

Oppdatering av tallgrunnlaget for beregning av rovviltskadeerstatning på tamrein

Torkild Tveraa
Audun Stien
Knut Langeland



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.

Oppdatering av tallgrunnlaget for beregning av rovviltskadeerstatning på tamrein

Torkild Tveraa
Audun Stien
Knut Langeland

Tveraa, T., Stien, A. & Langeland, K. 2016. Oppdatering av tallgrunnlaget for beregning av rovviltskadeerstatning på tamrein - NINA Rapport 1248. 28 s.

Tromsø, Mars 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2895-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Torkild Tveraa, Audun Stien, Knut Langeland

KVALITETSSIKRET AV

Hans Tømmervik

ANSVARLIG SIGNATUR

Sidsel Grønvik

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

M-546|2016

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Knut Morten Vangen

FORSIDEBILDE

Hans Erik Sandvik

NØKKELOORD

Reindrift

Rovviltskadeerstatning

Følgelkostnader

Drektighet

Slaktedyr

Produksjonsdyr

Levendevæker

Ultralyd

KEY WORDS

Reindeer husbandry

Carnivore compensation

Indirect costs

Pregnancy

Slaughtered animals

Production animals

Live weights

Ultrasound

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Tveraa, T., Stien, A. & Langeland, K. 2016. Oppdatering av tallgrunnlaget for beregning av rovviltskadeerstatning på tamrein - NINA Rapport 1248. 28 s.

Som et ledd i at Miljødirektoratet har fått i oppdrag å utvikle en ny erstatningsordning for rovviltsskade på tamrein, har NINA fått i oppdrag av Miljødirektoratet å beregne satsene for kostnadene knyttet til rovvilttap. Forutsetningen for oppdraget har vært at erstatningen skal sikre full erstatning for tap og følgekostnader voldt av fredet rovvilt. Med full erstatning menes den verdi som dyreeier normalt ville oppnådd ved leveranse til slakteri, inklusive produksjonspremier og andre tilskudd som er relatert til slakteuttak, f. eks. kalveslakttilskudd.

For simler drept av rovdyr skal erstatningen også inkludere det tapet som reieneier påføres som en følge av at simlen må erstattes ved at en simlekalv går til påsett. I dagens beregning av slike følgekostnader ved tap av simler er disse satt lik slakteverdien av to kalver. Det har vært en forutsetning for oppdraget at prisfastsettingen av følgekostnadene bør treffe de reelle kostnadene så nøyaktig som mulig ettersom for lav prisfastsetting vil gi urettmessig tap for skadelidende, mens for høy prisfastsetting kan påvirke slaktestrategien uheldig. Det har derfor vært lagt til grunn at følgekostnadene bør beregnes med bakgrunn i både slaktevekter og den forventede sannsynligheten for at simlene i hver siidagrupper / distrikt produserer kalv. Både gjennom erfaringsbasert kunnskap og forskning er det godt kjent at simler i enkelte områder produserer mer kalv enn i andre områder, og dette bør håndteres ved beregning av følgekostnader.

NINA har fått i oppdrag å evaluere om dagens ordning som gir erstatning for et framtidig tap av to kalver ved simletap gir et korrekt grunnlag for erstatningsutmåling. Som en del av oppdraget har NINA også fått i oppdrag å vurdere i hvilken grad rovvilt påfører reindriften kvalitetstap og hvorvidt avlsverdi bør og kan inngå som en del av grunnsatsen.

Verdifastsetting av direkte kostnader knyttet til tap kan enkelt beregnes med bakgrunn i slaktevekter og pris på dyr levert slakteri. En utfordring ved beregning av følgekostnader, det vil si tap i produksjon som følge av rovvilttap, er at det må tas høyde for at observasjoner av kalvetilgang kan være påvirket av rovdyrforekomster.

Observasjoner/tellinger av fødte kalver og merkede kalver er begge mål som kan forventes å være negativt påvirket av rovdyrta og anses derfor ikke som egnet som utgangspunkt for beregning av simlenes produksjonspotensial. Vi har derfor tidligere tatt utgangspunkt i andelen simler som er drektige med bakgrunn i studier av simler som slaktes (Stien & Tveraa 2007). Fordelene med bruk av slaktevekter er at de er tilgjengelig fra de fleste distriktene og samles inn rutinemessig. Potensielle utfordringer med bruk av data fra simler som slaktes er at de kan gi et feilaktig bilde av produktiviteten hos livdyrene. Dyr som slaktes kan være eldre og mindre produktive enn dyr som beholdes som livdyr. Bruk av drektighetsdata fra slaktedyr vil i så tilfelle underestimere produktiviteten. Dyr som slaktes kan også gi et feilaktig bilde av kondisjonen på produksjonsdyrene hvis for eksempel de minste, gjerne kalt skrapdyr, trekkes til slakt. Dette er forhold som Stien og Tveraa (2007) diskuterte, men som de den gang ikke hadde data til å teste. De hadde heller ikke data til å evaluere drektigheten hos simlekalv. Gjennom supplerende innsamlinger av drektighetsdata fra slakteri og studier utført i et utvalg av reinflokker spredt over hele Norge finnes det nå data til å evaluere disse forholdene både gjennom å sammenligne drektighet hos slaktedyr med drektighet hos livdyr og gjennom å sammenligne vekter på livdyr med vekter på dyr som slaktes. Det finnes nå også mer informasjon om sammenhengen mellom alder og drektighet.

Det er en sterk sammenheng mellom simlers vekt og deres sannsynlighet for å være drektige. Denne sammenhengen er konsistent på tvers av aldersgrupper og innebærer at drektigheten hos simlekalver er svært lav på grunn av deres lave vekter. Vi finner ikke grunnlag for å si at drektighetsratene basert på slaktedata avviker fra drektighetsratene hos produksjonsdyrene.

Derimot finner vi sterk støtte for at slakteuttaket er selektivt, og at dette bør korrigeres for når slaktevekter skal brukes til å beregne produksjonspotensialet på livdyrene. Gitt det selektive slakteuttaket foreslår vi at drektighet beregnes med bakgrunn i slaktevekter og drektigheten hos produksjonsdyr.

Forutsatt at simlene har god vekst, finner vi at ettårige simler har like høy drektighet som eldre simler. Vi finner også at den påfølgende overlevelsen av kalvene tilsvarer den for eldre simler når kondisjonen er god.

Vi finner en positiv sammenheng mellom drektighet og kondisjonen i distriktene/siidagruppene. Det virker derfor også naturlig å korrigere de forventede følgekostnadene i henhold til kondisjonen i de ulike siidagruppene.

Lave drektighetsrater og høy forventet dødelighet på grunn av lave vekter tilsier at det normalt ikke vil være følgekostnader knyttet til kalvesegmentet.

Torkild Tveraa (torkild.tveraa@nina.no)

Audun Stien (audun.stien@nina.no)

Knut Langeland (knut.langeland@nina.no)

Abstract

Tveraa, T., Stien, A. & Langeland, K. 2016. Updated figures of carnivore damages on semi domestic reindeer – NINA Report 1248. 28 pp.

As a part of a possible change in the compensation system for semi-domestic reindeer lost to carnivores, NINA has been asked to estimate the costs related to losses. A premise has been that the compensation shall secure full compensation for direct costs as well as the indirect cost that are associated with losses of females. Full compensation refers to the value that the reindeer herder would obtain if the animal was slaughtered, plus subsidies.

For losses of females killed by carnivores, the compensation should also include the costs that are associated with the replacement of that female. I.e. a female calf that could otherwise have been slaughtered need to be kept to replace the female. In the current calculation, the indirect costs are set equal to the value of two slaughtered calves. A premise for our task has been to identify the real value of indirect costs as an under estimation of these costs will lead to an unfair compensation system, while too high estimation of these costs might cause unintended side effects. Indirect costs should therefore be calculated on the basis of both the value of slaughtered animals and the expected probability that a female produce calves. It is well known that females in some areas are more likely to produce a calf than in others, and this knowledge should be included in the calculation of indirect cost.

NINA has been assigned the role of evaluating if today's compensation of indirect costs in terms of two calves when a female is lost reflect the true costs. NINA has also been asked to evaluate to what extent losses to carnivores negatively affect the breeding value in the herd, and whether this should be included in the estimation of costs.

Direct costs of losses can be easily obtained on the basis of slaughter weights and price of animals delivered to the slaughterhouse. It is way more challenging to estimate indirect costs, i.e. how losses affect the productivity of the herd, because measures of calf recruitment may be influenced by carnivores.

For instance, counts of recruitment / newborn calves might be negatively affected by losses to carnivores and is therefore not considered suitable for the calculation of a female's potential to produce a calf. Earlier, we have therefore used information about the pregnancy rates of females delivered to the slaughterhouse (Stien and Tveraa 2007) . The advantage of these data are that they can be quite easily collect from most reindeer herding units. The disadvantage is that females that are slaughtered does not necessarily mirror the productivity of females that are kept in the herd. Females that are slaughtered are indeed typically old females of females that are regarded less valuable as production animals. Under these circumstances, pregnancy rates from slaughtered females might underestimate the productivity in the herd. Slaughtered animals might also give a wrong impression of the body condition of the animals that are kept in the herd, if for instance, the herdsman selectively cull small females that they regard less suitable as production animals.

The obstacles mentioned above were all discussed by Stien and Tveraa (2007), but at that time they lacked data to examine these issues. They also had no data to evaluate the pregnancy rates of females in their first year. However, since then additional data have been collect from slaughterhouses and pregnancy rates of production animals in a number of herds have been collected. We are therefore now in the position where we can evaluate the issues raised above

There is a strong positive relationship between the females' body mass and probability of pregnancy. This relationship is consistent across age classes and implies that the pregnancy rates among female calves are very low due to low body mass. We find no evidence that pregnancy rates of females that are slaughtered differ from that of females that are kept as production animals in the herd. However, we find strong evidence for selective harvesting, and

this needs to be accounted for. Due to the selective harvesting, we suggest that suggest that pregnancy rates in the herds are estimated on the basis of weights of animals delivered to the slaughterhouse and pregnancy rates among production animals.

Given that the growth of females is good, we find that one year old females obtain the same pregnancy rates as older females. The survival of calves during the summer also appears to be comparable to that of older females.

Due to the positive relationship between body mass and pregnancy rates in the reindeer herding units, we propose to include this in the calculation of indirect costs for each reindeer herding unit.

Low pregnancy rates and high expected mortality due to low body masses suggest that there will normally be now indirect costs related to losses of calves.

Torkild Tveraa (torkild.tveraa@nina.no)

Audun Stien (audun.stien@nina.no)

Knut Langeland (knut.langeland@nina.no)

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Abstract | 5 |
| Innhold | 7 |
| Forord | 8 |
| 1 Innledning..... | 9 |
| 2 Materiale og metoder | 11 |
| 2.1 Slaktedata | 11 |
| 2.2 Flokkdata | 12 |
| 2.3 Kobling av flokkdata og slakteridata | 12 |
| 2.4 Beregning av direkte kostnader og følgekostnader | 12 |
| 3 Resultater og diskusjon..... | 14 |
| 3.1.1 Drektighet..... | 14 |
| 3.1.2 Tidligtap..... | 18 |
| 3.1.3 Bruk av slaktevekter til beregning av produksjon i reindriften..... | 20 |
| 3.1.4 Beregning av kostnader knyttet til rovvilttap..... | 21 |
| 3.1.4.1 Direkte kostnader/grunnsatser | 21 |
| 3.1.4.2 Følgekostnader | 22 |
| 3.1.4.3 Rovvilttap, vektutvikling, kvalitet og effekter på avlsarbeid..... | 22 |
| 3.1.4.4 Økt arbeidsforbruk | 23 |
| 3.1.4.5 Manglende data & feil i datagrunnlaget..... | 23 |
| 4 Referanser..... | 24 |

Forord

Formålet med denne rapporten har vært å utnytte tilgjengelige data for å evaluere hvordan grunnsatser og følgekostnader ved tap av rein til fredet rovvilt best kan beregnes. Sentralt i arbeidet har det vært å beregne hvor stor andel av simlene som forventes å produsere kalv ettersom det danner grunnlaget for å beregne følgekostnader. I arbeidet har vi utnyttet informasjon om vekt og drektighet fra slakteri, så vel som informasjon om vekt, drektighet og kalvetilgang fra et utvalg av reinflokker spredt over store deler av reindriften. Denne sammenstillingen og koblingen av data fra dyr som slaktes og dyr som beholdes som produksjonsdyr har gjort oss i stand til både å evaluere hvordan drektigheten hos slaktedyr sammenfaller med drektigheten til produksjonsdyrene, og hvordan selektivt slakteuttak påvirker hvordan vi kan utnytte informasjon fra slakteridata til å forstå hva som foregår i reinflokkene. En slik kobling ville ikke vært mulig uten velvilje fra alle de reieneierne som vi har samarbeidet med gjennom en årrekke. Resultatet er en ny og oppdatert modell for beregning av drektighet og antall levedyktige kalver i reindriften som tar hensyn til selektivt slakteuttak. Denne informasjonen har i neste omgang blitt benyttet til å beregne følgekostnader ved tap av rein til fredet rovvilt.

Mars 2016, Torkild Tveraa, Audun Stien, Knut Langeland

1 Innledning

Erstatning for tamrein tapt til fredet rovvilt er et grunnleggende element i rovviltforvaltningen. De siste 5 årene er det blitt erstattet nærmere 125 tusen dyr til en samlet verdi på nærmere 400 millioner kroner. I denne rapporten skal vi se nærmere på hvordan vi mest presist kan beregne verdi for dyr tapt til rovvilt så vel som følgekostnader ved tap av simler for de ulike siidagruppene /reinbeitedistriktene.

En presis beregning av følgekostnadene avhenger av kunnskap om hvor stor andel av simlene som føder kalver og hvor stor andel av de fødte kalvene som er sterke nok til å overleve fram til slaktingen starter om høsten. Mens det er lett å samle inn denne informasjonen fra fjøset for andre tamdyr, er dette annerledes i reindriften hvor kalving foregår i utmark hvor det på langt nær er så oversiktlig å hente inn informasjon om drektighetsrater, dødfødsler og tidligtap relatert til mødrenes kondisjon.

For å beregne simlenes produksjonspotensial og derav følgekostnader ved tap av simler til fredet rovvilt, er det avgjørende å finne fram til metoder eller studiesystem hvor drektighet og kalveoverlevelse ikke forventes å være påvirket av rovvilt. Dagens rovvilttettheter synes ikke å påvirke kondisjonen i reinflokkene (Tveraa m. fl. ms) og det er derfor ikke forventet at drektighetsratene er påvirket av rovvilt. Det tidlige kalvetapet, det vil si kalvetapet fram til merking, vil derimot inkludere et rovvilttap av usikkert omfang i og med at tapet i alle fall til en viss grad er kompensatorisk (Tveraa m.fl. 2003) og ettersom det per i dag ikke er noen målbar effekt av gaupe og jerv på kalvetilgangen på nasjonal skala (Tveraa m.fl. 2014, se også www.reinbase.no).

En positiv sammenheng mellom simlers vekt og drektighet er funnet i de fleste studier der dette har vært undersøkt (Cameron & Ver Hoef 1994, Lenvik m.fl. 1988a, Stien & Tveraa 2007, Tveraa m.fl. 2013b). Noe som er mer uklart er hvor mye denne sammenhengen varierer mellom år, flokker og med dyrenes alder. Lenvik og kolleger (1988a) undersøkte sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt i Riast-Hylling, Essand og Trollheimen reinbeitedistrikt i vintersesongene 1977-78 til 1978-79, og i tillegg 1976-77 i Riast-Hylling. De fant at sammenhengen mellom drektighet og kroppsvekt varierte noe mellom ettåringer og eldre simler, og også mellom distriktene. Trollheimen skilte seg ut ved å ha høyere drektighetsprosent for en gitt kroppsvekt enn de to andre distriktene. I tillegg hadde ettåringer i Riast-Hylling og Essand en lavere drektighetsprosent for en gitt kroppsvekt enn voksne simler i disse distriktene. Lenvik og kollegene hans (1988) argumenterte for at mye av forskjellen mellom distriktene i vekt - drektighetsrelasjonen skyldtes forskjeller i bukkeflokkens struktur (se også Lenvik 2005). Lenvik og kolleger (1988a) slo sammen alle årene i sin analyse av forskjeller mellom flokkene. For å undersøke om det også var variasjon mellom år innen flokker og aldersklasser, ble disse dataene reanalysert av Stien og Tveraa (2007). De analyserte i tillegg slaktedata på voksne simler fra 17 reinbeitedistrikter fra Finnmark fra vinteren 2004-2005 (Rødven 2010), for å undersøke om det var stor forskjell mellom rein i Finnmark og Hedmark/Sør-Trøndelag i disse relasjonene. Som i tidligere studier av Lenvik og kolleger (1988a) fant Stien og Tveraa (2007) en nøyre sammenheng mellom vekt og drektighet. Videre fant de ingen grunnlag for å si at sammenhengen mellom vekt og drektighet var forskjellig i de to regionene. Resultatene fra denne rapporten har dannet grunnlaget for oppfølgeren til «Rørosmodellen», i den såkalte «Finnmarksmodellen» hvor fødte kalver beregnes med bakgrunn i slaktevekter på simler den foregående høsten.

En positiv sammenheng mellom simlers vekt og kalvens overlevelse er funnet i de studier hvor dette har blitt undersøkt (se f. eks. Bårdsen & Tveraa 2012, Eloranta & Nieminen 1986, Fauchald m.fl. 2004a, Lenvik m.fl. 1988b, Rødven 2010, Tveraa m.fl. 2003). Lenvik og Aune fant at simler over 60 kg hadde betydelig bedre evne til å fostre opp kalven enn simler i vektlassen 50-60 kg (Lenvik & Aune 1988a). De argumenterte derfor for at det var viktig at simlene så raskt som mulig nådde over 60 kg. Tilsvarende viste Ropstad og kolleger (1991) at kalver etter ungsimler hadde svært høy dødelighet og Tveraa og kolleger (2003) fant at kalver etter små simler hadde økt dødelighet både med og uten rovdryrrisiko tilstede.

I Finnmarksmodellen benyttes gjennomsnittlige slaktevekter på høsten/vinteren til å beregne drektighet i reinflokkene påfølgende vår. Denne tilnærmingen forutsetter at vektene på slaktedyrene er den samme som vektene til livdyra i flokken, og at de to gruppene har den samme sammenhengen mellom vekt og drektighet. Et hovedproblem med denne tilnærmingen er at simler som trekkes til slakt ikke nødvendigvis utgjør et tilfeldig utvalg av simleflokken. Snarere er det eldre simler, og simler som vurderes av lavere kvalitet som slaktes. Dette er forhold som Stien og Tveraa (2007) ikke hadde data til å undersøke, men som gjennom innsamling av vekt og drektighetsdata fra en rekke flokker nå kan evalueres. Stien og Tveraa (2007) antok videre at dødeligheten etter fødsel var uavhengig av simlenes kondisjon. Denne tilnærmingen har vært kritisert fordi den trolig vil tendere til å overestimere dødeligheten i flokker med god kondisjon mens den underestimerer dødeligheten i flokker med dårlig kondisjon. I denne oppdateringen av modellapparatet evaluerer vi tilgjengelige data på overlevelse mellom fødsel og de første månedene fram til merking både basert på egne data under dagens rovviltsituasjon og hva som ble registrert av Lenvik og kolleger (1988) i en tid da rovdirene ikke ble ansett som noe problem.

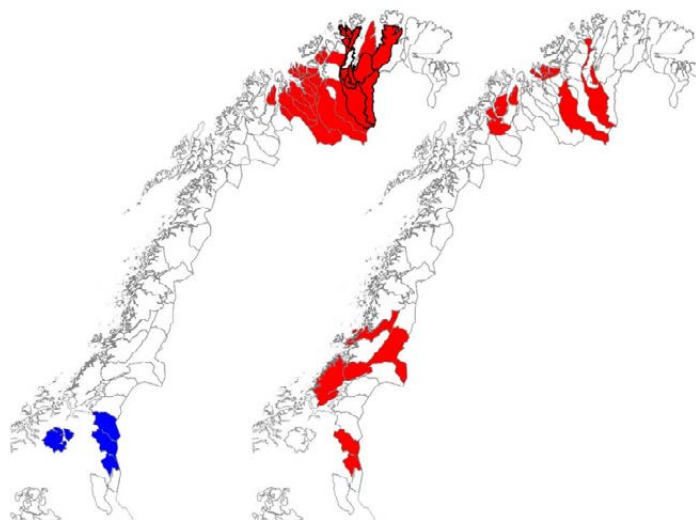
Målsetningen med denne rapporten har vært todelt. Først evaluerer vi hvordan vi best kan beregne hvor mange kalver som fødes og hvor stor andel av disse som er levedyktige i reinflokkene i Norge. Deretter foreslår vi et modellverktøy for å beregne både direkte kostnader og følgekostnader ved tap av rein til rovvilt.

2 Materiale og metoder

I denne studien utnytter vi vekt og drektighetsdata som er samlet inn på slakterier, og data på levendevekt, drektighet og kalvetilgang fra produksjonsdyr i et utvalg av reinflokker spredt over hele Norge. Med utgangspunkt i reinsens biologi, gjør vi innledende analyser hvor vi ser på ulike aldersklasser. De viktigste aldersklassene med hensyn til reproduksjon hos rein er kalv, 1-åringer, og dyr eldre enn ett år. Høy vekst gjennom sommeren gjør det mulig for kalv å bli drektige og bære fram kalv allerede som 1-åring (Ropstad m.fl. 1991). I de fleste tilfeller vil imidlertid veldig få kalver være store og fete nok til å bli drektige. Stor variasjon i vekt for 1-åringer gir typisk stor variasjon i drektighetsratene også innenfor dette segmentet. Hos eldre simler kan det også være stor variasjon i drektigheten, men den er generelt høyere enn hos yngre individer (Stien & Tveraa 2007). Vi har i våre innledende analyser delt mellom kalv, 1-åringer og eldre dyr for å evaluere hvordan drektighet er relatert til simlens alder og vekt. I melding om reindrift finnes imidlertid ikke informasjon om andelen 1-åringer i flokkene. Etter de innledende analysene hvor vi studerer alderseffektene analyserer vi derfor åringer og eldre simler samlet.

2.1 Slaktedata

Data på sammenhengen mellom vekt og drektighet hos slaktedyr baserer seg på Lenvik og kollegers studie (1988a) og Stien og Tveraa sin studie fra (2007). I tillegg inkluderer vi drektighetsdata fra desember 2008 som ble samlet inn fra Finnmark med tanke på å supplere datagrunnlaget for simlekalver. Dette tallmaterialet har ikke vært gjort tilgjengelig på en lettfattelig måte tidligere. En oversikt over hvilke distrikter som inngår er gitt i Figur 1.



Figur 1: Oversikt over distrikter/siida grupper hvor det er innhentet data på vekt og drektighet på slaktete dyr (venstre panel) og studieflokker hvor det er samlet inn informasjon om drektighet, kalveoverlevelse og vekt på produksjonsdyr (høyre panel). De sorte heltrukne linjene i venstre panel angir distrikter hvor det også ble samlet inn data på drektighet i 2008.

Som i Lenvik m fl. (1988), ble en 3-parameter logistisk funksjon benyttet i analysen av sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt:

$$P = a / (1 + e^{b(w-c)}) \quad (A1)$$

der P er andel drektige simler, w er slaktevekt, a er maksimal andel drektige simler ved høye kroppsvekter, b er et stigningsparameter og c er slaktevekt ved $p = a/2$. Lenvik m fl. (1988) beregnet parameterne a, b og c ved minste kvadrats metode. I vår reanalyse ble maximum likelihood metoden benyttet ved beregningen av parameterne og fordelingen av drektige og ikke-drektige simler ble antatt å følge den binomiske sannsynlighetsfordeling ($y_i \sim \text{binomial}(p_i, w_i), 1$),

der y_i angir om simle i er drektig ($y_i = 1$) eller ikke ($y_i = 0$) og $p_i(w_i)$ er forventet drektighet ved simlas slaktevekt (w_i) gitt ved A1). Modeller med forskjellige verdier for parametrene a , b og c for de forskjellige flokkene, aldersgruppene av dyr (1 åringer vs. voksne simler), og år ble undersøkt og deres forklaringsevne vurdert mot hverandre med Akaikes Informasjonskriterium (AIC) (Burnham & Anderson 1998). I tillegg ble det gjort mer formelle tester for forskjeller mellom modeller med deviansanalyse.

2.2 Flokkdata

Siden 2009 har vi gjennom de undersøkelsene som er gjort i utvalgte reinflokker rutinemessig sjekket drektighet ved hjelp av ultralyd og veid simler på ettervinteren/våren. Vi har videre fulgt disse simlene opp under kalvemerkingen for å se hvem som har kalv på det tidspunktet, og i de fleste flokkene også veid simlene påfølgende høst/vinter. En oversikt over hvilke distrikter som inngår er gitt i Figur 1. En oversikt over utvalgsstørrelsen fra de ulike distriktene er vist i tabell 1. Flokkene og dataene er tidligere beskrevet i (Fauchald m.fl. 2004b, Tveraa m.fl. 2012, Tveraa m.fl. 2013b). Antall individer som er undersøkt i hver flokk er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over antall dyr som inngår i drektighetsanalysene fra hver studieflokk. Aldersklasser med mindre enn 8 dyr ble ekskludert fra analysene.

| | Voksne | Ettåringer | Kalv |
|-----------------|--------|------------|------|
| Fosen | 352 | 49 | 122 |
| Mauken | 156 | 3 | 11 |
| Njeaiddan | 220 | 37 | 27 |
| Oskal | 293 | 33 | 24 |
| Ravdol | 529 | 86 | 66 |
| Riast Hylling | 625 | 77 | 48 |
| Silvetnjarga | 262 | 47 | 30 |
| Voengel-Njaarke | 127 | 4 | 1 |
| Østre Namdal | 128 | 2 | 0 |

2.3 Kobling av flokkdata og slakteridata

Et av de sentrale spørsmålene, er hvordan slaktevektene slik de fremgår av melding om reindrift gjenspeiler kondisjonen i reinflokkene. Vi har derfor hentet ut slakteridata fra de flokkene som vi har fulgt i felt. Det gir oss en mulighet til å sammenligne hvordan vektene på livdyrene både om høsten og våren relaterer seg til vektene på slaktede dyr i flokken. Det gjør oss i stand til å studere nettopp hvordan et eventuelt selektivt slakteuttak påvirker slaktevektene slik de fremgår av melding Ressursregnskap for reindriften.

2.4 Beregning av direkte kostnader og følgekostnader

En framtidig erstatningsordning som baserer seg på modellering av risiko for rovviltskade vil ta utgangspunkt i to dyrekategorier, dvs. kalv og voksne dyr. Det har derfor vært lagt til grunn at det bør vurderes om beregning av direkte kostnader og følgekostnader kan ta utgangspunkt i de samme dyrekategoriene. De direkte kostnadene er basert på gjennomsnittlig nettopris for kategoriene kalv og voksne dyr levert slakteri. Til disse prisene legges det til produksjonstilskudd. For driftsåret 2015/2016 var produksjonstilskuddet på 37 %, pluss 400 kr per slaktede kalv. Følgekostnadene beregnes med utgangspunkt i at ved tap av ei simle, tapes også kalveproduksjonen inntil simlen er erstattet av ei ny simle gjennom påsett av en simlekalv. Erstatningsutmålingen skal altså erstatte simlen, kalven som går til påsett, pluss differansen i kalveproduksjon mellom simlen som er tatt av rovvilt og kalven som går til påsett. Med bakgrunn i drektighet, kan vi beregne fødte kalver. I tillegg må vi beregne et slags «normaltap» blant fødte

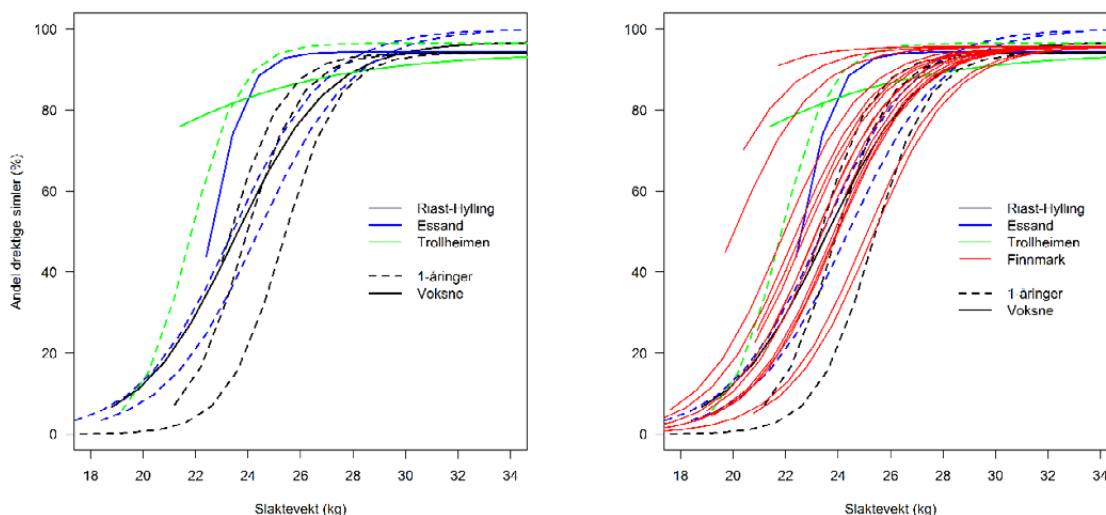
kalver og som nok varierer mellom siidaer som en følge av driftsmessige forskjeller. Sistnevnte er det vanskelig å få sikre data på i dag ettersom det alltid vil være uklart i hvilken grad observerte taper påvirket av rovdyrtaap. Studiene til Lenvik og kolleger som ble utført på sytti og åttitallet representere studier fra ei tid hvor rovdyrbestandene ikke var ansett som noe problem. For å finne gode estimer for det tidlige kalvetapet benyttet vi derfor både egne data og data fra Lenvik som utgangspunkt i analysen.

Voksendyrsegmentet består av både simler og bukker. Det innebærer at følgekostnaden ved tap av voksne dyr må korrigeres for andelen simler i voksendyrsegmentet. Informasjon om andelen simle og bukk i flokkene er gitt gjennom melding om reindrift.

3 Resultater og diskusjon

3.1.1 Drektighet

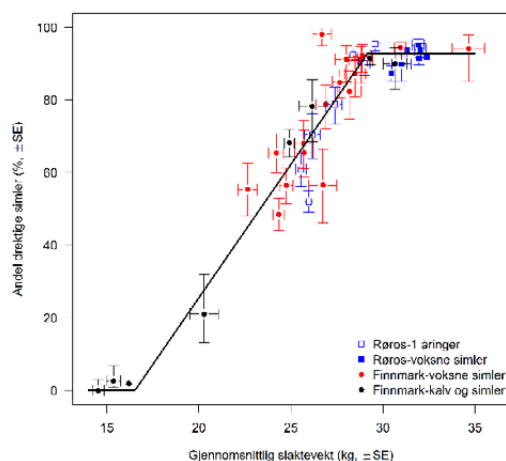
For voksne simler var det, som også antatt av Lenvik og kolleger (1988a), ingen klare forskjeller mellom årene i sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt. Det var ingen forskjell mellom Trollheimen og Essand, mens Riast-Hylling skilte seg fra de to andre. Ved slaktevekter under 29 kg hadde dyrene i Riast-Hylling lavere sannsynlighet for å være drektige ved en gitt vekt enn dyrene i de andre distriktene, mens de med slaktevekter over 30 kg hadde noe høyere drektighetsprosent (Figur 2). Det var heller ingen forskjell mellom årene for ettåringer i Trollheimen, men ettåringene i Essand og Riast-Hylling trengte høyere kroppsvekt i 1977-1978 sesongen for å være drektige enn de andre årene som ble undersøkt. Med unntak av ettåringene fra 1977-78 var det ingen klar statistisk forskjell mellom voksne og ettårige simler i sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt verken i Essand eller Riast-Hylling (Figur 2). Også i Trollheimen var det stor likhet mellom voksne simler og ettåringer (Figur 2), men ettåringene hadde noe høyere maksimal drektighetsrate (parameter a i ligning A1) enn voksne simler. Disse resultatene tyder på at ulike årsklasser av ettåringer kan variere i sammenhengen mellom vekt og drektighet, men at de i stor grad viser samme sammenheng mellom vekt og drektighet som voksne individer i samme flokk. Denne siste konklusjonen skiller seg noe fra Lenvik og kolleger (1988a) sin konklusjon i det at Lenvik og kolleger (1988a) i større grad så en forskjell mellom ettåringer og eldre simler. I tillegg virker det mindre klart at bukkeflokkens demografiske struktur var viktig for drektighetsprosenten siden de sammenhengene som Lenvik og kolleger (1988a) tolket som forskjeller mellom flokker synes mer å skyldes variasjon mellom år.



Figur 2: Venstre panel: Beregnet prosentandel av simler som er drektige over spennet av observerte slaktevekter for 1-årige og voksne simler i Sør-Trøndelag. Høyre panel: som venstre panel, men med beregnede kurver for voksne simler i forskjellige distrikter fra Finnmark lagt over i rødt.

Generelt viste dataene fra Finnmark også en sterk positiv sammenheng mellom slaktevekt og drektighetsprosent. Unntakene var to distrikter hvor det i all hovedsak var innsamlet data fra store dyr slik at det i liten grad var data tilgjengelig til å fange opp en reduksjon ved lave vekter. I tillegg, og mer påfallende, var det et distrikt som ikke hadde noen reduksjon av betydning i drektighet på tross av slaktevekter ned til 20 kg. Sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt varierte også i Finnmark mellom distriktene. En variasjon som i hovedsak kunne forklares ved variasjon i kurvens posisjon langs x-aksen (variasjon i parameter c i ligning A1) (Figur 3). Vi fant ingen prediktorer som forklarte denne variasjonen fullstendig, men noe av variasjonen syntes å skyldes dato for slakting. Dyr som ble slaktet seint hadde en tendens til å ha større sannsynlighet for å være drektige ved en gitt slaktevekt enn dyr som ble slaktet tidlig. Dette kan tolkes som et resultat av at simlene i enkelte distrikter taper vekt utover vinteren, og at drektige dyr ikke nødvendigvis aborterer som et resultat av dette vekttapet. Variasjon mellom distriktene i slaktetidspunkt og grad av vekttap/vektøkning utover vinteren, tror vi derfor kan være en viktig årsak til den observerte variasjonen mellom flokkene. Maksimal forventet drektighet ble i stor grad nådd ved slaktevekter mellom 27 og 30 kg avhengig av flokk, men syntes ikke å variere mellom distriktene i Finnmark.

Variasjonen mellom distriktene i Finnmark overlappet i stor grad variasjonen vi fant mellom distrikter og aldersgrupper i Sør-Trøndelag (Figur 3). Forskjellen mellom dyr fra disse to områdene synes derfor ikke å være påfallende store.

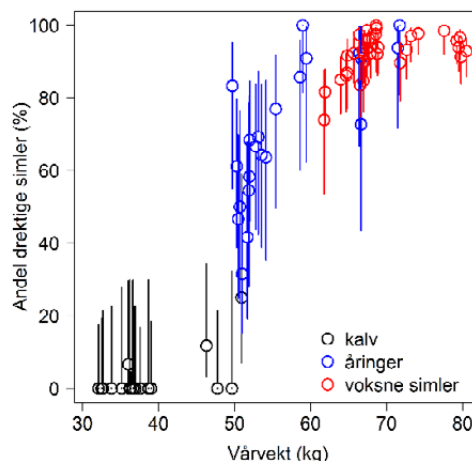


Figur 3: Prosentandel drektige simler (± 1 SE) i vårflokken plottet mot gjennomsnittlig slaktevekt på simlene i distriktet. Sammenhengen er i hovedsak godt beskrevet av regresjonslinjen som angir en gjennomsnittlig maksimum drektighetsprosent på 92.7 % ved en gjennomsnittlig slaktevekt på 29.1 kg eller høyere. Under 29.1 kg slaktevekt angir linjen at det i snitt var en nedgang i drektighetsprosenten på 7.3% per kg slaktevekt. De sorte punktene nederst til venstre angir henholdsvis kalv og ettåringer.

Gjennomsnittlig antall fødte kalver kan beregnes ved overnevnte kurver ved å summere predikert drektighetssannsynlighet for alle slaktevektene i distriktet. På tross av at det synes å være både romlig og tidsmessig variasjon i sammenhengen mellom drektighet og slaktevekt, finner vi at en stor del av variasjonen i drektighetsprosent mellom distrikter og år kan forklares ved variasjon i gjennomsnittlig slaktevekt ($R^2 = 0.77$, Figur 3). Det var også meget høyt samsvar mellom flokkene fra Sør-Trøndelag og Finnmark i sammenhengen mellom gjennomsnittlig slaktevekt og drektighetsprosent. Unntaket var et distrikt i Finnmark (som også nevnt over) med særdeles høy drektighetsrate i forhold til vektfordelingen i den slaktede gruppe dyr som ble undersøkt. Gjennomsnittlig maksimum drektighetsprosent var 92.7 % (SE=2.5), dette nivået ble nådd ved en gjennomsnittlig slaktevekt på 29.1 kg (SE=0.98). Under 29.1 kg slaktevekt var det i snitt en nedgang i drektighetsprosenten på 7.3% per kg slaktevekt (SE=0.52). Dataene samlet inn i 2008

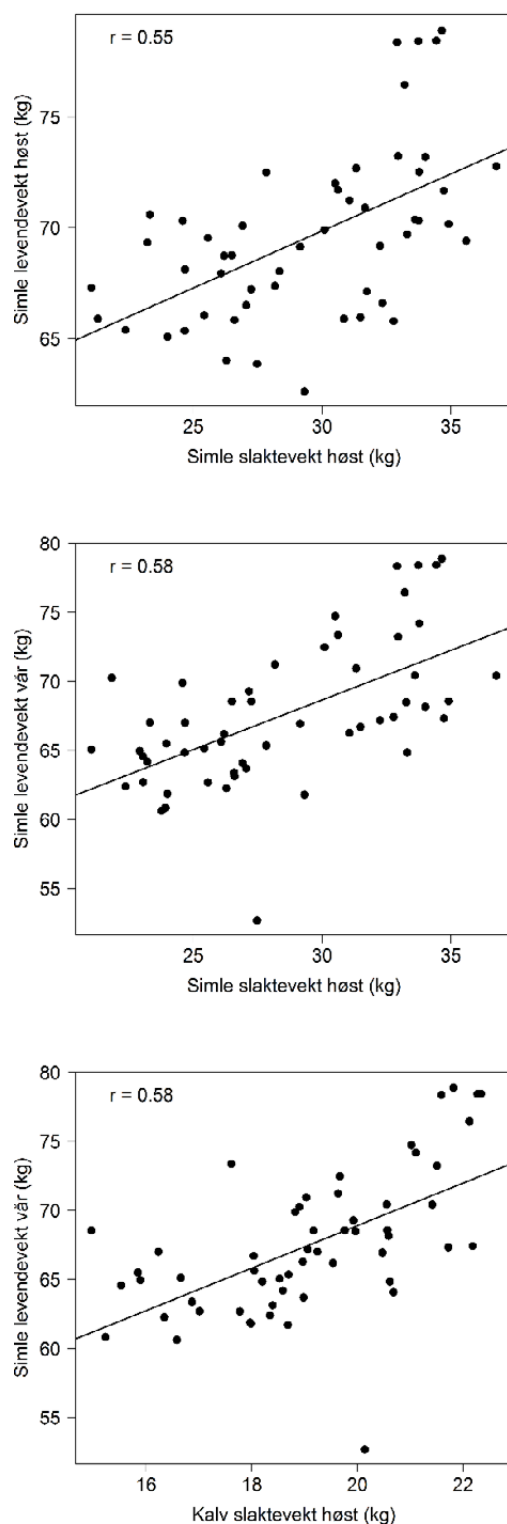
fra Finnmark (sorte punkter, Figur 3) viser at drektigheten hos kalver er svært lav ved slaktevekter på rundt 15 kg, mens drektigheten er på rundt 20 % ved vekter på drøyt 20 kg.

Også for produksjonsdyrene var det en nøye sammenheng mellom vekt og drektighet. Hos kalvesegmentet var det generelt svært lav drektighet, men ved en anledning registrerte vi drektighet på drøyt 20% av simlekalvene (Figur 4). Av figuren ser det ut som om drektigheten er svært lav for vekter under 50 kg, den stiger raskt når vekten kommer over 50 kg, og flater ut for vekter over 70 kg. Vekt snarere enn alder ser ut til å være avgjørende for hvor høy drektighet som oppnås i de ulike aldersklassene. Det er heller ingen sterk evidens for at drektighetsratene for produksjonsdyrene er høyere enn for slaktedyrene. Det foreliggende materialet tilsier at det er først ved gjennomsnittlig slaktevekter over 25 kg at simlesegmentet blir drektig.



Figur 4: Sammenhengen mellom vekt og drektighet ($\pm 95\%$ konfidensintervaller) for simler i ulike aldersklasser basert på data fra produksjonsdyr i et utvalg av reinflokker (se figur 1 for oversikt over flokkene som inngår).

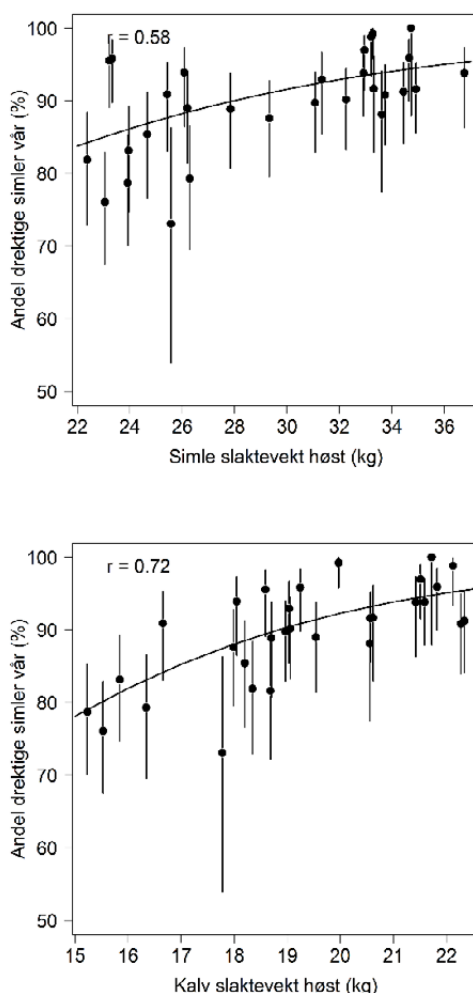
Det er en tydelig sammenheng mellom gjennomsnittlige slaktevekter for simler og gjennomsnittlig levendevekter for produksjonsdyr om høsten og påfølgende vår (Figur 5, øvre og midtre panel). Gitt den nøye sammenhengen mellom slaktevekter på simler og kalver ($r = 0.69$), er det ikke uventet at det også er en nøye sammenheng mellom slaktevekter for kalv og simlens levendevekter påfølgende vår (Figur 5 nedre panel). Samtidig gir sammenhengene mellom slaktevektene og vårvektene for simlene en illustrasjon på at slaktevektene ikke nødvendigvis fanger opp vanskelige forhold utover vinteren. I begge figurene (Figur 5 midtre og nedre panel) ser vi at levendevektene for simlene om våren i ett tilfelle ligger langt under det som er forventet på bakgrunn av slaktevekter for både simler og kalv. Under slike forhold vil slaktevektene overestimere hvor mange simler som føder kalv og hvor mange kalver som er levedyktige. Et annet viktig poeng er at regresjonslinjen viser at det ikke er den 1:2 sammenhengen mellom slaktevekter og levendevekter (Figur 3 øvre panel) man ville forventet ved et ikke-selektivt slakteuttak (Petersson & Danell 1993). Levendevektene i flokkene er jevnt over høyere enn det slaktevektene tilsier, særlig ved lave slaktevekter. Det betyr, ikke uventet, at det foregår selektiv slakting av de minste simlene og at denne selektive slaktingen er kraftigere desto mindre gjennomsnittsvekten til simlene i distriktet er. Dette innebærer at slaktevektene bør korrigeres, for å kunne gi et korrekt bilde av drektigheten hos produksjonsdyrene. Hvis ikke vil kondisjonen i reinflokkene underestimeres, særlig i de distriktene/siidaene hvor kondisjonen på simlene i utgangspunktet er redusert. Alternativt, kan drektigheten beregnes direkte ut fra sammenhengen mellom slaktevekter og drektighetsrater fra de flokkene vi har data på produksjonsdyr.



Figur 5: Øvre panel: Sammenhengen mellom gjennomsnittlig levendevekt på simler om høsten og gjennomsnittlig slaktevekt på simler om høsten/vinteren ($y=54.44+0.51 \cdot x$). Midtre panel: Sammenhengen mellom gjennomsnittlig levendevekt på simler om våren og gjennomsnittlig slaktevekt på simler om høsten/vinteren ($y=46.85+0.73 \cdot x$). Nedre panel: Sammenhengen mellom gjennomsnittlig levendevekt på simler om våren og gjennomsnittlig slaktevekt for kalv om høsten/vinteren ($y=38.01+1.54 \cdot x$).

Det er en klar positiv sammenheng mellom drektighet på vinter/våren hos simlene i studieflokkene og slaktevekter samme driftsår (Figur 6). Denne sammenhengen er bedre mellom slaktevekter på kalv og påfølgende drektighet blant produksjonsdyra på våren enn mellom slaktevekter på simler og drektighet. Dette kan skyldes at det generelt slaktes mer kalv og dermed at slaktevektene på kalv gir et bedre mål på kondisjonen i flokken. Ved sammenligning med Figur 3 (Finnmarksmodellen) ser vi at drektigheten målt på produksjonsdyrene er høyere for lavere slaktevekter på simler enn det som ble predikert ved bruk av Finnmarksmodellen. Resultatene tilsier at dette skyldes selektivt slakteuttak i simlesegmentet.

Av figuren ser vi også at observert gjennomsnittlig drektighet varierer noe rundt regresjonslinja. I særlig ett tilfelle er observerte drektighet betydelig lavere enn det som er forventet ut ifra slaktevektene. Datapunktet som avviker i regresjonen er det samme som avviker i foregående figur og illustrerer igjen at dårlige beiteforhold om sen vinteren ikke vil kunne fanges opp av slaktevekter som samles inn i perioden september-mars. I slike tilfeller vil drektigheten overestimeres.

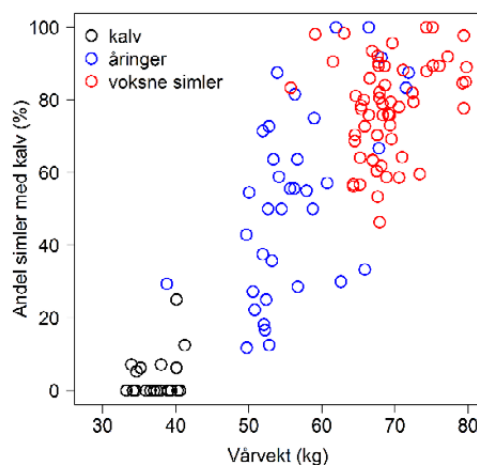


Figur 6: Sammenhengen mellom drektighet ($\pm 95\%$ konfidensintervaller) i simleflokkene og slaktevekt for simler (øverste panel; $\text{logit}(\text{drekthet}) = -0.42 + 0.094x$) og slaktevekt for kalver (nederste panel; $\text{logit}(\text{drekthet}) = -2.36 + 0.24x$).

3.1.2 Tidligtap

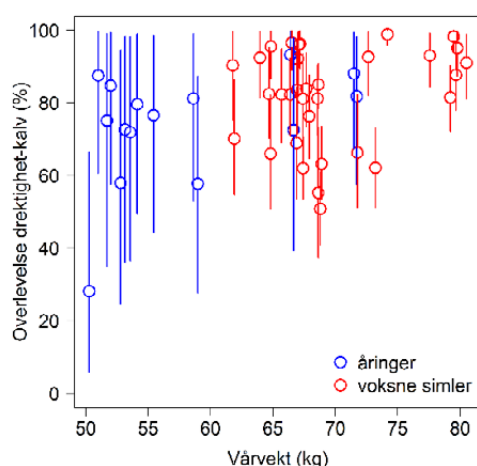
For simler på 55 kg fant Lenvik og Aune (1988b) at nesten halvparten av simlene mistet kalven fram til merking i juli, mens for simler som var 60 kg mistet bare 10 % av simlene kalven fram til

merking. For simler tyngre enn 70 kg var tapet mindre enn 5 %. Tilsvarende fant Tveraa m fl. (2003) at dødeligheten gjennom juni og juli var nøye relatert til simlenes vekt. For å belyse disse sammenhengene nærmere har vi tatt utgangspunkt i flokkene hvor vi har registrert vekt og drektighet. Gitt dagens rovviltsituasjon er det interessant å sammenligne observasjoner av vekt og kalvetilgang i dag, med hva som ble registrert 30-40 år tilbake da rovviltproblemene var ansett å være ubetydelige. En slik sammenligning vil også belyse generaliteten i resultatene fra Røros.



Figur 7: Sammenhengen mellom simlenes vårvekt og andelen simler som blir observert med kalv under merking. En oversikt over flokkene som inngår er vist i Figur 1.

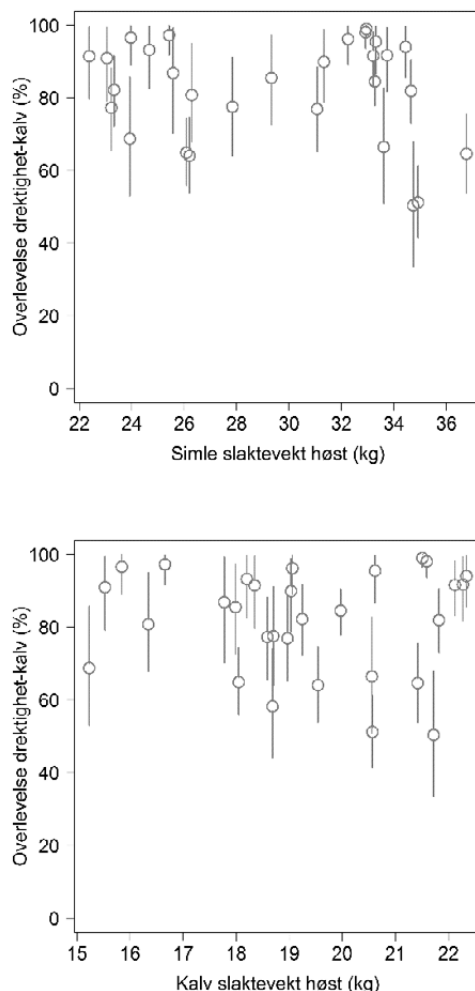
Vi ser av Figur 7 at det er en nøye positiv sammenheng mellom simlenes vårvekt og andelen simler som observeres med kalv under merking. Kalvesegmentet skiller seg ut med lave vekter og lav andel med kalv, mens åringene som er mellom 55-60 kg har omtrent samme suksess som eldre simler i vektklassen 60-70 kg. Innenfor denne aldersklassen, er det stor variasjon i kalvetilgang. Når simlene nærmer seg 80 kg er andelen som observeres med kalv høy og variasjonen i andelen med kalv betydelig redusert.



Figur 8: Overlevelse av kalv fram til merking mot moras vekt om våren

Videre finner vi at overlevelsen til avkommet fra påvist drektighet til kalvemerking øker med økende vekter hos mødrene, men også viser stor variasjon (Figur 8). Dette skyldes særlig stor variasjon i overlevelsen til avkommet til ett-årige simler. Denne sammenhengen forsvinner når ett-årige og eldre simler grupperes sammen og vekt måles med slaktevekt (Figur 9). Med

bakgrunn i dataene er det dermed ikke grunnlag for å si at kalvenes overlevelse varierer med slaktevekt.



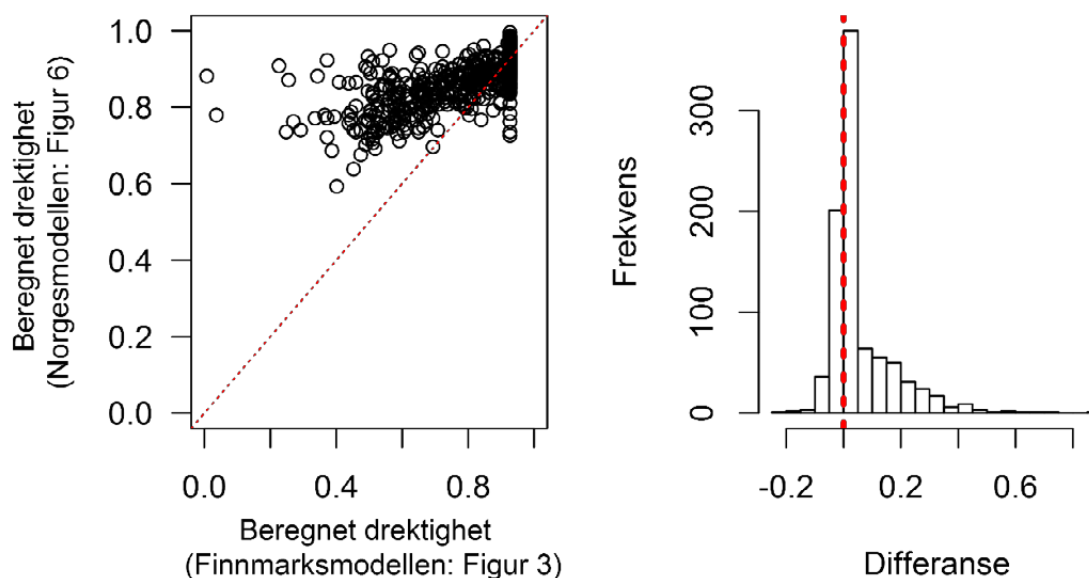
Figur 9: Sammenhengen mellom slaktevekt på simler (øvre panel) og kalver (nedre panel) den foregående høsten og overlevelse på kalv mellom fødsel og kalvemerking i studieflokkene.

3.1.3 Bruk av slaktevekter til beregning av produksjon i reindriften.

Slaktevektene er tidligere vist å være relatert til variasjon i tetthet både mellom og innen distrikter (Tveraa m.fl. 2007, Tveraa m.fl. 2013a) så vel som klimatiske forhold (Pettorelli m.fl. 2005, Tveraa m.fl. 2013a). Likeledes har individbaserte studier vist at økt reintall og ugunstige klimatiske forhold gir lavere vekter for både simler og kalver (Bårdsen & Tveraa 2012), og små simler har mindre evne til å fostre opp kalv enn store simler (Bårdsen & Tveraa 2012, Tveraa m.fl. 2013a). Dette er resultater som underbygger at det er essensielt å ta hensyn til reinenes kondisjon når produktiviteten skal beregnes. Bruk av slaktevekter for å beregne produktiviteten i reindriften forutsetter imidlertid at det også er en sammenheng mellom vekten på dyrene som slaktes og produksjonsdyrene som blir igjen i flokken.

Utfordringen med bruk av slaktevekter som mål på reinflokkens kondisjon er at selektivt slakteuttak, i form av at dyr som er større eller mindre enn gjennomsnittet i flokken trekkes til slakt, kan resultere i feilberegning av flokkens reelle kondisjon. Analysene vi har utført tyder på at de flokkene som er mest sårbare for denne typen feil, er distrikter hvor kondisjonen i utgangspunktet er redusert. Analysene viser at det foregår en større grad av selektiv utslakting av små dyr i disse distriktene enn hva som er tilfelle i distrikter med høyere kondisjon på

simleflokken. Denne selektiviteten i slakteuttak kan korrigeres for gjennom regresjonen som er vist i Figur 5. Alternativt, kan observasjonene av drektighet knyttes direkte til slaktevekter for simler eller kalver slik som det framgår av Figur 6. For overlevelse av kalv har vi sett at det er lite informasjon å hente i de tilgjengelige dataene, og vi foreslår at det for overlevelse av kalv settes et flatt 6 % tap med bakgrunn i fra de eldre studiene i den finske forsøksflokk (Eloranta & Nieminen 1986) på samme måte som det ble foreslått av Stien og Tveraa (2007). Vi foreslår videre at Finnmarksmodellen (Figur 3) utfases til fordel for modellen gjengitt i Figur 6. Denne tilnærmingen innebærer færre ledd i beregningen av drektighet og kalvoverlevelse. Gitt den sterke sammenhengen mellom gjennomsnittlig slaktevekt på kalv og drektighet, foreslår vi også at drektighet i de ulike reinbeitedistriktene heller beregnes med bakgrunn i slaktevekter på kalv, enn simler. Det slaktes gjennomgående en større andel kalv enn simler hvilket vil bety et større og mer presist datagrunnlag for beregningene enn om man tar utgangspunkt i slaktevekter for simler. Rent praktisk vil en omlegging til beregning av drektighet og kalvetilgang med utgangspunkt i Figur 6 bety en noe høyere beregnet drektighet og levedyktige kalver enn gitt ved Finnmarksmodellen. Økningen vil være størst for flokker hvor slaktevektene er lave. For enkelte distrikter med små kalver vil den foreslåtte Norgesmodellen beregne en lavere andel drektige simler og levedyktige kalver enn Finnmarksmodellen. Siden reindriftsåret 2000/01 vil denne nye modellen gi høyere forventet produktivitet i 72.6 % av tilfellene og i gjennomsnitt beregne 5.9 % høyere andel fødte kalver (Figur 10).



Figur 10: Sammenhengen mellom beregnet drektighet basert på Norgesmodellen og Finnmarksmodellen (Venstre panel) og avvik mellom de to modellene; estimat fra Norgesmodellen – estimat fra Finnmarksmodellen (Høyre panel).

3.1.4 Beregning av kostnader knyttet til rovvilttap.

3.1.4.1 Direkte kostnader/grunnsatser

Prisen per kg kjøtt levert til slakteri varierer med størrelsen og kvaliteten på slaktet og også mellom slakteri og gjennom sesongen. Direkte kostnader bestemmes derfor best med utgangspunkt i verdien på slaktene som er levert til slakteri i gjeldende år. Fra bruttoprisen per slakt trekkes slakterikostnadene og den gjenstående nettoprisen angir prisen fra slakteri til reinerier. Til dette beløpet kommer produksjonstilskuddene som for reindriftsåret 2015/2016 var på 37%. I tillegg kommer kalveslaktetilskuddet på 400 kr per slaktet kalv. Det gir følgende grunnsatser for kalv og voksne dyr:

$\text{PrisKalv} = \text{Gjennomsnittlig nettopris per kg} \times \text{Gjennomsnittlig slaktevekt for kalv} \times 1.37 + 400$

$\text{PrisVoksne} = \text{Gjennomsnittlig nettopris per kg} \times \text{Gjennomsnittlig slaktevekt for voksne} \times 1.37$

Hvor de gjennomsnittlige prisene er for hvert enkelt distrikt/siida.

3.1.4.2 Følgekostnader

For kalv har det ikke vært utbetalt følgekostnader. Resultatene viser at kalver over 50 kg har en forventet drektighet på mellom 0-20 %, og av de som er drektige er det forventet at bare halvparten er i stand til å fostre kalven fram til slaktetidspunktet (Ropstad m.fl. 1991). Per i dag er det bare Trollheimen, Filefjell, Lom og Vågå som har slaktevekter på rundt 25 kg på simlekalv. Det tilsier at det per i dag er lite grunnlag for å beregne følgekostnader ved tap av kalv.

Drektighetsanalysene viste at åringer (vounjal) hadde like høy drektighet som eldre simler for en gitt vekt og at de i enkelte tilfeller kan nå vekter på over 70 kg. I snitt er dog åringer lettere enn eldre simler, slik at forventet kalveproduksjon i året etter påsett av kalv vil normalt være lavere enn det man beregner når man slår sammen åringer og eldre simler i henhold til forskriften for rovviltskadeerstatning. Produksjonstapet som følger av tap av simle er dermed kalven som erstatter den tapte simlen, samt tapte reproduksjon i kalvens første leveår. I distrikter/siidaer med lav vekst vil det ta minst ett år mer før simlekalven oppnår samme vekt og drektighet som eldre simler, men for å motivere for best mulig vekst og dyrevelferd foreslår vi at dette ikke kompenseres for i følgekostnadene. Følgekostnadene ved tap av et voksent dyr motsvarer derfor sannsynligheten for at det tapte dyret er ei simle multiplisert med sannsynligheten for at simlen blir drektig multiplisert med sannsynligheten for at kalven lever til den kan slaktes multiplisert med pris.

$\text{Følgekostnad} = \text{PrisKalv} + \text{Ratio}(\text{Simle:Bukk}) \times P_{\text{Drektig}} \times P_{\text{Levedyktig}} \times \text{PrisKalv3}$

Hvor PrisKalv3 baserer seg på nettopris per kg kjøtt levert til slakteri i inneværende år, multiplisert med den gjennomsnittlige slaktevekten for kalv de tre siste årene (jf. Forskrift om grunnsatser for tap av tamrein drept eller skadet av rovvilt § 3). Bruk av PrisKalv kan gi en noe høyere pris ettersom bukkekalvene er noe større enn simlekalvene. Større slakteuttak blant bukkene tilsier imidlertid mindre selektivt slakteuttak og større datagrunnlag som utgangspunkt for beregningene. Vi foreslår derfor at det ikke gjøres noe skille mellom simle- og bukkekalver.

En oversikt over beregnede grunnsatser og følgekostnader er gitt i Appendiks 1, mens en oversikt over bakgrunnsdataene for beregningene er gitt i Appendiks 2. Ved å bruke tallene fra tabellen finner vi for eksempel at følgekostnadene for Kongsvikdalen reinbeitedistrikt blir:

$$2346 + 0.91 \times 0.931 \times 0.94 \times 20.3 \times (20.7/2436) = 4350 \text{ kr}$$

Vi foreslår at de oppdaterte årlige satsene og bakgrunnsdataene årlig gjøres tilgjengelig på reinbase.no.

I denne rapporten har vi fokusert på kun to aldersklasser og beregnet pris for voksne dyr samlet. Dersom det av ulike årsaker skulle vise seg å være nødvendig å operere med flere dyrekategorier kan det enkelt tilordnes etter de samme prinsippene som er lagt til grunn i denne rapporten.

3.1.4.3 Rovvilttap, vektutvikling, kvalitet og effekter på avlsarbeid.

Vi har ikke inkludert effekter av rovvilttap på avlsarbeidet i reindriften i estimatene av følgekostnader. Inkludering av slike følgekostnader vil være relevant hvis rovvilttapet mistenkes å redusere kvaliteten og derigjennom produktiviteten på de gjenlevende dyrene. Tilgjengelig

kunnskap viser at rovvilt primært tar små dyr (Karsson m.fl. 2012, Nieminen 2010, Nieminen m.fl. 2011, Nieminen m.fl. 2013, Norberg m.fl. 2006, Tveraa m.fl. 2003). Så langt finnes det heller ikke støtte for at rovvilt påvirker kondisjonen i reinflokkene i Norge negativt (Tveraa m.fl. upublisert). Rovvilt utfører snarere en seleksjon som man basert på dagens kunnskap vil anta resulterer i at gjenlevende dyr har høyere produktivitet enn dyrene som tapes til rovvilt. Vi har derfor ikke gjort noen forsøk på å vurdere hvordan slike effekter påvirker følgekostnadene.

3.1.4.4 Økt arbeidsforbruk

I dagens ordning er merarbeid knyttet til kadaversøk, transport av kadaver til Statens naturoppsyn (SNO) for skadedokumentasjon og kostnader med varsling som omfattes av merarbeid. I en ny erstatningsordning, vil krav til skadedokumentasjon fjernes. Kostnader knyttet til kadaversøk mm. vil derfor bortfalle og de forhold som per i dag utløser merarbeid vil således ikke lenger være tilstede.

3.1.4.5 Manglende data & feil i datagrunnlaget

Metoden for beregning av grunnsatser og følgekostnader som er skissert i denne rapporten forutsetter at distriktene/siidaene har slaktet rein. Det innebærer at en del mindre eller inaktive siidaer hvor det ikke er blitt slaktet rein faller ut av beregningen av både grunnsatser og følgekostnader. Vi foreslår to alternative framgangsmåter for å beregne grunnsatser og følgekostnader for disse. Et alternativ er å bruke tilgjengelige data fra tidligere år tilbake til 2000. Det vil gi informasjon for de fleste distriktene, men for Kvaløya og Nord-Senja i Troms og for Skjomen i Nordland finnes det ikke data fra tidligere år. Alternativt kan det beregnes en gjennomsnittlig sats for sonen/området som kan brukes i disse tilfellene.

For en del distrikter i Troms er det opplagte feil i den informasjonen som vi har hatt tilgjengelig på pris på slakt. For disse distriktene har vi i denne sammenhengen brukt gjennomsnittspris for alle distrikter som utgangspunkt for prisberegningene i Appendiksene som er gitt bak i rapporten. Dette er forhold som vi forutsetter det blir rettet opp i før metoden for beregning av satser eventuelt tas i bruk.

4 Referanser

- Burnham, K. P. & Anderson, D. R. 1998. Model Selection and Multimodel Inference. - Springer, New York.
- 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.
- Cameron, R. D. & Ver Hoef, J. M. 1994. Predicting parturition rate of caribou from autumn body mass. - *Journal of Wildlife Management* 58 (4): 674-679.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1986. Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970-85. - *Rangifer* 1: 115-121.
- Fauchald, P., Tveraa, T., Henaug, C. & Yoccoz, N. 2004a. Adaptive regulation of body reserves in reindeer, *Rangifer tarandus*: a feeding experiment. - *Oikos* 107 (3): 583-591.
- Fauchald, P., Tveraa, T., Yoccoz, N. G. & Ims, R. A. 2004b. En økologisk bærekraftig reindrift. Hva begrenser naturlig produksjon og høsting? 76. NINA, Trondheim. 1-35 (+ Appendix) s.
- Karsson, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Stokke, R., Persson, L.-T., Stokke, L.-H. & Persson, S. 2012. Björnpredasjon på ren og potensiella effekter av tre forebyggende åtgärder. Rapport fra Viltskadesenteret, Grimsö, Sverige. 56 s.
- Lenvik, D. 2005. Utviklingen av bærekraft i reindriften i Trøndelag og Jotunheimen - "Rørosmodellen". 1. Jord og gjerning. Norsk Landbruksmuseum, Ås. s. 9-26.
- Lenvik, D. & Aune, I. 1988a. Utvalgsstrategi i reinflokken. IV. Det tidlige kalvetap relatert til mødrenes vekt. - *Norsk landbruksforskning* 2: 71-76.
- Lenvik, D. & Aune, I. 1988b. Selection strategy in domestic reindeer. Early mortality in calves related to maternal body weight. 2. Norsk Landbruksforskning, Norsk Landbruksforskning. 71-76 s.
- Lenvik, D., Granfjell, O. & Tamnes, J. 1988a. Utvalgsstrategi i reinflokken. 5. Drekthet hos tamrein i Trøndelag. - *Norsk Landbruksforskning* 2: 151-161.
- Lenvik, D., Bø, E. & Fjellheim, A. 1988b. Selection strategy in domestic reindeer. 3. Weight of reindeer calves in relation to maternal body weight and age (in Norwegian with English summary). - *Norwegian Agricultural Research / Norsk Landbruksforskning* 2: 65-69.
- Nieminen, M. 2010. The impact of large carnivores on the mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus*) calves in Kainuu, southeastern reindeer herding region in Finland. - *Rangifer* 30 (1): 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.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Maijala, V. 2013. Calf mortality of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in the Finnish reindeer-herding area. - *Rangifer* 33 (Special Issue No. 21): 79-90.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. 2006. Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. - *Wildlife Biology* 12: 393-402.
- Petersson, C. J. & Danell, B. 1993. Causes of variation in growth rate of reindeer calves. - *Rangifer* 13: 105-116.
- Pettorelli, N., Weladji, R. B., Holand, O., Mysterud, A., Breie, H. & Stenseth, N. C. 2005. The relative role of winter and spring conditions: linking climate and landscape-scale plant phenology to alpine reindeer body mass. - *Biology Letters* 1 (1): 24-26.
- Ropstad, E., Lenvik, D., Bø, E., Fjellheim, M., M. & Romsås, K. 1991. Ovarian function and pregnancy rates in reindeer calves (*Rangifer tarandus*) in Southern Norway. - *Theriogenology* 36: 295-305.
- Rødven, R. 2010. Causes and consequences of life history variation in semi-domesticated reindeer. Institutt for Arktisk og Marin Biologi. - University of Tromsø, Tromsø. 130 s.
- Stien, A. & Tveraa, T. 2007. Delrapport for prosjektet "Utvikling av modell for beregning av kalvetilgangen i reindriften". NINA, Tromsø. 12 s.
- 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., Stien, A., Bårdsen, B. J. & Fauchald, P. 2013a. Population densities, vegetation green-up, and plant productivity: impacts on reproductive success and juvenile body mass in reindeer. - *PLoS ONE* 8: e56450.

- Tveraa, T., Stien, A., Brøseth, H. & Yoccoz, N. G. 2014. The role of predation and food limitation on claims for compensation, reindeer demography and population dynamics. - *Journal of Applied Ecology* 10.1111/1365-2664.12322.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Yoccoz, N. G., Ims, R. A., Aanes, R. & Høgda, K. A. 2007. What regulate and limit reindeer populations in Norway? - *Oikos* 116 (4): 706-715.
- Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Pedersen, E. & Stien, A. 2013b. Beregning av produksjon og tap i reindriften. 938. NINA Rapport. 36 s.
- Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Stien, A. 2012. Rovvilt og reindriften. Kunnskapsstatus i Finnmark. NINA, Trondheim.

Appendiks 1: Oversikt over følgekostnader og grunnsatser med bakgrunn i metodikken beskrevet i rapporten og tilgjengelige data på slaktevekter og pris for reindriftsåret 2013/2014 som utgangspunkt.

| Distrikt | Område | PrisKalv | PrisVoksn | FolgeKost |
|-------------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| Pasvik | Polmak/Varanger | 1925 | 2449 | 3515 |
| Vestre Sør | Polmak/Varanger | 1476 | 1886 | 2735 |
| Várjajtnjá | Polmak/Varanger | 1607 | 1894 | 2810 |
| Rákkonjár | Polmak/Varanger | 2013 | 2547 | 3663 |
| Olggut Co | Polmak/Varanger | 1690 | 2052 | 2962 |
| Lágesduof | Karasjok østre | 1527 | 2101 | 2617 |
| Spierttanj | Karasjok østre | 1872 | 2692 | 3326 |
| Spierttagé | Karasjok østre | 1751 | 2230 | 2937 |
| Jáhkenjár | Karasjok vestre | 1392 | 1724 | 2261 |
| Láhtin | Karasjok vestre | 1175 | 1780 | 1831 |
| Máhkaráv | Karasjok vestre | 1386 | 2062 | 2277 |
| Márrenjár | Karasjok vestre | 1315 | 1793 | 2207 |
| Njeaidjár | Karasjok vestre | 1605 | 2131 | 2627 |
| Rávdol | Karasjok vestre | 1680 | 1960 | 2934 |
| Skáidded | Karasjok vestre | 1456 | 1767 | 2434 |
| Skuothanj | Karasjok vestre | 1264 | 1683 | 2022 |
| Vuorje | Karasjok vestre | 1158 | 1581 | 1856 |
| Sállan | Kautokeino østre | 1713 | 2146 | 3145 |
| Fálá/Kval | Kautokeino østre | 986 | 1519 | 1600 |
| Gearretnj | Kautokeino østre | 1530 | 1740 | 2444 |
| Fiettar | Kautokeino østre | 1573 | 1926 | 2659 |
| Seainnus/ | Kautokeino østre | 1624 | 1447 | 2702 |
| Beaskáda | Kautokeino midtre | 1423 | 1610 | 2529 |
| Lakkonjár | Kautokeino midtre | 1201 | 1473 | 2007 |
| Joahkonjá | Kautokeino midtre | 1347 | 1393 | 2196 |
| Cuokcavu | Kautokeino midtre | 1736 | 2309 | 3118 |
| Seakkesnj | Kautokeino midtre | 1630 | 2929 | 2874 |
| Silvvetnjá | Kautokeino midtre | 1768 | 2737 | 3067 |
| Spalca | Kautokeino midtre | 1153 | 1327 | 1910 |
| Ábborašš | Kautokeino vestre | 1109 | 1510 | 1731 |
| Fávrosori | Kautokeino vestre | 1380 | 1785 | 2325 |
| Cohkolat | Kautokeino vestre | 1262 | 1487 | 2259 |
| Skárfvág | Kautokeino vestre | 1519 | 2533 | 2503 |
| Árdni/Gáv | Kautokeino vestre | 1464 | 905 | 2634 |
| Orda | Kautokeino midtre | 1194 | 1549 | 1979 |
| Beahcege | Kautokeino vestre | 1593 | 1821 | 2757 |
| Reinøy | Troms | 1805 | 2535 | 3125 |
| Ittunjárga | Kautokeino midtre | 1158 | 813 | 1986 |
| Ivgoláhk | Kautokeino midtre | 1331 | 1163 | 2395 |
| Kanstadfj | Troms | 3149 | 6673 | 5427 |
| Kongsvik | Troms | 2436 | 4146 | 4350 |
| Tromsdal | Troms | 2093 | 2180 | 3843 |
| Helligsko | Troms | 1524 | 2182 | 2731 |
| Hjerttind | Troms | 1805 | 2535 | 3327 |
| Gielas | Troms | 2413 | 2777 | 4097 |
| Voengel-f | Nordland | 1854 | 2166 | 3285 |
| Byrkije | Nordland | 1917 | 3128 | 3306 |
| Ildgruben | Nordland | 2047 | 3097 | 3645 |
| Saltfjellet | Nordland | 2361 | 2077 | 4087 |
| Storskog/ | Nordland | 2102 | 3200 | 3495 |
| Færen/Gá | Nord-Trøndelag | 1804 | 2239 | 3373 |
| Skjækerfj | Nord-Trøndelag | 1507 | 2190 | 2724 |
| Luru/Låarl | Nord-Trøndelag | 1507 | 2028 | 2757 |
| Østre-Nar | Nord-Trøndelag | 1771 | 2301 | 3123 |
| Vestre Na | Nord-Trøndelag | 1782 | 2187 | 3094 |
| Fosen/Foi | Nord-Trøndelag | 1434 | 2054 | 2604 |
| Elgå | Sør-Trøndelag | 1912 | 2439 | 3504 |
| Riast/Hyll | Sør-Trøndelag | 2021 | 2304 | 3792 |
| Essand | Sør-Trøndelag | 1790 | 2673 | 3182 |
| Trollheim | Sør-Trøndelag | 1951 | 2251 | 3562 |
| Lom Tamr | Tamreinlag | 2451 | 3456 | 4804 |
| Vågå Tam | Tamreinlag | 2607 | 3450 | 4971 |
| Fram Rein | Tamreinlag | 2240 | 3161 | 4400 |
| Filefjell R | Tamreinlag | 2314 | 3117 | 4458 |

Appendiks 2: Oversikt over bakgrunnsdata for beregning av kostnader med data fra melding om reindrift fra reindriftsåret 2013/2014 som eksempel. *NtSimle* er antall simler ved reindriftsåret start. *RatioSimleBukk* er andelen simler mot andelen bukker. *LevedyktigKalv* er beregnet med utgangspunkt i Norgesmodellen (se figur 6) og et forventet tidligtap på 6 %. *kalvevekt* er kalvevekten i inneværende år. *kalvevekt1* er kalvevekten foregående år. *kalvevekt3yr* er gjennomsnittlig kalvevekt de tre siste årene. *voksenvekt* er gjennomsnittlig vekt for alle dyr eldre enn ett år. *simlevekt1* er simlevekten foregående år.

