

## SCANDCAM - rovviltstudier med viltkamera

### Oversikt over gjennomførte aktiviteter 2018-2019

John Odden & Neri H. Thorsen

Oslo, 12.6.2019

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET  
Åpen

PROSJEKTLEDER  
John Odden

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF  
Kristin T. Teien

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)  
Miljødirektoratet  
Fylkesmannen i Oslo og Viken  
Fylkesmannen i Agder  
Fylkesmannen i Innlandet  
Fylkesmannen i Troms og Finnmark  
Fylkesmannen i Nordland  
Fylkesmannen i Møre- og Romsdal  
Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER  
Karen Lone, Miljødirektoratet  
Marit S. Hoen og Asle Stokkereit, Fylkesmannen i Oslo og Viken  
Per K. Omholt, Fylkesmannen i Agder  
Harald Klæbo, Fylkesmannen i Innlandet  
Andreas V. Røsæg, Fylkesmannen i Troms og Finnmark  
Øyvind Skogstad, Fylkesmannen i Nordland  
Marianne Aas Halse, Fylkesmannen i Møre- og Romsdal  
Odd F. Steen, Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

# Innhold

<b>1 Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Materiale og metode .....</b>	<b>4</b>
2.1 Studieområder.....	4
2.1.1 Troms .....	4
2.1.2 Nordland.....	4
2.1.3 Trøndelag og Møre.....	4
2.1.4 Hedmark.....	4
2.1.5 Oppland.....	4
2.1.6 Oslo og Viken .....	4
2.1.7 Agder og Telemark .....	4
2.1.8 Sverige .....	5
2.2 Oppsett og drift av viltkamera .....	5
2.3 Analyser .....	6
2.3.1 Bestandsindeks .....	6
2.3.2 Andelen familiegrupper oppdaget av viltkamera i studieområdene .....	7
2.3.3 Tetthetsestimat ved hjelp av romlig fangst-gjenfangst.....	7
<b>3 Resultat og diskusjon.....</b>	<b>8</b>
3.1 Gjennomføring .....	8
3.2 Gaupe .....	8
3.2.1 Gaupeindeks .....	8
3.2.2 Oppdagbarhet av familiegrupper gaupe .....	8
3.2.3 Tetthet av gaupe.....	13
3.3 Ulv.....	13
3.4 Andre store rovdyr.....	16
3.5 Overvåking av andre viltarter i skogen .....	17
3.6 Informasjon og kommunikasjon.....	19
<b>4 Referanser .....</b>	<b>20</b>

# 1 Innledning

Framtidens klima vil gi mildere vær og mer nedbør i Norge (Hanssen-Bauer et al. 2015). Et endret klima vil kunne ha positive og negative effekter på antall og utbredelse til en rekke pattedyrarter og bestander i skogen (Allred et al. 2013, Levinsky et al. 2007, Mysterud & Saether 2011, Pacifici et al. 2015), som igjen vil kunne ha andre indirekte effekter på skogøkosystem (Pecl et al. 2017). Skogøkosystemet vil også påvirkes andre drivere enn klima i tiden framover. Mange arter påvirkes av økt urbanisering og fragmentering av landskapet (Bruinderink et al. 2003, Gurrutxaga & Saura 2014, Tucker et al. 2018). Det er derfor viktig å utvikle verktøy som kan overvåke sammensetning og utvikling av pattedyrbestander i skogøkosystemet i årene som kommer.

En kortere snøsesong (Hanssen-Bauer et al. 2015) vil skape store utfordringer for dagens snøbaserte overvåking av store rovdyr (Liberg et al. 2012, Linnell et al. 2007, Tovmo et al. 2017, Tovmo et al. 2018), og en forvaltning basert på konkrete målsettinger om antall ynglinger (Anonym 2004). Bruk av viltkameraer har vist seg å fungere som et godt supplement til dagens snøbaserte overvåking av familiegrupper gauper (Odden 2015), men det er behov for å evaluere metodikken i overvåkingen for andre store rovdyr.

Det kan være store diskusjoner om bestandstallene på gaupe og de andre rovviltartene. Viltkamera gir oss også et mål på observasjonsinnsatsen i motsetning til dagens overvåkingssystem som er basert på tilfeldige meldinger fra publikum, og kan dermed også gi informasjon om områder med lite gaupeaktivitet. En utstrakt involvering av lokale folk i oppsett og drift av viltkamera virker utvilsomt konfliktdempende i mange områder.

Viltkamera som automatisk tar bilder av dyr som passerer har blitt et av viltforskningens viktigste hjelpemidler verden over (Rovero & Zimmermann 2016). Fangst og GPS-merking av ville dyr kan være kontroversielt, og viltkamera er en ny ikke-invasiv metode som representerer mindre forstyrrelser for dyrene. Metoden har blitt benyttet til å studere aktivitetsmønster til ulike rovdyr og deres byttedyr (se for eksempel (Blake et al. 2014, Foster et al. 2013, Rognes 2014)), individuell atferd og leveområder (Gil-Sanchez et al. 2011, Vogt et al. 2014), habitatseleksjon (Kelly & Holub 2008), effekter av menneskelig forstyrrelse (Barrueto et al. 2014, Moreira-Arce et al. 2015, Wang et al. 2014), demografi (Karanth et al. 2011) og samspill med andre rovdyr (Bauer et al. 2005, Bischof et al. 2014, Sollmann et al. 2012, Wikenros et al. 2014). Det er imidlertid et behov for å utvikle og validere metoden til skandinaviske forhold.

I perioden 2018-2020 ønsker vi å:

- Evaluere overvåkingen av gaupe ved å se på oppdagbarhet av familiegrupper i ulike deler av Norge.
- Bistå i datafangst til overvåkingsprogrammet for store rovdyr der observasjoner av ynglende store rovdyr rapporteres fortløpende til Rovdata og SNO.
- Beregne tetthet av gaupe i studieområdene ved hjelp av fangst-gjenfangst analyser basert på individgjenkjenning. Estimerer på det totale antall gauper og antall familiegrupper i et område over flere år lar oss på sikt evaluere omregningsfaktorene
- Evaluere om et dagens system med godt viltkamera over store sammenhengende areal også kan benyttes i overvåkingen av ulv og jerv.
- Forvaltningen av store rovdyr er av de mest krevende spørsmål i norsk naturforvaltning. En utstrakt involvering av lokale folk i oppsett og drift av viltkamera virker utvilsomt svært konfliktdempende i mange områder.

I denne rapporten gir vi en enkel tilbakemelding på gjennomførte aktiviteter i Norge i 2018 og så langt i 2019.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Studieområder

I 2018/19 har vi hatt viltkamera utplassert på 557 lokaliteter i åtte studieområder i Norge (Figur 1).

#### 2.1.1 Troms

I Troms ble det i løpet av høsten 2016 satt ut 40 viltkamera i kommunene Tjeldsund, Lavangen, Bardu, Evenes, Narvik, Gratangen, Skånland og Salangen. Feltarbeidet gjennomføres av lokale folk på kontrakt fra NINA. Dette delprosjektet vil avsluttes i 2019. Delprosjektet har vært finansiert av Fylkesmannen i Troms (Rovviltnemnda i Region 8) og Miljødirektoratet.

#### 2.1.2 Nordland

På Helgelandskysten ble det i løpet av høsten 2017 satt ut 60 viltkamera. Feltarbeidet gjennomføres av lokale folk på kontrakt fra NINA. Prosjektet avsluttes i 2020. Delprosjektet er finansiert av Fylkesmannen i Nordland (Rovviltnemnda i Region 7) og Miljødirektoratet.

#### 2.1.3 Trøndelag og Møre

I Trøndelag og Møre satte lokale hjelpere på kontrakt fra NINA ut 50 viltkamera høsten 2016 i samarbeid med personell fra NINA. Prosjektet avsluttes i 2020, og har vært finansiert av Fylkesmannen i Trøndelag, Fylkesmannen i Møre- og Romsdal og Miljødirektoratet.

#### 2.1.4 Hedmark

I Hedmark satte personell fra NJFF Hedmark i 2016 og 2017 ut 88 viltkamera i deler av Åmot, Elverum, Trysil, Våler og Åsnes kommuner. Delprosjektet har vært finansiert av Fylkesmannen i Hedmark og Miljødirektoratet. NJFF Hedmark har ansvaret for kontroll av kamera.

#### 2.1.5 Oppland

Mannskap fra NJFF Oppland satte vinteren 2013/14 ut 60 kamera i den såkalte «Gaupesonen» i Oppland, i kommunene Vang, Øystre Slidre, Vestre Slidre, Nord-Aurdal, Etnedal, Nordre Land, Sør-Aurdal, Gjøvik, Søndre Land, Vestre-Toten, Østre-Toten, Gran, Jevnaker og Lunner. Ytterligere 13 kamera ble satt ut i tilgrensende deler av Akershus i Hurdal og Eidsvoll, og nord i fylket i kommunene Vågå, Lom og Sjøk. Prosjektet var finansiert av Fylkesmannen i Oppland og Miljødirektoratet og ble avsluttet i 2018.

#### 2.1.6 Oslo og Viken

I sørlige deler av Oslo og Viken har vi hatt viltkamera ute siden 2010, og i de nordlige delene siden 2017. Vi har etablert samarbeid med «Rovviltprosjektet i Skiptvet, Hobøl og Spydeberg» som mottar midler fra Miljødirektoratet under støtteordningen til kommuner med ulverevir, der vi mottar bildemateriale fra viltkamera i de respektive kommunene. Vi har også benyttet data fra prosjektet «Multibluegreen» som er finansiert av Norges forskningsråd, og som har 80 tilfeldig plasserte viltkamera sørøst for Oslo.

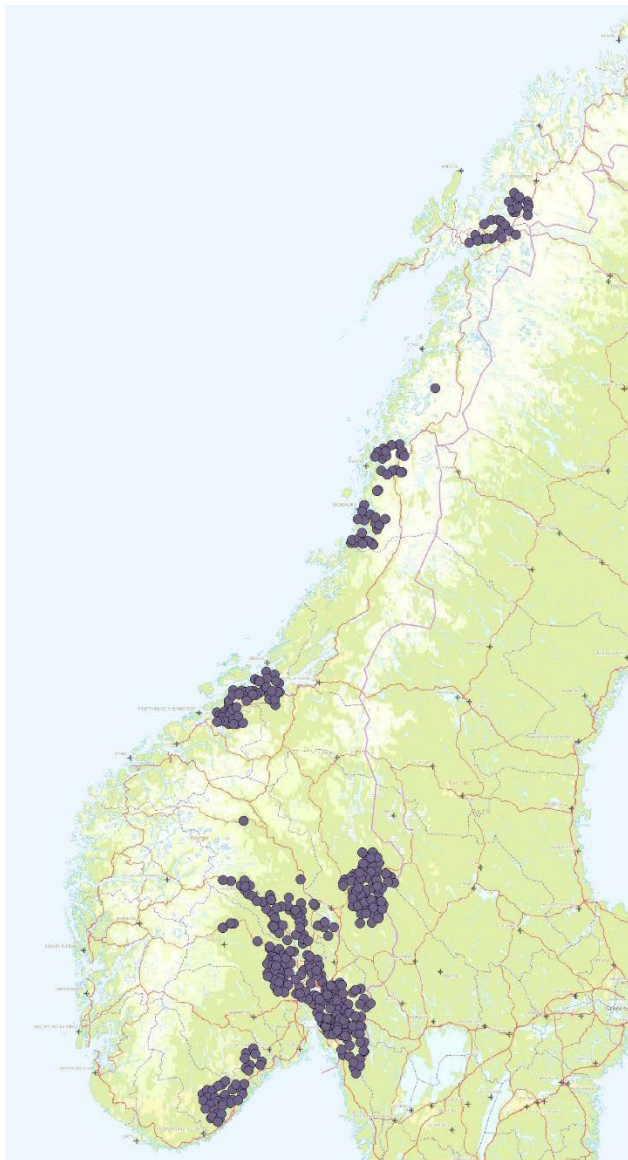
Til sammen har vi i 2018/19 hatt viltkamera på 264 lokaliteter i Oslo og Viken. Delprosjektet har vært finansiert av Fylkesmannen i Oslo og Viken (tidligere Oslo og Akershus, Østfold og Buskerud), Miljødirektoratet og Norges forskningsråd.

#### 2.1.7 Agder og Telemark

I Aust-Agder og Vest-Telemark ble det i 2018 satt 70 viltkamera. Arbeidet er finansiert av Rovviltnemnda i region 2 og Fylkesmannen i Telemark.

## 2.1.8 Sverige

Studiene på svensk side i Värmland, Västmanland og Västra Götaland er finansiert av viltfonds- midler fra Naturvårdsverket og egeninnsats fra Länsstyrelsene. Vi får 2018/19 data fra ca. 250 ulike lokaliteter i de tre studieområdene fra vinteren 2018/19.



**Figur 1.** Viltkamera i Norge 202018/19.

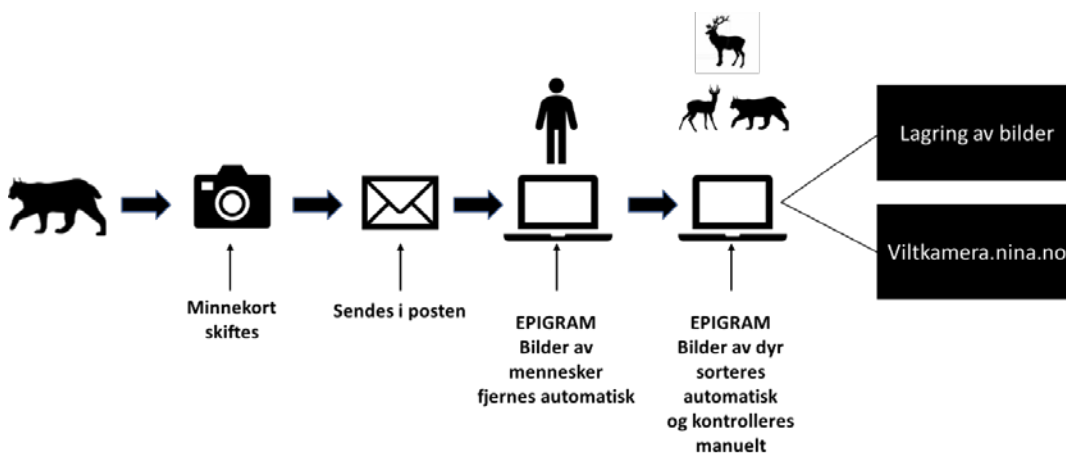
## 2.2 Oppsett og drift av viltkamera

Generelt benyttes ett Reconyx viltkamera per lokalitet. Vi har i noen områder også forsøkt Bushnell Trophy Cam HD Aggressors og Browning dark ops HD pro. Disse kameraene er rimeligere, men viser seg å ta nattbilder av lavere kvalitet enn de ulike modellene fra Reconyx. Kameraene programmeres til å ha høyest mulig sensitivitet, ta en serie på 3 bilder og ta bildene i raskest mulig rekkefølge. Neste bildeserie kan startes umiddelbart etter en bildeserie har blitt tatt. I tillegg programmeres kameraene til å ta ett bilde hver dag for å få tall på nøyaktig hvilke dager kameraene har fungert, eksempelvis når batteri går tomt eller kamera snør ned. Vi har valgt høyest mulige bildekvalitet med hensyn på antall piksler.

Studieområdene deles inn i et rutenett med 50 kvadratkilometer store ruter, og en lokalitet velges innenfor hver rute for å sikre at alle gauper i bestanden har en viss sannsynlighet for å bli detektert. Ruter med sammenhengende fjellområder og tettbefolkede områder utelates. Kamera plasseres på steder hvor vi forventet at gaupene ferdes. Dette er kjerreveier og stier i bratt lende, fjellhyller, skogsbilveier og viltstier. Lokalitetene velges i samråd med lokale samarbeidspartnere med lokal kjennskap til gaupenes ferdselsruter.

På hver lokalitet skrues kamera, i den grad det er mulig, fast i trær med innretning 90 grader på forventet fartsretning, ca. 70 cm over bakkenivå, og ca. 2 meter fra veien eller tråkket. Viltkameraene er aktiverte hele året, og kontrolleres ca. 4-5 ganger per år av feltpersonell.

Grunneiers tillatelse innhentes på alle lokaliteter, og alle kamera er merket med navn og kontaktinformasjon. Personvern hensyn er ivaretatt. NINA har dialog med Datatilsynet lagd rutiner for kameraovervåkning, og har i samarbeid med firmaet Epigram utviklet egen programvare som bruker bildegjenkjenningsteknologi til automatisk sletting av menneskebilder. Alle minnekortene må derfor prosesseres av NINA for å sikre at mennesker ikke blir overvåket. NINA har ansvar for bildeanalyser. **Figur 2** viser en skjematisk framstilling av prosessen fra et bilde blir tatt til bildene er lagret på NINA og lagt ut på nettsiden <http://viltkamera.nina.no/>.



**Figur 2.** Skjematisk framstilling av prosessen fra et bilde blir tatt til bildene er lagret på SQL-server på NINA og lagt ut på nettsiden <http://viltkamera.nina.no/>

## 2.3 Analyser

### 2.3.1 Bestandsindeks

En bestandsindeks ble beregnet for ulv, gaupe, jerv, og bjørn for de fire ulike områdene hvert år («reproduksjonsår» 1.6-31.5). For hver av artene settes bestandsindeks som antall observasjoner per kameradøgn.

Ulike typer bestandsindekser basert på viltkamera benyttes i forvaltningen av ulike dyrebestander i en rekke områder (O'Connell et al. 2011, Rovero & Zimmermann 2016, Trolliet et al. 2014). Tilsvarende blir sett-elg eller sett-hjort per jegerdag benyttet for å følge bestandsutviklingen av elg og hjort i Norge (Ueno et al. 2014). I likhet med andre bestandsestimater gir ikke bestandsindekser alltid et presist bilde på utviklingen i bestandene, men er påvirket av hvordan ulike dyrearter fordeler seg i landskapet over tid, design på studiet mm. (Hofmeester et al. 2019).

### 2.3.2 Andelen familiegrupper oppdaget av viltkamera i studieområdene

Et av målene med dette studiet har vært å evaluere overvåkingen av gaupe. Alle godkjente observasjoner av familiegrupper i Norge blir hvert år gruppert av Rovdata basert på spesifikke avstandskriterier (AK) (Gervasi et al. 2013, Kjørstad et al. 2012). Våre observasjoner av familiegrupper ble alle registrert i Rovbase, og inngår som en del av grupperingen gjort av Rovdata. Vi ser her på hvor mange av Rovdatas grupperinger som kun inneholder observasjon fra våre viltkamera som et mål på oppdagbarhet av familiegrupper.

### 2.3.3 Tetthetsestimat ved hjelp av romlig fangst-gjenfangst

Som andre kattedyr kan gaupene identifiseres ved hjelp av flekkmønsteret i pelsen (Bashir et al. 2013, Blanc et al. 2013, Foster & Harmsen 2012, Garrote et al. 2011, Rodgers et al. 2014, Weingarh et al. 2012, Zimmermann et al. 2013). Det finnes per i dag ikke mulighet for en maskinell individgjenkjenning av gauper på grunnlag av pelsmønster. Vi har dermed gjort dette manuelt etter standarden fra sør i Europa (Weingarh et al. 2012). Vi sammenlignet tre ulike regioner på kroppen. For at to gauper klassifiseres som et og samme individ skal man (1) ikke finne et eneste ulikt flekkmønster på noen del av kroppen, og (2) identifisere identiske flekkmønster på minst tre ulike kroppsdeler. Arbeidet med identifikasjon av gauper er tidkrevende, og i denne framdriftsrapporten presenterer vi derfor kun et eksempel fra Hedmark.

Vi beregnet tetthet for perioden 1. november til 31. mars. Perioden ble oppdelt i femdagers sampling-perioder etter samme mal som studiene i Europa (Pesenti & Zimmermann 2013, Weingarh et al. 2012, Zimmermann et al. 2013). Standard fangst-gjenfangst analyser antar ofte at en bestand er lukket, det vil si at ingen individer forflytter seg ut og inn av studieområdet (Blanc et al. 2013), og at alle individer har samme sannsynlighet for å bli «gjenfunnet» på kamera (lik deteksjonssannsynlighet). Arealbruken til gaupene gjør imidlertid at disse antagelsene nesten alltid blir brutt. Vi valgte derfor å bruke en romlig fangst-gjenfangst modell (SCR, (Blanc et al. 2013, Royle & Young 2008, Singh et al. 2014). SCR er ikke avhengig av geografisk lukkethet, men tar hensyn til at deteksjonssannsynligheten avhenger av de ulike individenes aktivitetssenter i forhold til viltkameraenes plassering. SCR antar videre at deteksjonssannsynligheten minker med økende avstand fra aktivitetssenteret, og at gjenfangstene er uavhengige (Foster & Harmsen 2012). Analysene ble utført i R (R Development Core Team 2012) ved hjelp av pakken SPACECAP (Gopaldaswamy et al. 2012). SPACECAP-pakken krever tre typer inputdata, dato for når kameraene potensielt kunne fotografere gaupe, fangsthistorie for alle gjenkjennbare gauper, og kart over potensielle aktivitetssentre. Vi delte studieområdene med viltkamera inn i rutenett på 10x10 km. Områdene ble utvidet til et større område stort nok til at ingen stasjonære gaupeindivider utenfor dette området hadde mulighet til å bli fotografert innenfor viltkameraområdet ved at området ble bufret med 40 km. Ruter som ble liggende i hav, by eller over tregrensen ble satt som ikke gaupehabitat. SPACECAP modellerer gaupetetthet ved hjelp av individuelle gjenfangstsannsynligheter i kombinasjon med kunnskap om den romlige fordelingen av observasjonene i et bayesiansk rammeverk (se (Royle et al. 2009) for flere detaljer). Bayesiansk analyse av modellen gjennomføres med såkalt data augmentation ved å øke datasettet med 100 nulldeteksjonshistorier (Royle et al. 2007). Vi kjørte og estimerte parametere av interesse ved hjelp av Markov-Chain Monte Carlo simuleringer (80 000 iterations, burn in 40 000, thinning rate 3). Det ble testet for konvergens med Geweke test (Gopaldaswamy et al. 2012).

## 3 Resultat og diskusjon

### 3.1 Gjennomføring

Fra Troms i nord til Agder og Østfold i sør har mer enn 150 ulike personer bidratt med utsetting og kontroll av viltkamera i Norge. I Oppland, Hedmark og Østfold har NJFF stått for organiseringen på en prikkfri måte. Det har vært viktig for oss å få benytte den kompetansen mange av de lokale feltarbeiderne har opparbeidet om gaupe og annet vilt da vi er avhengig av at viltkameraene settes på steder der gaupene ferdes. Forvaltningen av store rovdyr er av de mest krevende spørsmål i norsk naturforvaltning. En utstrakt involvering av lokale folk i oppsett og drift av viltkamera har også utvilsomt virket konfliktdempende i de ulike områdene.

### 3.2 Gaupe

#### 3.2.1 Gaupeindeks

2017/18 registrerte vi gaupe 413 ganger på 114 av lokalitetene i Norge. Tilsvarende tall for 2018/19 er 219 observasjoner 99 lokaliteter (**Figur 3, Tabell 1**). De nordlige delene av Viken skiller seg ut med høyest andel gaupeobservasjoner per døgn, mens de to nordlige studieområdene har klart færrest observasjoner (**Tabell 1**). **Figur 4-9** viser fordelingen av observasjonene i 2018/19 innad i de ulike områdene.

#### 3.2.2 Oppdagbarhet av familiegrupper gaupe

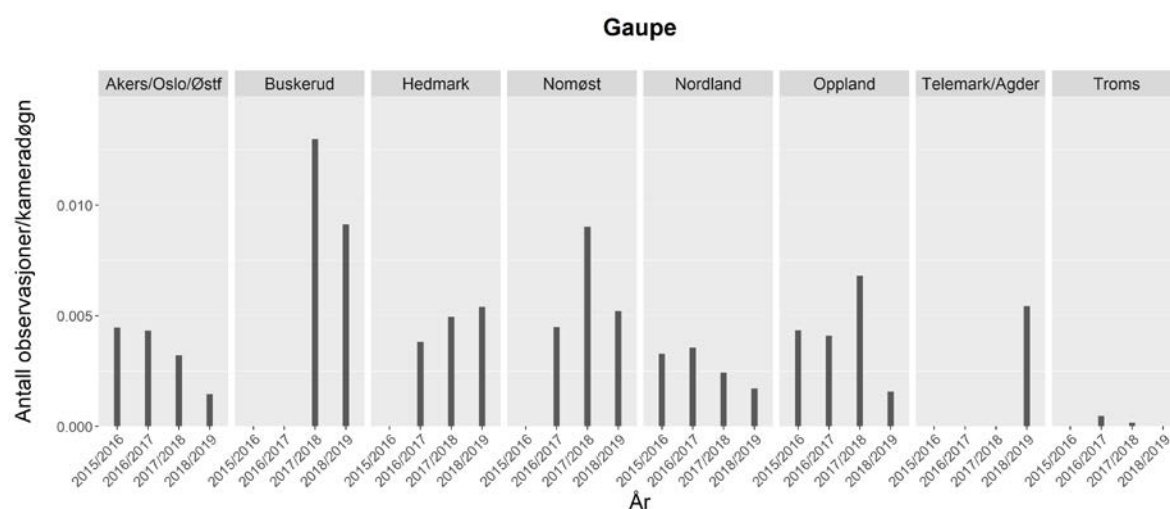
I perioden 2017/18 registrerte familiegrupper av gaupe 39 ganger i de ulike områdene, hvorav 12 observasjoner var før 1.oktober. I 2018/19 registrerte familiegrupper av gaupe 11 ganger, hvorav 2 observasjoner var før 1.oktober. Våre observasjoner av familiegrupper ble alle registrert i Rovbase, og inngår som en del av grupperingen gjort av Rovdata. Vi registrerte familiegrupper på våre viltkamera i alle områder med unntak av Helgelandskysten i Nordland, sørlige deler av Troms og Agder & Telemark.

Vi har sett på andelen av Rovdatas grupperinger av familiegrupper av gaupe som kun inneholder observasjon fra våre viltkamera, dvs. familiegrupper som ikke ville bli oppdaget uten viltkamera operert av SCANDCAM. Totalt i alle år (2010-2019) har SCANDCAM registrert 58 familiegrupper. Femtito (89,7%) av disse grupperte familiegruppene inneholdt sporobservasjoner, døde gaupeunger og private viltkamera i tillegg til observasjoner fra våre viltkamera (**Figur 10**). Fire av de familiegruppene som ikke ville blitt oppdaget av overvåkingssystemet var i sørlige deler av Viken. I tillegg ble en familiegruppe i Trysil i Hedmark i 2017/18 og en familiegruppe i Agdenes Trøndelag kun funnet på SCANDCAM sine viltkamera.

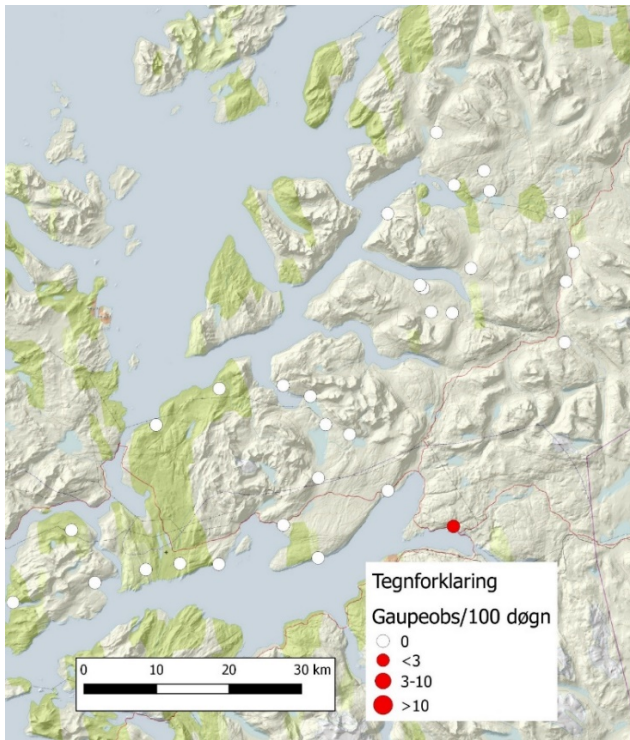


**Tabell 1.** Oppsummering av antall observasjoner av gaupe per døgn viltkameraene har vært virksomme i åtte områder i Norge i 2017/18 og 2018/19 (1.juni-31.mai). Dette er foreløpige tall da alle data fra alle kamera sesongen 2018/19 har kommet inn til NINA ennå.

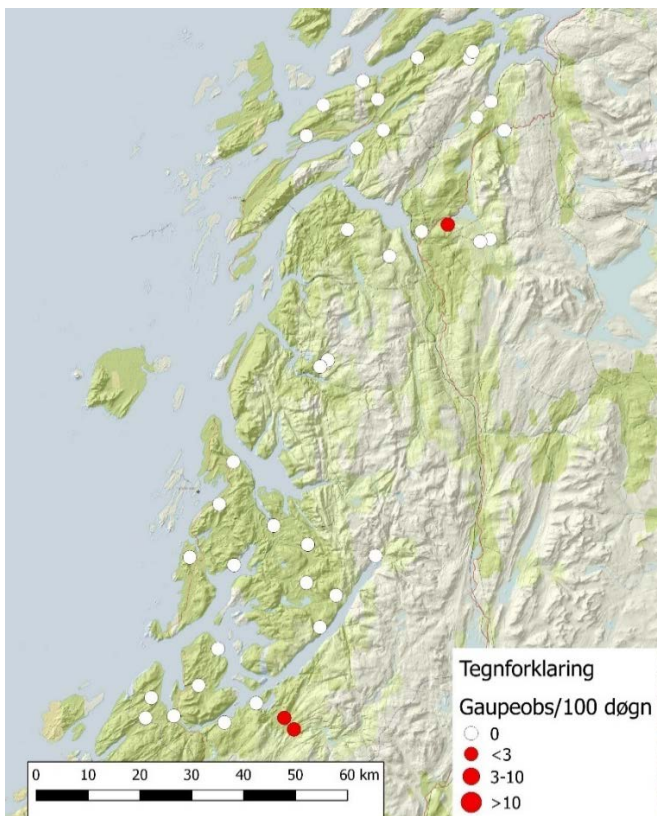
Område	År	Antall kamera	Observasjoner/døgn
Viken sør	2017/18	151	$3,2 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	114	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Oppland	2017/18	71	$5,9 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	59	$1,4 \cdot 10^{-3}$
Hedmark	2017/18	90	$4,6 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	79	$4,6 \cdot 10^{-3}$
Viken nord	2017/18	58	$13,0 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	56	$9,0 \cdot 10^{-3}$
Telemark & Agder	2018/19	41	$4,3 \cdot 10^{-3}$
Møre & Trøndelag	2017/18	56	$8,9 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	53	$5,2 \cdot 10^{-3}$
Troms	2017/18	36	$0,6 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	31	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Nordland	2017/18	60	$2,6 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	41	$0,5 \cdot 10^{-3}$



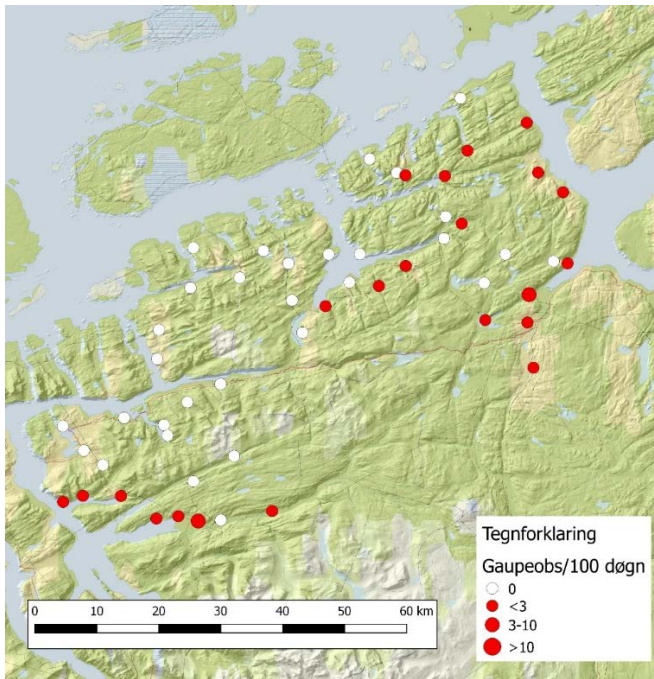
**Figur 3.** Antall gaupeobservasjoner per døgn for viltkamera i årene 2015/16 – 2018/19 (1.juni-31.mai) i åtte studieområder i Norge.



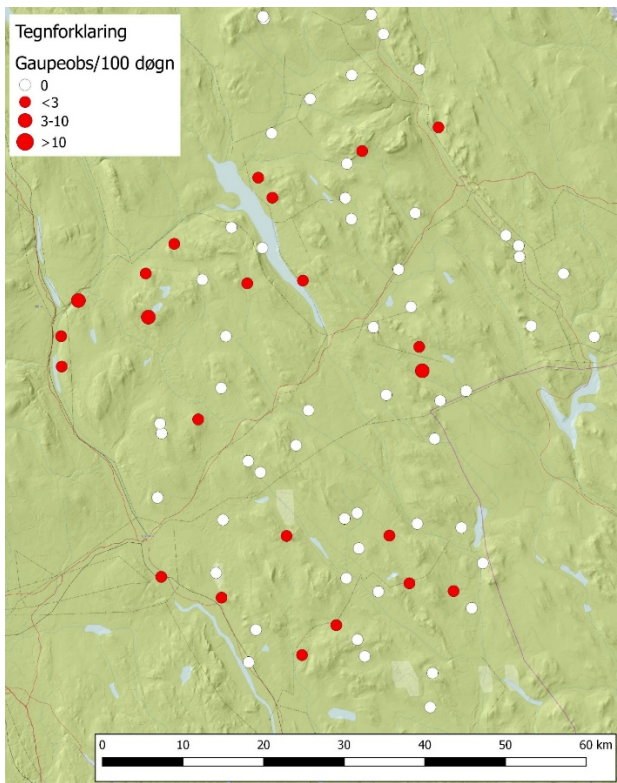
**Figur 4.** Antall gauleobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Troms 2018/2019.



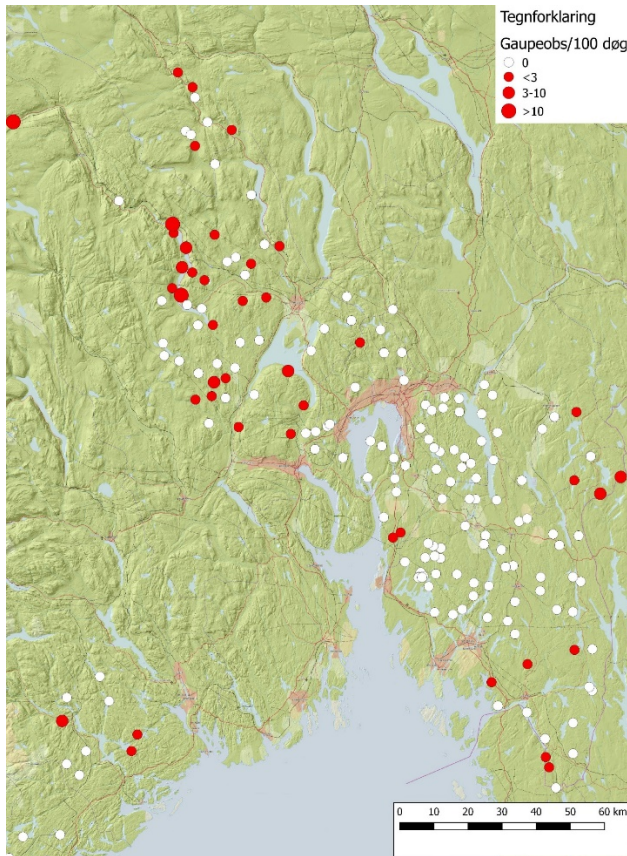
**Figur 5.** Antall gauleobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Nordland 2018/2019.



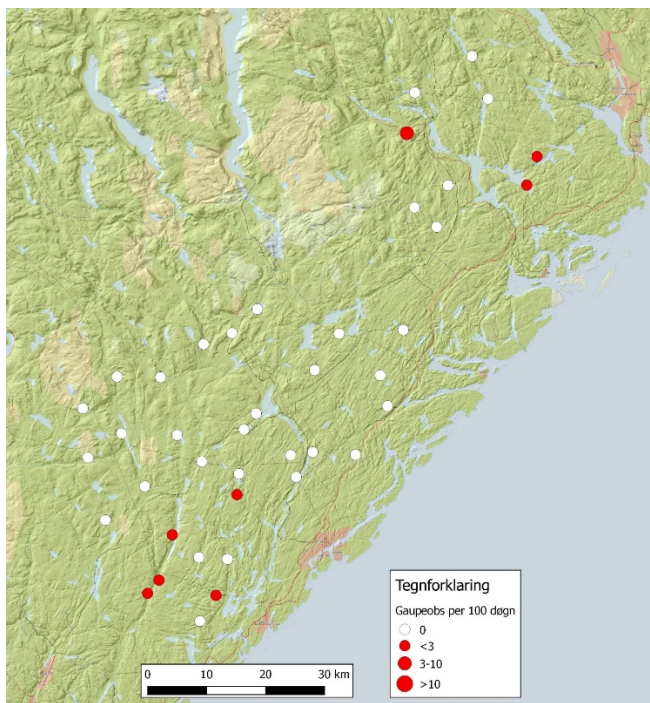
**Figur 6.** Antall gaumeobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Nordmøre og Trøndelag 2018/2019.



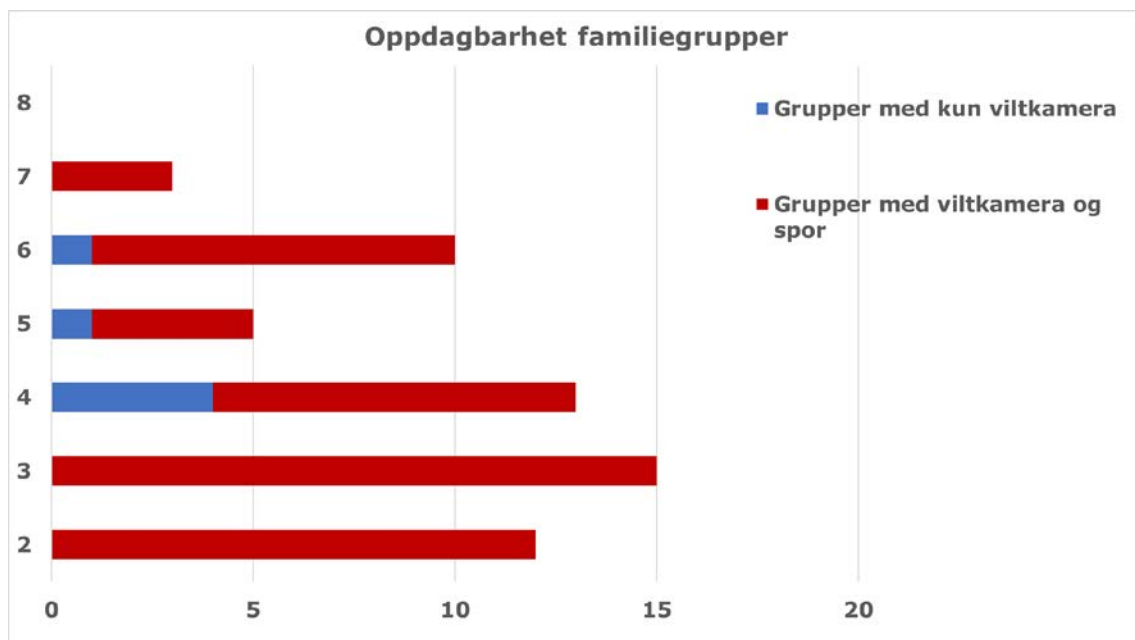
**Figur 7.** Antall gaumeobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Hedmark 2018/2019.



**Figur 8.** Antall gaupeobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Viken 2018/2019.



**Figur 9.** Antall gaupeobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Agder og Telemark 2018/2019.



**Figur 10.** Andelen familiegrupper kun oppdaget av SCANDCAM sine viltkamera i de ulike rov-viltregionene. Antall sesonger varierer fra åtte sesonger i Viken til tre sesonger i Troms.

### 3.2.3 Tetthet av gaupe

Arbeidet med identifikasjon av gauper er tidkrevende, og vi presenterer her kun et eksempel fra to sesonger Hedmark. Beregninger ved hjelp av fangst-gjenfangst statistikk viser at vi vinteren 2017/2018 hadde fra 7 til 16 gauper i studieområdet i Hedmark. Dette tilsvarer en tetthet av gaupe på  $1,3 (\pm 0,4)$  gauper per 1000 kvadratkilometer. Dette er en økning fra vinteren 2016/2017 da vi hadde en tetthet på  $0,8 (\pm 0,2)$  gauper per 1000 kvadratkilometer.

Arbeidet med å identifisere gauper basert på flekkmønsteret i de andre områdene vil slutføres i 2019 og resultatene vil publiseres i et fagfelleurdert tidsskrift.

## 3.3 Ulv

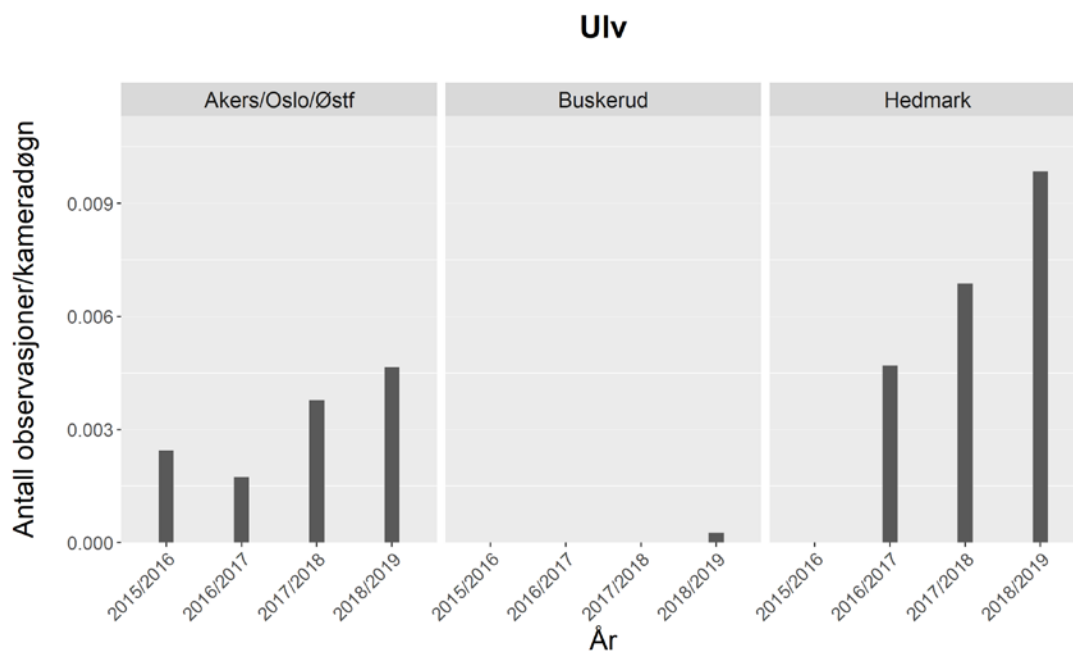
I 2017/18 registrerte vi ulv 180 ganger på 35 av lokalitetene i ulvesona i Norge. Tilsvarende tall for 2018/19 er 194 observasjoner 40 lokaliteter (**Tabell 2, Figur 11-13**). I tillegg ble en ulv på spredning observert på viltkamera ved Krøderen i Buskerud.

Vi har ikke observert familiegrupper av ulv som ikke kan knyttes til allerede kjente familiegrupper i Norge.

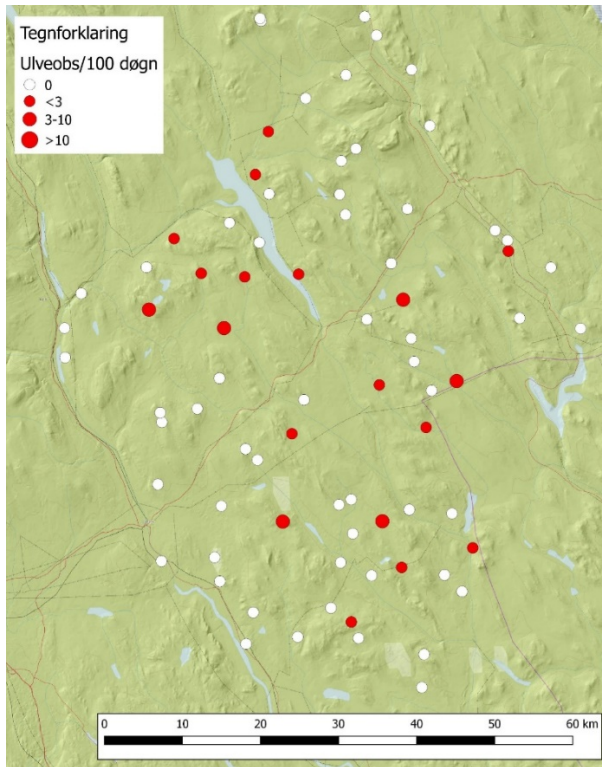
Tjue familiegrupper av ulv (familiegruppe\*sesong) har hatt helt eller delvis tilhold innenfor studieområdene vi har hatt viltkamera i siden 2013. Vi har registrert 17 (85%) av disse familiegruppene en eller flere ganger på viltkamera (bildeserie som viser valper og/eller flere enn tre ulver i en bildeserie).

**Tabell 2.** Oppsummering av antall observasjoner av ulv i Norge i 2017/18 og 2018/19 (1.juni-31.mai). Dette er foreløpige tall da alle data fra alle kamera sesongen 2018/19 har kommet inn til NINA ennå.

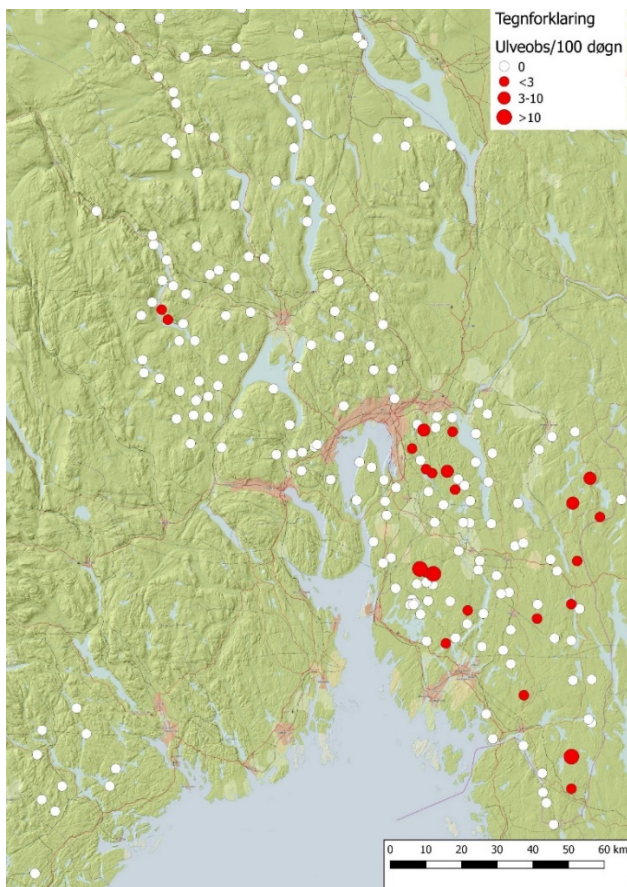
Område	År	Antall kamera	Observasjoner av ulv	Observasjoner/døgn
Viken sør	2017/18	151	94	$3,8 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	114	106	$4,7 \cdot 10^{-3}$
Hedmark	2017/18	90	86	$6,2 \cdot 10^{-3}$
	2018/19	79	87	$5,5 \cdot 10^{-3}$
Viken nord	2017/18	58	0	
	2018/19	56	2	



**Figur 11.** Antall ulveobservasjoner per døgn for viltkamera i årene 2015/16 – 2018/19 (1.juni-31.mai) i Norge.



**Figur 12.** Antall ulveobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Hedmark 2018/2019.

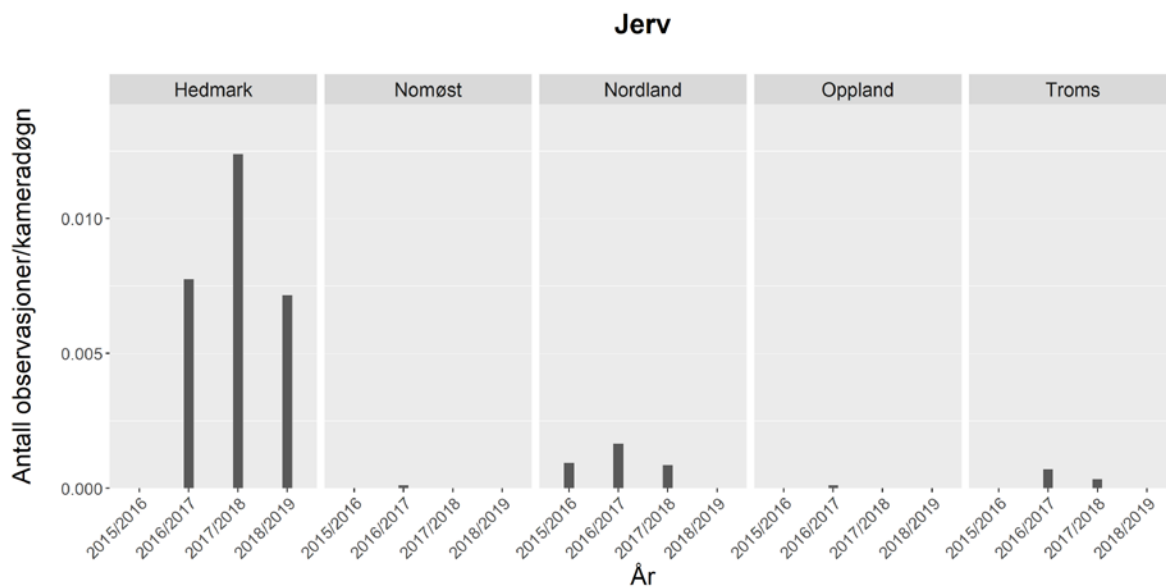


**Figur 13.** Antall ulveobservasjoner per 100 døgn for viltkamera i Viken 2018/2019.

### 3.4 Andre store rovdyr

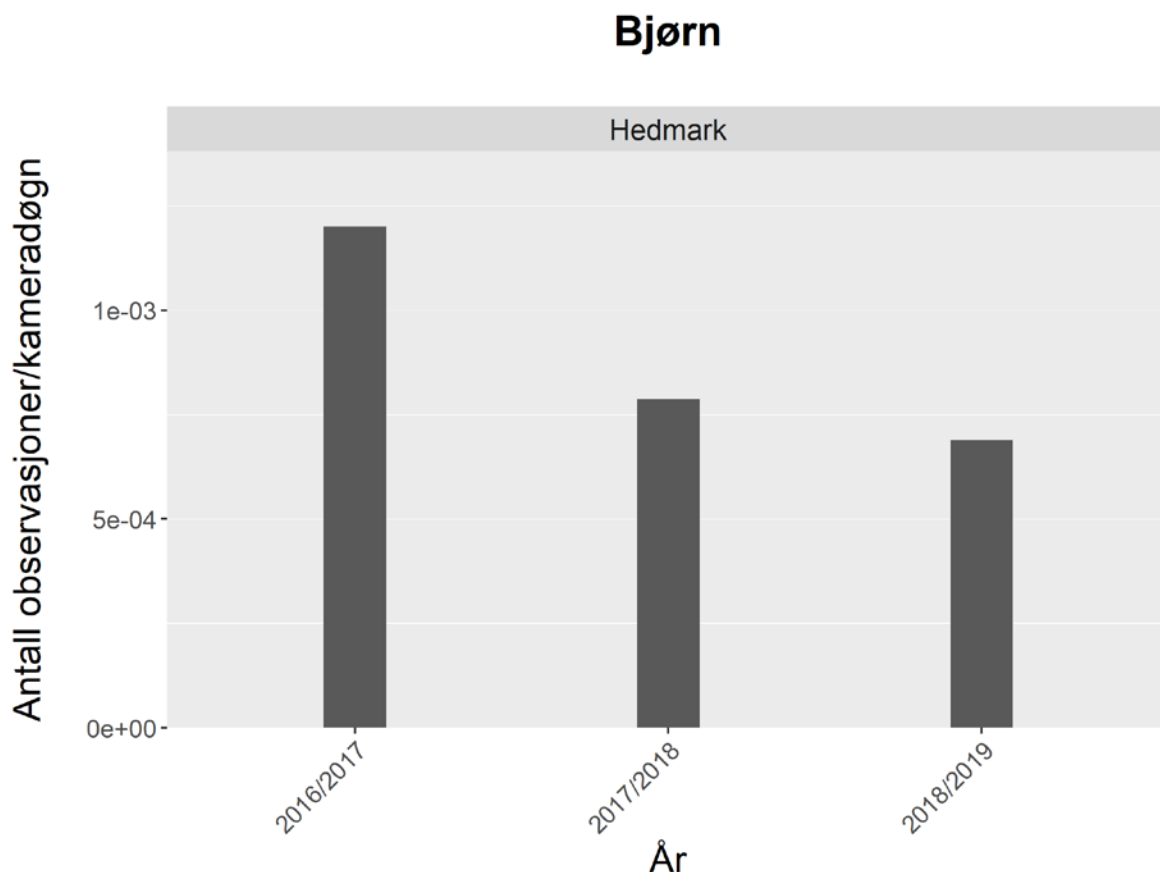
I 2017/18 registrerte vi jerv 168 ganger på 15 av lokalitetene i Norge. Tilsvarende tall for 2018/19 er 110 observasjoner på 12 lokaliteter. Flest observasjoner per kameradøgn ble gjort i Hedmark (**Figur 14**).

I 2017/18 registrerte vi bjørn 9 ganger på 7 av lokalitetene i Hedmark. Tilsvarende tall for 2018/19 er 8 observasjoner på 6 lokaliteter. Alle observasjoner av bjørn ble gjort i Hedmark (**Figur 15**).



**Figur 14.** Antall jerveobservasjoner per døgn for viltkamera i årene 2015/16 – 2018/19 (1.juni-31.mai) i Norge





**Figur 15.** Antall bjørneobservasjoner per døgn for viltkamera i årene 2016/17 – 2018/19 (1.juni-31.mai) i Hedmark

### 3.5 Overvåking av andre viltarter i skogen

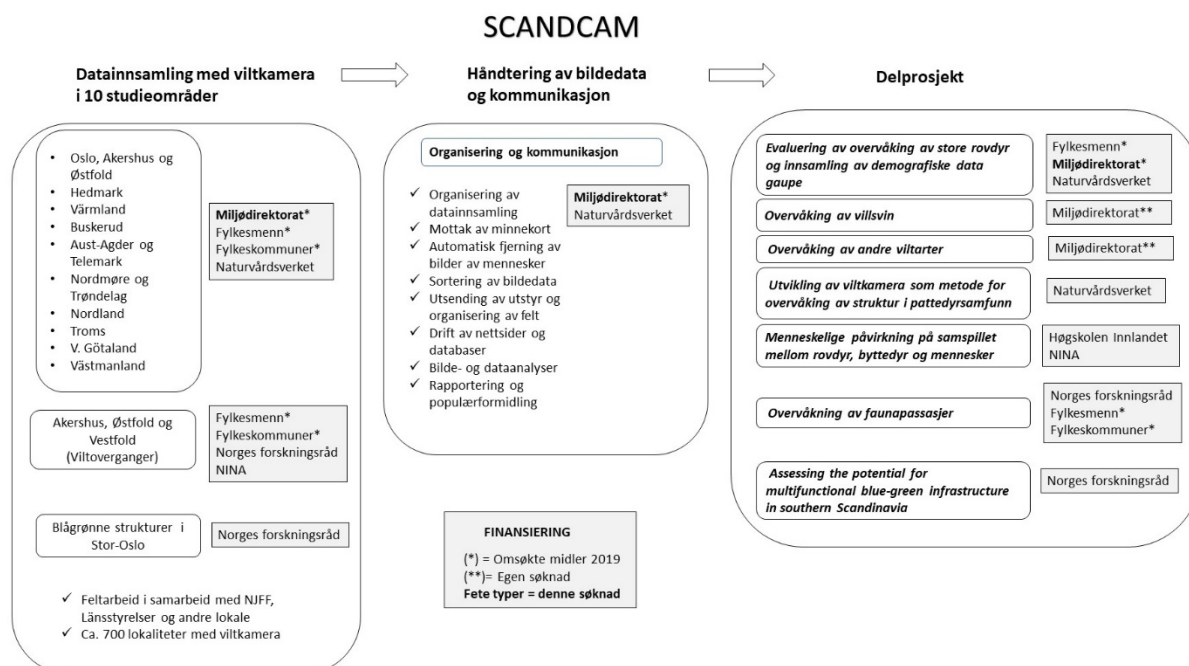
SCANDCAM vil i 2019 ha viltkamera utplassert på mer enn 700 lokaliteter i Norge og Sverige. I tillegg til observasjoner av rovdyr finnes mer enn 200 000 observasjoner av andre pattedyrarter i vår database. Disse dataene benyttes i studier av en lang rekke andre viltfaglige problemstillinger (**Figur 16**). Disse prosjektene er i regi av NINA og Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), og ulike delprosjekt gjennomføres i samarbeid med Høgskolen Innlandet og NMBU. Forskningen er finansiert av Norges forskningsråd, NINAs strategiske instituttprogram, Natuvårdverket, Fylkesmenn, Rovviltnemnder og Fylkeskommuner.

Eksempelvis viser jaktstatistikken en betydelig nedgang i antall skutte harer de siste 10-20 åra, noe som overveiende sannsynlig også gjelder for bestanden (Pedersen et al. 2016). Rødreven har en økologisk nøkkelfunksjon i mange av våre økosystemer, og god kunnskap om rødrevbestanden er viktig for forvaltning av mange andre småviltarter. Jaktstatistikk kan sannsynligvis gi et grovt bilde av bestandsutviklingen for rødrev, men det mangler helhetlige registreringer av rødrevbestanden i Norge. Det samme gjelder alle de mindre mårdyrene, ekorn og rådyr. Til slutt har vi vist at viltkamera kan benyttes i overvåking av vilthelse, som eksempelvis frekvensen av skabbinfeksjoner og frekvensen av dyr angrepet av ulike andre pels/hud parasitter (Carricondo-Sanchez et al. 2017).

Det er imidlertid en rekke metodiske utfordringer. Viltkamerastudiet designet for overvåking av gaupe og andre store rovdyr krever at kameraene plasseres på stier, veier eller andre steder som øker sannsynligheten for deteksjon av disse artene. Dette vil imidlertid påvirke kameraenes evne til å detektere andre arter. Vi startet med å gjennomføre et litteraturstudie for over faktorer

som påvirker viltkameraenes evne til deteksjon av dyr. Vi identifiserte 40 faktorer som potensielt kan påvirke deteksjonen (Hofmeester et al. 2019). I en rekke studier undersøker vi nå hvordan kameraplassering vil påvirke artsspesifikke deteksjon av ulike pattedyrarter i tillegg til en rekke økologiske problemstillinger:

1. En masterstudent ved NMBU har sett på viltkamerabilder av gaupe og ulv, sett etter tegn til at dyr er bevisst på viltkameraet og hvordan de responderer på tilstedeværelsen av et fremmed objekt (Beddari 2019). Det ble registrert om individer oppdaget kamera ved visuell (øyekontakt) og/eller auditiv (begge ørene mot kamera) kontakt. Beddari fant at både gaupe og ulv oppdager kameraet, og at antagelsen om at viltkamera er en metode som ikke påvirker vilt er dermed misvisende. Ved bruk av viltkamerabilder i studier, må derfor kameras påvirkning av vilt tas i betraktning.
2. En masterstudiet ved Universitetet i Oslo ser på hvordan viltkamera med og uten synlig blits påvirker deteksjon av forskjellige dyrearter gjennom en eksperimentell tilnærming. Ferdig våren 2020.
3. Vi har testet hvordan plassering av viltkamera påvirker deteksjon av ulike arter i Hedmark ved å sette ut tilfeldige kamera i tilknytning til de plasserte «gaupekameraene». Data innsamlet. Publiseres 2019. Postdoktor SLU.
4. Vi studerer hvordan mikrohabitat påvirker deteksjon av ulike viltarter på viltoverganger i Vestfold. Data innsamlet. Publiseres 2019. PHD NINA.
5. Vi kombinerer data fra GPS-merkede gauper og viltkamera for å se hvordan ulike miljøvariabler påvirker deteksjon av gaupe. Postdoktor SLU.
6. Studier knyttet til økologien til mesopredatorer. PHD Innlandet
7. Studier knyttet til klimaendringer og pelsskifte hos hare i samarbeid med forskere ved Universitetet Innlandet og SLU.
8. Masterstudie av knyttet til klimaendringer og økologen til grevling. NMBU.



**Figur 16.** Oversikt over pågående eller omsøkte delprosjekter knyttet til SCANDCAM.

### **3.6 Informasjon og kommunikasjon**

Alle bilder publiseres på viltkamera.nina.no. I tillegg skrives årlige nyhetssaker på nina.no, i Rovdyrviten og NJFF Hedmark sitt magasin. Vi skriver blogginnlegg på forskning.no.

## 4 Referanser

- Allred, B.W., Fuhlendorf, S.D., Hovick, T.J., Elmore, R.D., Engle, D.M. & Joern, A. 2013. Conservation implications of native and introduced ungulates in a changing climate. *Global Change Biology* 19(6): 1875-1883.
- Anonym. 2004. Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om rovvilt i norsk natur St meld nr 15 (2003-2004). Innst. S. nr. 174 (2003-2004).
- Barrueto, M., Ford, A.T. & Clevenger, A.P. 2014. Anthropogenic effects on activity patterns of wildlife at crossing structures. *Ecosphere* 5(3): 19.
- Bashir, T., Bhattacharya, T., Poudyal, K., Sathyakumar, S. & Qureshi, Q. 2013. Estimating leopard cat *Prionailurus bengalensis* densities using photographic captures and recaptures. *Wildlife Biology* 19(4): 462-472.
- Bauer, J.W., Logan, K.A., Swenor, L.L. & Boyce, W.M. 2005. Scavenging behavior in puma. *Southwestern Naturalist* 50(4): 466-471.
- Beddari, B.L. 2019. Behavioral responses to camera traps: A study on two large carnivores in Norway. Master's degree in Natural resource management NMBU, Ås.
- Bischof, R., Ali, H., Kabir, M., Hameed, S. & Nawaz, M.A. 2014. Being the underdog: an elusive small carnivore uses space with prey and time without enemies. *Journal of Zoology* 293(1): 40-48.
- Blake, J.G., Mosquera, D., Guerra, J., Loiselle, B.A., Romo, D. & Swing, K. 2014. Yasuni - a hotspot for jaguars *Panthera onca* (Carnivora: Felidae)? Camera-traps and jaguar activity at Tiputini Biodiversity Station, Ecuador. *Revista De Biologia Tropical* 62(2): 689-698.
- Blanc, L., Marboutin, E., Gatti, S. & Gimenez, O. 2013. Abundance of rare and elusive species: Empirical investigation of closed versus spatially explicit capture-recapture models with lynx as a case study. *Journal of Wildlife Management* 77(2): 372-378.
- Bruinderink, G.G., Van Der Sluis, T., Lammertsma, D., Opdam, P. & Pouwels, R. 2003. Designing a coherent ecological network for large mammals in northwestern Europe. *Conservation Biology* 17(2): 549-557.
- Carricondo-Sanchez, D., Odden, M., Linnell, J.D.C. & Odden, J. 2017. The range of the mange: Spatiotemporal patterns of sarcoptic mange in red foxes (*Vulpes vulpes*) as revealed by camera trapping. *Plos One* 12(4): 16.
- Foster, R.J. & Harmsen, B.J. 2012. A critique of density estimation from camera-trap data. *Journal of Wildlife Management* 76(2): 224-236.
- Foster, V.C., Sarmiento, P., Sollmann, R., Torres, N., Jacomo, A.T.A., Negroes, N., Fonseca, C. & Silveira, L. 2013. Jaguar and Puma Activity Patterns and Predator-Prey Interactions in Four Brazilian Biomes. *Biotropica* 45(3): 373-379.
- Garrote, G., de Ayala, R.P., Pereira, P., Robles, F., Guzman, N., Garcia, F.J., Iglesias, M.C., Hervas, J., Fajardo, I., Simon, M. & Barroso, J.L. 2011. Estimation of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) population in the Doana area, SW Spain, using capture-recapture analysis of camera-trapping data. *European Journal of Wildlife Research* 57(2): 355-362.
- Gervasi, V., Odden, J., Linnell, J.D.C., Persson, J., Andrén, H. & Brøseth, H. 2013. Re-evaluation of distance criteria for classification of lynx family groups in Scandinavia. NINA Report 965: 32s.
- Gil-Sanchez, J.M., Moral, M., Bueno, J., Rodriguez-Siles, J., Lillo, S., Perez, J., Martin, J.M., Valenzuela, G., Garrote, G., Torralba, B. & Simon-Mata, M.A. 2011. The use of camera

- trapping for estimating Iberian lynx (*Lynx pardinus*) home ranges. *European Journal of Wildlife Research* 57(6): 1203-1211.
- Gopalaswamy, A.M., Royle, J.A., Hines, J.E., Singh, P., Jathanna, D., Kumar, N.S. & Karanth, K.U. 2012. Program SPACECAP: software for estimating animal density using spatially explicit capture-recapture models. *Methods in Ecology and Evolution* 3(6): 1067-1072.
- Gurrutxaga, M. & Saura, S. 2014. Prioritizing highway defragmentation locations for restoring landscape connectivity. *Environmental Conservation* 41(2): 157-164.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J.E.Ø., Sandven, S., Sandø, A.B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. 2015. Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. Norsk klimaservicesenter.
- Hofmeester, T.R., Cromsigt, J.P.G.M., Odden, J., Andrén, H., Kindberg, J. & Linnell, J.D.C. 2019. Framing pictures: A conceptual framework to identify and correct for biases in detection probability of camera traps enabling multi-species comparison. *Ecology and Evolution* 0(0).
- Karanth, K.U., Nichols, J.D., Kumar, N.S. & Jathanna, D. 2011. Estimation of demographic parameters in a tiger population from long-term camera trap data. I: Connell, A. F., Karanth, K. U. & Nichols, J. D. (red.) *Camera traps in animal ecology - methods and analysis*. Springer, New York. S. 145-162.
- 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): 249-262.
- Kjørstad, M., Ledström, G., Nordin, H., Odden, J., Pedersen, V., Svensson, L. & Tovmo, M. 2012. Forslag til samordning av overvåking av gaupe i Norge og Sverige. NINA Rapport
- Levinsky, I., Skov, F., Svenning, J.C. & Rahbek, C. 2007. Potential impacts of climate change on the distributions and diversity patterns of European mammals. *Biodiversity and Conservation* 16(13): 3803-3816.
- Liberg, O., Aronson, A., Sand, H., Wabakken, P., Maartmann, E., Svensson, L. & Akesson, M. 2012. Monitoring of wolves in Scandinavia. *Hystrix-Italian Journal of Mammalogy* 23(1): 29-34.
- Linnell, J.D.C., Odden, J., Andren, H., Liberg, O., Andersen, R., Moa, P., Kvam, T., Broseth, H., Segerstrom, P., Ahlqvist, P., Schmidt, K., Jedrzejewski, W. & Okarma, H. 2007. Distance rules for minimum counts of Eurasian lynx *Lynx lynx* family groups under different ecological conditions. *Wildlife Biology* 13(4): 447-455.
- Moreira-Arce, D., Vergara, P.M. & Boutin, S. 2015. Diurnal Human Activity and Introduced Species Affect Occurrence of Carnivores in a Human-Dominated Landscape. *Plos One* 10(9): 19.
- Mysterud, A. & Saether, B.-E. 2011. Climate change and implications for the future distribution and management of ungulates in Europe.
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D. & Karanth, K.U. 2011. *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. Springer, New York.
- Odden, J. 2015. Bruk av viltkamera i overvåking av gaupe - Et pilotstudie i tre områder på Østlandet. NINA Rapport 1216: 1-54.
- Pacifici, M., Foden, W.B., Visconti, P., Watson, J.F.M., Butchart, S.H.M., Kovacs, K.M., Scheffers, B.R., Hole, D.G., Martin, T.G., Akcakaya, H.R., Corlett, R.T., Huntley, B., Bickford, D., Carr, J.A., Hoffmann, A.A., Midgley, G.F., Pearce-Kelly, P., Pearson, R.G., Williams, S.E., Willis, S.G., Young, B. & Rondinini, C. 2015. Assessing species vulnerability to climate change. *Nature Climate Change* 5(3): 215-225.

- Pecl, G.T., Araujo, M.B., Bell, J.D., Blanchard, J., Bonebrake, T.C., Chen, I.C., Clark, T.D., Colwell, R.K., Danielsen, F., Evengard, B., Falconi, L., Ferrier, S., Frusher, S., Garcia, R.A., Griffis, R.B., Hobday, A.J., Janion-Scheepers, C., Jarzyna, M.A., Jennings, S., Lenoir, J., Linnetved, H.I., Martin, V.Y., McCormack, P.C., McDonald, J., Mitchell, N.J., Mustonen, T., Pandolfi, J.M., Pettoirelli, N., Popova, E., Robinson, S.A., Scheffers, B.R., Shaw, J.D., Sorte, C.J.B., Strugnell, J.M., Sunday, J.M., Tuanmu, M.N., Verges, A., Villanueva, C., Wernberg, T., Wapstra, E. & Williams, S.E. 2017. Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science* 355(6332): 1389-+.
- Pedersen, H.C., Follestad, A., Gjershaug, J.O. & Nilsen, E.B. 2016. Statusoversikt for jaktbart småvilt. NINA Rapport 1178: 258p.
- Pesenti, E. & Zimmermann, F. 2013. Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. *Journal of Mammalogy* 94(1): 73-81.
- R Development Core Team. 2012. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>. Besøkt.
- Rodgers, T.W., Giacalone, J., Heske, E.J., Janecka, J.E., Phillips, C.A. & Schooley, R.L. 2014. Comparison of noninvasive genetics and camera trapping for estimating population density of ocelots (*Leopardus pardalis*) on Barro Colorado Island, Panama. *Tropical Conservation Science* 7(4): 690-705.
- Rognes, A.E. 2014. Investigating circadian activity patterns and predator-prey interactions in lynx, fox, roe deer, and humans in southern Norway using automatic camera traps. Master thesis. Norwegian University of Life Sciences, Ås.
- Rovero, F. & Zimmermann, F. 2016. Camera trapping for wildlife research. Exeter: Pelagic Publishing, UK.
- Royle, J.A., Dorazio, R.M. & Link, W.A. 2007. Analysis of multinomial models with unknown index using data augmentation. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 16(1): 67-85.
- Royle, J.A. & Young, K.V. 2008. A hierarchical model for spatial capture-recapture data. *Ecology* 89(8): 2281-2289.
- Royle, J.A., Karanth, K.U., Gopalaswamy, A.M. & Kumar, N.S. 2009. Bayesian inference in camera trapping studies for a class of spatial capture-recapture models. *Ecology* 90(11): 3233-3244.
- Singh, R., Qureshi, Q., Sankar, K., Krausman, P.R. & Goyal, S.P. 2014. Evaluating Heterogeneity of Sex-Specific Capture Probability and Precision in Camera-Trap Population Estimates of Tigers. *Wildlife Society Bulletin* 38(4): 791-796.
- Sollmann, R., Furtado, M.M., Hofer, H., Jacomo, A.T.A., Torres, N.M. & Silveira, L. 2012. Using occupancy models to investigate space partitioning between two sympatric large predators, the jaguar and puma in central Brazil. *Mammalian Biology* 77(1): 41-46.
- Tovmo, M., Odden, J., Brøseth, H. & Nilsen, E.B. 2017. Antall familiegrupper, bestandsestimat og bestandsutvikling for gaupe i Norge i 2017. NINA Rapport 1370: 24.
- Tovmo, M., Odden, J., Brøseth, H. & Nilsen, E.B. 2018. Antall familiegrupper, bestandsestimat og bestandsutvikling for gaupe i Norge i 2018. NINA Rapport 1519.
- Trolliet, F., Huynen, M.C., Vermeulen, C. & Hambuckers, A. 2014. Use of camera traps for wildlife studies. A review. *Biotechnologie Agronomie Societe Et Environnement* 18(3): 446-454.
- Tucker, M.A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W.F., Fryxell, J.M., Van Moorter, B., Alberts, S.C., Ali, A.H., Allen, A.M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J.L.,

- Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., van Beest, F.M., Blake, S., Blaum, N., Bracis, C., Brown, D., de Bruyn, P.J.N., Cagnacci, F., Calabrese, J.M., Camilo-Alves, C., Chamailé-Jammes, S., Chiaradia, A., Davidson, S.C., Dennis, T., DeStefano, S., Diefenbach, D., Douglas-Hamilton, I., Fennessy, J., Fichtel, C., Fiedler, W., Fischer, C., Fischhoff, I., Fleming, C.H., Ford, A.T., Fritz, S.A., Gehr, B., Goheen, J.R., Gurarie, E., Hebblewhite, M., Heurich, M., Hewison, A.J.M., Hof, C., Hurme, E., Isbell, L.A., Janssen, R., Jeltsch, F., Kaczensky, P., Kane, A., Kappeler, P.M., Kauffman, M., Kays, R., Kimuyu, D., Koch, F., Kranstauber, B., LaPoint, S., Leimgruber, P., Linnell, J.D.C., López-López, P., Markham, A.C., Mattisson, J., Medici, E.P., Mellone, U., Merrill, E., de Miranda Mourão, G., Morato, R.G., Morellet, N., Morrison, T.A., Díaz-Muñoz, S.L., Mysterud, A., Nandintsetseg, D., Nathan, R., Niamir, A., Odden, J., O'Hara, R.B., Oliveira-Santos, L.G.R., Olson, K.A., Patterson, B.D., Cunha de Paula, R., Pedrotti, L., Reineking, B., Rimmler, M., Rogers, T.L., Rolandsen, C.M., Rosenberry, C.S., Rubenstein, D.I., Safi, K., Saïd, S., Sapir, N., Sawyer, H., Schmidt, N.M., Selva, N., Sergiel, A., Shiilegdamba, E., Silva, J.P., Singh, N., et al. 2018. Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science* 359(6374): 466-469.
- Ueno, M., Solberg, E.J., Iijima, H., Rolandsen, C.M. & Gangsei, L.E. 2014. Performance of hunting statistics as spatiotemporal density indices of moose (*Alces alces*) in Norway. *Ecosphere* 5(2): 20.
- Vogt, K., Zimmermann, F., Kolliker, M. & Breitenmoser, U. 2014. Scent-marking behaviour and social dynamics in a wild population of Eurasian lynx *Lynx lynx*. *Behavioural Processes* 106: 98-106.
- Wang, Y., Piao, Z., Guan, L. & Kong, Y. 2014. A Review for Methods of Studying Road Wildlife Ecology. *Sichuan Journal of Zoology* 33(5): 778-784.
- Weingarth, K., Heibl, C., Knauer, F., Zimmermann, F., Bufka, L. & Heurich, M. 2012. First estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) abundance and density using digital cameras and capture-recapture techniques in a German national park. *Animal Biodiversity and Conservation* 35(2): 197-207.
- Wikenros, C., Stahlberg, S. & Sand, H. 2014. Feeding under high risk of intraguild predation: vigilance patterns of two medium-sized generalist predators. *Journal of Mammalogy* 95(4): 862-870.
- Zimmermann, F., Breitenmoser-Wursten, C., Molinari-Jobin, A. & Breitenmoser, U. 2013. Optimizing the size of the area surveyed for monitoring a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) population in the Swiss Alps by means of photographic capture-recapture. *Integrative Zoology* 8(3): 232-243.

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger