



Bachelorgradsoppgave

En vurdering av ulike takseringsmetoder for å kartlegge forekomst, tetthet og/eller produksjon hos fjellrype.

An evaluation of different survey methods to estimate occurrence, density and or production of Rock Ptarmigan.

Sammenstilling og vurdering av utvalgte registreringsmetoder som er utprøvd i forbindelse med «Lierneprosjektet».

Comparison and evaluation of selected survey methods, which been tested in the “Lierne project”.

Marcus Schei Wiseth

BAC350

Bachelorgradsoppgave i Utmarksforvaltning

Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi, Steinkjer

Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2014



En vurdering av ulike takseringsmetoder for å kartlegge forekomst, tetthet og/eller produksjon hos fjellrype

An evaluation of different survey methods to estimate
occurrence, density and or production of Rock
Ptarmigan

Av

Marcus Schei Wiseth

Bacheloroppgave i utmarksforvaltning

Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi

Høgskolen i Nord-Trøndelag

2014



HINT

SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfatter(er):

Marcus Schei Wiseth

Norsk tittel:

En vurdering av ulike takseringsmetoder for å kartlegge forekomst, tetthet og/eller produksjon hos fjellrype.

Engelsk tittel:

An evaluation of different survey methods to estimate occurrence, density and or production of Rock Ptarmigan.

Studieprogram:

Utmarksforvaltning, avdeling for landbruk og informasjonsteknologi. HiNT

Emnekode og navn:

Bac350. Bachelor i natur- og utmarksforvaltning 14V.

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HiNTs åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: _____

Dato: 20.05.2014

Marcus Schei Wiseth

Underskrift

underskrift

Underskrift

underskrift

Forord

Denne bachelorgradsoppgaven skrives som en avsluttende del av et treårig bachelorløp ved Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT), avdeling for landbruk og informasjonsteknologi på Steinkjer. Oppgaven omhandler og tar utgangspunkt i de registreringsmetodene som er benyttet i fjellrypeprosjektet til NINA som pågår i Lierne kommune.

De som har møtt fjellrypa i sitt leveområdet skjønner hva jeg mener når jeg sier at fjellrypa må regnes å være en av de mest robuste og hardføre fuglearten som finnes. Fjellrypas tilpasninger til dette miljøet er beundringsverdig. Denne beundringen har mye å si for at svaret ble et raskt ja når muligheten bød seg til å skrive en oppgave med tilknytting til fjellrypa. At fjellrypa er en av de hønsefuglene som det finnes minst forskning på var både nytt for meg, og med på å påvirke avgjørelsen i den retning den tok. Oppgaven har vært givende og jeg er takknemlig for at en slik mulighet, til å bli kjent med arten og de ulike takseringsmetodene som blir benyttet både nasjonalt og internasjonalt i denne sammenhengen ble tilbudt meg.

Jeg vil rette en stor takk til hovedveilederen min førstelektor Pål Fossland Moa ved HiNT Steinkjer, for svært god hjelp med veiledning, utforming og innspill i oppgaven. Jeg vil også rette en takk til Torgrim Sund for god veiledning og innspill i GIS sammenheng.

Sammendrag

Fjellrype (*Lagopus muta*) har sitt utbredelsesområde på den nordlige halvkule og opptrer primært på arktisk tundra og i høyfjellet. Fjellrypa finnes i sammenhengende forekomster på nordkalotten i Skandinavia, Nord- Amerika og Russland. Samtidig finnes det isolerte bestander med underarter i Japan, Skottland, Alpene og Pyreneene. Fjellrypa er en av de hønsefuglene det foreligger minst kunnskap om på verdensbasis. I Norge baseres kunnskapen på studier fra andre land og det som foreligger som kunnskap etter forskning om lirype. Oppgaven tar utgangspunkt fra fjellrypeprosjektet som startet opp i februar 2012 i regi NINA. Prosjektet har i hovedsak foregått i Fiskløysdalen i Lierne nasjonalpark, men også til tider på Lifjellet, Nord-Trøndelag. Her er det i løpet av to år blitt gjennomført og benyttet ulike takseringsmetoder med bakgrunn i å skaffe informasjon om fjellrypa og populasjonen i området. Målet med oppgaven er å belyse positive og negative forhold, samt å vurdere disse metodene opp mot deres egnethet. Metodene som er benyttet ved prosjektet er «sommertaksering uten hund», «høsttaksering med hund primært etter fjellrype», «høsttaksering uten hund» og «vårtaksering av spillende stegg». Samtidig er «høsttaksering med hund primært etter lirype» tatt med i oppgaven for å se om metoden avdekker noe form for overvåkningspotensiale.

Hos de ulike takseringsmetodene vil det være faktorer som enten styrker eller svekker metodene mot deres formål. Disse faktorene sammen med erfaringer gjort ved feltarbeid, er med på vurderingen av hvor formålstjenlig de ulike takseringsmetodene er. Variabler som plassering av takseringslinjer/punkt, antall linjer/punkt som blir taksert, variasjoner i værforhold mellom takseringsårene, kvaliteten på hunden og opplæringsgraden hos mannskapet, vil sammen med faktorene påvirke representativiteten hos tallene for hønsefuglbestanden. Den metoden som påvirkes minst av disse vil trolig være den mest formålstjenlige. Ved takseringsopplegg fra andre deler av utbredelsesområdet for fjellrypa er det «vårtaksering av spillende stegg» som i hovedsak blir benyttet. Denne tilnærmingen sammen med analyseprogram som «distance» og/eller «occupancy modeller» gir gode referanser for ett estimat på våren som igjen gir ett godt bilde av produksjonspotensialet for fjellrypa det aktuelle året. Ved arbeid der høstingspotensialet er fokuset vil en høsttaksering være naturlig. Om takseringen blir gjort med eller uten hund vil påvirke forutsetningene som kreves ved tetthetsestimering. Hvordan takseringen blir gjennomført må tilslutt avgjøres av hvordan terrenget i takseringsområdet er utformet, da det er dette som i hovedsak ødelegger forutsetningene.

Summary

Rock ptarmigan (*Lagopus muta*) is a circumpolar species and inhabiting primarily the arctic tundra and alpine mountains. It is contiguous found in Scandinavia, North America and Russia, with isolated subspecies in Japan, Scotland, the Alps and the Pyrenees. Rock ptarmigan is a quite understudied species worldwide. All across the distribution area there is obtained low amount of knowledge about rock ptarmigans in general, and its population status. This study is mainly based on a project that was started in February 2012. It is under the direction of Norwegian Institute for Nature Research (NINA). The project is primarily taken place in Fiskløysdalen in Lierne National Park, but there is also some surveys that are been implemented on Lifjellet, Nord-Trøndelag. The project has used different sampling methods to obtain information about rock ptarmigan and the population in that area. This study aims to illuminate both positive and negative aspect, as well as evaluate these methods against their suitability. Methods used in the NINA project are for example “Sampling without dog in the summer”, “Sampling with dog primary after rock ptarmigan in the autumn”, “Sampling without dog in the autumn” and “Sampling calling activities in the spring”. There are also included “Sampling with dog primary after willow ptarmigan in the autumn”. Mainly to see if this method reveals some sort of monitoring potential.

For each method, there will be factors that either strengthen or weaken their purpose. These factors along with experience obtained in the field, are the basis for the evaluation of how suitable these methods are to their purpose. Variables such as location of survey lines / points, variations in weather conditions between years, the quality of the dogs used and the understanding level of the crew, will with the factors mentioned above affect how representative the estimates are. Studies on rock ptarmigan from other parts of the distribution area, shows that the most used approach is “Sampling calling activities in the spring”. This approach with analysis program such as “distance” and/or “occupancy models” will provide good references for an estimate that shows an overview of the production potential that year. If the purpose is estimating the harvesting potential, there is natural that the estimate happens in the autumn. Use by dog will affect some of the assumptions that are important for estimating density. So how the sampling are been implemented, must be determined on how the terrain affects these assumptions.

Innholdsliste

Forord	
Sammendrag	
Summary	
Innholdsliste	
1. Innledning	1
1.1 Kort om fjellrypas biologi og økologi	1
1.2 Populasjonsovervåking av fjellrype	2
1.3 Populasjonsregistrering av fjellrype	2
1.4 Problemstillinger	3
2. Studieområdet	4
3. Metode og materiale	6
3.1 Metode	6
3.1.1 Sommertaksering uten hund	6
3.1.2 Høsttaksering med hund primært etter fjellrype	7
3.1.3 Høsttaksering med hund primært etter lirype	8
3.1.4 Høsttaksering uten hund	9
3.1.5 Vårtaksering av spillende stegg	9
3.2 Materiale	10
4. Resultat	11
4.1 Takseringsarbeidet	11
5. Diskusjon	18
5.1 Sommertaksering uten hund	18
5.2 Høsttaksering med hund primært etter fjellrype (distancemetoden)	18
5.3 Høsttaksering med hund primært etter lirype (distancemetoden)	19
5.4 Høsttaksering uten hund	19
5.5 Vårtaksering av spillende stegg	20
5.6 Konklusjon	21
6. Litteratur	23
Personlig meddelelse	24
Internettsteder	24
Vedlegg	25

1. Innledning

1.1 Kort om fjellrypas biologi og økologi

Fjellrypa (*Lagopus muta*) er den arten av hønsefuglene som er best tilpasset høyfjellet og den eneste herbivore hønsefuglarten som lever mesteparten av livet over tregrensa. Den har sitt utbredelsesområdet på den nordlige halvkule og leveområdet strekker seg i de alpine fjellområdene, samt på store arktiske øyer i Canada og på Svalbard, Island og Grønland, hvor ellers lirype (*Lagopus Lagopus*) ikke finnes (Pedersen & Karlsen 2007). Fjellrypa finnes i sammenhengende forekomster på nordkalotten i Skandinavia, Nord- Amerika og Russland. Samtidig er det isolerte bestander med underarter i Japan, Skottland, Alpene og Pyreneene (Hugdall 2012).

Fjellrypen påtreffes vanligvis over tregrensen i vierregioner og karrige lyngmarker. Steinurer og blokkmarker foretrekkes som skjul og utkikksplasser. Fjellrypesteggen begynner i april/mai å etablere og forsvare sitt territorium, som kan variere mellom 0,1 km² og 1 km² og er vesentlig større enn lirypas (Brainerd 2005). Fjellrypa plasserer reiret på bakken, i lyng, under stein eller på åpen mark (Pedersen 1994).

Næringsinntaket til fjellrypa varierer med årstidene. Vinterstid utgjør grønne plantedeler av krebling (*Empetrum nigrum*) halvparten av næringen, mens den andre halvparten fordeles mellom rakler og skudd av bjørk (*betula spp.*), vierskudd (*Salix spp.*), tyttebærlyng (*Vaccinium vitis-idaea*) og enkelte urter. Når snøen smelter vil det bli spist mer vierarter som for eksempel, musøre (*S. herbacea*) og polarvier (*S. Polaris*). Når forsommeren og sommeren kommer for fullt så øker andelen av urter i næringsveien og spesielt harerug (*Bistorta vivipara*) er veldig ettertraktet. På høsten går fjellrypene igjen over på vierarter (Nilsen m.fl. 2012). Som kylling så er fjellrypa i likhet med lirypa avhengig av insekter og edderkoppdyr som proteinkost. Den første uka etter klekking vil insekter stå for 50 % av næringsinntaket til kyllingene (Pedersen & Karlsen 2007).