| Distrikt | Område | NtSimle | RatioSimle | FødtKalv | Levedyk | MerkeKa | kalvevekt | kalvevekt1 | kalvevekt2 | kalvevekt3 | voksenvekt | simlevekt |
|------------------------------|-------------------|---------|------------|----------|---------|---------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Pasvik | Polmak/Varanger | 1839 | 0.92 | 0.949 | 0.89 | 0.72 | 21.1 | 22 | 21.3 | 35.2 | 34 | |
| Vestre Sør-Varanger | Polmak/Varanger | 1421 | 0.96 | 0.896 | 0.84 | 0.81 | 17.1 | 18.8 | 18.1 | 29 | 28.5 | |
| Várjajtnjárga | Polmak/Varanger | 9693 | 0.98 | 0.839 | 0.79 | 0.93 | 18 | 16.7 | 17.4 | 28.1 | 25.4 | |
| Rákkonjárga | Polmak/Varanger | 2636 | 0.94 | 0.94 | 0.88 | 0.87 | 22 | 21.3 | 21.8 | 34.8 | 33 | |
| Olggut Corgaš/Oarje-Deatnu | Polmak/Varanger | 3710 | 0.97 | 0.863 | 0.81 | 0.69 | 18.7 | 17.5 | 17.9 | 30.6 | 30.4 | |
| Lágesduottar | Karasjok østre | 8836 | 0.94 | 0.842 | 0.79 | 0.64 | 17.5 | 16.8 | 16.8 | 31 | 28.9 | |
| Spierttanjárga | Karasjok østre | 2443 | 0.97 | 0.902 | 0.85 | 0.54 | 20.4 | 19.1 | 19.2 | 36.4 | 30.8 | |
| Spierttagáisa | Karasjok østre | 5378 | 0.96 | 0.839 | 0.79 | 0.64 | 19.4 | 16.7 | 17.3 | 31.6 | 30.8 | |
| Jáhkenjárgga | Karasjok vestre | 787 | 0.88 | 0.796 | 0.75 | 0.7 | 16.4 | 15.5 | 15.5 | 27 | 24.6 | |
| Láhtin | Karasjok vestre | 1879 | 0.92 | 0.692 | 0.65 | 0.37 | 15.1 | 13.2 | 14.1 | 26.6 | 23.5 | |
| Máhkarávju Ja Stiikonjárgga | Karasjok vestre | 3281 | 0.89 | 0.792 | 0.74 | 0.58 | 16.6 | 15.4 | 16.2 | 30.2 | 25.5 | |
| Márrenjárga Ja Boalotnjárgga | Karasjok vestre | 2576 | 0.94 | 0.792 | 0.74 | 0.56 | 15.9 | 15.4 | 15.5 | 27 | 28.4 | |
| Njeaidán | Karasjok vestre | 1808 | 0.89 | 0.832 | 0.78 | 0.57 | 18 | 16.5 | 16.5 | 29.5 | 26.3 | |
| Rávdol | Karasjok vestre | 876 | 0.88 | 0.891 | 0.84 | 0.96 | 18.7 | 18.6 | 18.9 | 27.1 | 23.6 | |
| Skáiddeduottar | Karasjok vestre | 3325 | 0.9 | 0.815 | 0.77 | 0.4 | 17 | 16 | 16.5 | 26.8 | 27 | |
| Skuothanjárgga | Karasjok vestre | 5527 | 0.91 | 0.745 | 0.7 | 0.55 | 15.6 | 14.3 | 14.7 | 26.5 | 24 | |
| Vuorje | Karasjok vestre | 2148 | 0.89 | 0.754 | 0.71 | 0.51 | 15.1 | 14.5 | 14.4 | 25.5 | 24.7 | |
| Sállan | Kautokeino østre | 3196 | 0.95 | 0.925 | 0.87 | 0.72 | 19 | 20.3 | 19.2 | 30.8 | 33.6 | |
| Fálá/Kvaløy | Kautokeino østre | 1974 | 0.89 | 0.74 | 0.7 | 0.5 | 14.1 | 14.2 | 14.1 | 25.6 | 26.1 | |
| Gearretnjárga | Kautokeino østre | 2470 | 0.94 | 0.75 | 0.7 | 0.42 | 17.5 | 14.4 | 15.9 | 27.3 | 25.5 | |
| Fiettar | Kautokeino østre | 4511 | 0.92 | 0.835 | 0.79 | 0.65 | 17.8 | 16.6 | 16.9 | 28.5 | 26.1 | |
| Seainnus/Návvgastat | Kautokeino østre | 8806 | 0.89 | 0.835 | 0.79 | 0.72 | 18.3 | 16.6 | 17.3 | 25 | 24.4 | |
| Beaskádas | Kautokeino midtre | 3190 | 0.91 | 0.877 | 0.82 | 0.4 | 16.5 | 18 | 17.2 | 24.7 | 26 | |
| Lakkonjárga | Kautokeino midtre | 5792 | 0.95 | 0.767 | 0.72 | 0.63 | 15.4 | 14.8 | 15.1 | 24.6 | 23.2 | |
| Joahkonjárga | Kautokeino midtre | 4461 | 0.96 | 0.758 | 0.71 | 0.74 | 16.2 | 14.6 | 15 | 24.3 | 23.7 | |
| Cuokcavuotna | Kautokeino midtre | 463 | 0.92 | 0.923 | 0.87 | 0.59 | 19.2 | 20.2 | 19.1 | 31.9 | 23.8 | |
| Seakkesnjárga Ja Sildá | Kautokeino midtre | 993 | 0.94 | 0.871 | 0.82 | 0.76 | 18.2 | 17.8 | 18 | 39.6 | 19.9 | |
| Silvvvetnjárga | Kautokeino midtre | 1776 | 0.95 | 0.869 | 0.82 | 0.8 | 19.2 | 17.7 | 18.1 | 31 | 27.5 | |
| Spalca | Kautokeino midtre | 5288 | 0.93 | 0.758 | 0.71 | 0.59 | 15 | 14.6 | 14.9 | 23.4 | 24.3 | |
| Ábborašša | Kautokeino vestre | 5062 | 0.96 | 0.676 | 0.64 | 0.76 | 15 | 12.9 | 13.7 | 23.9 | 22.9 | |
| Fávrosorda | Kautokeino vestre | 6999 | 0.93 | 0.815 | 0.77 | 0.72 | 16.4 | 16 | 15.7 | 28.1 | 26.8 | |
| Cohkolat | Kautokeino vestre | 7330 | 0.9 | 0.863 | 0.81 | 0.53 | 15.6 | 17.5 | 16.9 | 24.4 | 27.4 | |
| Skárfvággi | Kautokeino vestre | 1223 | 0.93 | 0.788 | 0.74 | 1.23 | 17.2 | 15.3 | 16.2 | 33.5 | 19.3 | |
| Árdni/Gávvir | Kautokeino vestre | 1671 | 0.93 | 0.909 | 0.85 | 0.62 | 20.2 | 19.4 | 20.4 | 28.7 | 30.9 | |
| Orda | Kautokeino midtre | 5123 | 0.92 | 0.78 | 0.73 | 0.63 | 15.6 | 15.1 | 15.3 | 25.4 | 24.5 | |
| Beahcegealli | Kautokeino vestre | 1605 | 0.93 | 0.839 | 0.79 | 1.02 | 18.1 | 16.7 | 18 | 28.7 | 28.2 | |
| Reinøy | Kautokeino midtre | 247 | 0.88 | 0.946 | 0.89 | 0.67 | 24.1 | 21.8 | 22.5 | 43.7 | 35.4 | |
| Ittunjárga | Kautokeino midtre | 481 | 0.82 | 0.907 | 0.85 | 0.72 | 18.4 | 19.3 | 18.9 | 35.5 | 30.5 | |
| Ivgoláhu | Kautokeino midtre | 1989 | 0.92 | 0.918 | 0.86 | 0.89 | 18.8 | 19.9 | 19 | 34.5 | 32.8 | |
| Kanstadfjord/Vestre Hinnøy | Troms | 1074 | 0.87 | 0.953 | 0.9 | 0.55 | 24.8 | 22.4 | 22.9 | 54.1 | 36.1 | |
| Kongsvikdalen | Troms | 291 | 0.91 | 0.931 | 0.88 | 0.5 | 20.7 | 20.7 | 20.3 | 40.3 | 41.2 | |
| Tromsdalen | Troms | 1644 | 0.96 | 0.956 | 0.9 | 0.78 | 22.4 | 22.7 | 21.7 | 39 | 36.6 | |
| Helligskogen/Bassevuovdi | Troms | 1116 | 0.72 | 0.971 | 0.91 | 0.9 | 17.3 | 24.4 | 20.9 | 31.5 | 31 | |
| Hjertind | Troms | 1340 | 0.96 | 0.948 | 0.89 | 0.75 | 23.2 | 21.9 | 22.9 | 43.2 | 40.1 | |
| Gielas | Troms | 1091 | 0.88 | 0.928 | 0.87 | 0.81 | 24.9 | 20.5 | 22.7 | 40.1 | 37 | |
| Voengel-Njaarke | Nordland | 1602 | 0.89 | 0.939 | 0.88 | 0.9 | 21.5 | 21.2 | 21.2 | 39.7 | 33.6 | |
| Byrkije | Nordland | 1127 | 0.92 | 0.9 | 0.85 | 0.8 | 22 | 19 | 20.4 | 43.6 | 32 | |
| Ildgruben | Nordland | 799 | 0.94 | 0.939 | 0.88 | 0.65 | 22.9 | 21.2 | 21.6 | 41 | 33.4 | |
| Saltfjellet | Nordland | 2209 | 0.84 | 0.951 | 0.89 | 0.81 | 22.4 | 22.2 | 21.9 | 45.9 | 34.5 | |
| Storskog/Skjunkfjell Duokta | Nordland | 481 | 0.8 | 0.94 | 0.88 | 0.62 | 23.6 | 21.3 | 22.2 | 44.3 | 35.7 | |
| Færen/Gasken-Laante | Nord-Trøndelag | 1259 | 0.95 | 0.944 | 0.89 | 0.66 | 20.4 | 21.6 | 21 | 32.4 | 34.4 | |
| Skjækerfjell/Skæhkere | Nord-Trøndelag | 1525 | 0.97 | 0.877 | 0.82 | 0.84 | 18.3 | 18 | 18.6 | 33.4 | 31.5 | |
| Luru/Låarte | Nord-Trøndelag | 1701 | 0.94 | 0.916 | 0.86 | 0.67 | 19.1 | 19.8 | 19.6 | 33.4 | 32.1 | |
| Østre-Namdal/Tjæhkere | Nord-Trøndelag | 3404 | 0.93 | 0.909 | 0.85 | 0.78 | 20.9 | 19.4 | 20.2 | 35.9 | 33.1 | |
| Vestre Namdal/Årjel-Njaarke | Nord-Trøndelag | 1340 | 0.83 | 0.93 | 0.87 | 0.64 | 20.7 | 20.6 | 21.1 | 33.8 | 32.8 | |
| Fosen/Fovsen-Njaarke | Nord-Trøndelag | 1448 | 0.94 | 0.894 | 0.84 | 0.72 | 18.2 | 18.7 | 18.8 | 32 | 31.8 | |
| Elgå | Sør-Trøndelag | 1861 | 0.94 | 0.944 | 0.89 | 0.82 | 21.9 | 21.6 | 21.8 | 34.2 | 32.8 | |
| Riast/Hylling | Sør-Trøndelag | 3588 | 0.99 | 0.945 | 0.89 | 0.92 | 22.2 | 21.7 | 22.1 | 33.8 | 33.1 | |
| Essand | Sør-Trøndelag | 3288 | 0.9 | 0.912 | 0.86 | 0.87 | 20.2 | 19.6 | 20.3 | 37 | 28.6 | |
| Trollheimen | Sør-Trøndelag | 1227 | 0.93 | 0.968 | 0.91 | 0.79 | 25.3 | 24 | 24.7 | 39.2 | 37.8 | |
| Lom Tamreinlag | Tamreinlag | 1906 | 0.99 | 0.985 | 0.93 | 0.94 | 25.1 | 27.2 | 26.2 | 42.3 | 42.1 | |
| Vågå Tamreinlag | Tamreinlag | 1821 | 0.99 | 0.984 | 0.93 | 0.92 | 26.9 | 27.1 | 26.5 | 42.2 | 41.9 | |
| Fram Reinlag | Tamreinlag | 2202 | 1 | 0.978 | 0.92 | 0.95 | 22.6 | 25.6 | 23.7 | 38.6 | 39.7 | |
| Filefjell Reinlag | Tamreinlag | 2486 | 0.99 | 0.973 | 0.91 | 0.83 | 24.1 | 24.8 | 24.8 | 39.2 | 37.3 | |



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: 978-82-426-2895-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 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