



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Reinbeiting på dyrka mark

Resultater fra forsøk på Dønna 2019, 2023 og 2024

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 61 | 2025



Inger Hansen og Pål Thorvaldsen
NIBIO Tjøtta

TITTEL/TITLE

Reinbeiting på dyrka mark

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Inger Hansen og Pål Thorvaldsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
08.04.2025	11/61/2025	Åpen	53114	22/00702
ISBN:		ISSN:	ANTALL NO. OF PAGES:	SIDER/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03735-4		2464-1162	44	1

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Troms og Finnmark fylkeskommune
Statsforvalteren i Trøndelag

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kjetil Helstad
Eva Dybwad Alstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Arealkonflikt, tamrein, eng, beite, avlingstap

Land-use conflict, semi-domestic reindeer,
cultivated pasture, grazing, crop damage

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vilt og utmarksressurser

Wildlife and Rangelands

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Som følge av årlige konflikter med rein på vinterbeite på Helgelandskysten, ble det gjennomført et prosjekt i Dønna kommune årene 2019, 2023 og 2024 for å tallfeste eventuelt skadeomfang i eng knyttet til beiting og graving av rein, slik reindrifta blir praktisert på Dønna. Prosjektet fant ikke signifikant avlingstap forårsaket av reinbeiting med det beiterregimet som var praktisert i studieområdet gjennom forsøksperioden. Tydelige, flekkvise graveskader gav avlingstap, men omfanget av skadd areal var for lavt til å påvirke samlet avling på skiftet i vesentlig grad. Fyldigere sammendrag finnes på side 4.

GODKJENT /APPROVED



NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Prosjektet «Reinbeiting på dyrka mark» er en oppfølger av forprosjektet kalt «Reinbeiteproblematikk» som ble etablert etter initiativ fra Landbrukskontoret i Dønna og Herøy kommuner. Bakgrunnen er frustrasjon gjennom mange år i landbruksnæringa over vinterbeiting av rein på innmark i Dønna og Herøy kommuner. I dette hovedprosjektet har vi brukt metodikken utarbeidet i forprosjektet (Thorvaldsen et al. 2020) og utviklet ytterligere metoder for måling av eventuelle avlingstap forårsaket av beiting og graving av rein på innmark vinter og vår. Vi inkluderer materialet og metoder fra forprosjektet, der dette er nødvendig for sammenhengen. Resultatene presenteres på tvers av år (2019, 2023, 2024) så langt det er mulig, for å utnytte hele datamaterialet optimalt.

Det har i perioder vært krevende å drifte dette prosjektet, først og fremst på grunn av motstridene interesser hos enkelte av aktørene. Vi vil derfor erklære at ingen av de som har tatt del i dette prosjektet fra NIBIO sin side, verken i utforming av prosjektide, feltforsøk eller resultatbehandling, har noen som helst interesse i den pågående arealkonflikten på Dønna.

Finansieringskilder for forprosjektet var Nordland fylkeskommune, Dønna, Herøy og Alstahaug kommuner, samt NIBIO. Hovedprosjektet ble finansiert av Troms og Finnmark fylkeskommune gjennom tiltaksordningen «Arktis 2030» og gjennom virkemiddelordningen «Konfliktforebyggende tiltak mellom reindrift og landbruk», administrert av Statsforvalteren i Trøndelag.

Vi vil takke alle som har vært involverte i prosjektet. En spesiell takk rettes til reineier Helge Karlot Anti som stilte sin reinflokk til disposisjon for forsøkene og som bidro med GPS-merking av dyr som egeninnsats. Videre takker vi alle våre forsøksverter som lot oss bruke deres engarealer og for egeninnsats knyttet til befaringer av skiftene. En stor takk også til landbrukskontoret i Dønna, ingeniører ved NIBIO og elever ved Sandnessjøen ungdomsskole som har hjulpet til under feltforsøkene.

Til slutt ønsker vi å takke Jo Jorem Aarseth (NIBIO), Bjørn Håvard Evjen (NIBIO), Erik Solbu (NIBIO) og Dønna kommune for kommentarer til en tidligere versjon av rapporten.

Tjøtta, 04.04.2025

Inger Hansen

Sammendrag

Vinter-, vår- og sommerbeiting av rein på innmark er en utfordring som kan gi grunnlag for et betydelig konfliktnivå mellom reindriftsutøvere og landbruksnæringa i flere områder i Norge. Selv om konflikten har vært prøvet i rettssystemet flere ganger, er det uenighet både i forhold til hvorvidt og eventuelt hvor stor skade slik beiting medfører, og dermed skyldspørsmål og erstatningskrav. Målsetningene for prosjektet var å tallfeste eventuelt skadeomfang i eng knyttet til beiting og graving forårsaket av rein gjennom vinter og tidlig vår. Delmål: 1) Validere metodikk – små og store forsøksruter, 2) Tallfeste mulig avlingstap forårsaket av reinbeiting på dyrka mark og 3) Dokumentere effekten av sparke- og graveskader forårsaket av rein på innmark.

Studieområdet var avgrenset til de ytre og midtre delene av Dønna kommune vintrene 2019, 2023 og 2024, konsentrert til skifter utpekt av gårdbrukerne som spesielt belastet med rein gjennom flere år. Det var fra 280 til 360 rein på Dønna hvert av årene. Beiteperioden for rein varierer litt, men i et normalår blir reinen fraktet til Dønna i midten av desember etter hvert som det legger seg snø i innlandet. Om våren blir reinen ført vekk fra Dønna i god tid før kalving, normalt midt i april, før planteveksten skyter fart i mai. Beiteperioden for rein er dermed mellom tre og fire måneder om vinteren, etter at graset har avslutta veksten og gått i «vinterdvale».

I alle skiftene ble det plassert ut en serie forsøksfelt, der antall og størrelse av forsøksrutene varierte mellom år og mellom skiftene. Tre behandlinger ble benyttet: Kontroll (ikke beita), Reinbeita (beita av rein og annet vilt i perioden reinen var på Dønna) og Beita (Reinbeita + beita av vilt fram til 1. slått). Sparke- og graveskader ble registrert i en 1 x 1 m stor ramme og kategorisert etter skadeomfang på en firedelt skala. Alle forsøksfeltene ble høstet ved første slått, veid og tørket i tørkeskap i to døgn ved 60° C for beregning av tørrstoffprosent. Det var dokumentert rein på alle skiftene som inngår i studiet.

Det ble ikke påvist signifikante forskjeller i avlingsnivå i de undersøkte skiftene som en følge av beitepåvirkning av rein. Fra våre data er det derfor ikke mulig å påvise at den bestanden av rein som har vært på Dønna gjennom studieperioden har medført avlingstap grunnet beiting. Dette er som forventet fordi rein kun er på Dønna en periode om vinteren utenfor vekstperioden i gras. Dessuten kan dyra spre seg ut over et større areal slik at beitepåvirkningen pr. arealenhet blir minimal.

Det ble derimot funnet signifikant mindre avling i forsøksruter beitet av annet hjortevilt dersom en bare ser på effekten i store forsøksfelt. Det kan derfor være behov for å vurdere endringer i viltforvaltningen i kommunen, selv om det målte avlingstapet var relativt begrenset. Vi fant ingen signifikant forskjell i variansen i datasettet mellom målinger fra små eller store høstingsruter. Dette tilsier at en enkel forsøksmetodikk med bruk av mange små beitebur spredt utover engskiftene kan benyttes for å registrere avlingstap. Metoden krever stor nøyaktighet, mange replikat og tilgang til tørkeskap. Det er likevel en indikasjon i datasettet på at store høstingsruter er en bedre målemetode enn små, men det inngår et større antall store enn små høstingsruter slik at det er vanskelig å trekke en entydig konklusjon.

Studiet påviste imidlertid en signifikant avlingsreduksjon i ruter der det var registrert sparkeskader fra rein. Avlingstapet var betydelig i det berørte arealet, men siden sparkeskadene i 2024 var relativt få, får ikke dette vesentlig betydning for totalavlinga i de gitte skiftene.

Konklusjon: Prosjektet har ikke funnet signifikant avlingstap forårsaket av reinbeiting med det beiteregimet som har vært praktisert i studieområdet på Dønna gjennom studieperioden (2019, 2023, 2024) der dyra kun har vært på Dønna i siste del av vinteren og fram til midten av april (før kalving). Dette kan forklares med at beiteperioden faller i vinterhalvåret mens graset er i vinterdvale, samtidig som det er lav dyretetthet i studieområdet. Studieområdet er 74,5 km² der jordbruksarealet utgjør 10,5 km² (14%). Det har i perioden vært én rein pr. 240 daa. Fra GPS-merkede dyr i forprosjektet er det vist at disse dyra har preferanse for myr og kystlynghei framfor jordbruksmark i studieområdet. Vi fant at tydelige graveskader flekkvis ga et avlingstap på i overkant av 20 %, men omfanget av skadd areal var for lavt til å påvirke samlet avling på skiftet i vesentlig grad. Resultatene har gitt ny kunnskap inn i den pågående arealkonflikten på Dønna, og vist at beiting med rein slik det praktiseres, ikke har negative konsekvenser for landbruket av betydning.

Innhold

1	Innledning.....	6
1.1	Beiting og beitepreferanser hos rein	6
1.2	Virkning på avling forårsaket av beiting av tamrein	9
1.3	Skader på eng forårsaket av hjort	10
1.4	Effekt av klimaendringer.....	11
1.5	Mål og hypoteser.....	11
1.6	Forutsetninger og begrensninger i studien	12
2	Materiale og metoder.....	13
2.1	Studieområde	13
2.1.1	Vinter- og vårklima	13
2.1.2	Nøkkeltall rein	15
2.2	Forsøksskifter	16
2.2.1	Feltmetode.....	16
2.2.2	Forsøksskifter 2019	17
2.2.3	Forsøksskifter 2023	18
2.2.4	Forsøksskifter 2024	18
2.3	Graveskader.....	19
2.4	Avgrensning av forsøkene	21
2.4.1	Avgrensning av forsøkene i 2019	21
2.4.2	Avgrensning av forsøkene i 2023	21
2.4.3	Avgrensning av forsøkene i 2024	22
2.4.4	Oppsummering av forsøksfelt, behandlinger og gjentak	22
2.5	Statistiske metoder.....	23
3	Resultater	24
3.1	Delforsøk 1. Små kontra store forsøksruter	24
3.2	Delforsøk 2. Beitepåvirkning i eng fra rein og annet hjortevilt	24
3.3	Delforsøk 3. Avlingstap i eng fra grave- og sparkeskader av rein.....	28
3.3.1	Skadeomfang.....	29
4	Diskusjon	31
4.1	Beitepress.....	31
4.2	Effekt av graving	32
4.3	Utfordringer og mulige feilkilder	33
4.3.1	Avkortning av studieperiode.....	33
4.3.2	Validitet av dataene	33
4.3.3	Praktiske og teknologiske utfordringer i feltforsøkene	33
4.3.4	Burplassering.....	34
4.3.5	Reinens arealbruk	34
4.3.6	Store og små bur	35
4.4	Forebyggende tiltak.....	35
4.4.1	Dialog	35
4.4.2	Innmarksgjerder	35
5	Konklusjon	37

1 Innledning

Store deler av Nordland fylke er reinbeiteområde, også øykommunen Dønna¹. Reindriftsretten bygger på alders tids bruk og reindriftsloven beskriver nærmere hva som ligger i reindriftras rettigheter og plikter. Reindrift er basert på at reinen skal beite i utmarka hele året og utnytte marginale og sirkulære ressurser. Siden både naturforholdene og reinens behov varierer gjennom året, er det nødvendig å flytte reinen mellom ulike beiteområder i ulike deler av året.

Reindriftslovens §19 gir «rett til å la reinen beite i fjellet og annen utmarksstrekning, herunder også tidligere dyrket mark og slåtteeeng som ligger for seg selv uten tilknytning til bebodde områder eller dyrkede arealer i drift....». Vinter-, vår- og sommerbeiting av rein på innmarksarealer (Figur 1.1) er en utfordring som gir grunnlag for et betydelig konfliktnivå mellom reindriftsutøvere og landbruksnæringa i flere områder². Selv om konflikten har vært prøvet i rettssystemet flere ganger, er det uenighet både i forhold til hvorvidt, og eventuelt hvor stor skade slik beiting medfører, og dermed skyldspørsmål og erstatningskrav³.

I praksis kan det være vanskelig å hindre at rein trekker inn på innmark (figur 1.1). Reinen beiter ofte på arealene i nærheten og innmarksskiftene er i liten grad beskyttet av gjerder som skjermer mot beitende rein. Ofte må reineieren jage rein bort fra dyrka mark. Dette skjer spesielt på våren når jordene har begynt og grønnes, samtidig som det kan være full vinter i fjellet⁴.

Den nye Naturmeldingen (KLD 2024), som er en oppfølging av Naturavtalen som ble vedtatt i Montreal i 2022 (COP 15), beskriver mål, tiltak og virkemidler som skal sørge for at vi forvalter naturmangfoldet i Norge på en bærekraftig måte. Det er dette naturmangfoldet som er grunnlaget for liv, næring, helse og trivsel for mennesker, dyr, planter, organismer og økosystemer på både kort og lang sikt. Reinbeiting kan påvirke naturmangfoldet både positivt og negativt, men moderat beitepress av både rein og sau er antatt å være en nøkkelprosess for opprettholdelse av biodiversitet i skandinaviske fjellområder (Austrheim & Eriksson 2001, Stark et al. 2023). I naturmeldingen er det også mål om at Norge skal redusere nedbyggingen av særlig viktige naturarealer innen 2030 og begrense netto tap av særlig viktige naturarealer til et minimum innen 2050. Målet skal nås gjennom en deltakende og helhetlig arealplanlegging, med utgangspunkt i lokalt selvstyre og respekt for urfolks rettigheter, slik det også heter i mål 21 og 22 i Naturavtalen (COP 15). Ivaretagelse av samiske rettigheter er hensyntatt i PBL § 3-1 bokstav c: «... sikre naturgrunnlaget for samisk kultur, næringsutøvelse og samfunnsliv». Etter sameloven kapittel 4 har Sametinget og andre berørte samiske interesser rett til å bli konsultert om tiltak som gjelder samiske interesser.

1.1 Beiting og beitepreferanser hos rein

Fra husdyrforskninga vet vi at intensiv beiting påvirker avling og plantenes opplagsnæring og har negativ effekt på overvintringsevne og spiringsegenskapene om våren. Avlingsreduksjonen er avhengig av beitetidspunkt, nedbeittingsgrad, artssammensetning i enga samt lokalt klima og værforhold det aktuelle året (Våbenø & Einrem 1987, Mo 2005, se også sammendrag i Dyrhaug 2017). En negativ effekt på avlingsnivået av beiting på eng akkumuleres til etterfølgende år dersom beitepåvirkningen er sterk og reduserer opplagsnæringa hos plantene, slik at de overvintrer dårligere. Ei eng med stor andel av høytytende grasarter som timotei og engsvingel kan i slike tilfeller få markant avlingsnedgang og ugras

¹ <https://www.statsforvalteren.no/Nordland/landbruk-og-reindrift/Reindrift/Fakta-om-reindrift/Reindrift-i-Nordland/>

² <https://www.statsforvalteren.no/nb/Trondelag/Landbruk/Nyheter-landbruk-og-mat/2021/03/mote-reindrifts--og-landbruksnaringa--tufsingdalen/>

³ <https://www.nrk.no/sapmi/reineier-om-rettssak--kan-ha-betydning-for-reindriften-i-hele-norge-1.14014555>

⁴ <https://www.statsforvalteren.no/nb/Nordland/landbruk-og-reindrift/Reindrift/Fakta-om-reindrift/Reindriftras-retter-og-plikter/>

samt mindre høytytende rapp-, kvein- og svingelarter m.fl. forventes etter hvert å dominere plantesamfunnet i enga, slik som i områder med intensiv hjortebeiting (Thorvaldsen & Rivedal 2014).

Det er liten tvil om at rein påvirker vegetasjon og artsdiversitet ved beiting, men denne interaksjonen er kompleks og påvirket av mange faktorer, og er ikke fullt ut forstått (Stark et al. 2023). Marktrykket til reinsdyr ligger på rundt 250 g/cm² (Nieminen 1990) og er under en tredjedel av marktrykket til sau som ligger rundt 850 g/cm² (Spedding 1971). Siden rein normalt beiter over store områder og er i kontinuerlig bevegelse framover under beiting, påvirkes vegetasjonen ikke i like stor grad som av andre husdyr som holdes innenfor et inngjerdet areal (Stark et al. 2023). Større slitasje kan først og fremst forekomme på vinterbeite der reinen sparker/graver seg ned til vegetasjonen og langs innhegninger og føringsplasser (Bernes et al. 2015; Figur 1.2), men den negative kortsiktige effekten på avling er ikke tidligere påvist. Det er hevdet at et kortvarig intensivt beite av rein på lengre sikt er positivt for artsmangfoldet i alpine (Linkowski & Lennartsson 2006) og sub-alpine områder (Cairns & Moen 2004, Ims et al. 2013, Ravolainen et al. 2014).



Figur 1.1. Rein som beiter på innmark på Helgelandskysten på etterm vinteren (foto: I. Hansen/NIBIO).

Dersom reinen beiter på innmark som er snødekt, kan komprimering av snøen føre til isdannelser på marka, ved at de isolerende egenskapene i snøen reduseres og marka fryser til. Begge disse faktorene kan indirekte bidra til økt sannsynlighet for overvintringsskader (Eilertsen et al. 2000a)

En litteraturgjennomgang viser at effekten av reinbeiting i arktisk og alpin vegetasjon er liten eller ikke signifikant for urter, gras og starr, vedvekster og moser, mens den er negativ for lav (Bernes et al. 2015). Betydningen av lokale forhold ble i denne studien trukket frem som sterkt avgjørende for hvordan rein påvirker vegetasjons-dynamikken. For tamreinnæringa er det derfor avgjørende å finne en god balanse mellom varierende beitetrykk gjennom årstidene, grad av beiteselektivitet og risiko for beite/tråkk/graveskader. Dersom det er praktisk mulig, roterer reindriften bruken av vinterbeitene mellom (ett eller flere) år^{5, 6}. Det betyr at de gir lavressursene ett, eller flere hvileår, der disse får mulighet til å restituere seg, slik at lavressursen bygger seg opp igjen.

⁵ <https://www.statsforvalteren.no/Nordland/landbruk-og-reindrift/Reindrift/Fakta-om-reindrift/Reindrift-i-Nordland/>

⁶ <https://www.statsforvalteren.no/nb/Nordland/landbruk-og-reindrift/Reindrift/Fakta-om-reindrift/Reindrftas-retter-og-plikter/>



Figur 1.2. Graveskader i eng på Skaga, etter at rein har vært på besøk på ettervinteren (foto: I. Hansen/NIBIO).

I deler av Fennoskandia er det påvist kraftig overbeiting i enkelte reinbeiteområder, med negative effekter for vegetasjonen både gjennom beiting og tråkk. Spesielt gjelder dette i Finnmark og i finsk Lappland, der reintonettheten har vært høy over tid (Johansen & Tømmervik 1992, Kayhko & Pellikka 1994). Størparten av skadene har oppstått etter sommerbeiting i lite produktiv alpin heivegetasjon som tidligere var brukt som vinterbeite, eller på fellesbeitene på Finnmarkskvidda. Lav har blitt mest negativt påvirket, ettersom lav er ømfintlig for tråkk og vokser seint. I svenske studier i fjellområder med mindre reintonetthet er det imidlertid ikke funnet negativ effekt på vegetasjonen, med unntak av områder langs gjerder, der en stedvis finner sterk negativ påvirkning (Moen & Danell 2003). Det refereres til at høyt beitetrykk kan føre til at også lyngartene går ut og erstattes av grasdominert vegetasjon (Olofsson et al. 2001).

Arealbruken hos rein varierer med årstidene og med ressursgrunnlaget lokalt, og dette gjenspeiles også i dietten (Olofsen et al. 2001, Linkowski & Lennartson 2006, Riseth et al. 2011). Reinen finner vårbeiter først og fremst på rabber og områder som er tidlig snøfrie (Figur 1.3). Utover våren og sommeren beites primært urter og gras i et ungt vekststadium (Olofsen et al. 2001, Linkowski & Lennartson 2006). Dette sikres ved at reinen følger snøsmeltingen oppover i terrenget og mot nord og østhellinger der vekststarten foregår senere. Dermed finner reinen beiteplanter med høy beiteverdi. Utover sensommeren og høsten blir myrområder viktigere (Olofsen et al. 2001, Linkowski & Lennartson 2006). På Finnmarkskvidda er lavdominerte områder med lite snødekke typiske vinterbeitearealer. Her er likevel inntaket av gras over 50 % i alle måneder, etterfulgt av forvedete plantedeler (Mathiesen et al. 2000). Disse resultatene er relatert til beiteområdene i Finnmark og kan avvike andre steder dersom vegetasjonssammensetningen er ulik.



Figur 1.3. Simle med nyfødt kalv og fjorårskalv. Bildet er fra Hattfjelldal (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).

1.2 Virkning på avling forårsaket av beiting av tamrein

Det er gjort et fåtall tidligere, norske studier av mulig skadeomfang av rein på innmark. Eggen & Sletten (2001) fant i et feltforsøk med bare fire gjentak i Snåsa at det var stor variasjon i effekten på avlingsnivå i eng utsatt for vårbeiting av rein. Avlingstapet viste seg å variere sterkt og til dels motsatt fra år til år og mellom 1. og 2. slått samme år. Årsaken ble antatt å ligge både i variasjoner i besøksfrekvens av rein (antall rein i skiftet per dag), i botaniske endringer i enga over år, ulike næringsreservoar til gjenvekst samt ukjente faktorer som forsøket ikke klarte å avdekke. I gjennomsnitt for tre forsøksår var avlinga i ubeita ruter på 820 kg tørrstoff per daa, mens det var 750 kg tørrstoff per daa i beita ruter (ikke signifikant). Det ble heller ikke observert graving av rein i forsøksfeltet og det kunne ikke påvises skadelige effekter av tråkk i dette studiet. Reinantall og besøksfrekvens synes å måtte overstige et visst nivå før en kan påregne skade på eng. Videre ble det påpekt at prosjektets omfang var for lite til at resultatene kunne generaliseres.

I et kontrollert beiteforsøk med rein som beita på inngjerda, gjengroende innmarksarealer i vår- og forsommerperioden, førte sju dagers beiting til en avlingsnedgang på 9 % målt i kilo tørrstoff per daa (Eilertsen et al. 2000b). Ettersom vårbeiting kan forsinke den fenologiske utviklinga i graset var fordøyeligheten i det beitepåvirka graset høyere, slik at fordøyelig avling kun ble redusert med 1 % og proteininnholdet økte med 4 %. I disse forsøkene ble det benyttet fem små beitebur (1 x 1 meter) som var plassert tilfeldig på enga for å kunne sammenligne ubeitet med beitet vegetasjon for hver tidsperiode. Etter 14 dagers beiting på det samme arealet var høstbar avling (beitet sammenlignet med ubeitet vegetasjon under beitebur) redusert med 23 %, mens fordøyelig avling ble redusert med 12 % og proteininnholdet kun redusert med 4 % (Eilertsen et al. 2000b).

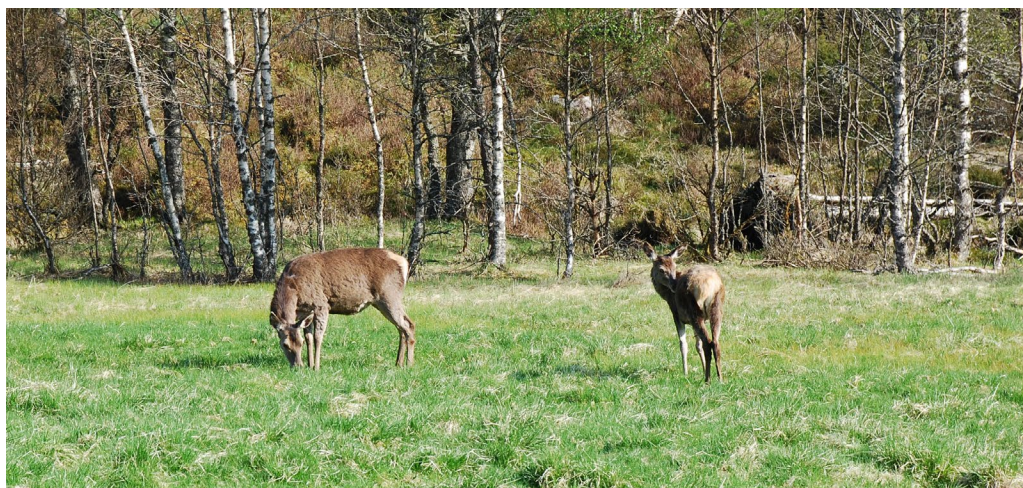
I en studie fra Dønna vinteren 2016/2017, utført av Norsk landbruksrådgiving, ble det målt store avlingsforskjeller i totalvekt av rundballer på skifter som var beita og ubeita av rein (Dyrhaug 2017). November-desember 2016 og januar 2017 var preget av mildt vær og mye regn (150-250 mm nedbørssum per måned, <https://lmt.nibio.no/stationinfo/51/>), mange rein (ca. 700 dyr) og mye graveskader på skiftene der reinen hadde vært. Grunnet forsøksdesign og ulik bruk av veieutstyr kunne imidlertid ikke resultatene testes statistisk.

Totalt sett foreligger det heller lite dokumentasjon på virkning på avling og/eller skadeomfang fra rein på innmark og det er fremdeles stor usikkerhet knyttet til hvor stort skadeomfanget er for den enkelte gårdbruker. Eventuelt skadeomfang vil variere med antall rein i området, når på året den beiter på innmarka, og ikke minst med hvordan vær-situasjonen er gjennom vinteren og hvor flinke reindriftsutøverne er til å holde dyra utenfor innmark. Videre vil tilstanden på innmarksarealene kunne ha stor betydning. Gammel eng vil normalt tåle både tråkk og vinterbeiting bra, mens det kan forventes større skadeomfang i ung og timoteirik eng. Også grøftetilstanden og snøforholdene kan forventes å ha betydning for skadeomfanget. Barfrost og et godt snødekke vil normalt beskytte grasdekket mot beiting gjennom vinteren og redusere skader fra både beiting, tråkk og graving. Motsatt vil milde vintre og skifter der grøftetilstanden er dårlig kunne gi større skadeomfang. Skadeomfanget kan derfor forventes å variere fra år til år og fra skifte til skifte.

1.3 Skader på eng forårsaket av hjort

I takt med voksende hjortebestand og økende skadeomfang, ble det på slutten av 1990-tallet gjennomført flere innledende studier for å tallfeste skadene på eng og skog ved beiting av hjort (Robberstad & Hovstad 2000, Meisingset et al. 1997, Meisingset & Krokstad 2000, Veiberg 2001). Det var først gjennom prosjektet «Kostar hjorten meir enn han smakar?» at skadeproblematikken etter beiting av hjort ble tatt opp og dokumentert i full bredde (Thorvaldsen et al. 2010). Resultatene fra dette prosjektet viste at skadebeitinga og avlingstapet forårsaket av hjort var omfattende. Gjennomsnittlig skadeomfang på innmark ble beregnet til kr 109,- per daa (i 2010-kostnadsnivå). I disse beregningene ble det bl.a. tatt hensyn til kostnader knyttet til økt behov for engfornyng og at beiting i gjenleggsåret gir et avlingstap som blir akkumulert i de etterfølgende åra.

Thorvaldsen & Rivedal (2014) målte avlingstapet forårsaket av intensiv hjortebeking i 1-års eng på tre lokaliteter i Fjaler kommune til 122 FEm per daa, noe som utgjorde 20 % av førsteslått denne året. Dette var i snøbare områder, og av avlingstapet sto beiting gjennom vinteren (medio oktober - medio mars) for 11% av avlingstapet. I de samme områdene ble avlingstapet ved andre slått målt til 50 FEm per daa hos en av gårdbrukerne. Dette utgjorde 13 % av andreslåtts avling. Nyere og større studier bekrefter disse resultatene (Hjermann et al. 2024, Unsgård et al. 2024). I prosjektet ble det dessuten utvikla en takseringsmetodikk med tilhørende dataverktøy for å regne ut avlingstap på eng etter beiting av hjort. Mange av erfaringene og metodikken herfra er overførbare til reinbeiteproblematikken.



Figur 1.4. Beiting av hjort på eng i Jølster kommune (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).

Forsøkene på Vestlandet har vist at det bare er timotei som i vesentlig grad har gått ut grunnet intensiv beiting av hjort, mens engrapp, engsvingel og flerårig raigras viste liten respons før etter fem år. Ettersom timotei tåler beiting dårlig, vil den gå tidligere ut av enga enn normalt. I flerårige feltforsøk ble dekningsgraden av timotei redusert med 4-6 % årlig i beita ruter sammenliknet med ubeita ruter, med størst forskjell i 3. engår. Samtidig som de lite beitetolerante grasartene gikk ut, økte innholdet av

ugras i forsøksrutene, først og fremst som et resultat av tråkkskader på fuktige partier i enga. Den mer beitetolerante engrappen responderte positivt på hjortebeiting (Thorvaldsen et al. 2010, Thorvaldsen & Rivedal 2014, Figur 1.4).

1.4 Effekt av klimaendringer

Klimaendringer og effekter av disse er forventet å bli spesielt omfattende på nordlige breddegrader (Post et al. 2009, IPCC 2012). Disse endringene er ofte assosiert med lengre og varmere sesong for plantevekst. Imidlertid kan flere økosystemkomponenter være vel så mye påvirket av endrede forhold om vinteren. Spesielt for hjortedyr, vil et endret vinterklima kunne være problematisk, siden variasjoner i temperatur og nedbør kan endre snøpakkinga og til slutt låse tilgjengeligheten til beite dersom marka islegges. Slike islag formes gjerne som følge av perioder med mildvær etterfulgt av frost, regn på frossen mark, og spesielt ved hendelser med regn på snø (ROS) (Putkonen & Roe 2003, Grenfell & Putkonen 2008, Bokhorst et al. 2009, Bartsch et al. 2010). Det er funnet at slike forhold påvirker populasjonsdynamikken til både små og store planteetere i arktiske strøk (Bjerke 2011, Hansen et al. 2011, Stien et al. 2012, Ravolainen et al. 2014). En praktisk konsekvens av låste innlandsbeiter, er at reiene er nødt til å flytte flokken til kystnære beiter tidligere enn normalt eller holde flokken lenger på kysten dersom reien nytter dette som vinterbeite. Dette kan potensielt føre til økende konflikter mht. beiting på innmark i tida framover (Lie et al. 2008, Riseth et al. 2011).

1.5 Mål og hypoteser

Målet med dette prosjektet var å tallfeste eventuelt skadeomfang i eng knyttet til beiting og graving forårsaket av rein gjennom vinter og vår. Prosjektet har som overordna mål å redusere konflikten mellom jordbruk og reindrift forårsaket av rein på dyrka mark.

Prosjektets delmål er:

1. Validering av metodikk – små og store forsøksruter (Delforsøk 1)
2. Tallfesting av mulig avlingstap forårsaket av reinbeiting på dyrka mark (Delforsøk 2)
3. Dokumentere effekten av sparke- og graveskader forårsaket av rein på innmark (Delforsøk 3)

Prosjektets hypoteser og prediksjoner er:

H1: Det er ingen forskjell i avlingsnivå mellom store og små forsøksruter (Delforsøk 1)

P1: Avling i kontrollruter, store bur = Avling i kontrollruter, små bur («Kontroll»*)

P2: Avling i reinbeita ruter, store bur = Avling i reinbeita ruter, små bur («Reinbeita»*)

P3: Avling i beita ruter, store bur = Avling i beita ruter, små bur («Beita»*)

H2: Det er forskjell i avlinger mellom behandlingene Kontroll, Reinbeita og Beita (Delforsøk 2)

P1: Avling Kontroll-ruter > avling Reinbeita ruter > avling Beita ruter

H3: Det er forskjell i avlinger mellom graveskada areal og kontrollareal (Delforsøk 3)

P1: Avling kontrollruter > avling graveskada ruter

* Se definisjoner av «Kontroll», «Reinbeita» og «Beita» forsøksruter i kapittel 2.2.1.

1.6 Forutsetninger og begrensninger i studien

Studiet ble etablert under noen forutsetninger som har betydning for de oppnådde resultatene. For det første praktiseres det vinterbeiting med rein på Dønna, og med en relativt lav tetthet av dyr per arealenhet jordbruksmark. Arealet i studieområdet er noe over 74,6 km², hvorav 10,5 km² (14%) er dyrka mark. Beiteperioden er på ca. 110 dager med oppstart i desember eller tidlig januar, og det beites i snitt med 310 dyr. Dermed disponerer 3 rein et dekar jordbruksareal pr. døgn. Dette gir et lavt beitetrykk. Beiting på visse gras som har gått i vinterdvale påvirker neste sesong plantevekst i svært liten grad. Og når dyretallet er så lavt, så skal det mye til før beitinga som praktiseres på Dønna har negativ effekt på avling. Resultatene fra dette studiet er dermed bare gyldig for områder der det praktiseres tilsvarende beiteregime.

En av de viktigste premissene for studiet er at reindriftsutøver praktiserer drifta i henhold til sine egne tradisjoner. Det innebærer at dyra til en viss grad er under oppsyn og gjetes, slik at de i prinsippet holdes borte fra innmark. Det er også fritt fram for grunneiere å kontakte reindriftsutøver i tilfeller der dyr er inne på innmark, og i enkelte tilfeller kan også grunneier jage bort dyra på egen hånd. På grunn av kapasitetsmessige begrensninger er det selvfølgelig ikke alltid mulig å etterfølge et slikt prinsipp fullt ut, slik at rein vil kunne forekomme på innmark i kortere eller lengre perioder.

Det er under en slik «mest mulig realistisk situasjon» at studiet forsøker å dokumentere eventuelt skadeomfang. Hensikten med dette er at studiet i størst mulig grad skal gjennomføres under faktiske forhold. Disse kan variere fra år til år, både på grunn av reineiers prioriteringer, men også på grunn av klimatiske forhold. I vintre med snø er det lettere å følge dyra på snøscooter enn over barmark med firhjuling, osv. Samtidig er beitearealet på Dønna svært stort og uoversiktlig. Vi veit også at vindretning har stor betydning for dyras bevegelser og i perioder med stabile vindforhold kan dette medføre økt tetthet av dyr i deler av beiteområdet.

I et slikt prosjekt er det derfor nødvendig med et stort antall forsøksfelt samt å repetere forsøket over flere år, slik det ble gjort rede for under utvikling av prosjektet og i søknad. Av utenforstående årsaker fikk vi dessverre ikke gjennomført hele prosjektperioden (jf. Kapittel 4.2). Prosjektperioden er derfor redusert med ett år i forhold til de opprinnelige planene, men det er vanskelig å se at dette har betydning for resultatene.

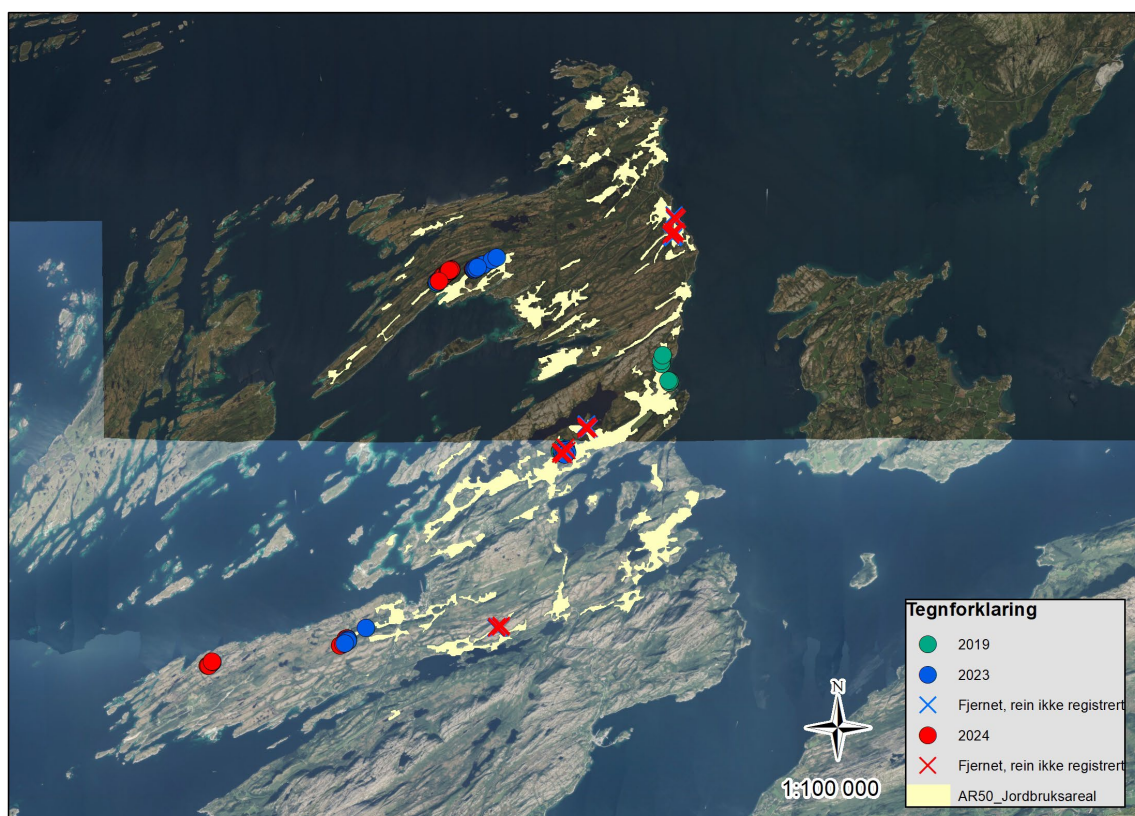
På Dønna beiter også annet hjortevilt samtidig med at det er rein der, og det er ikke mulig å utelukke beiting fra annet hjortevilt i forsøksrutene så lenge de er åpne. Forsøksdesignet i studiet er derfor innrettet for å påvise en eventuell tilleggseffekt av at rein har beitet i området i forhold til det som er det generelle avlingstapet fra annet hjortevilt. To forutsetninger er avgjørende for å oppnå et slikt resultat. For det første må den faktiske beitepåvirkningen være tilstrekkelig til å påvise en signifikant forskjell mellom kontrollrutene og de som har vært åpne for beite fra rein. Deretter må vi sannsynliggjøre at rein har beitet på de aktuelle skiftene mer intensivt enn annet hjortevilt.

Til dette siste ble et antall viltkamera satt ut for å dekke alle skiftene der vi hadde feltforsøk. Disse var innstilt på å ta oversiktsbilder over hele skiftet i regelmessige intervaller gjennom hele perioden (time-lapse funksjon), men dette fungerte dessverre ikke alltid etter planen på grunn av tekniske begrensninger i kameraene. Spesielt gjelder dette for prosjektperioden i 2024. Vi har derfor valgt å kun benytte data fra skifter som det fra vårt videomateriale er dokumentert rein av noe omfang på, både i 2023 og 2024. Som dokumentasjon på tilstedeværelse av rein i skiftene har vi supplert med data fra GNSS-mottakere i 2019 og forekomst av grave- og sparkeskader i skifter i 2024. Sannsynligvis hadde det vært mer hensiktsmessig og plassert ett eller to kamera med bevegelsessensor ved hvert bur, slik at de hadde fanget opp all beiting på forsøksrutene. Dette igjen hadde krevd flere ressurser. Det var Dønna kommune som satte ut og fulgte opp viltkameraene i 2023 og 2024.

2 Materiale og metoder

Dette hovedprosjektet er en oppfølging av et forprosjekt kalt «Skadeomfang fra beiting av rein på innmark», gjennomført i 2019 (Thorvaldsen et al. 2020). I hovedprosjektet gjør vi nytte av metodikken som ble testet i forprosjektet (store beitebur), i tillegg til at en enklere metode for avlingstapsregistrering (små beitebur) og ny metodikk for estimering av graveskader utprøves. Det er ikke ressurser i prosjektet til å dokumentere omfanget av graveskader i all innmark på Dønna, og dette heller aldri vært en del av målsetningen for prosjektet. Vi gjengir materiale og metoder fra forprosjektet, der dette er nødvendig for sammenhengen. For ytterligere forklaring, se Thorvaldsen et al. (2020).

2.1 Studieområde



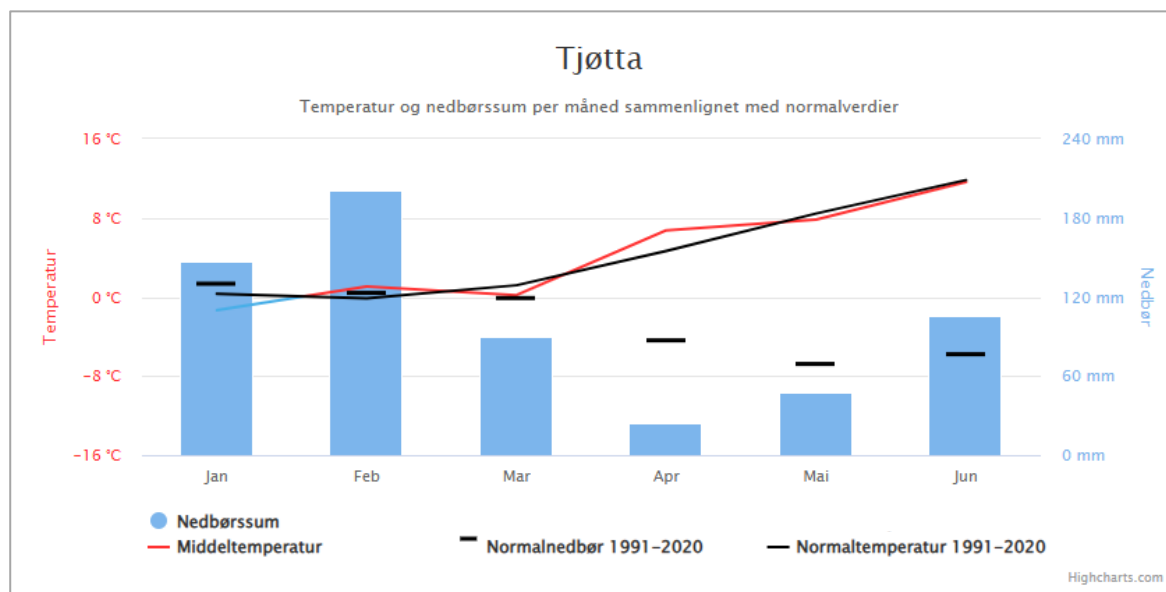
Figur 2.1. Oversikt over alle forsøksfelt som ble høstet og veid i de tre årene med forsøksaktivitet på Dønna. Kryss markerer forsøksfelt som ble fjernet før høsting fordi det ikke var registrert rein på beite i lokaliteten. Dyrka mark er markert med gult. Feltforsøkene på Sør-Åkvik ligger utenfor kartutsnittet og ble avvirket før høsting grunnet manglende beitepåvirkning av rein slik at dette arealet ikke inngår i studieområdet. Kartdata: Kartverket; Norge i Bilder.

Studieområdet (figur 2.1) er avgrenset til de ytre og midtre delene av øya Dønna i Dønna kommune på Helgelandskysten. I studieområdet er det ca. 10 500 daa jordbruksareal ifølge AR 50 (Kartverket), men kartgrunnlaget er ikke helt oppdatert og det mangler b.la. noe dyrka mark på Skaga som delvis ble lagt til.

2.1.1 Vinter- og vårklima

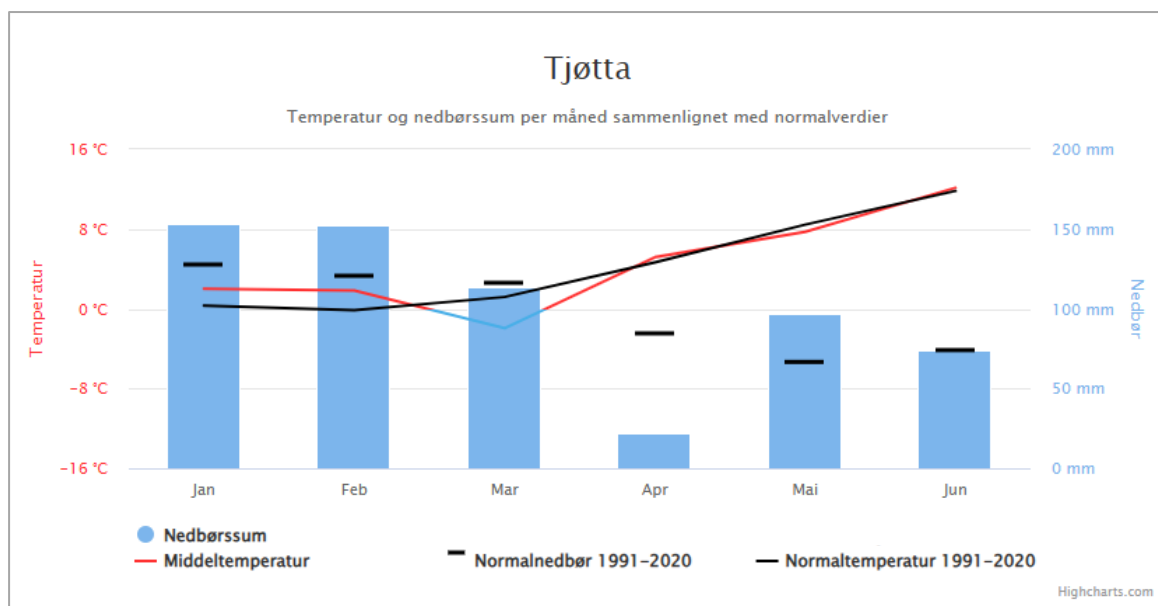
Figur 2.2, 2.3 og 2.4 viser temperatur og nedbørssum fra januar til juni i hhv. 2019, 2023 og 2024 for målestasjon Tjøtta, den nærmeste landbruksmeteorologiske tjenesten til Dønna, driftet av NIBIO. Av ressursmessige årsaker hadde vi ikke mulighet til å måle mikroklimaet på hvert enkelt skifte. Dataene fra den kystnære målestasjon på Tjøtta kan likevel brukes som en parallell for variasjon i værforholdene også i øykommunen Dønna (fem mil unna) gjennom de tre forsøksperiodene.

I 2019 var middeltemperaturen under frysepunktet kun i januar, mens den lå på rundt 0 grader i februar og mars (Figur 2.2). Det var spesielt mye nedbør i februar og spesielt lite i april sett i forhold til normalnedbørsmengden 1991-2020. Mye av nedbøren i januar, februar og mars kom som snø.



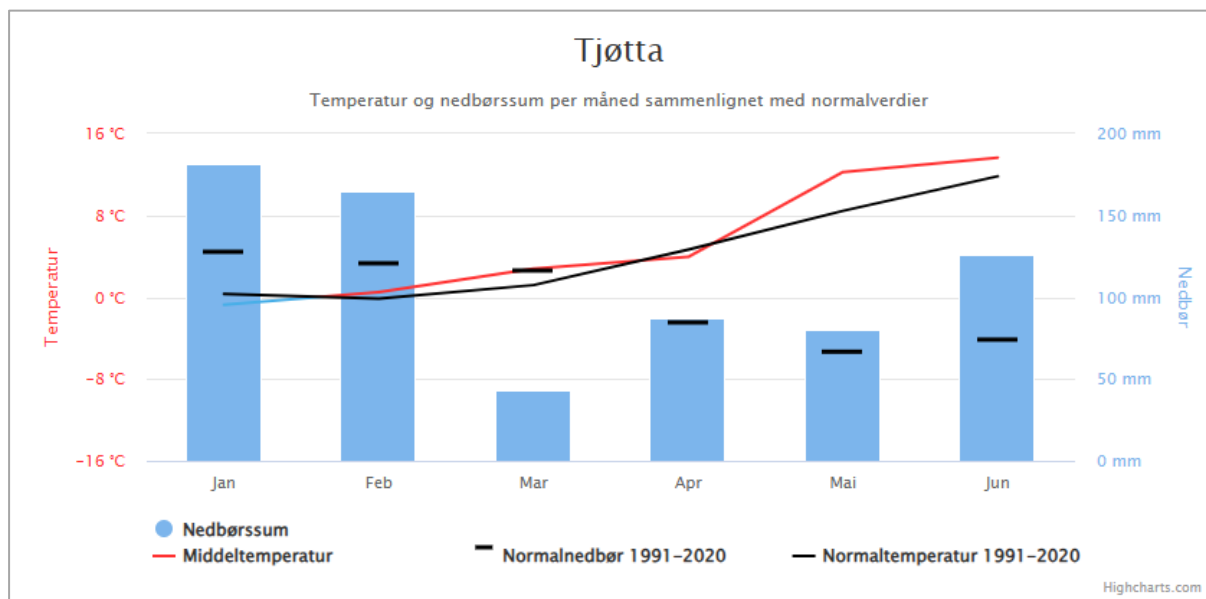
Figur 2.2. Nedbørssum og temperatur på målestasjon Tjøtta januar-juni 2019 (<https://lmt.nibio.no/stationinfo/51/>).

I 2023 var middeltemperaturen under frysepunktet kun i mars måned (Figur 2.3). Det var 150 mm nedbør i sum både i januar og februar, mens det var svært lite nedbør i april 2023 sammenlignet med normalnedbørsmengden 1991-2020. Mye av nedbøren gjennom vinteren kom som regn.



Figur 2.3. Nedbørssum og temperatur på målestasjon Tjøtta januar-juni 2023 (<https://lmt.nibio.no/stationinfo/51/>).

Middeltemperaturen i 2024 var under frysepunktet i januar og lå så vidt over 0 grader i februar (Figur 2.4). Det kom mye nedbør i januar og februar i form av snø, men lite i mars. I mars lå nedbørsmengden langt under normalen 1991-2020, mens temperaturen lå over normalen spesielt i mai, men også i juni. Varmen kom for fullt i mai og planteveksten tok virkelig fart, slik at det ble en tidlig førsteslåt dette året.



Figur 2.4. Nedbørssum og temperatur på målestasjon Tjøtta januar-juni 2024 (<https://lmt.nibio.no/stationinfo/51/>).

2.1.2 Nøkkeltall rein

En av siidaandelseierne i Toven/Røssåga reinbeitedistrikt hadde rein på vinterbeite på Dønna gjennom alle de tre forsøksårene. Det var kun hans rein som beitet på Dønna.

Vinteren 2018/19 var flokken på ca. 300 dyr på Dønna fra medio desember 2018 til flokken ble ført fra Dønna for kalving på innlandet den 22. april 2019 (Tabell 2.1).

Ifølge reineier, var hele flokken på rundt 280 dyr på vinterbeite på Dønna i 2023. Noen kom før nyttår 2022, mens hovedflokken ankom i januar 2023. Reinen ble ført fra Dønna for kalving på innlandet igjen midt i april 2023 (Tabell 2.1).

Det var 340-360 rein på Dønna i 2024. Rundt 70-80 rein ankom sist i november 2023, mens de resterende dyrene kom i løpet av januar. Flokken ble fraktet hjem igjen medio april 2024 (Tabell 2.1).

I snitt har det dermed vært ca. 310 rein på Dønna og beiteperioden har ligget på ca. 110 dager. Med et jordbruksareal på 10 500 daa betyr dette at tre dyr i gjennomsnitt har hatt ca. ett daa jordbruksareal til disposisjon per dag.

Tabell 2.1. Nøkkeltall knyttet til reinen på Dønna samt datoer for etablering, utvidelse og høsting av forsøksfeltene (se kapittel 2.2.2-2.2.4) gjennom de tre forsøksårene.

Variabel	2018/2019	2023	2023/2024
Reintall	Ca. 300	Ca. 280	Ca. 350
Rein til Dønna	9.-13. desember 2018	Januar 2023	Januar 2024
Rein fra Dønna	22. april 2019	16. april 2023	16.-17. april 2024
Etablering av forsøksruter	27. november 2018	10.-11. januar 2023	20.-21. desember 2023
Utvidelse av forsøksruter	24. april 2019	25. april 2023	10.-11. april 2024
Høsting av forsøksruter	26. juni 2019	26. juni 2023	17.-18. juni 2024

2.2 Forsøksskifter

Forsøksfeltene ble plassert i skifter som ble pekt ut gårdbrukerne i studieområdet som spesielt belastet med skadebeiting fra rein gjennom flere år. Feltforsøkene ble gjennomført på nordre del av Dønna kommune i 2019 og i samme område også i 2023. I 2024 ble forsøksområdet utvidet sørover mot Skaga fordi det oppholdt seg mye rein der i 2023. Alle skiftene var sådd til med vanlig engfrøblanding og gjødslet med gylle. Ett til tre viltkameraer ble montert på hvert av skiftene gjennom alle forsøksårene for å dokumentere hvorvidt rein eller annet vilt hadde vært til stede. Dessverre fungerte ikke viltkameraene etter intensjonen i 2024 (se diskusjonen for en gjennomgang av dette samt en vurdering av eventuell betydning for resultat).

2.2.1 Feltmetode

I alle de utvalgte skiftene ble det etablert forsøksfelt rett før rein ble ført til Dønna (tabell 2.1). Hvert forsøksfelt med de tilhørende forsøksleddene benevnes heretter for blokk. Det ble benyttet to ulike typer forsøksfelt. I den store typen ble det benyttet bur satt sammen av fire «anleggsgjerder» i to meters høyde, slik at buret fikk en størrelse på 3,5 x 3,5 m (Figur 2.4). Alle forsøksrutene i denne burtypen har en størrelse på 1,25 m x 3 m. For å spare litt arbeid i håndtering av bur og høsting av forsøksfelt ble det også tatt i bruk en mindre type bur fra og med 2023. Disse var satt sammen av lette grunder på 80 x 60 cm (Figur 2.5 A). På grunn av den lave høyden ble det satt på et tak av netting før planteveksten tok til, slik at grasavlinga ikke ble tilgjengelig for eventuelle beitedyr. Antall forsøksledd, høstetidspunkt og annet er likt mellom de to typene bur, men forsøksrutene er betydelig mindre (0,5 x 0,5 m). Det var derfor nødvendig å øke antall blokker pr. skifte.

I den store burtypen ble det ved oppstart av forsøksperioden anlagt to forsøksruter, mens det i den mindre typen bare er plass til én forsøksrute, slik at det var to replikat per behandling ved den store typen og ett for den mindre. De inngjerdede forsøksleddene er den ubeita kontrollen i forsøksserien, og burene står frem til de blir høstet ved 1. slått. På utsiden av burene ble det samtidig etablert to (en) nye forsøksruter, en på hver side av buret. Disse er åpne for beiting av rein (og annet vilt) frem til de ble gjerdet inn, samtidig som reinsdyra blir tatt vekk fra Dønna rett før kalving om våren. Dette forsøksleddet kaller vi for reinbeitet. Det tredje forsøksleddet ble etablert på utsiden av den nye inngjerdingen. Dette forsøksleddet kaller vi for viltbeitet eller beitet, og det er åpent for beite fram til 1. slått. Forsøksleddet vil også kunne være beitepåvirket av rein i perioden mens det er rein på Dønna.



Figur 2.5. Avling slått ut og gjort klar til veiing og uttak av tørkeprøve (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).



Figur 2.6 A (t.v.). Montering av små bur, behandling Kontroll og Reinbeita (foto: I. Hansen/NIBIO).

Figur 2.6 B (t.h.). Høsting av små bur i en ramme på 0,5 x 0,5 m (foto: I. Hansen/NIBIO).



Ved etablering av forsøksserien ble det lagt vekt på å plassere blokkene der det var sammenhengende uskadd grasdekke uten kjørespor eller vinterskader. Antall blokker per skifte kan variere noe avhengig av størrelse, men normalt ble det etablert tre av den store typen og fem av de mindre (se kapittel 2.2.2-2.2.4). Det ble antatt at reinen beitet tilfeldig over hele skiftet og ikke lot seg påvirke av bura.

Ved høsting av forsøksfeltene ble det benyttet slåmaskin i de store forsøksrutene, med bjelkebredde på henholdsvis 1,25 m i 2019 og 2023, og 0,8 m i 2024. Til høsting av de små forsøksrutene ble det benyttet hagesaks eller hekksaks. All avling fra de små forsøksrutene ble pakket direkte i en tørkepose, merket, veid og deretter tørket i tørkeskap i to døgn ved 60° C (Figur 2.6 A og B).

I de større forsøksrutene ble graset slått med slåmaskin og hele avlinga raket sammen og veid (Figur 2.5). Deretter ble rutelengde målt opp og det ble tatt ut en tørkeprøve som også ble veid og merket. Tørkeprøven ble deretter behandlet på samme måte som i de små blokkene.

Metoden med bruk av store beitebur er vel etablert i planteforsøk og benyttes bl.a. også i forskning for å estimere avlingstap forårsaket av hjort (Thorvaldsen & Rivedal 2014, Unsgård et al. 2024). Metoden med bruk av små bur er tidligere brukt for å estimere eventuelt avlingstap forårsaket av rein (Eilertsen et al. 1999, Eilertsen et al. 2000b). Ett av våre delmål var å validere metode med enklere og mindre ressurskrevende forsøksfelt opp mot metode der det brukes av store forsøksruter.

2.2.2 Forsøksskifter 2019

Den 27. november 2018 ble det etablert i alt 15 blokker (store bur) fordelt på seks skifter i Dønna kommune for å måle eventuelle avlingstap i ung eng gjennom vinter og vår (Tabell 2.1). Alle skiftene var mellom 1 og 2 år gamle. Seks av felta ble plassert på Titternes, de ni andre på Glein og på Våg (Tabell 2.2, Figur 2.1). Feltene ble utvidet den 24. april etter at reinen var samlet og fraktet hjem. Dette årets feltsesong ble avsluttet med høsting av feltene den 26. juni. Ett skifte gikk ut før høsting, se avgrensinger av forsøket, Kap. 2.4.1 og Tabell 2.5. I Tabell 2.5 er antall forsøksfelt, behandlinger (forsøksledd) og gjentak i 2019 som utgjør grunnlaget for datasettet ført opp.

Tabell 2.2. Navn på alle forsøksskiftene på Dønna fra sør til nord, eier/driver, engalder og metodikk i 2019.

Stedsnavn	Grunneier/driver	Alder på eng (gammel eng > 2 år)	Metodikk
Vågsmyran	Seltveit/Solfjeld	Ny eng	Store bur
Glein I	Pettersen/Wik	Ny eng	Store bur
Glein II	Olsson	Ny eng	Store bur
Titternes I	Nor	Ny eng	Store bur

2.2.3 Forsøksskifter 2023

Den 10-11. januar 2023 ble det etablert i alt 12 felt (store bur) fordelt på fire skifter på Nord-Dønna (Tabell 2.1). I tillegg ble det lagt ut fem små bur på hver av åtte skifter, hvorav fire av skiftene var de samme som også hadde store bur (Tabell 2.3, Figur 2.1). Det ble lagt tak på småburene den 12. januar for å forhindre eventuell beiting av rein og andre planteetere på grasveksten nede i burene. Halvparten av skiftene var ny eng, halvparten gammel (> 2 år). Alle skiftene var sådd til med vanlig engfrøblanding. Det ble gjort avgrensinger av forsøket før utvidelse og høsting, se Kap. 2.4.2. og Tabell 2.5. Resterende forsøksfelt ble utvidet 25. april etter at reinen var fraktet fra Dønna og høstet den 26. juni. I Tabell 2.5 er antall forsøksfelt, behandlinger (forsøksledd) og gjentak i 2023 som utgjør grunnlaget for datasettet ført opp.

Tabell 2.3. Navn på forsøksskiftene på Dønna fra sør til nord, eier/driver, engalder og metodikk i 2023.

Stedsnavn	Grunneier	Alder på eng (gammel eng > 2 år)	Metodikk
Olfoten	Hermansen	Ny eng	Små bur
Solfjellsjøen	Johansen	Gammel og ny eng	Små bur
Vågsmyran	Seltveit	Gammel eng	Små og store bur
Gleinsvatnet	Wik	Gammel eng	Små bur
Åkvik I	Seltveit	Ny eng	Små og store bur
Åkvik II	Nor	Gammel eng	Små bur
Titternes I	Nor	Gammel eng	Små og store bur
Titternes II	Nor	Ny eng	Små og store bur

2.2.4 Forsøksskifter 2024

Den 20-21. desember 2023 ble det etablert i alt 15 felt (store bur) fordelt på fem skifter (Tabell 2.1). I tillegg ble det lagt ut fem små bur på hver av ni skifter, hvorav fem av skiftene var de samme som også hadde store bur (Tabell 2.4, Figur 2.1). Tak på småburene ble lagt den 27. februar 2024. Fire av ni skifter bestod av ny eng, resterende var gammel eng. Alle skiftene var sådd til med vanlig engfrøblanding. Det ble gjort avgrensinger av forsøket før utvidelse og høsting, se Kap. 2.4.3 og Tabell 2.5. Utvidelse av de resterende forsøksfeltene skjedde den 10-11. april og høsting av feltene ble gjennomført 17-18. juni. I Tabell 2.5 er antall forsøksfelt, behandlinger (forsøksledd) og gjentak i 2024 som utgjør grunnlaget for datasettet ført opp.

Tabell 2.4. Navn på alle forsøksskiftene på Dønna fra sør til nord, eier/driver, engalder og metodikk i 2024.

Stedsnavn	Grunneier	Alder på eng (gammel eng > 2 år)	Metodikk
Sør-Åkvik	Edvardsen	Ny eng	Små og store bur
Skaga	Skaga	Gammel eng	Små* og store bur
Olfoten	Hermansen	Ny eng	Små bur**
Solfjellsjøen	Johansen	Gammel og ny eng	Små bur
Vågsmyran	Seltveit	Gammel eng	Små og store bur
Gleinsvatnet	Wik	Gammel eng	Små bur
Åkvik III	Seltveit	Gammel eng	Små bur
Titternes I	Nor	Gammel eng	Små og store bur
Titternes II	Nor	Ny eng	Små og store bur

*Ett av fem små bur ble ødelagt gjennom vinterseongen og måtte ekskluderes fra forsøket.

**Det ble satt ut bare fire små bur i Olfoten.

2.3 Graveskader

Det ble observert betydelige grave- og sparkeskader i to av lokalitetene med forsøksfelt ved befaring i begynnelsen av april 2024. Dette var på Skaga og på Solfjellsjøen. I tillegg ble det observert en god del skader i ei lita nysådd eng med beliggenhet på Glein. Skadeomfanget i denne lokaliteten ble også registrert.

I hver av de tre lokalitetene ble det den 11. april målt inn 20 punkter med en presisjons-GPS med 10 cm nøyaktighet. Halvparten av punktene ble plassert i sentrum av ei ramme på 1 x 1 m, der hele ramma lå innenfor en sparkeskade forårsaket av rein. Den andre halvparten av punktene ble plassert i sentrum av den samme ramma, men nå umiddelbart utenfor punktet med graveskade, slik at en har to parvise naboregistreringer der den ene er skadd av graving og den andre uskadd. Ved å legge de to punktene tettest mulig på hverandre minimaliseres eventuelle effekter på avlingsnivå fra ulik gjødsling, jordtype osv. Antenna som ble brukt var Trimble Catalyst DA2 og data ble registrert i Trimble Penmap med CPOS-korreksjon.

I alle 1 x 1 m rammene ble andel med intakt grasdekke (%), skadeprosent og andel bar jord (%) registrert. Alle rutene ble fotografert og fra foto ble skadepåvirkningen kategorisert etter en firedelt skala (Figur 2.7):

- 1: Uskadd kontroll - ingen synlige sparkeskader i ruta
- 2: Svakt skadd - tydelig sparkeskadd, men fortsatt friske planter over store deler av ruta
- 3: Middels skadd - grasdekket flekkvis skadd og stedvis fortsatt friske planter
- 4: Svært skadd - hele ramma er uten intakt synlig grasdekke (bare svart jord)



Figur 2.7. Eksempel på skadepåvirkning fra graving eller sparking fra rein. Fra vestre kategori 1: Uskadd kontroll, i midten kategori 2: Svakt skadd, og til høyre kategori 3: Middels skadd. Det ble ikke registrert ruter i kategori 4 i de to lokalitetene der en fikk fullført denne delen av studien (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).

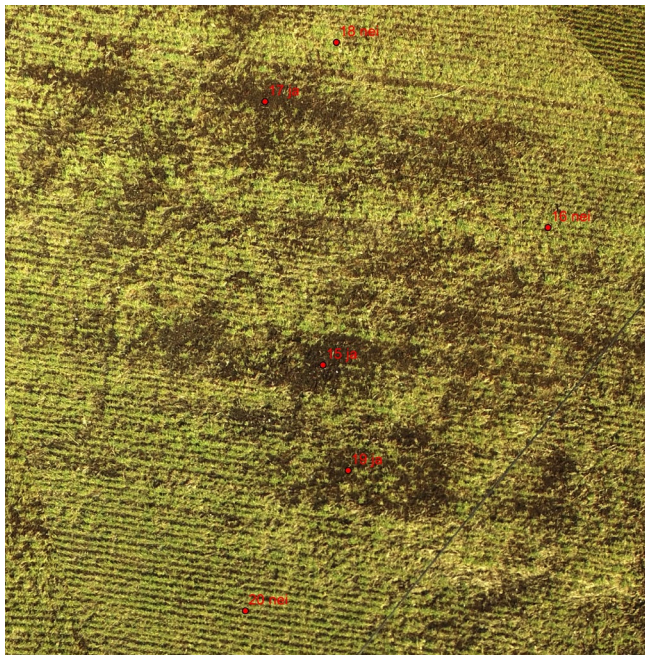
Til sammen ble 60 punkter i tre lokaliteter registrert, hvorav én var i nysådd eng. Dessverre gikk lokaliteten med nysådd eng på Glein ut av datasettet før avlingen ble høstet grunnet tidspress i forbindelse med innhøsting. Dette var uheldig også fordi data fra eng med sparkeskader i kategori 4 gikk tapt.

Dermed ble i alt 40 ruter høstet ved første slått. Høsterutene ble redusert til 0,5 x 0,5 m for å redusere arbeidsomfanget, og for å kompensere for eventuelle avvik i innmåling av punkt. Ved innhøsting orienterte en seg fram til samme punkt og høsteruta ble plassert med punktet i sentrum. Alt graset innenfor høsteruta ble deretter klipt, pakket i en tørkepose og merket med unik ID. Alle tørkeposene ble veid og tørket i tørkeskap i to døgn ved 60° C. Etter tørking ble posene veid og tørrstoffprosent beregnet fra vektreduksjon mellom innveid råvekt og tørrvekt. I de videre dataanalysene blir tørrvekt brukt som mål på avling.

For å måle omfanget av graveskader i de tre skiftene ble det planlagt å fotografere alle de tre skiftene med drone 18. april, da grasveksten var godt i gang i de uskadde områdene og mens de skadde fortsatt var synlige. På grunn av tekniske problem med dronen ble dessverre bare én av lokalitetene fotografert, og det var lokaliteten på Glein med nysådd eng (Figur 2.8). Fordi avlingstapet senere ikke kunne måles i denne lokaliteten, har en måttet bruke data fra de andre skiftene for å få fram skadeomfanget i dette skiftet.

Før flyging med drone ble det lagt ut en serie midlertidige trigometriske punkter i skiftet og posisjonen til disse ble registrert med presisjons-GPS. Alle dronefotoene ble georeferert i ArcMap 10.8 (2019 Esri). Deretter ble de georefererte rasterfilene spleiset sammen til ei heldekkende bildefil (GeoTiff).

For å skille sparkeskader fra uskadde områder ble algoritmen Maximum Likelihood Classification i Spatial Analyst brukt. Algoritmen bruker en læringsfil som kan lagres direkte i verktøyet gjennom å tegne en liten polygon i et område der bildefila indikerer unisont vegetasjonsdekke, i dette tilfellet skadd eller uskadde områder. Deretter beregnes celledverdiene i rasterbildet (RGB) innenfor polygonet, og algoritmen klassifiserer alt areal innenfor bildefila der det blir avgitt tilnærmet lik signatur. Til slutt kan en summere opp antall piksler for hver klasse i det klassifiserte bildet og multiplisere seg fram til skadd areal fra pikselstørrelse.



Figur 2.8. Utsnitt av georeferert dronefoto som viser sparkeskader i nysådd eng på Glein 18. april 2024. De røde punktene markerer registreringene som ble gjort 11. april, der ja er et punkt med graveskade og nei er en uskadd kontroll (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).

2.4 Avgrensing av forsøkene

2.4.1 Avgrensing av forsøkene i 2019

På viltkameraene ble det totalt registrert 845 rein på Titternes - nordre skifte, 160 rein på Titternes - søndre skifte, 72 rein på Glein og 539 rein på Våg. En stor flokk på 50-100 rein ble fanget på kamera på Titternes nord den 1. januar og tilsvarende på Vågsmyrn den 7. mars. En høy andel av disse dyra beitet i fotoskuddet. Skiftene på Titternes hadde klart mest besøk av elg og rådyr, helt opp i sju elger samtidig på det nordre skiftet. Besøkene av elg på innmarka var hyppigst i mai måned, mens rådyr oppsøkte innmarksbeitene mer spredt gjennom vinteren og våren. Dessverre gikk forsøksfeltene på Glein II ut før de kunne høstes, følgelig er disse dataene ikke med i datasettet.

2.4.2 Avgrensing av forsøkene i 2023

Viltkameraovervåking av skiftene samt GPS-posisjoner fra 20 rein dokumenterte at reinen i svært liten grad hadde beitet på forsøksskiftene der beitebur var satt ut. Mesteparten av reinen hadde derimot oppholdt seg i Skaga-området over lang tid, hvor det dessverre ikke var gitt tillatelse til å sette opp beitebur dette året. Vi har imidlertid mange observasjoner av rådyr, spesielt på skiftet til Seltveit i Åkvik og hos Hermansen i Olfoten. En del gress ble registrert på Nor sitt skifte i Åkvik og det var sporadiske observasjoner av elg fra slutten av mars og utover på Titternes i skiftene med gammel eng.

Vi besluttet å redusere forsøket maksimalt ved å gå videre med utvidelse av forsøksburene og avlingsregistreringer kun på de to skiftene der flest reinsdyr var observert. Dette var skiftene på Vågsmyrn og på Solfjellsjøen. Imidlertid var også disse skiftene bare sporadisk besøkt av rein. På Vågsmyrn ble det dokumentert små flokker av rein eller enkeltdyr (< 20 dyr) den 21.01, 22.01, 24.01, 18.02, 19.02 og 02.03, mens kameraet på Solfjellsjøen fanget opp en større reinflokk (> 20 dyr) den 09.03 og et enkeltdyr i april etter at snøen var gått. Grunnet havari på slåmaskinen, ble det bare mulig å høste to av totalt tre forsøksfelt av den store typen i 2023 på Vågsmyrn.

2.4.3 Avgrensing av forsøkene i 2024

Viltkameraovervåking av skiftene dokumenterte at flest rein hadde oppholdt seg på forsøksskiftene som var lagt ut på Skaga og Solfjellsjøen. Reinen hadde vært på andre forsøksskifter også, men kun sporadisk, i mindre antall eller bare i utkanten av skiftet (ikke rundt beiteburene). På Skaga ble det observert perioder med >50 rein den 14-15. mars og 23-24. mars. På Solfjellsjøen fanget viltkamera opp perioder med rein den 19. mars (>30 rein) og 22-25. mars (>15 til >70 rein). På begge steder ble det registrert graveskader forårsaket av rein. På disse to lokalitetene var det også mye rådyr, spesielt i mai måned når enga hadde begynt å grønnes, dvs. etter at reinen var blitt ført fra Dønna. Det ble i tillegg dokumentert elg på flere skifter, og desidert mest på Titternes I (fra 1-5 elger samtidig), etter at reinen var fraktet bort. Mye hare ble registrert på Titternes II.

Vi avgrenset derfor studien i 2024 til å gå videre med utvidelse av burene og avlingsregistreringer (delforsøk 2) og graveskaderegistreringer (delforsøk 3) kun til skiftene på Skaga og Solfjellsjøen, der mest rein var dokumentert. I tillegg ble Titternes I og II utvidet med fem små bur hver for å få et større datamateriale ved sammenlikning av metodene med bruk av små og store beitebur (delforsøk 1) og for om mulig å kunne beregne hvor mye annet hjortevilt som spiste av enga etter at reinen var borte.

Det ble høstet totalt tre forsøksfelt av den store typen på Skaga, samt tre store bur som ikke var utvidet (kun kontrollruter/beita ruter), hvorav tre på Titternes I og ett på Titternes II. Videre slo vi to forsøksfelt av den lille typen på Titternes I og to på Titternes II (kun reinbeita/beita ruter). Vi skulle ha høstet flere felt på Titternes I og II, men store deler av skiftene var allerede slått før vi kom.

2.4.4 Oppsummering av forsøksfelt, behandlinger og gjentak

En oppsummering av antall forsøksfelt, behandlinger og gjentak som ble høstet, og som utgjør grunnlaget i rådatasettet og de statistiske analysene i 2019, 2023 og 2024 er vist i Tabell 2.5. Totalt inngår 183 forsøksruter fordelt på tre behandlinger i datasettet før behandling. Datasettet i delforsøk 2 ble redusert til 159 forsøksruter ved at alle skifter der det ikke ble påvist beite av rein ble fjernet.

Tabell 2.5. Antall forsøksfelt, behandlinger (forsøksledd) og gjentak i 2019, 2023 og 2024 som utgjør grunnlaget for datasettet. Det er tre behandlinger i forsøksfeltene; en ubeitet (Kontroll), en beitepåvirket av rein og andre hjortedyr (Reinbeita) og en beitepåvirket av andre hjortedyr fra reinen ble fjernet fra Dønna og fram til 1. slått (Beita). Det inngår to behandlinger ved registrering av grave- og sparkeskadene; en uskadd kontroll og en skadd av graving av rein.

Stedsnavn	Forsøksfelt store	Forsøksfelt små	Behandlinger	Replikat/ behandl.		Antall ruter totalt	Grave- og sparkeskader
				Store ruter	Små ruter		
År 2019							
Vågsmyran	3		3		2	18	
Glein I	3		3		2	18	
Titternes I	6		3		2	36	
År 2023							
Solfjellsjøen		5	3		1	15	
Vågsmyran	2	5	3	2	1	27	
År 2024							
Skaga	3	4	3	2	1	30	Ja (20 ruter)
Solfjellsjøen		5	3		1	15	Ja (20 ruter)
Glein nysådd							Ja, men gått ut
Titternes I	3	2	2*	2	1	16	
Titternes II	1	2	2*	2	1	8	
Totalt	21	23				183	40

*Behandling store bur: Kontroll og beita; Behandling små bur: Reinbeita og beita

2.5 Statistiske metoder

Datasettet ble først testet for uteliggere (avvikende målinger) og i alt 16 forsøksruter ble deretter fjernet som uteliggere i datasettet til delforsøk 1 og 2. Dette omfattet de fire store forsøksfeltene på Titternes I og II i 2024 der bare to behandlinger inngikk. Gjennomsnittlig avling ble målt til 1270 g TS/m² i disse rutene, og dette er mer enn dobbelt så mye som i resten av datasettet (578 g TS/m²). Alle data ble så testet for linearitet, normalitet og homogenitet i varians. I datasettet til delforsøk 2 ble i tillegg skifter der det ikke hadde blitt registrert rein fjernet, slik at også de små forsøksrutene fra Titternes I og II ble fjernet.

Data på avlingstap i eng på grunn av beiting fra rein og andre hjortedyr ble analysert i en generalisert lineær blandet modell med interaksjonen mellom behandling og burstørrelse, år og sted som faste forklaringsvariabler og blokk som tilfeldige variabler (1).

Full modell: `lmer (log (Yield~Treatment*Burtype+Site+Year+(1|BlockID)), data=data)` (1)

Variablene ble estimert ved bruk av funksjonen *lmer* fra pakken *lme4* (Bates et al. 2007) i statistikkprogrammet R versjon 4.4.2 (31.10.2024). Den estimerte modellen ble testet for over- eller underdispersjon i Dharma ikke-parametrisk dispersjonstest (Hartig, 2024). Marginale gjennomsnitt for de predikerte kombinasjonene av faktorene i modell 1 ble estimert i R-pakken *emmeans* (Lenth 2025)

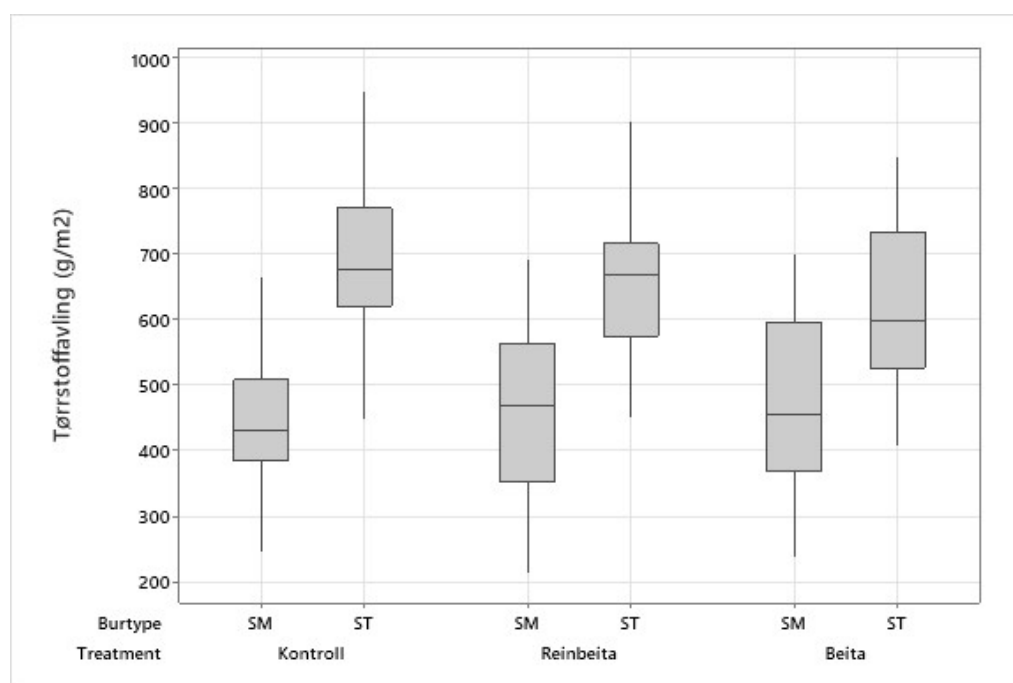
Datasettet der en sammenlignet ruter med sparke- og graveskader fra rein med urørte ruter ble analysert i en forenklet t-test i Minitab vers. 21.4 med avling som responsvariabel og de to tilfellene graveskadd eller ikke graveskadd som kategoriske forklaringsvariabler.

3 Resultater

3.1 Delforsøk 1. Små kontra store forsøksruter

De innsamlede dataene viste stor forskjell i avlingsnivå per m² mellom der forsøksrutene var høstet med slåmaskin i store ruter med en gjennomsnittlig størrelse på 4 m², kontra der de var høstet i ruter på 0,5 x 0,5 m (Figur 3.1). Målt avling per arealenhet ligger systematisk lavere høstet fra små ruter enn fra store, i snitt 451 kg TS/daa i kontrollen i de små kontra 691 kg TS/daa i de store rutene. Dette tyder på at en ikke oppnår å få med alt graset når en legger ned høsteramma i de små høsterutene. Til sammenligning er normalavling ved 1. slått på Tjøtta og Vågønes beregnet til ca. 700 kg TS/daa (Bakken & Steinhamn 2022).

Ved å sammenligne avling høstet i ruter av samme størrelse kan en likevel beregne prosentvis avlingstap. Det ble ikke påvist signifikant forskjell i en F-test av homogenitet i variansen i høstet tørravling mellom store og små høstingsruter ($F= 0,89$, $p= 0,65$). I den videre resultatbehandlingen inngikk derfor alle små og store forsøksruter fra lokaliteter der det var påvist beite av rein.



Figur 3.1. Gjennomsnittlig innveid tørrstoffavling (g/m²) (kg/daa) i små (SM) kontra store forsøksruter (ST). Størrelse på boks avgrensar halvparten av måleresultatene, og svart linje i boksen angir medianen i datasettet. Vertikal linje viser henholdsvis maks- og minimumsverdi. Uteliggere i datasettet er fjernet.

3.2 Delforsøk 2. Beitepåvirkning i eng fra rein og annet hjortevilt

I datasettet inngår som nevnt alle forsøksrutene, med unntak av uteliggere og skifter der en ikke kunne påvise rein inne på skiftet enten ved GPS-målinger (2019), bilder eller videoer fra viltkamera (2019, 2023 og 2024), eller fra påviste skader fra graving eller sparking (2024). Dermed ble alle data fra forsøksfeltene på Titternes I og II i 2024 fjernet fordi en ikke kunne påvise at det hadde vært rein inne på skiftet. I det analyserte datasettet inngår 159 avlingsmålinger fordelt på de tre behandlingene. Det er noe flere små bur (19) enn store (16), men hvert stort bur inneholder to parvise replikat, slik at antallet forsøksruter er større for den største burtypen. Se Thorvaldsen et al. (2020) for mer detaljert framstilling av resultatene fra forprosjektet i 2019.

Variansanalysen av den fulle modellen (1) viser at alle de fikserte variablene er signifikante (Tabell 3.1) med unntak av behandling, slik at både burtype, år og skifte samt interaksjonen mellom behandling og

burtype er med i de videre analysene. Den estimerte modellen ble testet for overdispersjon i Dharma ikke-parametrisk dispersjonstest ($dispersion=0.863$; $p=0.256$).

Tabell 3.1. Resultat av variansanalysen av full modell med kvadratsum (Sum Sq), antall frihetsgrader (Df), f-verdi og p-verdi. Det er brukt en type III analyse etter Satterthwaite metode.

	Sum Sq	Df	F-verdi	p-verdi
Behandling	0.015	1	0.393	0.696
Burtype	1.379	2	68.78	P<0.001*
Year	0.583	2	14.55	P<0.001*
Site	0.278	4	3.47	0.025*
Behandling*Burtype	0.164	2	4.08	0.020*

*Signifikant

Estimatene av variablene i den fulle modellen gir en avling på 422.3 g TS/m² ($=e^{6.05}$) i de beita forsøksrutene (Tabell 3.2) (Intercept=6.05). Den estimerte avlingen i kontrollen og i de reinbeita rutene er henholdsvis 6 % (-0.06) og 2% (-0.02) lavere enn i de beita bura, men det er ingen signifikant effekt av behandlingene. Avling i store forsøksruter er 42% (0.42) større enn i små.

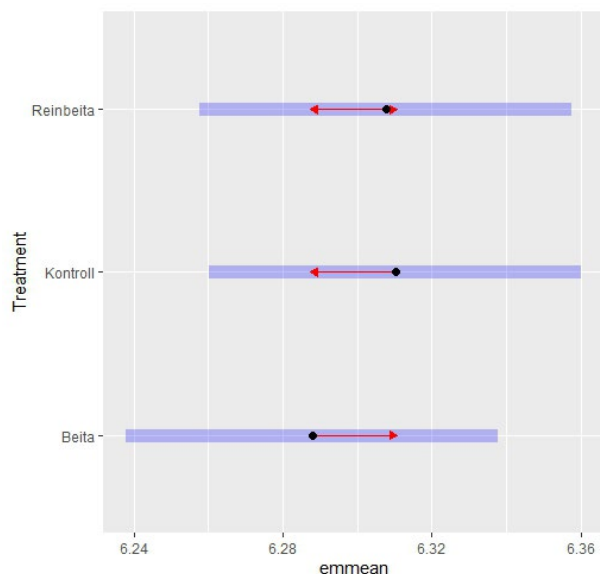
Det ble også testet om en kunne påvise avlingsreduksjon grunnet rein i flere mindre utdrag av datasettet, uten å finne signifikante effekter. Blant annet ble datasettet for 2024 testet både med og uten behandling «Beita», uten at en fikk påvist noen effekt av beite fra rein.

Tabell 3.2. Estimat av parameter, standardfeil (SE), t-verdi og signifikansnivå (p) fra GLME-modellen som forklarer variasjonen i tørrstoffavling under påvirkning av beite fra hjortedyr med (Reinbeita) eller uten (Beita) rein i området. Referansenivå for de kategoriske variablene er Beita=ja, Burtype=liten og År=2019.

Prediktor	Estimat	S.E.	t-verdi	p-verdi
Intercept	6.05	0.09	68.81	<0.001*
Behandling Kontroll	-0.06	0.04	-1.29	0.20
Behandling Reinbeita	-0.02	0.04	-0.34	0.73
Burtype Stor	0.42	0.07	6.13	<0.001*
År 2023	-0.08	0.08	-0.92	0.38
År 2024	0.23	0.08	3.07	0.001*
Site Johansen	0.01	0.07	0.19	0.85
Site Solfjellsjøen	0.11	0.07	1.53	0.14
Site Titternes	-0.10	0.07	-1.37	0.19
Site Våg	-0.27	0.08	-3.32	0.004*
Kontroll*Burtype ST	0.16	0.06	2.85	0.005*
Reinbeita * Burtype ST	0.07	0.06	1.24	0.22

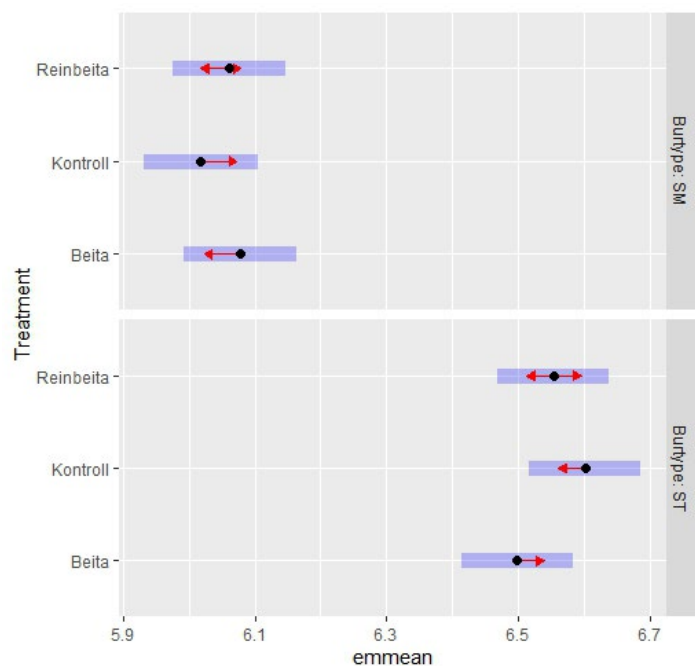
*Signifikant

Fra prediktorene i den undersøkte modellen (modell 1) viser plott av gjennomsnittlig predikert marginalt avlingsnivå i datasettet i helhet (Figur 3.2) at det ikke er signifikant avlingsreduksjon i datasettet som en følge av beiting fra rein, verken i det samla datasettet i helhet (figur 3.2), i små eller store forsøksruter hver for seg (figur 3.3) eller i noen av de undersøkte lokalitetene (figur 3.4), der det til dels har vært påvist betydelig mengder rein i deler av studieperioden.



Figur 3.2. Predikert marginal gjennomsnittlig avlingsnivå (log) (emmean) fra datasettet i de tre behandlingene. Emmean på 6,3 tilsvarer et avlingsnivå på 544,6 g TS/daa. Blå boks angir størrelsen på konfidensintervallet. I tilfeller der lengden på rød pil ikke overlapper mellom behandlingen er det signifikant forskjell mellom de to behandlingene.

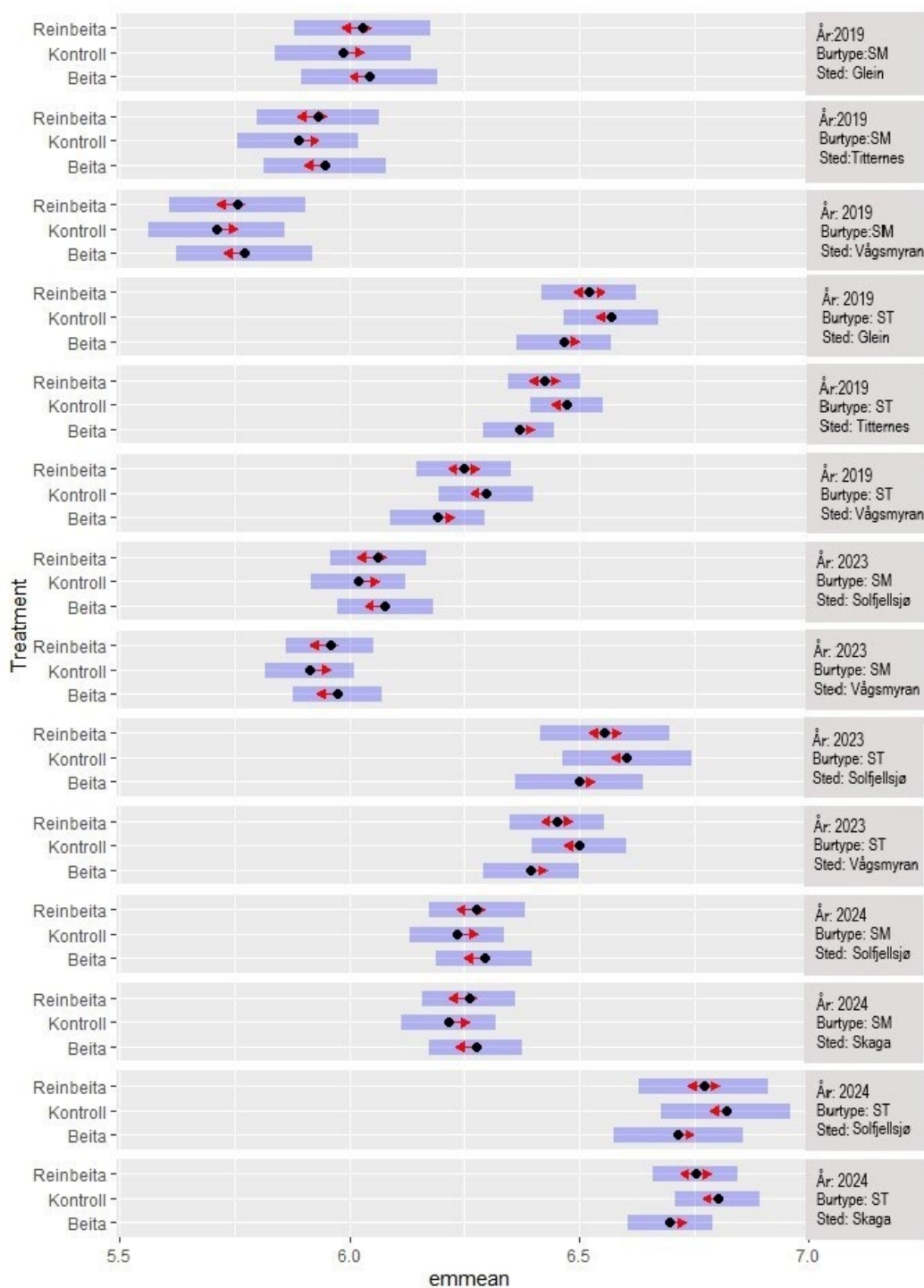
Figur 3.3. viser gjennomsnittlig predikert marginalt avlingsnivå i forhold til rutestørrelse. Som vi ser kan en forvente signifikant mindre avling ved beitepåvirkning av hjortevilt fram mot 1. slått (Beita) i de store forsøksfeltene, men ingen effekt i de små rutene. Dette kan indikere at metoden med store forsøksruter gir bedre resultat, men samtidig inngår det nesten dobbelt så mange av de store forsøksrutene som av de små i datagrunnlaget.



Figur 3.3. Predikert marginal gjennomsnittlig avlingsnivå (log) (emmean) fra datasettet i de tre behandlingene som effekt av burtype (SM= små ruter; ST= store ruter). Emmean på 6,0 tilsvarer et avlingsnivå på 403,4 g TS/daa og emmean på 6,5 tilsvarer 665/g TS/daa. Blå boks angir størrelsen på konfidensintervallet. I tilfeller der lengden på rød pil ikke overlapper mellom behandlingen er det signifikant forskjell mellom de to behandlingene.

Fra prediktorene fra modell 1 ble avlingsnivå ved de ulike behandlingene simulert for alle lokalitetene, burtype og år (figur 3.4). Her ser en at en får signifikant mindre avling i de beita, store rutene kontra kontrollen i lokalitetene Glein (2019), Titternes (2019), Vågsmyran (2019), Solfjellsjøen (2023),

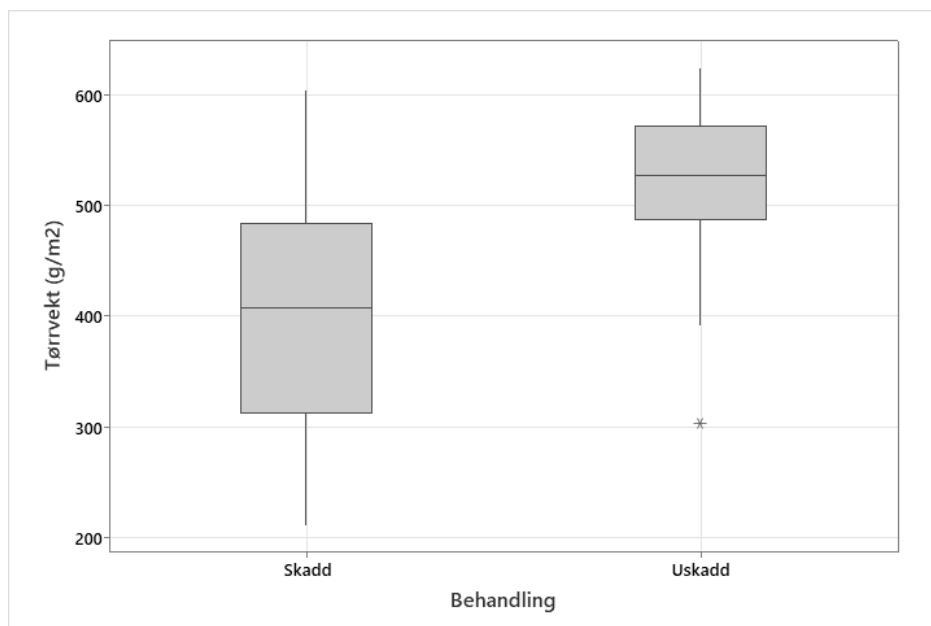
Vågsmyran (2023), Skaga (2024) og Solfjellsjøen (2024). Det er ingen signifikant reduksjon i avlingsnivå mellom kontroll og reinbeite.



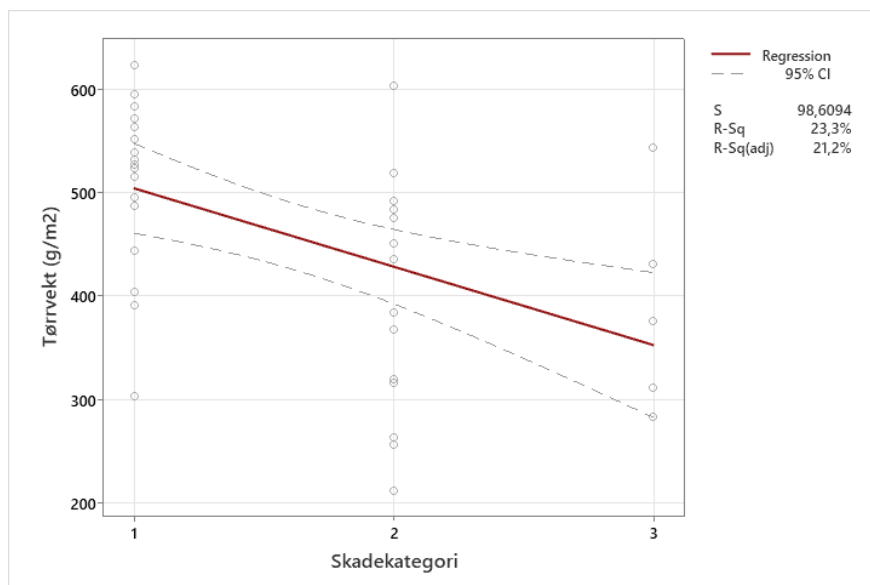
Figur 3.4. Predikert marginal gjennomsnittlig avlingsnivå (log) (emmean) fra datasettet i de tre behandlingene under påvirkning av faktorene burtype, år og sted. Emmean på 6,0 tilsvarer et avlingsnivå på 403,4 g TS/daa og emmean på 6,5 tilsvarer 665 g TS/daa. Blå boks angir størrelsen på konfidensintervallet. I tilfeller der lengden på rød pil ikke overlapper mellom behandlingen er det signifikant forskjell mellom de to behandlingene

3.3 Delforsøk 3. Avlingstap i eng fra grave- og sparkeskader av rein

Det ble påvist signifikant avlingsreduksjon i ruter der det var registrert sparkeskader fra rein ($T = -3.70$, $p = 0.001$). Avlingsreduksjonen er på 113,5 g/tørrestoff per m², dvs. 22 % (Figur 3.5).



Figur 3.5. Sammenligning av avlingsnivå (g TS/m²) mellom uskadete kontrollruter og forsøksruter der grasdekket er skadd fra rein som har gravd seg ned igjennom snødekket. Grå boks angir halvparten av måleresultatene og horisontal strek inne i boks angir median i datasettet. Vertikale linjer angir henholdsvis maks- og minimumsverdier. Asterisk (*) er en avvikende måling i datasettet.



Figur 3.6. Regresjon av avlingsnivå (g TS/m²) etter registrert skadekategori i de gravepåvirkede rutene.

Tabell 3.3. Regresjonskoeffisienter, standardfeil, T-verdi og p-verdi for de ulike skadekategoriene i forsøksruter påvirket av grave- eller sparkeskader fra rein. Referanseverdi er skadekoeffisient 1 som er uskadd kontroll.

Term	Koeffisient	SE Koef	T-verdi	P-verdi
Konstant	514.3	22.4	22.99	0.000
Skadekategori 2	-109.8	33.7	-3.26	0.002
Skadekategori 3	-124.7	49.0	-2.54	0.015

Regresjonen (Figur 3.6 og Tabell 3.3) viser en avlingsreduksjon på 109,8 g TS/m² (21 %) allerede i skadekategori 2 og 124,7 g TS/m² (24 %) i kategori 3. Videre ser en at det er noe spredning i datasettet, slik at regresjonen bare fanger 23 % av variasjonen i datasettet. Noe av dette skyldes nok at en valgte å gå ned på rutestørrelsen i høsterutene kontra rutene der skadeomfanget ble vurdert. Hensikten med dette var som nevnt å kompensere for eventuelle avvik i innmåling, samtidig som mange av skadene har ganske lite omfang.

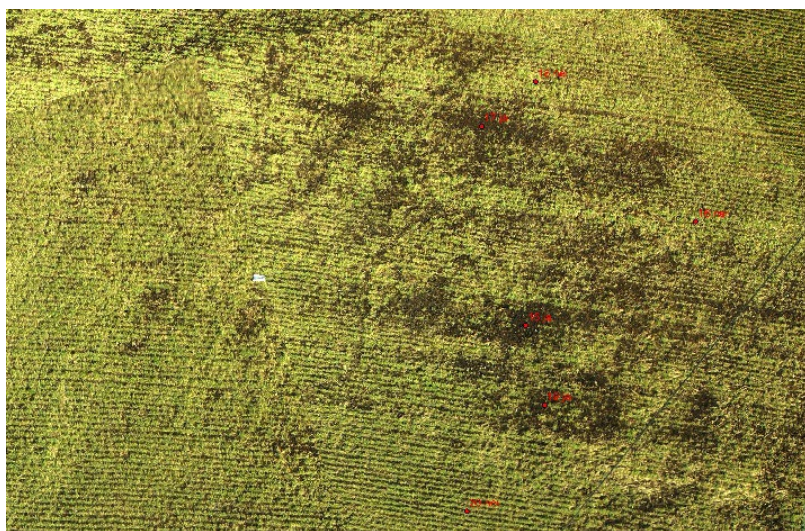
3.3.1 Skadeomfang

Som gjort rede for i metodekapittelet fikk en dessverre ikke data fra dronen annet enn fra lokaliteten med ny eng på Glein, der graset fra forsøksrutene ikke lot seg høste tidsnok av NIBIO før graset ble slått av gårdbrukeren. Vi har likevel beregnet avlingstap etter graveskadene vi registrerte i dronebildet i dette skiftet, men det var nødvendig å gjøre noen tilpasninger.

Figur 3.7 nedenfor viser det ferdige bildet av skiftet satt sammen av flere bilder til et heldekkende georeferert dronebilde. I bildet synes grave- og sparkeskadene fra rein som svarte felt uten grasdekke, men fordi skiftet er radsådd vises også åpen jord mellom radene (Figur 3.8 A). Dette kunne vært redusert ved å la grasveksten lukke seg bedre lengre ut i sesongen, men på grunn av tekniske problemer med dronen som ikke lot seg reparere fikk vi dessverre ikke tatt nye bilder før det var for seint.

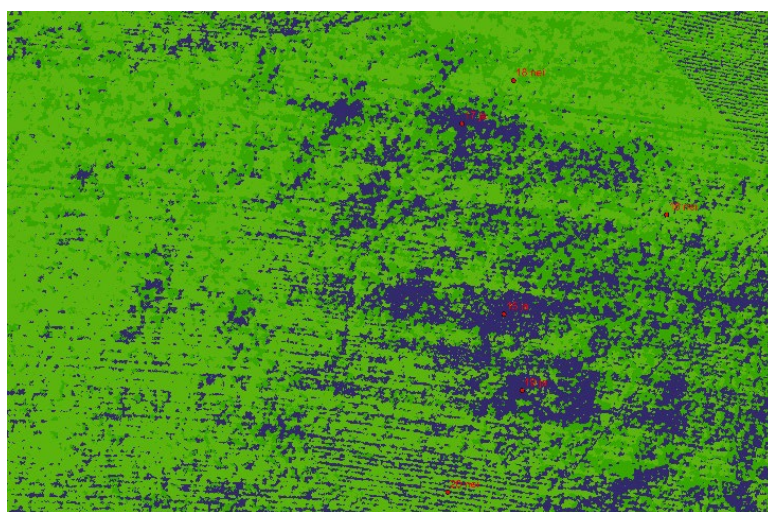


Figur 3.7. Georefererte sammensatte dronebilder fra ny eng på Glein lagt over flybilde fra lokaliteten. Fargeforskjeller i dronebildet skyldes delvis vekslende solforhold under flygingen og delvis skygge fra trær. Flybilde fra Norge i Bilder. (foto: P. Thorvaldsen/NIBIO).



Figur 3.8 A. (øverst). Utsnitt (20x12 m) markert med hvitt i figur 3.5 av den mest skadde delen av skiftet med ny eng på Glein. Rød prikk angir sentrum i punkt der sparkeskade er registrert i henholdsvis «ja» i mørke felt og «nei» i grønne grasdekte felt.

Figur 3.8 B. (til høyre). Det samme utsnittet som i A etter MLC-klassifisering til tre klasser. Merking som over



Figur 3.8 B viser resultatet etter «Maksimum Likelihood» klassifisering i tre klasser i dronebildet. Dette ga to nyanser i grønt og en i mørkeblå, som da er åpen jord med graveskader pluss åpning mellom de sådde radene. For å beregne hvor stort areal som er påvirket av graving fra rein ble alle blå piksler med opphav i bar jord mellom radene med gras fjernet. Dette ble gjort ved å beregne gjennomsnittlig avlingstap fra de to andre skiftene (113,5 g TS/m²) utgjør det antatte avlingstapet i dette skiftet 2,7 kg TS. Skiftet er 6,5 daa stort, og avlingstapet på grunn av sparkeskader fra rein utgjør en forsvinnende liten del av forventet totalavling i skiftet på 4550 kg TS, dersom en legger en forventet normalavling på 700 kg TS/daa til grunn.

Fra de to andre skiftene er dronebilder dessverre ikke tilgjengelig. I disse ble i stedet antall flekker med skadde områder telt opp sammen med en vurdering av størrelse. Dette er vanskelig fordi skadeflekkene som oftest har en kompleks geometri. På Skaga ble det registrert 19 flekker med et antatt samlet areal på 23 m². Dette tilsvarer et avlingstap på 2,6 kg TS. På Solfjellsjøen var skadeomfanget noe større, her beregnet til 36 m² og 4,1 kg TS.

Resultatene viser at skadeomfang fra sparke- og graveskader i de undersøkte skiftene gir relativt lite avlingstap. Dette har først og fremst sammenheng med et kortvarig snødekke, men også at eldre eng - slik det er mye av på Dønna - tåler en del graving før avlinga går vesentlig ned.

4 Diskusjon

4.1 Beitepress

Til tross for at det ble registrert rein i alle skiftene som ble benyttet i datasettet i delforsøk 2 klarte vi ikke å påvise en signifikant tilleggseffekt av at rein beiter i enga som skiller seg fra normal beitepåvirkning fra annet vilt. Dette er som forventet og har sammenheng med at reinbeitinga pågår i vinterhalvåret mens plantene er i hvileperioden. Til grunn for resultatet ligger 159 forsøksruter fordelt på fem lokaliteter i tre år (2019: Vågsmyran, Glein og Titternes I, i 2023: Solfjellsjøen og Vågsmyran, og i 2024: Skaga og Solfjellsjøen). Dessuten ble flere skifter tatt ut av datasettet fordi det ikke ble påvist rein i disse. På denne bakgrunn vurderes datasettet som tilstrekkelig for å fastslå at beiting av rein ikke gir signifikant avlingstap på Dønna slik beitinga har blitt praktisert i studieperioden.

Generelt sett er ikke beitepåvirkningen spesielt sterk på Dønna, og noe tap til vilt slik en ser av figur 3.3. er ikke svært mye med tanke på den store bestanden av elg og rådyr på øya (Figur 4.1). Økt avskyting, spesielt av elg, vil kunne bedre situasjonen ganske raskt. Til sammenlikning er det vist at grågås på Musvær i Troms kan spise opptil 35 % av graset på enkelte skifter ved 1. slått og 46 % ved 2. slått, målt i kg TS per daa (Aarseth et al. 2018). Dette var målt i forsøk med bruk av små beitebur, og på Musvær er det kun grågås som beiter på innmarka og gir beiteskader.

Det ligger også et vesentlig forbedringspotensial i hyppigere engfornyning og bedre grøfting. Mye av den gamle enga er i relativt dårlig forfatning på grunn av kjøreskader etter bruk av tungt maskinelt utstyr.



Figur 4.1. Elg spiste godt av engarealene, særlig i mai og første halvdel av juni måned. Opptil sju elger var dokumentert på viltkamera samtidig på Titternes I.

Resultatene våre samsvarer ikke med resultatene fra Norsk landbruksrådgiving sin undersøkelse på Dønna gjennom vinteren 2016/2017 (Dyrhaug 2017). Hos én av bøndene ble det funnet 31 % og 91 % større avling i kg TS/daa på to skifter som ikke var beitet av rein kontra to «sammenlignbare» skifter som var middels til mye beitet.

Vi mener det er feil å sammenligne avling mellom skifter ved å telle og veie opp et antall rundballer og knytte eventuelle forskjeller i avling mellom to ulike skifter til beiting av rein, slik det ble gjort av Dyrhaug (2017). Denne forskjellen kan like gjerne skyldes andre forhold ved skiftet enn beiting fra rein. Gjødsling, engalder, engkvalitet, høstetidspunkt osv. er alle faktorer som påvirker avlingsnivå. Til sammenligning varierte avlinga i den ubeita kontrollruta i det dårligste og det beste skiftet i vårt forsøk med 47 %.

Dersom en hadde hatt et signifikant resultat ville en helt sentral variabel for skadeomfanget vært beitepress over tid, dvs. hvor mange rein som beiter på hvert enkelt skifte og hvor lenge de beiter der. Nå er det jo ikke vanligvis slik at reinen oppholder seg i flere døgn på samme område, den er i kontinuerlig bevegelse. Dette så vi også av GPS-studiene i 2019. Antall beitedøgn eller beitetimer per daa per skifte ville kunne være et objektivt mål på dette ved bruk av viltkameraer med time-lapse funksjon (x antall bilder per tidsenhet), noe som det dessverre ikke var mulig å få fullstendige data på med det antallet viltkameraer vi hadde tilgjengelig og med de tekniske utfordringene vi i tillegg opplevde. Dette bør tilstrebes å dokumentere ved eventuelt nye forsøk.



Figur 4.2 Rein som beiter tett opptil de store beiteburene på Titternes I, fanget på viltkamera 1. januar 2019.

4.2 Effekt av graving

Fra resultatene ser en at det er et betydelig avlingstap på i overkant av 20 % i de rutene som er skadd fra graving eller sparking av rein. I tillegg vil de skadde områdene være utsatt for etablering av ugras, slik at enga på sikt eldes fortere. Det er derfor liten tvil om at graving og sparking fra rein i vinterhalvåret har negativ effekt på avlingsnivået der slike skader inntreffer. Ved sparking og graving gjennom snøen vil reinen ødelegge vekstpunktet hos timotei fordi dette ligger i jordoverflata. Planten vil dermed ikke kunne spire igjen når lyset kommer tilbake og forholdene ligger til rette for vekst. Ved sterke sparke- og graveskader kan dessuten planterøttene også ta skade og plantene dør av skadene. Noe gjenvekst i de skadde områdene vil en kunne forvente fra planter som har rhizomer (jordstengler) slik som mange ugrasplanter, kløver og kveke. Åpen jord lar seg også lett kolonisere ved frøspiring fra både gress og ugress. Betydelige sparke- og graveskader kan derfor føre til at engfornyning bør intensiveres.

I de undersøkte lokalitetene på Dønna fant en at omfanget var relativt beskjedent i 2024. Årsaken til dette er først og fremst at snødekket på Dønna har relativt liten varighet, samtidig som det er mindre energikrevende for dyra å finne mat i skogen i perioder med snø. Reinen beiter da gjerne på oppstikkende greiner fra trær, lav og andre større vekster som ikke er dekket av snø. I områder eller år med lengre snødekke kan en likevel forvente økt skadeomfang av graving fra rein.

4.3 utfordringer og mulige feilkilder

4.3.1 Avkortning av studieperiode

For å få utløst midler gjennom virkemiddelordningen «Konfliktforebyggende tiltak mellom reindrift og landbruk» kreves en samarbeidsavtale mellom reinnæring og landbruksnæring. Hovedprosjektet var planlagt over fire år, men vi måtte dessverre avslutte etter to feltsesonger. Årsaken var at reinbeitedistriktets nye styre ikke var villig til å signere samarbeidskontrakten mellom de involverte partene. Dette nedskalerte den opprinnelige, planlagte datafangsten til det halve og bidrar selvfølgelig også til at variasjoner mellom år ikke blir så godt fanget opp. Årsvariasjoner skyldes i særlig grad forskjeller i klima og beitepress mellom år. Det var f.eks. ikke værforhold, verken i 2019, 2023 eller 2024, til at problematikken med tråkkskader forårsaket av rein kunne dokumenteres.

Flere av kamerabildene viser rein tett ved de store bura (Figur 4.2), men det er av enkelte spekulert i om reinen i noen situasjoner skydde installasjonene. Eksempelvis gav kraftig vind en «ulelyd» når den passerte de store burene og denne ulingen kan ha ført til at reinen unngikk området i perioder med sterk vind. I FORSAM-prosjektet på Sømna (Forum for samarbeid mellom landbruk og reindrift i Sømna) ble det erfart at reinen i liten grad hadde oppholdt seg på forsøksfeltene (FORSAM 2013). I ettertid innså prosjektledelsen at det burde vært satt opp forsøksfelt i hele kommunen hver vinter for å få målbare resultater. På bakgrunn av at vi i dette prosjektet hadde forsøksfelt i flere skifter som senere ikke ble oppsøkt og beitet av rein både i 2023 og 2024 vurderes datasettet som tilstrekkelig til å belyse problemstillingen på Dønna under de rådende forhold.

4.3.2 Validitet av dataene

Det er benyttet anerkjente metoder i dette feltforsøket og forsøksopplegget er repliserbart. Til grunn for analysen på effekten av reinbeite ligger data fra 159 forsøksruter fordelt på tre behandlinger og over tre år. Når vi ikke finner signifikant tilleggseffekt på avlingstap av at det har vært rein på Dønna, så er dette konkludert på basis av det datamaterialet vi har samlet inn. Vi understreker at hensikten med prosjektet var å teste om en får en negativ tilleggseffekt på avlingsnivå (dvs. større avlingstap) av at det er rein på Dønna, ikke å måle avlingstap som en funksjon av antall rein som beiter på et skifte. Rein er svært selektiv i valg av beiteplanter, og det at et dyr er inne på et skifte som går med nesen ned i enga betyr ikke nødvendigvis at de beiter. Denne sluttrapporten må også sees i sammenheng med rapporten fra forprosjektet der det er gjort en inngående analyse av posisjonsdata fra rein på Dønna.

Som påpekt innledningsvis, ble studiet etablert under en del forutsetninger, bl.a. at det var en relativt lav tetthet av dyr per arealenhet jordbruksmark i studieområdet og at reinen var til stede hovedsakelig i perioden da graset var gått i vinterdvale. Resultatene fra dette studiet er dermed bare gyldig for områder der det praktiseres tilsvarende beiteregime.

Til sist kan en ikke se bort i fra en marginal effekt av burene i seg selv i dette eksperimentet, spesielt de minste burene. Burene er ganske små, de har lav høyde og de er dekket av netting til tak. Dette kan føre til at temperaturen blir noe hevet inne i burene slik at vekstvilkårene tidligere blir fordelaktig for plantevekst om våren. Dette kan gi utslag i økt avling i forsøksleddene kontroll og reinbeita, og vil derfor ikke påvirke innbyrdes forhold mellom disse leddene. Likevel er dette noe en bør teste med dertil egnet utstyr.

4.3.3 Praktiske og teknologiske utfordringer i feltforsøkene

Dette studiet har ikke vært et enkelt forsøk å gjennomføre i praksis, og det er vanskelig å beskytte seg mot uhell, feilinformasjon eller bevisst eller ubevisst sabotasje i denne type prosjekt med stor feltaktivitet, motstridene interesser og mange muntlige kilder. På grunn av at viltkameraene fungerte så dårlig, spesielt i 2024, kan vi ikke utelukke at det har skjedd uheldige hendelser, selv om vi har ingen indikasjoner på at dette har vært annet enn uhell eller som en følge av tidspress under innhøsting. Her

er det mye logistikk og det meste av arbeidsoperasjonene er væravhengig, slik at datoer ikke kan planlegges lenge på forhånd. Det er også mye utstyr som skal plasseres ut og det er en del som kan gå galt underveis. Selv om det er stor variasjon i datasettet, slik det alltid er fra denne typen forsøksvirksomhet, er det ingenting i datasettet som tilsier at det har vært noen som helst uønsket aktivitet rundt forsøksfeltene som kan ha påvirket utfallet av analysene. Det er et stort antall replikat i prosjektet, slik at enkelttilfeller av uønsket aktivitet ville blitt synlig.

I forsøket ble det gjort rutinemessige tilsyn/drifting av viltkameraene ca. hver 14. dag. Dette bidro også til at uregelmessigheter ellers på feltene ble oppdaget og utbedret. For NIBIO var det avgjørende å ha en lokal person tilknyttet prosjektet, og vi har forsøkt å holde en god dialog med alle parter gjennom hele prosjektperioden og vi har gitt informasjon både muntlig og skriftlig vedrørende vårt feltarbeid på Dønna.

Som nevnt hadde vi teknologiske utfordringer med viltkameraer og innser at de burde vært bedre testet før utplassering i felt. Dessverre havarerte også dronen i et kraftig vindkast under feltarbeidet, og den lot seg ikke reparere. Vi har fra data påvist at det i perioder har vært mye rein på alle skiftene som inngår i det endelige datasettet, selv om vi ikke presist veit hvor mange dyr det har vært der, hvor lenge de har vært der og hva de har gjort inne på skiftet. Vi har heller ikke fått tilbakemelding fra noen bønder om at det var store mengder rein på innmark på andre skifter enn der hadde forsøksfelt, bortsett fra i 2023 da de oppholdt seg en periode på Skaga. Data på antall rein inne på forsøksfelt ville først fått betydning dersom vi hadde signifikant effekt fra beiting av rein ut over det vi normalt har fra ville hjortedyr, fordi vi kunne testet effekten av mengde dyr og beiteperiode på avlingstap forutsatt variasjon mellom skifter. Dette er uinteressant nå når en overhodet ikke finner signifikant effekt av at det har vært rein inne på skiftene. Merk at vi kun gikk videre med høsting av arealer på de skiftene vi med sikkerhet visste at det hadde vært rein av noe omfang på, dokumentert fra viltkameraene og GPS-målinger.

4.3.4 Burplassering

Engarealene på Dønna er ikke homogene, det er vekslende topografi og fuktighetsforhold, og mange delområder er også skadd av kjøring med tungt maskinelt utstyr. Plassering av burene er tilfeldig i forhold til forventet beiting av rein innenfor de valgte skiftene, og det er ingen ting som tyder på at beiting f.eks. øker inn mot kanten i et skifte. Det vi veit fra GPS-studiet er også at rein til en viss grad unngår bebyggelse. Aller viktigst for god datafangst var det derfor at burene ble plassert ut i de deler av enga der grasdekket var mest mulig homogent mellom behandlingene, og der det var sannsynlig at reinsdyra ville beite, uavhengig av plassering av burene. Burene ble forsøkt plassert slik at de var til minst mulig hinder for bøndene under gjødsling og annet maskinelt utstyr, og slik at en unngår systematisk kjøring over forsøksrutene.

Burene ble satt ut så snart det var mulig etter at vi fikk beskjed om at det var kommet rein til Dønna. Se Tabell 2.1 for ankomstdato for rein og Kap. 2.2.2-2.2.4 mht. datoer for utsetting av bur, påsetting av tak på småburene og utvidelse av burene. Grunnet logistikkproblemer ble ikke tak på småburene montert før i slutten av februar i forsøkssesongen 2024, og det har vært hevdet at dette kunne påvirke resultatene ved at dyr beitet inne i burene. Slik vi ser det har både manglende tak og telehiv på småburene hatt ingen betydning for resultatene, siden dette ble utbedret i god tid før grasveksten tok til.

4.3.5 Reinens arealbruk

Gjeting av reinen, vær og vind, annen aktivitet/uro i området mm. kan ha bidratt til å endre reinens naturlige arealbruk. Loggene fra GPS-senderne i 2019 viste at det var myr, kystlynghei og innmark (i synkende rekkefølge) som ble signifikant foretrukket framfor de andre arealtypene i datasettet, mens bebyggelse hadde sterkest negativ preferanse (Vedlegg 1). Dette gir en indikasjon på at rein i stor grad har unngått bebyggelsen i studieområdet. Det var ikke tatt hensyn til værforhold og heller ikke om dyra hadde vært flyttet i disse GPS-analysene. Vi finner imidlertid ingen indikasjon i datasettet fra 2019 på at det ble praktisert strengere gjeting av dyr i skifter der vi hadde bur dette året.

Målsetningen for studiet er å dokumentere eventuelt skadeomfang fra rein under en mest mulig realistisk situasjon. Hensikten med dette er at studiet i størst mulig grad skal gjennomføres under faktiske forhold. Disse kan variere fra år til år, både på grunn av reineiers prioriteringer, men også på grunn av klimatiske forhold. I vintrer med snø er det lettere å følge dyra på snøscooter enn over barmark med firhjulring, osv. Samtidig er beitearealet i studieområdet svært stort og uoversiktlig. Vi veit også at vindretning har stor betydning for dyras bevegelser, og i perioder med stabile vindforhold kan dette medføre økt tetthet av dyr i deler av beiteområdet.

4.3.6 Store og små bur

Det ble målt 46 % høyere tørrstoffavling per kvadratmeter i de store burene sammenlignet med de små. Denne systematiske forskjellen i avling mellom burstørrelsene kan tilsynelatende vekke bekymring, og det er liten tvil om at små forsøksruter er mindre egnet til å måle avling. Vi sammenlignet imidlertid avling i ruter av samme størrelse med hverandre innenfor samme blokk i de statistiske analysene, og rutene ble høstet og avling behandlet på nøyaktig samme måte innenfor rutestørrelse. I og med at vi ikke er interessert i avling, men i differansen mellom behandlingene, blir det dermed uproblematisk at avlingsnivået er forskjellig. En del av målsetningen med prosjektet var dessuten å teste ut de små bura.

Vi er klar over mulige feilkilder ved høsting av store og små bur, og det er antallet replikat som kompenserer for tilfeldige hendelser og feilmarginer. Rutene i de forskjellige behandlingene ligger helt inntil hverandre med homogen dekningsgrad av gras, dermed forventes i utgangspunktet relativ lik avling. Forsøksmetodikken kan være utsatt ved systematiske ytre påvirkninger, eksempelvis kjøremønster på skiftet og ujevn gjødsling i ruter innenfor og utenfor bur, og burde ideelt sett blitt gjennomført på forsøksjord. Mindre, tilfeldige avvik i avlingsmengde i ei forsøksrute vil komme fram som en «uteligger» i de statistiske analysene og bli fjernet.

4.4 Forebyggende tiltak

4.4.1 Dialog

FORSAM-prosjektet som varte fra 2001 til 2012 gav mange praktiske erfaringer (FORSAM 2013). Det viktigste som ble oppnådd var økt samarbeid og forståelse mellom jordbruksnæring og reindriftsnæring, noe som ble oppnådd ved opprettelse av en nøytral instans som kunne ta imot henvendelsene. På denne måten fikk folk tid til å roe seg ned og snakke saklig om problemene, man fikk til en dialog og informasjon kunne utveksles mellom partene. Det at reindriftsutøver holdt godt tilsyn med dyrene og responderte raskt på henvendelser fra gårdbrukere var også viktig for å holde konfliktnivået nede.

4.4.2 Innmarksgjerder

Hansen et al. (2023) viste at viltgjerde (minimum 130 cm høyt + topptråd) rundt innmarksarealene kan være en god løsning for å hindre reinen i å komme inn på dyrka mark. Dette kan være en løsning for spesielt verdifulle engskifter, eksempelvis nydyrka og godt drenert og arrondert engareal. Ofte befinner innmarksarealene seg relativt nært bebyggelse og annen infrastruktur, slik at gjerdene er lett å holde tilsyn med og vedlikeholde. Sammenliknet med et tradisjonelt sperregjerde for rein, er innmarksgjerder enklere å sette opp, det er ikke noe stort inngrep i naturen og det har små konsekvenser for miljø og samfunn. Det kan være gunstig å gjerde inn flere innmarksarealer samlet, forutsatt at man ikke samtidig gjerder inn mye utmark og/eller det blir mange passeringspunkter å hensynta. God planlegging er viktig for ethvert gjerdaneanlegg - det gjelder å se de helhetlige og lokale løsningene.

Det finnes en egen tilskuddsordning for oppføring av innmarksgjerder for å hindre rein i å beite på innmark. Denne ordningen forvaltes etter forskrift om tilskudd til konflikthforebyggende tiltak i forholdet mellom reindrift og annen berørt part (FOR-2008-06-19-707). Det er et vilkår for utbetaling av tilskudd at partene er enige om tiltaket (§ 3). Det kan innvilges tilskudd med inntil 90 prosent av godkjent kostnadsoverslag. Det er utarbeidet eget søknadsskjema for ordningen. Søknaden sendes både til

kommunen og Statsforvalteren som regional reindriftsmyndighet. Se også veileder for tilskudd til konflikforebyggende tiltak i forholdet mellom reindrift og annen berørt part på statsforvalteren.no.

5 Konklusjon

Det ble ikke påvist signifikant forskjell i variansen i måledataene mellom målinger fra små eller store høstingsruter. Dette tilsier at en enkel forsøksmetodikk med bruk av mange små beitebur spredt utover engskiftene kan benyttes for å registrere avlingstap. Dette er en metodikk som bøndene selv kan bruke, men den krever stor nøyaktighet, mange replikat og tilgang til tørkeskap. Det ble fra de små bura ikke påvist signifikante forskjeller i avlingsnivå i de undersøkte skiftene som en følge av beitepåvirkning av rein eller vilt, men det ble funnet signifikat effekt av beiting av annet hjortevilt om en bare ser på effekten i store forsøksfelt. Dette gir en indikasjon på at store høstingsruter er en bedre målemetode enn små, men i datasettet inngår et større antall store enn små høstingsruter slik at det er vanskelig å trekke en entydig konklusjon. Dessuten inngår ikke de samme skiftene i de to delene av datasettet.

Prosjektet har ikke funnet signifikant avlingstap forårsaket av reinbeiting med det beiteregimet som har vært praktisert i studieområdet på Dønna gjennom studieperioden (2019, 2023, 2024) der dyra kun har vært på Dønna i siste del av vinteren og fram til midten av april (før kalving). Dette kan forklares med at beiteperioden faller i vinterhalvåret mens graset er i vinterdvale, samtidig som det er lav dyretetthet i studieområdet. Studieområdet er 74,5 km² der jordbruksarealet utgjør 10,5 km² (14%). Det har i perioden vært én rein pr. 240 daa. Fra GPS-merkede dyr i forprosjektet er det vist at disse dyra har preferanse for myr og kystlynghei framfor jordbruksmark i studieområdet.

Prosjektet har dokumentert at tydelige graveskader har gitt et avlingstap på noe over 20 % i de flekkvis påvirkede områdene, men slike arealer må være av betydelig omfang sett i forhold til totalarealet på skiftet dersom det skal påvirke avling i vesentlig grad. Resultatene gjelder under forhold med tilsvarende beitetrykk og beiteperiode, klima og reindriftrutiner som i denne studien.

Resultatene har gitt ny kunnskap inn i den pågående arealkonflikten på Dønna, og vist at beiting med rein slik det praktiseres, ikke har negative konsekvenser for landbruket av betydning.

Litteraturliste

- Austrheim, G. & Eriksson, O. 2001. Plant species diversity and grazing in the Scandinavian mountains - Patterns and processes at different spatial scales. *Ecography*, 24(6): 683-695
- Bakken, A. & Steinshamn, H. 2022. Grovfôravlanger i Norge. En gjennomgang av datakilder. NIBIO Rapport 8 (91).
- Bartsch, A., Kumpula, T., Forbes, B.C. & Stammer, F. 2010. Detection of snow surface thawing and refreezing in the Eurasian Arctic with QuikSCAT: implications for reindeer herding. *Ecological Applications* 20: 2346-2358.
- Bates, D., Sarkar, D., Bates, M.D., & Matrix, L. 2007. The lme4 package. R package version 2: 74.
- Bernes, C., Bråthen, K.A., Forbes, B.C., Hofgaard, A., Moen, J. & Speed, J.D. 2015. What are the impacts of reindeer/caribou (*Rangifer tarandus* L.) on arctic and alpine vegetation? A systematic review. *Environmental Evidence* 4, 4(2015). <https://doi.org/10.1186/s13750-014-0030-3>
- Bjerke, J.W. 2011. Winter climate change: ice encapsulation at mild subfreezing temperatures kills freeze-tolerant lichens. *Environmental and Experimental Botany* 72: 404-408.
- Bokhorst, S.F., Bjerke, J.W., Tømmervik, H., Callaghan, T.V. & Phoenix, G.K. 2009. Winter warming events damage sub-Arctic vegetation: consistent evidence from an experimental manipulation and a natural event. *Journal of Ecology* 97: 1408-1415.
- Cairns, D.M. & Moen, J. 2004. Herbivory influences tree lines. *Journal of Ecology* 92: 1019-1024.
- COP15. 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF). Conference of the parties to the convention on biological diversity, Montreal, Canada. Dyrhaug, M. 2017. Avlingsregistrering i eng 2017 etter reinbeite vinteren 2016-2017. Herøy og Dønna kommune. Norsk landbruksrådgiving. Rapport 1-17.
- Eggen, T. & Sletten, H. 2001. Beiting med rein på innmark om våren. Resultat av 3-årig gransking i Snåsa i Nord-Trøndelag. Rapport (upubl.) 1-25.
- Eilertsen, S.M., Schjelderup, I. & Mathiesen, S.D. 1999. Utilization of old meadow by reindeer in spring in northern Norway. *Rangifer*, 19(1): 3-11.
- Eilertsen, S., Sveistrup, T. & Volden, B. 2000a. Vinterskader på eng i Nord-Norge vinteren 1997-98. Planteforsk Rapport 1-12.
- Eilertsen, S.M., Schjelderup, I. & Mathiesen, S.D. 2000b. Plant quality and harvest in old meadows grazed by reindeer in spring. *J. Sci. Food Agric.* 80(3): 329-334.
- FORSAM. 2013. Konfliktforebyggende tiltak mellom landbruk og reindrift i Sømna kommune. Sluttrapport 1-47.
- Grenfell, T.C. & Putkonen, J. 2008. A method for the detection of the severe rain-on-snow event on Banks Island, October 2003, using passive microwave remote sensing. *Water Resources Research* 44.
- Hansen, B.B., Aanes, R., Herfindal, I., Kohler, J. & Sæther, B.-E. 2011. Climate, icing, and wild arctic reindeer: past relationships and future prospects. *Ecology* 92: 1917-1923.
- Hansen, I., Winje, E., Smuk, S.R. & Bjørn, T.-A. 2023. Vurdering av gjerdeløsninger for rein. NIBIO Rapport 9 (10): 1-34.
- Hartig, F. 2024. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.4.
- Hjermann, T., Bilet, N., Rivrud, I., Meisingset, M., Thorvaldsen, P. & Mysterud, A. 2024. Red deer grazing pressure on agricultural grass meadows from broad to local scale. *Wildlife Biology*; e01312. Ims, R., Ehrlich, D., Forbes, B., Huntley, B., Walker, D., Wookey, P., Berteaux, D., Bhatt, U., Bråthen, K. &

Edwards, M. 2013. Terrestrial ecosystems. Arctic Biodiversity Assessment. CAFF International Secretariat, Akureyri, Iceland.

IPCC. 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaption. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M. & Midgley, P.M. (Eds.), Cambridge, UK and New York USA, p. 582.

Johansen, B. & Tømmervik, H. 1992. Finnmarksvidda–vegetasjonskartlegging. Tromsø: FORUT.

Kayhko, J. & Pellikka, P. 1994. Remote sensing of the impact of reindeer grazing on vegetation in northern Fennoscandia using SPOT XS data. *Polar Research* 13: 115-124.

KLD 2024. Meld. St. 35 (2023-2024). Bærekraftig bruk og bevaring av natur – Norsk handlingsplan for naturmangfold.

Lenth, R. 2025. emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.10.7-100003.

Lie, I., Riseth, J.Å. & Holst, B. 2008. Reindriften i et skiftende klimabilde. Norut, Alta.

Linkowski, W.I. & Lennartsson, T. 2006. Renbete och biologisk mångfald: kunskapssammanställning. Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Mathiesen, S.D., Haga, Ø.E., Kaino, T. & Tyler, N.J.C. 2000. Diet composition, rumen papillation and maintenance of carcass mass in female Norwegian reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in winter. *J. Zool.* 251: 129-138.

Meisingset, E.L. & Krokstad, Aa. 2000. Hjortebeiting på eng: Skader, registrering og metodikk. Oppsummering av beiteskadeprosjektet 1996-1999. Ressurssenteret i Tingvoll. Rapport 1: 1-45.

Meisingset, E.L., Veiberg, V. & Langvatn, R. 1997. Beiteskader på graseng av hjort. Forskningsrapport nr. 1. Ressurssenteret i Tingvoll.

Mo, M. 2005. Surfôrbooka. Landbruksforlaget, Tun Forlag AS, Oslo. 1-74.

Moen, J. & Danell, Ö. 2003. Reindeer in the Swedish Mountains: An Assessment of Grazing Impacts. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 32: 397-402.

Nieminen, M. 1990. Hoof and foot loads for reindeer (*Rangifer tarandus*). *Rangifer*, Special Issue No. 3: 249-254.

Olofsson, J., Kitti, H., Rautiainen, P., Stark, S. & Oksanen, L. 2001. Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography* 24: 13-24.

Post, E., Forchhammer, M.C., Bret-Harte, M.S., Callaghan, T.V., Christensen, T.R., Elberling, B., Fox, A.D., Gilg, O., Hik, D.S., Høye, T.T., Ims, R.A., Jeppesen, E., Klein, D.R., Madsen, J., McGuire, A.D., Rysgaard, S., Schindler, D.E., Stirling, I., Tamstorf, M.P., Tyler, N.J.C., van der Wal, R., Welker, J., Wookey, P.A., Schmidt, N.M. & Aastrup, P. 2009. Ecological Dynamics Across the Arctic Associated with Recent Climate Change. *Science* 325: 1355-1358.

Putkonen, J. & Roe, G. 2003. Rain-on-snow events impact soil temperatures and affect ungulate survival. *Geophysical Research Letters* 30.

Ravolainen, V.T., Bråthen, K.A., Yoccoz, N.G., Nguyen, J.K. & Ims, R.A. 2014. Complementary impacts of small rodents and semi-domesticated ungulates limit tall shrub expansion in the tundra. *Journal of applied ecology* 51: 234-241.

Riseth, J.Å., Tømmervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johansson, C., Malnes, E., Bjerke, J.W., Jonsson, C., Pohjola, V. & Sarri, L.-E. 2011. Sámi traditional ecological knowledge as a guide to science: snow, ice and reindeer pasture facing climate change.

Robberstad, B. & Hovstad, K.A. 2000. Resultat frå registrering av beiteskade av hjort på eng. Tankar kring oppbygging av eit modellverktøy for taksering av skadeomfang. Plantemøtet for landbruket på Vestlandet. Grønn Forskning 03: 44-47.

Spedding, C.R.W. 1971. Grassland ecology. Claredon Press, Oxford. 221 pp.

Stark, S., Horstkotte, T., Kumpula, J., Olofsson, J., Tømmervik, H. & Turunen, M. 2023. The ecosystem effects of reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Fennoscandia: Past, present and future. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 58: 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2022.125716>.

Stien, A., Ims, R.A., Albon, S.D., Fuglei, E., Irvine, R.J., Ropstad, E., Halvorsen, O., Langvatn, R., Loe, L.E., Veiberg, V. & Yoccoz, N.G. 2012. Congruent responses to weather variability in high arctic herbivores. *Biology letters* 8: 1002-1005.

Thorvaldsen, P. & Rivedal, S. 2014. Kostar hjorten meir enn han smakar? Del 2. Skader og skadeomfang av hjortebeiting i fulldyrka eng. Bioforsk Rapport 9 (172): 1- 29.

Thorvaldsen, P., Hansen, I. & Sturite, I. 2020. Skadeomfang fra beiting av rein på innmark. NIBIO Rapport 6(43)

Thorvaldsen, P., Øpstad, S.L., Aarhus, A., Meisingset, E., Austarheim, Å. Lauvstad, H. & Mo, M. 2010. Kostar hjorten meir enn han smakar? Del 1: Berekning av kostnad og nytteverdi av hjort i Eikås storvald i Jølster kommune. Bioforsk Rapport 5 (59): 1- 58.

Unsgård, E., Meisingset, E., Rivrud, I., Fossland, G., Thorvaldsen, P., Veiberg, V. & Mysterud, A. 2024. An experimental assessment of biomass loss due to red deer (*Cervus elaphus* L.) grazing on agricultural grass meadows in Norway. *European Journal of Wildlife Research* 71(1).

Våbenø, A., & Einrem, F. 1987. Verknader av beiting med sau på avling og plantedekke i eng. Norsk landbruksforskning, 1(2): 81-89.

Veiberg, V. 2001. Sluttrapport Hjorteskadeprojektet 1998-2000. Rapport nr 1. Norsk Hjortesenter.

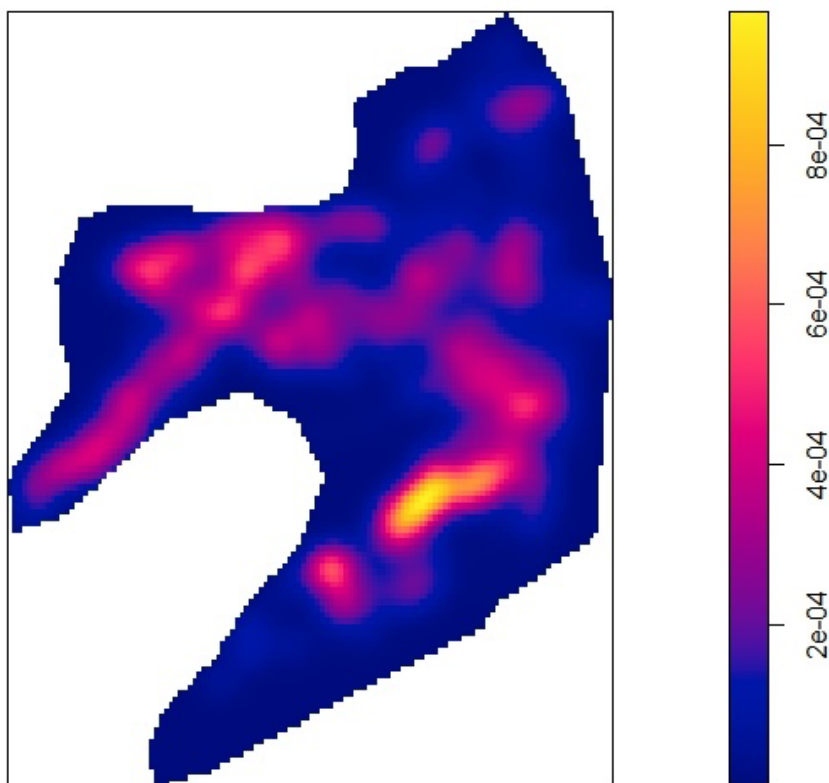
Aarseth, J.J., Tombre, T. & Dalmannsdottir, S. 2018. Effekten av skadefelling av grågås (*Anser anser*) for grovfôr-produksjonen på et nordnorsk gårdsbruk. NIBIO Rapport 4(154): 1-31.

Vedlegg 1 – Reinens arealbruk i 2019

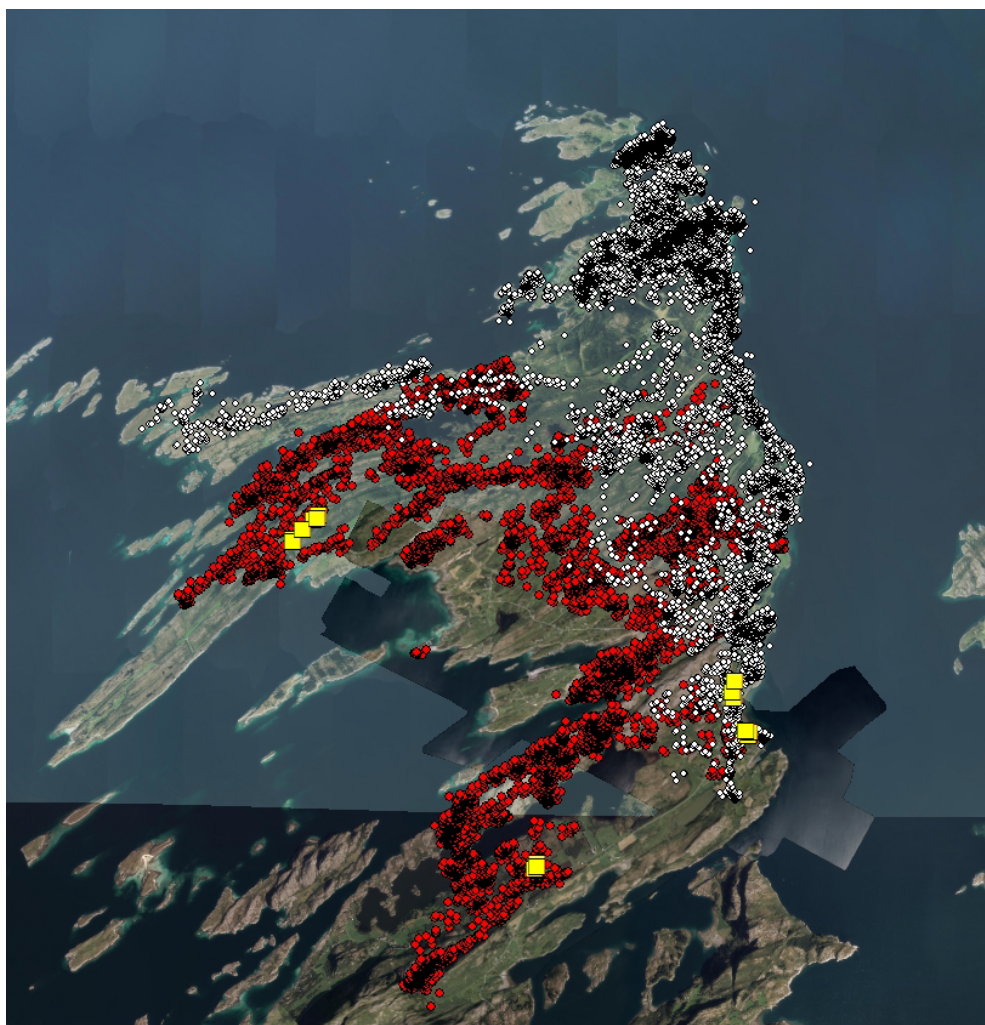
Før slipp av reinen på Dønna i 2019 ble 30 individer utstyrt med GPS-sendere fra Telespor, slik at vi kunne følge dyras bevegelser gjennom vinteren og våren og se hvordan arealene i studieområdet ble brukt av rein.

I datasettet var 9633 GPS-posisjoner samlet inn med et intervall på 8 timer mellom hver registrering. Registrering av posisjoner i dette datasettet var spredt gjennom hele døgnet og gjennom hele beiteperioden, og ble derfor antatt å være tilfeldig innsamlet så langt det lar seg gjøre med denne typen data. Det ble også innhentet GPS-data gjennom to perioder med posisjons-rapporteringer hver halvtime (intensivperioder; 19 februar -3. mars og 5. - 20. april 2019).

Generelt ser en at det er områdene sentralt i studieområdet som prefereres. Dette er områder med lite bebyggelse og lite ferdsel. Det mest prefererte området ligger nordvest for Stor-Gleinsvatnet, langs høydedraget som kalles Hopanfjellet (75 m.o.h) (Figur 6.1 og 6.2). Ellers peker hele arealet mellom Langneset og Titterneset seg ut som viktige områder for reinen, inkludert Volneset. Også disse områdene er uten bebyggelse og har lite ferdsel om vinteren.



Figur 6.1. Eksempel på «varmekart» fra studieområdet basert på GPS-posisjoner registrert med et intervall på åtte timer gjennom hele studieperioden. Områder intensivt brukt av rein fremkommer som røde og gule areal og har vært preferert og mye brukt av rein gjennom studieperioden. Motsatt har områder markert med blått vært mindre brukt og delvis unngått av rein.

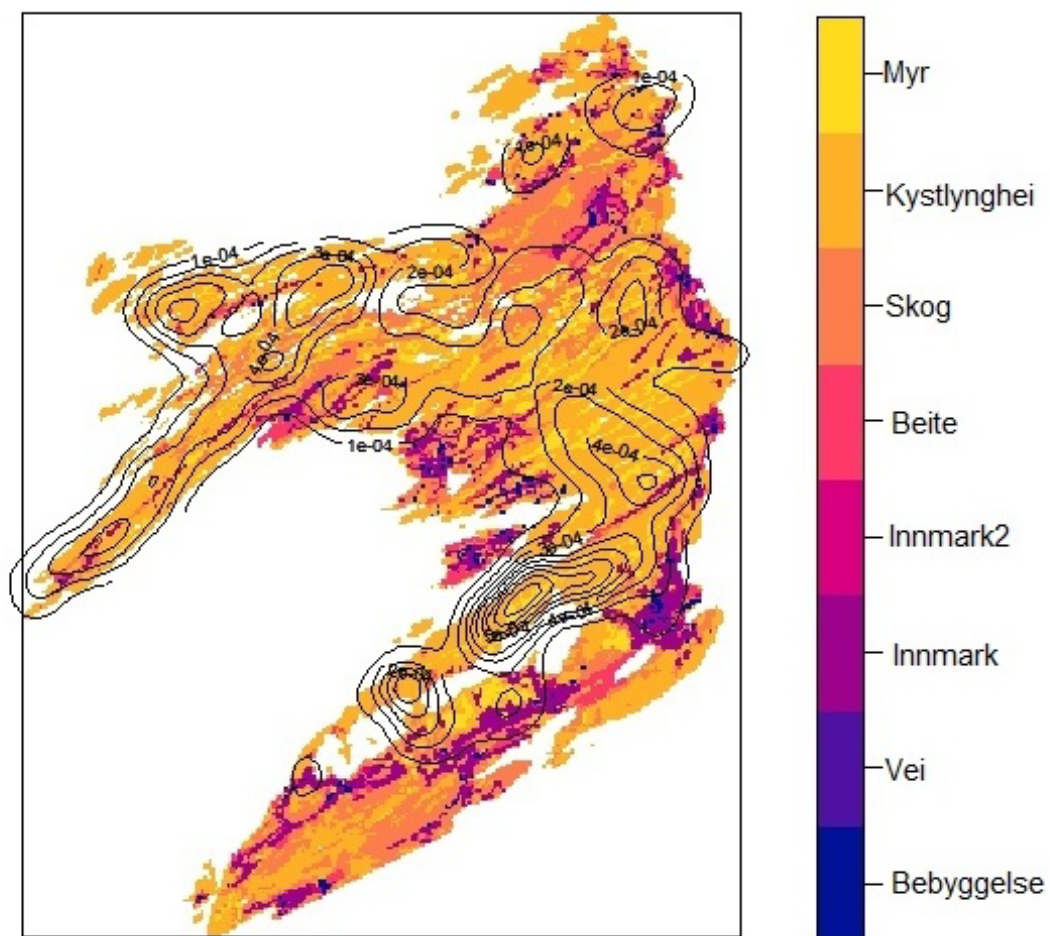


Figur 6.2. Eksempel på reinens arealbruk innhentet fra GPS gjennom to perioder med intensive registreringer. Røde prikker er fra den første perioden (19 februar - 3. mars 2019) og hvite prikker er fra vårperioden (5- 20. april 2019). Kartdata fra Norge i bilder.

I tillegg ble det gjort en analyse av reinens preferanser for vegetasjonstyper i studieområdet (Figur 6.3). Metoden vektet opp areal typer med liten utbredelse dersom disse har mange posisjonstreff og vektet ned areal typer med stor utbredelse. Gjennomsnittlig intensitet i datasettet er 0,15 GPS posisjoner per daa. Posisjonene i det faktiske datasettet ble sammenlignet med 20 356 tilfeldig utlagte posisjoner i studieområdet med en gjennomsnittlig intensitet på 0,31 punkt per daa. Gjennomsnittlig polygonstørrelse er 9,8 daa.

Resultatene viser at det er myr, kystlynghei og innmark som blir klarest preferert framfor de andre typene i datasettet når hele perioden inngår. Myr kommer ut med klart høyest estimat sammen med kystlynghei. Fulldyrka innmark kommer også signifikant ut med en klar preferanse. Byggelse er den klart minst prefererte arealkategorien i disse resultatene. Det gir en indikasjon på at rein i stor grad har unngått bebyggelsen i studieområdet. Det er ikke tatt hensyn til værforhold i perioden og heller ikke om dyra har vært flyttet eller ikke. Alle registreringene mens dyra sto i gjerde eller i dagene da de ble sanket er slettet.

For flere detaljer og resultater se: Thorvaldsen et al. (2020).



Figur 6.3. Vegetasjonskart basert på AR 5 med konturlinjer som synliggjør område med intensivt tilhold av rein estimert fra GPS-posisjoner innhentet gjennom hele prosjektperioden. Det antas at dyra viser en preferanse for disse områdene.

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.