

# BACHELOROPPGAVE

Emnekode: BAC360

Navn: SIMON HEIER

---

## **Årlig overlevelse hos radiomerkede liryper i Lierne kommune**

**Annual survival of radio-collared willow ptarmigan in  
Lierne municipality**

---

Dato: 12.05.2016

Totalt antall sider: 50



**SAMTYKKE TIL BRUK AV PROSJEKT, KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER**

**Forfatter: SIMON HEIER**

**Norsk tittel: Årlig overlevelse hos radiomerkede liryper i Lierne kommune**

Engelsk tittel: Annual survival of radio-collared willow ptarmigan in Lierne municipality

**Studieprogram: UTMARKSFORVALTNING**

**Emnekode og navn: BAC360, BACHELOROPPGAVE**

Jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, Nords' åpne arkiv

Min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: \_\_\_\_\_

Dato: 12.05.2016

*Simon Heier*

Underskrift

Underskrift

Underskrift

Underskrift

BACHELOROPPGAVE I  
UTMARKSFORVALTNING

**Årlig overlevelse hos radiomerkede liryper i Lierne kommune**  
Annual survival of radio-collared willow ptarmigan in Lierne municipality

Av:  
Simon Heier



Foto: Simon Heier

**Nord universitet**

Avdeling for næring, samfunn og natur.

Box 2501. 7729 Steinkjer.

2016



## Forord

Denne bacheloroppgaven markerer avslutningen på min treårige utdanning ved Nord universitet, Steinkjer, avdeling for næring, samfunn og natur. Oppgaven omhandler den årlige overlevelsen hos liryper, og er basert på data fra radiomerkede liryper i forbindelse med Rypeprosjektet i Lierne kommune.

Lirypa er for meg en fascinerende fugl som ikke bare har presentert seg som et yndig jaktobjekt med sitt innslag i Norges fauna, men også med sin sentrale rolle i fjelløkosystemet. Den er på mange måter fjellets termometer som kan indikere tilstanden til naturen den befinner seg i. Oppgaven har gitt meg verdifull innsikt i prosessen fra planlegging til bearbeiding av resultater som kan anvendes videre i forvaltning.

Avslutningsvis ønsker jeg å rette en stor takk min veileder, førstelektor Pål Fosslund Moa ved Nord universitet for uvurderlig hjelp under hele skriveprosessen med gode innspill og faglig sparring, samt muligheten til å skrive en oppgave i forbindelse med Rypeprosjektet i Lierne. En takk rettes også til alle som har vært involvert i peilearbeidet gjennom året, spesielt Fjellstyrene i Lierne.

Steinkjer, mai 2016

Simon Heier

## Sammendrag

Lirypa (*Lagopus lagopus*) er en hønsfugl med en utstrakt utbredelse på den nordlige halvkule, og lever i Norge i de øverste delene av bjørkeskogen (*Betula sp.*) og i vierbeltet (*Salix sp.*) over hele landet. Her til lands er lirypa en av hønsfuglartene som er mest omtalt i forskning og i jaktlitteratur, noe som også gjør forvaltningen av arten mye omdiskutert.

Hensikten med denne oppgaven var å undersøke den årlige overlevelsen hos liryper, samt vurdere dødsårsaker til avgåtte individer. Oppgaven er basert på data fra 30 liryper som ble fanget, radiomerket med VHF-sendere og fulgt opp i fra to forskjellige områder i Lierne kommune gjennom ett år. Det ble registrert 19 bortfall, hvorav seks var forårsaket av jakt, seks fra antatt rovpattedyr, seks fra antatt rovfugl og en av ukjent årsak.

Resultatene viste et årlig overlevelsesestimat på 31 %, noe som sammenfaller med tilsvarende studier i Skandinavia. Estimatet avviker i forhold til studier med en annen metodikk enn radiopeiling som estimerer en høyere overlevelsesrate. Videre var det ingen signifikante forskjeller mellom kjønns- og aldersspesifikk overlevelse. En kan dog observere at ryper som var født i 2014 (juvenil ved merking) så ut til å ha en høyere overlevelsesrate gjennom året enn de som ble født året før (adult ved merking).

Funn i undersøkelsen samsvarer med tilsvarende studier ved at dødeligheten var lav om sommeren og vinteren, men toppet seg på høsten. Datagrunnlaget var ikke tilstrekkelig til å teste for forskjeller mellom kjønns- og aldersgrupper, for dødsårsaker gjennom året som helhet eller i perioder. Jeg kan fra mine resultater påpeke at alle rypene som ble skutt, ble skutt i løpet av den første måneden av rypejakta. Studiet gir et godt øyeblikksbilde fra ett studieområde gjennom ett år i Norge, som kan videre kan gi et bakteppe for framtidige undersøkelser og grep innen lirypeforvaltningen i Lierne. Med bakgrunn i dette studiet bør grunneiere og rettighetshavere i en jaktsammenheng forvalte områder på et landskapsnivå, for å kunne ta hensyn til utvandring og predasjonsraten hos liryper.

## Summary

Willow ptarmigan (*Lagopus lagopus*) has a widespread distribution in the northern hemisphere, and in Norway, it is living in the upper parts of the birch forest (*Betula sp.*) and willow belt (*Salix sp.*) across the country. In this country, the willow ptarmigan is one of the tetraonidae that are most discussed within research and in hunting literature, which makes the management of the species much disputed.

The purpose of this study was to examine the annual survival rate of the willow ptarmigan in Lierne municipality, as well as consider possible causes of death to dead individuals. The thesis is based upon data from 30 willow ptarmigans that were caught, radio-collared with VHF-transmitters and followed up on in two different areas throughout one year. There were 19 recorded mortalities, of which six were caused by hunting, six by alleged mammalian predators, and six from alleged raptors and one caused by an unknown cause of death.

The results showed an annual survival estimate of 31 % among the radio-collared willow ptarmigan in Lierne which coincides with similar studies in Scandinavia. The estimate deviates from studies with a different methodology than radio bearing, which estimates a higher rate of survival. Furthermore, there were no significant differences between sexes and age-specific survival. One could however, observe that the ptarmigans that were born in 2014 (juvenile when radio-collared) seemed to have a higher rate of survival during the year than those born the year before (adult when radio-collared).

Findings in this study correspond with similar studies in that mortality was low in summer and winter, but peaked in the autumn. The data was not sufficient to test for descriptive differences between sexes and age groups, or between causes of death throughout the year as a whole or in periods. I can from my results point out that all the ptarmigans that were shot, were shot during the first month of the ptarmigan hunt. This study provides a snapshot of the situation in one study area throughout a year in Norway, which could provide a backdrop for future studies and a basis within willow ptarmigan management in Lierne municipality. Based on this study, landowners and holders of rights in a harvest context administer areas at a landscape level, to take into account the emigration and predation of the willow ptarmigan.

## Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>4</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Sentrale forhold ved liryper biologi og utbredelse .....	8
1.2 Sentrale forhold knyttet til dødelighet i en liryperpopulasjon.....	9
1.3 Fra kunnskap om dødelighet til praktisk ryperforvaltning .....	12
<b>2. Problemstillinger</b> .....	<b>13</b>
<b>3. Studieområdet</b> .....	<b>14</b>
<b>4. Metode og materiale</b> .....	<b>16</b>
4.1 Radiomerking av liryper .....	16
4.2 Innsamling av data .....	18
4.3 Behandling av data.....	19
<b>5. Resultater</b> .....	<b>21</b>
5.1 Om det benyttede datasettet og geografisk fordeling av merke- og funnsteder.....	21
5.2 Merkesteder og funnsteder .....	22
5.3 Årlig overlevelsesestimat .....	24
5.4 Dødsårsaker til avgåtte liryper .....	28
5.5 Funnsteder av utvalgte radiosendere/døde ryper.....	30
<b>6. Diskusjon</b> .....	<b>32</b>
6.1 Metodediskusjon.....	32
6.2 Resultatdiskusjon .....	35
<b>7. Konklusjon og forvaltningsmessige implikasjoner</b> .....	<b>39</b>
<b>8. Litteraturliste</b> .....	<b>40</b>
<b>8. Vedlegg</b> .....	<b>43</b>
Vedlegg A. Fangstprotokoll	
Vedlegg B. Informasjonsbrev til jegere	
Vedlegg C. Kaplan-Meier overlevelses-tabell mellom kjønnsgrupper	
Vedlegg D. Kaplan-Meier overlevelses-tabell mellom aldersgrupper	
Vedlegg E. Bilder og beskrivelse av kadaverplasser fra antatte predatorer	

# 1. Innledning

## 1.1 Sentrale forhold ved liryppas biologi og utbredelse

I Norge har vi to forskjellige rypearter som lever sympatrisk; fjellrype (*Lagopus muta*) og lirype (*Lagopus lagopus*). Sistnevnte er vanligst og mest omtalt i faglitteraturen i forhold til forskning, forvaltning og jakt. Liryppa tilhører skogshønsefamilien og har en vidtrekkende utbredelse, hovedsakelig med en nordlig sirkumpolar spredning. Den er hjemmehørende på lyngheiene, den treløse tundraen og i subalpine områder (Brøseth m.fl. 2005). Den utstrakte utbredelsen fra Alaska, De britiske øyer, Fennoskandia, de baltiske landene, Russland og til Kina har ført til at man innenfor systematikken opererer med flere underarter (Pedersen & Karlsen 2007). Antallet har blitt beskrevet og omdiskutert en rekke ganger av ulike forskere, og varierer fra 15 underarter ifølge del Hoyo m.fl. (1994) i den ene enden til 19 underarter på verdensbasis i den andre enden (Potapov & Flint 1989). Alle underartene har sesongskifte i fjærdrakten mellom sommer og vinter. Unntaket er den skotske liryppa - *red grouse* (*Lagopus lagopus scoticus*) som har sin karakteristiske rødbrune farge gjennom hele året (Pedersen & Karlsen 2007).

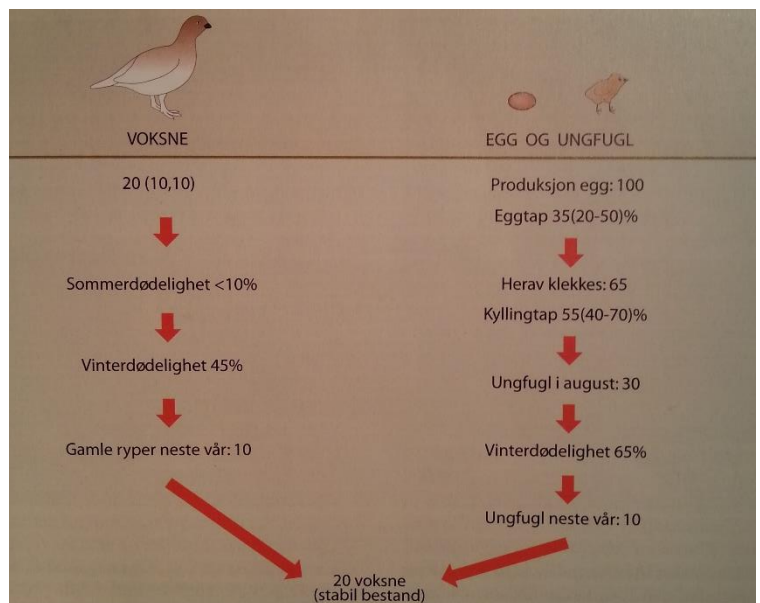
I Norge skiller vi mellom fastlandsliryppa og øy-ryppa, eller mer kjent som Smølaryppa (*Lagopus lagopus variegata*). Smølaryppa er endemisk for Norge og finnes på de store øyene ved Trøndelagskysten og Nordmøre. Den skiller seg morfologisk fra den vanlige fastlandsliryppa, ved at den ikke gjennomfører et fullstendig draktskifte til vinterhalvåret (Pedersen 1994). Trolig er dette en tilpasning til endringene mellom snø og bar bakke i landskapet (Pedersen & Karlsen 2007). I Norge har liryppa et vidstrakt utbredelsesområde fra Finnmarkskysten til Vest-Agder i sør (Pedersen 1994). Habitatmessig finner vi liryppa i Norge primært fra fjellbjørkeskogen (*Betula pubescens*) og oppover i terrenget, med unntak om vinteren hvor den kan trekke ned i dalbunnen og fjellskogen (Storch 2007). Den prefererer den lavalpine sonen, hvor vier (*Salix sp.*), lyng (*Ericaceae sp.*) og bjørk (*Betula sp.*) er dominerende beitearter, men kan også påtreffes i den mellomalpine sonen hvor gressarter (*Poaceae sp.*), rabbesiv (*Juncus trifidus*) og starrarter (*Carex sp.*) er vanlige arter (Pedersen & Karlsen 2007). Liryppa ser videre ut til å være svært tilpassningsdyktig når det gjelder hekkehabitat, da det er påvist hekkende fugl fra 1450 meters høyde i Rondane til skogkledde områder i Osloområdet (Pedersen 1994).



## 1.2 Sentrale forhold knyttet til dødelighet i en lirypepopulasjon

### 1.2.1 Om lirypenes bestandsdynamikk

Bestandsdynamikken hos lirype, som hos andre viltarter, avgjøres hovedsakelig av fødsels- og dødsraten (mortalitetsraten) (figur 1). Disse ratene bestemmes igjen av de unike genetiske egenskapene til hvert individ, samt hvordan de responderer på biotiske og abiotiske miljøfaktorer (Pedersen & Karlsen 2007). De ulike miljøfaktorene lirypene må forholde seg til, gjør at en rypebestand vanligvis har en relativt stor omsetning av individer gjennom et år. Potensialet i både reproduksjon og dødelighet er høy, hvilket kan føre til relativt store variasjoner i bestandsstørrelsen mellom år.



**Figur 1:** Skjematisk fremstilling av bestandsdynamikken i en stabil rypebestand hvor vårbestanden er lik fra år til år (etter Hjeljord 1980).

### 1.2.2 Dødelighet fra egg til voksen

I gjennomsnitt legger lirypehøna ti egg og av disse klekkes 90% av eggene som ikke blir predatert eller av andre grunner ødelegges under rugeperioden (Pedersen & Karlsen 2007; Hjeljord 2008). Lirypa har ved en mislykket hekking evnen til å legge om, det vil si å legge et nytt kull med egg. Ved en omlegging legges det som regel færre egg enn det opprinnelige kullet (Storaas & Punsvik 2002; Hjeljord 2008). Predasjonsrisikoen på omlagte kull er som regel lavere enn på førstekullet, på grunn av at eggrøvere har vanligvis mer tilgjengelig mat utover sommeren (Pedersen & Storaas 2013). Denne omleggings-egenskapen kombinert med potensielt mange avkom per hekkende høne, samt lirypehønas mulighet til å reproducere som ettåringer, gir et utgangspunkt for en høy reproduksjon ved gode forhold. Eggpredasjon på rypa er mye undersøkt og studier viser at tapstallene varierer noe fra område til område innenfor det samme året, men betydelig mellom år. Gjennomsnittstapet av egg i norske undersøkelser ligger på 35% med registrerte ytterverdier på 0% og 50% i enkelte år (Pedersen & Karlsen 2007).

«Hagens alternative byttedyr-hypotese» (Hagen 1952) beskriver en dynamikk hvor smågnagerbestandene fluktuerer syklisk og bygger seg opp mot toppår med påfølgende kollaps. Generalistpredator-populasjonene øker i takt med smågnagerbestandene, men ved en tilbakegang av smågnagerbestandene veksler rovviltet til en alternativ diett som i større grad er bestående av rype-egg og kyllinger. I hvilken grad dette økte predasjonspresset vil påvirke liryppas populasjonsdynamikk, avhenger først og fremst av predator tettheten og tilgangen på andre alternative byttedyr enn rypa (Storaas & Punsvik 2002). I oppgangår for smågnagere er rypehønene tilbøyelige til å øke omleggingsfrekvensen (Hjeljord 2008). Veien fra egg i reir til årsgammel rype er lang og studier viser at bare i gjennomsnitt ett av ti egg blir til ettårige ryper (Hjeljord 2008).

Om en smågnagerbestand kolliderer vil statistikken over eggpredasjon mest sannsynlig toppe seg slik hypotesen til Yngvar Hagen tilsier (Hagen 1952).

Foruten eggpredasjon som innvirkning på populasjonsdynamikken, så kan også predasjon av høner i rugeperioden ha stor innvirkning. Slik predasjon er ikke veldig vanlig, men forekommer i varierende grad i enkelte år og områder (Pedersen & Karlsen 2007). Studier har ikke funnet en klar kobling mellom høy egg- og hønepredasjon, da rypepredatorene i stor grad predaterer enten egg, kyllinger og/eller voksenfugl. Typiske eggtyver på liryperreir er vanligvis rødrev (*Vulpes vulpes*), kråke (*Corvus cornix*), røyskatt (*Mustela erminea*) og mår (*Martes martes*). Ved hønepredasjon er kongeørn (*Aquila chrysaetos*), rødrev og myrhauk (*Circus cyaneus*) mer framtrædende (Pedersen & Karlsen 2007).

Etter klekking er livet som kylling farefullt, og majoriteten av kyllingdødeligheten skjer i løpet av de to første ukene etter klekking (Hjeljord 2008). Mortalitetsraten vil variere fra år til år og studier viser at gjennomsnittlig kyllingavgang ligger på ca. 50 %. Det har dog blitt påvist > 80 % avgang i enkelte år og < 20 % i andre år. Kyllingene forlater redet noen dager etter klekking, bl.a. for å furasjere etter insekter når plommesekken er fortært. Forskning fra et merkeprosjekt på 179 rypekyllinger i Norge påviste en predasjonsandel på 86 % fra de kyllingene som døde. Der frafallet (døde eller forsvant) blant kyllingene var 54 % allerede i løpet av den første måneden av prosjektet (Steen & Haugvold 2009). Bortsett fra predasjon vil abiotiske forhold være en påvirkningsfaktor på kyllingavgangen hos liryper. Kaldt og fuktig vær, som vil redusere tilgangen til insekter under de første to leveukene, kan være dramatisk for rypekyllingene (Pedersen 1991). Myrberget estimerte med en overlevelse på ca. 43 % blant juvenil og adult ryper, var det et behov for mellom 2,5 - 3 kyllinger pr. rypekull på høsten for

at en rypebestand skulle holde seg konstant uten kompensert og additiv jaktdødelighet (Myrberget 1972; Kastdalen 1992).

Kyllingene som overlever sin første høst skal også gjennom den kommende vinteren. Vinterdødeligheten i litteraturen omtaler som regel avgangen fra august måned til mai det påfølgende året. Den naturlige vinterdødeligheten, dvs. uten jakt, hos lirypa ligger i gjennomsnitt på ca. 55 %, hvor ungfugl har høyere dødelighet (60 - 70 %) og adulte individ (40 - 50 %) (Pedersen & Karlsen 2007). Hovedsakelig forårsaket av predasjon, med en betydelig andel juvenile i forhold til adulte ryper på tidlighøsten (Sandercock m. fl. 2011). Størrelsen på lirypepopulasjonen ser for øvrig ut til å ha lite å si for prosentandelen i et vinterdødelighetsperspektiv (Pedersen & Karlsen 2007). Miljøet i denne perioden bidrar som faktor til naturlig dødelighet hos lirypa med sine sesongmessige endringer i snødekke, utvandring av ungfugl og revirhevding blant steggene.

Vinterdødeligheten er størst før jul under forflytningene til ungfuglene, og fra november faller dødeligheten hos både juvenil og adult fugl betraktelig. Svein Myrberget beregnet vintermortaliteten for ryper på Tranøy til ca. 66 %, og at dødeligheten var betydelig større blant de juvenile kontra adulte (Myrberget 1975a). Etter jul er mortalitetsraten relativt lav før en vårtopp begynner på grunn av territorialitet og andre våraktiviteter som sammenfaller med hekketiden til jaktfalken (*Falco rusticolus*). Det er registrert en sammenheng mellom fall i mortalitetsraten til lirypa med når jaktfalken trekker til overvintringsområdene (Pedersen & Karlsen 2007; Sandercock m.fl. 2011). Studier har påvist at flygende rovvilt utgjør den største delen av predasjonen på vinterstid, med jaktfalken og kongeørna i spissen. Men også rovpattedyr som mår og rødrev kan predatere på vinterryppa (Pedersen & Karlsen 2007; Hjeljord 2008). Biotiske faktorer utgjør en liten andel av frafallet ved at rypene blir disponibel til sykdommer og/eller underernært. Videre vil menneskelig aktivitet som jakt og arealfragmentering kunne føre til en betydelig andel av mortaliteten på vinterstid.

«Hekkebestanden er rypebestandens kapital» skriver Pedersen og Karlsen i boka: Alt om rypa (2007) Det betyr at alle rypeindividene som overlevde klekkingen, den farlige kyllingperioden, gjennom rypejakta og til slutt vinteren, er individene som høyst sannsynlig vil reprodusere seg og dermed danne grunnlaget for neste års rypebestand. Foruten kyllingproduksjonen og overlevelsen er revirhevding sett på som en begrensende faktor for hekkebestanden. Denne vårlige aktiviteten gjør rypene ekstra utsatt for predasjon på grunn av aggressiviteten til steggene, samt at andre stegger ikke får etablert egne revir (Watson &

Moss 2008). En slik sosial atferd er dokumentert i Norge, men anses ikke som bestandsregulerende på grunn av for lave tettheter i rypebestandene (Pedersen & Karlsen 2007). Ved siden av sosial atferd og dødeligheten gjennom året vil hekkepopulasjonen påvirkes av inn- og utvandring, hovedsakelig fra nærliggende områder (Pedersen & Karlsen 2007). Kunnskap om lirypenes årlige overlevelse varierer en del mellom ulike studier, anvendt metodikk, landsdeler, forskjellige land og om studieområdene er jaktet i eller ikke. Den vitenskapelige konsensusen på bakgrunn av disse faktorene er at den årlige overlevelseshraten hos liryper ligger mellom 28 - 50 % (Myrberget 1985; 1988; Steen & Erikstad 1996; Pedersen m. fl. 1999; Smith & Willebrand 1999).

### 1.3 Fra kunnskap om dødelighet til praktisk rypeforvaltning

Fra og med november i 2015 ble lirypa plassert på Norsk rødliste for arter, under klassifikasjonen «nær truet» (NT) (Henriksen & Hilmo, 2015). Dette betyr ikke automatisk at den norske rypa vil forsvinne, men at det er grunn til bekymring og iverksettelse av tiltak da antallet ryper har hatt en jevn nedadgående kurve i de siste 15 årene. Dette har økt behovet for å ajourføre kunnskap om lirypas økologi, herunder kort- og langtidsendringer i lirypedemografien. Videre er det også viktig å øke kunnskapsbehovet relatert til de biotiske og abiotiske faktorene som styrer disse endringene i bestandsdynamikken, de såkalte «driverne», og dermed vurdere tiltak for å avverge ytterligere bestandsnedgang (Kålås 2015).

Ved sette sammen kunnskap vi har om lirypas økologi kan vi bedre forvaltningen av arten og dermed forhåpentligvis hindre den negative bestandsutviklingen. Med å radiomerke ryper har forskere funnet at jaktmortaliteten i hovedsakelig er additiv, og at vi ikke sanker fra et overskudd som tidligere antatt (med kompenserende jaktdødelighet). Den naturlige mortaliteten i en rypepopulasjon kommer i tillegg (Pedersen m.fl. 1999). Om jaktmortaliteten ikke påvirker mortalitetsraten på vinterstid og videre bestanden av ryper som hekker, kan det forklares med at populasjonen har innvandring fra andre populasjoner eller med mindre frafall ryper den vinteren. I et forvaltningsperspektiv kan vi da konkludere med at jakten i det gjeldende området også påvirker naboterreng (Pedersen & Karlsen 2007). Kunnskap styrker forvaltningsgrunnlaget og øker behovet for bedre organisering og mer framtidsrettet rypeforvaltning på tvers av kommune- og fylkesgrenser.

## 2. Problemstillinger

Hovedformålet med denne oppgave er å beskrive et utvalg radiomerkede liryper overlevelse og dødsårsaker gjennom ett år i Lierne. I tillegg vil jeg også teste for forskjeller mellom alders- og kjønnsgrupper.

I den første problemstillingen jeg vil fokusere på hvordan har den årlige overlevelsen vært for liryperne som ble radiomerket i Lierne vinteren 2015? Videre ønsker jeg å beskrive hva vi vet om dokumenterte og antatte dødsårsaker hos rypene i utvalget gjennom studieperioden.

### 3. Studieområdet

Alle radiomerkede lirypene ble merket i to forskjellige områder som ligger relativt geografisk nær hverandre, og i en høydegradient fra 450 til 550 m.o.h. Forflytningene lirypene gjorde ut av merkeområdene underveis i studiet gjør det mer hensiktsmessig med en generell beskrivelse av studieområdet enn bare for de respektive merkeområdene; Gusvatnet og Lifjellet. Begge merkeområdene befinner seg mellom Lierne nasjonalpark (333 km<sup>2</sup>) og Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark (1924 km<sup>2</sup>) i Lierne kommune som utgjør studieområdet (figur 2) i dette studiet (Ryvarden 2011).

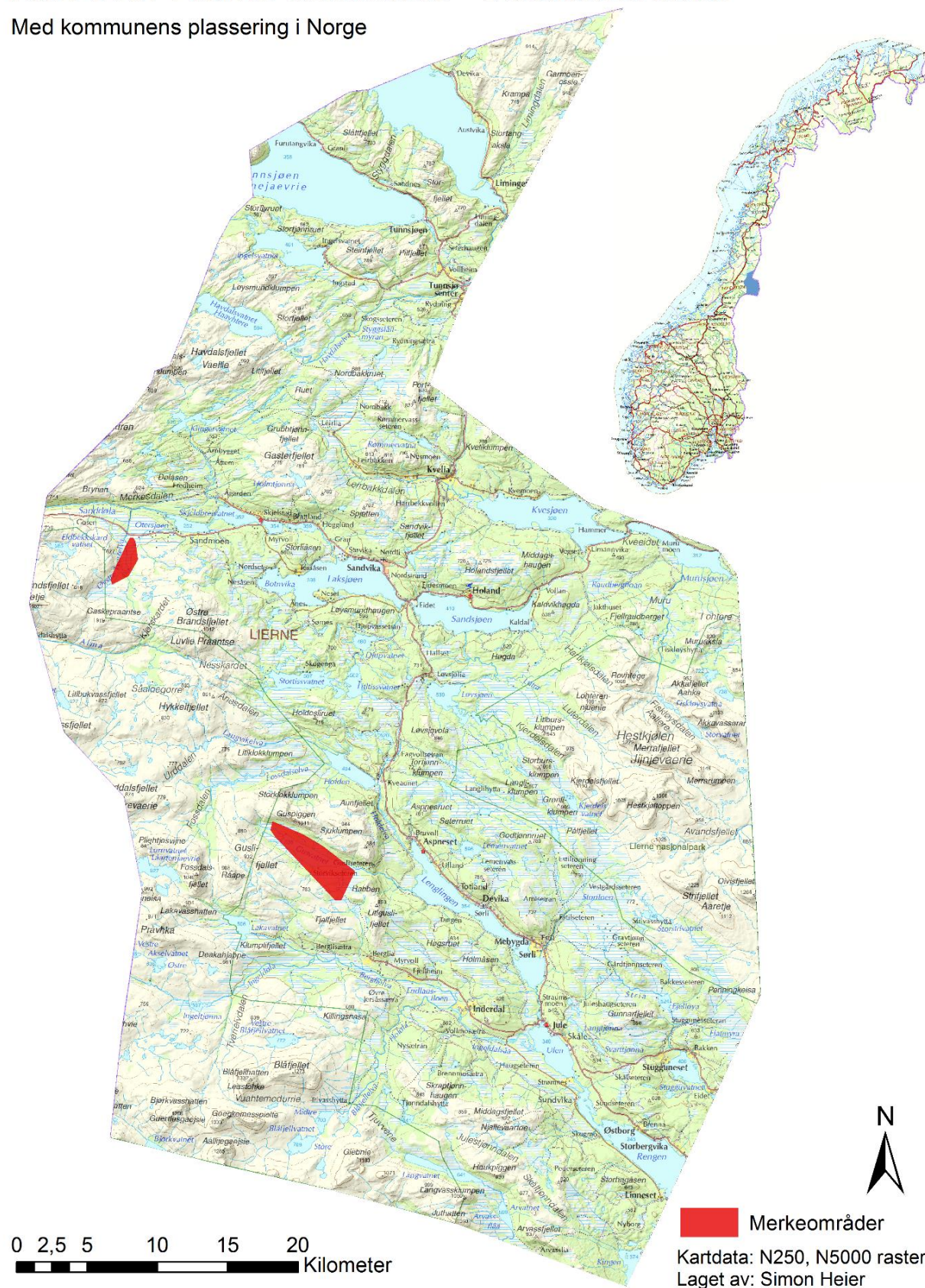
Fjellstrøkene i studieområdet er preget av istidens aktiviteter som har resultert i et avrundede og blankskurte fjell. Med noen unntak av noen karakteristiske fjellkompleks (Guspiggen 1041 m.o.h. og Blåfjellhatten 1332 m.o.h.) som steiler mot himmelen. Heiene som omgir fjellene er preget av moreneavsetninger og et usammenhengende mylder av små vann og pytter. Berggrunnen består av harde bergarter som gneis og granitt, som gir landskapet et øde preg på grunn av det fattige jordsmonnet som følger med bergartene. To mindre, men frodige daler avbryter et relativt monotont landskapsbilde med sine smale elver og små stryk; Almdalen og Fossdalen. (Ryvarden 2011).

