



Høgskolen i **Hedmark**

Campus Evenstad
Skog og utmarksfag

Lars Rød-Eriksen

Viltkamera som inventeringsmetode i høyfjellet

3.kl. Utmarksforvaltning
Bacheloroppgave
2011

Utlånsklausul: Nei Ja. Antall år _____

Viltkamera som inventeringsmetode i høyfjellet

En vurdering rundt bruk av bevegelsesutløste viltkamera som metode for kartlegging av artsstruktur



Lars Rød-Eriksen

20. mai 2011

Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad



Høgskolen i **Hedmark**

Forord

Denne oppgaven er knyttet opp mot to pågående prosjekter ved Norsk institutt for naturforskning (NINA), Terrestrisk avdeling i Trondheim. "Alpine 62"-prosjektet har blant annet hatt som formål å kartlegge hvordan artsstrukturen endrer seg langs høydegradienter, hvor man blant annet har brukt viltkamera. Dette prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd. "Reirpredasjonsekspesimenter på rype" er et delprosjekt under "Rødrevøkologi i høyfjellet", støttet av Direktoratet for naturforvaltning. Delprosjektet er også knyttet til "Rypeforvaltningsprosjektet 2006-2011", og har hatt til hensikt å kartlegge hvilke arter som plyndrer kunstige rypereir. Prosjektet "Rødrevøkologi i høyfjellet" har også som mål å studere om utbredelsen av store rovdyr (her jerv) har effekt på bestanden av rødrev, samt hvilken effekt veksten i rødrevbestanden har på andre arter.

I tilknytning til disse prosjektene har NINA i alt hatt 37 operative viltkamera; 12 i Børgefjell i Nordland, og 25 i Dovre/Sunndalsfjella og Østerdalen. Det er bildematerialet fra Dovre/Sunndalsfjella og Østerdalen som blir behandlet i denne oppgaven.

Oppgaven avslutter min 3-årige bachelorutdanning i utmarksforvaltning ved Høgskolen i Hedmark, avdeling Evenstad. En stor takk går til min hovedveileder Nina E. Eide, NINA, som har gitt meg god motivasjon og grundige tilbakemeldinger gjennom arbeidet med oppgaven. En tilsvarende stor takk går til min veileder Maria H. Willebrand, HiHM, som har gitt meg mange konkrete innspill og hjulpet meg å holde stø kurs.

Takk til alle feltarbeidere som har bidratt til innsamling av materiale vinteren og sommeren 2009 og 2010. Tusen takk også til Norsk Villreinsenter Nord for losji i tilknytning til gjennomføring av feltarbeidet gjennom sommeren. Spesiell takk til Aksel Dvergsten for hjelp og gode innspill, og til Mari Hagenlund for retting og tilbakemeldinger. En stor takk går også til Camilla Eriksen for en grundig gjennomgang av syntaks og grammatikk.

Evenstad, 20.05.2011

Lars Rød-Eriksen

Sammendrag

Bevegelsesutløste viltkamera har etter hvert blitt en populær metode for inventering av artsstruktur. Jeg har i denne oppgaven sett på bevegelsesutløste kameras pålitelighet og funksjonalitet i forbindelse med inventering av åtseletere (fugl og pattedyr) i høyfjellet. Samtidig har jeg sett på variasjon i artsstruktur mellom ulike åtetyper på kamerastasjonene. Pålitelighet til bevegelsesutløste kamera ble objektivt vurdert ut fra data fra Børgefjell i Nordland, med 4 parallelt utplasserte tids- og bevegelsesutløste kamera som jeg fikk bruke inn i prosjektet. Funksjonalitet ble deskriptivt beskrevet for de 25 individuelle bevegelsesutløste kamera som NINA har hatt stående i Dovre/Sunndalsfjella og Østerdalen i 2009-2010. Data fra dette området la også grunnlag for vurdering av artsstruktur mellom attraksjonstypene kadaver, åteblokk og lukststoff, samt kontrollstasjoner uten åte.

Jeg fant at bevegelsesutløste kamera ikke er 100% pålitelige, og ikke løser ut på all bevegelse. Klimaforhold og svakhet ved teknologi var blant hovedårsakene. Kameraene opplevde funksjonssvikt i gjennomsnittlig 10 % av sin driftstid, men dette varierte stort mellom individuelle kamera. Funksjonssvikt var høyere i fjell- enn i skogområder. Batterisvikt, kulde, solgang, fuktighet og feltarbeideres kunnskap og erfaring påvirket funksjonalitet og bildematerialets kvalitet.

Tidsutløste og bevegelsesutløste kamera ga tilnærmet samme bilde av artsstrukturen, men det er noe usikkerhet rundt hvor egnet bevegelsesutløste kamera er ved mye aktivitet av særlig kråkefugl. Høy aktivitet i kombinasjon med lang oppholdstid kan lett føre til overestimering av artene. Tidsutløste kamera er å foretrekke ved inventering av åtseleterfauna, grunnet bedre pålitelighet, funksjonalitet og nøyaktighet.

Kjøttåte generelt og åteblokk spesielt ga mer utbytte per kameradøgn enn lukststoff og stasjoner uten åte. Attraksjonstypene viste noe forskjell i artsstruktur, med mer kråkefugl på kjøttåter. Igjen kan høy aktivitet ha ført til overestimering av disse. Metodene ga flest observasjoner i skogsområder om vinteren, som forventet langs en høydegradient.

14-30 dagers inventeringsperiode er optimalt på kjøttåte med hensyn på innsats, sikker inventering av arter og for å redusere forstyrrelse av dyrenes naturlige forekomst, atferd og aktivitetsmønster. Kameraet må være aktivt 24 timer i døgnet for å inventere alle åtseletere, men kan kortes inn ved fokus på utvalgte artsgrupper: kl. 20-09 for pattedyr og kl. 05-19 for fugl.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	3
Sammendrag.....	4
1.0 Innledning.....	6
2.0 Materiale og metode.....	9
2.1 Studieområder	9
2.2 Kamera	10
2.3 Attraksjonstyper	13
2.4 Datamaterialet	15
2.5 Første besøk på åtet, oppholdstid og aktivitetsmønster gjennom døgnet.....	17
2.6 Databearbeiding og analyse	18
3.0 Resultater.....	19
3.1 Kamerafunksjonalitet.....	19
3.1.1 Funksjonalitet: tidsutløste og bevegelsesutløste kamera.....	19
3.1.2 Artsstruktur: Tidsutløste og bevegelsesutløste kamera.....	20
3.1.3 Beskrivelse av det enkelte kameras funksjonalitet.....	20
3.2 Attraksjonstyper	23
3.2.1 Innsats og observasjoner	23
3.2.2 Sammenlikning av attraksjonstyper	24
3.2.3 Artsstruktur og attraksjonstype.....	26
3.3 Antall dager til første besøk og oppholdstid ved åteplassen.....	29
3.4 Aktivitetsmønster gjennom døgnet.....	31
4.0 Diskusjon.....	32
4.1 Bevegelsesutløste kamera - pålitelighet og funksjonalitet.....	32
4.2 Attraksjonstyper og artsstruktur	35
4.3 Dager til første besøk og oppholdstid ved åtet.....	37
4.4 Aktivitetsmønster gjennom døgnet.....	37
4.5 Oppsummering, tips og anbefalinger	38
Litteraturliste.....	41
Appendiks 1.....	46
Appendiks 2.....	47
Appendiks 3.....	48

1.0 Innledning

Automatisk fotografering av dyr med kamerafeller ("tripwire") ble oppfunnet av George Shiras allerede på slutten av 1890-tallet (Harris et al., 2010; O'Connell et al., 2011). Det tok derimot mange år før teknologien tillot allmenn nytte av kamera til overvåkning av vilt. Gjennombruddet kom først hos jegere på slutten av 1980-tallet (Harris et al., 2010). Biologer begynte å ta de stadig mer tilgjengelige viltkameraene i bruk på 1990-tallet (O'Connell et al., 2011), og ved årtusenskiftet kom kameraene i digital form med bevegelsessensor (Long et al., 2008).

I dag er automatiske kamera akkreditert som en av de mest populære ikke-invasive metodene for forskere og forvaltere (Long et al., 2008). Med ikke-invasiv menes en metode som ikke krever en direkte observasjon eller interaksjon med dyr fra feltpersonell, og således forstyrrer dyret unødig (Long et al., 2008; O'Connell et al., 2011). Automatiske kamera er derfor godt egnet til overvåkning og kartlegging av blant annet mellomstore til store pattedyr (Sweitzer et al., 2000; Jennelle et al., 2002, Manley et al., 2005), og til å samle data fra ellers sky arter (Manley et al., 2005; Kelly & Holub, 2008) som f.eks. rødrev (*Vulpes vulpes*). Automatiske kamera kan også gi store mengder data med relativt liten innsats.

Selv om automatiske kamera har mange fordeler, finnes også ulemper. Utstyret kan være kostbart, spesielt ved omfattende studier, og det krever ofte god teknisk innsikt hos feltarbeidere (Long et al., 2008). Dajun et al. (2006) påpeker at feltarbeideres ekspertise i stor grad kan påvirke graden av suksess ved bruk av automatiske kamera. Nøye planlegging, kunnskap og erfaring er derfor viktig for et vellykket kamerastudie (O'Connell et al., 2011). I tillegg er elektronikken utsatt for fuktighet, kulde, vind og sol, som gjør kameraene mindre pålitelige i perioder (Jackson et al., 2005; Nyquist, 2009; Størdal, 2011).

1.1 Bruk av kamera i vitenskapelige sammenhenger

Overvåkning og inventering er hovedbruksområdene for automatiske kamera i vitenskapelig sammenheng (Long et al., 2008). Å inventere vil si å kartlegge eller katalogisere en eller flere spesifiserte elementer i et definert rom (Inventory, s.a.). Inventering innen viltforskning innbefatter gjerne å kartlegge en eller flere arter eller artsgrupper i et gitt geografisk område. Spor og sportegn, sporplater og møkktaksering er eksempler på andre inventeringsmetoder (Long et al., 2008).

De enkleste formene for kameraovervåkning innebærer å registrere tilstedeværelse av en eller flere arter. Ofte er målet å bekrefte sjeldne arter eller oppdage nye (O'Connell et al., 2011), men også å avvise eller påvise forekomst av vanlige arter (Foster & Humphrey, 1995). Kamerametodene kan videre systematiseres for å danne et bilde av artsstrukturen i et gitt område. Røttereng & Simonsen (2010) brukte blant annet kameradata for å vurdere artsstruktur opp mot predasjon på kunstreir, mens Jahren (2010) gjorde tilsvarende på skogsfuglereir. Kamera har likeledes vist seg effektivt til å kartlegge artsstruktur hos åtseletere (Killengreen, 2010). Sammen med godt kartgrunnlag og en systematisk fordeling av viltkamera, kan metoden også brukes for å få innsikt i habitatvalg og artsinteraksjoner, som bestemmer fordelingen av ulike arter i landskapet (Nyquist, 2009).

Atferd- og aktivitetsmønster er interessant i mange sammenhenger. Kamera har ofte vært nytt under aktivitetsstudier på fuglereir (Dolman, 2008), men også atferdsstudier hos pattedyr (O'Connell et al., 2011); spesielt på foringsplasser (Long et al., 2008). Kamera har òg et potensiale til å kartlegge habitatbruk, som vist på pungdyrstudier i Australia (Borchard & Wright, 2010). Flere studier har også

påvist at kamera er et gunstig verktøy for å studere effekt av vaksinerings av ville dyr, blant annet vaksiner mot rabies hos vaskebjørn (*Procyon lotor*) (Wolf et al., 2003) og dvergblendelorm (*Echinococcus multilocularis*) hos rødrev (Hegglin et al., 2004).

Mer komplekse kamerastudier tar for seg identifisering av enkeltindivider, samt registrering av demografiske data for disse (Karanth & Nichols, 1998; Jackson et al., 2005). Forutsetningen er at artene har egenskaper som tillater skille på individnivå (Silver et al., 2004). Eksempler er kattedyr som snøleopard (*Uncia uncia*) og tiger (*Panthera tigris*) (Karanth, 1995; Jackson et al., 2005). Slike studier stiller strenge krav til metodikk, design og datamodeller og -analyser (Long et al., 2008).

1.2 Kamera som inventeringsverktøy

Kamera er en god inventeringsmetode (Yasuda, 2004; Srbek-Araujo & Chiarello, 2005) sammenliknet med øvrige metoder (Franco et al., 2007; O'Brien, 2008; Rowcliffe et al., 2008). En komparativ studie på kamerafeller og sporing langs transekter fra Storbritannia (Roberts, 2011), viste at kamerafeller både var mest kostnadseffektive og krevde minst innsats fra feltarbeidere, ut fra mål om et storskala og langvarig overvåkningsprogram. I tillegg vil artsidentifikasjon fra bilder generelt være utvetydig, i motsetning til spor tegn (Long et al., 2008). Dette reduserer dermed bias fra forskere/feltarbeidere (Rovero & Marshall, 2009; Treves et al., 2010). Studier har også vist at kamera er like egnet til å samle inn data fra dag- som nattaktive dyr (Silveira et al., 2003), hvilket gjør metoden egnet til grundige inventeringer (Treves et al., 2010).

Målet med en inventering med automatiske kamera er i mange tilfeller å få et nøyaktig bilde over artsstrukturen i ulike områder. Den observerte strukturen belyses med aktuelle forklaringsvariabler, slik som habitatstruktur og forekomst av store rovdyr (Nyquist, 2009). Det er av vesentlig betydning å vite om og hvordan ulike tilnærminger virker inn på data som samles inn, og hva som er begrensningene i de ulike metodene. For en vitenskapelig tilnærming er dette særlig viktig, da det er avgjørende at metodene gir et riktig bilde av artsstrukturen.

Kamera i kombinasjon med åte er gunstig for å redusere innsats, samtidig med at antall artsobservasjoner opprettholdes (Sweitzer et al., 2000; Yasuda, 2004; Long et al., 2008). Åte vil også bidra til å redusere mengden kamera som trengs for å dekke et område (Jackson et al., 2005). Åte kan derimot gi bias i form av blant annet å tiltrekke seg spesifikke arter. Valg av riktig type åte ut fra inventeringsmålet er derfor essensielt. Samtidig er det viktig at innsats med åtebruk optimaliseres, da dyr kan endre atferd og aktivitetsmønster ved lett tilgang på et åte over tid (Long et al., 2008) og således fremvise en falsk artsstruktur.

Forutsetningene for en god inventering er at kameraene fungerer som de skal, at de er riktig konfigurert, plassert slik at vær og vind ikke forhindrer funksjonalitet, og at plasseringen ikke forårsaker forstyrrelse (Nyquist, 2009). Funksjonalitet er spesielt kritisk når kameraet skal benyttes til vitenskapelige formål (Long et al., 2008). Mange studier har rapportert om funksjonssvikt og liten pålitelighet for sine bevegelsesutløste kamera (se for eksempel Srbek-Araujo & Chiarello, 2007; Kelly & Holub, 2008; Killengreen, 2010). Feilfunksjonalitet medfører blant annet økonomiske tap i form av utstyrsbytte, tid og arbeid. Tap av data er også en vesentlig konsekvens. Det finnes svært få studier som omhandler funksjonalitet til ulike kameramodeller i feltsammenheng (O'Connell et al., 2011), på tross av at det finnes svært mange produsenter og modeller på markedet (Kelly & Holub, 2008).

Grunnet variasjonen i funksjonalitet og pålitelighet mellom kameratyper og -modeller (Swann et al., 2004), er valg av riktig kamera til en studie essensielt. I dag er man overlatt til tilfeldige tester i jaktmagasiner og personlige anbefalinger for å finne det kameraet som er mest pålitelig. Long et al. (2008) karakteriserer det ideelle kamera til vitenskapelig bruk som et 1) rimelig og 2) pålitelig kamera med 3) IR-blits, 4) lang batteritid og 5) stor lagringskapasitet. I dag er fire av disse fem elementene på plass, mens påliteligheten fremdeles er svært varierende.

1.3 Formålet med oppgaven

I studien som er grunnlaget for denne oppgaven har vi plassert ut bevegelsesutløste kamera for å inventere artsstruktur og fordeling av arter i høyfjellet (800-1400 moh), med mål om å kartlegge hele åtseleterfaunaen. Som attraksjon har vi brukt to typer kjøttåte og et lukkestoff, samt kontrollstasjoner uten åte. I denne oppgaven vil jeg vurdere pålitelighet og funksjonalitet til bevegelsesutløste kamera, samt variasjon i artsstruktur mellom kameratyper og lokkemiddel. Metodikken er vektlagt, mens den biologiske tolkningen av resultater er begrenset til det som har innvirkning på datagrunnlaget som fanges opp av viltkameraene.

For å studere kameraenes pålitelighet og funksjonalitet vil jeg vurdere om de har løst ut i alle tilfeller og om de har fungert gjennom hele driftsperioden. Dette analyseres i to ledd:

- Pålitelighet til bevegelsesutløste kamera - en objektiv vurdering av 4 parallelt plasserte tidsutløste og bevegelsesutløste kamera fra studiet i Børgefjell, Nordland.
- Funksjonalitet på individuelle bevegelsesutløste kamera - en deskriptiv vurdering av 25 bevegelsesutløste kamera, inkludert typer feil som har oppstått i kameraenes driftsperiode og omfanget av disse.

Inventeringsmetodene med bruk av ulike attraksjonstyper blir vurdert gjennom den observerte artsstrukturen. Resultatene som er vektlagt er:

- Hvilken åtetype som gir optimal inventering i forhold til innsats
- Om artsstrukturen endres med valg av åte, og om kamera påvirker artsstrukturen
- Hvor lenge, og til hvilke tider på døgnet bør kamera stå ute for å sikre en god inventering av åtseleterere

Både kamerafunksjonalitet og attraksjonstypene vurderes videre opp mot sesong (sommer/vinter) og område (skog/fjell).

Til slutt vil jeg gi en oppsummering av tips og erfaringer ved bruk av automatiske kamera til inventeringsformål, samt gi eksempler på gode og dårlige bilder under ulike forhold.

