

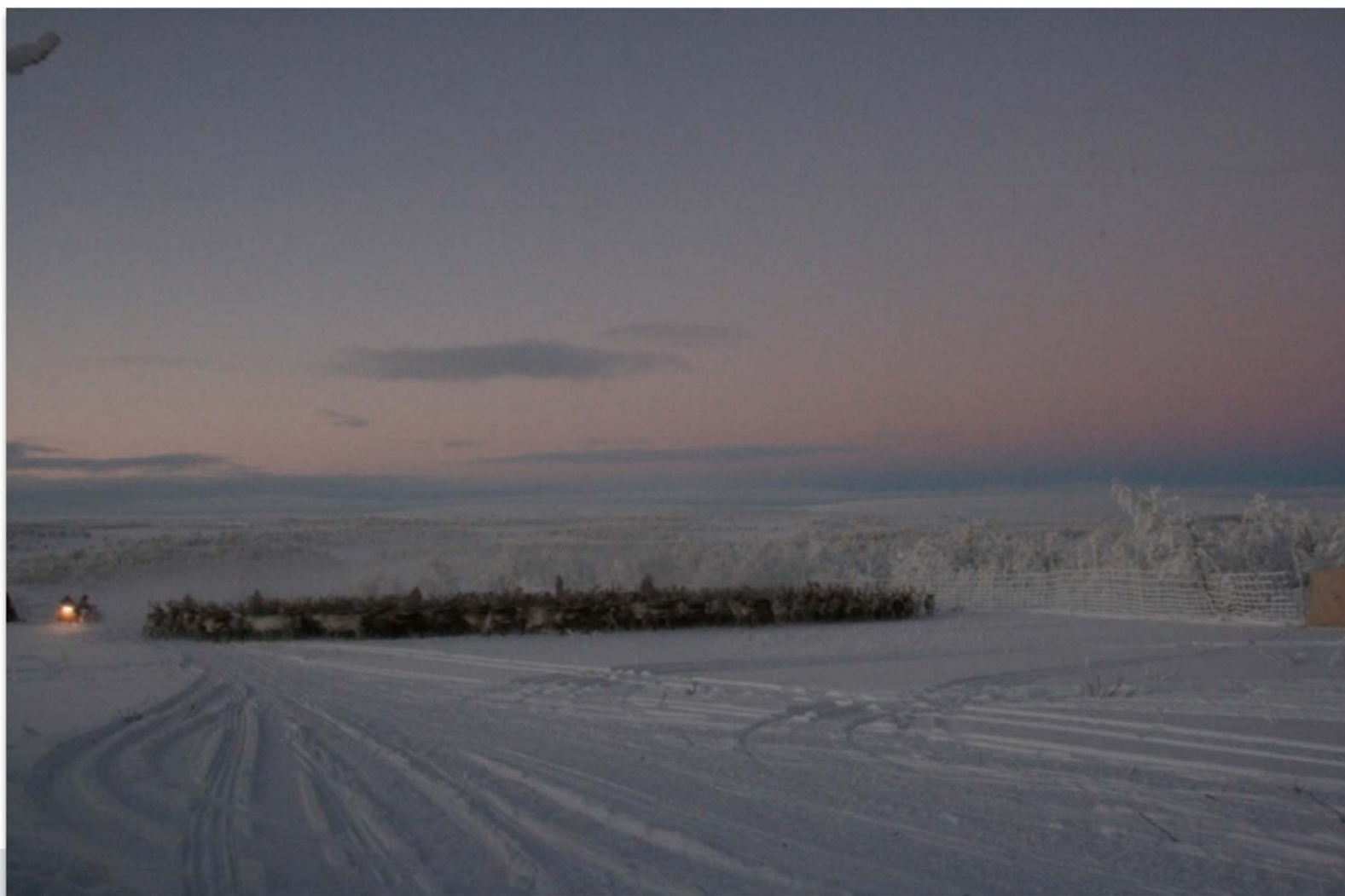
821

NINA Rapport

Rovvilt og reindrif

Kunnskapsstatus i Finnmark

Torkild Tveraa
Manuel Ballesteros
Bård-Jørgen Bårdsen
Per Fauchald
Madeleine Lagergren
Knut Langeland
Elisabeth Pedersen
Audun Stien



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Rovvilt og reindrift

Kunnskapsstatus i Finnmark

Torkild Tveraa
Manuel Ballesteros
Bård-Jørgen Bårdsen
Per Fauchald
Madeleine Lagergren
Knut Langeland
Elisabeth Pedersen
Audun Stien

Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Stien, A. Rovvilt og reindrift – Kunnskapsstatus i Finnmark – NINA Rapport 821. 28 s.

Tromsø, juli 2012

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2416-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Torkild Tveraa

KVALITETSSIKRET AV

Ingunn Tombre

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Sidsel Grønvik (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for Naturforvaltning,
Fylkesmannen i Finnmark,
Fylkesmannen i Troms

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Erik Lund

FORSIDEBILDE

Reinflokk drives inn i skillegjerde, Foto: Knut Langeland

NØKKEWORD

- Finnmark og Troms
- Rein, Rovvilt, Gaupe, Jerv, Ørn.
- Fenologi, Fjernmåling

KEY WORDS

- Reindeer husbandry, predator-prey, compensatory mortality, food-limitation

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Stien, A. Rovvilt og reindrift – Kunnskapsstatus i Finnmark – NINA Rapport 821. 28 s.

Tap av rein kan ha flere årsaker. For en stor del av tapet er årsaken vanskelig å dokumentere fordi tapet skjer rett etter fødselen mens kalvene ennå er små. Disse små kalvene blir raskt fortært av predatorer og åtseletere, og den direkte dødsårsaken forblir som regel ukjent. Dette skaper grobunn for tvil om hvorvidt tapene skyldes predasjon eller andre forhold slik som sult. Hvis rovdyr primært tar dyr som er svekket av sult eller andre forhold og som er forventet å dø uansett, er dette i litteraturen referert til som kompensatorisk tap. Tap av dyr til rovvilt som ellers ville ha overlevd refereres til som additivt. Dagens kunnskap tilsier at store rovdyrskadeerstatninger knyttet til kompensatorisk tap vil virke mot målsetningen om en økologiske bærekraftig reindrift.

I denne rapporten presenterer vi resultater fra prosjektet "Rovvilt og reindrift". Hovedmålsetningen med prosjektet har vært å kvantifisere hvordan variasjon i driftsform påvirker vektutvikling og sårbarhet for ugunstig vinterklima og rovdyr innen reindriften i Finnmark. Reindriften i Finnmark består av ulike driftsformer og spenner over store områder som strekker seg inn i deler av Nord-Troms. Vi har derfor hatt en bred tilnærming til dette problemkomplekset og studert tap og produksjon med bruk av ulike metoder og datakilder. Vi har gjennomført studier av vektutvikling og demografi hos individmerkede simler i et utvalg av reinflokker og vi har analysert offentlige reindriftdata, rovviltdata og kadaverdokumentasjon i relasjon til data på beitenes tilgjengelighet og kvalitet. Som mål på sistnevnte har vi brukt fjernmålingsdata over vegetasjonens sesongmessige utvikling og kvalitet målt ved hjelp av vegetasjonsindekser.

I studieflokkene finner vi at en økende reintetthet over de siste ti årene har resultert i større konkurranse om matressursene. Økende konkurranse om matressursene har ført til et økende vekttap gjennom vinteren og et påfølgende økt behov for å gjenvinne kroppsreservene gjennom sommeren. Dette medfører at en økende andel av simlene prioriterer sin egen vektutvikling framfor produksjon av kalv. Dette gjør seg spesielt gjeldende i år med sein sommer og lav planteproduktivitet. Studier av de offentlige reintallsstatistikkene viser samme forhold. Økningen i reintall siden bunnen i 2001 har resultert i mindre dyr, redusert kalvetilgang og økte omsøkte tap til fredet rovvilt. Lav kalvetilgang og store omsøkte rovvilttap er særlig gjeldende i år med sein sommer/lang vinter og lav planteproduktivitet. Videre finner vi at antallet kadaver som blir dokumentert eller antatt drept av ørn, jerv og gaupe går opp etter år med lave slaktevekter, men også at tapet til jerv og gaupe øker med økende antall dokumenterte ynglinger / familiegrupper av rovviltet. Tapet til ørn og jerv går derimot ned med økende gaupebestander.

Resultatene fra de ulike studiene er entydige og støtter opp under tidligere studier som viser at tapet av rein til rovdyr i Finnmark i stor grad er kompensatorisk, m.a.o. primært består av dyr som det er grunn til å tro ellers ville dødd av sult. Inntil reintallet går betydelig ned og slaktevektene tilsvarende opp vil det trolig være rikelig tilgang på avmagrede og svake dyr for fredet rovvilt i regionen. Rovdyrene i Finnmark har per i dag derfor trolig liten effekt på produktiviteten innen reindriften i regionen. På grunn av høyt reintall og lave slaktevekter er det forventet at produktiviteten vil være lav og tapene store også i årene som kommer.

Studier av rein som vinterfôres viser at dette er gunstig for å øke slaktevekter og øke andelen simler som produserer kalv fordi reinen i mindre grad påvirkes av ressursknapphet på ettervinteren. Fôring i denne perioden har imidlertid i liten grad innvirkning på reinens langsiktige vektutvikling og det bidrar til å opprettholde høye tettheter som medfører stor konkurranse om sommerbeitene.

Torkild Tveraa (tt@nina.no), Norsk institutt for naturforskning, Framsenteret, 9296 Tromsø

Abstract

Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Stien, A. Predators and reindeer husbandry – Current knowledge in Finnmark – NINA Report 821. 28 p.

Several factors might cause loss of reindeer calves. In most cases the cause of death is difficult to determine because mortality occurs just after delivery when calves are small. Small calves are quickly consumed by predators and scavengers, and the direct cause of death usually remains unknown. Consequently, it is difficult to disentangle to what extent mortality is due to predation or food limitation. If predators kill calves that would otherwise survive and recruit to the population, this is referred to as additive mortality. Conversely, if losses to predators are compensated for by a reduction in mortality due to food-limitation, keeping overall mortality constant, this is referred to as compensatory mortality. Current knowledge regarding the reindeer husbandry indicates that large predator compensations related to compensatory losses hinders evolvement of a sustainable reindeer husbandry.

In this report we present results from the “Predators and reindeer husbandry” project. The main goal has been to quantify how variation in farming system affects body weight development and vulnerability to unfavorable climate and predators within Finnmark. The reindeer husbandry in Finnmark covers a wide range in farming systems and covers 65 000 square kilometers within Finnmark and Nord-Troms county. We have used several approaches and data sources to approach this question. We have studied body mass development and demography of individually marked females from a sub-sample of herds and we have analyzed official statistics regarding reindeer number, reproductive success and body mass of reindeer. We also included data on population sizes of wolverine and lynx and known deaths caused by these predators as well as of golden eagle. As a measure of food availability and quality we used remote sensing data (MODIS) to describe plant phenology using vegetation indices (EVI).