Mellom nasjonalparkene ligger det flere naturreservater som huser gode bestander av gammel granskog (*Picea abies*) i varierende størrelse og alder. Blant granskogen lever alminnelige arter som storfugl (*Tetrao urogallus*), lavskrike (*Perisoreus infaustus*) og spettearter (*Picidae sp.*). Lenger opp tar bjørkeskogen og furu (*Pinus sylvestris*) over for granskogen. Furu er en gjenganger på de skrinneste landskapsdelene. I og rundt merkeområdene lever det en rekke dyr- og fuglearter enten periodevis eller gjennom hele året. Foruten vanlige arter som li- og fjellrype, orrfugl (*Tetrao tetrix*) og elg (*Alces alces*), kan man i studieområdet møte alle våre rovdyr. Alt i fra brunbjørn (*Ursus arctos*) og noen streifende ulver (*Canis lupus*) til de mindre roviltene som mår og røyskatt (Ryvarden 2011). På myrflatene holder småspoven (*Numenius phaeopus*) til i blant flere myrullarter (*Cyperaceae sp.*) og med innslag av gluttsniper (*Tringa nebularia*) og rødstilk (*Tringa totanus*). I år hvor smågnagere og lemen (*Lemmus lemmus*) er tallrike, er også mangfoldet av rovfugl relativt stort i og omkring studieområdet med flere hekkende hauker, falker, ugler, kongeørn og fiskeørn (*Pandion haliaetus*) (Ryvarden 2011).



# Kart over Lierne kommune - studieområdet

Med kommunens plassering i Norge



**Figur 2:** En geografisk framstilling av studieområdet (Lierne kommune) med de ulike merkeområdene; Liffjellet og Gusvatnet, samt studieområdets plassering i Norge.

## 4. Metode og materiale

### 4.1 Radiomerking av liryper

Fangst og radiomerkingen av liryperne foregikk med bruk av snøskuter og håv i mørket på vinterstid, i februar og mars måned i 2015. Fangst og merking ble utført på tre ulike steder i Lierne kommune: På Lifjellet, rundt Gusvatnet og i Fiskløysdalen. Til sammen over to perioder i februar og mars ble 39 liryper fanget, tatt prøver av (se kap. 4.1.2.), ring- og radiomerket. På Lifjellet ble 10 ryper radiomerket, 20 ryper ved Gusvatnet og 9 i Fiskløysdalen. Radiomerkingen ble gjennomført under gode forhold, hovedsakelig med lite vind og nedbør.

#### 4.1.1 Fangst av liryper

Framgangsmåten besto av at to personer satt på en snøskuter, hvor fører hadde en lyskaster festet på hjelmen ble brukt til å søke etter ryperne med. Den andre personen satt bak føreren med en håv og fanget ryperne. Når ryperne ble lokalisert enten i luften eller på bakken, ble disse forsøkt blendet med lyskasteren. Når man lyktes med å blende ei rype, gikk de ofte inn for landing på bakken. I en betydelig del av tilfellene kom man så nærme at håven ble plassert over disse. Deretter ble ryperne lagt hurtig ned i et fuglenett som hindret lys-penetrering slik at rypa roet seg ned (Hugdahl 2013; Nilsen m.fl. 2015).

#### 4.1.2 Radiomerking og prøvetaking

Etter fangst ble ryperne veid som vist i figur 3, kjønns- og aldersbestemt som ungfugl eller voksenfugl. Alderen ble fastslått ved å studere vingelengde og håndsvingfjærene ytterst på vingene for å skille ungfugl og voksenfugl ved hjelp av forskjellene i pigmentering så langt det lot seg gjøre (Bergerud m.fl. 1963). Metoden kan med høy sikkerhet skille individer som er født året før (ungfugl) fra de eldre (Myrberget 1975b). Kjønn ble fortrinnsvis bestemt i felt basert på morfologiske forskjeller ut i fra hodestørrelsen av erfarent feltpersonell. Når det oppsto usikkerhet om kjønn, ble det gjennomført en DNA-test av avføringen for å sikkert bestemme rypas kjønn. Dette lot seg ofte gjøre da ryperne som regel lå i dokk, hvor det ble funnet ekskrementer. Ni ryper ble DNA-bestemt (P. F. Moa, pers. med.).





**Figur 3:** Pål F. Moa (Nord universitet) og Nils Vidar Bratlandsmo (Fjellstyrene i Lierne) veide, målte og kjønnsbestemte rypene før de radiomerket dem. Foto: Birger Aarmo.

Rypene ble ringmerket på høyre fot og fikk påmontert radiosendere rundt halsen (figur 4). Framgangsmåten var å legge antennen ved siden av hodet og vendt videre bakover. Senderboksen ble da hengende under haken på fuglen, hvilende på brystet. Radiosenderne var av typen Holohil RI-2DM, med en vekt på 13,7 gram og hadde en forventet levetid på 24 måneder (Holohil Systems Ltd. 2016). Vekten på radiosenderen som her ble benyttet oppfyller det anbefalte vektkravet på at den skal være < 4 % av lirypenes kroppsvekt (Naef-Daenzer m.fl. 2001; Whitworth m.fl. 2007). Senderne er antatt til å ha en minimal til ingen innvirkning på rypenes bevegelse, energiforbruk og demografi (Erikstad 1979; Cotter & Gratto 1995; Thirgood m.fl. 1995; Hannon m.fl. 2003).



**Figur 4:** Pål F. Moa og Nils Vidar Bratlandsmo fester radiosenderen rundt halsen på rypa. Foto: Birger Aarmo.

Underveis i prosessen ble alle målinger og prøvetakinger grundig loggført. Kjønn, vekt, vingelengde, fangstdato, tidspunkt for fangst, GPS- koordinat fra stedet, nummeret på radiosenderen, sendefrekvensen, ringnummer og eventuell annen informasjon som kunne være relevant (vedlegg A).

## 4.2 Innsamling av data

### 4.2.1 Radiopeiling

Radiopeiling for fremskaffelse av posisjonsdata fra bakkenivå ble utført til fots, ved bruk av båt og med snøskuter (vinterstid) av feltpersonell fra henholdsvis Fjellstyrene i Lierne og Nord universitet. Alle rypene ble utstyrt med en radiosender som hadde sin unike frekvens, slik at man kunne følge opp hvert enkelt individ. Det ble anvendt en krysspeilingsmetodikk fra steder høyt i terrenget for å finne rypas posisjon. Ved noen tilfeller peilet feltmannskapet kun fra ett punkt på en frekvens, for å fastslå om det senderen sendte mortalitetssignal eller ikke.

Helikopterpeilinger ble utført med innleid helikopter og pilot fra Norhelikopter, samt feltpersonell fra Nord universitet. Det ble gjennomført flygninger over merkestedene, samt omkringliggende steder. Ved senere flygninger ble det prioritert områder som

bakkepersonellet ikke hadde kontroll over. Frekvensene ble skannet skiftevis og så gode data som mulig på individene ble notert.

#### 4.2.2 Datainnsamling fra publikum

Det var forventet at i tillegg til det innsamlede dataen fra feltpersonellet, ville noe datamateriale kunne komme inn fra publikum i studieområdet. Dette gjaldt da først og fremst radiomerkede ryper som ble skutt under jakta eller ryper som var død av andre årsaker og som tilfeldigvis ble funnet i terrenget. For å øke sannsynligheten for at vi skulle få beskjed om slike eventuelle ryper, ble det informert om prosjektet generelt og ønsket om melding ved slike hendelser spesielt, gjennom ulike kanaler (vedlegg B), avisoppslag, nettsider, møter m.m.). Her ble det informert om at vi ønsket informasjon om dødsårsak (hvis mulig å bestemme), samt funndato og -sted. Vi ba også spesielt om at radiosenderen og fotingen ble levert tilbake til oss.

### 4.3 Behandling av data

Datamaterialet fra merkearbeidet og peilerunder ble sammenstilt og «vasket» til et mer håndterbart datamateriale. Frekvensnummer, kjønn, alder ved merking, vekt og eventuelle andre opplysninger om radiorypene skulle danne datagrunnlaget for alt av data-analyser og dermed resultatene. Dette ble videre studert og sortert i forskjellige tabeller i Excel-regneark, med nødvendige modifikasjoner som er tilpasset til GIS (geografisk informasjonssystemer) som kart-verktøy og SPSS som statistisk programvare. Datamaterialet ble bearbeidet i ArcMap 10.3.1 for deretter å bli presentert i oversiktlige kart over studieområdet med visualiseringer over merkestedene og funnstedene av de døde rypene eller radiosenderne.

IBM SPSS Statistics 23 ble brukt til å testing av statistikk, utføre analyser og beregning av gjennomsnitt, median, standardfeil og konfidensintervall. Analyse over den årlig overlevelsen i Lierne ble gjort med en parametriske Kaplan-Meier analyse i SPSS, hvor over sannsynligheten for rypenes overlevelse ble gitt gjennom ulike tidspunkt. Det vil si at det ble kalkulert en overlevelsesfordeling gjennom året (Laerd Statistics 2016). Om en lirype overlevde hele studieperioden, ble den sensurert på slutten. På denne måten bidro dette individet til overlevelsestiden, men registreres ikke som et bortfall i analysen. Om en lirype forsvant i løpet av studietiden ble den sensurert ved tidspunktet den sist var peilet i live. Signifikante forskjeller mellom henholdsvis alders- og kjønnsgrupper i ulike deler av året ble testet med Breslow (Breslow 1970), Tarone-Ware (Tarone & Ware 1977) og Log rank (Mantel 1966) som

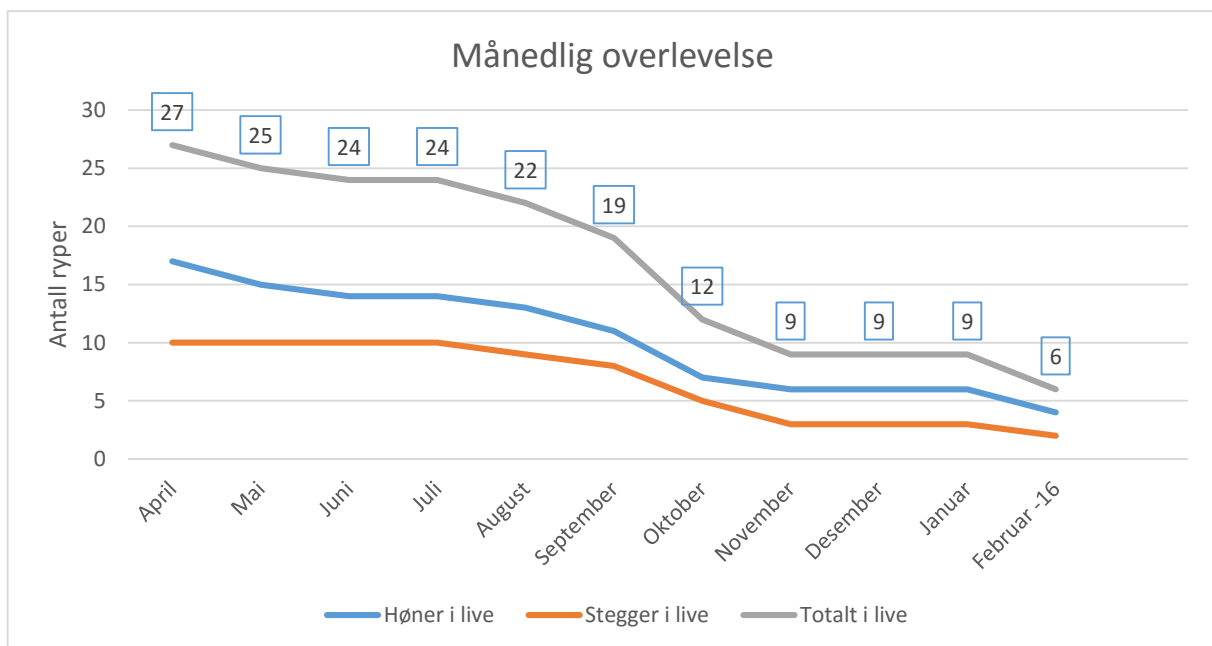
er en tilleggs-analyse i Kaplan-Meier estimatet. Det er hypotese-tester for å se om det er statistisk signifikans for at overlevelseskurvene innenfor kjønn eller innenfor alder er forskjellig (Statsdirect 2016).

For å fastsette dødsårsaker på radiorypene ble loggførte opplysninger og bildemateriale, bl.a. knyttet til spor og spor tegn, fra der hvor rypekadavrene og/eller radiosenderne ble funnet gjennomgått. I dette arbeidet fikk jeg hjelp av både veileder ved Nord universitet, Pål F. Moa og seniorforsker ved Norsk institutt for naturforskning Hans. Chr. Pedersen. Da det ved funn av radiosendere og eventuelle ryperester, svært sjelden var spor/spor tegn som kunne dokumentere dødsårsak med 100% sikkerhet, er de dødsårsaker som er beskrevet i denne oppgaven omtalt som antatte dødsårsaker. På grunn av relativt få observasjoner i de ulike gruppene av dødsårsaker generelt og i de respektive årstidsperiodene spesielt, ble det ikke testet for eventuelle signifikante forskjeller mellom årsakene. Av samme årsak ble det heller ikke testet for forskjeller mellom alders- og kjønnsgrupper.

## 5. Resultater

### 5.1 Om det benyttede datasettet og geografisk fordeling av merke- og funnsteder

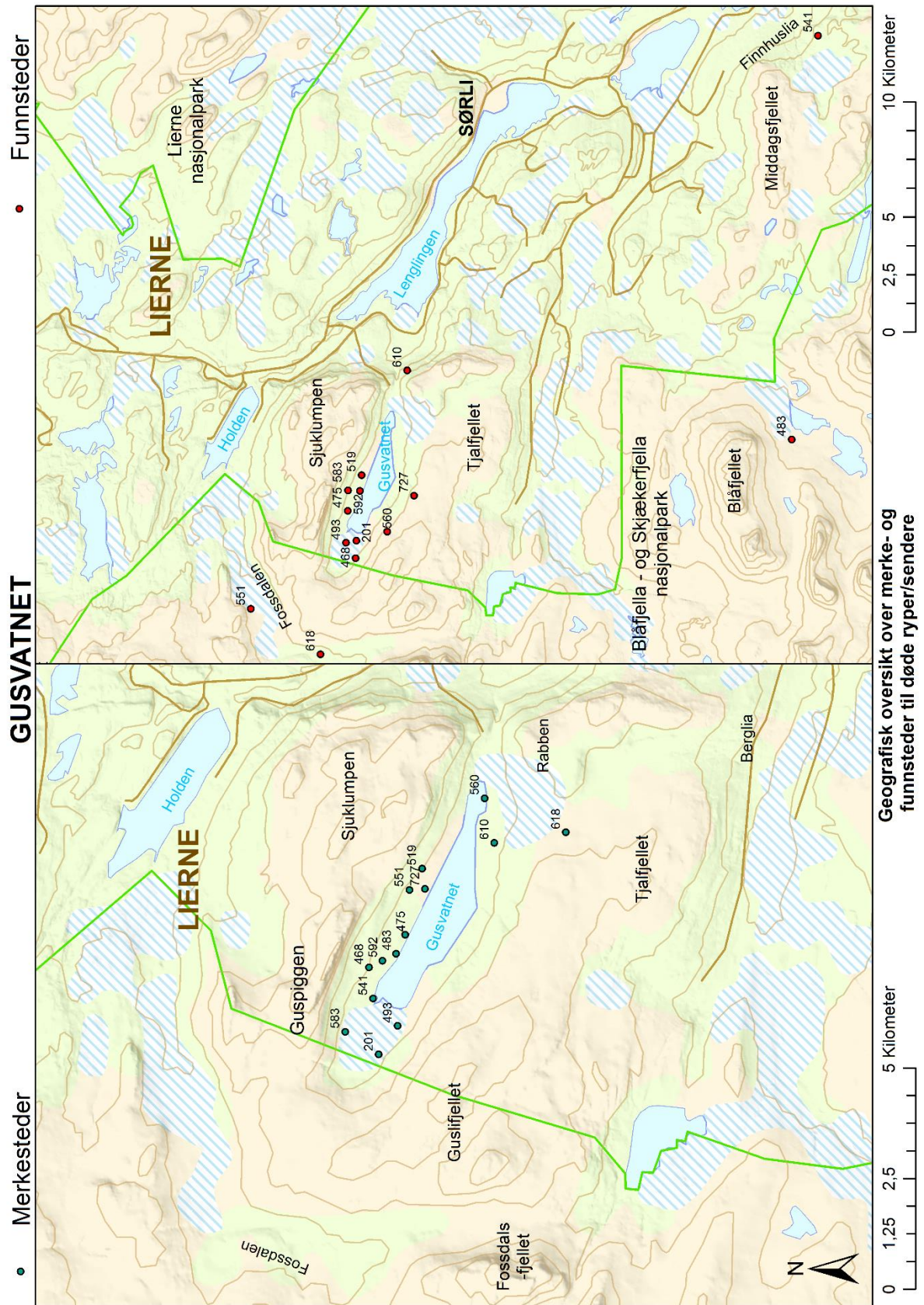
Gjennom to perioder under vinteren 2015 ble 39 liryper radiomerket i tre forskjellige områder. I denne bacheloroppgaven var det benyttet data fra to av disse områdene, Gusvatnet og Lifjellet, hvor totalt 30 ryper ble radiomerket (figur 5). I denne oppgaven valgte jeg å behandle dataene fra disse to merkeområdene samlet, da disse områdene lå relativt nært hverandre rent geografisk. I de to områdene var det samlet sett en kjønnsfordeling på 19 (63 %) høner og 11 (36 %) stegger, med en aldersfordeling 19 (63 %) adulte og 11 (36 %) juvenile ryper. Utvalgsstørrelsen var nokså beskjeden slik at det ikke ble testet for forskjeller på kjønns- og aldersgrupper mellom måneder eller årstider.



**Figur 5:** Antall radiomerket liryper totalt sett og av hvert kjønn i live ved starten av hver måned fra 1. april 2015. Det ble radiomerket 20 liryper medio-februar, og ytterligere 19 i mars. Før 1. april døde to høner og en stegg.

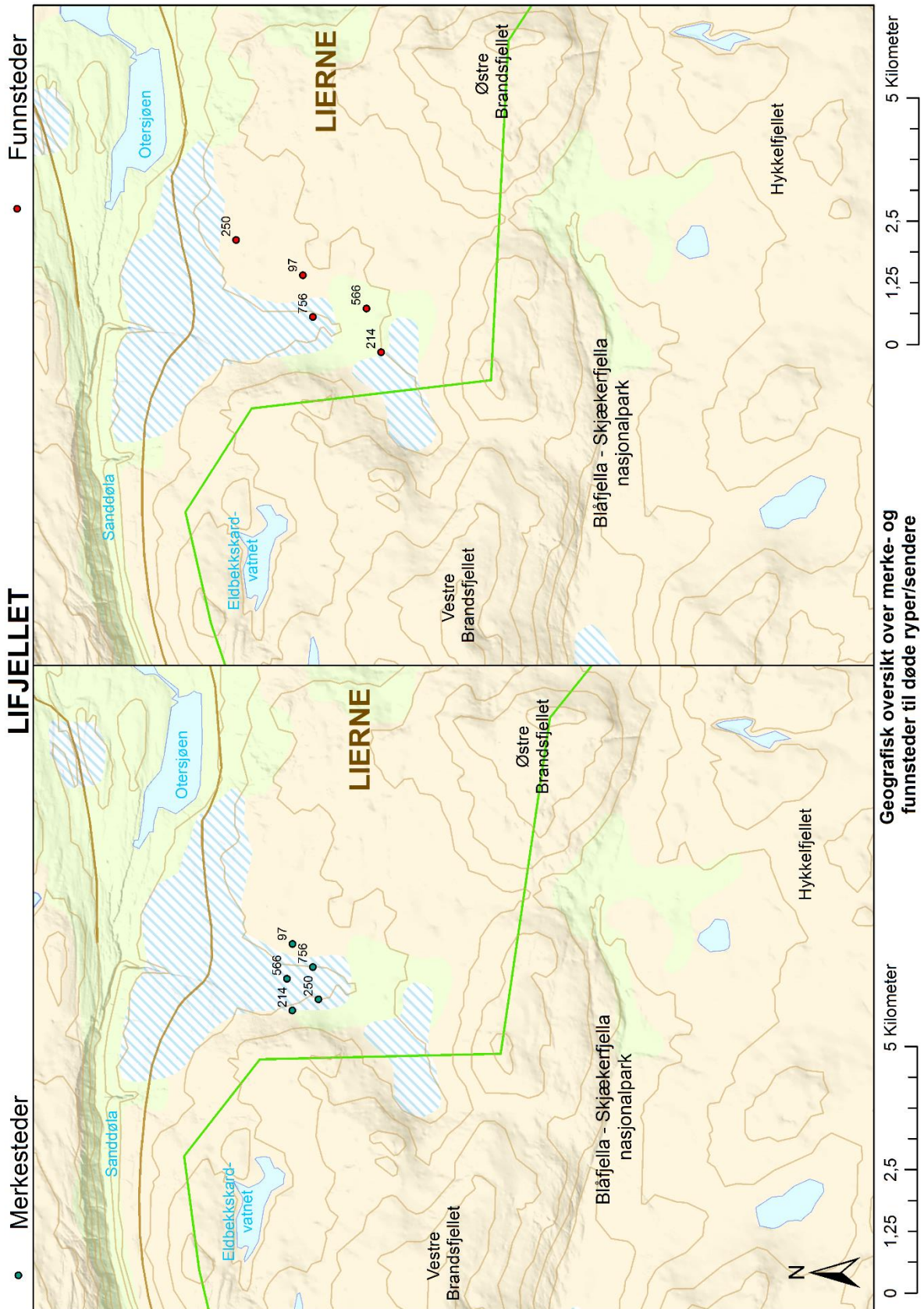


## 5.2 Merkesteder og funnsteder



**Figur 6:** Geografisk framstilling av henholdsvis merke- og funnstedene for døde ryper eller sendere ved Gusvatnet.





**Figur 7:** Geografisk framstilling av henholdsvis merke- og funnstedene for døde ryer eller sendere på Liffjellet.

### 5.3 Årlig overlevelsesestimat

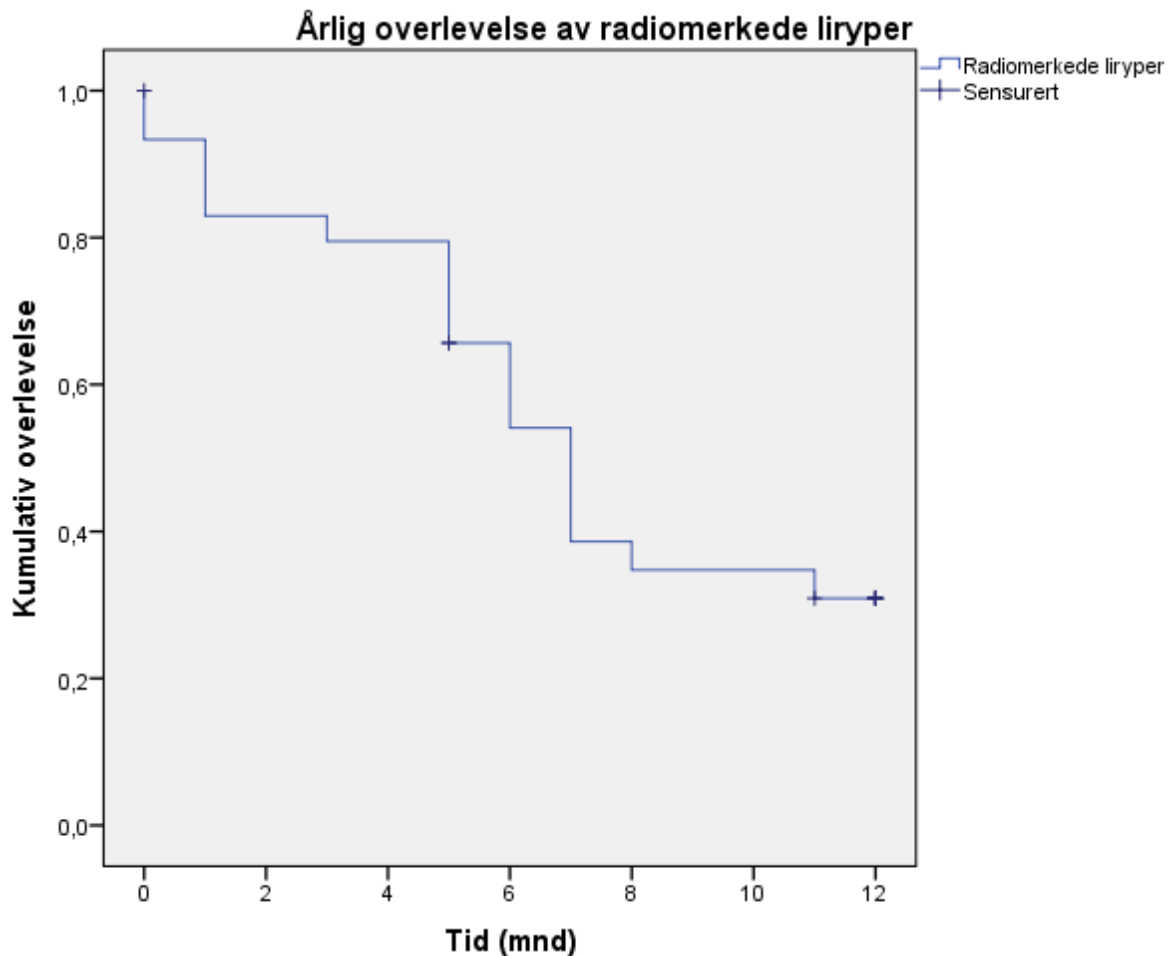
Først ble den årlige overlevelsen analysert ved å beregne sannsynligheten for en hendelse på et bestemt tidspunkt med Kaplan-Meier estimatet. Totalt var det 30 liryper som inngitt i analysen med 19 registrerte hendelser i overlevelseskurven (figur 8). 20 % ( $n = 6$ ) av liryperne som var radiomerket ble funnet i live ved studieslutt og ble dermed sensurert i analysen. Ryper som ikke ble hørt eller som forsvant ble inkludert og sensurert, slik at 11 (37 %) av radioryperne inngikk ikke i det årlige overlevelsesestimatet (tabell 1).