2.0 Materiale og metode

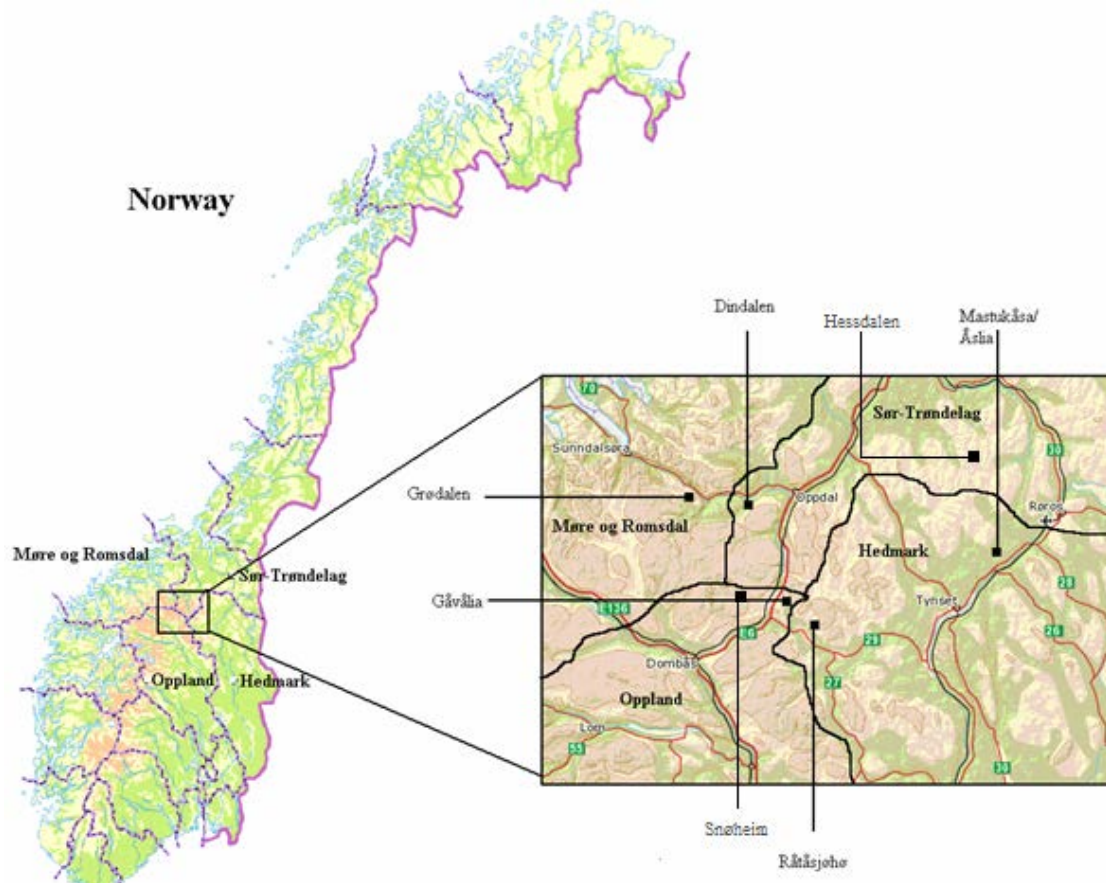
2.1 Studieområder

Under NINA-prosjektet "Alpine 62" benyttet vi automatiske kamera ved tre ulike lokaliteter; Snøheim ved Hjerkin i Oppland fylke, Grødalen ved Sunndalsøra i Møre og Romsdal og Hessdalen i Holtålen i Sør-Trøndelag (Fig. 1). Hver lokalitet var delt inn i to transekter med seks gradienter per transekt. Hver transekt var 1km lang, og det var cirka 75 høydemeter mellom hver gradient. Graderingen var fordelt på stasjon 1 i skog, stasjon 2 ved skoggrensen, stasjon 3-5 i lavalpin sone og stasjon 6 i høyalpin (snaufjell). Kameraene ble plassert ut på stasjon 1 og 6, altså 4 kamera per lokalitet. Formålet var å kartlegge endring i artsstruktur langs høydegradientene.

For prosjektet "Reirpredasjon" ble det plassert ut kamera i 5 områder; Grødalen i Møre og Romsdal, Gåvålia i Oppland, Dindalen i Sør-Trøndelag, og Råtåsjøhø og Mastukåsa i Hedmark. Her overlappet Grødalen med "Alpine 62". Sommeren 2009 ble det opprettet to åtestasjoner per lokalitet, med ett kamera per stasjon, tilsammen 12 kamera. Tre av områdene (Grødalen, Dindalen og Gåvålia) ble benyttet igjen vinteren 2010.

Disse studieområdene ble valgt fordi de hadde store variasjoner i forekomst av rype, og samtidig likheter i habitatfaktorer som grunnfjell, vegetasjon og sammensetning av dyrearter (Røttereng & Simonsen, 2010).

Dataene fra disse to studiene er slått sammen for å gi et stort nok datagrunnlag for å vurdere de forannevnte problemstillingene.



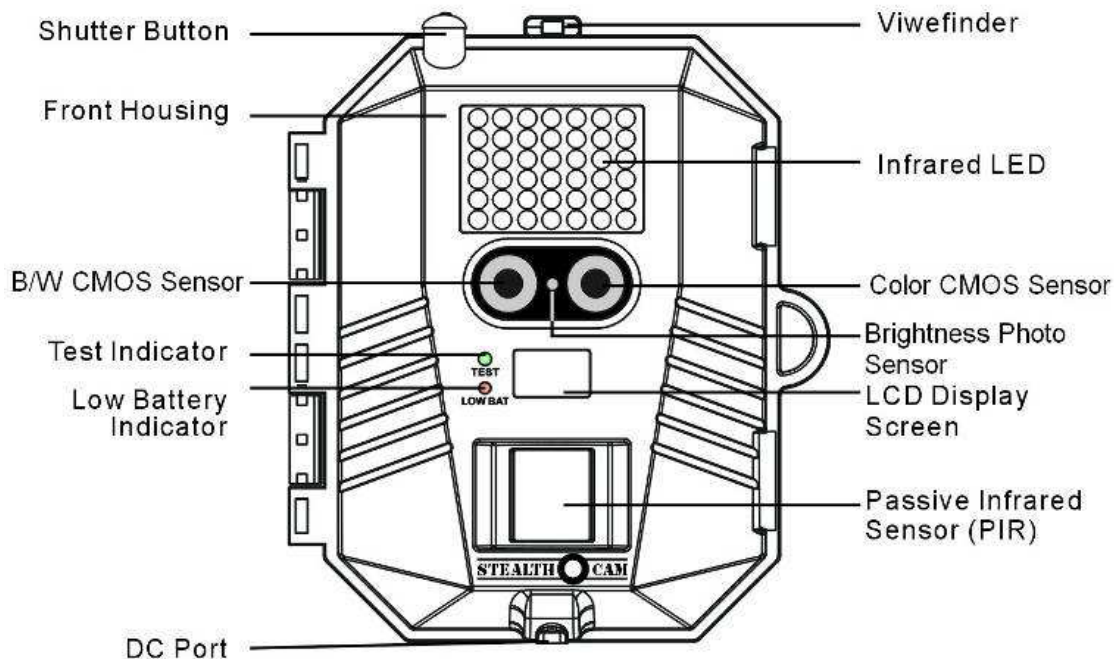
Figur 1. Kart over Norge med lokalisering av studieområdene (Røttereng & Simonsen, 2010; modifisert).

2.2 Kamera

2.2.1 Tekniske data

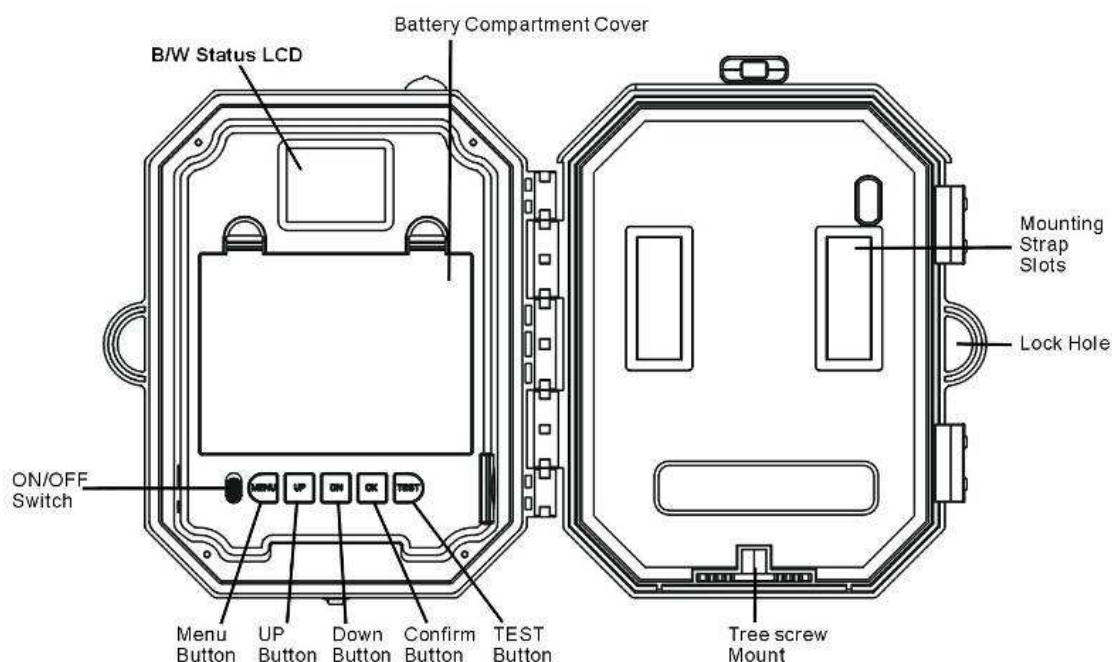
De 25 kameraene som ble benyttet i denne studien var av typen StealthCam STC-DVSIR5 Prowler DVS Advanced Digital Scouting Camera, heretter omtalt som Stealthcam. Kameraene tok fargebilder på dagtid med en oppløsning på 5 megapiksler (MP), og om natten svart/hvitt-bilder med en oppløsning på 2MP. Alle bildene ble komprimert med JPEG for å minimere filstørrelsen. Lysforholdene ble fanget opp av en egen fotosensor, som utløste henholdsvis dag- eller nattsensoren (Fig. 2).

Bevegelse ble registrert ut mot 15m (50ft) fra kameraet, både dag og natt, av en passiv infrarød sensor (PIR). Denne typen sensor løser ut på bevegelse fra objekter som har en annen overflatetemperatur enn omgivelsene (Crow Systems, s.a.). Nattbilder ble tatt med infrarød LED-blits. En LCD-skjerm på utsiden av frontdøren viste antall bilder. To LED-lamper i front viste henholdsvis testmodus og indikator for lavt batteri. Kameraet hadde en egen manuell søker på toppen, samt inngang for et 12V eksternt batteri på bunnen.



Figur 2. Ytre karakteristika for StealthCam STC-DVSIR5 Prowler (Stealthcam, 2009).

På innsiden av frontdøren var en svart/hvitt LCD-skjerm, som viste alle innstillinger (Fig. 3). I frontdøren satt også huset til batteriene, og kameraet benyttet 6 stk C-batterier. I denne studien ble det benyttet alkaline-batterier, da Stealthcam ikke støttet lithiumbatterier. Inngang for minnekort satt i frontdøren, og kameraet benyttet standard SD-kort opp til 2 GB i størrelse, hvilket teoretisk sett tilsvarer i overkant av 2000 fargebilder eller nærmere 7000 svart/hvitt-bilder med JPEG-komprimering (Stealthcam, 2007). Kameraets innside var tettet med en gummilist for å hindre fuktighet fra å nå innsiden av kameraet når kameradøren var lukket. På innsiden var også en mini-USB port for å kunne hente ut bilder fra minnekortet uten behov for eksternt minnekortleser. Kameraet stemplet alle bilder med dato og tid, samt månefase og temperatur.



Figur 3. Indre karakteristika for StealthCam STC-DVSIR5 Prowler (Stealthcam, 2009).

2.2.2 Kamerakonfigurasjon og plassering

I 2009 ble det utarbeidet en instruksjon for bruk av Stealthcam i NINAs studier (Eide, 2009). Denne instruksjonen la grunnlaget for konfigurasjon og plassering av kameraene:

- Kameraene ble konfigurert til å ta bilder i sekvens à 3 bilder med 2 sekunder mellomrom, og 1 minutt dvaletid mellom sekvensene. Dvaletiden kan stilles på 1-59 minutter, så her ble minimumstiden benyttet for å få maksimalt antall utløsninger. Bildesekvensene kan justeres fra 1-9 bilder, og det ble vurdert at 3 bilder ville være nok til å fange opp dyrearten som utløser kameraet. Dette blir også ansett som standard (Størdal, 2011).
- Bildekvaliteten ble satt til høyeste nivå for å være sikker på at artsidentifikasjon og eventuell øremerkeidentifikasjon av fjellrev var mulig.
- Kameraet ble plassert 5-7 meter fra punktet man ønsket å fokusere på. Montering ble gjort på medbrakt impregnert halvkløvd 10cm trepåle hvis mulig, ellers ble kameraet festet på beste egnete tre. Kameraet ble festet ca. 1 meter over bakkenivå, og måtte ikke vende mot dominerende vindretning. Det måtte heller ikke være for mye horisont i bakgrunnen, da dette ga redusert bildekvalitet og mørke bilder. Kameraet ble plassert så nært GPS-punktet som mulig (± 5 meter, i henhold til unøyaktighet på GPS), og på en slik måte at det var minst mulig forstyrrelse i form av greiner og vegetasjon mellom kamera og attraksjon. Dette var forenelig med andre studier (Langdon, 2001).

En fastlagt mal for utplassering, sjekk og innhenting ble fulgt. Alle kamerautsetninger var på forhånd godkjent av respektive grunneiere/lag, og plassert slik at det var minimalt med menneskelig aktivitet i området. Kameraene var også utplassert i henhold til de retningslinjer som er lagt i Personopplysningslovens kapittel 7 om fjernsynsovervåkning (Personopplysningsloven, 2001), hvilket

også ble informert om på et skilt festet ved kameraene. Kamera og åte ble plassert ut, for så å bli sjekket etter 3 uker. Ved sjekk ble åtet fylt på eller byttet ut, og batterier og minnekort ble skiftet. Feltarbeider noterte ned antall bilder og gjorde en vurdering av om kameraet fungerte eller ikke, hvilket ble loggført (se eksempel på logg i Appendiks 2). Etter minimum tre, men maksimum seks nye uker, ble kameraene og annet utstyr (eksternt batteri og/eller trepåle) hentet inn, etterfulgt av loggføring og oversending av bilder og logg til prosjektansvarlig.

Riktig dato og tid på kameraet var essensielt for å vurdere hvorvidt kameraet fungerte, og når på døgnet det avbildete dyret var tilstede. I 7 tilfeller var dato og tid ikke stilt inn eller feilkonfigurert. Dato og tid for disse ble tilbakeregnet så langt det lot seg gjøre.

2.2.3 Vurdering av kameraenes pålitelighet og funksjonalitet

Vurderingen av bevegelsesutløste kameras pålitelighet ble basert på sammenlikning av data fra tidsutløste Reconyx PC85 RapidFire (Reconyx, 2011) og Stealthcam. Dataene ble hentet fra et uavhengig studium i Børgefjell i Nordland, utført vinteren 2010, med åteblokker på hver stasjon (se 2.3). Tidsutløste og bevegelsesutløste kamera var her plassert parvis, og fulgt opp på samme vis som beskrevet foran, der enkelte par stod ute inntil 2 måneder.

Det var små variasjoner på når kameraene ble satt ut og hentet inn. Jeg fjernet derfor noen dager i starten og/eller slutten av perioden der Reconyx og Stealthcam ikke overlappet. Det var kun de døgnene da begge kameraene stod ute på samme sted, og minst ett av dem hadde observasjoner av dyr, som ble medregnet. Alle Reconyx-kamera ble bekreftet å ha tatt bilder i hele driftstiden. Andel bildefeil eller øvrige elementer som ikke påvirket utløseren til kameraene, ble ikke vurdert i sammenlikningen.

Jeg gjorde et utvalg på 100 tilfeldige bilder ved hjelp av Rand()-funksjonen i Excel på observasjoner fra de tidsutløste kameraene, og sammenliknet tidspunktet for observasjonen mot bevegelsesutløste (+/- 2 minutter for å justere for dvaletid på Stealthcam). Jeg utførte også en korrelasjonstest på LOG¹⁰-transformerte observasjoner per kameradøgn mellom kameratypene. Til dette benyttet jeg "Pearson's product-moment correlation test" i R (R Development Core Team, 2011). For å teste om det var forskjell i gjennomsnittlige døgnverdier totalt, gjorde jeg en "Welsh two sample t-test" i R med forutsetning om ulik varians. Jeg brukte en flerveis ANOVA i R for å teste sammenheng mellom observasjoner/KD og forklaringsvariablene art og kameratype.

Grad av operativitet for de bevegelsesutløste kameraene ble vurdert i 3 kategorier; operativ, antatt operativ og antatt inoperativ driftstid (kameradøgn). Antall døgn med bildemateriale (minimum en bildesekvens), sammen med feltarbeidernes observasjoner og logger fra utsetting, sjekk og innhenting, la grunnlaget for å estimere de 3 kategoriene for hvert kamera. Dette ble gjort på skjønnsmessig grunnlag ut fra de forutsetninger som er lagt i studien med hensyn på tid mellom batteribytter, batterityper, kameramodell og feltarbeideres kunnskap og håndtering av kameraene. Jeg tok ikke hensyn til bildefeil, så lenge kameraet hadde løst ut. I de tilfeller der kameraet ikke virket ved sjekk eller innhenting, antok jeg at perioden fra siste bilde til sjekk-/innhentingdagen var inoperativ, hvilket var forenelig med øvrige studier (Kelly & Holub, 2008).

Enkelte kamera kunne ikke bekreftes å ha virket/ikke virket fordi ansvarlig feltarbeider ikke testet kameraet ved sjekk eller innhenting. I disse tilfeller var det følgelig ingen dato- og tidsstemplede bilder som kunne si noe om operativiteten, og jeg lot derfor være å definere inoperative døgn her. I

noen tilfeller var det relativt tydelig at kameraet hadde gått tomt for batteri noen døgn før sjekk eller innhenting. Disse ble klassifisert som inoperative døgn. Jeg forutsatte at alle kamera virket ved utsetting.

Jeg brukte "Welsh Two Sample t-test" i R for å vurdere om det var forskjell i kamerafunksjonalitet mellom kamera satt ut på fjell og i skog, og tilsvarende mellom sommer og vinter. Bildene delte jeg på forhånd inn etter de perioder de hadde stått i de respektive områder og sesonger.

Grad av bildefeil for hvert kamera ble også undersøkt, med vekt på tre hovedkategorier: bilder som var svarte, overeksponerte eller som hadde lav oppløsning/pikselfeil. I tillegg ble bilder tatt med dogg på linsa og bilder tatt motsols inkludert, men kun der bildekvaliteten var så forringet at artsidentifikasjon var utfordrende.

2.2.4 Kamerafeil knyttet til feltarbeidere

En del av feilene som har oppstått, og som har gjort deler av datamaterialet uanvendelig, skyldes menneskelige faktorer. Det er spesielt tre elementer som er kritisk knyttet til ansvarlig feltarbeider:

1. Om kameraet er fokusert på åtet i en slik grad at åtet ikke er utenfor bildet.
2. At kameraet er konfigurert med riktig dato og tid slik at tidsstemplene blir korrekt.
3. At kameraet er plassert og festet på en slik måte at vind og snøsmelting ikke påvirker kameraets fokus på åtet.

Totalt syv feltarbeidere har i varierende grad bidratt med utsetting, sjekk og innhenting av kameraene til denne studien. For å se om feltarbeiders rolle er betydelig i nøyaktigheten ved metodikken, har jeg valgt å registrere andel feil per kameraperiode og knytte dette opp mot ansvarlig feltarbeider. Andelen feil er beregnet som en indeks av antall feil delt på totalt innsatsnivå per feltarbeider (hvor mange kamerautsetninger og -sjekker hver feltarbeider har gjort). Hver feltarbeiders bidrag til feil i forhold til innsats er deretter beregnet i prosent av total indeksverdi.

2.3 Attraksjonstyper

Vi benyttet tre ulike attraksjonstyper - luktstoff, kadaver og åteblokker. Luktstoffet ble brukt på åtestasjoner sommeren 2009 (juni til august), både på snaufjellet og i skogsområder. Vinteren (mars til mai) og sommeren 2009 benyttet vi kadaver – både på snaufjellet og i skogen vinterstid, men kun i skogen på sommeren grunnet vanskeligheter med å få fraktet åtet opp på fjellet. Vinteren 2010 benyttet vi åteblokker med slakteavfall i skogsområder. Vinteren 2009 (januar og februar) hadde vi også ute 12 kamera uten noen form for åte som en kontrollmetode for de øvrige attraksjonstypene.

Grunnet dette studiedesignet har jeg ikke kunnet utføre statistiske analyser mellom alle åtetyper, sesonger og skog-/fjellområder. Derfor er noen resultater i forbindelse med attraksjonstyper og artsstruktur bare vurdert deskriptivt.

Vi benyttet et kommersielt tilgjengelig luktstoff - Russ Carman's Pro's Choice #3. Dette var en blanding av ulike stoffer (heriblant fiskeslo) for å tiltrekke seg blant annet rev, mink, mår, røyskatt og grevling. 14 flasker ble anskaffet fra Jakt- og fangstbua på Steinkjer (2009). Hver flaske inneholdt 1 oz (30ml) og vi brukte cirka ½ flaske per åtestasjon/etterfylling. Stoffet ble helt i en plastflaske som rommet ca. 3 dl (luftvolum), som var fylt med vatt og hvor bunnen var skåret ut slik at lukten ikke ble stengt inne i flasken. Vi plasserte deretter flasken på et egnet sted innenfor kameraets bildeområde -

i brysthøyde på et tre i skogområder (Fig. 4), og på bakken med en stein lagt over i alpine områder. Øvrige studier viser en tilsvarende tilnærming til denne metoden (Moen & Lindquist, 2006).

Kadaveråtet besto i hovedsak av rester av påkjørt vilt, i form av fot, lårbein og skinn, tilsammen ca. 8-10kg per stasjon (Røttereng & Simonsen, 2010). Kadaveråte ble valgt fordi det var rimelig og enkelt å få tak i, samt at det var relativt lett å få festet. På hver åtestasjon ble ett bein og cirka 1 kg skinn festet til et egnet sted med en 4mm stålvaier (Gompper et al., 2006), slik at ikke predatorer skulle kunne stikke av med hele åtet (Fig. 5).

I 2010 gikk vi over til større mengde åte med innmat (nyrer, lunger og fett) og avskjær fra reinsdyr, levert fra slakteri i frosne blokker (60cm x 40cm x 10cm) à 15-20 kg, etter samme oppsett som Strømseng (2007). Disse ble fraktet inn med pulk eller scooter vinterstid. Årsaken til overgangen til en annen type kjøttåte var for å se om dette ga en økt observasjonsfrekvens på kameraene, og således om dette ga bedre resultater per innsatsenhet (kameradøgn). Åteblokkene ble gravd ned på høykant i snøen ca. 5-7 meter fra kameraet, slik at ca. 5 cm av toppen var til syne, og snø ble pakket godt rundt åtet (Fig. 6). Dette ble gjort for å hindre at åtet ble spist opp av blant annet kråkefugl, og at ikke større predatorer skulle kunne stikke av med hele åtet.

Alle kjøttprodukter ble behandlet i henhold til forskrift om animalske biprodukter §7 (Forskrift om animalske biprodukter, 2007); godkjent for utlegging til åte.



Figur 4. Luktstoff i bruk sommerstid i skog, festet til et tre i brysthøyde. Her med besøk av elg (*Alces alces*).



Figur 5. Bruk av kadaveråte sommerstid i skog, festet med vaier til et tre. Rev på besøk.



Figur 6. Jerv (*Gulo gulo*) på nytlagt åteblokk. Blokken er gravd ned på høykant, og kun toppen er synlig.

2.4 Datamaterialet

Dataene ble samlet inn i 2009 (januar til august) og 2010 (mars til juni). Jeg kom inn i prosjektet som feltarbeider sommeren 2009. Planlegging og koordinering av feltarbeid og datainnsamling ble gjort av prosjektleder Nina E. Eide hos NINA i Trondheim, og jeg fikk oversendt det komplette datamaterialet fra henne høsten 2010. Materialet omfattet tilsammen 41096 bilder hentet fra 25 forskjellige kamera, med totalt 119 minnekort fordelt på 3456 kameradøgn.

Etter bildebehandlingen fant jeg at en del av materialet inneholdt bildefeil. Dette vurderte jeg som uegnet til å ha med videre i analysene av artsstruktur, men samtidig la dette et godt grunnlag for å vurdere kamerafunksjonaliteten. Jeg delte derfor datasettet i to – ett sett med de bildene jeg anså som gode nok til å vurdere artsstruktur (der artsidentifikasjon var mulig), og ett som la grunnlag for å vurdere kamerafunksjonalitet. Den siste delen var også et viktig grunnlag for utarbeiding av tips knyttet til oppsett av viltkamera.

Noen kamera hadde falt ned i løpet av sin driftsperiode, og i første ledd ble alle bilder tatt etter nedfall fjernet (Tabell 1). De gjenværende bildene ble lagt til grunn for vurdering av kamerafunksjonalitet og bildefeil. For å få et godt datagrunnlag for vurdering av artsstruktur valgte jeg videre å eliminere alle bilder der åtet var utenfor fokus i en slik grad at eventuelle dyr ikke kunne identifiseres. Til slutt fjernet jeg bilder som hadde opplevd teknisk feil, der artsidentifikasjon var umulig. Jeg besluttet også å eliminere området "Hessdalen" fra datasettet for artsstruktur, da over 90 % av materialet derfra falt under kategorien "åte utenfor bildet".

Tabell 1. Antall bilder som er inkludert i hvert datasett, med spesifisering av hvilke bilder som er utelatt.

	Bilder	% av total
Totalt antall bilder	41096	100,0
- Bilder fra kamera som har falt ned	4287	10,4
= Til vurdering av kamerafunksjonalitet	36809	89,6
- Åte utenfor bildet	4836	11,8
- Øvrige uanvendelige bilder (bl.a. Hessdalen)	1024	2,5
= Til vurdering av kamera på åte	30949	75,3

Materialet som la grunnlag for sammenlikning av bevegelsesutløste (StealthCam - ca. 9000 bilder) og tidsutløste (Reconyx - ca. 60000 bilder) kamera mottok jeg i slutten av februar 2011. Dette var ferdig registrert av andre feltarbeidere. Dataene fra Stealthcam var i Microsoft Word-format, og måtte således manuelt tilpasses til Excel 2007 for å kunne anvendes til analyser.

2.4.1 Variabler

NINA har utarbeidet en egen mal for registrering av bilder for sine studier. I denne malen skal det for hvert bilde registreres blant annet sted, kameranummer, år, dato, tid, tid på døgnet (dag, natt, morgen, kveld), bildefeil, tomt, avstand til dyret (nært/fjernt) og åtetype. I tillegg registrerte jeg også sesong og kameraets plassering (skog eller fjell). Videre noterte jeg ned antall observasjoner av hver art. Artene jeg registrerte var rødvov, ravn, kråke, skjære, kongeørn, jerv, mår, sau, reinsdyr og elg. Artene ble valgt ut på grunnlag av tidligere studier ved NINA, der disse var mest frekvente ved inventering med metodene som her er benyttet. Øvrige observerte arter ble spesifisert, men satt i kategorien "annet".

For å vurdere kameraenes funksjonalitet og pålitelighet gjennom sin tid ute, opprettet jeg en mal for å registrere variabler knyttet til hvert kamera. Enkelte variabler fra bilderegistreringen ble gjenbrukt her, blant annet sted, år, sesong og kameraets plassering. I tillegg registrerte jeg dato for utsetting, sjekk og innhenting, totalt antall kameradøgn, UTM øst og nord, høyde over havet, totalt antall bilder, totalt antall tomme bilder, ansvarlig feltarbeider og typer feil registrert. Sistnevnte delte jeg inn i 10 underkategorier; antall bilder med dato/tidsfeil, motsols, overeksponerte, nedfall i driftsperioden, åtet i fokus, utløst av trær i vind/snøfokk, svarte bilder, dogg på linsa, helt dødt og lav oppløsning. Alle vurderinger av feiltyper ble tatt på skjønnsmessig grunnlag ut fra bildematerialet.

2.4.2 Vurdering av artsstruktur

Jeg valgte å bruke antall observasjoner per kameradøgn (KD) for å fremstille og vurdere resultater. Denne typen indeks, eller øvrige indeksverdier basert på innsats (for eksempel per 14 eller 100 KD), er en enkel men verdifull beregning av fangbarhet til automatiske kamera (Haas, 2000; Kelly & Holub, 2008; Walters, 2010; Davis, Kelly & Stauffer, 2011). Indeksverdien kan sammenliknes mellom arter, habitater og sesonger, og således gi en indikasjon på artsstruktur. Siden jeg ut fra bildematerialet ikke kunne skille på enkeltindivider, var det trolig mange individer som ble observert flere ganger. Det finnes ingen mulighet til å korrigere for gjentatte besøk av samme individ i disse studiene.

For hovedstudiet i de sørlige områdene registrerte jeg antall observasjoner per bilde (3 bilder per sekvens). Ett dyr kan derfor være talt 3 ganger per sekvens, men i de fleste sekvenser opptre dyret 1-2 ganger. I tilfeller med kråkefugl var det fortløpende endring i antall individer innenfor samme sekvens. Jeg anså det derfor som mer korrekt å registrere hvert dyr på hvert bilde som en observasjon.

Arter ble vurdert visuelt ut fra bildematerialet. Bilder uten observasjoner, eller med kun deler av individet avbildet, klassifiserte jeg som tomme hvis ikke de påfølgende bildene i sekvensen sikkert kunne identifisere arten. Bilder av trær som beveget seg i vind, snøfokk, turgåere eller feltarbeidere som opererte foran kamera ble definert som tomme.

Jeg delte inn datamaterialet etter om kameraene stod i skogsområder (sluttet skog) eller fjellområder (over grensa for sluttet skog). Målet var å se på hvorvidt kameraene var mer utsatt i alpin sone enn i skog, og om det var en forskjell i artsstruktur over og under denne økotonen. Stasjon 1 og 2 langs høydegradientene i "Alpine 62" ble definert som skog, mens stasjon 3-6 ble ansett som fjell. Alle åtestasjoner i prosjektet "Reirpredasjon" var plassert i skogsområder.

Tilsvarende som for skog/fjell, delte jeg datamaterialet inn etter om kameraene stod ute sommer eller vinterstid. Vintersesongen ble klassifisert som januar til mai måned, da den siste snøen i studieområdene smeltet mot slutten av mai. Juni var første tilnærmet snøfrie måned, og juni til august ble derfor klassifisert som sommer. Det ble ikke tatt hensyn til mer inngående klimaforhold, som variasjon i temperatur, luftfuktighet og nedbør gjennom kameraperiodene.

Jeg har i hovedsak benyttet variansanalyser (ANOVA) og t-tester for å se på forskjeller mellom arter, sesong og områder, hvilket er forenelig med tilsvarende studier (Kelly & Holub, 2008).

I det ferdig registrerte materialet jeg mottok for sammenlikningsstudiet mellom tidsutløste og bevegelsesutløste kamera, var observasjoner fra Stealthcam ført som antall av hver art fra det bildet i sekvensen med flest dyr. Observasjoner fra tidsutløste var ført som antall observasjoner per art per

bilde (12 bilder pr. time, 5 minutters intervall). Dette ga et relativt godt sammenliknbart materiale per døgn mellom kameratypene, og jeg så derfor ikke behov for å registrere dataene fra Stealthcam på nytt i henhold til malen jeg hadde benyttet for de øvrige bevegelsesutløste kameraene. Samtidig fikk jeg noen kraftige utslag for StealthCam i perioder med mye dyr (f.eks. har StealthCam tatt opp til 5 sekvenser i løpet av 5 minutter). Jeg valgte derfor å transformere antall observasjoner per døgn ved hjelp av LOG¹⁰ for å få et bedre sammenlikningsgrunnlag mellom kameratypene.

2.4.3 Vær og temperatur

Værforhold og temperatur er faktorer jeg ikke har vurdert. Kameraene registrerte temperaturen (som er stemplet på hvert bilde), men ble ikke lagret som EXIF-data. Dette måtte derfor ha blitt manuelt lest av hvert bilde. Det er også usikkert om kameraets registrerte temperatur faktisk er korrekt, da det i sollys ofte ble vist en høyere utetemperatur enn hva som kan forventes ut fra værforholdene på bildene. Usikkerheten i registrert temperatur bekreftes også av Størdal (2011). Det er grunn til å anta at temperaturføleren som sitter inne i kamerahuset opphetes i sterkt sollys, og således gir en unaturlig høy temperatur. Disse dataene må derfor sammenliknes med eksterne, objektive temperaturmålinger og værdata for å kunne verifiseres. Temperatur og værforhold vil trolig ha stor innvirkning på artenes atferd, åtets nedbrytningsrate og luktspredning, og bør studeres nærmere for å finne ut hvilke værforhold som gir optimal inventering.

2.5 Første besøk på åtet, oppholdstid og aktivitetsmønster gjennom døgnet

Jeg vurderte antall dager åtseleterne brukte på å ankomme/finne åtet, samt hvor lenge de oppholdt seg der. Målet var å gi en indikasjon på hvor lenge kameraene bør stå ute for å sikre inventering av disse. Til dette benyttet jeg gjennomsnittsverdier fra alle kamera som hadde observasjoner av artene. Verdier ble kalkulert på tvers av minnekortbytter og bare en gang per kamera; fra og med første gang kamera og åte ble lagt ut til det ble hentet inn igjen. Den totale tiden fra første utsetting vil gi mer informasjon om hvor lang tid det tar før artene finner åtet, da dyrene trolig vil kjenne igjen stasjonen etter åtepåfyll og menneskelig tilstedeværelse utover i perioden.

Luktstoff og kontrollkamera uten åte hadde tilnærmet ingen observasjoner av åtseletere, som også var tilfelle for kamera satt ut på sommerstid. Disse ble derfor ekskludert fra analysen. Sammenlikningsgrunnlaget var da observasjoner fra kadaveråte (fjell og skog) og åteblokk vinterstid. Analysene ble gjort gjennom en flerveis ANOVA i R (R Development Core Team, 2011).

Åte og kamera ble satt ut dag 1, med påfyll av åte etter gjennomsnittlig 24 dager (19-29). 8 kamera ble tatt inn igjen etter 25-39 døgn, og fikk ikke åtepåfyll. Øvrige 8 kamera fikk påfyll, og stod ute i snitt 42 nye døgn før innhenting (~66 døgn totalt), mens 9 kamera fikk påfyll en 2. gang etter i snitt 20 dager (17-23), mens de deretter stod ute i 46 døgn før innhenting (~90 døgn totalt). Det ble ikke gjort observasjoner av rødrev, jerv, mår eller kongeørn etter døgn 70.

For å undersøke når på døgnet artene var mest aktive, grupperte jeg alle observasjoner etter tidspunktet de var observert. Dette ble gjort i henhold til en skala fra 0-23 som representerte døgnetimer. Sammenlikningsgrunnlaget var det samme som for dager til første besøk og oppholdstid.

2.6 Databearbeiding og analyse

Gjennom arbeidet med oppgaven har jeg benyttet følgende verktøy:

- **Microsoft Excel 2007** til registrering av bildemateriale og kamerainformasjon, samt generere tabeller og figurer.
- **R** til statistiske analyser og figurer (R Development Core Team, 2011).
- **BR's EXIFextracter** for å hente ut dato, tid og filnavn fra hvert bilde mappevis (BR Software, 2007).
- **XnView** versjon 1.97.8 til å sortere, strukturere og analysere bildene (Gougelet, 2011).
- **Rename Master** v2.9.4 for å rydde opp i feilsorterte bilder og korrigere navngivning (JoeJoeSoft, 2010).
- **Garmin MapSource** versjon 6.13.6 for å beregne kameraposisjoner og hvilke som overlappet mellom sesonger og år (Garmin, 2010).

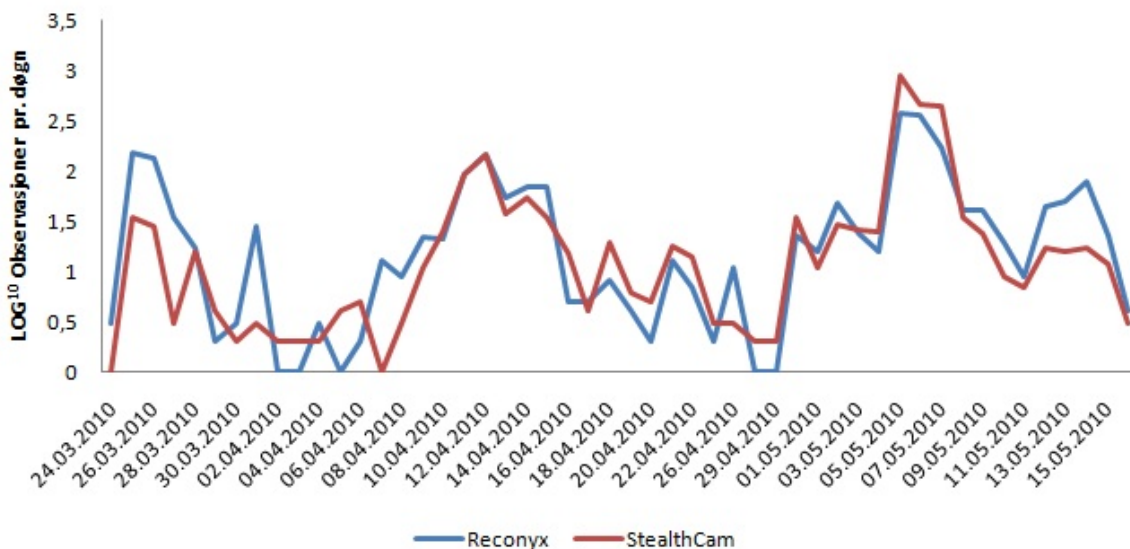
3.0 Resultater

3.1 Kamerafunksjonalitet

3.1.1 Funksjonalitet: tidsutløste og bevegelsesutløste kamera

Sammenlikningsgrunnlaget for datasettet fra Børgefjell var 224 døgn per kameratype. I gjennomsnitt hadde tidsutløste kamera 13,57 ($\pm 0,59$) observasjoner per kameradøgn (KD). Bevegelsesutløste hadde i snitt 10,85 ($\pm 0,55$) observasjoner/KD.

En korrelasjonstest mellom de to kameratypene ga en verdi på 82,7 ($t_{48}=10,2$; $p<0,001$; Fig. 7). Ved et tilfeldig utvalg på 100 bilder fra tidsutløste kamera, fikk jeg innenfor ± 2 minutter et treff på 88% hos de bevegelsesutløste.



Figur 7. LOG^{10} bekreftede observasjoner per døgn for Reconyx og Stealthcam. Kurvetoppene representerer høyest aktivitet, og korresponderer med påfyll av åte og kamerasjekk noen dager i forkant. Det er cirka 3 uker mellom hver topp. Merk at kameraene ble satt ut ca. 1 uke før dyr begynte å ankomme åtet.

Alle tidsutløste kamera virket gjennom hele sin driftsperiode, mens to av de bevegelsesutløste trolig opplevde funksjonssvikt (Tabell 2). Isolert sett fungerte de bevegelsesutløste i 42 % ($\pm 14,45$) av driftstiden, var antatt operative i 50 % ($\pm 21,65$) og antatt inoperative i 8 % ($\pm 9,38$).

Tabell 2. Fordeling av operativ, antatt operativ og antatt inoperativ driftstid for parvise tidsutløste/bevegelsesutløste kamera.

