk i området og tapshistorikk. For at denne vurderingen skal bli presis, er det viktig at dokumenterte tap til rovvilt i form av kadaverfunn gjenspeiler den romlig-temporale variasjonen i rovvilttrykk, både geografisk, over år og gjennom året. Hvis ikke, vil dette gi systematiske feilkilder, som man bør korrigere for når man skal vurdere erstatning for rein som ikke kommer tilbake fra beite. For å redusere konflikter og minimere tap til rovvilt, er det viktig med bærekraftig bruk av beiteområdene, presis dokumentasjon av rovvilttap og rettferdig bruk av erstatningsordninger, som anerkjenner reindriften og deres tradisjonelle kunnskap og praksis.

For å belyse disse problemstillingene har vi i denne rapporten sett nærmere på sesongvariasjon i kadaverfunn av rein som er dokumentert og antatt sikkert drept av rovvilt i de ulike reindriftssonene i Norge. Det har i utarbeidelsen av rapporten vært lagt spesiell vekt på å studere trender og mønstre i dokumentasjon av tap av rein til fredet rovvilt på de ulike årstidsbeitene i reindriften. Dette er gjort som et verktøy for å kunne evaluere og forbedre arbeidet med tapsdokumentasjon. Vi har tatt utgangspunkt i utfordringene forbundet med å dokumentere tap til rovvilt basert på kadaverfunn og at reindriften mener at rovvilttrykket er høyest på sommeren når det er flest rein og reinkalver på beite. Hensikten er å belyse graden av samsvar eller misforhold (match-mismatch) mellom dokumenterte tap på de ulike sesongbeitene i form av kadaverfunn og forventet rovvilttrykk basert på rovviltbiologi og reindriften sine erfaringer om rovvilttap gjennom året. Gjennom denne forskningen ønsker vi å bidra til en bedre forståelse av utfordringene knyttet til dokumentasjon av tap på årstidsbeitene i reindriftsområdene, som vi håper vil kunne være til nytte for både politikktutforming, forvaltning, forskning og praksis i reindriftnæringen.

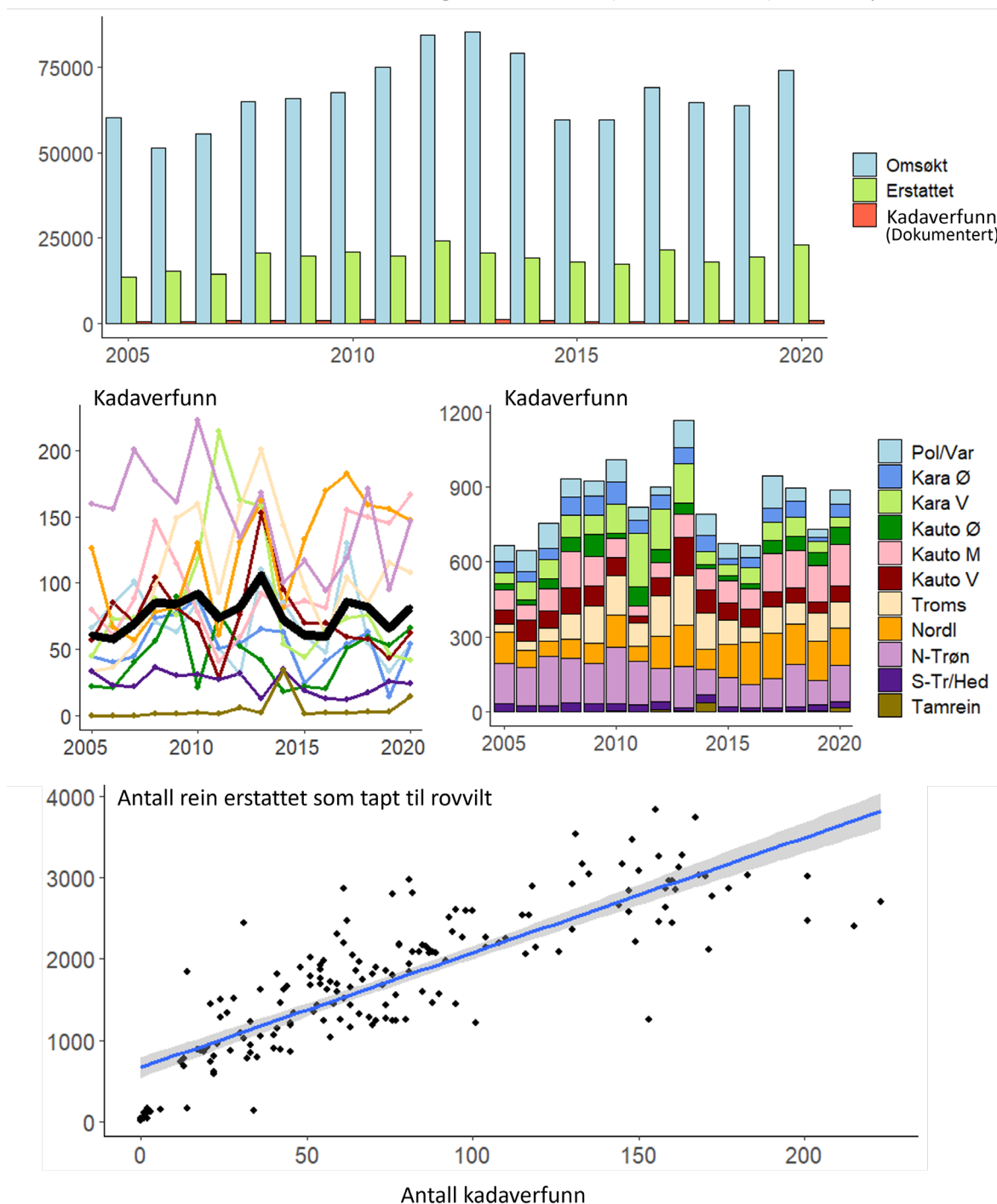
2 Materiale og metoder

Reindriftens sykliske forflytning mellom forskjellige beiteområder gjennom året er sentrert rundt sesongbeitene. Disse områdene representerer viktige beite- og trekkstier for reinen, men også potensielle konfliktsoner der rovvilt og andre påvirkningsfaktorer kan true reinflokkens sikkerhet og velferd. Ved å undersøke kadaverfunnene på årstidsbeitene, har denne studien som mål å identifisere variasjon og mønstre knyttet til tap og tapsdokumentasjon av rein til rovvilt gjennom ulike årstider. Målet med dette er å få en dypere forståelse av hvordan tap til rovvilt og eksisterende praksis for dokumentasjonen av tap potensielt påvirker reindriften ulikt gjennom året.

Reintallet i Norge har variert mye gjennom tidene og kan også variere noe fra år til år og mellom ulike regioner i landet, avhengig av lokale forhold og forvaltning. I perioden 2011-2014 ble det foretatt en betydelig reduksjon av reintallet i store deler av Finnmark (Hansen m. fl., 2021), som en strengere regulering med mål om å sikre en mer bærekraftig bruk av beiteressursene. Siden da har reintallet i Norge vært stabilt rundt 215.000. Reindriften har vesentlig høyere omsøkte tap til fredet rovvilt enn erstattede og dokumenterte (Figur 1). Kadaverfunn registrert som drept av rovvilt utgjør kun om lag fem prosent av de erstattede. Tallene for reinkalver er enda lavere, ned mot 2-3%, som illustrerer utfordringene forbundet med det å dokumentere tap av rein til rovvilt. Antall rein erstattet som tapt til rovvilt er signifikant, positivt korrelert med antall rovvilt drepte kadaverfunn ($p < 0.01$), men det er stor spredning i antall erstattede per kadaver (Figur 2). Denne spredningen gjenspeiler variasjon i den skjønsmessige vurderingen som gjøres i erstatningsordningen, dvs. variasjon i tap uten kadaverfunn, som da er skjønsmessig vurdert som drept av rovvilt.

En hypotese som kan testes for å avdekke graden av match-mismatch mellom kadaverfunn og rovvilttrykk på sesongbeitene i reindriften, er om antall kadaverfunn korrelerer med tidspunktet for vårens ankomst. Dersom kadaverfunnene gjenspeiler rovvilttrykket dårligere om sommeren enn om vinteren, burde antall kadaverfunn øke da våren ankommer seint og avta da den ankommer tidlig. Vi har utforsket denne hypotesen og i tillegg studert forskjeller i kadaverfunn mellom de ulike sesongbeitene gjennom grafiske analyser. Dette ble gjort ved å bruke data over antall reinkadavre drept av rovvilt i perioden 1991-2020 fra Rovbase, www.rovbase.no (Miljødirektoratet), som inneholder alle påviste tap av rein til fredet rovvilt i Norge. Dokumentasjonen er gjennomført av Statens naturoppsyn (SNO), som hvert år undersøker et antall kadaver og, i den grad det er mulig, fastsetter dødsårsaken. Totalt er det kun en svært liten andel av reinen som blir tatt av rovvilt som blir funnet tilstrekkelig tidlig, slik at de faktisk blir undersøkt og dokumentert av SNO (Figur 2). Kadaverfunnene kan likevel antas å utgjøre et noenlunde tilfeldig utvalg av beitedyr tatt av rovvilt, ettersom SNO er til stede over hele landet og hele året. Systematiske forskjeller i dokumentasjonsgrad mellom årstidsbeiter gir avvik fra antagelsen om at kadaverfunnene utgjør et tilfeldig utvalg. Forskjeller i antall reinkadavre mellom årstidsbeitene, vil da ikke reflektere reelle forskjeller i predasjonstrykk, som påvirker tolkninger av data og vurderinger av tapserstatninger.

Antall rein omsøkt, erstattet og dokumentert (=kadaverfunn) som drept av rovvilt



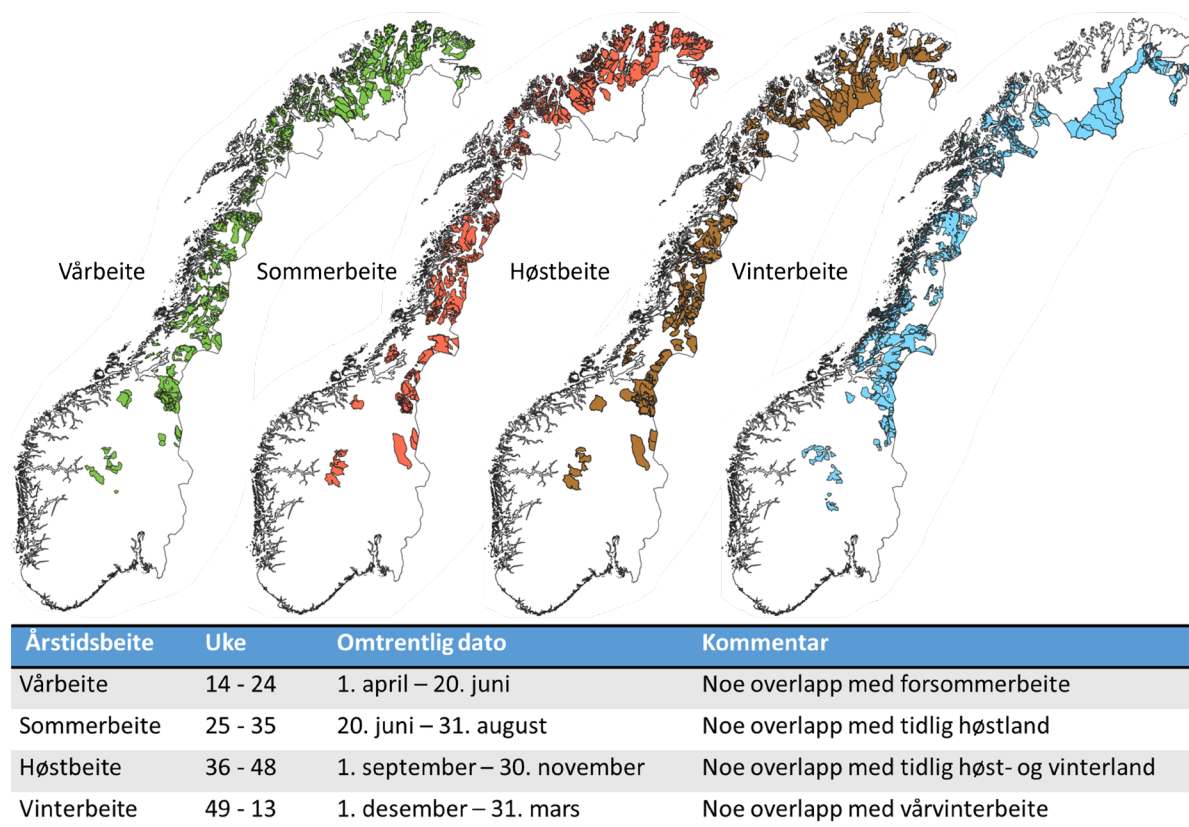
Figur 2. Antall omsøkt, erstattet og dokumenterte tap av rein til fredet rovvilt i de 11 ulike reinbeitesonene Norge i perioden 2005-2020. Det øverste panelet viser forskjellene over år mellom omsøkte, erstattede og dokumenterte tap til rovvilt. De to midterste panelene viser romlig-temporale variasjon i dokumenterte, rovviltdrepte kadaverfunn. Nederste panel viser sammenhengen mellom antall rein erstattet som tapt til rovvilt og dokumenterte tap til rovvilt i form av kadaverfunn. Pol/Var = Polmak og Varanger, Kara Ø = Karasjok øst, Kara V = Karasjok vest, Kauto Ø = Kautokeino øst, Kauto M = Kautokeino midt, Kauto V = Kautokeino vest, Troms = Troms, Nordl = Nordland, N-Trøn = Nord-Trøndelag, S-Tr/Hed = Sør-Trøndelag og Hedmark, Tamrein = Tamreinlag.

Tilsvarende vil forskjeller i innsats mellom år og områder for å dokumentere tap gi avvik fra antagelsene. Alle brudd på antagelsen om at dataene utgjør et tilfeldig utvalg av rovvilt drepte kadavre vil gjøre dataene vanskeligere å tolke, men om begrensingene er kjent vil tolkningen

bli mer realistisk og presis. Det er derfor viktig at det jobbes langsiktig for å styrke kunnskapsgrunnlaget og forvaltningspraksisen.

Vi har i arbeidet med denne rapporten brukt alle data med geografisk angivelse (koordinater) og vurdering «dokumentert» og «antatt sikker» fra perioden 1991-2020. Data for tidspunkt på vårens ankomst i de ulike reindriftssonene i Norge ble lastet ned fra Reinbase.no, en innsynsløsning i «Nasjonalt overvåkingsprogram for tamrein og rovvilt». Kartlag for årstidsbeitene fordelt på reinbeitedistrikt er lastet ned fra NIBIO og geonorge.no. Avgrensning av årstidsbeitene vil variere noe geografisk mellom år, og noen av årstidsbeitene, eller deler av dem, brukes til flere årstider. For å tidsmessig definere tapene er det valgt en tidsinndeling for de fire valgte årstidsbeitene (Figur 3). Fra kadaverdataene har det blitt utført en romlig-temporal bearbeiding ved bruk av programvaren QGIS-3.28.15 (QGIS.org), R –4.3.2 (R Core Team (2021)), og Excel. To R-pakker, ggplot2 (Wickham 2016) og effects (Fox & Weisberg 2019), har blitt brukt for å produsere grafene. Analysene er utført for hvert reinindivid som er registrert med en geografisk koordinat for funnsted og med status dokumentert eller antatt sikker drept av gaupe, jerv, kongeørn, bjørn eller ulv.

Den geografiske fordelingen og tidsmessige avgrensningen av årstidsbeitene i reindriften

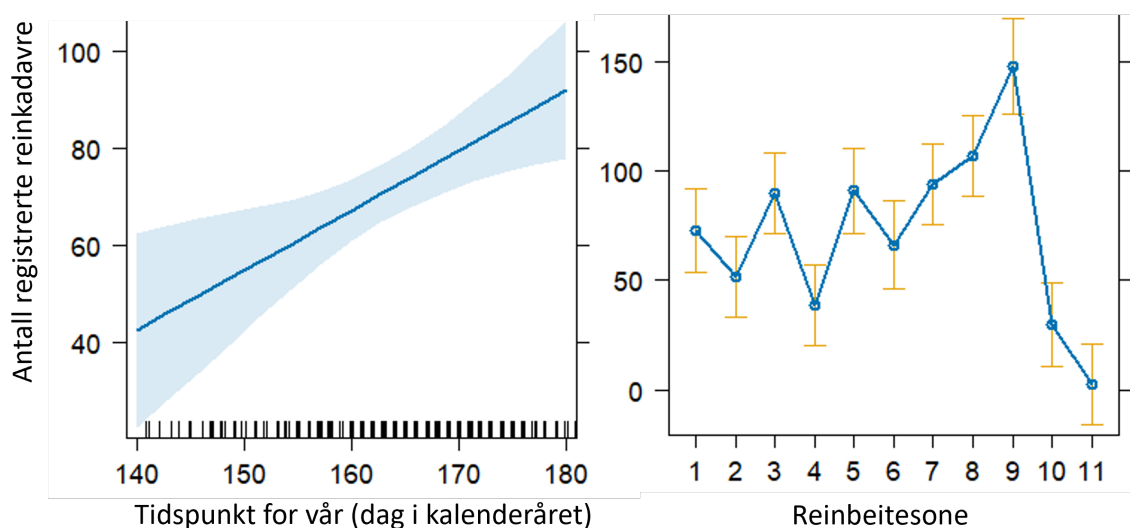


Figur 3. Kartlag over årstidsbeitene i reindriften fordelt på reinbeitedistrikt og tidsmessige avgrensninger av årstidsbeitene brukt i denne rapporten.

3 Resultater

Hvis kadaverfunnene gjenspeiler rovvilttrykket dårligere om sommeren enn om vinteren, burde antall kadaverfunn øke når våren er sen og avta når den er tidlig. Vi testet denne hypotesen ved å undersøke sammenhengen mellom antall kadaverfunn fra de 11 reinbeitesonene i Norge og tidspunktet for vårens ankomst i perioden 2005-2020. Vi inkluderte reinbeitesone som kovariat i analysen for å korrigere for regionale forskjeller som kan påvirke antall kadaverfunn (for eksempel reintall, rovvilttrykk, og beiteforhold). Analysen fokuserte dermed på den gjennomsnittlige temporale sammenhengen mellom kadaverfunn og vårens ankomst innenfor de ulike reinbeitesonene. Vi observerte en signifikant positiv sammenheng mellom antall kadaverfunn og sen vår ($p=0.0029$), som indikerte underrepresentasjon av kadaverfunn om sommeren (Figur 4). Estimattet antydte at en drøy måneds senere vår doubler antall kadaverfunn, men det brede konfidensintervallet gjør at effekten kan være betydelig mindre. Graden av underrepresentasjon av kadaverfunn om sommeren er dermed usikker, men analysen tyder på at det er et reelt problem.

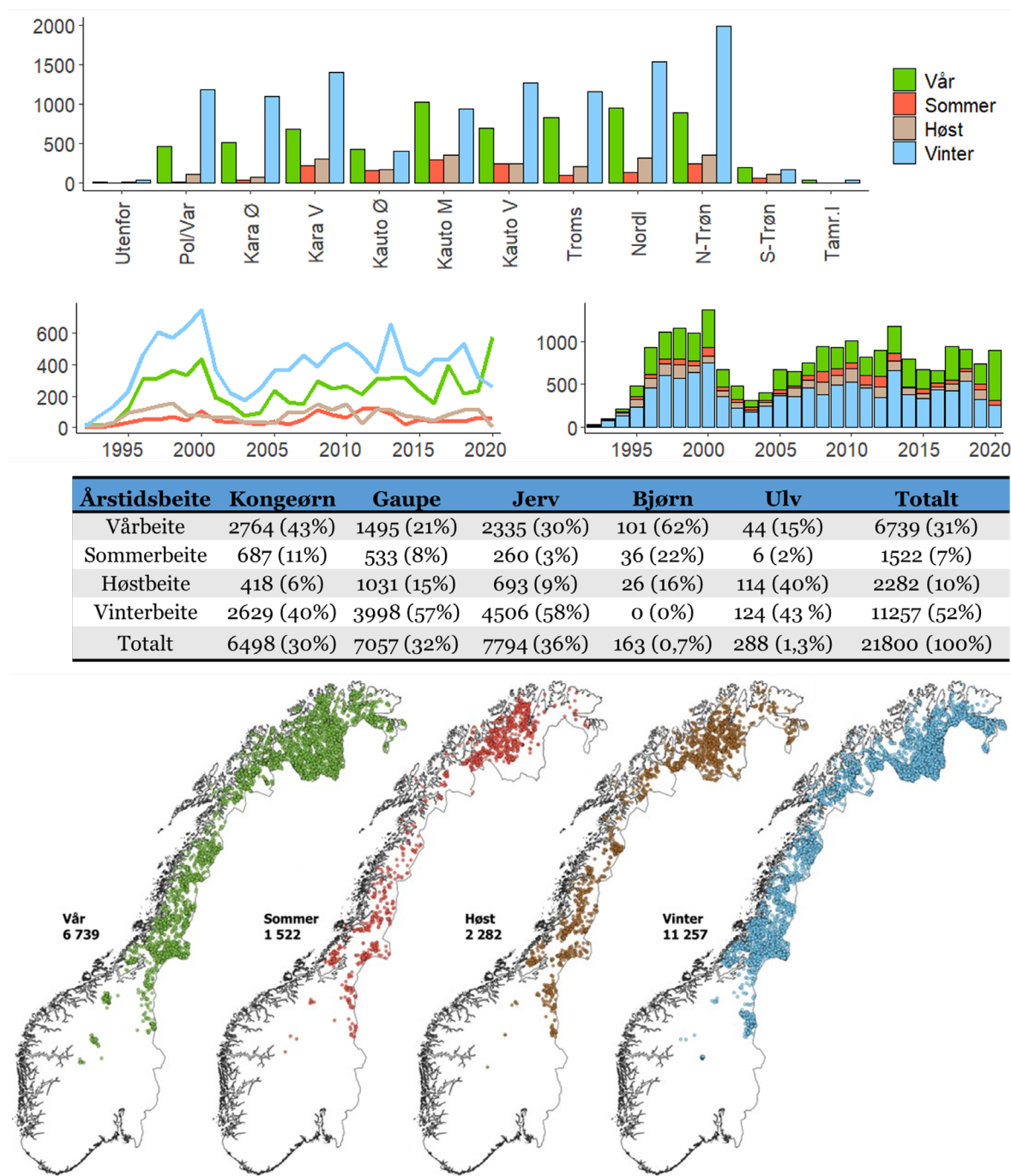
Sammenhengen mellom antall registrerte rovviltdrepte reinkadavre og tidspunkt for vår korrigert for forskjeller i antall kadavre mellom de ulike reinbeitesone



Figur 4. Prediksjoner fra statistisk modell som vurderer sammenhengen mellom tidspunkt for vår og antall kadaverfunn.

For å videre undersøke underdokumentasjon av rovvilttap, studerte vi forskjeller i kadaverfunn på årstidsbeitene. I perioden 1991-2020, ble 21 800 reinkadavre registrert som dokumentert eller antatt sikkert drept av fredet rovvilt (Figur 3). Av disse ble 98 % drept av kongeørn, jerv og gaupe, mens kun 2% ble drept av brunbjørn og ulv. Kadavrene ble funnet gjennom hele året, med en signifikant overvekt av funn på vinter- og vårbeite (83 %) sammenliknet med sommer- og høstbeite (17%) ($p<0.001$). Dette mønsteret var konsistent gjennom hele studieperioden, mellom de ulike reinbeitedistriktene og mellom alle de viktige rovviltartene, dvs. gaupe, jerv og kongeørn (Figur 3).

Romlig-temporal variasjon i antall kadaver dokumentert og antatt sikkert drept av fredet rovvilt på de ulike årstidsbeitene i reindrifta 1991-2020

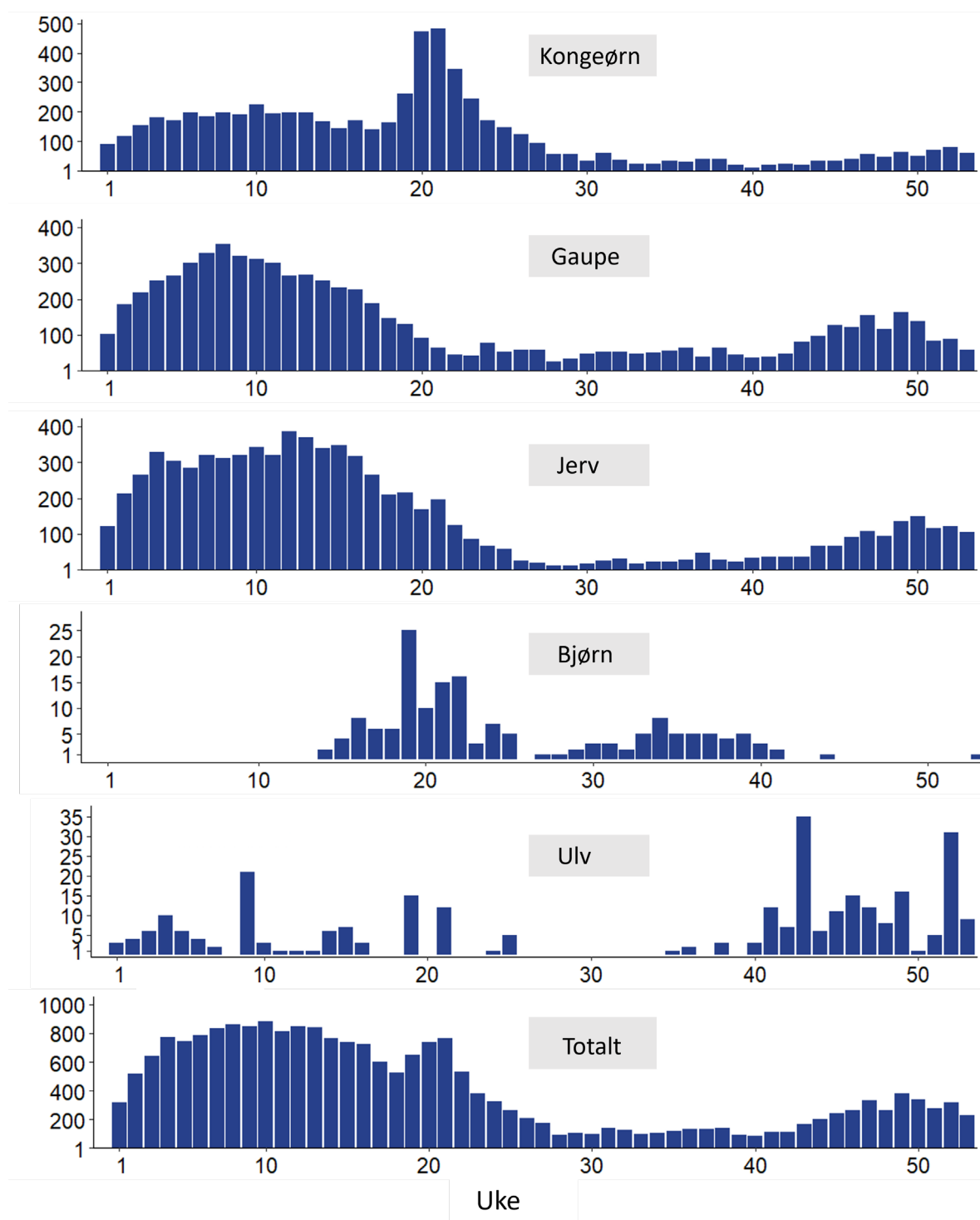


Figur 5. Antall reinkadaver drept av fredet rovvilt på årstidsbeitene 1991-2020.

Til slutt studerte vi underdokumentasjon av rovvilttap på ved å se på sesongutviklingen i antall kadaver, både totalt og kumulativt. Formålet var å belyse forskjeller mellom rovviltarter eller reinbeitesoner i kadaverfunn og i hastigheten som kadaverfunn akkumulerte per uke gjennom sesongen. Denne tilnærmingen bekreftet de øvrige resultatene: Kadavrene akkumulerte raskt gjennom vinteren og våren og sakte gjennom sommeren og høsten (Figur 6 og 7). I Sør-Trøndelag/Hedmark, samt reindriftssonene Kautokeino Midt og Øst, akkumulerte kadaverfunn noe jevnere gjennom året enn i andre soner (Figur 7), potensielt p.g.a. jevnere rovdryrtrykk, eller jevnere tilsyn av reinen gjennom året. Til sammenligning

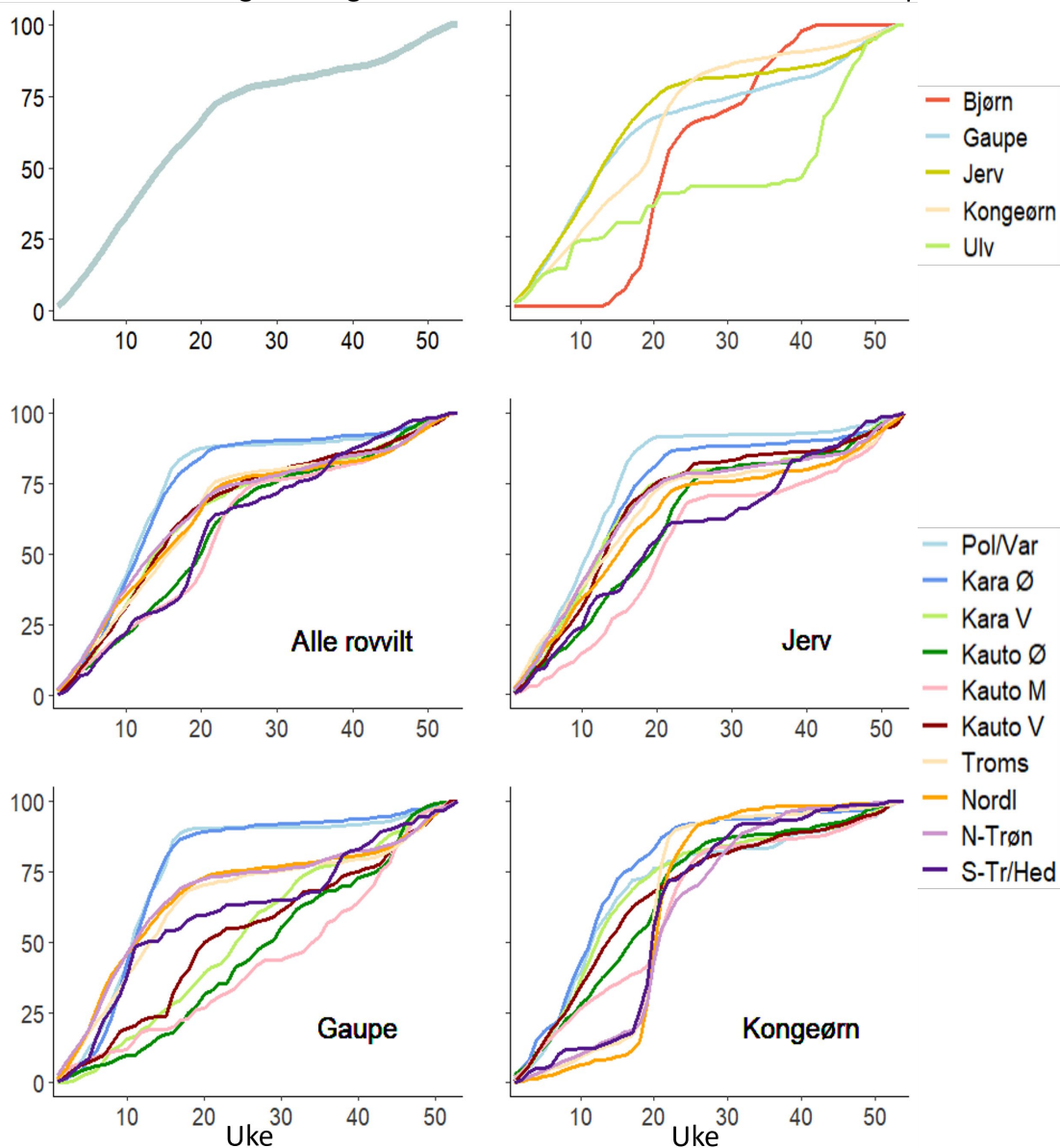
akkumulerte kadavre i Polmak/Varanger og Karasjok Øst mye hyppigere gjennom vinter og vår enn senere på året (Figur 7). I Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Kautokeino Vest akkumulerte det også flest kadaver om vinteren og våren, men observasjonene fortsetter gjennom sommeren og øker igjen utover høsten (Figur 7). Kadaverfunn for den enkelte rovviltart viste også sesongforskjeller mellom reindriftssonene (Figur 7). Mønsteret for kongeørn ligner gaupe og jerv, men i flere av reindriftssonene økte tapene til kongeørn særskilt på forsommeren i forbindelse med kalvingsperioden til reinen (Figur 6 og 7). I tillegg akkumulerte kadavre drept av gaupe jevnere gjennom året i flere av sonene sammenliknet med jerv (Figur 7). Årsaken til disse forskjellene mellom reindriftssonene er antagelig sammensatt. Topografi og klima varierer fra sør til nord. Størrelsen og sammensetningen av rovdyrpopulasjonen er også heterogen. I tillegg varierer den reindrifftsaglige praksisen noe mellom landsdelene, slik at innsatsen med ettersyn og kadaversøk er noe ulikt fordelt over året.

Sesongvariasjon i totalt antall kadaver dokumentert og antatt sikkert drept av fredet rovvilt per uke i perioden 1991-2020



Figur 6. Antall reinkadavre dokumentert og antatt sikkert drept av fredet rovvilt per uke i perioden 1991-2020.

Kumulativ sesongutvikling i antall kadaverfunn dokumentert som drept av rovvilt



Figur 7. Kumulativ fordeling av kadaverfunn av rein dokumentert eller antatt sikkert drept av fredet rovvilt gjennom kalenderåret. En bratt kurve indikerer rask opphopning av kadaverfunn, mens en flatere kurve indikerer langsommere opphopning av kadaverfunn. En tilnærmet rett linje indikerer at kadavre akkumulerer med en konstant hastighet, og når en kurve flater ut, betyr det at kadaverfunn avtar. Pol/Var = Polmak og Varanger, Kara Ø = Karasjøk øst, Kara V = Karasjøk vest, Kauto Ø = Kautokeino øst, Kauto M = Kautokeino midt, Kauto V = Kautokeino vest, Troms = Troms, Nordl = Nordland, N-Trøn = Nord-Trøndelag, S-Tr/Hed = Sør-Trøndelag og Hedmark.

4 Diskusjon

Kadaverfunn utgjør kun noen få prosent av all reinen som omkommer på beite i Norge (Mattisson m.fl. 2015). Resultatene våre viser at det i tillegg forekommer stor, systematisk sesongvariasjon i antall kadaverfunn. Mange flere kadaverfunn gjøres om vinteren enn om sommeren, og jo seinere våren kommer, jo flere kadaverfunn observeres. Disse resultatene innebærer at kadaverfunn om sommeren sannsynligvis ikke gjenspeiler det faktiske omfanget av tap til rovvilt, som kan skyldes blant annet tettere vegetasjon, raskere nedbrytning av kadavre, mangel på sporsnø, høyere aktivitet i reinflokkene og vanskeligere tilgang til beiteområdene for effektivt tilsyn. I de fleste reinbeitesonene går reinen spredt fra kalvingsperioden og utover. Det er krevende å gjennomføre tilsyn over slike store områder på barmark. I tillegg unngår reineierne å forstyrre reinen under og like etter kalvingsperioden, for at det skal dannes sterke bånd mellom simla og kalven. Dermed blir både tilsynet og sannsynligheten for å finne rovvilt-drep rein redusert. Dette kan føre til underrapportering av tap og lavere antall kadaverfunn om sommeren sammenliknet med vinteren (Klüttsch m.fl., 2024).

Anerkjennelsen av denne sesongvariasjonen i dokumentasjonen av tap av rein til rovvilt er avgjørende for å utvikle gode overvåkings- og konflikthåndteringsstrategier, som tar hensyn til de faktiske utfordringene tamreindrifta står overfor om sommeren. Ved å identifisere og forstå sesongvariasjonene i kadaverfunn av rein drept til rovdyr, kan man potensielt bedre håndtere tapene og beskytte tamreindrifta på en mer effektiv måte. Funnene våre understreker viktigheten av å ta hensyn til sesongmessige faktorer i utviklingen av forvaltningspolitikk og -tiltak for å redusere konfliktnivået mellom rovvilt og reindrift. Samtidig bør man være bevisst at de underliggende årsakene til tap og kadaverfunn er sammensatte, og at denne rapporten gir et overordnet perspektiv uten å gå nevneverdig inn i detaljer. Studien utført av Tveraa m.fl. (2012) i Finnmark, som er basert på åtte reinflokker fra seks distrikter og fire siidaer, illustrerer kompleksiteten som ofte kan ligge bak sesongmessige tapsmønstre: Etter en kollaps i reintetthet i 2000/2001, førte en økning i reintetthet til større konkurranse om matressursene, som gav økt vekttap gjennom vinteren, redusert kalvetilgang, lavere slaktevekter og en økning i omsøkte tap til rovvilt. Disse effektene var spesielt fremtredende i år med sen vår. Det ble også observert at antall kadaver drept av ørn, jerv og gaupe økte etter høster med lave slaktevekter, og i år hvor våren kom sent. Slike komplekse årsakssammenhenger, kompliserer arbeidet med overvåking, dokumentasjon, erstatning og konflikthåndtering, og understreker behovet for forskning og forståelse på feltet.

Resultatene våre har betydning for flere ulike interessenter. For reindriftsutøvere kan resultatene bidra til å formidle til samfunnet at deres erfaring og tradisjonskunnskap, som tilsier at det er store utfordringer og feilkilder forbundet med tapsdokumentasjon i barmarkssesongen, er både riktig og viktig for å forstå samspillet mellom rovvilt og rein. I en nylig spørreundersøkelse uttrykte reindriftsutøvere bekymring for at de ikke blir trodd av myndighetene når de rapporterer høyere tap enn det de kan dokumentere med kadaverfunn. I tillegg uttrykte reindriftsutøvere lav tillit til ulike myndigheter og vitenskapelige institusjoner (Klüttsch m.fl. 2024). Studier som den foreliggende er derfor viktige for å objektivt teste lokale observasjoner og hjelpe reindriftnæringen med å formidle til resten av samfunnet at tapene av rein er store på barmark og at disse tapene er nesten umulige å dokumentere. Økt forståelse for når og hvor rovdyrangrep er mest sannsynlige kan også

hjelpe reindriftsutøvere med å redusere tap og bevare næringens bærekraftighet (f.eks., Karlsson & Johansson 2010). Forvaltningsmyndigheter, som Miljødirektoratet og Landbruksdirektorat, samt overliggende departementer, kan bruke disse resultatene i arbeidet med å videreutvikle dokumentasjons- og erstatningsordninger og til å informere utviklingen av rovdyrforvaltningspolitikk, f.eks. som grunnlag for å øke erstatningen for tap om sommeren. De kan også bruke innsikten i sesongvariasjonene i rovviltpresset og dokumentasjonen til å målrette forvaltningstiltak og ressurser mer effektivt, for eksempel ved å øke overvåkingen i områder med høy risiko i visse tider av årreinet.

Resultatene gir forskere ny kunnskap både om metodiske utfordringer forbundet med tapsdokumentasjon og om dynamikken mellom rovdyr og rein i ulike årstider. Dette kan føre til videre forskning og analyser for å forstå de underliggende årsakene til sesongvariasjonene og utvikle bedre overvåkningsmetoder og modeller for å forutsi rovviltpresset og tapene som påføres reinpopulasjoner. Lokalsamfunn og andre beitebrukere i områder med reindrift kan også dra nytte av økt bevissthet om sesongvariasjonene i rovviltpresset. Dette kan bidra til økt samarbeid mellom ulike interessenter og felles strategier for å redusere tap og konflikter mellom rovvilt og reindrift.

Resultatene kan også bidra til å øke allmennhetens forståelse for utfordringene som reindriftsnæringen står overfor når det gjelder rovviltangrep og tap av dyr. Dette kan føre til mer støtte for tiltak som bidrar til å beskytte og opprettholde den tradisjonelle reindriften. Samlet sett har disse resultatene konsekvenser for en rekke interessenter, fra reindriftsutøvere og forvaltningsmyndigheter til forskere og lokalsamfunn. Økt kunnskap om sesongvariasjonene i rovviltpresset kan bidra til bedre beskyttelse av rein og bærekraftig forvaltning av reindriftsnæringen.

I overvåkingen av tap av rein til rovdyr, kan flere metoder og strategier vurderes. Et system for systematisk registrering av kadaverfunn er avgjørende for å få god oversikt over tap av rein til rovdyr. Dette kan inkludere opplæring av reindriftsutøvere og andre interessenter i hvordan man gjenkjenner rovviltskader og hvordan man korrekt rapporterer funnene. Klare retningslinjer og standardiserte prosedyrer for registrering og rapportering er nødvendig for å sikre konsistens og pålitelighet i dataene. Implementering av teknologiske løsninger som GPS-sporing av rein og satellittovervåking av rovdyr kan være avgjørende for å forbedre overvåkingen av tap (Aanensen m.fl. 2013, Aspholm & Jørgensen 2016, Borquet 2020, Eilertsen 2021). GPS-halsbånd eller øremerker på reinene kan gi kontinuerlig sporingsdata som kan brukes til å kartlegge bevegelsesmønstre og identifisere områder med høy risiko for konflikt mellom rein og rovdyr. Klaver som varsler ville vært bra om de fanger opp stress-signalene fra simlene når kalvene blir tatt av rovdyr. I tillegg kan forskning hvor drektige simler telles om våren og kalver telles både ved merking om sommeren og igjen om høsten ved slaktetider være nyttig for at forvaltningen oppnår større tillit til de oppgitte tapstallene fra reindriftsnæringen. Satellittovervåking av rovdyr (Fuller & Fuller 2012, Moses m.fl. 2022) kan også bidra til å identifisere områder med høy rovdyraktivitet, slik at tiltak kan bli mer målrettede og presise. Det er fortsatt driftsmessige og teknologiske begrensninger/utfordringer med GPS-baserte overvåkingssystemer og disse bør videreutvikles for økt effektivitet i beiteovervåkingen (f.eks. mer effektive dødelighetsvarsel, forlenget levetid på batterier, lavere vekt på enhetene slik at de kan brukes på reinkalver.

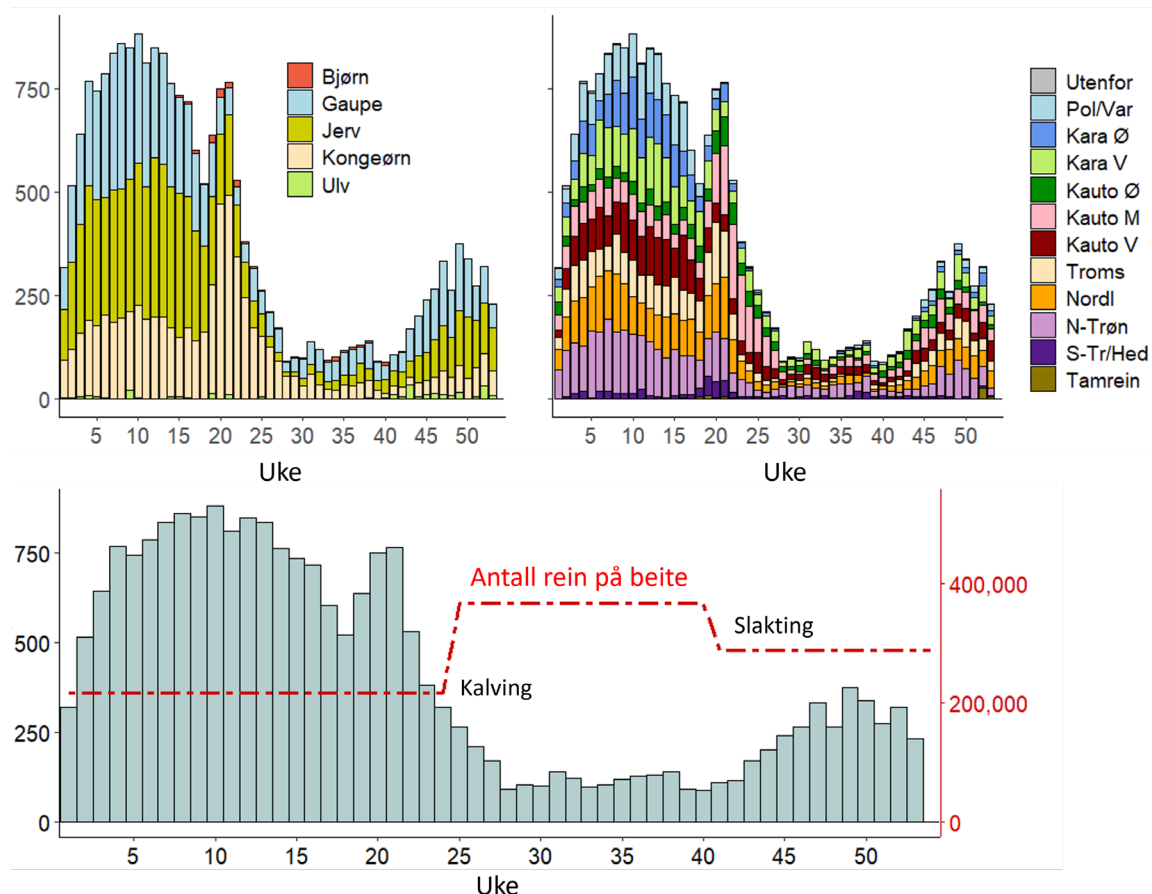
Lokalsamfunnet, inkludert reindrifstøvere, forskere, frivillige og andre interessenter, kan engasjeres aktivt i overvåkingsprosessen. Dette kan inkludere opplæring og kapasitetsbygging for lokale aktører, samt opprettelse av lokale overvåkingsgrupper som kan bidra til å samle data og rapportere funn. Engasjement av lokalsamfunnet kan bidra til å øke bevisstheten om problemet og sikre bred deltakelse i overvåkingsarbeidet. Overvåkingsprogrammet bør kontinuerlig evalueres og tilpasses basert på nye funn og endringer i rovdyrtrykket og reinens bevegelsesmønstre. Dette kan innebære regelmessige gjennomganger av dataene for å identifisere trender og mønstre, samt justering av overvåkingsmetoder og strategier basert på disse funnene.

Det er viktig å være fleksibel og tilpasningsdyktig for å sikre at overvåkingsprogrammet forblir effektivt og relevant over tid. Det er også viktig at aktører på tvers av miljø- og landbruksforvaltningen etablerer et fungerende system for datalagring og -utveksling, slik at forskere enklere kan bidra med ny forvaltningsrelevant kunnskap basert på tapsdata og relevante metadata. Investeringer i forskning og utvikling av nye metoder og verktøy for overvåking av tap er avgjørende for å forbedre nøyaktigheten og effektiviteten av overvåkingsprogrammet. Dette kan inkludere utvikling av nye teknologiske løsninger, analysemetoder og forståelse av rovviltatferd for å bedre forstå samspillet mellom rovdyr og rein. Forskning og utvikling kan bidra til å drive innovasjon og forbedring av overvåkningssystemer over tid.

5 Konklusjon

Denne rapporten viser et svært tydelig mønster, nemlig at 83 % av alle kadaverfunn av rein som er dokumentert og antatt sikkert drept av fredet rovvilt i perioden 1991-2020 skjer på vinter og vårbeite, mens kun 17% av kadaverfunnene skjer på sommer- og høstbeite. Å dokumentere tap av rein til rovvilt basert på kadaverfunn er en utfordring, og våre resultater viser at utfordringen er spesielt framtrædende om sommeren. Dette utfordrer både erstatningsordninger og forvaltningsbeslutninger. De store sesongvariasjonene som observeres skyldes antagelig at det er mer krevende å finne kadaver i den snøfrie delen av året. Reinkalver er små og spises fort opp av predatorer og åtseletere. Kadavre forsvinner raskere når været blir varmere og det blir vanskeligere å fastslå en dødsårsak. Dette tyder på at det er en betydelig grad av mismatch mellom dokumenterte tap på de ulike årstidbeite i form av kadaverfunn og forventet rovvilttrykk basert på rovviltbiologi og reindriftnas erfaringer om rovvilttap gjennom året. Dette tyder på betydelig underdokumentasjon, som bør følges opp med tiltak. Vi konkluderer derfor at man bør se på muligheter for å bedre dokumentasjonen av tap av rein til rovvilt.

Sesongvariasjon i antall reinkadaver dokumentert og antatt sikkert drept av rovvilt



Figur 8. Antall kadaver dokumentert og antatt sikkert drept av fredet rovvilt (1991-2020) per uke i forhold til antall rein og reinkalver på beite. Pol/Var = Polmak og Varanger, Kara Ø = Karasjok øst, Kara V = Karasjok vest, Kauto Ø = Kautokeino øst, Kauto M = Kautokeino midt, Kauto V = Kautokeino vest, Troms = Troms, Nordl = Nordland, N-Trøn = Nord-Trøndelag, S-Tr/Hed = Sør-Trøndelag og Hedmark, Tamrein = Tamreinlag.

Litteraturreferanser

- Aanensen, L., Eilertsen, S.M. & Rødven, R. 2013. Optimalisering av dyrevelferd og kjøttproduksjon i reindriften vha. elektroniske øremerker. Husdyrforsøksmøtet 2013, Hamar, 3 pp.
- Aspholm, P.E. & Jørgensen, G.H.M. 2016. Kobling av RFID teknologi og droner i reindriften. NIBIO Rapport 2(102): 1-15.
- Bjørnevaagen, E.T. 2021. 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. McS thesis, 35 pp. Faculty of Environmental Science and Nature Management, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway.
- Borquet, G. 2020. Effects of GPS-collars on Svalbard reindeer survival and body condition. McS thesis, 28 pp. Faculty of Applied Ecology and Agricultural Sciences, Inland Norway University of Applied Sciences, Innlandet, Norway.
- Eira, I.M.G., Turi, E.I., & Turi, J.M. 2023. Sámi traditional reindeer herding knowledge throughout a year: Herding periods on snow-covered ground. In: Mathiesen, S.D., Eira, I.M.G., Turi, E.I., Oskal, A., Pogodaev, M. & Tonkopeeva, M. (eds.), Reindeer Husbandry, pp. 67–97. Springer Polar Sciences, Springer, Cham.
- Eilertsen, S.M. 2021. Bruk av halsklaver på reinkalver i Doukta reinbeitedistrikt som tiltak for å redusere tapet etter kalvemerking 2020. NIBIO rapport 7(163): 15 pp.
- Eilertsen, S.M. & Riseth, J.Å. 2021. Rovviltforvaltning og reindriftnæringen: Hvordan kan en todelt målsetting praktiseres i samsvar med internasjonale konvensjoner? In: Flemsæter, F. & Flø, B. E. (eds.), Utmark i endring, pp. 213–238. Cappelen Damm Akademisk, Norway.
- Fox, J. & Weisberg, S. 2019. An R Companion to Applied Regression, 3rd edition. Sage, Thousand Oaks California, USA.
<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/index.html>.
- Fuller, M.R. & Fuller, T.K. 2012. Radio-telemetry equipment and applications for carnivores. Carnivore ecology and conservation: a handbook of techniques 152: 168.
- Gjershaug, J.O. & Nygård, T. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding: kongeørn i Norge: bestand, predatorrolle og forvaltning. Norsk institutt for naturforskning (NINA) fagrapport 58: 1-25.
- Gjershaug, J.O., Brøseth, H., Kleven, O., Kålås, J.A., Mattisson, J. & Tovmo, M. 2018. Monitoring methods for the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* in Norway. Bird Study 65(sup1): 43 - 51.
- Hansen, I., Eilertsen, S.M., Sørensen, O.J., Mørk, T., Bråthen, K.A., Johansen, B., Moa, P.F., Risvoll, C. & Winje, E. 2019. Tap av tamrein – et kunnskapsgrunnlag. NIBIO Rapport 5(174): 1-45.
- Hansen, I., Eilertsen, S.M., Kapfer, J., Wagner, G., Bjørn, T.-A., Smuk, S.R., Ystad, E. & Tenge, I. 2021. Kartlegging av forskning på reindriften – kunnskapsgrunnlag og forskningsbehov. NIBIO Rapport 7(187): 1-180.
- Hansen, I., Hagen, S. & Strand, G.H. 2023. Tap og drapstakter på rein og sau forårsaket av fredet rovvilt. En litteraturgjennomgang. NIBIO Rapport 9(126): 1-42.
- Hind, L.J., Jørgensen, G.H.M. & Hansen, I. 2014. Holdninger til elektroniske hjelpemidler i reindriften. Resultater fra en landsdekkende spørreundersøkelse. Bioforsk Rapport 9(97): 1-29.
- Jacobsen, K.-O., Opgård, O. & Larsen, J.I. 2015. Predasjon på reinkalver og åtselsatferd fra ørn i Stabbursdalen nasjonalpark i mai 2015. NINA Minirapport 572: 11 s.

- Johnsen, T.V., Systad, G.H., Jacobsen, K.O., Nygård, T. & Bustnes, J.O. 2007. The occurrence of reindeer calves in the diet of nesting Golden Eagles in Finnmark, northern Norway. *Ornis Fennica* 84(3): 112-118.
- Karlsson, J. & Johansson, Ö. 2010. Predictability of repeated carnivore attacks on livestock favours reactive use of mitigation measures. *Journal of Applied Ecology* 47(1): 166-171.
- Klütsch, C.F.C., Hansen, I., Eilertsen, S.M., Strand, G.-H. & Hagen, S. 2024. Oppfatninger blant reindriftsutøvere om rovviltarter, tap av reinsdyr og forvaltningspraksis i Nord-Norge - Resultater fra en spørreundersøkelse. NIBIO rapport.
- Krange, O., Odden, J., Skogen, K., Linnell, J., Stokland, H.B., Vang, S. & Mattisson, J. 2016. Evaluering av regional rovviltforvaltning. Oslo: NINA Rapport 1268: 190 s.
- Mattisson, J., Odden, J., Nilsen, E.B., Linnell, J.D.C., Persson, J. & Andrén, H. 2011. Factors affecting Eurasian lynx kill rates on semi-domestic reindeer in northern Scandinavia: Can ecological research contribute to the development of a fair compensation system? *Biological Conservation* 144(12): 3009-3017.
- Mattisson, J., Odden, J., Strømseth, T.H., Rauset, G.R., Flagstad, O. & Linnell, J.D.C. 2015. Gaupe og jerv i reinbeiteland. Sluttrapport for Scandlynx Troms og Finnmark 2007-2014. NINA Rapport 1200: 45 s.
- Mattisson, J. & Odden, J. 2016. Predasjon av tamrein fra gaupe og jerv - Et dataunderlag for beregning av tap av tamrein til gaupe og jerv. NINA Kortrapport 28: 18 s.
- Mattisson, J., Jacobsen, K.O. & Kjørstad, M. 2018. Kungsörn, havsörn och tamren: En kunskapssammanställning. Naturvårdsverket Rapport 6814: 40 s.
- Moses, K., Katsis, L., Griffith, P., Kemp, R. & Dancer, A. 2022. An introduction to satellite technologies for tracking wildlife. London, U.K.: Zoological Society of London. 64 s.
- 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: 393-402.
- Næss, M.W., Fisktjønmo, G.L.H. & Bårdsen, B.J. 2021. The Sami cooperative herding group: the siida system from past to present. *Acta Borealia* 38(2): 81-103.
- Odden, J., Mattisson, J., Langeland, K., Stien, A., Linnell, J.D.C. & Tveraa, T. 2018. Rovdyr og rein i Midt-Norge. NINA Report 1380: 64 s.
- QGIS.org. 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- Pekkarinen, A.J., Kumpula, J. & Tahvonen, O. 2020. Predation costs and compensations in reindeer husbandry. *Wildlife Biology* 2020(3): 1-14.
- R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rasmus, S., Kojola, I., Turunen, M., Norberg, H., Kumpula, J. & Ollila, T. 2020. Mission impossible? Pursuing the co-existence of viable predator populations and sustainable reindeer husbandry in Finland. *Journal of Rural Studies* 80: 135-148.
- Risvoll, C. & Kaarhus, R. 2020. Struggling with 'clear zoning': Dilemmas of predator-pastoral coexistence in Nordland, Northern Norway. In: Breidlid, A. & Krøvel, R. (eds.), *Indigenous knowledges and the sustainable development agenda*, pp.185-206. Routledge, Oxfordshire, UK.
- Skonhoft, A., Johannesen, A.B. & Olaussen, J.O. 2017. On the tragedy of the commons: When predation and livestock loss may improve the economic lot of herders. *Ambio* 46: 644-654.

- Støen, O.G., Sivertsen, T.R., Tallian, A., Rauset, G.R., Kindberg, J., Persson, L.T., Stokke, R., Skarin, A., Segerström, P. & Frank, J. 2022. Brown bear predation on semi-domesticated reindeer and depredation compensations. *Global Ecology and Conservation*, 37: e02168.
- Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Stien, A. 2012. Rovvilt og reindrif. Kunnskapsstatus i Finnmark. NINA Rapport 821: 1-24.
- Trueworthy, A.A. 2022. Beyond Rudolph: The Cultural Impacts of Reindeer Herding on the Sami. Young Historians Conference. 12.
<https://pdxscholar.library.pdx.edu/younghistorians/2022/papers/12>
- Van Der Meiden, A.J. 2023. A field-based estimation of eagle predation and scavenging on reindeer calves. McS thesis, 39 pp. Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Umeå, Sweden.
- Wickham, H. 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.
- Åhman, B., Rasmus, S., Risvoll, C., Eilertsen, S.M., & Norberg, H. 2022. Large predators and their impact on reindeer husbandry. *In: Horstkotte, T., Holand, Ø., Kumpula, J. & Moen, J. (eds.), Reindeer Husbandry and Global Environmental Change*, pp. 118-130. Routledge, Oxfordshire, UK.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.