Tid (mnd)	Kumulativ andel overlevende		N av kumulative hendelser	N av gjenværende liryper
	Estimat	Std. feil		
0	0,93	0,05	2	28
1	0,83	0,07	5	24
3	0,79	0,08	6	23
5	0,68	0,09	10	19
6	0,54	0,09	13	14
7	0,39	0,09	17	10
8	0,35	0,09	18	9
11	0,31	0,09	19	8

**Tabell 1:** Forenklet skjematisk framstilling av Kaplan-Meier overlevelses-tabell over den kumulative andelen av overlevende ved enden av hvert månedlige tidsintervall med standardfeil. I tabellverdiene er også de radioryperne som ikke ble funnet igjen under peilingene tatt med.

Fra begynnelsen ser man et avvik fra 1,0 i overlevelsesraten som kommer av bortfallene av to liryper allerede i måned null ( $S_e = 0,93$ ,  $SE \pm 0,05$ ). Fram til medio juli døde en rype, noe som utgjorde en kumulativ overlevelsesandel på 0,04 ( $SE \pm 0,08$ ) og 23 liryper var fortsatt i live. Deretter observerte man en relativt stor nedgang fra måned fem og utover høsten ( $S_e = 0,68 - 0,35$ ,  $SE \pm 0,09$ ) (figur 4).



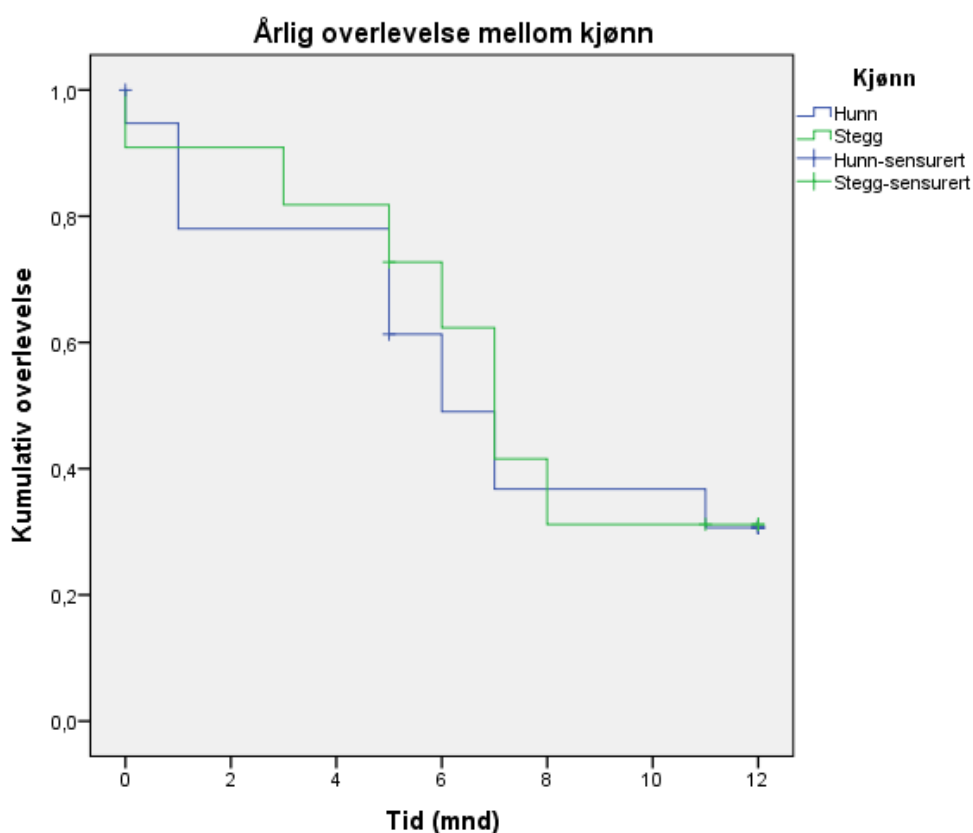


**Figur 8:** Kaplan-Meier overlevelsesestimat for 30 liryper fra merking i medio-februar i 2015 til februar 2016. Liryper som aldri ble funnet igjen er inkludert, men sensurert sammen med de 6 som var i live ved studieslutt. Merkeområder, kjønn og alder er sammenslått.

Etter måned åtte, medio oktober, stagnerte mortaliteten og overlevelsen var lik fram til måned 11 hvor én rype døde. Ved studieslutt var det seks gjenlevende liryper ( $S_e = 0,31$ ,  $SE \pm 0,09$ ). Det betyr at minst 31 % av rypene overlevde i henholdsvis 11 og 12 måneder avhengig om de ble radiomerket i februar eller mars. Lirypene fra dette studiet levde i gjennomsnitt mellom 5,6 til 8,6 måneder, med et konfidensintervall på 95 %, etter radiomerkingen på tidligvåren. Dette bekreftes også med at overlevelsestiden hadde en medianverdi på sju måneder ( $SE \pm 0,70$ ).

### 5.3.1 Eventuell forskjell i overlevelse mellom kjønnene

Totalt var det som nevnt i kap. 5.1 19 dokumenterte døde liryper i løpet av studieperioden på 12 måneder, hvor sju av disse var stegger og 12 var høner. Av de som enten overlevde hele studieperioden eller som vi mistet peilekontakten med i samme periode, ble 37 % av hønene (n = 7) og 36 % av steggene (n = 4) sensurert i datanalysen. Innen første måned var omme, døde en stegg og en høne. I tillegg forsvant en høne som ikke ble funnet igjen resten av studieperioden og dermed sensurert ut av data-analysen. Etter en måned ut i studietiden lå den kumulative overlevelsen (vedlegg C) på henholdsvis 78 % (SE ± 0,10) for hønene og 90 % (SE ± 0,09) hos steggene, noe som førte til en ulikhet i den estimerte overlevelsen mellom kjønnene. Fram til måned fem var frafallet av høner lik null, noe som gjorde at forskjellen i overlevelse mellom kjønnene kun ble 4 % (SE ± 0,11). Deretter begynte høsten med høy dødelighet hos begge grupper, der steggene hadde et kumulativt fall på 31 % i overlevelse-estimatet (0,73 til 0,42) kontra hønenes 24 % (0,61 til 0,37). De siste fire månedene av studieperioden døde det en stegg og en høne og de respektive kjønnene hadde en estimert årlig overlevelse på henholdsvis 30 % (høner) og 31 % (stegger) (figur 9).



**Figur 9:** Kaplan-Meier overlevelsesestimat for 19 hunn- og 11 lirypestegger fra merking i medio-februar i 2015 til februar 2016. Liryper som aldri ble funnet igjen er inkludert og sensurert sammen med de seks som var i live ved studieslutt. Merkeområder og alder er sammenslått.

Gjennomsnittlig overlevelsestid fra merking lå mellom 6,9 måneder (SE  $\pm$  1,01) hos hønene og mellom 7,3 måneder (SE  $\pm$  1,16) hos steggene. Med en medianverdi på henholdsvis seks måneder for høner (SE  $\pm$  0,98) og sju måneder for stegger (SE  $\pm$  0,75). Ved å teste forskjellen mellom kjønnene i de tidligste stadiene av året med en Breslow-test, fant jeg ingen signifikant forskjell mellom høner og stegger mellom måned null og fire ( $p > 0,05$ ). For å teste om overlevelsfordelingen var ulik mellom måned fire og åtte, ble det anvendt en Tarone-Ware test. Der lå p-verdien over 0,05 og dermed var overlevelsen ikke signifikant forskjellig mellom kjønnene i de midtre delene av studiet. Videre viste en Log rank-test ( $p > 0,05$ ) at det heller ikke i den siste delen (måned åtte til 12) av studiet, var en signifikant forskjell i overlevelse mellom høner og stegger.

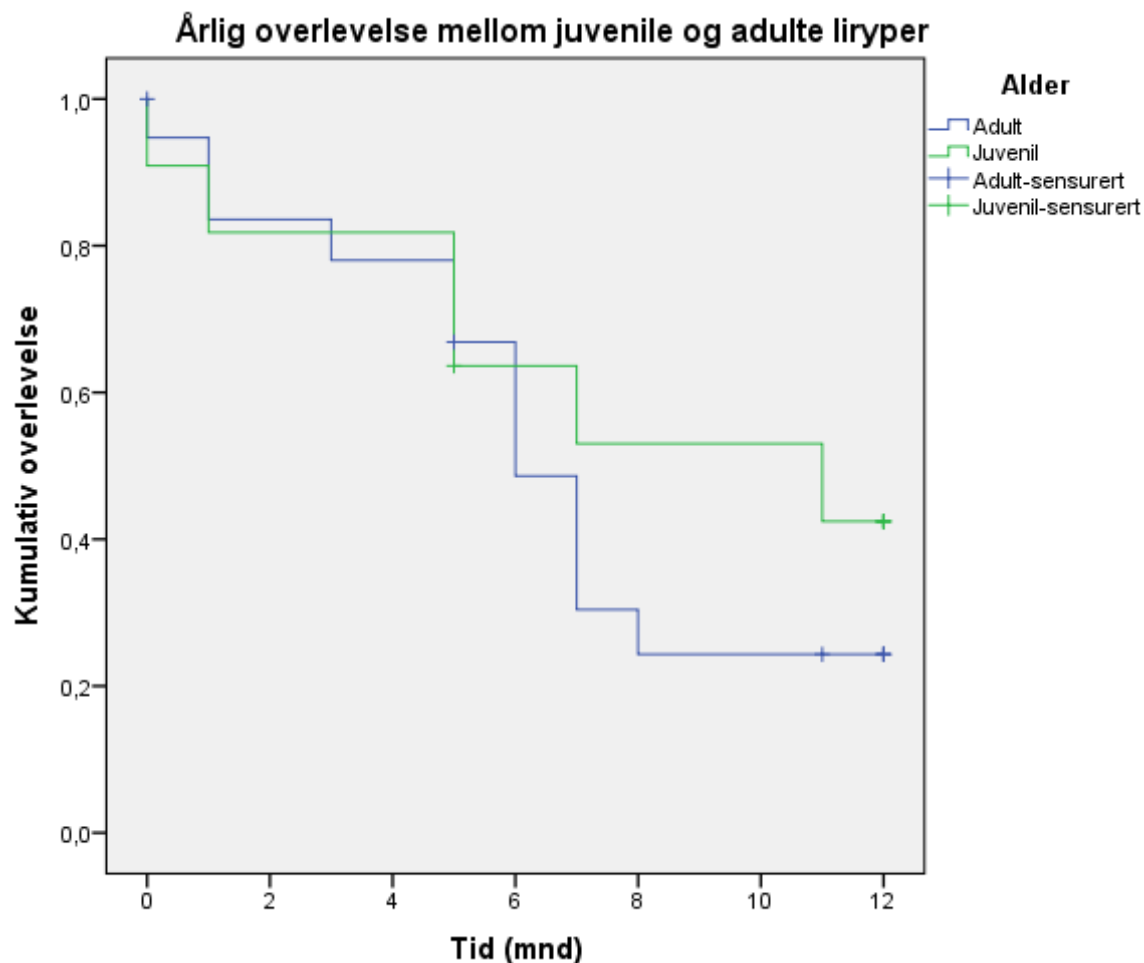
### 5.3.2 Eventuell forskjell i overlevelse mellom aldergruppene

19 adulte og 11 juvenile liryper inngikk i Kaplan-Meier estimatet (figur 10), hvor seks juvenile og 13 adulte liryper var dokumentert døde i løpet av studieåret. Til sammen ble 32 % av de adulte og 46 % av de juvenile sensurert i data-analysen. Dette var liryper som enten forsvant i løpet av studieperioden på 12 måneder eller overlevde hele perioden. 84 % (SE  $\pm$  0,09) av de adulte liryperne overlevde den første måneden etter merking, antallet blant de juvenile var nokså likt med 82 % (SE  $\pm$  0,12) overlevende (vedlegg D). Videre overlevde alle ungfuglene vi hadde radiokontakt med de neste fire månedene, mens det i samme periode ble registrert ett frafall blant de adulte. Fra og med måned fem sank den kumulative overlevelsen relativt mye hos begge gruppene, der det i tillegg forsvant én stegg og én høne fra datasettet.

I måned sju hadde 53 % (SE  $\pm$  0,16) av ungfuglene overlevd, og til sammenligning hadde den kumulative overlevelsprosenten hos voksenfuglene falt fra 67 % til 30 % (SE  $\pm$  0,11) i samme periode. Deretter observerte man en markant forskjell i overlevelseskurven mellom aldersgruppene i de siste månedene av tidsperioden. Den årlige overlevelsen av juvenile liryper var estimert til 42 % (SE  $\pm$  0,16), og hos adulte individer var tallet noe lavere på 24 % (SE  $\pm$  0,11). Det er verdt å merke seg at overlevelsrasen hos de juvenile liryperne sank med 11 % på grunn av én død rype på slutten av tidsserien.

Adulte liryper i Lierne hadde i denne studieperioden en gjennomsnittlig kumulativ overlevelse på 6,6 måneder (SE  $\pm$  0,90) og hos de juvenile var den gjennomsnittlige overlevelsestiden på 8 måneder (SE  $\pm$  1,35) fra merking. For å undersøke om det var en

statistisk signifikant forskjell i overlevelse mellom aldersgruppene, ble det også benyttet forskjellige tester (Breslow, Tarone-Ware og Log rank) for å analysere forskjeller mellom tre ulike stadier (måned en til fire, fire til åtte og åtte til 12) i studieperioden. P-verdien oversteg 0,05 i alle testene og dermed kunne jeg konkludere med at det ikke er noen signifikant forskjell på overlevelse mellom juvenile og adulte liryper i de ulike stadiene av året.



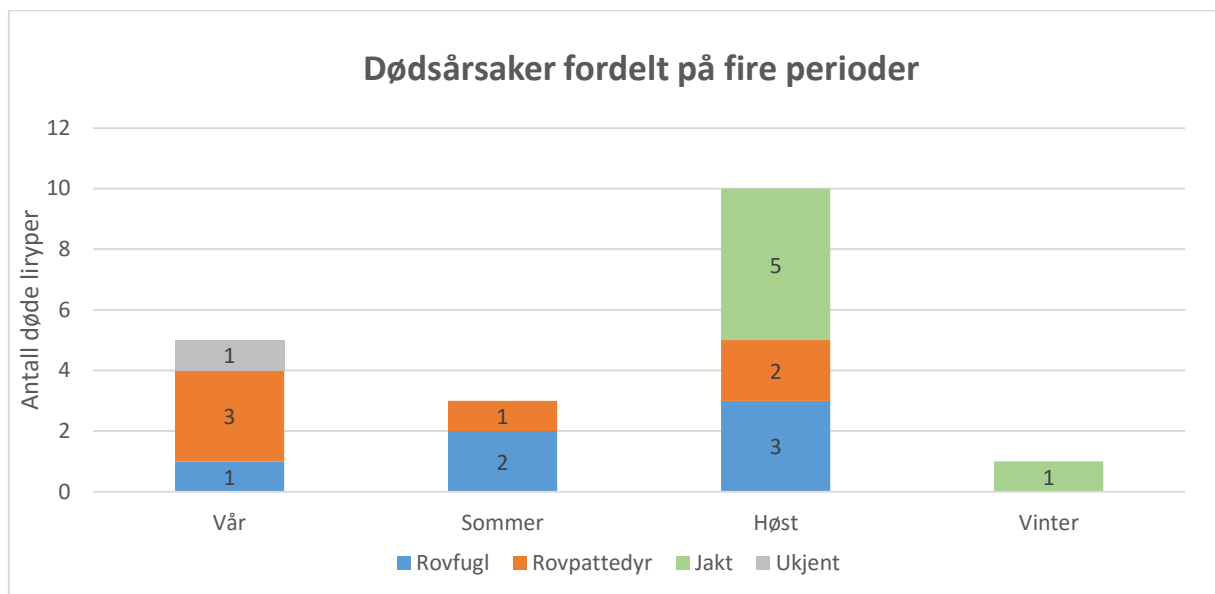
**Figur 10:** Kaplan-Meier overlevelsesestimat for 19 adulte og 11 juvenile liryper fra merking i medio-februar i 2015 til februar 2016. Liryper som aldri ble funnet igjen er inkludert, men sensurert sammen med de 6 som var i live ved studieslutt. Merkeområder og kjønn er sammenslått.

## 5.4 Dødsårsaker til avgåtte liryper

### 5.4.1 Dødsårsakene til de rypene som har avgått

Fra februar 2015 til februar 2016, ble 19 (63 %) av de radiomerkede liryper bekreftet døde gjennom funn av radiosendere med og uten levninger av rypa. I tillegg var det 17 % ( $n = 5$ ) av de opprinnelige radiomerkede rypene som hadde ukjent skjebne ved studieslutt. Av de som ble dokumentert døde i løpet av studieperioden, var naturlige årsaker dødsårsak i 68 % av

tilfellene, mens 32 % ble skutt under høst- og vinterjakta. Av de som døde av naturlige årsaker ( $n = 13$ ), var det mulig å bestemme dødsårsak på 12 av fuglene. Den siste var umulig å fastslå en dødsårsak på fordi radiosenderen ble innhentet uten noen spor og/eller sportegn ved funnstedet. Resterende hendelser av naturlig dødelighet kom av antatt predasjon ( $n = 12$ ), med en jevn fordeling av dødelighet forårsaket av antatt rovfugl (50 %) og antatt rovpattedyr (50 %). Av de opprinnelige 30 lirypene ble fem individer skutt under høstjakta (den første måneden av jakta), mens en ble fanget i snare vinteren 2016 (figur 11).



**Figur 11:** Oversikt over dødsårsakene fordelt gjennom periodene; vår (februar til mai), sommer (juni til august), høst (september til november) og vinter (desember til februar).

#### 5.4.2 Dødsårsaker mellom årstider

Fra merking i februar til mai (104 dager) var rovpattedyr den mest vanlige antatte dødsårsaken på de radiomerkede lirypene i Lierne (60 %,  $n = 3$ ). Som sammen med to frafall antatt forårsaket henholdsvis fra rovfugl og ukjent dødsårsak utgjorde et kumulativ dødelighet på 16,7 % fra vårbestanden. Denne dødeligheten sank til 12 % under sommeren (juni, juli og august – 91 dager) der predasjon fra antatt rovfugl (67 %,  $n = 2$ ) og antatt rovpattedyr (33 %,  $n = 1$ ) stod for tre bortfall. På høsten (september, oktober, november – 90 dager) ble det registrert ca. en halvering av det totale antallet radioryper som var i live ved periodens start (46 %,  $n = 10$ ). Årsaken til den markante nedgangen i den gjenværende bestanden med radioryper skyldtes en samlet økning i predasjonsfrekvensen fra antatte rovfugler (50 %,  $n = 3$ ) og antatte rovpattedyr (20 %,  $n = 2$ ), samt at fem individer (50 %) ble skutt under jakta.

Utover desember, januar og til siste peiling 24. februar (86 dager) var den kumulative dødeligheten på 8,6 % grunnet én lirype tatt i snarefangst under vinterjakta.

### 5.5 Funnsteder av utvalgte radiosendere/døde ryper

Delkapitlet inneholder to eksempler på bildemateriale og vurderinger som lå til grunn for antakelse om dødsårsak. For tilsvarende for de andre døde ryperne enn de to som er omtalt her, vises det til vedlegg E. Det første eksemplet er hentet fra funnstedet til senderen til rype 250. Denne ble funnet ved et revehi (figur 12). Rypa ble sist, ved bruk av viltkamera, observert på reiret 05.07.16, før den plutselig forsvant med åtte egg liggende igjen i skåla. Noe som antydte at predasjonstidspunktet, med rødrev som antatt predator, var like etter den siste registrerte observasjonen.



**Figur 12:** Viser funnstedet av sender 250, som ble lokalisert i et revehi 08.08.16. Foto: Pål Fosslund Moa.

Det andre eksemplet er hentet fra sender 610, som sammen med kadaverrester fra ei rype, ble funnet i et rovfuglreir, plassert to tredjedeler oppe i stammen av ei stor gran i en høg blandingsskog (figur 13). Selve reiret var ca. 60 - 70 cm langt og ca. 40 - 50 cm bredt, konveks i formen der midtre del var høyest. På bakken rett under reiret ble det gjort funn av en antatt kongeørnfjær, det er derfor sannsynlig at det var en kongeørn som har predatert denne lirypa.





**Figur 13:** Viser funnstedet av sender 610 i et antatt rovfuglreir. Foto: Simon Heier.

## 6. Diskusjon

### 6.1 Metodediskusjon

#### 6.1.1 Fangst, radiomerking og generell metodikk

For å fange og radiomerke lirypene i prosjektet ble det benyttet en metode som er testet og funnet vellykket fra tilsvarende studier i Norge (Brøseth & Pedersen 2000). Denne vinterfangsten er mer effektiv, både i forhold til kostnader og med at den krever mindre feltpersonell enn hva høstfangst med stående fuglehund og nett er (Skinner m. fl. 1998; Pedersen m. fl. 1999). Ved å se på alders- og kjønnsfordeling blant de radiomerkede lirypene kan det se ut som at fangstmetodikken kan være selektiv på visse alders- og kjønnsgrupperinger. I dette studiet har det blitt merket en overvekt av adulte individer (63 %) i merkeperiodene som er stikk motsatt fra fordelingen i et tilsvarende lirypestudie fra Midt-Norge (27 %) (Brøseth m. fl. 2005). Men først å fremst reflekterer kjønns- og aldersfordelingen i en slik fangst, den reelle sammensetningen i kjønn og alder i den populasjonen som ble fanget i. Videre er det verdt å nevne at 2014 var et dårlig produksjonsår for lirype i Lierne (også i flere andre områder i Norge) (P. F. Moa, pers. med.), som gjør at en relativt liten andel juvenile i datasettet er langt på vei som forventet. I datasettet var det en overvekt av merkede høner (n = 19) i forhold til stegger (n = 11). Dette forklares i hovedsak med at man primært ønsket å merke høner, blant annet for å finne reir og se nærmere på reirskjebnene til disse.

Radiotelemetri er en dyr metode for å følge lirypene og vil begrense antallet individer som kan følges i en bestand på grunn av kostnadene av radiosendere og oppfølgingsinnsatsen i felt. Metodikken tilbyr estimer av overlevelse med mortalitetsdata som ikke er påvirket av inn- og utvandring, så fremt disse radiosenderne ikke påvirker demografiske forhold (Sandercock 2006). Radiopeiling som metode for å innhente slik kunnskap er skånsom og påvirker trolig ikke rypene negativt (Erikstad 1979; Cotter & Gratto 1995; Thirgood m.fl. 1995; Hannon m.fl. 2003). Men Cotter & Gratto (1995) viste i sitt studie at radiomerkede fjellrypestegger hadde lavere overlevelse enn de med bare fargebånd. Det kan derfor tenkes at radiotelemetri med halsbåndsendere er forstyrrende for rypene både under merkeprosessen og ellers i levetiden, men har en minimal til ingen innvirkning på lirypas overlevelseshastighet. Det betyr at bakdelene med radiotelemetri som metode for å estimere årlig overlevelse hovedsakelig er knyttet til den praktiske gjennomføringen. Konvensjonelle VHF-



sendere ble benyttet i stedet for GPS-teknologi på bakgrunn av prisnivå, vekt og batterilevetiden til senderne, selv om GPS-teknologien gir mer presise data og flere muligheter enn VHF-sendere.

Om metoden er hensiktsmessig for å studere overlevelsen til liryper i Lierne kan sikkert diskuteres, da 17 % av rypene ikke ble gjenfunnet ved studieslutt. En rype (sender 820) ble hørt i live ved siste peiling 24. februar i 2016, mens forrige kontakt med individet var i juni åtte måneder tidligere. I mellomtiden hadde man hverken via bakkepeiling eller helikopterpeiling klart å lokalisere og fastsette en status for individet. Dette kan forklares med at rekkevidden til senderne påvirkes av topografien i og rundt merkeområdene. Forstyrrende elementer mellom mottaker og sender og dens plassering i terrenget vil kunne få en innvirkning på resultatet (B. R. Hagen pers. med.). Erfaringsmessig kan jeg si at om rypa/senderen befinner seg nær eller bak store steiner, tett vegetasjon, raviner, «søkk» i terrenget eller ved bratte berg/fjell vil det kunne påvirke mottakerforholdene og gjøre det mulig at ryper innenfor avskjulte områder ikke ble gjenfunnet. Batterikapasiteten og tilleggs støy som vind og regn, kan også påvirke mottakeren og videre resultatet. Dette var det tatt høyde for i peilearbeidet og anses dermed som en mindre viktig påvirkningsfaktor på sluttresultatet. Angivelsen av rekkevidden kan være vanskelig, men om det ikke er noen fysisk hindrende elementer eller lignende mellom velfungerende sendere og mottakere og med optimale forhold ellers, så kan man høre en sender på flere kilometer (B. R. Hagen pers. med.). Menneskelig feil i forbindelse med datainnsamlingen kan ikke utelukkes. Det kan skje ved at man stiller mottakeren inn på feil søkefrekvens, ikke monterer kablene mellom mottaker og mottaker-antenne riktig eller rett og slett at man ikke hører signalene fra radiosenderne da signalstyrken varierte.

Det er også sannsynlig at flere ryper som på ulike tidspunkt oppholdt seg utenfor merkeområdene, ikke ble fanget opp under peilerundene. En av liryperne ble kun fanget opp én gang (med svake signaler) gjennom alle peilerundene i studieperioden, før den ble tatt i ei snare ca. 30 km unna merkeområdet (i luftlinje) ved Middagsfjellet. Det viser evnen rypene kan ha til å forflytte over lengre strekninger, noe som gjør det mulig at også flere individer kan ha gjennomført lignende eller lengre forflytninger. Risikoen for dårlig datafangst øker jo lengre avstand radioryperne forflytter seg fra merkeområdene, hvor hovedinnsatsen i datainnsamlingen var konsentrert (Clarke m. fl. 1997). Denne problematikken kan til en viss grad løses i fremtidige studier med å utvide antallet peilinger og søkeradiusen fra bakke- og helikopter i den hensikt å oppdage eventuelle lange forflytninger fra merkeområdene. En kan

også hevde at mangelen på peilinger gjennom vinteren gjør resultatene mindre representative i forhold til resten av året. Flere peilinger kunne potensielt ha økt gjenfunnet av de bortkomne radiorypene og med det ville de ikke bli sensurert i dataanalysen. Det ville medført en økning i totalen og representativiteten i et allerede begrenset datasett som et biprodukt.

### 6.1.2 Behandling av data

Ved studieslutt var statusen til 83 % av individene kjent, og som dermed kunne inngå i dataanalysen for å si noe om disse lirypenes årlige overlevelse i Lierne. De gjenværende fem individene som man mistet kontakten med i løpet av året, ble en utfordring i analysearbeidet. Men det er relativt vanlig i ettårige telemetristudier med tanke på at datagrunnlaget (over ett år) allerede er begrenset. Det førte til at ble studieområdene slått sammen for å øke utvalgsstørrelsen og det utelukket samtidig sammenligninger i årlig overlevelse mellom rypene som ble merket ved Gusvatnet og på Lifjellet. Selv med det et sammenslått datasett kan en viss subjektivitet i vurderingen av resultatene være utslagsgivende.

I analysearbeidet var det viktig å anta at overlevelsessannsynligheten var den samme for de som ble merket i februar og de som ble merket i mars. I tillegg kan det tenkes at det angitte tidspunktet for bortfall/mistet kontakten kan på virke datasettet noe. Utfordringen ligger i at sannsynligheten for et bortfall var like stor dagen etter siste peiling hvor radiorypa ble registrert i live for siste gang, som dagen før den ble peilet som en mortalitetsstatus. Estimater ville blitt mer nøyaktig kalkulert ved en tettere oppfølging av radiorypene, for eksempel hver dag, eller hver 14. dag hvis det hadde vært mulig. Tidsintervallet mellom peilerunder burde være så kort som mulig, uten at man påvirker resultatet med peileaktiviteten i studieområdet.

Innledningsvis kan det tenkes at resultatet fra overlevelsesanalysen er noe underestimert på bakgrunn av man har mistet kontakten med fem av de opprinnelige 30 merkerypene. Med et relativt lite datagrunnlag fra før av kunne de fem rypene påvirke resultatet betydelig, selv om jeg anser dette som lite trolig på grunn av omfattende peilinger gjennom vår, sommer og høst, samt helikopterpeilinger i og utenfor studieområdet tre ganger i løpet av året. I tillegg til at rapporter om felte ryper fra høst- og vinterjakta inngikk i data-analysen.

Å sammenligne prosentvis dødelighet gjennom perioder, mellom kjønn og alder skal man være forsiktig med fordi prosent er følsom for utvalgsstørrelser. Relativt få observasjoner kan føre til små forandringer i datagrunnlaget og videre til høye verdier i statistiske analyser og grafiske framstillinger. I tillegg er totalen dynamisk med at den synker gjennom studieåret. Slik

at en død rype i oktober utgjør en større prosentvis dødelighet på bestanden enn hva en død rype i april vil gjøre.

## 6.2 Resultatdiskusjon

### 6.2.1 Årlig overlevelse

Basert på 30 radiomerkede liryper estimerer jeg en årlig overlevelse på ca. 31 % fra februar 2015 til februar 2016. Det er viktig å påpeke at dette er basert på en kort tidsserie, kun ett år. Dermed blir det mer riktig å si at dette resultatet gir et øyeblikksbilde fra 2015 på overlevelsen av liryper i ett område i Norge. Det er uansett et resultat som er sammenlignbart med tilsvarende undersøkelser av overlevelsen i jaktete lirytepopulasjoner fra nyere tid, henholdsvis i Norge (Meråker-Selbu: 28%, Sandercock m. fl. 2011) og Sverige (Jämtland: 30%, Smith & Willebrand 1999). Om man sammenligner mine overlevelsesestimater med tilsvarende «mark-recapture» studier på skotsk liryte fra England (35 %) og Skottland (34 %), finner man en nokså lik årlig overlevelse i de to studiene (Watson & Moss 2008). Andre tidligere studier fra rovpattedyrfrie øyer i Troms viser en noe høyere årlig overlevelse, på mellom 40 % og 50 %, i disse studiene (Myrberget 1985, 1988; Steen & Erikstad 1996). Det skal her påpekes at det i studiene i Troms og i Storbritannia er benyttet en «mark-recapture»-metodikk, mens det i mitt studie og de i Meråker/Selbu og Jämtland er benyttet telemetri. Det at man kan estimere overlevelse med hensyn til inn- og utvandring i rypebestandene med radioryper kan være med på å forklare forskjellene i årlig overlevelse fra Lierne mot rypene fra andre studier fra Skandinavia. Det er likevel viktig å huske på at man ikke uten videre kan forvente lik overlevelse mellom ulike studier heller. Forholdene som kan påvirke overlevelsen, dvs. først og fremst tettheten av predatorer og jakttrykk, som naturlig vis har vært forskjellige mellom disse ulike studieområdene og studieårene.

Med grunnlag i figur 5 er grunn til å anta at sommerperioden var den delen av året der dødeligheten var lavest. Dette til tross for at frafallet mellom mai til august (tre stykker), var like stort som fra november til studieslutt (3 stykker). Det ble ikke peilet i den sistnevnte perioden før slutten av februar, noe som gjør at grafen flater ut på vinteren. Som tidligere påpekt skjer de fleste bortfall i andre årstider enn sommeren, og det støttes opp i mine resultater og i andre studier hvor majoriteten av mortalitetene skjer fra høst til vår med en markant topp på høsten (Smith & Willebrand 1999). Andre studier har observert en høy

dødelighet gjennom høsten og på forvinteren, men i mine resultater flater dødeligheten ut i samme tidsrom (Hjeljord 2008).

Smith & Willebrand (1999) observerte en bestandsdynamikk med høyest mortalitetsrate på høsten i en studie fra Sverige, og dermed finner jeg støtte i egne funn fra Lierne hvor antallet radioryper gikk markant ned på høsten med jakt og antatt predasjon som like store tapsfaktorer. Det er grunn til å tro at jakttrykket er størst i løpet av den første måneden i rypejakta, fordi jaktuttaket var større i første måned (fem ryper på 31 dager) enn hele uttaket resten av jaktseasonen (en rype på 141 dager). Det er naturlig i og med at dagene er lengst, det er flest ryper i terrenget, motivasjonen hos jegerne størst og kvotene høyest i starten av jakten.

Resultatene viser at flere ryper døde av antatt predasjon enn jakt. Men de som ble skutt, ble skutt i løpet av første måneden av rypejakta, mens predasjon foregår året gjennom da predatorer ikke forholder seg til jakttider som vi mennesker. Av den grunn at variablene som styrer dette kan variere relativt mye mellom år og områder. For å kunne si noe kvalifisert om dette må en korrigere for en rekke faktorer som blant annet utvalgsstørrelsen. Det var langt færre ryper tilgjengelig i datasettet ved oppstarten av rypejakta 15. september, enn ved studiestart medio februar 2015 som er tilgjengelig for predasjon. Videre ville det vært naturlig å trekke inn predatortettheten i området og ikke minst det utøvde jakttrykket i studieområdet. En kan derfor ikke konkludere med at jakt er har større innvirkning enn predasjon på den årlig overlevelsen. Selv om predasjonen foregikk over en mye lengre tidsperiode enn jaktingen, har man kun data fra et studieår i et studieområde.

#### 6.2.2 Mellom kjønns- og aldersgrupper

Det var ingen signifikant forskjell i overlevelse mellom høner og stegger i løpet av studieperioden og det samsvarer med resultater fra den tidligere omtalte undersøkelsen fra Jämtland i Sverige (Smith & Willebrand 1999). Som for de andre forhold som er vurdert i denne bacheloroppgaven, ville også her et større datasett kunne gitt et sikrere svar på om det faktisk var en slik kjønnsforskjell i studieperioden.

I undersøkelsen var det en tendens til forskjell i overlevelsen mellom de som var merket som juvenile (42 %) og adulte (24 %), men ingen signifikant forskjell. Det er få paralleller å trekke mellom den årlige overlevelsen i ung- og voksenfugl-klassene fra radiorypene i Lierne,

til det Kastdalen (1992) påviste i sin undersøkelse (60 % for ungfugl og 50 % for voksenfugl) og andre lignende undersøkelser (oppsummert i Pedersen & Karlsen 2007). Imidlertid kan man finne likhet i like stor dødelighet mellom aldersgrupper fra november måned og utover vinteren mellom liryperne fra Lierne og andre undersøkelser (Pedersen & Karlsen 2007). På grunn av at det var relativt stor forskjell i antall individer innenfor alderskategorien (19 adulte mot 11 juvenile), var det i denne overlevelsesanalysen, bedre å bruke gjennomsnitt som sentralmål i motsetning til medianverdien. Medianverdien ga upålitelige ekstremverdier som følge av et begrenset datamateriale hvor tre av 11 juvenile radioryper overlevde studiet.

I kap. 5.3.2. kan man registrere at ung- og voksenfugl følger hverandre fra merking til senhøsten i forhold til estimert overlevelse. Deretter ble det funnet en markant forskjell i overlevelse mellom ung- og voksenfugl på senhøsten i favør for ungfuglene. Disse resultatene er ikke i samsvar med tilsvarende undersøkelser basert på lengre tidsserier, som har funnet vesentlig større dødelighet blant ungfugl enn for voksenfuglen (Pedersen m. fl. 1999). Et relevant poeng i denne sammenligningen er forskjellen i datagrunnlaget mellom studiene. I motsetning til mine resultater som er av et års varighet og dermed mer sårbare for bl.a. stokastiske hendelser, så baserer Pedersen m. fl. (1999) seg på data fra flere år, og fra flere områder som er geografisk langt fra hverandre. Med 11 merkede juvenile individer vil hvert eneste bortfall utgjøre et betydelig fall i overlevelsesestimater.

### 6.2.3 Dødsårsaker

Som det fremgår av kap. 4.3, så kan ikke dødsårsakene fastslås med 100 % sikkerhet. Selv om radiosendere/kadaverrester ble funnet i rovfuglreir og i revehi, så kan man ikke ut i fra det alene automatisk trekke den slutning at rypa ble predatert av en rovfugl eller en rev. Til tross for at det er lite trolig, kan det ikke utelukkes rypa har dødd av andre årsaker, f.eks. sykdom eller skader, før predatoren plukket opp den døde rypa. Denne beskrevne situasjonen ble forsøkt testet av Smith & Willebrand (1999), hvor de påviste at majoriteten av rypekadavrene lå så lenge at feltmannskap ville funnet åtslene før en eventuell predator ville gjort det. Dette forblir uansett en tolkningsoppgave, som gjør at en kun kan anta en dødsårsak for et bortfall såfremt man ikke kan dokumentere dette med sikkerhet i felt, f.eks. ved bruk av viltkamera.

Det er her også viktig å være klar over at en del abiotiske faktorer, primært knyttet til vær og temperatur, også indirekte kan føre til økt dødelighet i en rypepopulasjon ved å svekke individene som i neste omgang gjør de mer utsatt for predasjon (Steen & Haugvold 2009).

Figur 11 (kap. 5.2) peker mot at alle som ikke faller bort på grunn av jakta blir predatert. Det virker til at det var lite bortfall med skader og sykdom blant lirypene i Lierne i 2015 med bakgrunn i at det kun ble registrert ett bortfall med ukjent dødsårsak. Den lave naturlige dødeligheten på vinterstid i mine resultater kan tyde på at rypejakten i samme tidsperiode vil være additiv dødelighet. Dødsårsaker og årlig overlevelse bør man altså se i en større sammenheng med mange variabler som påvirker hverandre.

## 7. Konklusjon og forvaltningsmessige implikasjoner

Lirypene som inngikk i studiet fra Lierne hadde en årlig overlevelse som samsvarte godt med andre studier av radiomerkede liryper i Norge og Sverige. For videre undersøkelser og forskning anser jeg radiopeiling som metode som godt egnet for denne type studier, men jeg anbefaler hyppigere og et mer utvidet søkeområde i forhold til merkeområdene. Det kan være sannsynlig at et lite datagrunnlag har påvirket resultatene av testene i en ukjent retning innenfor noen områder. Men jeg har ikke et grunnlag for å anta at resultatene mine gir et uriktig bilde av virkeligheten i mitt studieområde i studieperioden. Særlig innenfor de kjønns- og aldersspesifikke temaene ville en tettere oppfølging økt datamengden og dermed gjort mulig å gjennomføre analyser med større sikkerhet.

Statistiske tester støtter ikke forskjeller mellom kjønns- og aldersgrupper verken innenfor overlevelse eller dødsårsaker. I likhet med tidligere studier, kan man her observere en trend hvor alder kan å være en innvirkende faktor på den årlige overlevelsen. Ungfugl har en høyere dødelighet, enn adulte individer, i alle stadier frem til de når sin første vinter. Etter det, indikerer mine data at dødeligheten kan være lavere hos de yngste individene i en lirypepopulasjon. Det er ikke mulig å konkludere om hvorvidt en dødsårsak er mer innvirkende på overlevelsen enn hva andre dødsårsaker er. Med grunnlag i dataen som ble samlet i dette studiet har man ikke oversikt over andre forhold som påvirker dødeligheten i en rypepopulasjon som predatortetthet, jakttrykk og utvalgsstørrelsen som var tilgjengelig for henholdsvis predasjon og jakt. Avslutningsvis er viktig å presisere at resultatene i undersøkelsen gir et øyeblikksbilde fra ett år i ett område i Norge, og utelukker ikke variasjoner mellom år i samme område. Studiet gir likevel en pekepinn på hvilke faktorer som påvirker lirypa i Lierne, slik at vi gjøre forvaltningsmessige grep.

For å bedre lirypeforvaltningen bør forvaltningsområdene i en jaktsammenheng være minimum 30 km<sup>2</sup>, for å kunne kompensere for utvandring over lengre distanser. Det er viktig at grunneiere og rettighetshavere har et godt rapporteringssystem slik at forvaltningen kan registrere trender ut i fra jaktdødeligheten og dermed innføre grep om mulig. Videre vil vi med en bedre planlagt utmarksforvaltning over tid trolig kunne redusere bestanden av rovvilt, som vil påvirke predasjonsrisikoen til lirypa i en positiv retning.

## 8. Litteraturliste

### 8.1 Skriftlige referanser:

- Bergerud, A. T., Peters, S. S. & McGrath, R. 1963. *Determinating sex and age of willow ptarmigan in Newfoundland*. Journal of Wildlife Management, 27: 700 - 711.
- Breslow, N. E. 1970. *A generalized Kruskal-Wallis test for comparing K samples subject to unequal patterns of censorship*. Biometrika, 57: 579 - 594.
- Brøseth, H. & Pedersen, H. C. 2000. *Hunting effort and game vulnerability studies on a small scale: a new technique combining radio-telemetry, GPS and GIS*. Journal of Applied Ecology, 37: 182 - 190.
- Brøseth, H., Tufto, J., Pedersen, H. C., Steen H. & Kastdalen, L. 2005. *Dispersal patterns in a harvested willow ptarmigan population*. Journal of Applied Ecology, 42: 453 - 459.
- Clarke, A. L., Sæther, B. E. & Røskaft, E. 1997. *Sex biases in avian dispersal: a reappraisal*. Oikos, 79: 429 - 438.
- Cotter, R. C. & Gratto, C. J. 1995. *Effects of nest and brood visits and radio transmitters on rock ptarmigan*. Journal of Wildlife Management, 59: 93 - 98.
- del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. 1994. *Handbook of the birds of the world*. Volume 2. Lynx Ediciones, Barcelona, Spain.
- Erikstad, K. E. 1979. *Effects of radio packages on reproductive success of willow grouse*. Journal of Wildlife Management, 43: 170 - 175.
- Hannon, S.J., Gruys, R.C. & Schieck, J.O. 2003. *Differential seasonal mortality of the sexes in willow ptarmigan Lagopus lagopus in northern British Columbia, Canada*. Wildlife Biology, 9: 317 - 326.
- Hagen, Y. 1952. *Rovfuglene og viltpleien*. Gyldendal norsk forlag, Oslo.
- Henriksen S. & Hilmo O. 2015. *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge.
- Hjeljord, O. 1980. *Viltbiologi*. Landbruksforlaget, Oslo.
- Hjeljord, O. 2008. *Viltet – biologi og forvaltning*. Tun Forlag, Oslo.
- Hugdahl, O. 2013. *Forflytninger og forflytningsmønstre hos fjellryper i Nord-Trøndelag*. Bacheloroppgave, Høgskolen i Nord-Trøndelag. Steinkjer, 1 - 45.
- Kastdalen, L. 1992. *Skogshøns og jakt*. Norges Bondelag. Rapport: 1 - 46.
- Mantel, N. 1966. *Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration*. Cancer Chemotherapy Reports, 50: 163 - 170.
- Myrberget, S. 1972: *Fluctuations in a North Norwegian population of willow grouse*. Proceedings of the 15th International Ornithological Congress, the Hague: 107 - 120.



- Myrberget, S. 1975a. *Age distribution, mortality and migration of Willow Grouse on Senja, North Norway*. Astarte, 8: 29 - 35.
- Myrberget, S. 1975b. *Aldersbestemmelse av ryper*. – Naturen, 3: 99 - 103.
- Myrberget, S. 1985. *Is hunting mortality compensated for in grouse populations, with special reference to willow grouse?* Proceedings of the International Union of Game Biologists, 17: 329 - 336.
- Myrberget, S. 1988. *Demography of an island population of willow ptarmigan in northern Norway*. In Bergerud, A. T. & Gratson, M. W. (red.): Adaptive strategies and population ecology of northern grouse. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota, USA: 379 - 419.
- Naef-Daenzer, B., F. Widmer, & M. Nuber. 2001. *A test for effects of radio-tagging on survival and movements of small birds*. Avian Science, 1: 15 - 23.
- Nilsen, E.B., Pedersen, H.C., Brøseth, H., Kleven, O., Moa, P.F. & Hagen, B.R. 2015. *Fjellrypeprosjektet i Lierne: Årsrapport 2015 - NINA Rapport 1217*. 1 - 28.
- Pedersen, H.C. 1991. *Hønsefuglene*. I Semb-Johansson, A. Norges dyr. Cappelen.
- Pedersen, H. C. 1994. *Lirype Lagopus lagopus*. I Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.): Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu: 140.
- Pedersen, H. C., Steen, H., Kastdalen, L., Svendsen, W. & Brøseth, H. 1999. *Betydningen av jakt på lirypebestander*. Framdriftsrapport 1996-1998. – NINA Oppdragsmelding 578: 1 - 43.
- Pedersen H. C. & Karlsen, D. H. 2007. *Alt om rypa – biologi, jakt og forvaltning*. Tun forlag, Oslo.
- Pedersen, H. C. & Storaas, T. (red.). 2013. *Rypeforvaltning*. Rypeforvaltningsprosjektet 2006-2011 og veien videre. Cappelen Damm Akademisk, Oslo.
- Potapov, R. L. & Flint, V. E. 1989. *Handbuch der Vögel der Sowjetunion. Band 4 Galliformes, Gruiformes*. Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt, Germany.
- Ryvarden, L. 2011. *Norges nasjonalparker*. Naturen, Opplevelsene og Historien. Cappelen Damm, Oslo.
- Sandercock, B. K. 2006. *Estimation of demographic parameters from live encounter data: A summary review*. Journal of Wildlife Management, 70: 1504 - 1520.
- Sandercock, B. K., Nilsen, E. B., Brøseth, H. & Pedersen, H. C. 2011. *Is hunting mortality additive or compensatory to natural mortality?* Effects of experimental harvest on the survival and cause-specific mortality of willow ptarmigan. Journal of Animal Ecology, 80: 244 - 258.
- Skinner, J. E., Snow, D. P. & Payne, N. F. 1998. *A capture technique for juvenile willow ptarmigan*. Wildlife Society Bulletin, 26: 111 - 112.

- Smith, A. & Willebrand, T. 1999. *Mortality causes and survival rates of hunted and unhunted willow grouse*. Journal of Wildlife Management, 63: 722 - 730.
- Steen, H. & Erikstad, K. E. 1996. *Sensitivity of willow grouse *Lagopus lagopus* population dynamics to variations in demographic parameters*. Wildlife Biology, 2: 27 - 35.
- Steen, J. B., & Haugvold, O. A. 2009. *Cause of death in willow ptarmigan *Lagopus l. lagopus* chicks and the effect of intensive, local predator control on chick production*. Wildlife Biology, 15: 53 - 59.
- Storaas, T. & Punsvik, T. 2002. *Viltet i landskapet*. Lærebok og veileder i landskapsøkologi. Fagbokforlaget, Bergen.
- Storch, I. 2007. *Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010*. Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association. 1 - 114.
- Tarone, R. E., & Ware, J. 1977. *On distribution free tests of the equality of survival distributions*. Biometrika, 64: 156 - 160.
- Thirgood, S.J., Redpath, S.M., Hudson, P.J., Hurley, M. M. & Aebischer, N.J. 1995. *Effects of necklace radio transmitters on survival and breeding success of red grouse *Lagopus lagopus scoticus**. Wildlife Biology, 1: 121 - 126.
- Watson, A. & Moss, R. 2008. *Grouse: The Natural History of British and Irish Species*. New Naturalist Series No. 107. Harper Collins. London, UK.
- Whitworth, D., Newman, S., Mundkur, T., & Harris, P. 2007. *Wild Birds and Avian Influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.

## 8.2 Internett-referanser

- Holohil Systems Ltd. 2016. *Transmitters: RI-2D*. Hentet fra <http://www.holohil.com/transmitters/ri-2d/>. [Lesedato: 04.04.2016].
- Kålås, J. A. 2015. *Hvorfor er rype og hare på Rødlista?* Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken. Hentet fra <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/RypeOgHare>. [Lesedato: 12.03.2016].
- Laerd Statistics. 2016. *Kaplan-Meier using SPSS Statistics*. Hentet fra <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/kaplan-meier-using-spss-statistics.php>. [Lesedato: 02.04.2016].
- Statsdirect. 2016. *Kaplan-Meier Survival Estimates*. Hentet fra [http://www.statsdirect.com/help/default.htm#survival\\_analysis/kaplan\\_meier.htm](http://www.statsdirect.com/help/default.htm#survival_analysis/kaplan_meier.htm). [Lesedato: 05.04.2016].

## 8. Vedlegg

**Vedlegg A.** Oversikt over fangstprotokollen som ble ført av feltmannskap under merkeprosessen.

### FANGSTPROTOKOLL RYPER LIERNE 2015

Fangsttidspkt. (dag og klokkeslett):

Fangstområde:

Fangst-UTM:

Art (lirype eller fjellrype):

Kjønn:

Alder (årskylling – eldre)

Vekt (g):

Vingelengde (mm):

Krås 1-3 (tom - full):

Radiosender påsatt (ja – nei):

**Radiosender frekvens:**

**Radiosender nummer:**

**Ringmerkenr.:**

Ev. kommentar:

**Vedlegg B.** Informasjonsbrevet som ble sendt ut til jegere i området gjennom ulike kanaler.

## MELD FRA OM

### SKUTTE RYPER MED RADIOSENDER OG/ELLER FOTRING!

Vinteren 2015 ble det radiomerket 39 liryper i Lierne. Det er størst sjanse for å felle noen av disse rypene i Lierne, men vi vet at i hvert fall en av dem har fløyet over til Snåsa. Disse rypene er ikke underlagt noen form for fredning under jakta, slik at de kan felles på linje med umerkede ryper.

Skulle du felle en rype med radiosender (halssender med antenne; se bilde under) og/eller fotring i metall; så er det svært viktig for prosjektet at vi får melding om det. Vennligst ta da i så fall kontakt med og lever inn radiosender og/eller fotring til enten Fjellstyra i Lierne (tlf. 99168454) eller Høgskolen i Nord-Trøndelag - Steinkjer (kontaktperson: Pål Fosslund Moa, tlf. 45613872). I forbindelse med innrapportering og levering av sendere/fotringer ber vi også om opplysninger om HVOR og NÅR rypa/rypene er skutt.

*På forhånd takk for hjelpen!*

Fjellstyra i Lierne og Høgskolen i Nord-Trøndelag



**Vedlegg C.** Skjematisk framstilling av Kaplan-Meier overlevelses-tabell over den kumulative andelen av overlevende av hvert kjønn i hvert månedlige tidsintervall med standardfeil. Tabellen inkluderer også de som ikke ble funnet igjen.

Kjønn	Time	Status	Cumulative Proportion Surviving at the Time		N of Cumulative Events	N of Remaining Cases
			Estimate	Std. Error		
Hunn	1	1	,947	,051	1	18
	2	0	.	.	1	17
	3	1	.	.	2	16
	4	1	.	.	3	15
	5	1	,780	,097	4	14
	6	1	.	.	5	13
	7	1	.	.	6	12
	8	1	,613	,115	7	11
	9	0	.	.	7	10
	10	1	.	.	8	9
	11	1	,490	,120	9	8
	12	1	.	.	10	7
	13	1	,368	,117	11	6
	14	1	,307	,113	12	5
	15	0	.	.	12	4
	16	0	.	.	12	3
	17	0	.	.	12	2
	18	0	.	.	12	1
	19	0	.	.	12	0
Stegg	1	1	,909	,087	1	10
	2	1	,818	,116	2	9
	3	1	,727	,134	3	8
	4	0	.	.	3	7
	5	1	,623	,150	4	6
	6	1	.	.	5	5
	7	1	,416	,156	6	4
	8	1	,312	,148	7	3
	9	0	.	.	7	2
	10	0	.	.	7	1
	11	0	.	.	7	0

**Vedlegg D.** Skjematisk framstilling av Kaplan-Meier overlevelses-tabell over den kumulative andelen av overlevende av hver aldersgruppe i hvert månedlige tidsintervall med standardfeil. Tabellen inkluderer også de som ikke ble funnet igjen.

Alder	Time	Status	Cumulative Proportion Surviving at the Time		N of Cumulative Events	N of Remaining Cases	
			Estimate	Std. Error			
Adult	1	,000	1	,947	,051	1	18
	2	,000	0	.	.	1	17
	3	1,000	1	.	.	2	16
	4	1,000	1	,836	,087	3	15
	5	3,000	1	,780	,097	4	14
	6	5,000	1	.	.	5	13
	7	5,000	1	,669	,111	6	12
	8	5,000	0	.	.	6	11
	9	6,000	1	.	.	7	10
	10	6,000	1	.	.	8	9
	11	6,000	1	,486	,121	9	8
	12	7,000	1	.	.	10	7
	13	7,000	1	.	.	11	6
	14	7,000	1	,304	,112	12	5
	15	8,000	1	,243	,105	13	4
	16	11,000	0	.	.	13	3
	17	12,000	0	.	.	13	2
	18	12,000	0	.	.	13	1
	19	12,000	0	.	.	13	0
Juvenil	1	,000	1	,909	,087	1	10
	2	1,000	1	,818	,116	2	9
	3	5,000	1	.	.	3	8
	4	5,000	1	,636	,145	4	7
	5	5,000	0	.	.	4	6
	6	7,000	1	,530	,155	5	5
	7	11,000	1	,424	,156	6	4
	8	12,000	0	.	.	6	3
	9	12,000	0	.	.	6	2
	10	12,000	0	.	.	6	1
	11	12,000	0	.	.	6	0

## Vedlegg E.

Inneholder bilder for hver kadaverplass med beskrivelse foruten to kadaverplasser (for senderne 592 og 583) der det ikke ble tatt bilder, men kun gitt en beskrivelse fra funnstedet.

### Kadaverplasser fra antatt rovfugl-predasjon:



Figuren til venstre viser de to funnstedene til sender 097 på en åpen barrabbe på en høyde med lite vegetasjon rundt. Funnsted 1 viser en antatt anslagsplass og funnsted 2 med relativt mye fjær og kadaverrester. Senderen hadde flere tydelige bittmerker. Figuren til høyre viser en stor fjærhaug i åpent terreng med sender ellers ble det ikke oppgitt mer informasjon.





Figuren til venstre viser restene av ei rype (sender 468) som er antatt predatert av en ukjent rovfugl midt utpå ei åpen gresslette. Fjærene så ut til å være ribbet. Figuren til høyre viser ei rype (sender 618) som er antatt predatert av en ukjent rovfugl hvor en stor fjærhaug med tarm lå igjen. Det ble ikke registrert bittmerker hverken på fjær eller sender. Det var ingen inn- eller utgående spor i snøen rundt kadaverplassen.



Figurene viser restene av ei rype (sender 560) som er antatt predatert av en ukjent rovfugl i et åpent landskap. Det ble ikke oppgitt en mer utdypende beskrivelse fra dette funnstedet.

Kadaverplasser fra antatt rovpattedyr-predasjon:



Figuren viser funnstedet av sender 493 under ei tett skjørtegran som er antatt predatert av et rovpattedyr. Det ble funnet en god del fjær, også vinge-/halefjær som ikke var ferske. Senderen og en del av fjærene var dekt av løvfall.





Figuren til venstre viser funnsted av sender 551 antatt predatert av et rovpattedyr og gamle reve-ekskrementer under ei gran i en glissen gran- og bjørkeskog. Området rundt besto av mange tette skjørtegraner med greiner helt ned til bakken. Det ble ikke observert fjærrester etter rypa i området. Figuren til høyre viser funnstedet til sender 700 ved et rødrevehi og er dermed antatt predatert av en rødreve.



Figurene ovenfor er begge antatt predatert av rovpattedyr. Figuren til venstre tilhører funnstedet til sender 201 som lå i smeltevann, i det som antas å være en gammel dokk. Figuren til høyre tilhører kadaverplassen til sender 756 som ble funnet under ei lita gran sammen med en relativt stor fjærhaug. Fjærene var ikke ferske.