Kam. nr.	Totalt ant. driftsdøgn	Operativ (%)	Antatt operativ (%)	Antatt inoperativ (%)
52 / 2	69 / 50	100 / 34	0 / 52	0 / 14
53 / 3	75 / 58	100 / 41	0 / 59	0 / 0
55 / 6	56 / 55	100 / 31	0 / 69	0 / 0
57 / 25	68 / 68	100 / 63	0 / 19	0 / 18
Total	268 / 231	100 / 42	0 / 50	0 / 8

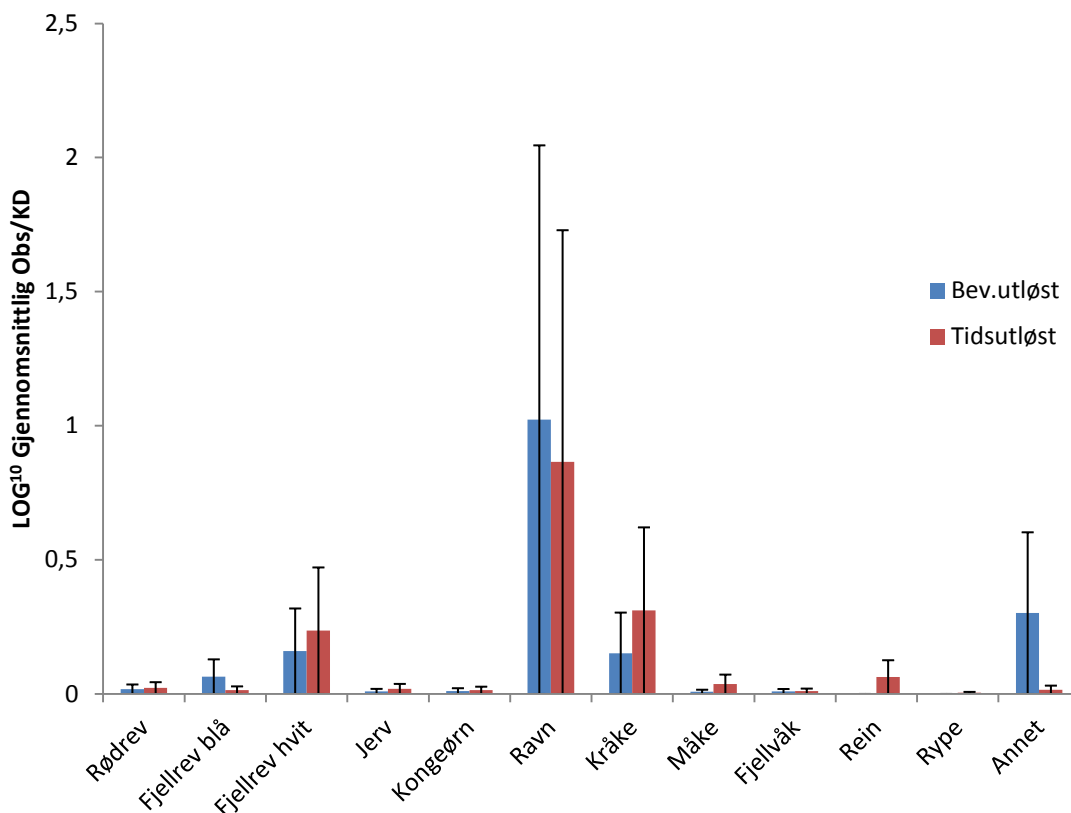
3.1.2 Artsstruktur: Tidsutløste og bevegelsesutløste kamera

Det var ingen forskjell i antall observasjoner/KD mellom tidsutløste og bevegelsesutløste kamera ($F_{1,72}=0,24$; $p=0,625$; Tabell 3).

Tabell 3. Resultat fra en flerveis ANOVA i R mellom antall observasjoner per kameradøgn og forklaringsvariablene art og kameratype.

Response:	Obs_KD			
	Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
Art	444,42	11	5,9670	8,12e-07
Kam_Type	1,64	1	0,2416	0,6245
Art:Kam_Type	21,98	11	0,2951	0,9849
Residuals	487,50	72		

For begge kameratyper var det en forskjell mellom forekomst av arter ($F_{11,72}=5,97$; $p<0,001$; Fig. 8), med flere ravn per kameradøgn (gjennomsnitt \pm 2SE = $7,93 \pm 5,9$; $n=8$) enn øvrige arter. Det var ingen forskjell i artsstrukturen mellom de to kameratypene ($F_{11,72}=0,30$; $p=0,985$).



Figur 8. LOG10 gjennomsnittlig observasjoner/KD av alle registrerte arter for bevegelsesutløste og tidsutløste kamera.

3.1.3 Beskrivelse av det enkelte kameras funksjonalitet

Vurdering av de 25 bevegelsesutløste kameraene fra studieområdene i sør, viste at 14 (56 %) trolig ikke hadde virket gjennom hele sin driftsperiode. Det ble bekreftet at kameraene i snitt hadde fungert i 34 % av total driftstid, og trolig at kameraene har vært inoperative i 12 % av total driftstid. I 54 % av driftstiden kunne det ikke verifiseres at kameraene hadde fungert (Tabell 4). Dette gir 46 kameradøgn (\pm 8) hvor kameraene er bekreftet å ha tatt bilder, 76 (\pm 12) kameradøgn uten bilder og

17 kameradøgn (± 9) antatt inoperativt. I snitt hadde hvert kamera totalt 138 driftsdøgn fordelt på 3-6 perioder, og de fleste var ute både sommer og vinter, med unntak av 6 kamera kun vinter og 1 kun sommer.

Det var 24 kamera ute vinterstid og 19 kamera ute på sommeren. 12 kamera virket ikke gjennom hele sin driftsperiode vinterstid (50 %), og tilsvarende 5 sommerstid (26 %). I snitt stod kameraene ute i 111 døgn på vinteren og 41 døgn på sommeren. Kameraene hadde en antatt inoperativ driftstid på 14 døgn (± 7) vinterstid (12,5 %), og 3 døgn (± 4) sommerstid (6,5 %). Jeg fant ingen signifikant forskjell mellom sommer og vinter i inoperativ driftstid ($t_{34}=1,02$; $p=0,317$).

11 kamera stod på fjellet og 19 i skog, med henholdsvis 119 og 113 driftsdøgn i snitt. 10 kamera virket ikke gjennom hele sin driftsperiode på fjellet (91 %), og tilsvarende 6 i skogen (32 %). Kameraene hadde i snitt en antatt inoperativ driftstid på 27 døgn (± 16) på fjellet (23 %), og 5 døgn (± 4) i skog (4 %), og større grad av funksjonssvikt på fjellet ($t_{16}=2,78$, $p < 0,05$).

Tabell 4. Totalt antall driftsdøgn per kamera i de sørlige studieområdene, fordelt på fjell/skog og sommer/vinter. Operativ, antatt operativ og antatt inoperativ driftstid per kamera i prosent av totalt antall driftsdøgn. I tillegg vises bildefeil i driftsperioden i prosent av totalt antall bilder per kamera.

Kam. nr.	Totalt ant. driftsdøgn	Fjell	/	Skog	Sommer	/	Vinter	Operativ (%)	Antatt operativ (%)	Antatt inoperativ (%)	Bildefeil (%)
1	167	35	/	132	35	/	132	32	68	1	30
2	167	0	/	167	39	/	128	25	75	0	3,6
3	166	128	/	38	38	/	128	34	52	13	1,2
4	166	166	/	0	38	/	128	24	72	4	1,1
5	128	128	/	0	0	/	128	12	26	63	0,1
6	167	167	/	0	39	/	128	20	56	23	24,7
7	126	0	/	126	0	/	126	27	53	20	4,4
8	126	63	/	63	0	/	126	18	40	42	12,9
9	126	126	/	0	0	/	126	24	60	16	2,2
10	156	126	/	30	30	/	126	17	64	19	8,6
11	164	164	/	0	38	/	126	22	60	18	13,4
12	165	165	/	0	39	/	126	25	44	32	2
21	141	0	/	141	60	/	81	40	60	0	5
29	96	0	/	96	59	/	37	35	65	0	8,7
36	37	0	/	37	37	/	0	35	65	0	0
37	90	0	/	90	0	/	90	28	61	11	0,1
38	155	39	/	116	72	/	83	52	48	0	1,5
39	204	0	/	204	14	/	190	43	57	0	0,6
40	186	0	/	186	14	/	172	43	32	25	3,9
41	113	0	/	113	29	/	84	57	43	0	6,4
42	156	0	/	156	72	/	84	45	55	0	3,3
43	114	0	/	114	30	/	84	33	67	0	5,3
44	156	0	/	156	72	/	84	42	58	0	0,7
45	115	0	/	115	31	/	84	44	56	0	10,7
47	69	0	/	69	0	/	69	74	17	9	5,4
Total	3456	1307	/	2149	786	/	2670	34	54	12	6,2

25,4 % av det totale antallet bilder hadde feil av varierende grad, herav 6,2 % så kritisk at artsgjenkjenning var tilnærmet umulig (se Tabell 4). 37,6 % av bildematerialet bestod av tomme bilder, hvor 19,5 % kan ha vært utløst av vind i trær og snøfokk (Tabell 5). 22,3 % av feilene skyldes menneskelige faktorer, mens 3,1 % trolig skyldes kamerafeil og/eller klimaforhold. Jeg fant ingen forskjell mellom sommer og vinter ($t_{25}=1,36$; $p=0,187$) eller skog og fjell ($t_{16}=1,00$; $p=0,332$) i bildefeil.

Tabell 5. Fordeling av tomme bilder og bilder med feil i antall og prosent, basert på alle bilder i datamaterialet, med unntak av bilder av skyer/trær tatt av kamera som har falt ned. Flere av feilkategoriene (bl.a. dato/tidsfeil) inkluderte også anvendelige bilder av dyr.

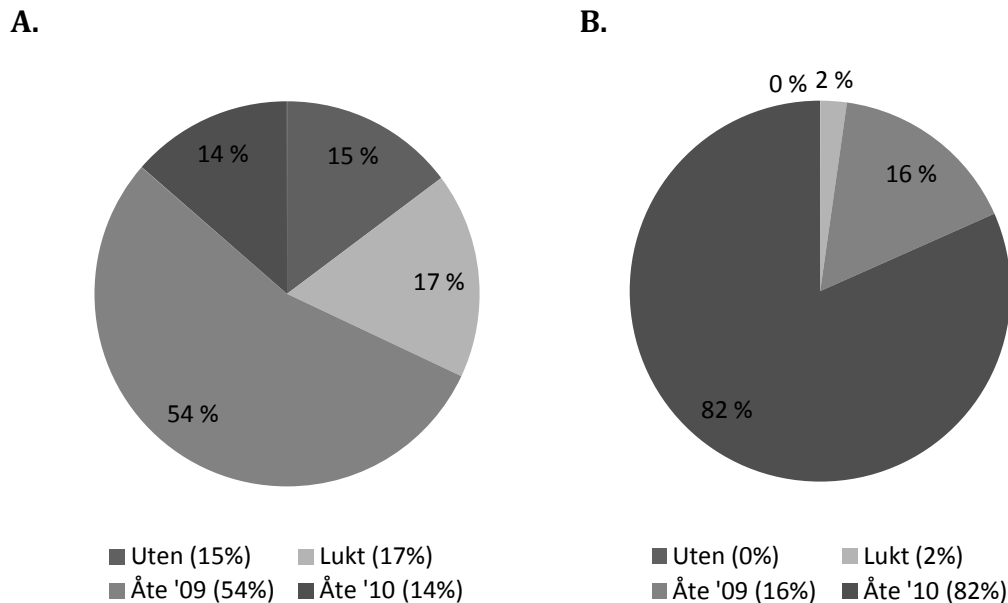
	Bilder	% av total	Kommentar
Totalt antall bilder	36809	100	
Tomme	13847	37,6	
<i>Av disse vind/snø</i>	7169	19,5	utløst av vind/trær/snøfokk
Dato/tidsfeil	2918	7,9	feilinnstilt kamera
Motsols	472	1,3	slik at sola blender linsa
Overeksponerte	405	1,1	tilnærmet helt hvite bilder
Svarte	118	0,3	helt svarte bilder (ikke mørke/natt)
Dogg	216	0,6	helt doggete bilder
Ikke fokusert på åtet	4836	13,1	åtet utenfor bildet
Lav oppløsning/pikselfeil	380	1	ekstremt lav oppløsning
Totalt antall bilder med feil	9345	25,4	

Jeg vurderte andel kamerafeil som skyldtes menneskelige faktorer opp mot ansvarlig feltarbeider. Feilene inkluderte åte som ikke var innenfor bilderammen, feil dato og tid på kameraet, og kamera som var festet slik at kameraet hadde beveget seg mye i vind eller falt ned. Jeg fant ingen sammenheng mellom ansvarlig feltarbeider og disse feilene ($F_{6,14}=0,95$; $p=0,491$).

3.2 Attraksjonstyper

3.2.1 Innsats og observasjoner

Fra det definerte datasettet fant jeg til sammen 37300 observasjoner. Hovedinnsatsen i form av totalt antall kameradøgn ble lagt i 2009, med størst fokus på bruk av kadaveråte. Dette teller 54 % av innsatsen i studiet (Fig. 9). Resterende innsats er fordelt omtrent likt på bruk av luktstoff og kontrollkamera, samt åteblokk i 2010. Det totale utbyttet i form av antall observasjoner viste at 82 % tilfalt åteblokk, mens luktstoff og kontrollkamera ga svært få resultater.



Figur 9. Fordeling av innsats (kameradøgn i %) per attraksjonstype (A), og fordeling av observasjoner (%) per attraksjonstype (B).

Det var høyest besøksfrekvens per kameraposisjon av rødrev (Tabell 6), fulgt av kråkefugl. Sistnevnte hadde flest antall observasjoner/KD totalt for studiet. For alle arter totalt var det i snitt 10,9 observasjoner/KD. Se appendiks 1 for en mer utfyllende tabell over artsfordeling på åtetyper, sesonger og områder.

Tabell 6. Antall observasjoner per kameradøgn av registrerte arter ($\pm 2SE$).

* antall kameraposisjoner hvor arten er observert (av totalt 51).

** Rype, Hare, Rådyr, Haukugle, Havørn, Gordon setter, Moskus, Kjøttmeis, Nøtteskrike og Hjort

Art	Obs/KD	$\pm 2SE$	n^*
Rødrev (<i>Vulpes vulpes</i>)	0,56	0,51	24
Jerv (<i>Gulo gulo</i>)	0,15	0,15	10
Mår (<i>Martes martes</i>)	0,02	0,03	4
Kongeørn (<i>Aquila chrysaetos</i>)	0,59	0,72	9
Ravn (<i>Corvus corax</i>)	4,35	5,50	14
Kråke (<i>Corvus cornix</i>)	6,81	6,31	16
Skjæere (<i>Pica pica</i>)	2,29	2,62	8
Elg (<i>Alces alces</i>)	0,11	0,07	11
Rein (<i>Rangifer tarandus</i>)	0,01	0,02	2
Sau (<i>Ovis aries</i>)	0,58	0,53	11
Andre**	0,16	0,15	23

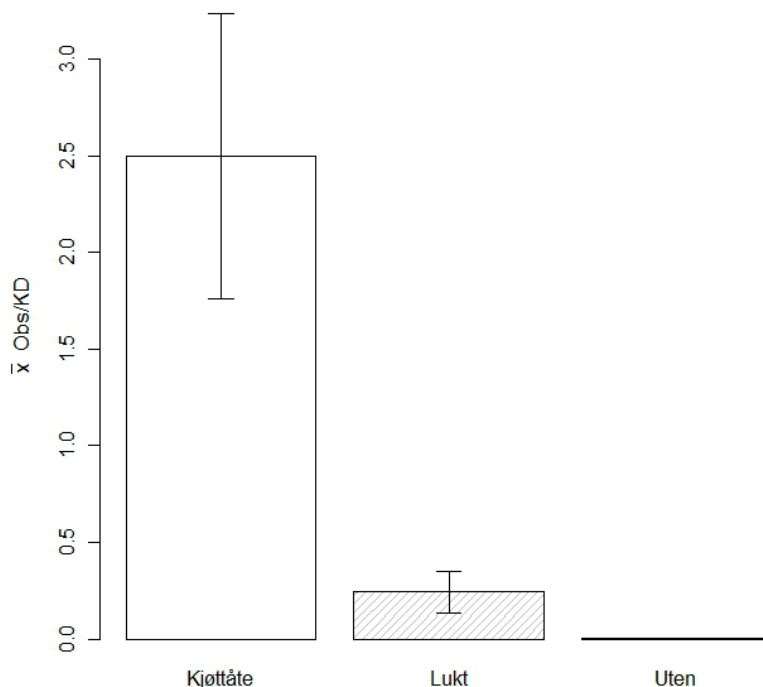
3.2.2 Sammenlikning av attraksjonstyper

For sammenlikning av åtetypene har jeg valgt å vurdere åteblokk og kadaver både samlet og hver for seg. Siden disse ble benyttet i ulike år, kan det være mange faktorer som har påvirket både forekomst av dyr og sammensetning. Åteblokk er likevel så ulik i mengde og konsistens fra kadaver, at dette forsvarer en objektiv vurdering.

Kadaver og åteblokk er nedenfor behandlet som en egen attraksjonstype - kjøttåte. Denne er vurdert opp mot luktstoff og uten åte. Vurdering av forskjell mellom skog- og fjellområder, samt vinter og sommer, var ikke affektet av sammenslåingen.

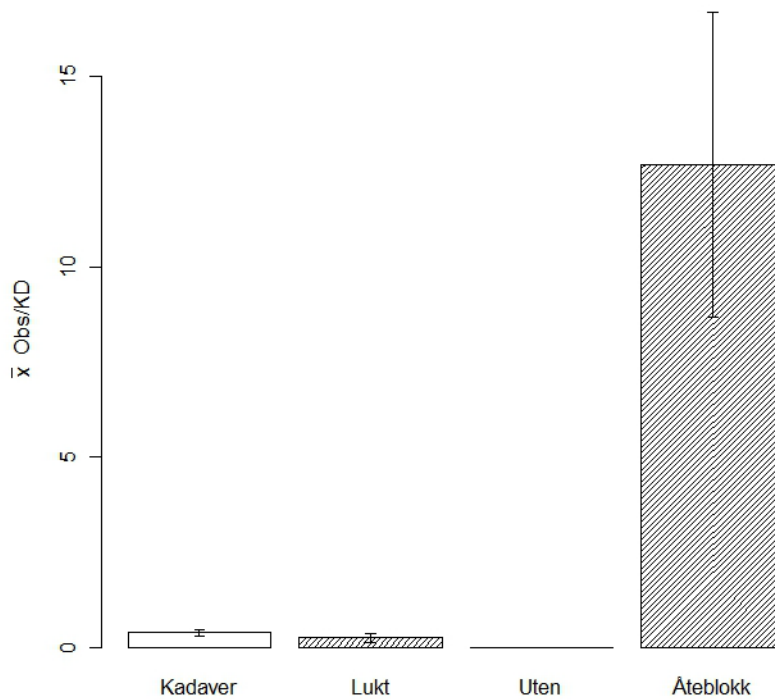
Jeg fant en forskjell i antall observasjoner/KD mellom åtetypene ($F_{2,580}=4,27$; $p<0,05$; Fig. 10).

Kjøttåte hadde vesentlig flere observasjoner/KD enn de øvrige attraksjonstypene (gjennomsnitt \pm 2SE = $2,50 \pm 1,48$; $n=319$). Luktstoff hadde flere observasjoner/KD ($0,25 \pm 0,22$; $n=132$) enn kontrollkamera uten åte ($0,0013 \pm 0,0018$; $n=132$).



Figur 10. Gjennomsnittlig antall observasjoner/KD ($\pm 2SE$) for attraksjonstypene. Kadaver og åteblokk er slått sammen til "Kjøttåte".

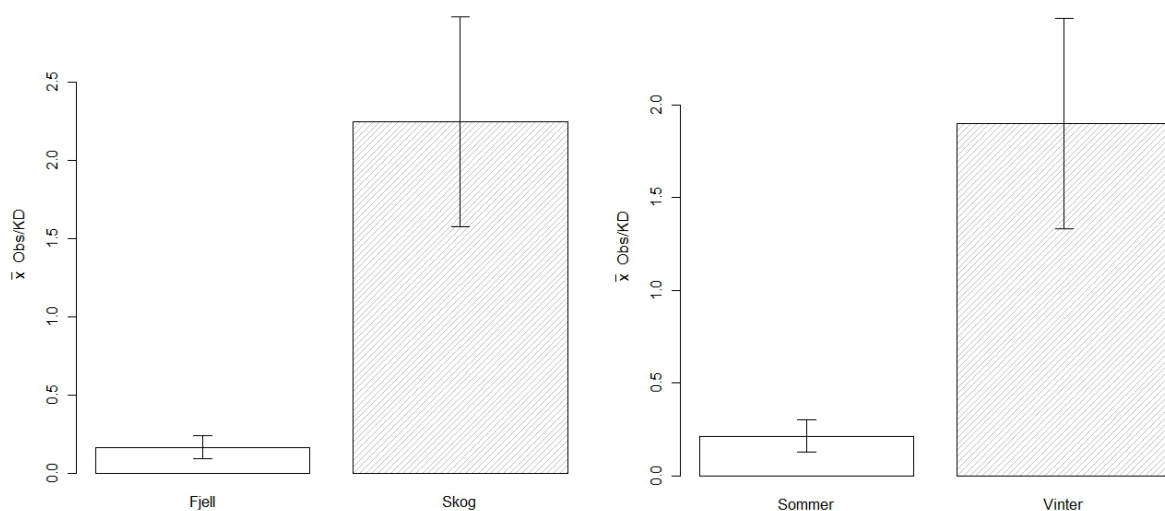
For **kadaver og åteblokk** separat, var det også en forskjell i antall observasjoner/KD mellom åtetypene ($F_{3,579}=30,59$; $p<0,001$; Fig. 11). Åteblokk hadde vesentlig flere observasjoner/KD enn de øvrige attraksjonstypene (gjennomsnitt \pm 2SE = $12,68 \pm 8,02$; $n=55$). Det var ingen forskjell mellom kadaveråte ($0,38 \pm 0,19$; $n=264$) og luktstoff ($0,25 \pm 0,22$; $n=132$), men begge disse ga mer enn kontrollkamera uten åte ($0,0013 \pm 0,0018$; $n=132$).



Figur 11. Gjennomsnittlig antall observasjoner/KD (±2SE) for alle attraksjonstyper.

Det var vesentlig flere observasjoner/KD i skog enn på fjell ($t_{359}=3,09$; $p<0,01$; Fig. 12). Skog hadde gjennomsnittlig 2,25 observasjoner/KD ($\pm 1,34$; $n=352$), mens fjell hadde 0,17 ($\pm 0,14$; $n=231$). Det var ingen variasjon mellom attraksjonstyper og skog- og fjellområder, hverken for **kjøttåte** samlet ($F_{2,577}=1,50$; $p=0,224$) eller for **kadaver og åteblokk** ($F_{2,576}=0,01$; $p=0,992$).

Det ble registrert flere observasjoner/KD på vinteren enn om sommeren ($t_{437}=2,95$; $p<0,01$; Fig. 12). Sommer hadde gjennomsnittlig 0,21 observasjoner/KD ($\pm 0,18$; $n=165$), mens vinter hadde 1,9 ($\pm 1,13$; $n=418$). Det var ikke mulig å teste sammenheng mellom attraksjonstype og sesong, da kun kadaveråte ble benyttet begge sesonger.



Figur 12. Gjennomsnittlig (±2SE) antall observasjoner/KD for fjell- og skogområder (t.h.) og sommer/vinter (t.v.).

3.2.3 Artsstruktur og attraksjonstype

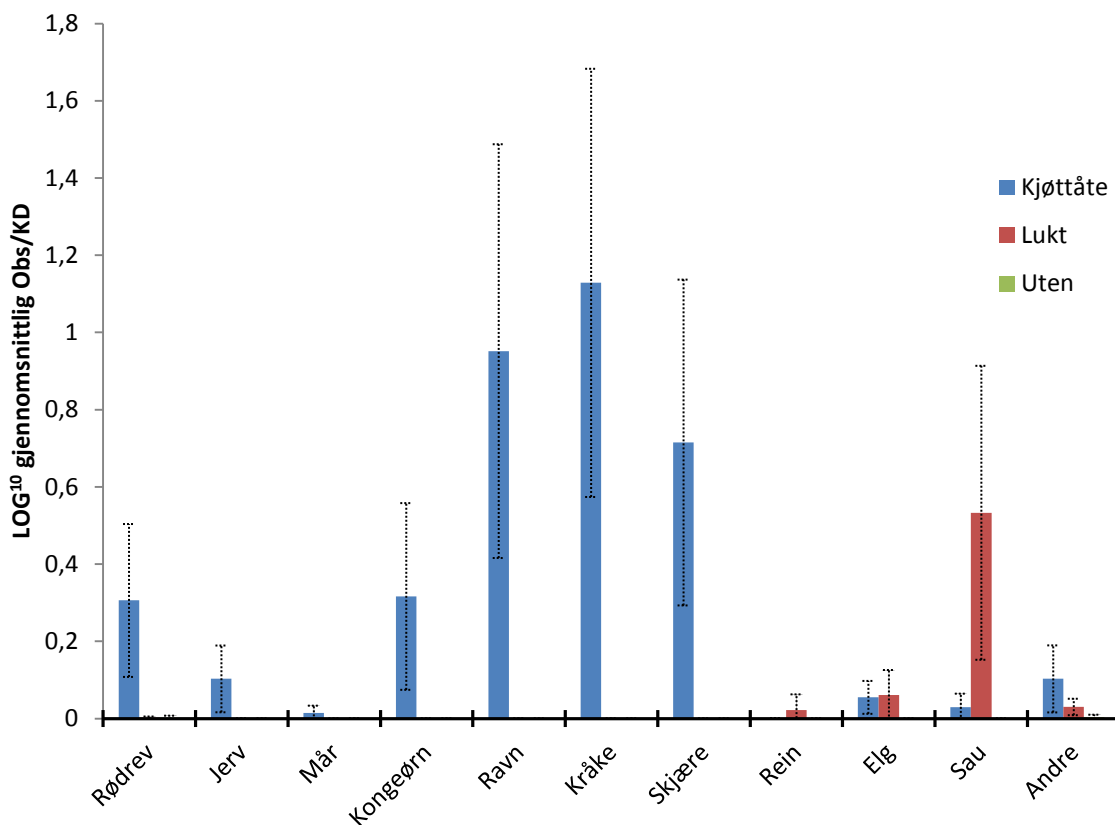
Som i foregående punkt ble det analysert åteblokk og kadaver både kombinert (kjøttåte) og separat.

For **kjøttåte**, luktestoff og uten åte fant jeg en forskjell i antall observasjoner/KD mellom arter ($F_{10,550}=2,85$; $p<0,01$; Tabell 7) og mellom åtetyper ($F_{2,550}=4,45$; $p<0,05$), men ingen forskjell i artsstruktur mellom åtetyperne ($F_{20,550}=1,28$; $p=0,183$).

Tabell 7. Resultat fra en flerveis ANOVA i R på antall observasjoner/KD for alle observerte arter på de ulike åtetyperne.

Response:	Obs_KD			
	Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
Art	2618	10	2,8480	0,001827
Åtetype	817	2	4,4470	0,012138
Art:Åtetype	2360	20	1,2836	0,183013
Residuals	50552	550		

Det var flere observasjoner/KD av kråke ($12,45 \pm 11,19$; $n=29$) og ravn ($7,95 \pm 9,92$; $n=29$) på kjøttåte enn de øvrige åtetyperne (Fig. 13).



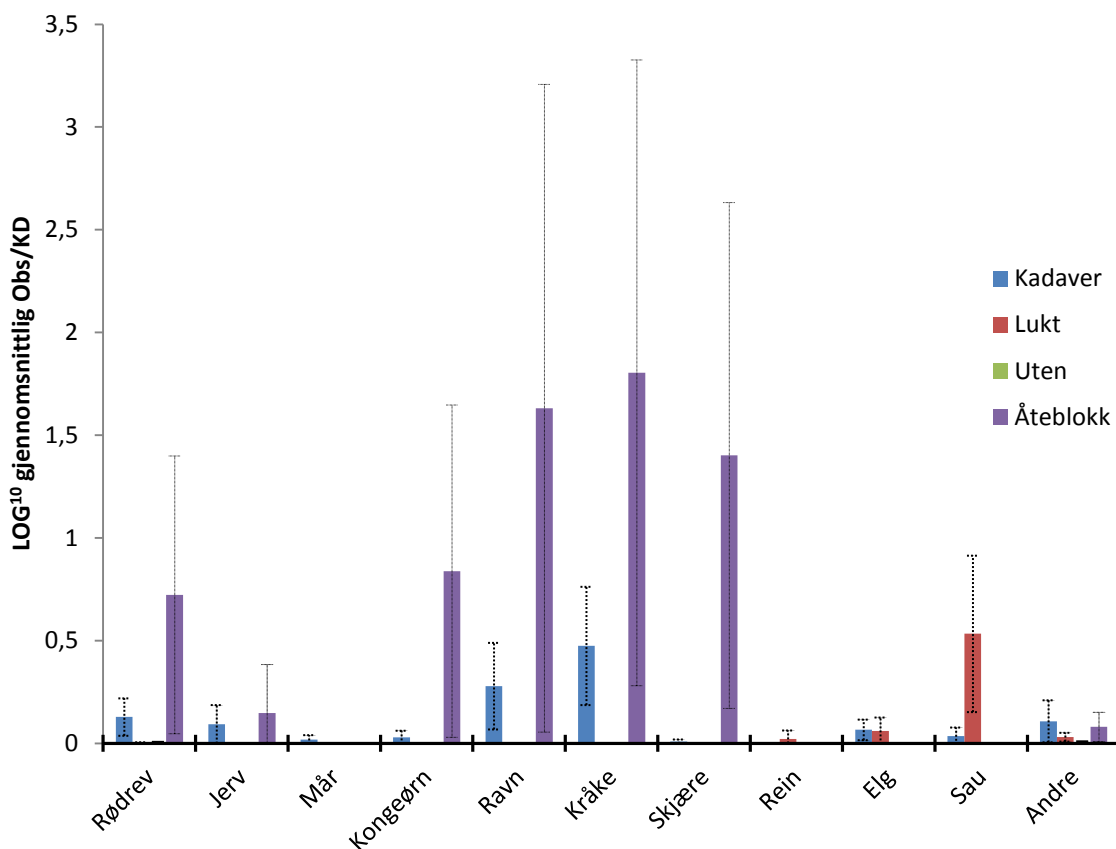
Figur 13. Gjennomsnittlig antall observasjoner/KD per åtetype for alle registrerte arter.

Når det ble skilt på **kadaver og åteblokk**, fant jeg en forskjell i antall observasjoner/KD mellom arter ($F_{10,539}=5,48$; $p<0,001$; Tabell 8) og mellom åtetyper ($F_{3,539}=53,75$; $p<0,001$), hvor åteblokk hadde flest observasjoner/KD ($12,68 \pm 8,02$; $n=55$).

Tabell 8. Resultat fra en flerveis ANOVA i R på antall observasjoner/KD for alle observerte arter på de ulike åtetyperne.

Response:	Obs_KD			
	Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
Art	2617,6	10	5,4762	9,07e-08
Åtetype	7707,9	3	53,7506	< 2,2e-16
Art:Åtetype	20257,1	30	14,1261	< 2,2e-16
Residuals	25764,5	539		

Det var også en interaksjon mellom arter og åtetyper ($F_{30,539}=14,13$; $p<0,001$; Fig. 14), der åteblokk hadde flere observasjoner/KD av kråke ($62,67 \pm 44,22$; $n=5$), ravn ($41,8 \pm 50,87$; $n=5$) og skjære ($24,21 \pm 20,39$; $n=5$) enn de øvrige åtetyperne.



Figur 14. LOG^{10} gjennomsnittlig antall observasjoner per kameradøgn ($\pm 2SE$) per åtetype for alle registrerte arter.

Rødrev var den eneste arten som ble registrert ved alle attraksjonene, men kun kadaveråte og åteblokk viste et større antall (henholdsvis 10,8 % og 3,5 % av observasjonene).

På kadaveråte var det i hovedsak kråke (57 %) og rødre (14 %) som dominerte vinterstid i skogsområder, mens det på fjellet var ravn (77 %) og jerv (17 %). Sau (47 %) og elg (32 %) dominerte på sommerstid i skog. Kråkefugl utgjorde til sammen 64 % av de totale observasjonene på kadaveråte, mens predatorer, som rødre, jerv, mår og kongeørn, utgjorde 20 % totalt.

Ravn (32 %), kråke (44 %) og skjære (16 %) utgjorde til sammen 92 % av totalt antall observasjoner på åteblokk vinterstid i skog, mens predatorene utgjorde 7,5 % av observasjonene.

Luktstoff ga i hovedsak observasjoner av sau (87 %), både på fjellet og i skogsområder sommerstid. I tillegg ga denne metoden enkelte observasjoner av elg (7 %) i skogen og rein (2,5 %) på fjellet. Kun 3 observasjoner ble gjort av rødre som såvidt snuste på luktstoffet, mens øvrige predatorer uteble.

Kontrollmetoden uten åte viste kun 3 observasjoner av rødre, samt 4 observasjoner av andre dyr (hare og rype). Disse ble gjort i skogsområder vinterstid 2009.

Se appendiks 1 for en mer detaljert oversikt over artsforekomst fordelt på attraksjonstypene, sesong og område.

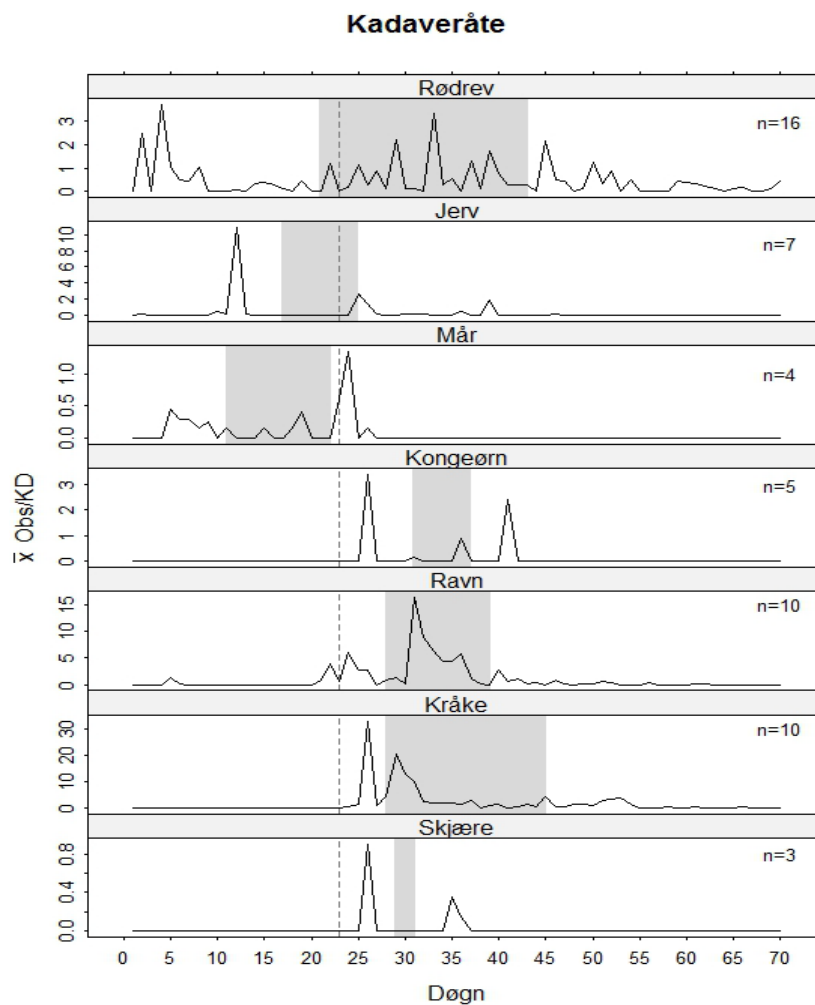
3.3 Antall dager til første besøk og oppholdstid ved åteplassen

Kjøttåte viste 20 dager til første besøk på åteplassen for alle åtseleterere i snitt ($\pm 2,65$; $n=82$). Oppholdstiden var 19,4 dager ($\pm 3,81$).

Åtseleterne brukte tilnærmet like lang tid på å ankomme kadaveråte på fjellet (22 dager $\pm 6,56$; $n=15$) som i skogen (24,1 $\pm 3,43$; $n=40$) ($t_{22}=0,57$; $p=0,576$). Oppholdstiden var også like lenge i skog (15,48 $\pm 6,52$) som på fjellet (9,53 $\pm 4,42$) ($t_{28}=1,51$; $p=0,143$). I og med at det ikke var en signifikant forskjell mellom skog- og fjellområder, slo jeg sammen områdene for kadaveråte.

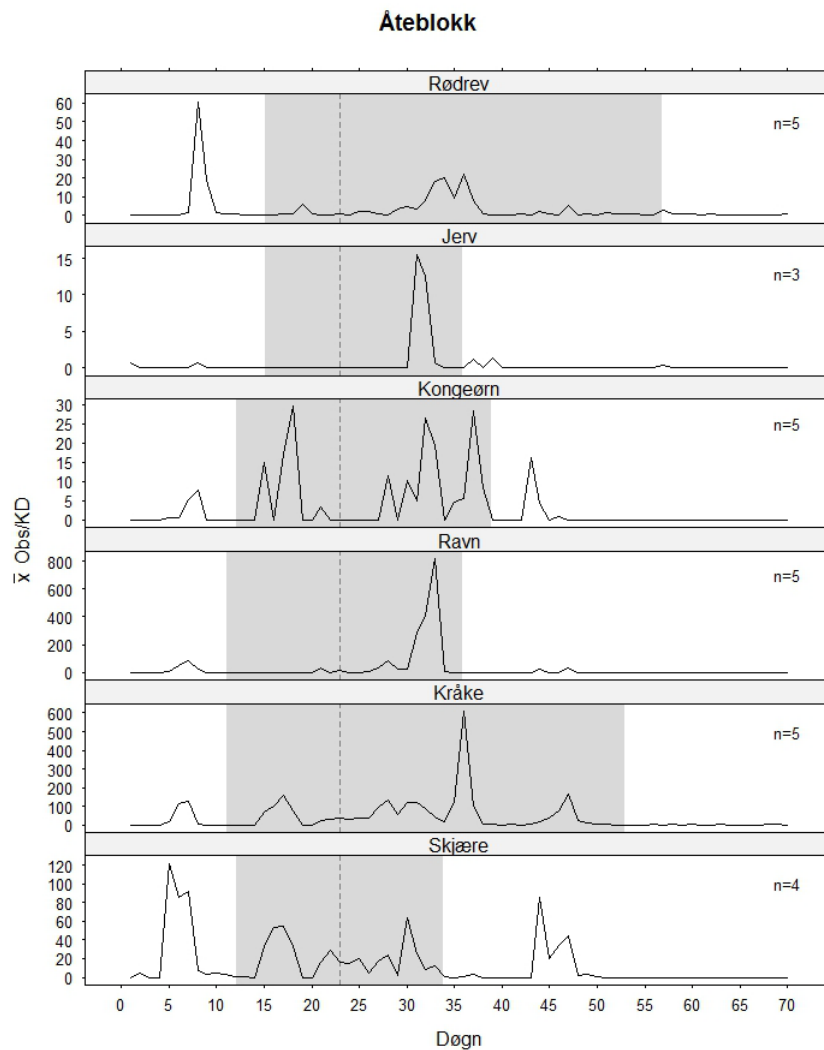
Det tok lenger tid for dyr å ankomme kadaveråte (23,53 dager ± 3 ; $n=55$) enn åteblokk (12,7 $\pm 3,72$; $n=27$) ($t_{57}=4,36$; $p<0,001$). Oppholdstiden var også lenger på åteblokk (30,7 dager $\pm 7,06$) enn på kadaveråte (13,86 $\pm 3,72$) ($t_{41}=4,23$; $p<0,001$).

For kadaveråte kom noen arter tidligere enn andre ($F_{6,48}=2,72$; $p<0,05$). Mår var tidligst ute (11,25 dager $\pm 6,24$; $n=4$), mens kongeørn brukte lengst tid (31 dager $\pm 4,47$; $n=5$). Det var ingen forskjell mellom de øvrige artene. Jeg fant en tendens til variasjon i oppholdstid mellom artene ($F_{6,48}=2,29$; $p=0,050$; Fig. 15), hvor rødrev (22 dager $\pm 9,47$; $n=16$) trolig oppholdt seg noe lenger enn jerv (7,71 + 6,18; $n=7$), kongeørn (6 + 6,51; $n=5$) og skjære (1,33 + 0,67; $n=3$).



Figur 15. Gjennomsnittlig aktivitetens mønster for åtseleterartene fra utsettelse (døgn 1) av kadaveråte til siste observasjon (døgn 70). De skraverte feltene viser gjennomsnittlig tidspunkt for første besøk og påfølgende oppholdstid ved åteplassen. Den vertikale, stiplede linjen viser gjennomsnittlig tid for første påfyll av åte. Varierende skala på y-aksen er brukt for å fremheve aktivitetens mønster. n refererer til antall kamerastasjoner med besøk av arten.

For åteblokk fant jeg ingen variasjon mellom arter i dager til første besøk ($F_{5,21}=0,11$; $p=0,989$; Fig. 16) eller i oppholdstid ($F_{5,21}=1,29$; $p=0,306$).

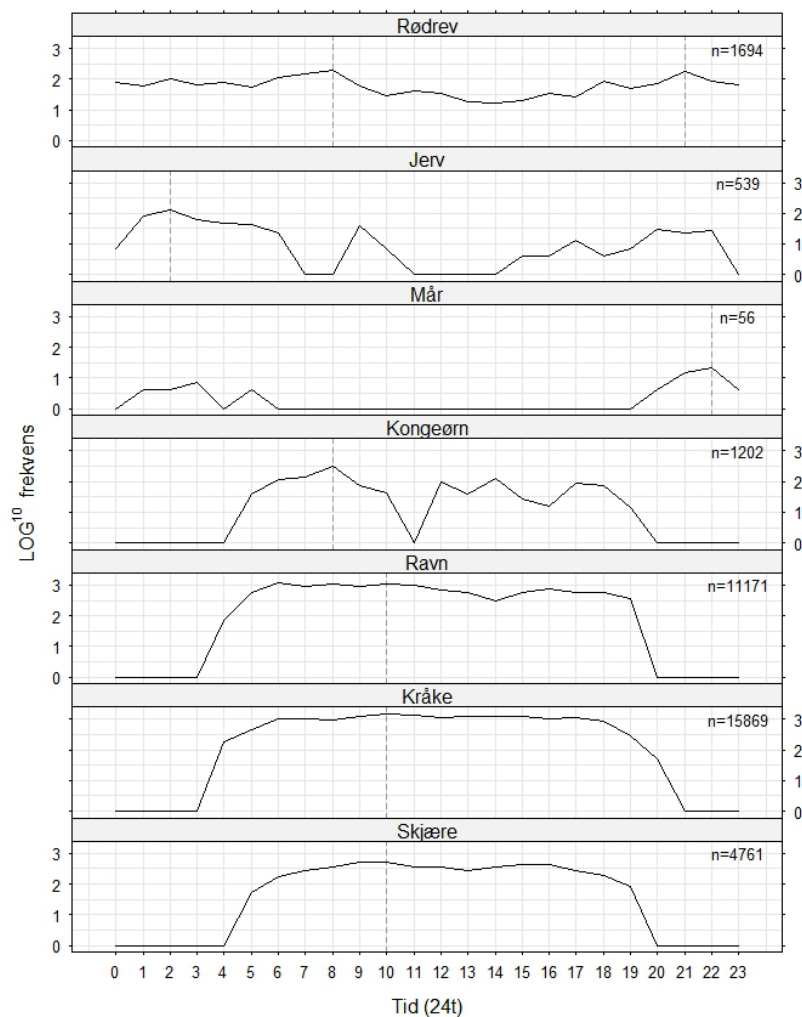


Figur 16. Gjennomsnittlig aktivitetsmønster for åteleterartene fra utsettelse (døgn 1) av åteblokk til siste observasjon (døgn 70). De skraverte feltene viser gjennomsnittlig tidspunkt for første besøk og påfølgende oppholdstid ved åteplassen. Den vertikale, stiplede linjen viser gjennomsnittlig tid for første påfyll av åte. Varierende skala på y-aksen er brukt for å fremheve aktivitetsmønsteret. n refererer til antall kamerastasjoner med besøk av arten.

3.4 Aktivitetsmønster gjennom døgnet

Vurderingen av aktivitetsmønster ble basert på data fra senvinterperioden (mars til mai), da sommer ga svært lite data på de ulike åtseleterne. Kun data fra kadaveråte og åteblokk er medregnet. Disse ble ikke delt opp, da jeg forutsatte at aktivitetsmønsteret gjennom døgnet var uavhengig av kjøttåtetetype.

For mår og jerv var det en klar sammenheng med aktiviteten på døgnet. Mår var mest aktiv rundt kl. 22, mens jerv var mest aktiv kl. 02 (Fig. 17). Rødrev hadde relativt jevn aktivitet gjennom døgnet, med topp rundt kl. 08 og 21. Hos kongeørn var aktiviteten størst om morgenen (kl. 06-09), men arten var også tilstede fra kl. 04-20, gjennom hele dagen. Kråkefugl var aktive hele dagen fra kl. 06 til 18, med en topp kl. 10.



Figur 17. LOG^{10} antall observasjoner per time gjennom døgnet for hver åtseleterart. Vertikale, stiplede linjer markerer tidspunkt for høyest aktivitet for hver art. n refererer til antall observasjoner av arten.

4.0 Diskusjon

4.1 Bevegelsesutløste kamera - pålitelighet og funksjonalitet

4.1.1 Pålitelighet

Selv om korrelasjonen mellom bevegelsesutløste og tidsutløste kamera var relativt høy, hadde de førstnevnte i en del tilfeller ikke løst ut på bevegelse, og det var totalt færre bilder registrert på disse kameraene. Dette kan i stor grad skyldes en svakhet ved teknologien i bevegelsesutløste kamera (Jackson et al., 2005; Srbek-Araujo & Chiarello, 2007; Nyquist, 2009). Bevegelsessensoren (PIR) registrerer kun bevegelse fra objekter som har en annen temperatur enn omgivelsene (Long et al., 2008; O'Connell et al., 2011; Glolab, 2011; Crow Systems, s.a.). Dette er en ulempe på varme sommerdager, men manglende utløsning av bevegelsessensoren kan også forekomme der dyr har vært passive (ligget stille) og fått en kroppstemperatur som er nærmere omgivelsestemperaturen (Nyquist, 2009), eller hvis dyret har tykk vinterpels som isolerer godt (Jackson et al., 2005). Kameraet vil da ikke løse ut på dyrets bevegelse. Samtidig kan små dyr ha unngått å løse ut sensoren i enkelte tilfeller, som erfart av blant annet Gompper et al. (2006), uten at jeg fant noen klare indikasjoner på dette ut fra datamaterialet.

Klimaforhold, og spesielt sterk kulde, kan ha påvirket elektronikken og kameraets evne til å ta bilder (Jackson et al., 2005). Stealthcam STC-DVSIR5 er i henhold til produsenten kun operativ ned til -10°C (Stealthcam, 2007), mens det trolig har vært temperaturer under dette i studieperioden. Til sammenlikning har de tidsutløste Reconyx PC85 RapidFire en operativ driftstemperatur helt ned til -40°C (Reconyx, 2009). Kvaliteten på kameratypene og deres operative temperaturintervaller kan derfor ha bidratt til at de tidsutløste her viste bedre pålitelighet enn de bevegelsesutløste. Før kameraene settes ut på vinteren bør derfor en temperaturtest gjennomføres for å vurdere pålitelighet og funksjonalitet nærmere. Et forslag er å legge kameraene i en dypfryser (-18°C) i 24 timer, for deretter å teste kameraene.

Bevegelsesutløste kamera kan uansett ikke anses for å være 100 % pålitelige med tanke på å avbilde alle forbipasserende dyr. En kameramodell som tåler de operative driftstemperaturer, er essensielt for å bedre påliteligheten. Likevel vil den teknologiske svakheten ved PIR-sensoren være tilstede, men kan reduseres ved å benytte et kamera med både PIR- og bevegelsessensor. Alternativt kan andre teknologier benyttes for å øke påliteligheten, for eksempel tidsutløste kamera eller kamera med aktiv infrarød sensor (AIR) som sender ut en konstant infrarød stråle og fanger opp all bevegelse som bryter strålen (men også vegetasjon i vind og snø)(Jackson et al., 2005).

4.1.2 Funksjonalitet og feil

Den operative og antatt operative driftstiden kan i lys av sammenlikningsstudien anses som funksjonell driftstid. De døgnene hvor bevegelsesutløste kameraer ble antatt operative, etter den kategoriseringen som ble satt opp knyttet til funksjonalitet i denne studien, ble bekreftet av parallellene med tidsutløste kamera til reelt å ikke ha aktivitet foran kamera. Det er derfor sannsynlig at kun antatt inoperativ driftstid opplevde reell funksjonssvikt, hvilket i snitt tilsier ca. 10 % av total driftsperiode. Funksjonssvikt varierte likevel mye mellom de individuelle kameraene, fra 0 til over 60 %. Andre studier bekrefter også denne variasjonen (Swann et al., 2004; Moen & Lindquist, 2006). Det er derfor viktig at kameraene blir testet skikkelig før de blir brukt i felt. Kamera i fjellområder viste

seg å være mer utsatt enn i skogområder, hvilket forklarer noe av variasjonen mellom kameraene. Åpent landskap, sterk vind og kulde, samt konstant solinnstråling har trolig hatt en effekt her.

Hovedårsaken til funksjonssvikten er likevel trolig i de fleste tilfeller knyttet til batterilevetid (Srbek-Araujo & Chiarello, 2007; Walters, 2010), spesielt i minusgrader (Jackson et al, 2005; Long et al., 2008). For Stealthcam fant jeg at batterilevetiden varierte, trolig som følge av temperaturforskjeller og batterikvalitet. Opp mot seks ukers varighet ble observert, men da med relativt få eksponeringer. Jackson et al. (2005) fant at alkaline-batterier i deres CamTrakker Original (analogt bevegelsesutløst med PIR-sensor) varte i snitt 14 dager i -12°C med et moderat antall eksponeringer. Nyere kameramodeller kan operere i 2-3 måneder under samme forutsetninger (Karlsen, s.a.; Reconyx, 2009). For alle kamerastudier gjelder det derfor å velge batterier av beste type og kvalitet som passer kameramodellen. Lithium-batterier har vist seg å holde lengst, også ved lave temperaturer, og er derfor å anbefale hvis kameramodellen tillater det (O'Connell et al., 2011). Alternativt bør et eksternt 6-12V batteri benyttes for å øke funksjonaliteten.

Nær 2 % av mitt materiale bestod av bilder som var svarte, overeksponerte eller hadde grov feil. Mye av dette kan skyldes solinnstråling, som har vist seg å påvirke kamerafunksjonaliteten (Langdon, 2001). PIR-sensoren vil løse ut, forårsake svikt, eller gi svarte eller overeksponerte bilder hvis sola treffer sensoren fra visse vinkler (Jackson et al., 2005; Long et al., 2008). Spesielt gjelder dette ved soloppgang og -nedgang, og ved refleksjon fra snø (Langdon, 2001; Stealthcam, 2007; Nyquist, 2009; O'Connell et al., 2011). Det er derfor viktig at kameraet plasseres slik at ikke sola treffer sensoren fra feil vinkel. På den nordlige halvkule er nordvendt retning på kameraet mest gunstig (Stealthcam, 2007; Hamarsland, 2011), samtidig med at kameraet bør vendes på skrått ned mot åtet/fokusområdet for å hindre for mye solinnstråling.

Det er lite trolig at kameraene i denne studien løste ut på vind i trær eller snøfokk, som jeg først antok. PIR-sensoren skal i utgangspunktet ikke løse ut kun på vegetasjon i bevegelse, men kan av og til løse ut på bevegelse fra soloppvarmet vegetasjon, der omgivelsestemperaturen er vesentlig annerledes (Jackson et al., 2005; Long et al., 2008). Ved utplassering av kamera er det derfor viktig at bakgrunnen vurderes med tanke på solinnstråling for å redusere mengden falske utløsinger.

Utløserhastigheten varierer med lysforhold, temperatur og batterinivå, og er vurdert til cirka 1-2 sekunder på Stealthcam (Stealthcam, 2007). Med utløserhastighet menes den tiden det tar fra kameraet registrerer bevegelse fra varme objekter til bildet tas. Dyr i rask bevegelse kan ha forsvunnet ut av bildet før kameraet fikk løst ut (Moen & Lindquist, 2006). Spesielt opplevde jeg dette med kråkefugl, som ofte satt i trærne rundt åteplassen (eller på kameraet) og beveget seg hyppig inn og ut av kameraets sensorområde. Nyere og mer påkostede kamera har vesentlig lavere utløserhastighet enn Stealthcam, ned i 1/10 sekund (Reconyx, 2009), hvilket bidrar til å redusere mengden tomme bilder.

Fuktighet, regn og tåke kan føre til dogg på katedralinsa (Long et al., 2008), hvilket jeg opplevde på i underkant av 1 % av bildematerialet. Dette opptrådte i hovedsak i vårløsningen og på sommeren. Dogg kan unngås ved å enten bygge inn kameraet (Nyquist, 2009; Hamarsland, 2011) eller påføre et anti-doggmiddel på katedralinsa (Long et al., 2008). Jeg opplevde aldri at katedralinsa var dekket av is eller snø vinterstid, som nevnt i andre vinterstudier (Jackson et al., 2005; Strømseng, 2007), men det var et par tilfeller av kondens i kameraet. Dette skyldes trolig temperaturforskjell mellom kalde

netter og solrike dager (Nyquist, 2009). Kondens kan reduseres ved å legge silikonpakker som tiltrekker seg fuktighet inne i kameraet ved utplassering.

4.1.3 Feltarbeiders kunnskap og erfaring

Kvaliteten på datamaterialet avhenger i stor grad av feltarbeiders erfaring og kjennskap til bruk av kamera (Swann et al., 2004). Foruten de tiltak og forberedelser diskutert foran, er kameraets feste, retning mot åtet og digitale innstillinger noe feltarbeidere må vurdere nøye, være bevisst på og øve seg på (helst i forkant). Flere kameraer hadde i denne studien falt ned, enten grunnet vind eller snøsmelting. Skal kameraet stå ute senvinter med fare for snøsmelting, kan en påle av jern eller stål medbringes for å feste kameraet på (Killengreen, 2010). Ellers benyttes en trepåle som bankes godt ned i snøen eller bakken, avhengig av årstid. Festing av kamera på trær kan også fungere, men det fordrer tilgang på trær som ikke beveger seg i vind, og som tillater god retning mot åtet. Sistnevnte oppsett forårsaket et betydelig antall uanvendelige bilder, og bidro sammen med feilinnstillinger av dato og tid til vesentlig merarbeid og lite utbytte fra innsatsen som ble gjort med de berørte kamera.

Det var ingen tydelig sammenheng mellom ansvarlig feltarbeider, innsats og andel feil ved utplassering og konfigurering av kameraene. Feltarbeidernes feil synes derfor ikke å være systematiske. Mye av bildematerialet kunne likevel vært anvendelig hvis mengden brukerfeil hadde blitt redusert. Nødvendigheten av trening av feltpersonell i forkant av kamerastudier kan derfor ikke understrekes nok (Jackson et al., 2005; Manley et al., 2005). For å optimalisere kamera som metode for inventering, må feltarbeiderne derfor gis orientering om bakgrunn for studiene (motivasjonsfaktor), trening i teknisk utstyr og utplassering/vedlikehold av dette (for å redusere feil), samt identifisering av arter fra bilder (redusere feiltolkninger) med krav om gjennomgang av selve bildematerialet.

4.1.4 Artsstruktur: tidsutløste og bevegelsesutløste kamera

Artsobservasjoner var relativt samsvarende mellom tidsutløste og bevegelsesutløste kamera, selv om noen skjevheter ble observert. For arter som forekom sjeldent, slik som rev og jerv, var forskjellen minimal. O'Connell et al. (2011) påpeker at bevegelsesutløste kamera egner seg godt på plasser med lav aktivitet av eksempelvis pattedyr. Mine resultater viser likevel at tidsutløste kamera, med en tidsoppløsning på 5 minutter, vil gi de samme resultater.

For arter som forekom hyppig, synes forskjellene å være noe større. Ravn var den mest frekvente arten, og selv om det ikke var en signifikant forskjell mellom kameratypene i antall observasjoner, ble det likevel registrert nesten 400 flere ravn på bevegelsesutløste enn på tidsutløste kamera. Dette kan tyde på at arter med høy aktivitet, da i sær flokker med fugl, lett kan overestimeres ved bruk av bevegelsesutløste kamera. Hyppig bevegelse foran kameraet og lang oppholdstid på et større kjøttåte (for eksempel åteblokk, se 4.2.1) kan derfor bidra til å gi et skjevt bilde på artsstrukturen (Long et al., 2008). Dette forsterkes videre gjennom at bevegelsesutløste kamera ikke alltid tar bilder ved bevegelse, som diskutert foran, slik at antall observasjoner for denne kameratypen trolig skulle vært enda høyere.

Tidsutløste kamera kan derfor være bedre egnet til å gi et riktigere bilde av artsstrukturen enn bevegelsesutløste. Fordelen med tidsutløste kamera er at man får kontinuerlige data, og således en tidsoppløsning som gir et bedre grunnlag for å beregne en konsekvent observasjonsfrekvens (O'Connell et al., 2011). Spesielt gjelder dette på stasjoner med hyppig besøk av fugl (Long et al., 2008). Tidsutløste kamera har en tendens til å svikte sjeldnere i felt grunnet færre deler, blant annet

fordi det fristilles fra avhengigheten av sensitiviteten til bevegelsessensoren (O'Connell et al., 2011). En opplagt fordel er at man også får en objektiv beskrivelse av kameraets faktiske funksjonalitet gjennom hele registreringsperioden. Strømforbruket er noe høyere på tidsutløste kamera, men på dagens modeller, og ved bruk på plasser med åte som fylles på jevnlig, er dette et lite problem.

Datagrunnlaget for sammenlikningen av tidsutløste og bevegelsesutløste kamera var litt tynt. En grundigere studie er derfor nødvendig for å bekrefte at likheten i artsstruktur mellom kameratypene er reell. For øyeblikket foregår en slik studie i regi av NINA og Universitetet i Tromsø, der 14 parallelle tidsutløste og bevegelsesutløste kamera er i drift (Nina E. Eide, pers. med.). Samtidig ble bildebehandlingen av tidsutløste og bevegelsesutløste kameraer gjort av forskjellige personer, og noe unøyaktighet i artsbestemmelser har trolig funnet sted (Harris et al., 2010).

4.2 Attraksjonstyper og artsstruktur

4.2.1 Attraksjonstyper

Gjennom studien observerte jeg alle forventede arter av åtseletere. Kråkefugl var i flertall, men både rødrev, jerv og kongeørn var tilstede på flere av kamerastasjonene. Mår ble kun observert på noen få stasjoner med kadaveråte, men ble av Røttereng & Simonsen (2010) bekreftet å være tilstede i studieområdene. Dette tyder på at mår enten ikke tiltrekkes av kjøttåte, at de unnviker åte av fare for å eksponere seg for større predatorer eller at mår ikke ble fanget opp av kameraene (avga for lite varme/tykk pels eller for rask bevegelse).

I forhold til innsats, ga attraksjonstyper med kjøtt flere observasjoner per kameradøgn enn luktstoff og stasjoner uten åte. Dette var ikke kun et utslag av mye kråkefugl, da pattedyr og rovfugl viste tilsvarende preferanser. Kjøttåte er også anbefalt for å tiltrekke seg predatorer og åtseletere (Long et al., 2008; O'Connell et al., 2011), men få studier tar for seg hvordan ulike typer kjøttåter virker inn på resultatet.

Forskjellen mellom åteblokk og kadaveråte viste seg å være stor. Kråkefugl var spesielt fremtredende på åteblokk, men både rødrev og kongeørn ble observert hyppigere her. Åteblokkens sammensetning er sannsynligvis utslagsgivende. Fett, innmat og avskjær er trolig mer fristende enn kadaver i form av muskler og bein. En åteblokk som blir bespist på snø vinterstid, blir også dratt utover og etterlater seg mer lukt og blodspor, slik at det er lettere å lokalisere for både pattedyr og fugl. Avhengig av mot- eller medvind, kan predatorer lukte et åte flere kilometer unna (Conover, 2007), og fugl kan enkelt se blodflekken fra luften. Siden åteblokken var frossen når den ble lagt ut, vil denne ta lenger tid å gnage mat av enn et opptint kadaveråte. Åteblokken vil da vare lenger og gi flere observasjoner grunnet stadig tilgang på mat og tilstedeværelse av dyr. Dette kan også ha en negativ effekt, da et åte som ligger lenge ute kan tiltrekke seg individer fra lengre hold og ikke gi et riktig bilde av artsstrukturen i området (Long et al., 2008). Varighet på studier med åteblokk må derfor ikke bli for lang.

Luktstoff ga lite resultater i sin bruksperiode. Luktstoffet skulle i utgangspunktet være egnet til mårdyr og rev, men kun en rev ble observert. Det var ingen observasjoner av kråkefugl på luktstoffstasjonene. Dette var også forventet, ut fra at fugl jakter med synet og ikke luktesansen (Erikstad et al., 1982). Kråkefugl er derfor avhengig av å visuelt kunne oppdage lokkemiddelet, som påpekt av Røttereng & Simonsen (2010). Undersøkelser har samtidig vist at enkelte arter unngår plasser med sterke lukstoffer, hvilket også kan være individuelt blant dyrene (Long et al., 2008).

Samtidig kan for mye luktstoff virke frastøtende på dyr (Carman, 1975). Vi benyttet ca. 15ml luktstoff per stasjon, mens Long et al. (2008) mener at 5ml er nok, men da påført direkte på vegetasjon. Siden vi lot stoffet trekke på en vattdott, og isolerte det i en plastbeholder, er det lite trolig at mengden luktstoff har hatt en negativ innvirkning. Luktspredningen er påvirket av vind, temperatur og nedbør, og det er derfor mer trolig at kjølig og tørr fjelluft har hindret luktspredning (Long et al., 2008). De fleste kommersielle luktstoffer mister også sin virkning når temperaturen faller under null grader (Carman, 1975). I høyfjellet vil det si en anvendbar periode fra juni til august, som gjort her. Luktstoffet ble derfor trolig benyttet på rett måte og til rett tid, men for inventering av åtseletere i høyfjellet virker luktstoff å være lite egnet.

Plassering av kamerastasjoner på tilfeldige plasser, og uten bruk av åte, har gjennom denne studien vist seg ikke å gi resultater. Kamerastasjoner uten åte kan gi en del observasjoner, men må da legges til kjente viltstier eller liggeplasser/reir (Jackson et al., 2005; Long et al., 2008). Andre studier (Karanth & Nichols, 1998; Kelly & Holub, 2008) har gitt en del data uten bruk av åte, men med betydelig større innsats.

Skogsområder vinterstid viste seg å gi flest observasjoner per kameradøgn kontra fjellområder og registreringer sommerstid. Predatorer og åtseletere er mer tilbøyelige til å ankomme åtestasjoner vinterstid, grunnet mindre tilgang på byttedyr (Carman, 1975; Langdon, 2001; Killengreen, 2010). I tillegg er det færre migrerende byttedyr i fjellet vinterstid, samtidig som at smågnagere er vanskelig å få tak i under dyp snø (Killengreen, 2010). Mattilgangen kan også bidra til å forklare færre besøk på åtestasjonene sommerstid. Samtidig kan sommervegetasjonen ha ført til færre besøk av fugl, da kjøttåtene var bedre kamuflert og mindre synlige enn på vinteren.

Flere observasjoner i skogsområder kan delvis forklares med høyere diversitet av dyr og mer kompleks artsstruktur i skog og i skoggrensen kontra snaufjellet (Smith & Smith, 2009). Kameraene sviktet også sjeldnere i skogsområder, som diskutert foran, noe som kan ha bidratt til flere observasjoner i skogen.

Det er knyttet noe usikkerhet til sammenlikningen med bruk av åteblokk i denne studien og dens reelle innvirkning, da denne ble brukt et annet år (bare i 2010) enn de øvrige typene. Sannsynligvis er forskjellene jeg observerte reelle, men det skal nevnes at flere faktorer kan ha påvirket antall besøk på åtet mellom år; blant annet svingninger i tetthet, tilgang på føde og lengde/intensitet på vinterperioden. Optimalt sett burde derfor kadaver og åteblokk vært testet samme år, og fortrinnsvis i samme område, for å vurdere hvilket som tiltrekker seg flest åtseletere.

4.2.2 Artsstruktur

Kjøttåte ga generelt mer kråke og ravn enn de øvrige åtetyperne. Ved skille på kadaver og åteblokk, kom det derimot tydelig frem at både kråke, ravn og skjære var tyngre tilstede på åteblokk enn de øvrige åtetyperne. Strømseng (2007) nevner at ravnens evne til å oppdage åtsler, samt flokkvis atferd, gjør at ravn ofte er å finne i større antall på åteplasser. I tråd med Strømseng (2007) fant også jeg at ravn var sterkest representert på fjellet, mens kråke og skjære som regel holdt seg nær skog. Egenskapene ved åteblokk har trolig ikke bare gitt en større attraksjonseffekt på kråkefugl. Dette indikeres av en høyere frekvens også for rovpattedyr og rovfugl. Aktivitet av predatorer kan i seg selv ha bidratt til relativt sett flere kråkefugl, da det er hevdet at kråke og skjære følger større rovdyr (Selva, 2004). Samtidig kan den høye frekvensen av kråkefugl skyldes overestimering, som diskutert

foran. Det var til tider svært høy aktivitet av kråkefugl på spesielt åteblokk, og de bevegelsesutløste kameraene kan derfor ha bidratt til å skape et skjevt bilde av artsstrukturen på denne åtetypen.

Kameraene dokumenterte en endring i artsstruktur på kjøttåte fra vinter til sommer, med økt andel elg og rein, samt inntreden av sau på utmarksbeite og rådyr. Om sommeren var jerv, mår og kongeørn fraværende, og artsstrukturen mellom kjøttåte og lukststoff ble tilnærmet likt. Unntaket var vesentlig flere observasjoner av sau på lukststoff, noe som kan indikere at sauen var mer nysgjerrig på dette lokkemiddelet enn på kjøtt. En annen kamerastudie der lukststoff ble brukt (Moen & Lindquist, 2006) ga 3 ganger flere herbivore enn carnivore. Dette bygger opp under mine resultater, som viser at lukststoff er lite egnet til inventering av åtseletere.

Manley et al. (2005) nevner at dyr tiltrekkes ulikt til samme type åte gjennom sesonger, og også i relasjon til andre tilstedeværende arter. Det kunne eksempelvis ut fra mine observasjoner virke som at rødvov, mår og jerv aldri viste seg samtidig på åteplassen vinterstid, mens kongeørn og rødvov i flere tilfeller var tilstede samtidig (men rødvov lot kongeørn forsyne seg først. Se figur 18, Appendix 3). En slik interaksjon/unnvikelse mellom arter, også i forhold til sesonger, kan derfor studeres ved bruk av automatiske kamera, blant annet mellom rødvov og jerv som omtalt av Strømseng (2007).

4.3 Dager til første besøk og oppholdstid ved åtet

Målet med en kamerainventering på åte er ikke kun å registrere arter eller artsstruktur, men også å gjøre dette uten å påvirke artenes atferd og aktivitetsmønster (Long et al., 2008). Det er derfor viktig å finne en balanse mellom lavest mulig innsats, høyest utbytte og minst påvirkning på artene.

Skal man bruke kadaver til inventering av åtseletere, i den mengde og konsistens som er benyttet i denne studien, vil en minimumstid på 30 dager sikre en inventering av både pattedyr og fugl. Åtet bør fylles på etter ca. 3 uker og kamera/åte hentes inn etter maks 45 dager.

Åteblokk ser ut til å tiltrekke seg dyr raskere enn kadaveråte, men gjør også at dyr oppholder seg lenger ved åteplassen. Dette bygger oppunder resultatene om at åteblokkens attraksjonsegenskaper er større, mens en vesentlig større mengde kjøtt får dyrene til å bli lenger, som diskutert foran. Alle åtseleterne ser ut til å ha vært innom åteblokken før påfyll av åte, så 14 dager vil trolig være nok for å sikre inventering. For en grundigere inventering kan åtet og kamera stå ute lenger, men maks 30 dager for å redusere atferdspåvirkning på dyr. I denne sammenheng bør åtet ikke fylles på, hvilket trolig heller ikke er nødvendig for en grundig inventering. Samtidig reduseres innsatsen ved kun å legge ut åteblokk ved utsetting av kamera.

Andre kamerastudier (Campbell, 2004; Gompper et al., 2006) har vist at det var over 50% sjanse for å oppdage spesifikke arter i et område innenfor 14 dager etter at kamera og åte var utplassert. Dette økte til 75% etter 30 dager. Long et al. (2008) mener også at de fleste arter vil oppdages i løpet av 14 dager, men at 30 dager anbefales for grundigere inventering, hvilket også støttes av Walters (2010).

4.4 Aktivitetsmønster gjennom døgnet

Døgnlign aktivitetsmønster for artene er nyttig kunnskap ved inventering med alle typer automatiske kamera. Siden mange kameramodeller kan stilles inn til å ta bilder til spesifikke tider på døgnet, kan dette både være ressurs sparende på batterier og minnekort, men også på registreringsarbeidet av bildematerialet i etterkant.

For nattaktive dyr som mår og jerv (Caro, 2005), var det forventet at de utelukkende skulle være på åteplassen når det var mørkt. For mår var dette riktig, selv om forekomsten av mår var svært lav. Manglende data kan derfor ha gitt et unøyaktig bilde av aktiviteten. Jerv var derimot mer aktiv gjennom natten, men også noe utover formiddagen. Rødrev var også forventet å være mer aktiv om natten, men viste størst aktivitet om morgenen og på kveldstid, men ellers også jevn tilstedeværelse gjennom dagen. Inventering av disse artene fordrer at kameraet er aktivt mellom kl. 20 og 09.

For fugl var det forventet at den største aktiviteten var på dagtid, ut fra at de jakter med synet (Erikstad et al., 1982). Kongeørn viste størst aktivitet om morgenen, men var ellers jevnlig innom utover dagen. Kråkefugl viste tilsvarende atferd, og inventering av fugl fordrer derfor at kameraet er aktivt mellom kl. 05 og 19.

For inventering av alle åtseletere viser denne gjennomgangen at kameraet må være aktivt 24 timer.

4.5 Oppsummering, tips og anbefalinger

- Erfaringer gjort med automatiske kamera gjennom denne studien, tilsier at en vellykket inventering krever god planlegging i forkant. Det er derfor viktig å gjøre seg kjent med bruksformål, -sesong og -område. Et klart formål setter fokus på hvilke kameraegenskaper man ønsker, gir bedre planlegging av feltarbeid og øker motivasjonen.
- Valg av kameratype og -modell reflekteres i bruksformålet. I lys av de diskuterte fordeler og ulemper med kameratypene vil det være naturlig å anbefale tidsutløste kamera til inventering av åtseletere, spesielt der innslaget av kråkefugl kan være stort. Det er også viktig å gjøre seg kjent med under hvilke temperaturer og værforhold kameraet er egnet, i lys av sesong og områdebruk. I tillegg er kvalitet og pålitelighet varierende blant kameramodeller, og artikler og kameratester på internett er derfor viktige ressurser for å vurdere hvilken modell som passer best til formålet.
- Kunnskap om oppsett og håndtering, samt erfaring med kamera, er essensielt for å optimalisere kamera som inventeringsmetode. Det er derfor viktig å:
 - Kombinere lesing av kameraets brukermanual med praktisk testing; lære kameraets funksjoner, hvordan de best kan brukes samt kameraets begrensninger. Bruk en time til å prøve ut alle funksjonene, slik at man er godt forberedt til feltarbeidet.
 - Montere kameraet riktig. På snaufjellet bør kameraet festes på en medbrakt stolpe, gjerne en trepåle (som gir gode festeegenskaper) om kameraet står ute vinter og skal ned igjen før snøsmelting. Hvis ikke, bruk en metallstang (noe dårligere festeegenskaper), som da bores ned i snøen og bakken. Både trepåle og metallstang fungerer sommerstid. Sett stolpen litt på skrått ned mot åtet for å hindre for mye solinnstråling. Unngå bardunering av stolpen, da dette kan skade dyrene. Vær klar over at plassering på snaufjellet gjør kameraet mer utsatt for solgang, store temperatursvingninger og vind. Vinterstid også snø og sterk kulde. I skog kan gjerne medbrakt trepåle/metallstang benyttes for å gi bedre fokuskontroll på åtet. Alternativt kan et tre brukes, men velg et tre med tykk stamme som ikke beveger seg i vind. Unngå å vende kameraet mot et stort tre som dekker mer enn 10% av bildet - mindre dyr kan løse ut kameraet, men skjule seg bak treet, eller større dyr kan bli bare delvis avbildet.

- Trene på å fokusere kameraet på åtet. Har kameraet LCD-skjerm med forhåndsvisning av bilder, er dette en enkel sak å sjekke: monter og aktiver kameraet, gå noen ganger frem og tilbake ved åtet og sjekk deretter bildene på kameraet. Sørg for at åtet er så sentrert i bildet som mulig. Har kameraet ikke LCD-skjerm med forhåndsvisning, ta med PDA/laptop med kortleser (som passer minnekortet i kameraet) for å sjekke sentreringen. Eventuelt kan et håndholdt kompaktkamera med samme type minnebrikke fungere på samme vis. Hvis været ikke tillater ekstra elektronisk utstyr, kan man bruke en stokk e.l. for å verifisere vinkelen fra kameralinsa til åtet. Husk at det kun koster 5 minutter ekstra å sjekke fokus, fremfor å måtte kaste 1 måned med data!
- Være klar over bestemmelsene i Personopplysningsloven om fjernovervåking, og gjøre nødvendige tiltak for å sikre allmennhetens rettigheter. For eksempel kan et informasjonsskilt settes opp, der det informeres om at alle bilder av personer er uten interesse for prosjektet og vil bli slettet uten gjennomsyn.
- For å redusere funksjonssvikt og øke kvaliteten på bildematerialet, er det viktig å:
 - Forsikre seg om at kameraet er vanntett. Sjekk gummipakninger rundt dører, kabler og øvrige åpninger i kamerahuset. Plasser silikonpakker i kamerahuset som trekker til seg fuktighet. Påfør gjerne også et anti-doggmiddel på linsa for å hindre tåkete bilder, spesielt sommerstid. Sjekk også om kameraet takler lave temperaturer hvis du skal ha kameraet ute vinterstid. Legg kameraet i en dypfryser (påslått) i 24 timer, og test deretter kameraet.
 - Unngå å plassere kameraet i områder der man vet at det er høy menneskelig aktivitet. Spesielt gjelder dette nær turstier/skiløyper, der folk kan utløse kamerasensoren, og kameraet er mer utsatt for tyveri. Mer menneskelig aktivitet øker også sjansen for flere besøk av hunder på åtet.
 - Vende kameraet mot nord. Bruk kompass/GPS for å sikre orienteringen.
 - Sørg for at bakgrunnen (innenfor sensorområdet) ikke består av vegetasjon som er utsatt for sol - dette kan løse ut PIR-sensoren. Fjern kvist, busker og planter som hindrer klar sikt mellom åtet og kameraet. Dette reduserer også sjansen for falske bildeutløsninger.
 - Plassere åtet cirka 5-6 meter fra kameraet. Dette sikrer at bildeområdet er stort nok til å få med selv større dyr.
 - Beskytte kameraet mot vær/vind/tyveri ved å anskaffe en egnet sikkerhetsboks. Alternativt kan man lage en selv (men pass på at linsa og PIR-sensoren har fri sikt). I alle tilfeller er et tak til kameraet gunstig for å hindre for mye regn/snø i å påvirke kamerafunksjonaliteten.
 - Bruke batterier av beste merke for lengst mulig varighet, og for å sikre at funksjonaliteten opprettholdes også i sterk kulde. Støtter kameraet lithium-batterier, er dette å anbefale. Nyere kamera kan operere i flere måneder på disse.
 - Bruke minnekort av god kvalitet, helst med høy overføringshastighet. Les kamerammanualen for å finne hvilket minnekort som er best egnet i kameraet.

- Åtevalg avhenger av hvilke arter man ønsker å inventere.
 - Til inventering av åtseletere i høyfjellet er luktstoff og uten åte lite egnet, mens kjøttåte gir størst utbytte. Åteblokk, i den mengde og sammensetning som her er benyttet, vil trolig gi vesentlig høyere utbytte enn eksempelvis kadaverrester. Bruk derfor et kjøttåte av god kvalitet for å tiltrekke flest mulig store og mellomstore predatorer og rovfugl. Kråkefugl vil man trolig få på kjøttåte uansett.
 - Åtet graves ned i snøen vinterstid, med kun litt av toppen til syne. Pakk snøen godt rundt åtet, slik at ikke større predatorer klarer å stikke av med det. Er åtet < 10kg kan det festes med stålvaier til en plankebit som graves ned i snøen. Sommerstid festes åtet i stålvaier, gjerne 3-4mm, som tres gjennom åtet 4-5 ganger. Vaieren festes så til et tre, rot e.l. slik at åtet holdes innenfor kameraets fokus når dyr forsyner seg av det. Sørg for å skjule eller beskytte de skarpe endene på vaieren, for eksempel med gaffatape.
 - Sørg for å behandle åtet etter Forskrift om animalske biprodukter.

- Bruk av åteblokk er trolig en mer tidsøkonomisk attraksjonstype, som tiltrekker seg de fleste åtseletere i et område på kortere tid enn eksempelvis kadaveråte. Samtidig virker det som om dyrene oppholder seg lenger ved åteblokken, noe som kan påvirke artenes atferd og aktivitetsmønster. Ved bruk av åteblokk er trolig en uteperiode på 14-30 dager en fin balanse mellom lavest mulig innsats, høyest utbytte og minst mulig påvirkning på faunaen. Det er trolig ikke nødvendig å fylle på med nytt åte, men kan gjøres hvis artsobservasjonene i første periode er lav. Vær likevel klar over påvirkningspotensialet åtet har på faunaen.

- For inventering av rovpattedyr på sen vinteren kan det lønne seg å stille kameraet inn til å ta bilder kun mellom kl. 20 og 09. Således reduseres mengden kråkefugl på bildene. Ønsker man kun bilde av fugl, kan kameraet stilles inn til å ta bilder mellom kl. 05 og 19. For å kartlegge hele åtseleterfaunaen, bør kameraet være aktivt 24 timer i døgnet.

Litteraturliste

- Borchard, P. & Wright, I.A. (2010). *Using camera-trap data to model habitat use by bare-nosed wombats (Vombatus ursinus) and cattle (Bos taurus) in a south-eastern Australian agricultural riparian ecosystem*. Australian mammalogy, 32(1):16-22.
- Campbell, L.A. (2004). *Distribution and habitat association of mammalian carnivores*. Ph.D. University of California, CA, USA.
- Carman, R. (1975). *The complete guide to lures and baits*. Spearman publishing and printing, Sutton, NE.
- Caro, T.M. (2005). *Antipredator defenses in birds and mammals*. The University of Chicago Press, Ltd., London.
- Conover, M.R. (2007). *Predator-prey dynamics: role of olfaction*. CRC Press, New York, USA.
- Dajun, W., Sheng, L., McShea, W. & Fu, L. (2006). *Use of remote-trip cameras for wildlife surveys and evaluating the effectiveness of conservation activities at a nature reserve in Sichuan province, China*. Environmental Management, 38(6):942-951.
- Davis, M.L., Kelly, M.J. & Stauffer, D.F. (2011). *Carnivore co-existence and habitat use in the Mountain Pine Ridge Forest Reserve, Belize*. Animal Conservation, 14:56-65.
- Dolman, P.M. (2008). *Woodlark and Nightjar disturbance and nest predator study 2008 and 2009: Interim report for 2008*. University of East Anglia, Norwich, UK.
- Eide, N.E. (2009). *Instruks for oppsett og kontroll av kamera*. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Erikstad, K. E., Blom, R. & Myrberget, S. (1982). *Territorial Hooded Crows as Predators on Willow Ptarmigan Nests*. The Journal of Wildlife Management, 46 (1):109-114.
- Forskrift om animalske biprodukter. (2007). *Forskrift om animalske biprodukter som ikke er beregnet på konsum (2007-10-27)*. Lokalisert 26. april 2011, på Lovdata.
- Foster, M. L. & Humphrey, S.R. (1995). *Use of highway underpasses by Florida panthers and other wildlife*. Wildlife Society Bulletin, 23:95-100.
- Franco, A., Palmeirim, J. & Sutherland, W. (2007). *A method for comparing effectiveness of research techniques in conservation and applied ecology*. Biological Conservation, 134(1):96-105.
- Gompper, M.E., Kays, R.W., Ray, J.C., Lapoint, S.D., Bogan, D.A. & Cryan, J.R. (2006). *A comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in northeastern North America*. Wildlife Society Bulletin, 34(4):1142-1151.
- Haas, C.D. (2000). *Distribution, relative abundance, and roadway underpass responses of carnivores throughout the puente-chino hills*. M.Sc. thesis. California State Polytechnic University, Pomona, USA.
- Hamarsland, A.T. (2011). *Guide til bruk av viltkamera*. Artikkel i Villmarksliv (3):76-78.

- Harris, G., Thompson, R., Childs, J.L. & Sanderson, J.G. (2010). *Automatic Storage and Analysis of Camera Trap Data*. Bulletin of the Ecological Society of America, 91(3):352.
- Hegglin, D., Bontadina, F., Gloor, S., Romer, J., Müller, U., Breitenmoster, U. & Deplazes, P. (2004). *Baiting red foxes in an urban area: A camera trap study*. The Journal of Wildlife Management, 68(4):1010-1017.
- Jackson, R.M., Roe, J.D., Wangchuk, R. & Hunter, D.O. (2005). *Surveying snow leopard populations with emphasis on camera trapping: A handbook*. The Snow Leopard Conservancy, Sonoma, CA, USA.
- Jahren, T. (2010). *På predasjon av storfuglreir (Tetrao urogallus) i Hedmark: Et eksperimentelt studium*. Upublisert bacheloroppgave, Høgskolen i Hedmark, Evenstad.
- Jennelle, C.S., Runge, M.C. & MacKenzie, D.I. (2002). *The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other mammals: a comment on misleading conclusions*. Animal Conservation 5(2):119-120.
- Karanth, K. U. (1995). *Estimating tiger Panthera tigris populations from camera-trap data using capture–recapture models*. Biological Conservation, 71:333-336.
- Karanth, K.U. & Nichols, J.D. (1998). *Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures*. Ecology, 79(8):2852-2862.
- Karlsen, D.A. (s.a.). *Hva brukes viltkamera til? Litt om viltkamera samt de tallrike og ulike bruksområder*. Winge våpen – oversiktsbrosjyre.
- Kelly, M.J. & Holub, E.L. (2008). *Camera trapping of carnivores: trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia*. Northeastern naturalist, 15(2):249. Humboldt Field Research Institute, USA.
- Killengreen, S.T. (2010). *Sources of spatial variation in food web structure in low Arctic tundra*. Ph.D. Universitetet i Tromsø.
- Langdon, C.A. (2001). *A Comparison of white-tailed deer population estimation methods in west virginia*. M.Sc. thesis, West Virginia University, Morgantown, WV, USA.
- Long, R.A., MacKay, P., Ray, J.C., Zielinski, W.J. (2008). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington, USA.
- Manley, P.N., van Horne, B., Roth, J.K., Zielinski, W.J., McKenzie, M.M., Weller, T.J., Weckerly, F.W. & Vojta, C. (2005). *Multiple species inventory and monitoring technical guide*. Gen. Tech. Rep. WO-73. US Department of Agriculture, Forest Service, DC, USA.
- Moen, R. & Lindquist, E.L. (2006). *Testing a remote camera protocol to detect animals in the Superior National Forest*. NRR/technical report no. NRR/TR-2006-28. Natural Resources Research Institute, University of Minnesota, MN, USA.
- Nyquist, J. (2009). *Användningen av automatiska kameror i inventeringen av lo och järv i Sverige*. Länsstyrelsen Västerbotten.

- O'Brien, T. (2008). *On the use of automated cameras to estimate species richness for large- and medium-sized rainforest mammals*. *Animal Conservation*, 11(3):179-181.
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D., Karanth, K.U. (2011). *Camera Traps in animal ecology*. Springer, London, U.K.
- Personopplysningsloven. (2000). *Lov om behandling av personopplysninger (2001-01-01)*. Lokalisert 5. mai 2011, på Lovdata.
- Roberts, N.J. (2011). *Investigation into survey techniques of large mammals: surveyor competence and camera-trapping vs. transect-sampling*. *Bioscience horizons*, 4(1):40.
- Rovero, F. & Marshall, A. (2009). *Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates*. *The Journal of Applied Ecology*, 46 (5):1011-1017.
- Rowcliffe, J., Field, J., Turvey, S. & Carbone, C. (2008). *Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition*. *The Journal of Applied Ecology*, 45(4):1228-1236.
- Røttereng, L. C. M. & Simonsen, M. (2010). *Predation on artificial nests in relation to human activity and willow ptarmigan density along landscape gradients in a boreal ecosystem*. Upublisert masteroppgave, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås.
- Selva, N. (2004). *The role of scavenging in the predator community of Białowieża primeval forest (E Poland)*. Ph.D thesis. Polish Academy of Sciences, Poland and University of Sevilla, Spain.
- Silveira, L., Jacomo, A. & Diniz, J. (2003). *Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation*. *Biological Conservation*, 114(3):351-355.
- Silver, S.C., Ostro, L.E.T., Marsh, L.K., Maffei, L., Noss, A.J., Kelly, M.J., Wallace, R.B., Gomez, H. & Ayala, G. (2004). *The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis*. *Oryx*, 38(2):1-7.
- Smith, T.M., & Smith, R.L. (2009). *Elements of Ecology* (7. utg.). USA: Pearson Education, Inc.
- Srbek-Araujo, A.C. & Chiarello, A.G. (2005). *Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil*. *Journal of Tropical Ecology*, 21:121-125
- Srbek-Araujo, A.C. & Chiarello, A.G. (2007). *Use of camera traps in mammal sampling: methodological considerations and comparison of equipments*. *Revista Brasileira De Zoologia*, 24:647-656.
- Storaas, T., Kastdalen, L. & Wegge, P. (1999). *Detection of forest grouse by mammalian predators: A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes*. *Wildlife Biology*, 3: 187-192.
- Strømseng, E. (2007). *Environmental determinants of spatio-temporal variation in a scavenger guild on sub-arctic tundra*. Upublisert masteroppgave, Universitetet i Tromsø.
- Størdal, Å. (2011). *Vokt viltets veier*. *Jakt & Fiske* (2):54-58.

Swann, D.E., Hass, C.C., Dalton, D.C. & Wolf, S.A. (2004). *Infrared-triggered cameras for detecting wildlife: an evaluation and review*. Wildlife Society Bulletin, 32(2):357-365.

Sweitzer, R.A., van Vuren, D., Gardner, I.A., Boyce, W.M. & Waithman, J.D. (2000). *Estimating sizes of wild pig populations in the north and central coast regions of California*. Journal of Wildlife Management 64:531-543.

Treves, A., Mwima, P., Plumptre, A. & Isoke, S. (2010). *Camera-trapping forest-woodland wildlife of western Uganda reveals how gregariousness biases estimates of relative abundance and distribution*. Biological Conservation, 143(2):521-528.

Walters, J. (2010). *Evaluating the suitability of wildlife monitoring methodology for tropical forest conservation: A comparison of transect surveys and camera trapping*. M.Sc. thesis. Imperial College, London.

Wolf, K.N., Elvinger, F. & Pilcicki, J.L. (2003). *Infrared-triggered photography and tracking plates to monitor oral rabies vaccine bait contact by raccoons in culverts*. Wildlife Society Bulletin, 31(2):387-391.

Yasuda, M. (2004). *Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: A Case study on Mount Tsukuba, central Japan*. Mammal Study, 29:37-46.

Internett

BR Software. (2007). *BR's EXIFextracter: A simple freeware program to extract EXIF metadata*. BR Software, Asker, Norge. Lokalisert 12. desember 2010, på <http://www.br-software.com/extracter.html>

Crow Systems. (s.a.). *PIR motion sensors - A basic overview for effective use*. Lokalisert 14. mai 2011, på <http://crowsystems.com/pir-faq.htm>

Inventory. (s.a.). I *Encyclopædia Britannica*. Lokalisert 24. april 2011, på <http://www.britannica.com/>

Garmin. (2010). *MapSource software version 6.16.3*. Lokalisert 12. desember 2010, på <http://www.garmin.com/>

GloLab. (2011). *How infrared motion detector components work*. Lokalisert 30. mars 2011, på <http://www.gloLab.com/pirparts/infrared.html>

Gougelet, P.E. (2011). *XnView: a free software to view and convert graphics files*. Lokalisert 15. desember 2010, på <http://www.xnview.com/>

Jakt- og fangstbua Steinkjer. (2009). *Luktstoff - Russ Carman's Pro Choice*. Lokalisert 15. februar 2011, på <http://www.langvind.no/>

JoeJoeSoft. (2010). *Rename Master: a free utility to rename multiple files*. Versjon 2.9.4. Lokalisert 22. desember 2010, på <http://www.joejoesoft.com/>

MMSKamera. (2011). *MMS overvåkningskamera*. Lokalisert 02. mai 2011, på <http://www.mmskamera.no/>

R Development Core Team. (2011). *R: A language and environment for statistical computing*. R versjon 2.12.2. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Østerrike. Lokalisert 2. januar 2011, på <http://www.r-project.org/>

Reconyx. (2011). *Professional series camera traps*. Lokalisert 25. april 2011, på <http://www.reconyx.com/>

Rev. (n.a.). Rev (*Vulpes vulpes*). I *Store Norske Leksikon*. Lokalisert 30. april 2011, på <http://www.snl.no/>

Rovviltportalen. (2011). *Jerv - Biologi*. Lokalisert 30. april 2011, på <http://www.rovviltportalen.no/content/2674/Biologi>

Stealthcam. (2009). *StealthCam STC-DVSIR5 Prowler DVS User's Manual*. Lokalisert 10. mars 2011, på http://www.stealthcam.net/downloads/download_files/STC_DVSIR5_Manual_V1.0_2007.pdf

Timeanddate. (2011). *Date Calculator*. Lokalisert 9. januar 2011, på <http://www.timeanddate.com/>

Appendiks 1

Antall observasjoner per kameradøgn for alle registrerte arter, fordelt på åtetype, sesong og område.

	Rødvrev	Ravn	Kråke	Skjære	Kongeørn	Jerv	Mår	Sau	Rein	Elg	Andre
Kadaver	0,53	1,08	2,03	0,02	0,1	0,31	0,05	0,16	0,002	0,18	0,45
Vinter	0,64	1,31	2,4	0,03	0,12	0,37	0,06	0	0	0,09	0,54
Fjell	0,21	3,36	0	0	0	0,73	0,01	0	0	0	0,03
Skog	0,84	0,38	3,49	0,04	0,17	0,21	0,08	0	0	0,12	0,77
Sommer	0,03	0	0,32	0	0	0	0	0,89	0,01	0,61	0,06
Fjell	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skog	0,03	0	0,32	0	0	0	0	0,89	0,01	0,61	0,06
Åteblokk	3,49	32,18	44,11	15,46	3,59	0,54	0	0	0	0	0,18
Vinter	3,49	32,18	44,11	15,46	3,59	0,54	0	0	0	0	0,18
Fjell	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skog	3,49	32,18	44,11	15,46	3,59	0,54	0	0	0	0	0,18
Sommer	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fjell	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skog	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Luktstoff	0,01	0	0	0	0	0	0	1,86	0,05	0,14	0,08
Vinter	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fjell	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skog	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sommer	0,01	0	0	0	0	0	0	1,86	0,05	0,14	0,08
Fjell	0	0	0	0	0	0	0	3,37	0,14	0	0,09
Skog	0,01	0	0	0	0	0	0	0,93	0	0,22	0,08
Uten	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012
Vinter	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012
Fjell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skog	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04
Sommer	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fjell	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skog	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Appendiks 2

Eksempel på kameralogg fylt ut av feltarbeider (utsnitt).

OVERSIKT OVER BRUK AV KAMERA VINTER/ SOMMER 2009							
Gradientene	UTEN ÅTE						
Transektnr	Kameranr	Dato ut	Dato inn	Ant døgn	Ant bilder	Funksjonalitet	UTM
G2S1T3M	1	19.01-2009	02.02-2009	14	21	OK	32V 0497570 x 6933240
G2S2T3M	2	19.01-2009	02.02-2009	14	30	OK	32V 0497327 x 6933152
G2S3T5M	3	19.01-2009	02.02-2009	14	9	OK	32V 0496692 x 6932986
G2S4T4M	4	19.01-2009	02.02-2009	14	139	OK	32V 0469920 x 6932772
G2S5T2M	5	19.01-2009	02.02-2009	14	246	OK	32V 0496731 x 6931977
G2S6T1M	6	19.01-2009	02.02-2009	14	27	Virka ikke ved flytting	32V 0496178 x 6931688
G2S1T1M	1	02.02-2009	02.03-2009	30	12	OK	32V 0497494 x 6933283
G2S2T1M	2	02.02-2009	02.03-2009	30	18	Virka ikke ved sjekk	32V 0497148 x 6933085
G2S3T1M	3	02.02-2009	02.03-2009	30	12	OK	32V 0497125 x 6932911
G2S4T1M	4	02.02-2009	02.03-2009	30	9	OK	32V 0496571 x 6932876
G2S5T5M	5	02.02-2009	02.03-2009	30	6	Virka ikke ved sjekk	32V 0496409 x 6932191
G2S6T3M	6	02.02-2009	02.03-2009	30	0	Virka ikke ved sjekk	32V 0496405 x 6931679
H1S1T1M	7	22.01-2009	05.02-2009	14	6	OK	32V 0526066 x 6900324
H1S2T3M	8	22.01-2009	05.02-2009	14	30	Virka ikke ved flytting	32V 0523862 x 6904141
H1S3T3M	9	22.01-2009	05.02-2009	14	6	Tok svarte bilder ved flytting	32V 0521595 x 6904901
H1S4T2M	10	22.01-2009	05.02-2009	14	7	OK	32V 0521302 x 6905959
H1S5T6M	11	22.01-2009	05.02-2009	14	9	OK	32V 0520762 x 6906296
H1S6T1M	12	22.01-2009	05.02-2009	14	0	Kamerate virka ikke og ble de	32V 0520249 x 6906594
H1S1T3M	7	05.02-2009	05.03-2009	30	6	Virka ikke ved sjekk	32V 0526144 x 6900296
H1S2T1M	8	05.02-2009	05.03-2009	30	0	Virka ikke ved sjekk	32V 0523964 x 6904067
H1S3T4M	9	05.02-2009	05.03-2009	30	6	Virka ikke ved sjekk	32V 0521928 x 6905015
H1S4T5M	10	05.02-2009	05.03-2009	30	30	Virka ikke ved sjekk	32V 0521029 x 6905778
H1S5T1M	11	05.02-2009	05.03-2009	30	3	Virka ikke ved sjekk	32V 0520939 x 6906447
H1S6T3M	12	05.02-2009	05.03-2009	30	273	OK	32V 0520407 x 6906612
	MED ÅTE						
G2S1T1M	1	02.03-2009	23.03-2009	21	51	OK - Overlapp predasjonsomr	32V 0497494 x 6933283
G2S2T1M	2	02.03-2009	23.03-2009	21	15	OK	32V 0497148 x 6933085
G2S3T1M	3	02.03-2009	23.03-2009	21	9	Svarte Bilder	32V 0497125 x 6932911
G2S4T1M	4	02.03-2009	23.03-2009	21	21	OK	32V 0496571 x 6932876
G2S5T5M	6	02.03-2009	23.03-2009	21	9	Svarte Bilder -obs bytta om på	32V 0496409 x 6932191
G2S6T3M	5	02.03-2009	23.03-2009	21	304	Virka ikke ved flytting - obs by	32V 0496405 x 6931679
H1S1T3M	7	05.03-2009	26.03-2009	21	6	OK	32V 0526066 x 6900324
H1S2T1M	8	05.03-2009	26.03-2009	21	27	Virka ikke ved oppsett og flytting	32V 0523862 x 6904141
H1S3T4M	9	05.03-2009	26.03-2009	21	78	OK	32V 0521595 x 6904901
H1S4T5M	10	05.03-2009	26.03-2009	21	12	OK	32V 0521302 x 6905959
H1S5T1M	11	05.03-2009	26.03-2009	21	24	OK	32V 0520762 x 6906296
H1S6T3M	12	05.03-2009	26.03-2009	21	57	OK	32V 0520249 x 6906594
H2S1T3M	7	26.03-2009	19.04-2009	24	183	Virka ikke ved sjekk	32V 0527878 x 6900321
H2S2T3M	8	26.03-2009	19.04-2009	24	51	OK	32V 0524860 x 6902632
H2S3T1M	9	26.03-2009	19.04-2009	24	27	OK	32V 0523999 x 6905079
H2S4T1M	10	26.03-2009	19.04-2009	24	15	OK	32V 0523462 x 6905934
H2S5T1M	11	26.03-2009	19.04-2009	24	45	OK	32V 0524297 x 6905997
H2S6T1M	12	26.03-2009	19.04-2009	24	13	OK	32V 0524127 x 6906961
G1S1	37	27.03-2009	21.04-2009	25	69	Overlapp predasjonsområder	32V 0496653 x 6938399
G1S2	2	27.03-2009	21.04-2009	25	11	OK	32V 0495500 x 6939159
G1S3	3	27.03-2009	21.04-2009	25	243	Svarte bilder ved oppsett, virk	32V 0494686 x 6939366
G1S4	4	27.03-2009	21.04-2009	25	24	Tok sansynligvis bilder ved sj	32V 0494457 x 6939421
G1S5	5	27.03-2009	21.04-2009	25	27	Tok ikke bilder ved sjekk, tatt	32V 0494809 x 6939529
G1S6	6	27.03-2009	21.04-2009	25	21	OK	32V 0495061 x 6939830

Appendiks 3

Eksempler på riktig utplasserte kamera på åtestasjoner, med resultat i flotte fotografier.



Figur 18. Høyre: To rødrev venter på at kongeørn skal forsyne seg av åtet (skog/vinter på åteblokk). Venstre: Rødrev forsyner seg som regel når ingen andre dyr er tilstede (skog/vinter på åteblokk). Eksempel på bra oppsett av kamera, uten horisont/solgang eller forstyrrende kvist/busker, samt godt fokus på åtet.



Figur 19. Høyre: nattbilde av jerv (skog/vinter på åteblokk). Venstre: To kongeørn som sloss (skog/vinter på åteblokk).



Figur 20. Høyre: Et av de få besøkene vi fikk av mår (skog/vinter på kadaveråte) - ikke optimalt fokus på åtet, samt kvist. Venstre: Det eneste besøket vi fikk av rødrev på luktstoff (skog/sommer) - merk mye vegetasjon i fokusområdet.

Eksempler på oppsett- og bildefeil:



Stealth Cam 06/25/2009 07:48:53 102F



Stealth Cam 07/12/2009 07:29:21 039F

Figur 21. Høyre: Åtet er utenfor bildet, samt at kamera er plassert mot horisont og utsatt for solgang (fjell/sommer på kadaveråte). Venstre: dogg og insekt på kameralinsa (skog/sommer på kadaveråte).



Stealth Cam 03/27/2010 13:50:59 051F



Stealth Cam 06/25/2009 10:55:39 076F

Figur 22. Høyre: Overeksponert bilde med kongeørn, men artsidentifikasjon fortsatt mulig (skog/vinter på åteblokk). Venstre: Svært grovkornet/pikselt bilde (skog/sommer på luktstoff).



Stealth Cam 04/25/2010 17:53:48 045F



Stealth Cam 03/13/2009 17:20:36 028F

Figur 23. Høyre: Kråkefugl i flokk kan være svært vanskelig å telle (skog/vinter på åteblokk). Venstre: Kjøttåte kan være utsatt for besøk fra jakthunder (skog/vinter på kadaver).