Fjellrype og jerpe (*Bonasa bonasia*) er de to artene blant hønsefuglene som det finnes minst studier om på verdensbasis (Nilsen m.fl. 2012), og i Norge er mesteparten av kunnskapen om fjellrypa basert på studier fra andre land og den kunnskapen som foreligger etter forskning om lirype (Hugdall 2012). På verdensbasis er det gjennomført studier om fjellrype i Nord-Amerika, Russland, Japan, Svalbard, Island, Alpene, Pyreneene og i Storbritannia (Nilsen m.fl. 2012).

1.2 Populasjonsovervåkning av fjellrype

Det er i dag relativ stor usikkerhet rundt bestandssituasjonen for fjellrype i Norge. Som en mulig følge av det ovenfor finnes det ikke i dag noen systematisk overvåkning av bestanden av fjellrype på fastlands-Norge (Nilsen m.fl. 2013). Den kunnskapen om fjellrypas biologi, basert på naturhistorisk grunnlag, og jaktstatistikk er det som ligger til grunn for vår kunnskap om bestandsstørrelsen i Norge i dag (Hugdahl 2012). Generelt har hønsefugl stor oppmerksomhet i media på grunn av nedadgående populasjonsutvikling. Ved å se på jaktuttak siden årtusenskiftet kan en se tydelig nedgang i skutte fjellryper. Over en 13-årsperiode, fra jakt sesongen 2000/2001 til 2012/2013, er det en nedgang på 79 % (Statistisk sentralbyrå 2014). En slik nedgang vil ha sammenheng med innføring av strengere kvoter og et lavere antall aktive jegere, som har en nedgang på 15 %, ifølge SSB (Statistisk sentralbyrå). Fjellrypa ble likevel diskutert inn mot den siste revideringen av rødlista i 2010, slik at nedgangen er registret og må tas som reell (Nilsen m.fl. 2012). På verdensbasis jobber «The IUCN Red List of Threatened Species» med å vurdere forvaltning og bevaringstiltak til forskjellige arter, underarter etc. I 2012 ble fjellrypa kategorisert som «least concern» på denne rødlista, men at populasjonene på verdensbasis er synkende (IUCN 2012).

1.3 Populasjonsregistrering av fjellrype

Som nevnt ovenfor er det tidligere gjennomført forskningsbaserte studier av fjellrype i andre land. Norsk institutt for naturforskning (NINA), publiserte i 2012 en rapport som fremstår som en kunnskapsoversikt om fjellrype. Her blir det sammenstilt forskningslitteratur som blant annet omhandler fjellrypas økologi og bestandsdynamikk (Nilsen m.fl. 2012).

Det er utprøvd ulike former for populasjonsregistrering i utbredelsesområdet for fjellrype og det er ikke fram til nå noen standardisert metode for dette. For lirype i Norge har det vært gjennomført linjetaksering med hund og «Distancemetoden» som analysemodell siden midten av 1990 og det finnes derfor mye mer data knyttet til bestandssituasjonen hos lirype (Pedersen & Storaas 2013). Bruk av samme metode på fjellrype vil by på flere utfordringer, siden leveområdet og oppførsel hos fjellrype skiller seg fra lirypa. Fjellrypa lever i et mer ugjestmildt terreng som krever mer av taksørene, samtidig som at fjellrypa oppfører seg på en annen måte overfor hunden, ved at de trykker mindre enn det lirypa gjør (Nilsen m.fl. 2012). Fram til nå er det i hovedsak plottaksering (punkt) som har vært utprøvd på fjellrype i en del land og som det da foreligger mest analyse og data fra (Nilsen m.fl. 2012). Plottaksering handler om å innhente

registrert data fra punkter plassert i terrenget. Punktene har vanligvis en avstand på mellom 500-1000m for å være sikker på at de samme fuglene ikke blir taksert flere ganger. Ved plottaksering vil det, avhengig av mengde og kvalitet, kunne bli gitt ett tetthetsestimert (Brainerd m.fl. 2005). Den mest benyttede tilnærmingen av fjellrype, med plottaksering, er av spillende stegg på våren. Grunnen til dette er flere, men framkommeligheten på snøen med bruk av snøskuter og ski er blant de viktigste. Da disse gjør det lettere å legge bak seg store fjellområder (Nilsen m.fl. 2012). Nilsen m.fl. (2012) skriver også at hvis man baserer bestandsestimat på bestandsstatus på våren, vil det enten bli oppnådd en direkte (tetthets-) eller en indirekte (indeks-basert) måling av kun hekkebestanden. Derfor blir denne tilnærmingen ved enkelte studier i utlandet også blir kombinert med en estimering av bestanden på høsten.

På Svalbard er det over en 10 årsperiode gjennomført plottaksering av svalbardrype (*lagopus muta hyperborea*) på spillende stegg på våren. Her har de brukt «distancemetoden» for å estimere tettheten på hekkebestanden (Buckland m.fl. 2001) og «occupancy modeller» for å bestemme andelen av punktene som blir okkupert (MacKenzie m.fl. 2002, 2006). Buckland m.fl. (2001) skriver at når det gjelder tetthets estimering med bruk av plottaksering er det flere forutsetninger som må oppfylles. De viktigste er; 1) objektet på punktene blir oppdaget med sikkerhet, 2) objektet flytter seg ikke før observatøren har fått målt distansen, og 3) distansen fra punktet til observasjonen blir målt nøyaktig. «Occupancy modeller» brukes for å avdekke sannsynlighetsgraden for tilstedeværelse av en art innenfor ett takseringsområdet. Modellene er basert på takseringer som blir gjentatt av de samme punktene. Ut fra dette arbeidet skaffes det data på tilstedeværelse / ikke tilstedeværelse (MacKenzie m.fl. 2006). Ved taksering uten at fjellrypa blir oppdaget, tar «occupancy modeller» høyde for dette, da resultatet kan være enten at fjellrypa ikke var i takseringsområdet eller at den var tilstede men ikke ble oppdaget (Nilsen m.fl. 2012).

1.4 Problemstillinger

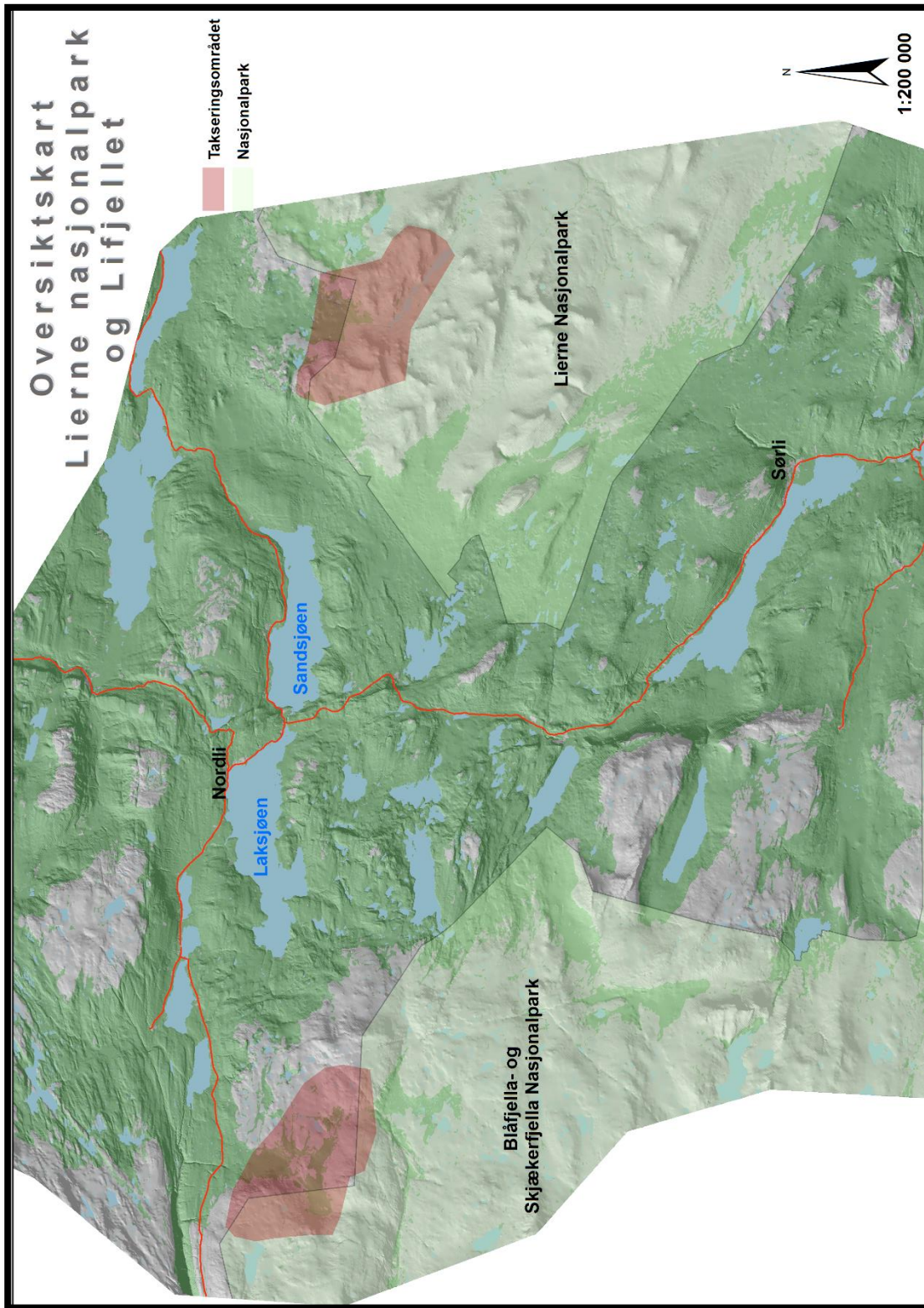
Oppgavens problemstilling er å vurdere styrker og svakheter hos de utprøvde takseringsmetodene som er benyttet for å kartlegge forekomst, tetthet og produksjon av fjellrype i forbindelse med Fjellrypeprosjektet i Lierne. Problemstillingen vil konkret bli belyst gjennom å; 1) kvantifisere ressursbehov (tid og mannskap) ved de utprøvde metodene, og 2) vurdere de ulike metodenes egnethet i forhold til formålet.

2. Studieområdet

Fjellrypeprosjektet i Lierne har sitt utgangspunkt fra den nordlige delen av Lierne Nasjonalpark. 17. desember 2004 ble Lierne Nasjonalpark vernet ved kongens statsråd. Den 333 km² store nasjonalparken ble vernet for sikre det naturlige plante- og dyrelivet som finnes der. Sammen med et vernet område på svensk side utgjør dette et veldig stort sammenhengende fjellområdet uten noen særlig form for store tekniske inngrep (Aune m.fl. 2009). Området er unikt i dens region og har flere kvartærgeologiske spor, som moreneavsetninger og løsmassetyper, fra den siste istid. Torvdekker dominerer flekkvis de lavere partiene, mens morenematerialet og elveavsetning dominerer dalsøkkene (NGU 2014). Nasjonalparkens sentrale partier domineres av høyfjellsflora, mens overgangen mellom fjell og lavereliggende områder består av bjørkeskog og vierkjerr (Aune m.fl. 2009).

Nasjonalparkens biotoper gir et godt grunnlag for en variert fuglefauna. I tillegg til li- og fjellrype finnes storfugl (*Tetrao urogallus*) og orrfugl (*Tetrao tetrix*). Sammen med fjellrypa i de alpine områdene finner vi snøspurv (*Plectophenax nivalis*), steinskvett (*Oenanthe oenanthe*) og heipiplerka (*Anthus pratensis*). I de lavereliggende terrengene lever også et stort antall arter av spurvefugler, vadere og ender. Av pattedyr finner vi både store og små, som for eksempel elg (*Alces alces*), lemen (*Lemmus lemmus*), røyskatt (*Mustela erminea*), rødrev (*Vulpes vulpes*) og snømus (*Mustela nivalis*). Området er også benyttet av samene slik at tamrein (*Rangifer tarandus tarandus*) er å påtreffe. Av rovdyr er det registrert alle de fire store. Mens brunbjørn (*Ursus arctos*), jerv (*Gulo gulo*) og gaupe (*Lynx lynx*) har tilhold her, så kan man også påtreffe streifdyr av ulv (*Canis lupus*).

For denne oppgaven tas det også utgangspunkt i takseringer som er gjennomført utenom Lierne nasjonalpark. «Høsttaksering uten hund» og «vårtaksering av spillende stegg» er begge gjennomført på Lifjellet (figur 1). Lifjellet er et fjellområde i den vestre delen av Lierne kommune hvor store deler av fjellpartiet inngår i Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark. Området der disse takseringene er gjennomført er mellom Vestre-, Østre Brandsfjell og i Kjørskaret. Området er dominert av åpent landskap, der i de høyere delene av området vil fjellbjørkeskog finnes i små men tette forekomster. I lavereliggende områder vil man finne furuskog. Ellers er det rik og noe samme flora og fauna som i Lierne nasjonalpark.



Figur 1: Takseringsområdene i Lierne kommune.

3. Metode og materiale

3.1 Metode

De ulike takseringene er gjennomført med ulike metoder, til dels i forskjellige områder og tidspunkt (tabell 1). Fjellrypeprosjektet har som beskrevet sitt utgangspunkt i Lierne nasjonalpark og sommertakseringene uten hund, samt høsttakseringen med hund (primært etter fjellrype) er gjennomført der i 2012 og 2013. Høsttaksering med hund (primært etter lirype) er gjennomført ulike steder på statsallmenningene etter egne takseringslinjer i Lierne kommune. Her benytter jeg data for de årlige august-takseringene i perioden 2006-2012 (7år). Høsttakseringen uten hund og vårtakseringen av spillende stegg ble begge gjennomført på Lifjellet (Lierne kommune), førstnevnte i 2011 og sistnevnte i 2013.

Tabell 1:

Oversikt over gjennomførte takseringer som utgjør datamaterialet.

Type taksering	Metode	Området	Gjennomført i tidsrommet
Sommertaksering uten hund			2012: 21.06.12-14.08.12
	Løypetaksering	Lierne nasjonalpark	2013: 18.06.13-03.08.13
Høsttaksering med hund primært etter fjellrype			
	«Distancemetoden»	Lierne nasjonalpark	2013: 26-27.08.13
Høsttaksering med hund primært etter lirype			
	«Distancemetoden»	Lierne kommune	August: 2006 - 2012
Høsttaksering uten hund			
	Linjetaksering	Lifjellet	2011: 09.09.11
Vårtaksering av stegg	Punkttaksering (plott)	Lifjellet	2013: 29-30.04.13

3.1.1 Sommertaksering uten hund

Takseringsarbeidet for sommertaksering uten hund ble gjennomført som løypetaksering. Denne typen taksering ble gjennomført over to år (2012 og 2013) i Lierne nasjonalpark. Metoden dekker et relativt stort areal, samtidig som den ble kombinert med peiling etter merkede fjellryper og leiting etter reir. I 2013 ble løypa også lagt innom utlagte linjer, som senere på høsten samme år ble taksert ved bruk av hund (se delkapittel 3.1.2).

Under takseringen ble GPS benyttet for å gjennom sporloggen dokumentere løypa som ble taksert. Observasjoner ble ført inn i skjema. Sporloggene for takseringene er blitt behandlet i MapSource og ArcGis.

Vesentlig utstyr som var med på taksering:

- GPS (for sporlogg)
- Kart og kompass
- Peileutstyr
- Takseringsskjema

3.1.2 Høsttaksering med hund primært etter fjellrype

Høsttakseringen med hund primært etter fjellrype ble gjennomført med linjetaksering etter avstandsmetoden i Lierne nasjonalpark (se vedlegg A for en oversikt over linjenes beliggenhet i studieområdet). To personer (el. flere), en hundefører og en linjefører, går sammen langs linjen. Avstandsmetoden, eller «distancemetoden» er en analytisk metode som gir en sannsynlighetsberegning for tetthet hos en art (Buckland m.fl. 2001). Denne metoden er i hovedsak foretrukket for taksering av lirype (Pedersen & Storaas 2012) og beskrives nærmere i neste delkapittel.

Linjefører har ansvaret med å følge linjene, med hjelp av GPS, samtidig som man speider etter fjellrype. Hundefører styrer hunden til den grad det er mulig etter anvisninger fra linjefører samtidig som man speider etter fjellrype. Observasjonene ble ført inn i egne skjema (vedlegg B).

Vesentlig utstyr som var med på taksering:

- GPS
- Kart og kompass
- Hund (ikke premiært)
- Takseringsskjema

3.1.3 Høsttaksering med hund primært etter lirype

Takseringsarbeidet for høsttaksering med hund primært etter lirype blir gjennomført av Lierne fjellstyre med hjelp av privat personer. Disse takseringene blir utført på høsten hvert år og det foreligger et relativt stort datasett. Takseringsarbeidet er blitt gjennomført på egne lirypelinjer på forskjellige plasser i Lierne kommune (vedlegg C). Hvor er det observert og registrert fjellryper. Det er disse det tas utgangspunkt fra i denne oppgaven.

Metoden linjetaksering med hund etter avstandsmetoden (Distancemetoden) er foretrukket metode for lirypetaksering i Norge og Pedersen & Storaas (2013) omtaler denne metoden spesifikt i boka «*Rypeforvaltning – Rypeforvaltningsprosjektet 2006-2011 og veien videre*».

Ved gjennomføring av avstandsmetoden er det ulike forutsetninger som må oppfylles og tas hensyn til (Brainerd m.fl. 2005, Pedersen og Storaas 2013):

- Alle individer på linjen blir oppdaget (oppdagbarhet 100%).
- Individer blir observert før de beveger seg som følge av taksøren.
- Avstander fra linjen til observasjonen blir nøyaktig målt.

Ved utregning av bestandstetthet etter gjennomføring av avstandsmetoden brukes formelen under:

$$Tetthet = \frac{N * F}{L * 2 * ESB}$$

- N er antall observasjoner av en bestemt art
- F er gjennomsnittlig antall individer pr. observasjon
- L er avstanden som er taksert (linjelengde)
- ESB er effektiv søkebredde
- 2 ganger med for å dekke begge sider av linjen

Metoden beskrives videre i Buckland (2001) og Brainerd m.fl. (2005).

3.1.4 Høsttaksering uten hund

Høsttakseringen uten hund ble, ulikt fra de takseringene ovenfor, gjennomført på Lifjellet. Takseringsarbeidet ble gjennomført ved linjetaksering på rette linjer i terrenget (vedlegg D) der personer gikk manngard. En person hadde ansvaret for å følge linjen ved hjelp av GPS, mens en eller flere personer observerte. De observasjonene som ble gjort ble ført opp i egne skjema.

Vesentlig utstyr som var med på taksering:

- GPS
- Kart og kompass
- Takseringsskjema

3.1.5 Vårtaksering av spillende stegg

Vårtaksering av spillende stegg ble benyttet med plottaksering (punkt). Takseringsarbeidet ble gjennomført på våren i slutten av april måned på snø. Punktene ble systematisk plassert ut i terrenget på linjer med en avstand på 500-1000 meter (vedlegg E). Arbeidet for hvert punkt gikk ut på å spille av en lyd (spillende stegg) fra en opptaker og deretter observere og registrere svar. Dette ble gjentatt for hvert punkt hvert 5 minutt i ca. 15 minutter før forflytningen til neste punkt startet. Ved hvert punkt der det ble observert fugl, ble det registrert ca. avstand til observasjonen, retning og/eller visuell kontakt. Det ble anvendt en høyttaler av type «Music Angel» fra merket Europe.

Vesentlig utstyr som var med på taksering:

- Høyttaler - Music Angel Europe
- Mobil (eller annen avspillingsenhet) med fjellrypestegg lyd
- Kart og kompass
- GPS
- Ski og staver
- Takseringsskjema

3.2 Materiale

Datamaterialet som blir behandlet i denne oppgaven er hentet fra de ulike datasett som er samlet inn gjennom de ulike takseringstypene som er beskrevet ovenfor.

For takseringstypene «sommertaksering uten hund» og «høsttaksering med hund, primært for fjellrype», finnes det sporlogger fra GPS. Disse ble behandlet i MapSource og det ble hentet ut hvor mange kilometer som var tilbakelagt og hvor mange observasjoner som var registrert pr. km taksert. Dessverre varierte det noe mellom de ulike feltturene i forhold til om observasjonene ble registrert på GPS eller skjema.

Lierne fjellstyre har årlig en takseringsperiode hvor de innhenter data om bestandssituasjonen for lirype. Dette datasettet er med på og bestemmer hvor stor den årlige jaktkvoten for lirype skal være i Lierne kommune. For denne oppgaven er det kun hentet ut de registrerte fjellrypene og antall kilometer taksert.

«Høsttakseringen uten hund» og «vårtaksering av spillende stegg» ble gjennomført på Lifjellet. Høsttakseringen uten hund i nærheten av Østre Brandsfjell og vårtakseringen av spillende stegg mellom nordsiden av Vestre Brandsfjell og Østre Brandsfjell. Feltarbeider ble gjennomført av studenter og lærere fra HiNT. I Excel ble det hentet ut antall punkt taksert, lengde taksert og antall registrerte observasjoner for hver takseringsmetode.

4. Resultat

4.1 Takseringsarbeidet

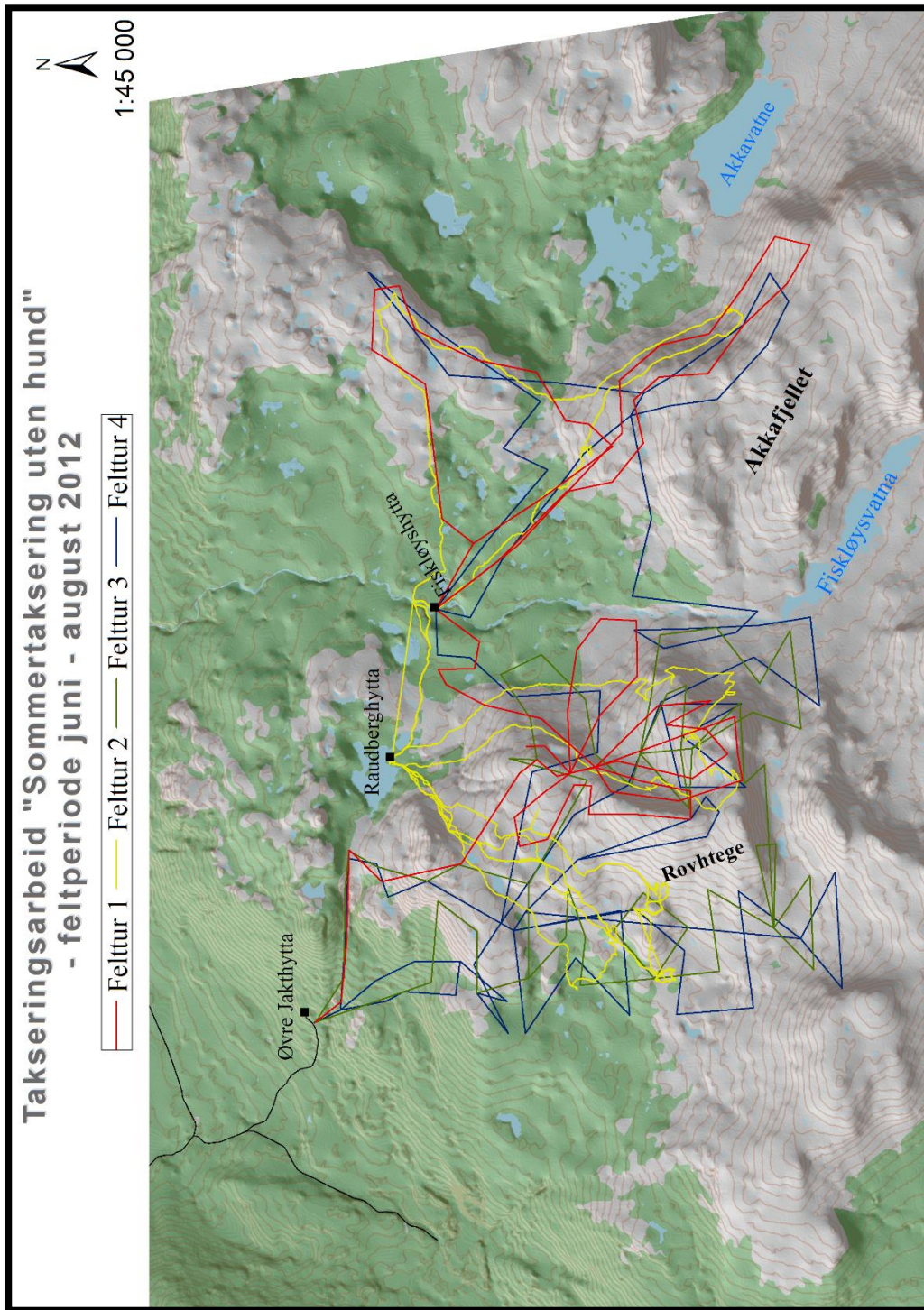
I studieperioden har det blitt gjennomført henholdsvis to sommertakseringer uten hund (2012 og 2013), en høsttaksering med hund, primært etter fjellrype (2013), sju høsttakseringer med hund, primært etter lirype (2006-2011), en høsttaksering uten hund (2011) og en vårtaksering etter spillende stegg (2013). Som det fremgår av tabell 2 så har både antall kilometer taksert og antall fjellryper observert variert mellom de ulike metodene, og mellom de ulike årene takseringene har foregått. Resultatene viser relativt stor variasjon i antall fjellryper observert pr. km taksert mellom de ulike metodene og mellom samme metode i ulike år. Flest fjellryper pr. km taksert ble registrert under høsttakseringen uten hund i 2011 (tabell 2).

Tabell 2:

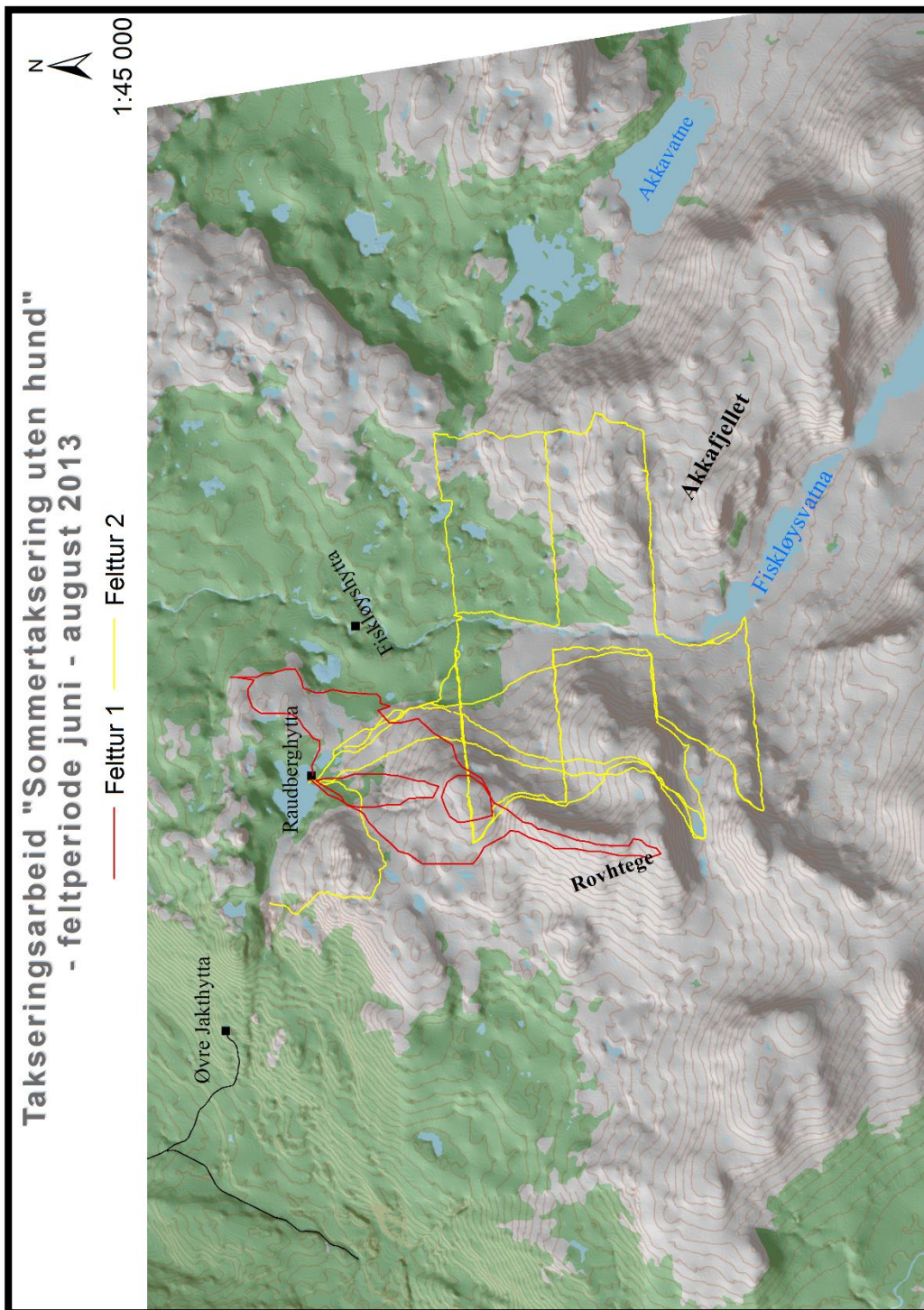
Antall km taksert pr. år for de respektive takseringsmetodene, samt antall fjellryper observert pr. km taksert pr. år.

Type taksering	Antall km/punkt taksert totalt pr. år	Antall fjellryper totalt registrert pr. år	Antall fjellryper registrert pr. km/punkt taksert pr. år
Sommertaksering uten hund	2012: 247 2013: 73	2012: 67 2013: 1	2012: 0,27 2013: 0,01
Høsttaksering med hund primært etter fjellrype (distance)	2013: 52	2013: 14	2013: 0,27
Høsttaksering med hund primært etter lirype (distance)	2006: 120 2007: 110 2008: 112 2009: 116 2010: 125 2011: 130 2012: 116	2006: 0 2007: 17 2008: 3 2009: 1 2010: 1 2011: 5 2012: 0	2006: 0 2007: 0,15 2008: 0,03 2009: 0,01 2010: 0,01 2011: 0,04 2012: 0
Høsttaksering uten hund	2011: 25	2011: 144	2011: 5,76
Vårtaksering av stegg	2013: 97	2013: 62	2013: 0,64

I løpet av somrene 2012 og 2013 ble det taksert henholdsvis 247 km (2012) og 73 km (2013) under «sommertaksering uten hund». Figur 2 og 3 viser sporloggene fra disse takseringene i 2012 og 2013.

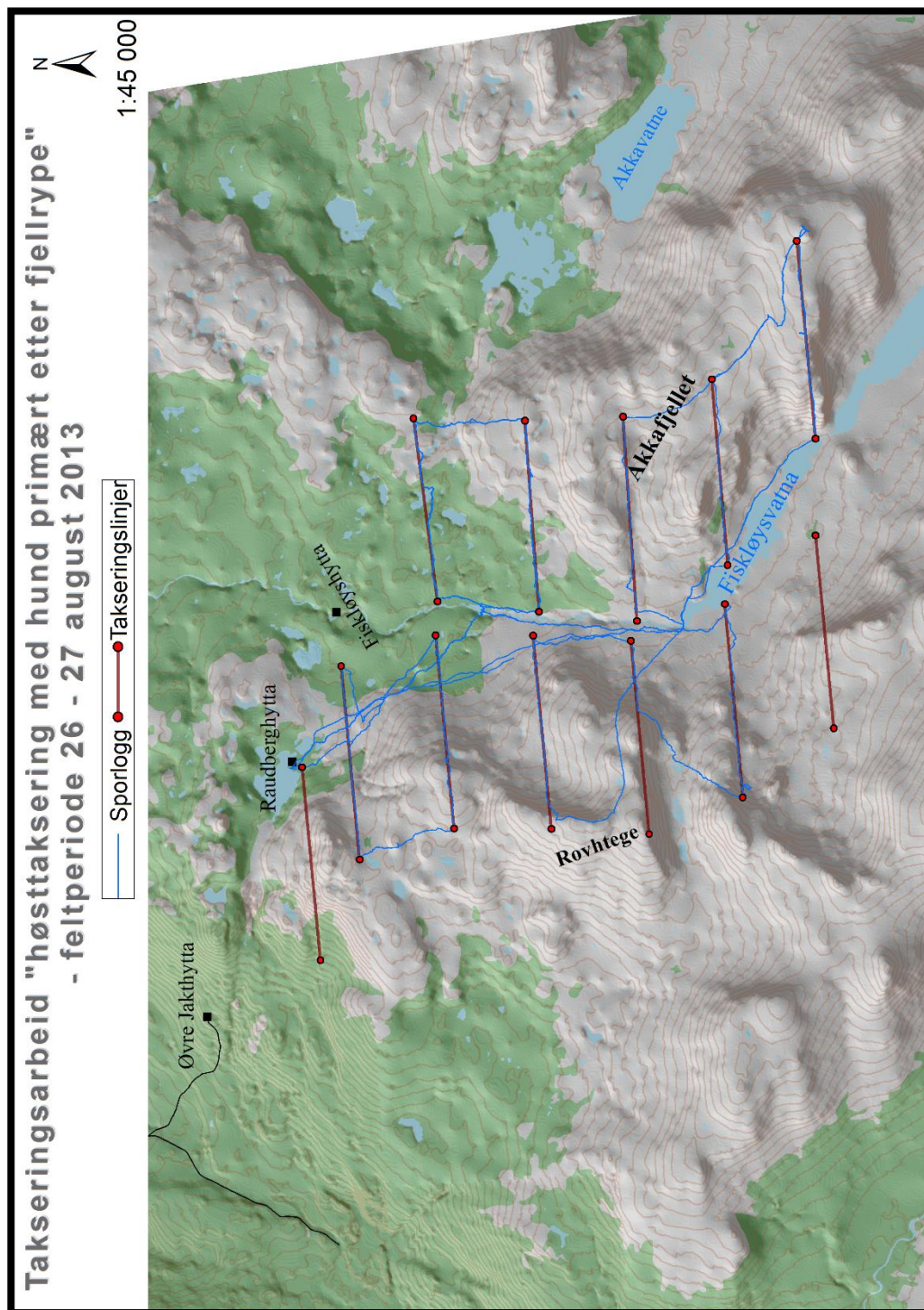


Figur 2: Sporlogg etter takseringsarbeid gjennomført for «sommerkakering uten hund» i 2012



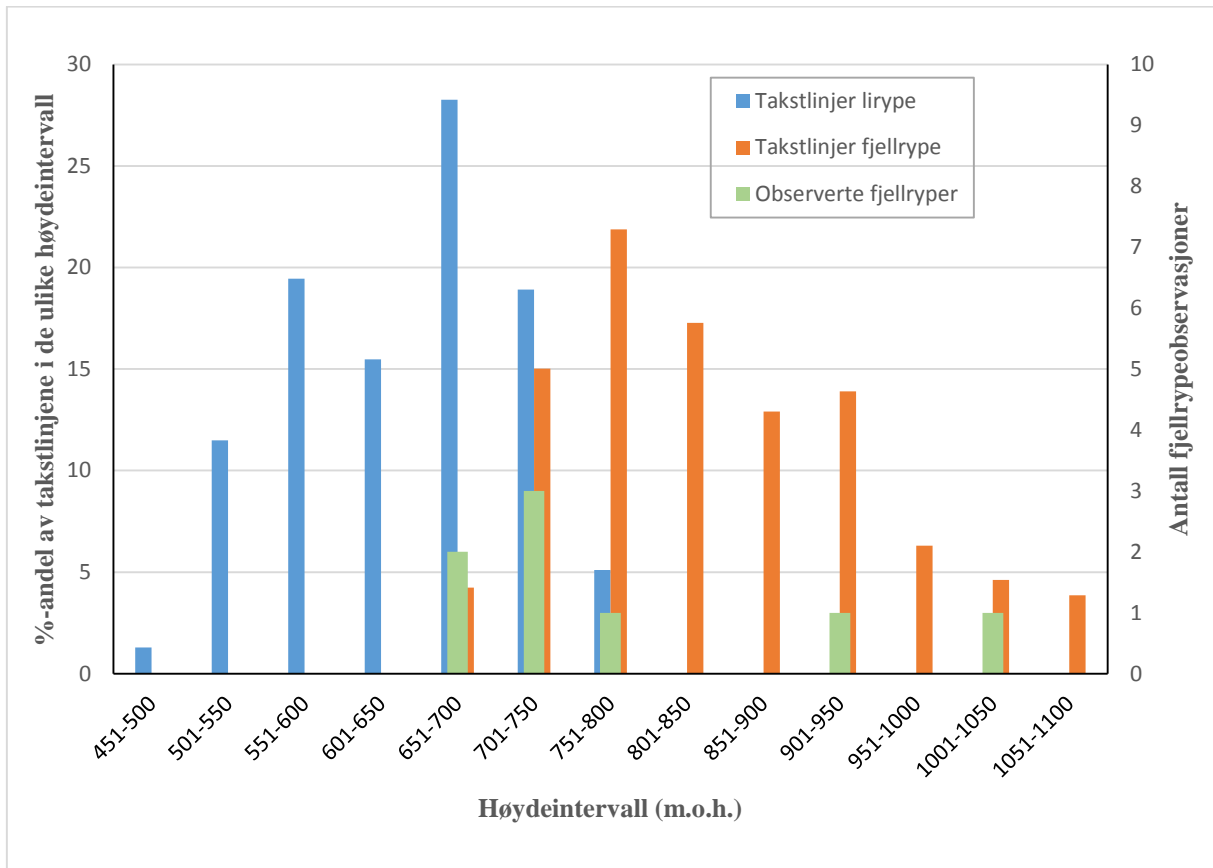
Figur 3: Sporlogg etter takseringsarbeid for «sommertaksering uten hund» i 2013

«Høsttaksering med hund primært etter fjellrype» ble gjennomført kun ett år (2013) og dekket et areal på 52 km (tabell 2). Figur 4 viser sporloggen for dette arealet.



Figur 4: Takseringsarbeid for «høsttaksering med hund primært etter fjellrype» i 2013. Sporlogg kun av taksører og ikke hund.

For høsttakseringene med hund etter henholdsvis primært lirype og primært fjellrype, valgte jeg å undersøke i hvilke høydeintervall de respektive fjellrypene ble observert (figur 5). Resultatene viste her at de fleste fjellrypeobservasjonene (tre av totalt åtte) ble gjort i høydeintervallet 701-750 m.o.h, det vil si i øvre del av høydefordelingen av lirypelinjene og tilsvarende i nedre del av fjellrypelinjene (figur 5).



Figur 5: Høydefordeling av takseringslinjer der antall fjellrypeobservasjoner fremstår i de forskjellige høydeintervallene.

Samlet estimert tidsbehov for de ulike takseringstypene var noe forskjellig. Som det fremgår i tabell 3 så er samlet tidsbehov delt opp i estimert planleggings-, gjennomførings- og etterarbeidstid. Det er i hovedsak etterarbeidstiden som varierer og skaper de forskjellige tidsbehovene. Planleggings- og gjennomføringstiden er hos alle takseringstypene lik, med unntak av gjennomføringen av «høsttaksering med hund primært etter fjellrype».

Tabell 3:

Estimert ressursbruk (tid og mannskap) for de ulike takseringene.

Type taksering	Estimert plan- leggingstid pr. km taksert (timer)	Estimert gjennom- føringstid pr. km taksert (timer)	Estimert etterarbeidsti- d pr. km taksert (timer)	Samlet tidsbehov pr. km taksert (timer)	Estimert mannskaps-behov for gjennomføring av takstopplegg pr. takstlinje (antall)
Sommertaksering uten hund	0,25	1,00	0,12	1,37	1
Høsttaksering med hund primært etter fjellrype	0,25	1,50*	0,25	2	2
Høsttaksering med hund primært etter liryne (distance)	0,25	1,00	0,25	1,50	2
Høsttaksering uten hund	0,25	1,00	0,12	1,37	1
Vårtaksering av spillende stegg	0,25	1,50	0,12	1,87	1

*Det regnes noe lengre transporttid inn til takstområde for fjellrype, enn tilsvarende for liryne (cellen under).

For de ulike takseringsmetodene som er gjennomført og benyttet i denne undersøkelsen, finnes det både pluser og minuser. Med egen erfaring fra feltarbeid, erfaringer hos veileder, samt arbeid med tidligere studier har jeg kommet fram til de viktigste faktorene som påvirker takseringsarbeidet positivt og negativt. Disse faktorene har jeg valgt å framstille i tabellform (tabell 4).

Tabell 4:

Hoved erfaringene fra de utprøvde takseringsmetodene.

Type taksering	Plusser ved metodikken	Minuser med metodikken
Sommertaksering uten hund	Krever liten opplæring av takstmannskap. Kan kombineres med reirregistrering hvis formålstjenlig.	Linjer ikke lagt ut etter definert design. Tar ikke høyde for oppdagbarheten. Vil være vanskelig å registrere trykkende høner på reir om sommeren.
Høsttaksering med hund primært etter fjellrype (distancemetoden)	Relativt god sjanse for å finne de fjellrypene som er i takstområdet (da hund ofte vil støkke eller ev. ta stand på disse). Tar høyde for oppdagbarhet som muliggjør tetthetsestimering. To taksører sammen reduserer sjansene for feil.	Fjellrypene trykker dårligere for hund enn lirypene. Kan føre til støkk på lange avstander, som gjør rypene vanskelige å telle. Relativt ressurskrevende i forhold til mannskap og hunder, langt vanskeligere å få fuglehundeiere til å delta her enn på tilsvarende lirypetakst.
Høsttaksering med hund primært etter lirype (distancemetoden)	Tar høyde for oppdagbarhet som muliggjør tetthetsestimering. Bruk av hund øker vanligvis sjansene for funn av fugl. To taksører sammen reduserer sjansene for feil.	Relativt liten sjanse for å påtreffe fjellryper på linjer som primært er lagt i lirypeterreng. Relativt ressurskrevende i forhold til mannskap og hunder, men som regel greit å få fuglehundeiere til å delta.
Høsttaksering uten hund	Krever mindre mannskap og opplæring enn tilsvarende takst med hund.	Tar ikke høyde for oppdagbarhet.
Vårtaksering av spillende stegg	Gir et indeksmål på voksenfuglpopulasjonen, som et grunnlag for årets produksjonspotensialet.	Særdeles vær og føre avhengig. Spesielt vil vindstyrke være avgjørende for hørbarhet. Gir i motsetning til de andre utprøvde metodene her, intet estimat på produksjonen det aktuelle år.

5. Diskusjon

Som tidligere nevnt finnes det ikke i dag noen standardisert metode for taksering av fjellrype. De metodene som blir diskutert i denne oppgaven er metoder som er gjennomført med henvisning til fjellrypeprosjektet i Lierne. Prosjektet går inn i sitt tredje år og vil høsten 2014 avlegge en sluttrapport der det vil bli lagt fram resultater fra prosjektet og mulig ny kunnskap om fjellrypa. Metodene er prøvd ut for å skaffe erfaringer og en oversikt over hvilke metoder som best vil fungere for taksering av fjellrype. Det finnes ikke store nok datasett for en storskala sammenligning av resultater, derfor vil det her bli lagt mest vekt på de positive og negative sidene ved metodenes egnethet i forhold til deres formål, samt erfaringer fra tidligere studier i dette kapitlet.

5.1 Sommertaksering uten hund

Sommertaksering uten hund har som de andre belyste metodene pluser og minuser. Det mest positive slik jeg ser det, er at den kan kombineres med annen feltaktivitet, f.eks. leiting av reir og radiopeiling av merkede fjellryper. I tillegg er dette en metodisk sett enkel takstvariant, som ikke krever særlig grad av opplæring av takstmannskap. Den er derimot ingen metode som direkte kan brukes til å sammenligne resultat mellom år, forutsatt at man ikke går akkurat de samme løypene de respektive år (noe som ikke var tilfelle i vår undersøkelse). Metoden tar heller ikke høyde for oppdagbarheten fra den løypa man går. Andre potensielle feilkilder kan være variasjoner i værforhold som vil påvirke takseringene.

5.2 Høsttaksering med hund primært etter fjellrype (distancemetoden)

Denne metoden er siden midten av 1990-tallet i hovedsak utviklet og benyttet for liryper i Norge. Metoden har sin største fordel ved at den tar høyde for oppdagbarheten, noe som muliggjør et tetthetsestimat av bestanden, samt at taksering av to eller flere taksører sammen reduserer sjansen for at feil inntreffer. Bruk av hund gir en relativ god sjanse for å finne de fjellrypene som er i takstområdet, enten ved at hunden støkker eller tar stand. Dette vil imidlertid svekkes av at fjellrypa trykker mindre for hunden enn det liryper gjør (Nilsen m.fl. 2012), og at det vil være vanskelig for taksørene å telle fuglene ved støkk på lang avstand eller i bratt terreng. Ved taksering av fjellryper etter denne metoden vil det derfor være faktorer som påvirker de forutsetningene som beskrives i Buckland m.fl. (2001, 2004), Brainerd m.fl. (2005) og Pedersen & Storaas (2013) og dermed også tetthetsestimeringen ved bruk av «distance» (Nilsen m.fl.

2012). En annen ulempe som trolig vil påvirke fuglehundeierens deltakelse er leveområdet til fjellrype da dette vil kreve mer av både taksørene og hundene. I tillegg vil denne metoden kreve noe lengre gjennomføringstid enn de andre metodene, da transporttiden inn til takstområdet vil være litt lengre. Tidligere studier (Brainerd og Kastdalen Unpubl. 2001., sett i Brainerd m.fl. 2005) har erfart at denne metoden fungerer bra i de relative flate og oversiktlige områdene av takseringsområdet. Noe som også ble erfart ved feltarbeid i denne oppgaven.

5.3 Høsttaksering med hund primært etter lirype (distancemetoden)

Siden midten av 1990-tallet er denne metoden med linjetaksering etter avstandsmetoden (distance) utviklet og brukt av ulike aktører. Høgskolen i Hedmark har siden 1995 brukt denne metodikken i undervisning, hvor både NINA (1996) og Høgskolen i Nord-Trøndelag (2002) har fulgt etter. Metoden utfyller de kravene og forutsetningene til Buckland m.fl. (2001, 2004) ved bruk på lirypetaksering svært godt (Pedersen og Storaas 2013). Metodens viktigste fordel er at den gir et sikkert tetthetsestimert for lirypebestanden på høsten. Dette brukes som et grunnlag for å tilpasse det årlige jaktuttaket av lirype i forhold til bestandens produksjon. Bruken av denne metoden for å overvåke fjellrype vil være vanskelig. Den største ulempen slik jeg ser det, er at sjansen for å påtreffe fjellrype på takseringslinjer som primært er lagt i lirypeterreng er relativt liten. Datagrunnlaget viser at det er i løpet av sju år registrert 27 fjellryper fordelt på 6 observasjoner. Som det fremgår i resultatkapitlet, har størsteparten av disse observasjonene som er registrert etter denne metoden befunnet seg i et høydeintervall som det blir taksert relativt mye i (19%). Noe som mulig underbygger at det blir observert relativt lite fjellrype ved denne metoden.

5.4 Høsttaksering uten hund

Denne takseringen med bruk av linjetaksering uten hund er en relativt enkel metode å gjennomføre og har et mindre mannskapsbehov enn tilsvarende metode med hund. Mannskapet trenger også relativt lite opplæring. Minuset med metoden er at den ikke tar høyde for oppdagbarheten, noe som vanskeliggjør ett sikkert tetthetsestimert. En indeksbasert overvåkning hadde vært mulig viss takseringsarbeidet hadde blitt gjennomført over flere år (noe som ikke var tilfellet ved denne undersøkelsen).

5.5 Vårtaksering av spillende stegg

For vårtaksering av spillende stegg vil den største fordelene være at det gir oss enten et estimat på tetthet eller et indeksmål på voksenpopulasjonen og viser oss grunnlaget for produksjonspotensialet i det aktuelle området det året. Metoden er svært vær- og føreavhengig da den foregår på snøen på våren og at takseringen ofte går ut på å høre og/eller se de spillende steggene. Vindstyrken vil påvirke lyttemulighetene til taksørene, slik at taksering som kun baseres på hørsel bør gjennomføres når det svært lite vind. Aktiviteten på steggene er stor på denne tiden av året og i hvilken grad taksørene greier å holde styr på hvor de ulike steggene er vil være avgjørende for resultatet.

Ved utregning av tetthet ved bruk av plottaksering vil nøyaktigheten til målingen av de forskjellige variablene være viktig. Buckland m.fl. (2001) nevner blant annet at tilnærmingen av et punkt kan skremme eller forstyrre takseringsobjektet, unøyaktig måling av avstand til objektet og mye tid brukt mellom og på takseringspunktene som feilkilder ved plottaksering. Den første feilkilden kan det tas hensyn til ved at taksørene bruker terrengformasjoner og vind for å «lure» seg inn på takseringspunktene uten å skremme bort objektene.

Ved bestandsovervåking av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*) blir det brukt avstandskikkert for å måle avstanden til observasjonen så nøyaktig som mulig (Fuglei og Pedersen 2008). En kikkert krever gode lysforhold for at fjellrypa skal kunne sees. Lysforholdene vil imidlertid variere med tanke på at aktiviteten er størst morgen og kveld (Erlend B. Nilsen, pers.medd. 8.mai 2014).

Tiden ved takseringspunktene vil være viktig med tanke på over- og underestimering av antall stegger. Hörnell og Willebrand (1998, unpubl., sett i Fuglei og Pedersen 2008) har erfart at 90 % av steggene er oppdaget etter 10 minutter inn i observasjonsperioden ved punkt-taksering. Ved taksering med bruk av lyd har de samme erfart at tiden kan reduseres fra 10 til 6 minutter ved bruk av båndopptaker. Takseringene på Lifjellet i 2013 ble gjennomført med lydavspilling der det ble brukt ca. 10 minutter på hvert punkt. Dette kan ifølge Hörnell og Willebrand (1998, unpubl.) muligens være litt for lenge ved taksering av spillende stegg.

5.6 Konklusjon

På grunn av blant annet plassering av takseringslinjer, antallet linjer som blir taksert, variasjon i værforhold mellom takseringsårene og kvaliteten på hunder og hundefører, vil det være vanskelig å skaffe helt sikre og representative tall for hønsefuglbestandene. Om metodene kan gi oss et indeks eller tetthets baserte bilde på bestanden vil også ha noe å si om hvor formålstjenlig de er. Takseringene som er gjennomført i forbindelse med fjellrypeprosjektet i Lierne er gjort med hensikt i å skaffe kunnskap generelt om fjellrypa og hvilke metoder som gir de mest riktige tallene som kan brukes i å overvåke endringer i fjellrypebestanden. Fra sluttrapporten av dette prosjektet vil resultatene komme til nytte for forvaltningen på ulike nivå. Det er for de ulike metodene registrert positive og negative sider som sammen med erfaringer av studier fra andre land, vil påvirke hvilke metode(-r) som blir brukt for overvåkning og/eller taksering av fjellrype i framtiden.

Ved takseringsopplegg på fjellrype fra andre deler av artens utbredelsesområde er det plottaksering med tilnærmingen av spillende stegg som er den mest benyttede. Tabell 2 i Nilsen m.fl. (2012) (vedlegg F) viser at denne metoden er benyttet på Svalbard (Pedersen m.fl. 2012), Island (Nielsen 1999), Skottland (Watson 1998), Pyreneene (Marty & Mossoll-Torres 2012) og i de Østeriske Alper (Zohmann & Wöss 2008, Nopp-Mayr & Zohmann 2008). Erfaringer fra disse studiene og i hovedsak fra overvåkningsstudiet av Svalbardrype med bruk av «distance» og «occupancy» vil gi et godt grunnlag for å iverksette en lignende overvåkning av fjellrype på fastlands-Norge.

Denne metoden er som nevnt tidligere svært vær- og føreavhengig og vil sannsynligvis være vanskelig å kunne gjennomføre i samme tidsperiode hvert år. En mulig konsekvens av dette kan være at vi får forskjeller i spillaktivitet mellom årene. Ved overvåkning av fjellrypebestanden og produksjonspotensialet i Norge, vil en vårtaksering av spillende stegg med tetthetsanalyse (distance) og okkuperingsmodell (occupancy) tjene formålet svært godt. Imidlertid for å kunne fastsette jaktkvoter hvert år, vil det være nødvendig med et estimat som viser et høstingsoverskudd. Dette må derfor foregå i det tidsrommet hvor kyllingene har klekt og er flyvedyktige. Da et estimat før dette vil bli påvirket av den naturlige dødeligheten. En mulig metode som kan tjene dette formålet brukbart er høsttaksering med eller uten hund. Lorentzen (2004) erfarer at «høsttaksering uten hund» møter de forutsetningene som Buckland m.fl. (2001, 2004) skriver om på en tilstrekkelig måte. Samtidig viser resultater i denne oppgaven at det er mulig å finne relativt store mengder fugl ved denne takseringsmetoden. I

Lorentzen (2004) ble denne metoden bevisst gjennomført uten hund da det foreligger kunnskap om at fjellrypa trykker mindre enn lirypa. Erfaringer fra feltarbeidet i denne oppgaven og fra Brainerd og Kastdalen (upubl. 2001, sett i Brainerd m.fl. 2005) sier at så lenge terrenget ikke er for bratt og uoversiktlig vil «høsttaksring med hund primært etter fjellrype» være en brukbar metode for taksring på høsten. Nilsen m.fl. (2012) mener derimot at denne metoden vil ha for mange påvirkende faktorer som f.eks. unøyaktige måling av avstand fra linjen til observasjonen og unøyaktig telling av antall fugl (telling på lang avstand), og at dette vil svekke forutsetningene til Buckland m.fl. (2001) for tetthetsestimering for mye.

6. Litteratur

- Aune, T., Johansen, S. & Trana, K. 2009. Blåfjella-Skjækerfjella og Lierne nasjonalparker. Blå fjell og gylne drømmer. Trio Media as, Namsos.
- Brainerd, S. M. og Kastdalen, L. 2001. Takseringsresultat og anbefalte tiltak for Valevatn jaktterreng høsten 2001. – Upubl. rapport, Norges jeger- og Fiskerforbund. 9 s.
- Brainerd, S. M., Pedersen, H. C., Kålås, J. A., Rolandsen, C., Hoem, S. A., Storaas, T., og Kastdalen, L. 2005. Lokalforankret forvaltning og nasjonal overvåkning av småvilt. En kunnskapsoppsummering med anbefalinger for fremtidig satsing. NINA rapport 38. 73 pp.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D.L., and Thomas, L. 2001. *Introduction to distance sampling*. Oxford.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D.L., and Thomas, L. 2004. *Advanced distance sampling*. Oxford.
- Fuglei, E. og Pedersen, Å.Ø. 2008. Bestandsovervåking av Svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*): registrering av territoriell stegg våren 2008.
- Hugdalen, O. 2013. Forflytning og forflytningsmønster hos fjellrype i Nord-Trøndelag. Bacheloroppgave i Utmarksforvaltning. HiNT.
- Hörnell, M. & Willebrand, T. 1998. Censusing spring population of willow grouse and rock ptarmigan. Lænsstyrelsens trykkeri, Umeå. 22 s. (upublisert).
- Lorentzen, E. 2004. Tetthetsberegning av fjellrype – sammenligning av metoder for linjetaksering. Bacheloroppgave i utmarksforvaltning. HiHm.
- MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, G. B. Lachman, S. Droege, J. A. Royle, & C. A. Langtimm. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83:2248-2255.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. L. & Hines, J. E. 2006. *Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence*. - Elsevier Press.
- Marty, E. & Mossoll-Torres, M. 2012. Point-count method for estimating Rock Ptarmigan spring density in the Pyrenean chain. – *European Journal of Wildlife Research* 58: 357-363.
- Nielsen, O. K. 1999. Gyrofalcon predation on ptarmigan: numerical and functional responses. Iceland. – *Journal of Animal Ecology* 68: 1034-1050
- Nilsen, E. B., Pedersen, S., Brøseth, H. og Pedersen, H. C. 2012. Fjellryper – En kunnskapsoversikt – NINA rapport 869. 38 s.
- Nopp-Mayr, U. & Zohmann, M. 2008. Spring densities and calling activities of Rock Ptarmigan (*Lagopus muta helvetica*) in the Austrian Alps. – *Journal of Ornithology* 149: 135-139.

Pedersen, A. O., Bardsen, B. J., Yoccoz, N. G., Lecomte, N. & Fuglei, E. 2012. Monitoring Svalbard Rock Ptarmigan: Distance Sampling and Occupancy Modeling – Journal of Wildlife Management 76: 308-316.

Pedersen, H. C., og Karlsen, D. H. 2007. Alt om Rypa. Tun Forlag. Oslo

Pedersen, H. C., og Storaas, T. 2013. Rypeforvaltning – Rypeforvaltningsprosjektet 2006-2011 og veien videre. Cappelen Damm.

Watson, A., Moss, R. & Rae, S. 1998. Population dynamics of Scottish Rock Ptarmigan Cycles. – Ecology 79: 1174-1192.

Zohmann, M. & Woss, M. 2008. Spring density and summer habitat use of alpine Rock Ptarmigan *Lagopus muta helvetica* in the southeastern Alps. – European Journal of Wildlife Research 54: 379-383.

Personlig meddelelse

Nilsen, E. B., 8 mai. 2014. Samtale ved feltarbeid.

Internettsteder

Lovdata. Vern av Lierne/Lijre nasjonalpark, Lierne kommune, Nord-Trøndelag. Hentet: 14.03.14 http://lovdata.no/dokument/MV/forskrift/2004-12-17-1694?q=lierne*

Pedersen, H.C. 1994. Fjellrype *Lagopus mutus*. I Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. og Byrkjeland, S., red. Norsk fugleatlas. Norsk ornitologisk forening, Klæbu. Hentet: 13.03.14 http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/fugleatlas/index.php?taxon_id=3971

Statistisk sentralbyrå. 2014. Hentet 11.03.14
<https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/saveselections.asp>

The IUCN Red list of threatened species. Hentet 11.03.14

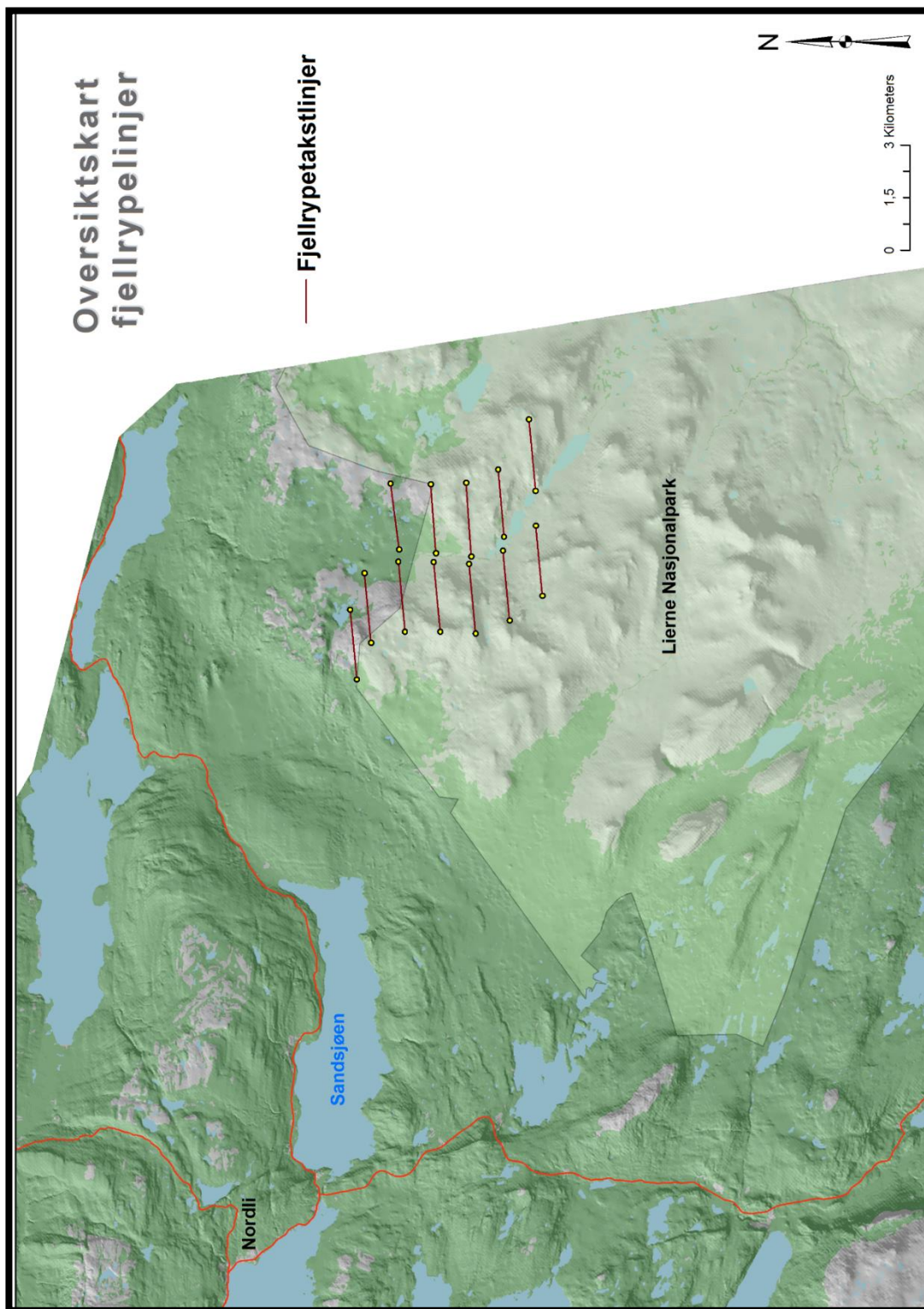
<http://www.iucnredlist.org/details/22679464/0>

Norges geologiske undersøkelser. 2014. Løsmasser. (Hentet 19.05.14)

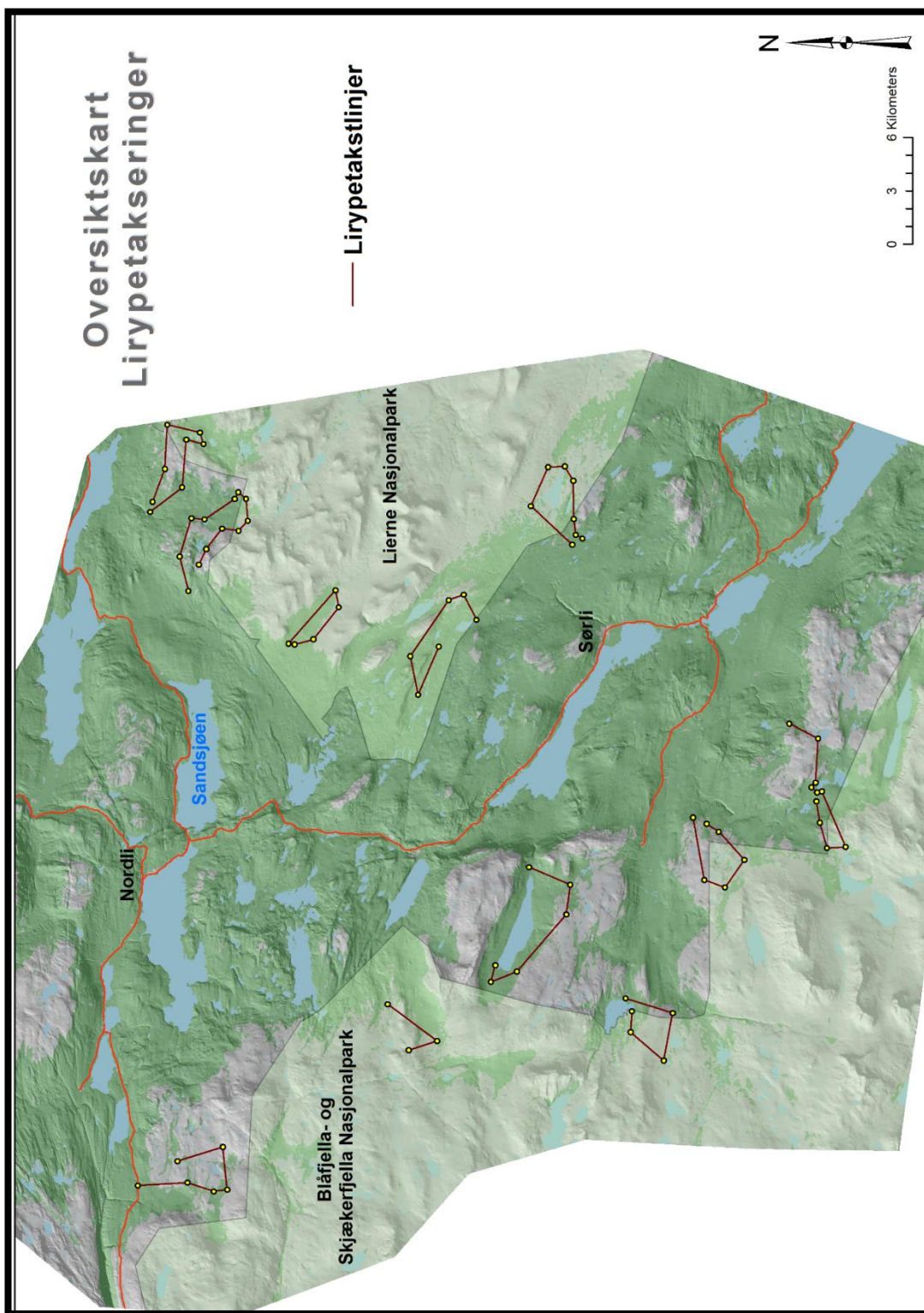
<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

Vedlegg

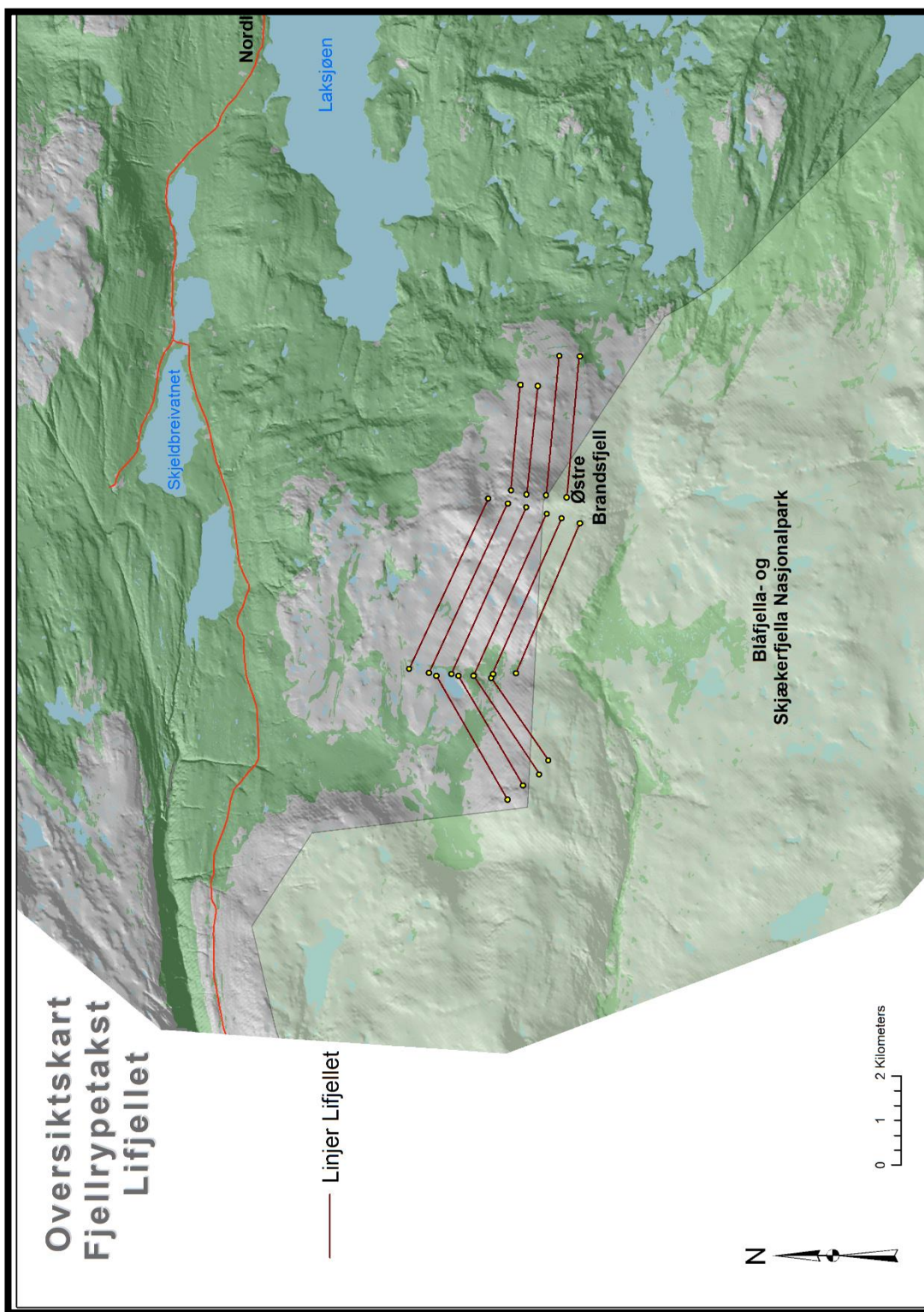
Vedlegg A: Takseringslinjer for «høsttaksering med hund primært etter fjellrype».



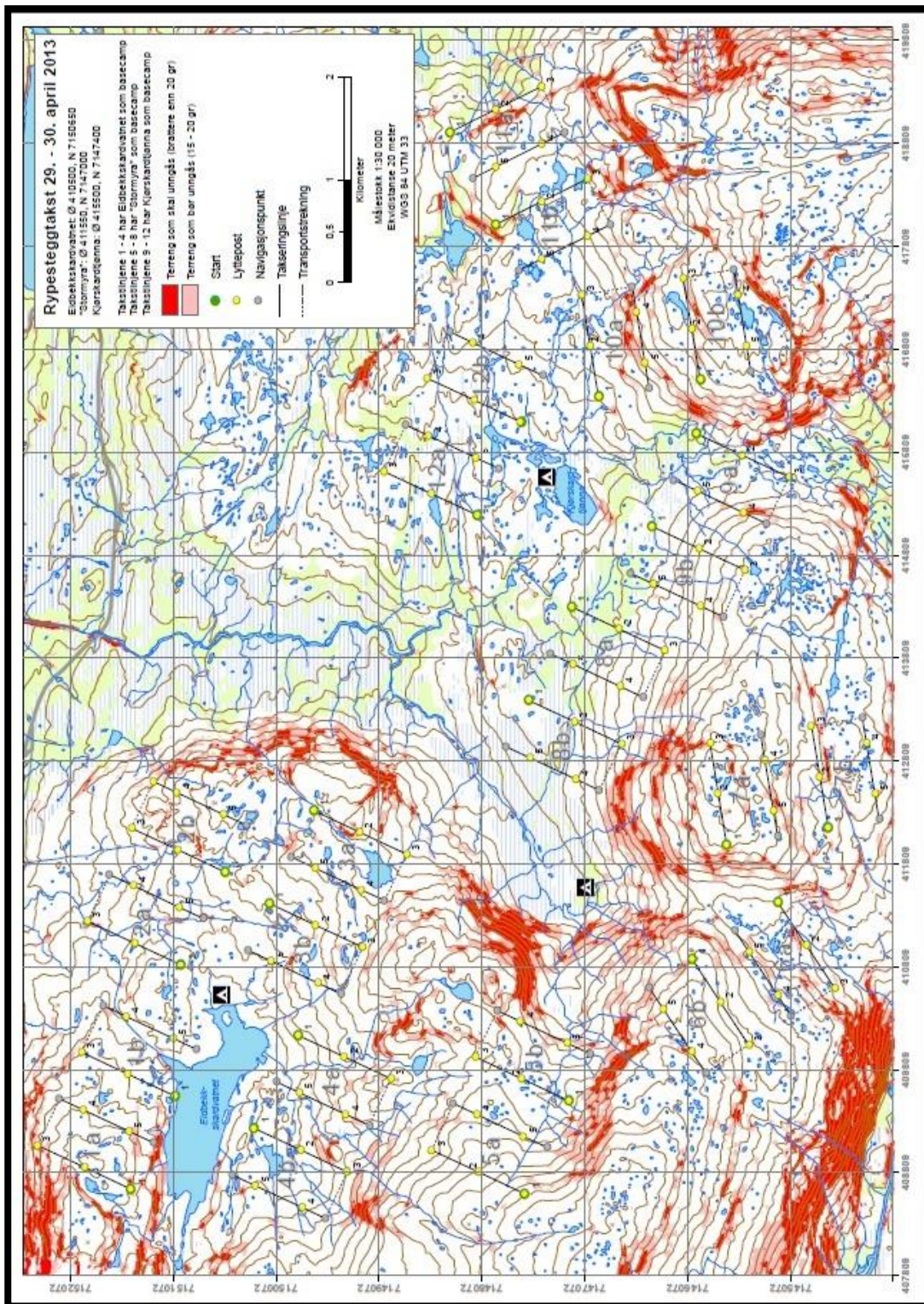
Vedlegg C: Takseringslinjer for «høsttaksering uten hund primært etter lirype».



Vedlegg D: Takseringslinjer for «høsttaksering uten hund». Der 5 av 14 linjer ble taksert.



Vedlegg E: Takseringspunkter for «vårtaksering av spillende stegg». (Kilde: HiNT)



Vedlegg F: Oversikt over utprøvde takseringsopplegg på fjellrype fra andre deler av artens utbredelsesområde (Nilsen m.fl. 2012).

Tabell 2: Oversikt over metoder og takseringsopplegg benyttet for å estimere tettheter eller overvåke fjellrypebestander.

Område	Plott- eller linjebasert	Overvåkningsmetode	Analysemodeller	Referanse
Svalbard	Plott	Taksering av spillende stegger om våren	«Distance sampling» Occupancy modeller	(Pedersen et al. 2012)
Island	Plott	Taksering av hekkende fugl om våren Taksering av aldersstruktur om våren Taksering av aldersstruktur om høsten	Sum av alle territoriale stegger gir bestandsindeks	(Nielsen 1999, Nielsen 2011)
Skottland	Plott	Taksering av stegger og høner om våren (territoriekartlegging)	Tetthet basert på sum av antall individer registrert/areal	(Watson 1965, Watson et al. 1998)
	Linje	Taksering av voksenfugl på transektlinjer om sommeren (med hund)	Indeks basert på antall voksenfugl sett/distanse gått	
Alpene (Andorra og Frankrike)	Plott	Taksering av spillende stegger om våren	Tetthet basert på antall stegger registrert/areal	(Marty & Mossoll-Torres 2012)
Østerrike	Plott	Taksering av spillende stegger om våren	Antall spillende stegger totalt, og andel «okkuper-te» plott	(Zohmann og Wöss 2008; Nopp-Mayer og Zohmann 2008)

Vedlegg F: Studieområdet plassering i Norge.