We find that increasing densities over the last decade have led to increased food-limitation. Increased competition for food results in higher mass loss during winter and increases the animals' need to rebuild body mass during summer. As a result, females prioritise own gain of mass over reproduction. This is particularly true in years when spring onset is late and food quantity is low. Studies based on official statistics show the same pattern. The population increase since 2001 has resulted in lighter animals, reduced reproductive success and increased claims for predator-compensation. Especially in years with late onset of spring and low primary production, low reproductive success and large claims for predator compensation are reported. We also found that the number of documented kills by golden eagle, wolverine and lynx increased when body masses of calves were low. However, we also found that losses to wolverine and lynx increased with known densities of these predators.

The results of these studies support earlier work demonstrating that losses of reindeer to predators in Finnmark mainly consist of compensatory mortality. Until population sizes are greatly reduced and body masses concurrently increased there will probably be an excess of starving and weak reindeer available for predators in the region. Predators in Finnmark therefore probably have limited impact on the productivity of the reindeer husbandry in the region. Due to the high reindeer densities and low body masses we expect low reproductive success in the coming years. Interestingly, losses to golden eagle and wolverine decreased with increasing lynx abundance.

Supplementary forage with hay and pellets in winter positively affect body mass and reproductive success because reindeer is less affected by food-limitation in late winter. However, in the longer perspective supplementary feeding may maintain high densities and increased competition for food in summer.

Torkild Tveraa (tt@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research, Fram Centre

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold.....	6
Forord	7
1 Innledning.....	8
2 Materiale og metoder	10
2.1 Hovedtrekkene i flyttmønster og organisering	10
2.2 Individbaserte studier av vekt, drektighet og kalvetilgang	10
2.2.1 Effekter av tilleggsfôring	10
2.3 Populasjonsbaserte studier av vekt, kalvetilgang og tap	11
2.4 Rovdyr-byttedyr interaksjoner	11
2.5 Fjernmåling av vegetasjonens tilgjengelighet og kvalitet.....	11
3 Resultater	12
3.1 Vektutvikling i studieflokkene	12
3.2 Reintall, flokksammensetning og vektutvikling	12
3.3 Kalvetilgang og tap i relasjon til vektutvikling og grønning	14
3.4 Kadaveromfang, slaktevekter og grønning	15
3.5 Effekter av vinterfôring	18
4 Diskusjon.....	20
5 Referanser	23

Forord

En økologisk bærekraftig reindrift danner utvilsomt grunnlaget for en økonomisk og kulturelt bærekraftig reindrift.

I en årrekke har det vært mange debatter om hvorvidt reindriften i Finnmark er begrenset av klimatiske forhold, mattilgang, eller rovdyr. Til tider har diskusjonen vært polarisert. Det er ikke uventet med tanke på at det tildels er kompliserte interaksjoner mellom de ovenfornevnte faktorene og tap av rein. Vår utfordring har i denne sammenheng vært å nøste opp i årsakssammenhengene og skaffe et best mulig kunnskapsgrunnlag for framtidige beslutninger knyttet til rovvilt og reindrift i Finnmark. Med resultatene som presenteres i denne rapporten og resultatene som ble presentert av Fauchald m.fl. (2004) finnes det etter vårt skjønn et bredt kunnskapsgrunnlag som kan brukes av reindriftnæringen og forvaltningen i de kommende år.

En stor takk går til alle våre samarbeidspartnere og venner i reindriftnæringen. De har vært, og er, gode diskusjonspartnere som hele veien inspirerer oss til å generere ny kunnskap knyttet til rovvilt og reindrift.

Takk også til Scandlynx for å ha bidratt med informasjon over kadaver funnet gjennom deres studier i Finnmark og Troms.

Rovdata har bidratt med informasjon om antall jerveynglinger og familiegrupper av gaupe.

Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmennene i Troms og Finnmark har finansiert prosjektet.

Torkild Tveraa, juli 2012

1 Innledning

Tap av rein kan skyldes en rekke faktorer og det kan være vanskelig å dokumentere de reelle årsakene. Det er dokumentert at økt tetthet av rein kan gi mindre dyr, lavere reproduksjon og høyere dødelighet. I tillegg vil klimatiske forhold ofte virke i lag med tetthetsavhengige mekanismer og forårsake variasjoner i tap. Sistnevnte kan være et direkte resultat av økt dødelighet på grunn av sult eller et indirekte resultat av redusert kalveproduksjon som en følge av nedsatt kroppskondisjon etter en hard vinter.

Hvis rovdyr primært tar dyr som er svekket av sult eller andre forhold og som er forventet å dø uansett, er dette i litteraturen referert til som kompensatorisk tap. Det er fordi tapet som forvoldes av rovdyr forventes kompensert med en reduksjon i tapet forårsaket av sult slik at det totale tapet forblir relativt konstant. Tap av dyr til rovvilt som ellers ville ha overlevd refereres til som additivt tap, fordi dette øker den totale dødeligheten. Basert på dagens kunnskap om tap av rein til rovdyr synes det rimelig å anta at tapet av rein til fredet rovvilt i Norge skjer over hele spektret fra kompensatorisk til additivt tap. Hvor stort det additive tapet er relativt til det kompensatoriske tapet vil sannsynligvis variere med reinens mattilgang og kroppskondisjon. Hvis ressursituasjonen er knapp, er det forventet at mange dyr er svekket av sult og derigjennom vil være lett tilgjengelig bytte for rovdyr.

I hvilken grad tap fra ulike rovdyr er additivt eller kompensatorisk kan forventes å være knyttet til rovdynenes effektivitet. Nyere studier av kalvetap i Finland bekrefter dette. Ørn sto for størstedelen av tapet av kalv i et studium gjennomført i Nord-Finland, men størrelsen på kalvene som ble drept av ørn var mindre enn de som overlevde og lik den for kalver som døde av andre årsaker (Norberg *m.fl.* 2006; Nieminen, Norberg & Maijala 2011). Tilsvarende ble det i et studium i den sørlige delen av reindriftsområdet i Finland funnet at kalver drept av bjørn var mindre enn dem som ikke ble tatt av rovdyr og jevnstore med dem som døde av andre årsaker (Nieminen 2010). Disse resultatene samsvarer med et studium fra Finnmark/Nord-Troms hvor det ble funnet at simler som mistet kalven sin til rovdyr var jevnstore med dem som miste kalven sin på grunn av sult (Tveraa *m.fl.* 2003). Kalver som ble tatt av gaupe i Finland var derimot større enn dem som ikke ble tatt. Dette tyder på at ørn og bjørn i stor grad kan forventes å stå for kompensatorisk tap, mens gaupa i større grad kan forventes å stå for ett additivt tap.

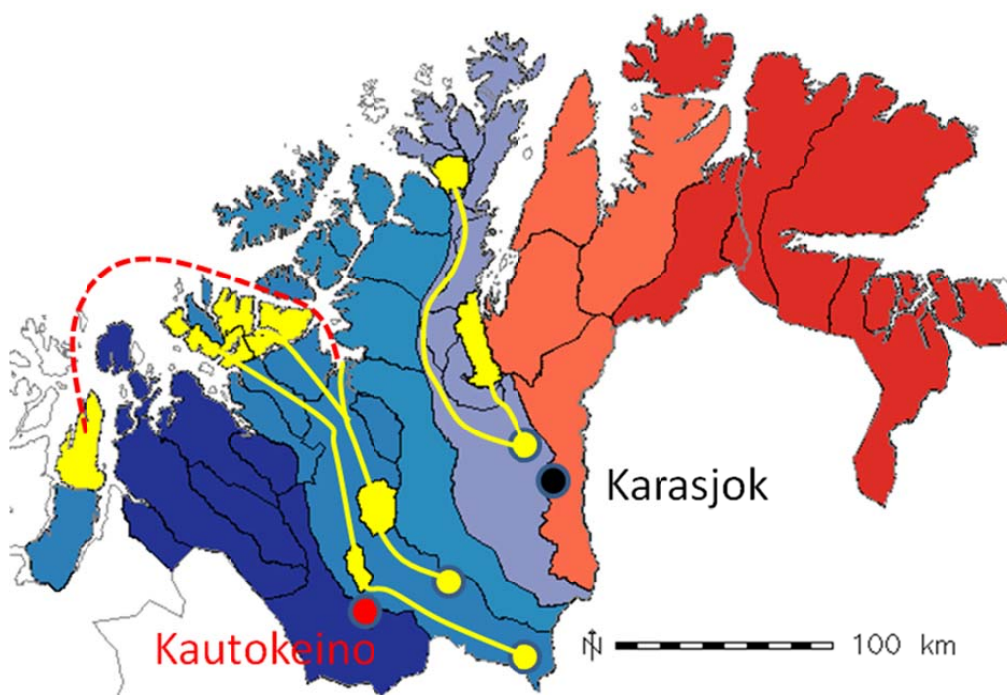
Denne rapporten tar i stor grad opp tråden fra Fauchald *m.fl.* (2004b) hvor faktorer som begrenser produksjonen innen reindriften i Norge ble belyst med bakgrunn i detaljerte studier av kalvetap og dødsårsak, vektutvikling og kalveproduksjon og analyser av offentlig tilgjengelig reintallsstatistikker og klimadata. Reindriften i Finnmark drives i et område hvor det klimatiske sett er gode betingelser for reindrift. Vinterbeiteområdene preges av tørt og kaldt klima og derfor god tilgang til beitene. De gode klimatiske forholdene utnyttes imidlertid i liten grad til å slakte intensivt når kalvetilgangen er god. Dette medfører perioder med høy bestandsvekst og påfølgende bestandsnedgang som en følge av tetthetsavhengig ressursbegrensning og tidvis vanskelige klimatiske forhold (Tveraa *m.fl.* 2007). Studier av reinens livshistoriestrategi viser at reinen responderer på økende tettheter og ressursbegrensning ved å redusere investeringen i kalv. Økte reintettheter medfører større konkurranse om vinterbeitene og større tap av vekt gjennom vinteren (Bårdsen *m.fl.* 2010). Den økte vektnedgangen gjennom vinteren medfører større risiko for sult (Fauchald *m.fl.* 2004a) og simlene responderer på denne risikoen ved å bruke sommeren til å bygge opp ekstra kroppsreserver slik at de har høy sannsynlighet for å overleve den kommende vinteren (Bårdsen *m.fl.* 2008; Bårdsen *m.fl.* 2009; Bårdsen *m.fl.* 2010; Bårdsen *m.fl.* 2011). I samsvar med disse resultatene, viser studier at den negative effekten av vanskelige klimatiske forhold forsterkes når dyrene er i dårlig kroppskondisjon (Bårdsen & Tveraa 2012).

Studier av gaupers drapstakt ved bruk av radiotelemetri viser at de har høye drapstakter og store leveområdene i Finnmark (Mattison 2011). Dette kan gjenspeile gaupas jakteffektivitet og det faktum reinen er det eneste klauvdyret som er tilgjengelig for gaupa i Finnmark og Troms.

Alternativt kan høye drapstakter antyde rikelig tilgang på rein som er avmagret og derigjennom et lett bytte for gaupa. Uansett årsak er det vist at gaupetettheten i Finnmark er så lav at den ikke kan forklare det høye omsøkte tapet til fredet rovvilt (Herfindal *m.fl.* 2011).

Interaksjoner mellom de ulike rovdyrartene forventes også å påvirke tapsomfanget av rein til de ulike rovdyrartene. I områder med effektive predatorer som gaupe og ulv forventes det å være flere kadaver tilgjengelig for mindre effektive predatorer som jerv (van Dijk *m.fl.* 2008; Mattison 2011) og sannsynligvis også for ørn.

Utfordringene knyttet til forvaltningen av reindrift og rovvilt i Finnmark har i stor grad vært knyttet til det store avviket mellom det tapet som næringen rapporterer å ha, og det tapet som forvaltningen har imøtesett å kompensere for. Kanskje særlig vanskelig har det vært fordi det har vært rapporter om store variasjoner i tap både mellom ulike reinbeitedistrikter og mellom ulike år. Vår oppgave i prosjektet "Rovvilt og reindrift" har i denne sammenhengen har vært å undersøke hvilke forhold som forårsaker den store variasjonen i tid og rom og utvikle prediktive modeller for produksjon og tap. Reindriften i Finnmark utnytter ca 65 tusen kvadratkilometer. Dette utgjør drøyt 45 % av arealet hvor det drives samisk reindrift i Norge. I antall dyr utgjorde reindriften i Finnmark per 31. mars 2010 med sine ca 184 tusen dyr ca. 73 % av det totale reinantallet i tamreindriften. For å kunne få en mest mulig helhetlig forståelse av reindriften i regionen, har vi tilnærmet oss problemstillingene bredt og brukt flere ulike tilnærminger. Vi har fulgt vektutvikling, drektighet og kalvingssuksess til et utvalg individmerkede simler i åtte ulike reinflokker/siidagrupper tilhørende Karasjok og Kautokeino reinbeiteområde. Disse dataene har gitt oss inngående forståelse for hvordan simlene fordeler ressurser mellom reproduksjon og egen vekt og overlevelse. Vi har brukt offentlige reintallsstatistikker, slaktevekter, kalvetilgang og rovdyrtrap. Dette har gjort det mulig å studere reintall og vektutvikling for alle reinbeitedistriktene i Finnmark, og derigjennom også å beregne kalvetilgang og tap for alle reinbeitedistriktene. Offentlig tilgjengelige data over rein drept av fredet rovvilt har gitt oss muligheten til å studere hvordan dokumenterte rovvilttap påvirkes av ressursituasjonen. For å overvåke klimatiske forhold og beitebetingelsene har vi brukt fjernmålingsdata fra MODIS-plattformen til NASA (Huete *m.fl.* 2002). Det har gitt oss muligheten til å innhente detaljert kunnskap om variasjon mellom ulike områder og år i beitetilgang.



Figur 1: Oversikt over studieflokker og flyttveier (gult). De ulike fargene angir seks hovedsoner innen reindriften i Finnmark og angir rein som beiter innenfor samme område. Sonene er

Kautokeino Vestre (i mørkeblått lengst vest), Kautokeino midtre, Kautokeino østre, Karasjok vestre, Karasjok østre og Polmak/Varanger (i rødt lengst øst). Sommerbeitene langs kysten er klart definert i henhold til de ulike siidagruppene, mens like klare grenser mangler for vinterbeitene i innlandet.

Hvis tapet i reindriften i Finnmark primært er additivt, ville vi forvente at det i liten grad ville kunne forklares av tetthetsavhengig ressursbegrensing og klimatiske forhold. Hvis tapet derimot primært er kompensatorisk, ville vi forvente at tapene kunne beskrives av tetthetsavhengig ressursbegrensing og klimatiske forhold. I denne rapporten beskriver vi hvordan dette ser ut innen reindriften i Finnmark.

2 Materiale og metoder

2.1 Hovedtrekkene i flyttmønster og organisering.

I Finnmark har reinen sine vinterbeiter i innlandet og sommerbeiter langs kysten. Lengst i øst i Polmak og Varanger har reinbeitedistriktene, med unntak av Pasvik og Vestre-Sørvaranger, klart definerte beitegrenser både vinter og sommerstid. Lenger vest i Karasjok og Kautokeino reinsogn mangler det offisielle nedtegninger over grensene for de ulike vinterbeitene og høst- og vårbeitene preges av et komplisert flyttmønster hvor ulike siidagrupper bruker områdene etter tur. Det finnes imidlertid tre hovedsoner for vinterbeitene i Kautokeino og to hovedsoner for vinterbeitene i Karasjok (Figur 1).

2.2 Individbaserte studier av vekt, drektighet og kalvetilgang

Studier av vektutvikling, kalvetilgang og tap er gjort i åtte forskjellige reinflokker/siidagrupper og er de samme som det refereres til i Fauchald m.fl. (2004b) og Bårdsen og Tveraa (2012). Under de ordinære samlingene som finner sted om våren før flytting til sommerbeitene, om sommeren i forbindelse med kalvemerking, og om høsten i forbindelse med slakting eller flytting til vinterbeitene, har vi vært med for å veie, registrere drektighet og kalvetilgang til et utvalg av simler som har vært individmerket med øreklips eller halsklave. Under kalvemerkingen blir kalver etter simlene som studeres merket med nummererte øreklips og inkludert i de videre studiene. Dette har gitt oss data på vektutvikling gjennom sommeren og vinteren og informasjon om sannsynligheten for at simlene er drektige og foster opp kalv fram til kalvemerkingen. En oversikt over de ulike flokkene som inngår er gitt i Figur 1.

2.2.1 Effekter av tilleggsfôring

I demografistudiene utnytter vi ulike driftsformer i et studiedesign som gjør at noen flokker er sammen på vinteren (dvs. samme vintersiida) men ikke på sommeren mens det for andre flokker vil være motsatt (dvs. samme sommersiida: se Bårdsen og Tveraa 2012: Appendix S1 for detaljer). Dette gjør igjen at noen av flokkene er utsatt for like sommer- men ulike vinterforhold og motsatt. Vi har tidligere utnyttet slike driftsmessige forhold ved at vi har studert flokker som er sammen på sommeren, men som opplever ulike vinterforhold. Dette oppsettet har vist seg å være verdifullt både i observasjonelle (Bårdsen m.fl. 2010) og eksperimentelle studier. Dette studiet som er et såkalt naturlig eksperiment, tar i bruk to flokker som er sammen hele året bortsett fra på vinteren og våren der den ene flokken blir tilleggsfôret av reieneierne på senvinteren mens den andre kun utnytter naturlige beiter (Bårdsen m.fl. 2008). Som majoriteten av flokkene i Finnmark så økte reintallet i begge disse flokkene fra år 2000 og frem til i dag. Dette er en utvikling som er generell i den forstand at majoriteten av flokkene i Finnmark har økt gjennom den samme perioden (Tveraa m.fl. 2007, Bårdsen m.fl. 2010, Næss m.fl. 2010, Bårdsen 2011a, b, Næss m.fl. 2011). Mulige langtidseffekter av tilleggsfôring på senvinteren ble målt i forhold til utvikling av populasjonsstørrelse [populasjonsvekst (λ) som er målt på endring i populasjonstetthet mellom et gitt år (Dt) og tetthet ett år frem i tid ($Dt+1$); $\lambda = \log_e(Dt+1/Dt)$] samt vektutvikling og reproduktiv suksess.

2.3 Populasjonsbaserte studier av vekt, kalvetilgang og tap

Basert på melding om reindrift har vi hatt tilgjengelig data over reintall og flokks sammensetning fordelt på hunner, hanner, kalver og voksne dyr siden 1999. I tillegg har vi hatt informasjon om kalvetilgang (antall merkede kalver), slaktevekter fordelt på hunner og hanner, kalver og voksne dyr. Vi har også hatt informasjon om omfanget av tap som antas å være forårsaket av fredet rovvilt (se f.eks. Anonym 2011). I analysen av dette tallmaterialet har vi begrenset oss til distrikter med god datakvalitet. Vi har derfor utelatt alle små distrikter med bare to driftsenheter. Driftsenheter som ikke har vært med hele perioden er utelatt for å ha sammenlignbare data gjennom hele perioden. Dyr som har nærliggende leveområder vil gjerne oppleve liknende klimatiske forhold og trusler fra for eksempel rovdyr. Dette gjør at nærliggende populasjoner kan forventes å vise synkronitet i reproduksjonssuksess og tap. For reindriften forventer vi særlig en sterk samvariasjon mellom driftsenheter innen samme distrikt/siida gruppe. Med utgangspunkt i dette har vi undersøkt i hvilken grad driftsenhetene innen distrikter/siida grupper er korrelerte mellom år med hensyn på andel merket kalv og andel kalvetap. Distrikt med en korrelasjon mellom driftsenhetene på under 0.1 har blitt utelatt fra videre analyser. Dette er en mild avgrensning som i praksis betyr at vi har fjernet distrikter/siida grupper hvor det internt rapporteres om motsatte årlige trender mellom driftsenhetene. I tillegg har vi fjernet distrikter som ikke har slaktet hvert år.

2.4 Rovdyr-byttedyr interaksjoner

Kadaverdokumentasjon er en viktig komponent i erstatningsutmålingen i forbindelse med tap av rein til fredet rovvilt (DN 2001). Ved funn av kadaver som mistenkes drept av fredet rovvilt skal personell fra Statens Naturoppsyn (SNO) undersøke kadaveret og innrapportere dødsårsak, dato og funnsted. Ulike predatorer har forskjellige teknikker og gjør det mulig å fastslå hvorvidt tapet er voldt av f.eks. gaupe, jerv eller ørn. Avhengig av kadaverets beskaffenhet blir dødsårsaken anslått som dokumentert, antatt, eller usikker. I de tilfeller hvor tapet trolig skyldes fredet rovvilt, men ikke med sikkerhet kan knyttes til en spesifikk predator blir dødsårsaken satt til "fredet rovvilt". Vi har avgrenset materialet til å omfatte dokumenterte eller antatte tap til gaupe, jerv og ørn. Dataene er lastet ned fra www.rovbase.no og 435 reinkadaver som er knyttet til radiopeilingen av gaupe og jerv i regi av Scandlynx ble ekskludert i fra datamaterialet for å sikre størst mulig sammenlignbarhet over år. Vi delte Finnmark inn etter de 6 hovedområdene: 1. Polmak/Varanger, 2. Karasjok, Østre, 3. Karasjok, Vestre, 4. Kautokeino, Østre, 5. Kautokeino, Midtre, og 6. Kautokeino, Vestre. Innenfor hvert av disse områdene talte vi opp antall antatte eller dokumenterte reinkadaver som ble drept av gaupe, jerv og kongeørn. For å få et mål på reinens ressurs situasjon innenfor de ulike sonene, regnet vi ut gjennomsnittlig slaktevekt for kalver. Vi har fått informasjon om antall familiegupper av gaupe (2000-2010) og antall ynglinger av jerv (2000-2010) fra Rovdata www.rovdata.no (Brøseth & Tovmo 2011; Brøseth, Tovmo & Andersen 2011). Vi analyserte dataene ved bruk av generaliserte lineære mixede modeller Bolker *m. fl.* (2009).

2.5 Fjernmåling av vegetasjonens tilgjengelighet og kvalitet.

Vi har brukt fjernmålingsdata samlet inn vha. MODIS-satellittene til NASA (modis.gsfc.nasa.gov/) og som er tilgjengeligjort med høy romlig (ned til 250 m) og tidsmessig oppløsning. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) og EVI (Enhanced Vegetation Index) gir begge et mål på planteproduksjon, og åpner for en svært god overvåkning av miljøet (earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_4.php). Vi har brukt alle 16-dagers kompositter, dvs. målinger av planteproduksjon/grønning basert på de beste tilgjengelige bildene innenfor en 16 dagers periode, fra dag 65 til dag 305 hvert år 2000-2011.

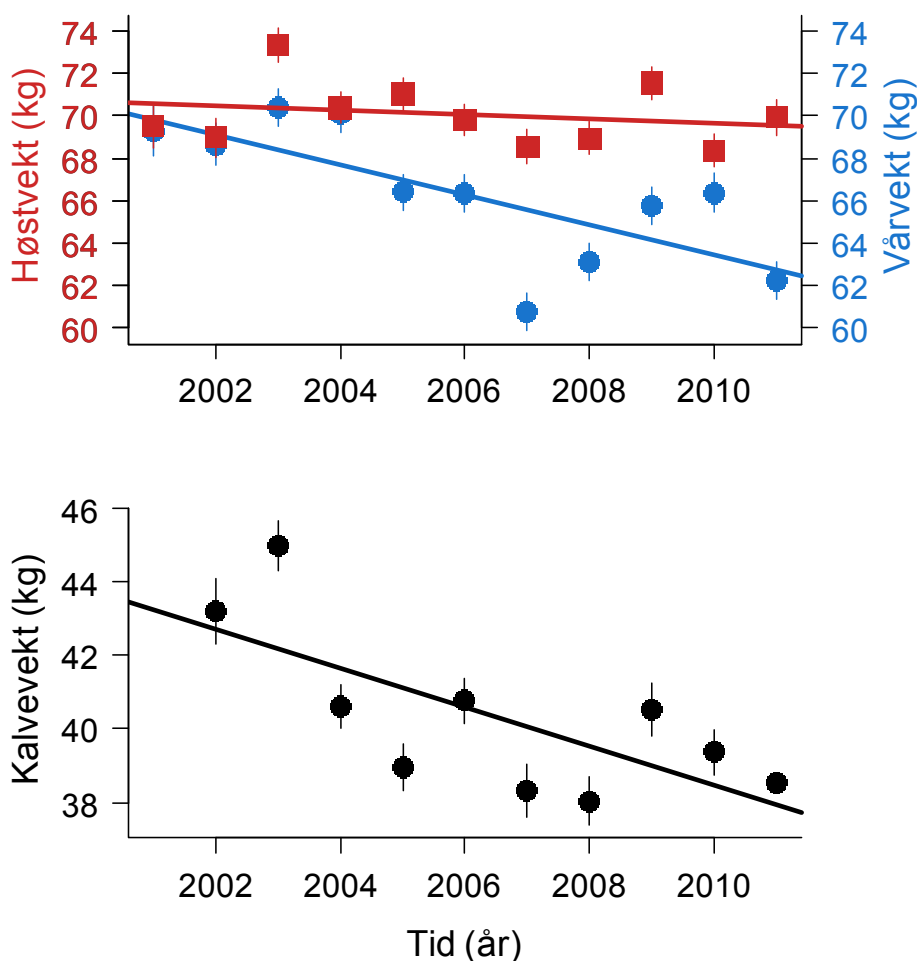
For hvert distrikt fjernet vi alle pixler som basert på bakkeobservasjoner kun inneholder blokkmark (maksimum EVI over alle år < 0.15). Vi fjernet også områder som er klassifisert som barskog basert på vegetasjonskartet som er utviklet av Norut og Norsk romsenter og som er tilgjengelig fra DN's hjemmesider (www.dirn.no) (Johansen, Aarrestad & Øien 2009). Basert på disse dataene beregnet vi dato for når det ble grønt om våren, hvor raskt det ble grønt, planteproduksjon (maksimum), hvor raskt det ble gult om høsten, og dato for høst ved bruk av

den dobbellogistiske funksjonen som har vist seg å fungere bra i nordlige økosystemer (Beck *m.fl.* 2006).

3 Resultater

3.1 Vektutvikling i studieflokkene

I perioden 2001 til 2011 har vi veid individmerkede simler om våren og om høsten i et utvalg av flokker i Finnmark. Dette har gjort oss i stand til å studere hvordan vekten til produksjonsdyrene og deres kalver har utviklet seg i takt med reintalls økningen som har vært over denne perioden. Resultatene viser at simlenes høstvekt har vært stabil over denne perioden. Vårvektene har derimot gått ned med ca 8 kilo over den samme perioden. Tilsvarende har kalvevektene gått ned med ca 5 kilo (Figur 2). Ei simle i Finnmark må i dag legge på seg åtte kilo mer gjennom sommeren for å ha samme forutsetning for å overleve vinteren som ei simle i 2001. En naturlig konsekvens av dette er at simlene i mindre grad produserer kalv.

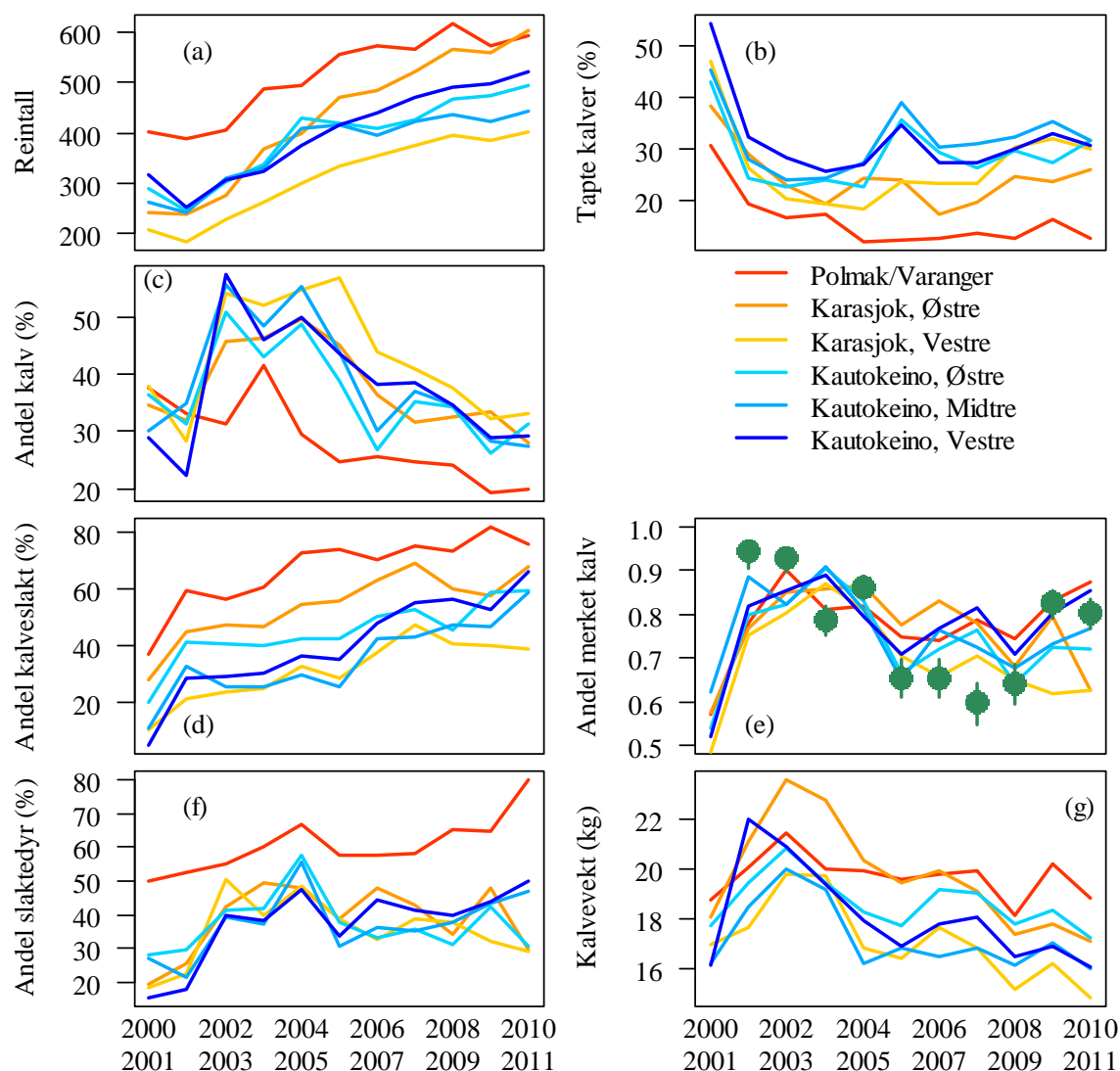


Figur 2: Oversikt over vektutvikling for simler 2 år og eldre (øvre panel) og kalver (nedre panel). Simlenes høstvekt er gitt med rødt (venstre akse) og simlenes vårvekt med blått (høyre akse) i øvre panel. Det er en nøye korrelasjon mellom kalvens vekt om høsten og simlenes vekt om våren ($r = 0.80$).

3.2 Reintall, flokksammensetning og vektutvikling

Reintallet i Finnmark er fortsatt stigende i alle områder unntatt i Polmak/Varanger hvor reintallet har flatet ut de siste to årene. Andelen kalv i flokkene har imidlertid gått ned og gjenspeiler primært en økende andel kalveslakt, men andelen kalv som merkes har også flatet

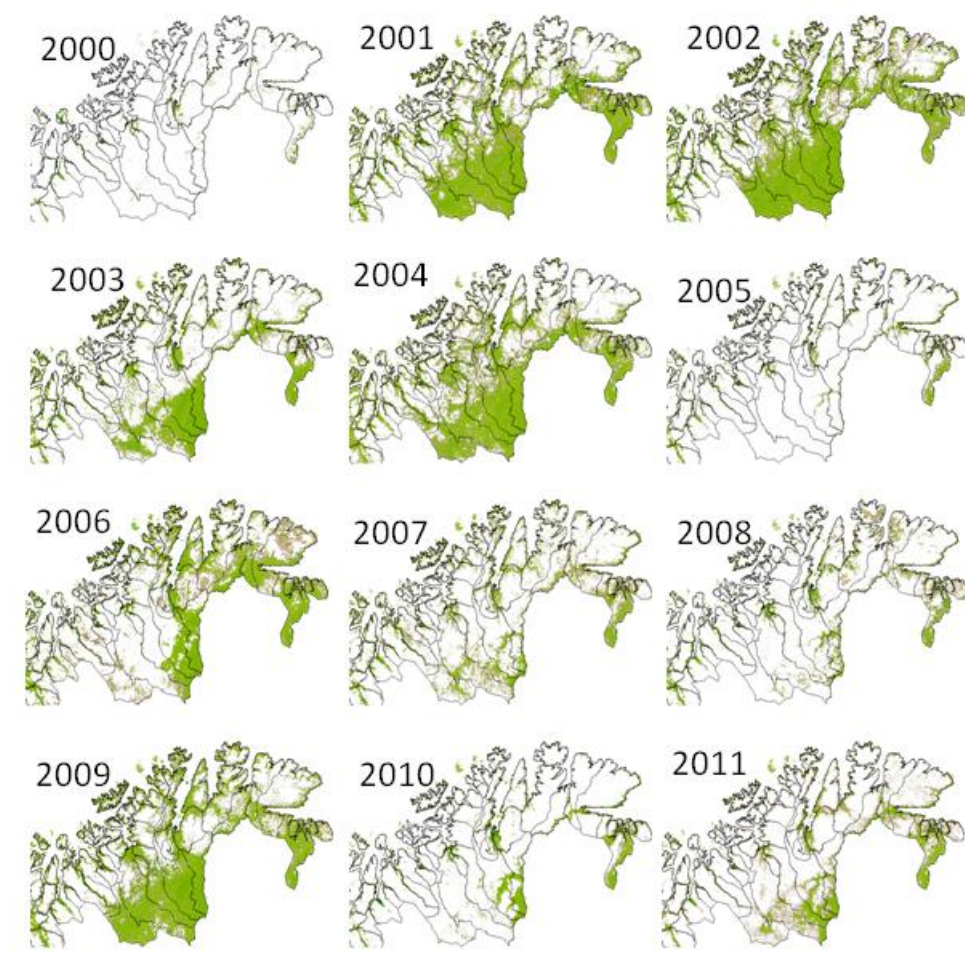
noe ut de siste årene. Polmak/Varanger har et atskillig høyere slakteuttak enn resten av Finnmark, og nådde i driftsåret 2010/11 en topp i slakteuttaket. Slaktevektene er nedadgående for alle områdene og var høsten 2010 lavere enn etter kollapset i etterkant av 2000 vinteren (Figur 3).



Figur 3: Oversikt over reintall (a), tapte kalver (b), andel kalv i vårflokken (c), andel kalv som slaktes (d), andel merket kalv per simle (e), andel slaktedyr relativt til vårflokk (f) og kalvevekter (g) for hovedsonene innen reindriften i Finnmark. Grønne symboler angir gjennomsnittlig \pm se kalvetilgang basert på dataene fra studieflokkene angitt i Figur 1.

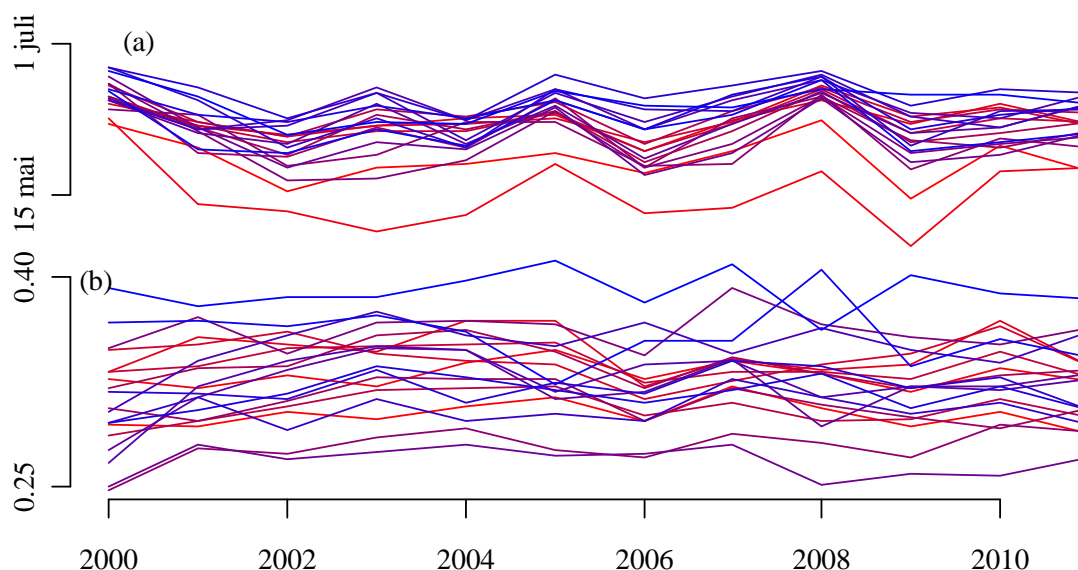
3.3 Kalvetilgang og tap i relasjon til vektutvikling og grønning

Reduksjonen i vektor som framgår av Figur 3 tilsier at reinen i Finnmark i økende grad er sårbar overfor ugunstig klima som reduserer beitenes tilgjengelighet. Det er stor variasjon i når det begynner å bli grønt i Finnmark og dette kan ganske lett sees bare ved å ta en kjapp titt på satellittbilder over EVI i midten av mai (Figur 4).



Figur 4: Satellittbilder over plantebiomasse (EVI) basert på MODIS-data for perioden 9-24. mai i årene 2000-2011. Årene 2001, 2002 og 2009 er eksempler på år med mye plantebiomasse i denne tidsperioden og gir en tidlig vår, mens Årene 2000, 2005 og 2008 er eksempler på år med lite plantebiomasse i denne tidsperioden og sein vår (se også Figur 5).

Analyser av vårens ankomst viser også at det er nokså stor grad av synkronitet mellom distriktene innad i år (Figur 5). Når det er tidlig vår i ett distrikt er det også det i de fleste andre distriktene i Finnmark ($r = 0.73$). Maksimal plantebiomasse er derimot mindre synkron mellom de ulike distriktene ($r = 0.29$).



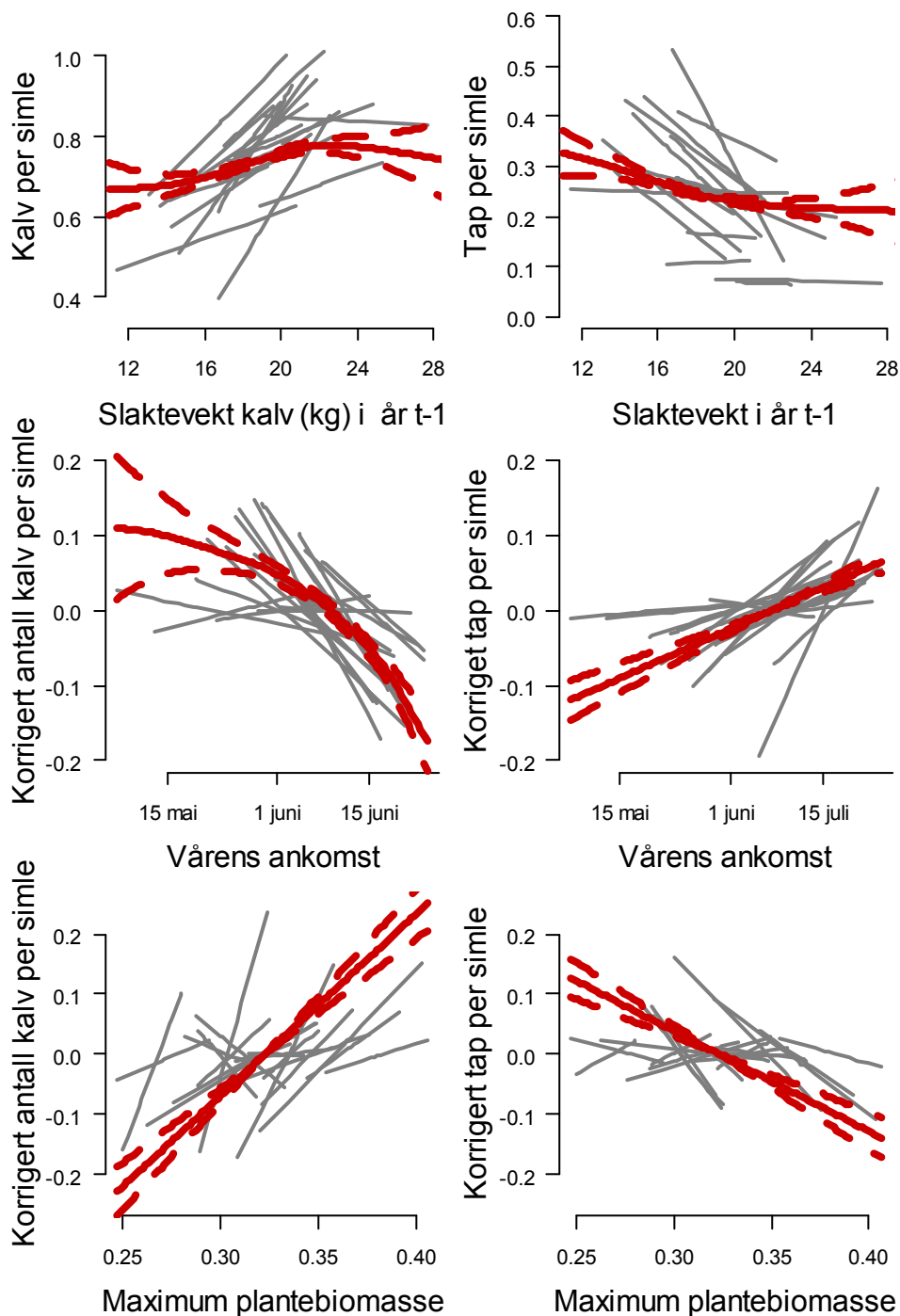
Figur 5: Beregnet dato for når våren starter (a) og maksimum plantebiomasse, EVI (b) basert på fjernmålingsdata fra MODIS for perioden 2000-2011. Fargeskaleringen fra rødt til blått angir distrikter fra øst til vest i Finnmark.

Vi har relatert data for når våren starter og maksimum plantebiomasse til data fra melding om reindrift over slaktevekter, kalvetilgang og rapportert tap. Disse analysene viser at andelen simler som observeres med kalv går ned når slaktevektene året før var lave. Videre går andelen simler som observeres med kalv ned når våren kommer seint og når maksimal planteproduktivitet går ned (Figur 6). Det er en sterk negativ sammenheng mellom andelen simler med merket kalv og omsøkt rovvilttap. Tilsvarende går derfor det rapporterte tapet opp når slaktevektene går ned, og det rapporterte tapet øker når våren kommer seint og når den maksimale planteproduktiviteten går ned (Figur 6). Som det framgår av figuren er det noen distrikter som ikke følger samme mønster, men disse anses som unntak.

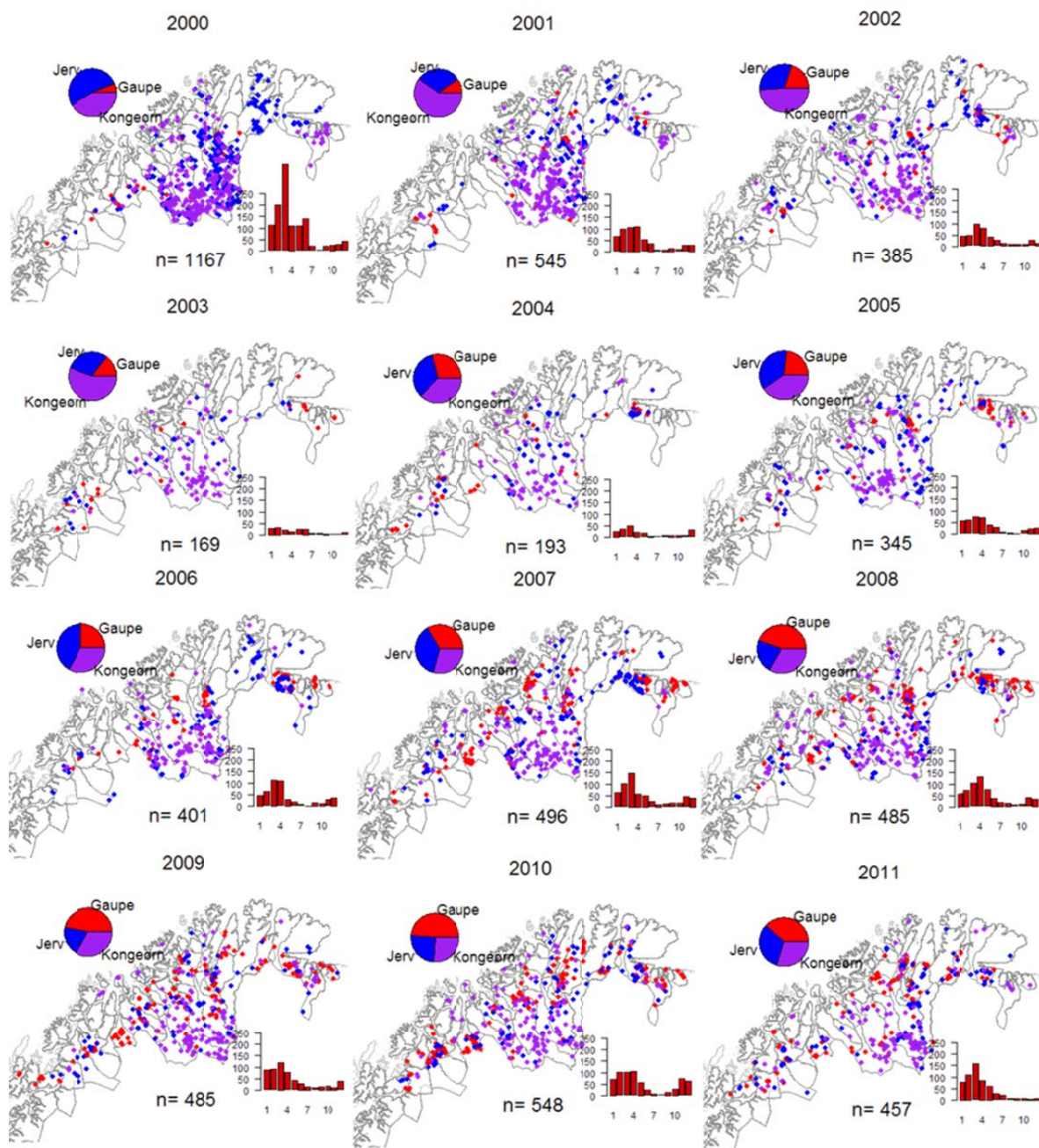
3.4 Kadaveromfang, slaktevekter og grønning

Totalt 4966 kadaver er dokumentert eller antatt drept av ørn, jerv og gaupe, i Finnmark og Troms i perioden 2000-2011 (Figur 7). Ørn har stått for den største andelen av dette tapet ($n=2099$), jerv har stått for nest mest ($n=1738$) og gaupe for den minste delen av tapet ($n=1124$). I snitt ble det funnet 29 kadaver etter ørn (median=22), 24 (median=16.5) etter jerv og 16 (median=11) etter gaupe i hver av sonene per år, men det er store variasjoner mellom år i antallet kadaver som ble funnet. I 2000 ble 1167 kadaver funnet, mens 144 kadaver ble funnet i 2003. Det er også stor variasjon mellom de ulike områdene. Flest kadaver ble funnet i vestre sone i Karasjok ($n=1140$), mens færrest kadaver ble funnet i Karasjok østre sone ($n=690$). I de første årene var det ørn som dominerte tapsbildet, men de siste årene har tapene vært nokså jevnt fordelt mellom ørn, jerv og gaupe. Primært blir kadaver funnet på serv vinteren, men i 2010 ble det også funnet mange kadaver på fjørjulsvinteren. Vi har relatert tap til vekt og klimatiske forhold for perioden fram til 2010 (dvs. perioden med reintallsdata) innenfor de ulike hovedsonene (se Figur 1). For både ørn, jerv og gaupe øker tapet når slaktevektene høsten før går ned. Når slaktevektene ned opp økes antallet kadaver som blir funnet (Figur 8: ørn: $\beta = -0.21$, $se = 0.02$), jerv: $\beta = -0.32$, $se = 0.02$, gaupe: $\beta = -0.16$, $se = 0.03$). Antall kadaver som blir funnet økes også når våren kommer seint (Figur 8: ørn: $\beta = 0.01$, $se = 0.004$), jerv: $\beta = 0.04$, $se = 0.004$, gaupe: $\beta = 0.03$, $se = 0.005$). Tapene til jerv økte med antall kjente

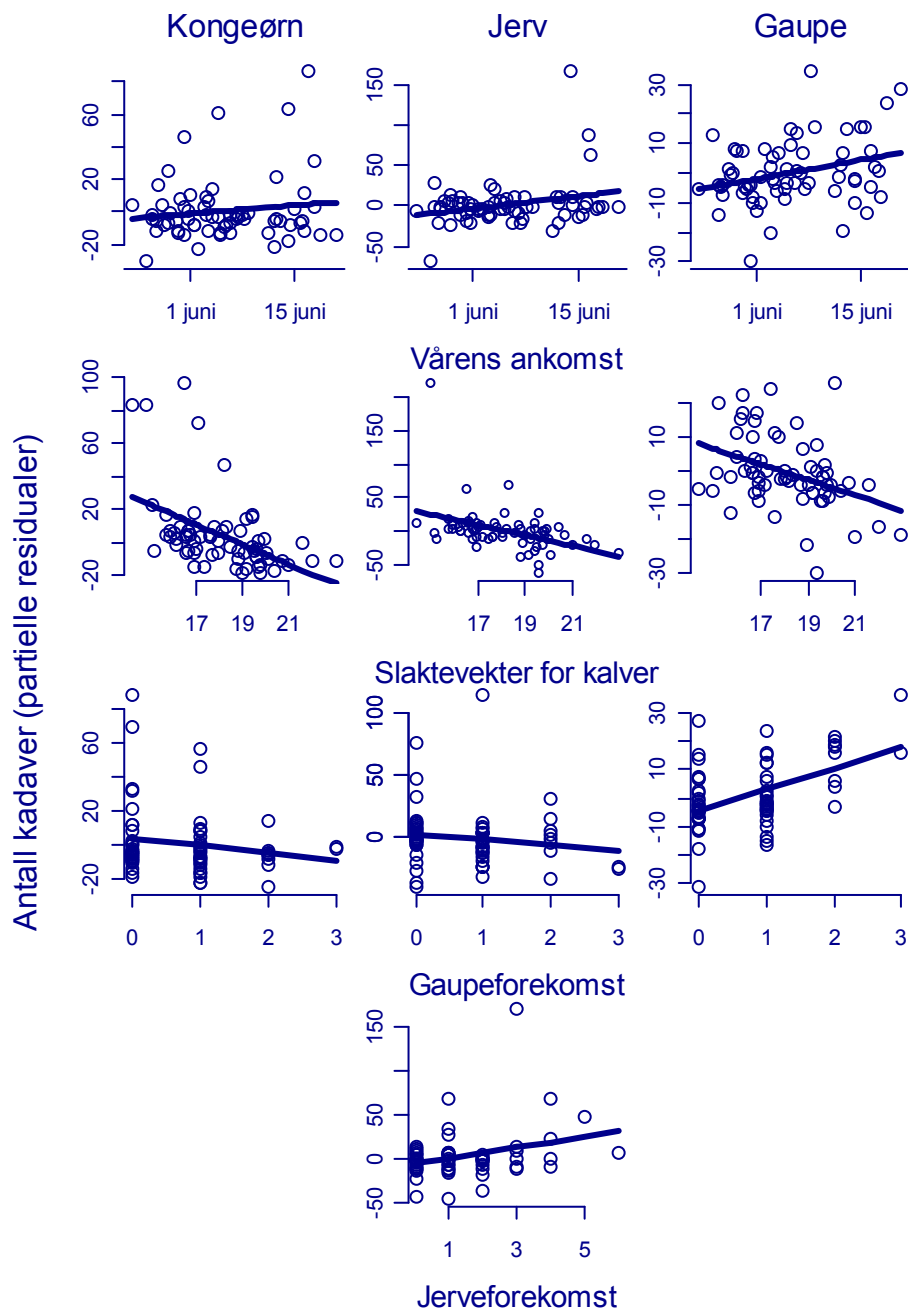
familiegrupper ($\beta = 0.23$, $se = 0.02$). Likeså økte tapene til gaupe økte med antall kjente familiegrupper ($\beta = 0.34$, $se = 0.04$). Antall kjente familiegrupper av gaupe reduserte derimot tapene til jerv ($\beta = -0.17$, $se = 0.04$) og til ørn ($\beta = -0.20$, $se = 0.04$).



Figur 6: Venstre panel angir kalv per simple mot slaktevekt for kalv foregående høst (øverst), tidspunkt for når våren kommer (midten) og maksimum plante biomasse. Høyre panel angir rapportert tap per simple mot slaktevekter for kalv foregående høst (øverst), tidspunkt for når våren kommer (midten) og maksimum plante biomasse (nederst). I midtre og nederste panel er effekten av de to andre prediktorvariablene fjernet statistisk. De grå linjene angir sammenhengen for enkeltdistrikt og den røde heltrukne linjen sammenhengen over alle distriktene. Stiplede røde linjer angir konfidensintervallet.



Figur 7: Oversikt over antallet reinkadaver som er dokumentert eller antatt drept av ørn, jerv eller gaupe i perioden 2000-2011. Kakediagrammet viser fordelingen av tapet mellom de tre artene og søylediagrammet viser fordelingen av tap i ulike måneder (1= Januar, 12 = Desember).

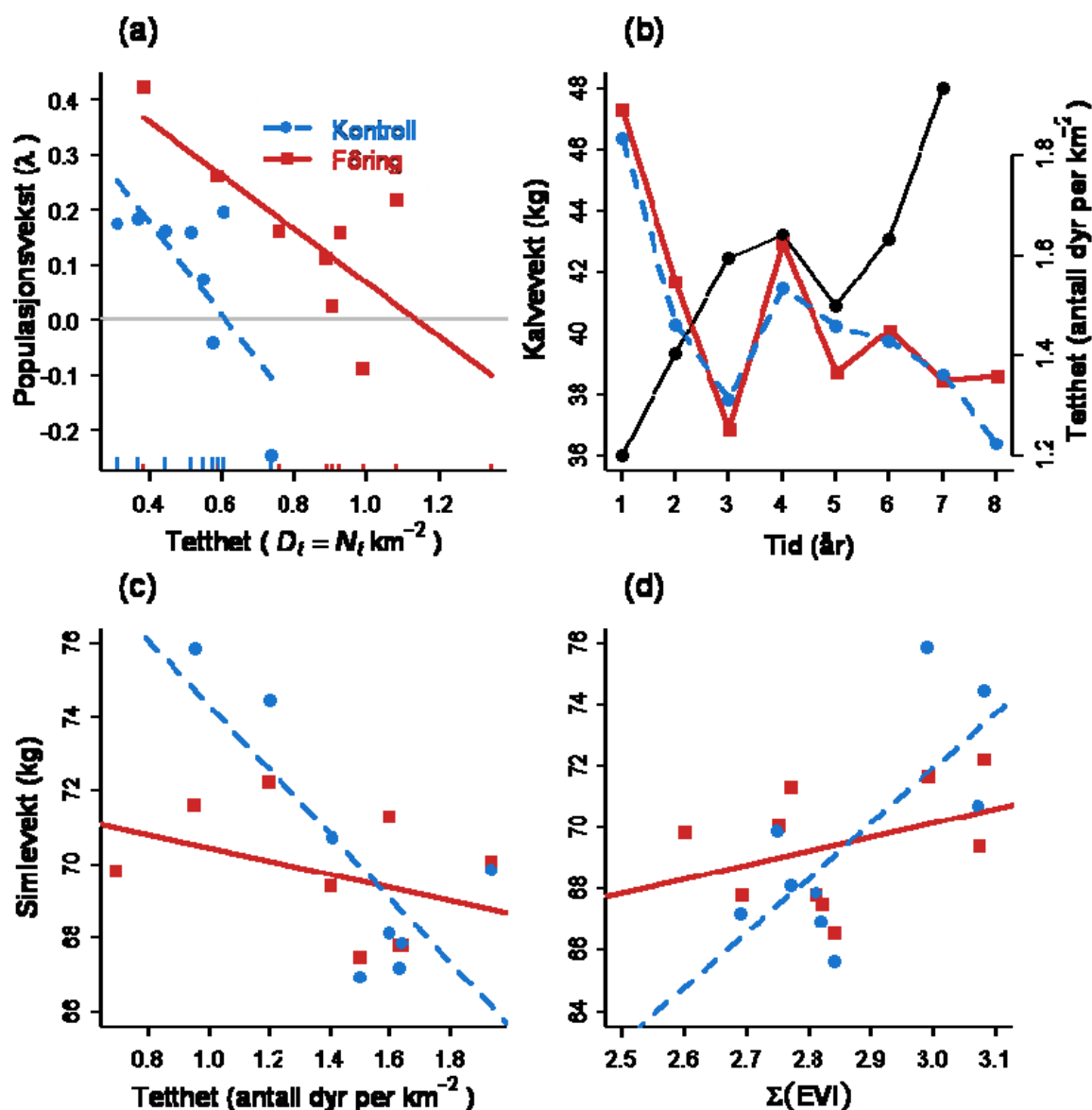


Figur 8: Tap av rein til kongeørn, jerv og gaupe som en funksjon av når det blir vår, slaktevekter for kalv og kjente rovdyrforekomster basert på data fra de seks hovedsonene i reindriften i Finnmark (se figur 1). Figurene er basert på partielle residualer slik at effekten av rovdyrtettheter er korrigert for når effekten av kalvevekt studeres (og motsatt).

3.5 Effekter av vinterfôring

Populasjonsveksten viste større negativ sammenheng med tetthet for kontroll- sammenlignet med fôringsflokkene (Figur 9). Analysen av vekstratene i de to flokkene tyder på at vinterfôring doblet den bærekraftige flokkstørrelsen i den vinterfôrede flokken sammenlignet med flokken som ikke ble fôret. Vinterfôring gir m.a.o. mulighet for en økt flokkstørrelse i ett gitt område. Tileggfôring på servinteren ser dermed ut til å føre til en svekket regulering av bestandene,

noe som igjen påvirker populasjonsdynamikken på en slik måte at føring vil kunne virke reintallsdrivende.



Figur 9: (a) Populasjonsvekst ett år frem i tid, dvs. endringer i tetthet (D) fra et år (t) til det neste ($t+1$) [$\lambda = \log_e (D_{t+1} - D_t)$], som en funksjon av populasjonstetthet (D_t). Gjennomsnittlige kroppsmasse for; (b) kalver som en funksjon av år (sort linje viser utvikling av tetthet over tid), simler som en funksjon av (c) reintetthet og (d) vegetasjonsgrønning for hver av flokkene. Alle figurene viser separate trender for kontrollflokken og føringflokk (representert ved ulike farger, linjer og punkter).

Vinterføring hadde også positive effekter på vekter og reproduksjonssuksess. Vi fant at: 1) Føring hadde en positiv effekt på simlens kroppsvækt; de simlene som ble føret var i snitt ca. 2 kg større sammenlignet med kontrollflokk. 2) Det var en positiv effekt av vegetasjonsgrønning i kontrollflokk, mens denne effekten var liten i føringflokk (Figur 9c), men effekten av grønning var svekket ved høye tettheter. 3) Kalver av simler som ble føret på vinteren var ikke betydelig større enn de i kontrollflokk (Fig 9a). 4) Simlene i føringflokk hadde større sannsynlighet for å reprodusere sammenlignet med de som oppholdt seg i

kontrollflokken. Totalt sett tyder disse resultatene på at vinterføring har positive effekter på simlens reproduksjon og vektutvikling, og derigjennom på hvor stor flokken kan vokse før man får betydelige tetthetsavhengige effekter på flokkens vekstrate, mens vinterføringen har små effekter på kalvenes vekst over sommeren.

4 Diskusjon

I denne rapporten har vi vist at det er en nøye sammenheng mellom simlens kroppsvekt om ettervinteren/våren og sannsynligheten for at hun skal bli observert med kalv under merking. Små simler har minst sannsynlighet for å bli observert med kalv. Vi finner også at i år hvor slaktevektene var lave foregående høst, så medfører dette at færre simler blir observert med kalv under merking. Samtidig rapporteres det om høyere tap til rovvilt. Interessant i denne sammenheng, er det at det også dokumenteres flere rein tapt av fredet rovvilt når slaktevektene er lave. Vi finner også at sannsynligheten for at en simle skal bli observert med kalv under merking er lavere i år hvor våren kommer seint og planteproduktiviteten er lav. Dette stemmer med data fra ressursregnskapet hvor det rapporteres at en lavere andel av simlene blir observert med kalv i år når våren kommer seint og når planteproduktiviteten er lav. Det rapporterte rovdyr-tapet viser en motsatt trend. For dokumentert tap fant vi økt tap ved reduserte slaktevekter foregående høst, men for både jerv og gaupe økte også tapet med antallet kjente ynglinger/familiegrupper. Disse sammenhengene peker på at tapet rein i Finnmark i stor grad er kompensatorisk og ikke øker den total dødeligheten.

Vi har tidligere vist eksperimentelt at tap av rein til rovvilt i Finnmark er kompensatorisk og trolig ikke bidrar til noen økning i den totale dødeligheten fordi rein tapt til rovvilt er forventet å dø av sult hvis de ikke blir tatt av rovdyr (Tveraa *m.fl.* 2003). Tilsvarende resultater er nylig funnet også for den finske reindriften (Norberg *m.fl.* 2006; Nieminen 2010; Nieminen, Norberg & Majjala 2011). Resultatene i denne rapporten sannsynliggjør at det er de samme mekanismene som påvirker produksjonen innen reindriften i hele Finnmark. I årene 2001-2004, det vil si i perioden hvor reintallet i Finnmark var på sitt laveste, og slaktevektene på sitt høyeste, var tapet av kalv gjennom sommeren mindre enn 3 % (Fauchald *m.fl.* 2004b). Som en følge av svært små tap ble datagrunnlaget tilsvarende begrenset, men i disse gode årene fant Fauchald *m.fl.* (2004b) ingen klare foreskjeller i vekt mellom kalver som ble drept av rovdyr og dem som overlevde. De foreslo derfor at tapet under gode betingelser for reinen kan være additivt, mens tapet som observeres når dyrene opplever matmangel er kompensatorisk. De påpekte at biologiske forhold derfor tilsa at rovviltskadeerstatningene burde være mindre når ressursituasjonen tilsier store tap på grunn av ressursknapphet, men at det praksis var det motsatte med økte rovviltskadeerstatninger ved økt ressursknapphet. Denne praksisen har blitt kritisert fordi den er med på å holde reintallet høyt og dermed undergraver målet om å oppnå en bærekraftig reindrift i Finnmark (Hausner *m.fl.* 2011; Næss *m.fl.* 2011). I Finnmark er det vist at høye reintettheter reduserer lavbeitene, endrer vegetasjonssammensetningen og trolig reduserer rype og harebestandene som en følge av at vierkratt som er viktige habitater for disse artene beites bort (Bråthen *m.fl.* 2007; Ims *m.fl.* 2007; Henden *m.fl.* 2011). Høye reintettheter kan også ha indirekte negative effekter på reindriften. Stabil tilgang til mat i form av reinkadaver er foreslått å øke omfanget av mesopredatorer som rødrev (Killengreen *m.fl.* 2011), som under enkelte omstendigheter kan ta mange kalver (Tveraa *m.fl.* 2003).

Rovviltskadeerstatning står sentralt i den globale forvaltningen av store rovdyr fordi rovdyr kan ha stor negativ effekt lokalt samtidig som de er viktige for å bevare intakte og funksjonelle økosystemer (Dickman, Macdonald & Macdonald 2011). Utfordringen i dette henseende er å finne fram til gode erstatningsordninger som balanserer ønsket om å kompensere for reelle rovviltskader samtidig som det unngås at kompensasjonen medfører uønskede negative effekter på andre økosystemkomponenter. Det er foreslått at man kan bruke rovdynenes drapstakter i kombinasjon med bestandsstørrelser for rovdynene til å beregne antallet rein som det skal kompenseres for (Mattisson *m.fl.* 2011). Våre resultater støtter en slik tilnærming, men viser samtidig at det totale tapsomfanget i stor grad påvirkes av reinenes kroppscondisjon. Det fremhever behovet for kunnskap om hvordan rovdynenes drapstakter påvirkes av reinens kroppscondisjon og klimatiske forhold. Ugunstige klimatiske forhold kan føre til en generell

svekking av reinen og derigjennom økt risiko for predasjon. Redusert beitekvalitet i fjellet, enten på grunn av snø vinterstid, eller som en følge av lav plantevekst gjennom sommeren, kan presse reinen ned i skogsområder hvor de er særlig utsatt for tap fra gaupe. Slike sammenhenger må eventuelt avklares i framtidige studier.

Siden kollapsen i reinbestandene i 2000/2001 har det vært en nedgang i vektene som en følge av reintalløkningen. Først når slaktevektene for kalv kommer over 20 kg finner vi en utflating i andelen simler som ble observert med kalv. Sett i lyst av dagens situasjon hvor det kun er Polmak/Varanger som når opp mot disse slaktevektene mens fellesbeiteområdene i Finnmark ligger på vektor mellom 15-18 kg vil det være en vei å gå før man kan forvente en lavere grad av klima- og rovdysårbarhet enn hva som er tilfelle per i dag (Tveraa *m.fl.* 2007). Små og avmagrede dyr er et lett bytte for rovdyr, og i lys av dagens ressursituasjon i Finnmark må vi forvente at rovdyr lokalt kan ta mange rein i flokker med avmagrede og svekkede dyr. Disse forholdene kan avklares ved at det radiomerkes rein i områder hvor det er radiomerkede rovdyr. Basert på kunnskapen som vi har, bør eventuelt områder med radiomerkede gauper prioriteres først da gaupa har atskillig høyere drapstakter på rein enn det jerven har (Mattison 2011). I den grad at det gjennomføres ordinær jakt eller skadefelling, kan effekten av dette på tap også dokumenteres. Det vil for eksempel avklare om tapet til ørn går opp lokalt hvis gaupe eller jerv skytes ut.

Vi dokumenterte effekter av føring på to nivåer: 1) På populasjonsnivå fant vi negativ tetthetsavhengighet i begge flokkene, men at bærekapasiteten i den flokken som ble tilleggsføret var omtrent dobbelt så stor som for kontrollflokken som ikke ble tilleggsføret. 2) På individnivå fant vi at føring påvirket individuelle vektor og reproduksjon både direkte og indirekte. Direkte effekter manifesterte seg ved at føring positivt påvirket både reproduktiv suksess og vektene, mens indirekte effekter var tilstede ved at føring påvirket styrken på effektene av andre variabler som f.eks. tetthet og vegetasjonsgrønning. En forklaring på disse sammenhengene kan være at rein som føres i mindre grad enn rein som ikke føres bruke sommeren til å sikre sin egen vektutvikling (Bårdsen *m.fl.* 2008; Bårdsen *m.fl.* 2009; Bårdsen *m.fl.* 2010). En slik situasjon kan føre til at rein som føres på kort sikt er mer sårbar for vanskelige vinterforhold enn rein som ikke føres, men under normalt gode vintre har vi ikke funnet målbare negative effekter av føring.

I denne rapporten har vi brukt data fra forskjellige kilder og enkelte av disse har i en del debatter blitt kritisert for å ha mangelfull kvalitet. Generelt mener vi at de mønstrene som trer fram i analysene som er presentert i denne rapporten tilsier at kvaliteten på dataene trolig er bedre enn hva enkelte har fryktet. Det er spesielt to forhold vi vil trekke fram. For det første er det godt samsvar mellom kalvetilgangen som rapporteres av utøverne og den kalvetilgangen som registreres av oss. Dette tilsier at dataene over kalvetilgang er pålitelige selv om det ikke drives noen formell kvalitetssikring av disse dataene. For det andre viser våre analyser av gaupe og jerveforekomster opp mot tap sammenhenger som trolig ikke ville framkommet dersom kvaliteten på dataene var dårlig. Analysene som er presentert i denne rapporten viser videre at kadaverdokumentasjonen som gjennomføres i forbindelse med tap av rein til rovvilt kan gi nyttig informasjon både knyttet til rovviltforekomster og til sammenhengen mellom rovvilttap og ressursbegrensninger i reindriften.

Resultatene som er presentert i denne rapporten er som forventet basert på tidligere kunnskap, og antyder en stor grad av kompensatorisk sammenheng mellom ressursbegrensning og tap på alle de tre nivåene (individ, populasjon, predator-byttedyr) hvor produksjon og tap er studert. Resultatene som er presentert her danner i så måte et rammeverk for hvordan ressursituasjonen, den forventede kalveproduksjonen og det forventede tapet og kadaveromfanget i reindriften i Finnmark effektivt kan overvåkes og utnyttes i forvaltningen av reindriften. Det faktum at de grunnleggende forholdene rundt tap effektivt kan studeres gjennom offentlig tilgjengelige data tilsier at framtidige feltstudier knyttet til rovvilt og reindrift i Finnmark kan konsentreres til ett eller noen få begrensede områder hvor de bakenforliggende mekanismene kan studeres i detalj.

Gevinsten ved å få på plass en erstatningsordning som i liten grad gir erstatning for kompensatorisk tap er en reindrift som i større grad er tilpasset beiteressursene. Dette bør gi høyere kalveproduksjon, forbedret økonomi og mindre rovviltproblemer. Bedret beitetilgang vil trolig også ha en gunstig driftsmessig effekt med hensyn på interaksjoner mellom ulike siidagrupper fordi reinen i mindre grad vil streife på leting etter mat (Stien *m.fl.* 2010).

5 Referanser

- Anonym (2011) Ressursregnskap for reindriftsnæringen pp. 142. Reindriftsforvaltningen, Alta.
- Beck, P.S.A., Atzberger, C., Høgda, K.A., Johansen, B. & Skidmore, A.K. (2006) Improved monitoring of vegetation dynamics at very high latitudes: A new method using MODIS NDVI. *Remote Sensing of Environment*, **100**, 321-334.
- Bolker, B.M., Brooks, M.E., Clark, C.J., Geange, S.W., Poulsen, J.R., Stevens, M.H.H. & White, J.S.S. (2009) Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, **24**, 127-135.
- Brøseth, H. & Tovmo, M. (2011) Antall familiegrupper, bestandsestimat og bestandsutvikling for gaupe i Norge i 2011. pp. 26. Rovdata, Trondheim.
- Brøseth, H., Tovmo, M. & Andersen, R. (2011) Yngleregistreringer av jerv i Norge i 2011. pp. 26. Rovdata, Trondheim.
- Bråthen, K.A., Ims, R.A., Yoccoz, N.G., Fauchald, P., Tveraa, T. & Hausner, V.A. (2007) Induced shift in ecosystem productivity? Extensive scale effects of abundant large herbivores. *Ecosystems*, **10**, 773-789.
- Bårdsen, B.-J. & Tveraa, T. (2012) Density-dependence vs. density-independence – linking reproductive allocation to population abundance and vegetation greenness. *Journal of Animal Ecology*, **81**, 364-376.
- Bårdsen, B.J., Fauchald, P., Tveraa, T., Langeland, K. & Nieminen, M. (2009) Experimental evidence of cost of lactation in a low risk environment for a long-lived mammal. *Oikos*, **118**, 837-852.
- Bårdsen, B.J., Fauchald, P., Tveraa, T., Langeland, K., Yoccoz, N.G. & Ims, R.A. (2008) Experimental evidence of a risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. *Ecology*, **89**, 829-837.
- Bårdsen, B.J., Henden, J.A., Fauchald, P., Tveraa, T. & Stien, A. (2011) Plastic reproductive allocation as a buffer against environmental stochasticity - linking life history and population dynamics to climate. *Oikos*, **120**, 245-257.
- Bårdsen, B.J., Tveraa, T., Fauchald, P. & Langeland, K. (2010) Observational evidence of risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. *Oecologia*, **162**, 627-639.
- Dickman, A.J., Macdonald, E.A. & Macdonald, D.W. (2011) A review of financial instruments to pay for predator conservation and encourage human-carnivore coexistence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **108**, 13937-13944.
- DN (2001) Erstatning for tap av tamrein. pp. 30. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Fauchald, P., Tveraa, T., Henaug, C. & Yoccoz, N. (2004a) Adaptive regulation of body reserves in reindeer, Rangifer tarandus: a feeding experiment. *Oikos*, **107**, 583-591.
- Fauchald, P., Tveraa, T., Yoccoz, N.G. & Ims, R.A. (2004b) En økologisk bærekraftig reindrift. Hva begrenser naturlig produksjon og høsting? , pp. 1-35 (+ Appendix). NINA, Trondheim.
- Hausner, V.A., Fauchald, P., Jernsletten, J.L., Ulvevadet, B., Brathen, K.A., Ims, R.A., Yoccoz, N.G., Tveraa, T. & Pedersen, E. (2011) The ghost of development past: the impact of economic security policies on Saami pastoral ecosystems. *Ecology and Society*, **16**, 4.
- Henden, J.A., Ims, R.A., Yoccoz, N.G. & Killengreen, S.T. (2011) Declining willow ptarmigan populations: The role of habitat structure and community dynamics. *Basic and Applied Ecology*, **12**, 413-422.
- Herfindal, I., Brøseth, H., Kjørstad, M., Linnell, D.C., Odden, J., Persson, J., Stien, A. & Tveraa, T. (2011) Modelling av risikobasert erstatning for tap av tamrein til rovvilt - En vurdering av ulike datasetts egnethet. *NINA Minirapport*. NINA, Trondheim.
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X. & Ferreira, L.G. (2002) Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, **83**, 195-213.
- Ims, R.A., Yoccoz, N.G., Brathen, K.A., Fauchald, P., Tveraa, T. & Hausner, V. (2007) Can reindeer overabundance cause a trophic cascade? *Ecosystems*, **10**, 607-622.
- Johansen, B., Aarrestad, P.A. & Øien, D.I. (2009) Vegetasjonskart for Norge basert på satellittdata. pp. 34. NORUT IT, Tromsø.
- Killengreen, S.T., Lecomte, N., Ehrich, D., Schott, T., Yoccoz, N.G. & Ims, R.A. (2011) The importance of marine vs. human-induced subsidies in the maintenance of an expanding mesocarnivore in the arctic tundra. *Journal of Animal Ecology*, **80**, 1049-1060.

- Mattisson, J. (2011) Interactions between Eurasian Lynx and Wolverines in the reindeer husbandry area. PhD, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Mattisson, J., Odden, J., Nilsen, E.B., Linnell, J.D.C., Persson, J. & Andren, H. (2011) Factors affecting Eurasian lynx kill rates on semi-domestic reindeer in northern Scandinavia: Can ecological research contribute to the development of a fair compensation system? *Biological Conservation*, **144**, 3009-3017.
- Nieminen, M. (2010) The impact of large carnivores on the mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in Kainuu, southeastern reindeer herding region in Finland. *Rangifer*, **30**, 79-88.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Maijala, V. (2011) Mortality and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in northern Finland. *Rangifer*, **31**, 71-84.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. (2006) Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. *Wildlife Biology*, **12**, 393-402.
- Næss, M., Bårdsen, B.-J., Pedersen, E. & Tveraa, T. (2011) Pastoral Herding Strategies and Governmental Management Objectives: Predation Compensation as a Risk Buffering Strategy in the Saami Reindeer Husbandry. *Human Ecology*, 1-20.
- Stien, A., Loe, L.E., Mysterud, A., Severinsen, T., Kohler, J. & Langvatn, R. (2010) Icing events trigger range displacement in a high-arctic ungulate. *Ecology*, **91**, 915-920.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Henaug, C. & Yoccoz, N.G. (2003) An examination of a compensatory relationship between food limitation and predation in semi-domestic reindeer. *Oecologia*, **137**, 370-376.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Yoccoz, N.G., Ims, R.A., Aanes, R. & Hogda, K.A. (2007) What regulate and limit reindeer populations in Norway? *Oikos*, **116**, 706-715.
- van Dijk, J., Gustavsen, L., Mysterud, A., May, R., Flagstad, O., Broseth, H., Andersen, R., Andersen, R., Steen, H. & Landa, A. (2008) Diet shift of a facultative scavenger, the wolverine, following recolonization of wolves. *Journal of Animal Ecology*, **77**, 1183-1190.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2416-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger