



**OPPDRAGSRAPPORT NR. 1 - 2017**

Barbara Zimmermann, Petter Wabakken, Ane Eriksen, Erling Maartmann, Frode Holen,  
Espen R. Dahl, Kristoffer Nordli, Malin Teräväinen, Boris Fuchs, Ingvild B. Svarstad,  
Øyvind Fredriksson, Håkan Sand, Camilla Wikenros

# ATFERDSSTUDIER PÅ ULV I SLETTÅS- OG OSDALSREVIRET

Foreløpige resultater fra feltperioden januar-februar 2017



Barbara Zimmermann<sup>1</sup>, Petter Wabakken<sup>1</sup>, Ane Eriksen<sup>1</sup>, Erling Maartmann<sup>1</sup>, Frode Holen<sup>1</sup>, Espen R. Dahl<sup>1</sup>, Kristoffer Nordli<sup>1</sup>, Malin Teräväinen<sup>1,2</sup>, Boris Fuchs<sup>1</sup>, Ingvild B. Svarstad<sup>1</sup>, Øyvind Fredriksson<sup>1</sup>, Håkan Sand<sup>2</sup>, Camilla Wikenros<sup>2</sup>

# ATFERDSSTUDIER PÅ ULV I SLETTÅS- OG OSDALSREVIRET

FORELØPIGE RESULTATER FRA FELTPERIODEN JANUAR -  
FEBRUAR 2017

1. Høgskolen i Innlandet, Evenstad, Norge
2. Grimsö forskningsstasjon, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Fulltekstutgave

Utgivelsessted: Elverum

© Forfatterne/Høgskolen i Innlandet - Hedmark 2017

Det må ikke kopieres fra publikasjonen i strid med Åndsverkloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med Kopinor.

Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.

I Høgskolens oppdragsrapportserie publiseres FoU-arbeid som er eksternt finansiert, enten eksternt fullfinansiert som oppdragsprosjekt eller eksternt delfinansiert som bidragsprosjekt.

Omslagsbilde: Rester av trolig ulvedrept elg funnet på GPS-posisjoner til Osdalsulvene i februar 2017. De fleste elgkadavere ligger i vinterbeiteområder som er karakterisert av høye lokale elgtettheter og store beiteskader, synlig ved de døde furutrær bak kadaveret. Foto: Ingvild B. Svarstad.

Cover page image: Remains of a moose probably killed by the Osdalen wolf pack in February 2017. Most moose carcasses found in this study are situated in winter browsing areas for moose characterized by locally high moose densities and extensive browsing damage, exemplified by the dead pine trees behind the carcass. Photo: Ingvild B. Svarstad.

<b>Tittel:</b> Atferdsstudier på ulv i Slettås- og Osdalsreviret: Foreløpige resultater fra feltperioden januar-februar 2017			
<b>Forfattere:</b> Barbara Zimmermann, Petter Wabakken, Ane Eriksen, Erling Maartmann, Frode Holen, Espen R. Dahl, Kristoffer Nordli, Malin Teräväinen, Boris Fuchs, Ingvild B. Svarstad, Øyvind Fredriksson, Håkan Sand, Camilla Wikenros			
<b>Nummer:</b> 1	<b>År:</b> 2017	<b>Sider:</b> 25	<b>ISBN:</b> 978-82-8380-000-5 <b>ISSN:</b> 1501-8571
<b>Oppdragsgiver:</b> Miljødirektoratet			
<b>Emneord:</b> Atferd, Canis lupus, elg, forflytning, GPS, menneskelig infrastruktur, predasjon, ulv			
<b>Sammendrag:</b> <p>Ulver i Slettåsreviret har i flere år blitt beskrevet som nærgående av lokalbefolkningen og media. Fem individer av flokken ble derfor merket med GPS-halsbånd i januar 2017, samtidig som ni ulver fra naboflokken i Osdalsreviret også ble GPS-merket. Det Skandinaviske Ulveforskningsprosjektet SKANDULV har deretter, med noen dagers forsinkelse for ikke å forstyrre, fulgt opp ulvene i felt for å kartlegge deres atferd og forflytningsmønstre. Vi har oppsøkt de fleste plassene hvor ulvene har stoppet opp. Slike plasser karakteriseres av klynger med GPS-posisjoner, såkalte clusterer, og i kombinasjon med sporsnø er det ofte mulig å se ulvenes atferd i slike områder. For de to ulveflokkene ble det etter fortløpende GIS-analyser undersøkt til sammen 5827 ulveposisjoner (83% av alle heltimesposisjonene) i felt, hvorav 5729 (98%) av posisjonene var fordelt klumpvis på totalt 362 clusterer. Undersøkte GPS-posisjoner representerte en periode på 160 og 301 døgn for medlemmer av henholdsvis Slettåsflokken og Osdalsflokken, og GPS-posisjonene ble undersøkt av 7 personer til sammen 67 dager i felt i perioden 7. februar - 2. mars 2017. På henholdsvis 8 (5%) og 14 (7%) clusterer i Slettås- og Osdalsreviret fant vi rester etter elg som etter all sannsynlighet var drept av ulv, og på et cluster i Slettås var det rester etter det som kan ha vært en liten hund. Clusterer med elgkadaver i Slettåsreviret lå gjennomsnittlig 1434 m (SE = 825 m) fra nærmeste bebodde hus. Dessuten ble matrester, ofte fra åteplasser, funnet på 12 clusterer i Slettåsreviret. Denne typen cluster lå gjennomsnittlig nærmere bebodde hus enn andre typer av clusterer. Det nærmeste matrester-cluster var på en åteplass besøkt av ulv 46 m fra hus. En foreløpig analyse av Slettåsulvenes GPS-posisjoner viser at ulvene foretrakk å bruke områder mellom 500 - 2000 m fra bebodde hus. Sett i forhold til andel areal med forskjellige avstander til bebodde hus brukte ulvene de nærmeste 500m fra hus mindre enn forventet på dagtid og omtrent som forventet om natten. Av de totalt 3095 posisjonene med 1-timesintervaller i Slettåsreviret var 21 (0,7%) nærmere enn 50 m fra bebodde hus, samtlige tatt om natten. Den nærmeste heltimesposisjonen påvist på dagtid var 98 m fra et hus. Den korte studieperioden begrenser muligheten til å trekke allmenne konklusjoner om ulvenes atferd, men vi kan se fra forflytningsmønsteret og clusterfunnene at mat trolig er en avgjørende faktor for ulvenes arealbruk. Fordelingen av elg i vinterkonsentrasjonsområder nær hus, men også tilgang til menneskeskapte åteplasser og dyp snø i høyden synes på denne årstiden å forklare mye av ulvenes forflytningsmønstre. For en helhetlig konklusjon, økt allmenn kunnskap og framtidig adaptiv forvaltning av ulv er et anbefalt minimum å sammenligne Slettås- og Osdåsulvenes arealbruk med tilgjengelig tidligere års materiale fra ulver som er GPS-merket og observert i mer enn 50 andre Skandinaviske ulverevir.</p>			



<b>Title:</b> Behavioural studies of wolves in the territories Slettås and Osdalen: preliminary results from the field period January to February 2017.			
<b>Authors:</b> Barbara Zimmermann, Petter Wabakken, Ane Eriksen, Erling Maartmann, Frode Holen, Espen R. Dahl, Kristoffer Nordli, Malin Teräväinen, Boris Fuchs, Ingvild B. Svarstad, Øyvind Fredriksson, Håkan Sand, Camilla Wikenros			
<b>Number:</b> 1	<b>Year:</b> 2017	<b>Pages:</b> 25	<b>ISBN:</b> 978-82-8380-000-5 <b>ISSN:</b> 1501-8571
<b>Financed by:</b> Norwegian Environment Agency			
<b>Keywords:</b> Behaviour, Canis lupus, GPS, human infrastructure, moose, movement ecology, predation, wolf			
<b>Summary:</b> Wolves in the Slettås wolf territory have for several years been described by local inhabitants and media as moving close to settlements. Five individuals of the pack have therefore been radiomarked with GPS-collars in January 2017, together with nine wolves of the neighbouring Osdalen pack. The Scandinavian Wolf Research Project SKANDULV followed up these wolves in the field to map their behavior, with a few days delay in order to leave them undisturbed. We visited most of the sites where the wolves had stopped their movements. Such sites are characterized by clusters of GPS-positions. Cluster visits in combination with the investigation of tracks in the snow allowed us to define the behaviour of the wolves on these sites. For the two wolf packs, we continuously visited 5827 GPS positions (83% of all recorded hourly GPS-positions). Of those, 5729 (98%) were distributed on a total of 362 clusters. The GPS-positions represented a period of 160 and 301 days of the Slettås- and Osdalen pack members, respectively. They were checked in the field by seven fieldworkers during a total of 67 working days during 7 February - 2 March 2017. On 8 (5%) and 14 (7%) clusters of Slettås and Osdalen pack respectively, we found remains of moose most probably killed by wolves. One cluster contained remains of probably a small dog. Clusters of the Slettås pack containing moose carcasses were on average 1434 m (SE = 825 m) off the closest inhabited house. We also found food remains, mostly from bait sites, on 12 clusters of the Slettås pack. These clusters were on average closer to houses than other types of clusters, with the closest being at a distance of 46 m to the nearest house. A preliminary resource selection analysis showed that the wolves of the Slettås pack preferred a zone of 500 - 2000 m off inhabited houses. They used areas within 500 m from houses less than expected during daytime and about as expected during night. Of the 3095 hourly positions of the Slettås pack, 21 positions (0.7%), all taken at night, were within 50 m from inhabited houses. The closest daytime positions was at a distance of 98 m from the closest house. The short study period is limiting general conclusions about wolf behaviour. Still, our preliminary analyses indicate that food is an important determinant of wolf habitat use. The distribution of moose in winter concentration areas close to settlements, the access to hunting bait stations, and deep snow at higher altitudes are probably important predictors of wolf movement patterns. For more integrated conclusions, increased knowledge and future adaptive management of wolves, we recommend to compare the habitat use of the Slettås- and Osdalen packs with the data of more than 50 Scandinavian wolf packs monitored with GPS by SKANDULV.			





## Forord

Det har aldri vært helt tomt for ulv i Skandinavia og ifølge offisiell jaktstatistikk fra Statistisk Sentralbyrå betalte den norske staten skuddpremier for mer enn 1000 ulver avlivet i Norge på 1900-tallet før fredningen i 1972. I Sverige ble det 1900-tallet også avlivet mer enn 1000 ulver før fredningen der i 1966. I de siste 10-årene før fredningen hadde de fleste ulvene tilhold nord i Skandinavia, hvor de primært levde på tamrein. Da ulver igjen ble stasjonære og begynte å yngle i sør-skandinaviske grensetrakter på 1980- og 90-tallet, økte den felles svensk-norske ulvestammen både i antall og utbredelse, og med økningen kom også økte konflikter. Nyetablerte ynglende ulver levde her stasjonært i avgrensede revir i tynt befolkede, men elgrike barskogsområder og med elg som hovedføde. Redsel for ulv blant folk som bor i områder der ulv yngler er én av disse konfliktene.

Forskning har vist at konflikter mellom mennesker og rovdyr kan bli særlig store med de første nykommerne av ulv eller andre store rovdyr når de etablerer seg i område der det ikke har vært fast tilhold av slike på mange år. I Slettåsreviret har én og samme ulvetispe nå hatt tilhold i åtte vintersesonger og hittil ynglet sju ganger med tre påfølgende hanner. Tispa etablerte revir i området langs Osensjøen i Trysil og Åmot kommuner høsten 2009. I november – desember samme år fikk hun følge av sin første partner og paret produserte det første valpekullet i 2010. I deler av dette reviret har det periodevis vært store konflikter knyttet ulvenes atferd og frykt blant fastboende. Det meste av dette reviret er lokalisert i områder av Trysil der ynglende ulv ikke har hatt tilhold på mer enn hundre år. I Osdalsreviret har ulike flokker av ulvepar med tilhørende avkom hatt tilhold i flere år enn i Slettåsreviret, og med mindre konflikter.

Da Rovviltnemndenes vedtak om lisensjakt og felling av alle ulver i blant annet Slettåsreviret og Osdalsreviret ble påklaget og stoppet av Klima- og miljødepartementet, ble det bestemt at nasjonale myndigheter (Miljødirektoratet/SNO) skulle radiomerke alle ulver i de to revirene med GPS-halsband. Til sammen 14 ulver i de to flokkene ble GPS-merket av forvaltningen i januar 2017. Ulveforskere ved Høgskolens i Innlandets avdeling på Evenstad og forskningsprosjektet SKANDULV fikk så i løpet av februar i oppdrag å undersøke flest mulig GPS-posisjoner for å kartlegge ulvenes atferd, spesielt på steder hvor ulv hadde stoppet opp og hatt tilhold en kortere eller lengre periode (såkalte «cluster»).

Dette ble gjort og Høgskolen/SKANDULVs erfarne feltteam på 7 personer klarte å oppsøke og undersøke 5827 GPS-posisjoner i løpet av 24 dagers feltarbeid, samtidig som felldata t.o.m. dagen før leveringsfrist ble analysert og inkludert i foreliggende rapport. De 5827 feltundersøkte GPS-posisjonene representerer til sammen 461 dager av de 14 merkede ulvenes liv. Hovedansvarlig for analyser av GPS-posisjoner og skriving av rapportens førsteutkast var Barbara Zimmermann.

Rapportens resultater er å betrakte som foreløpige. Gitt mere tid vil innsamlet materiale kunne analyseres i mer detalj. Høgskolen i Innlandet, SKANDULV og undertegnede er svært takknemlige for å ha fått muligheten til å gjennomføre dette FoU-prosjektet. Vi håper at foreliggende rapport vil være til nytte ikke bare for forvaltningen, men også for folk som bor i ulverevir og allmennheten for øvrig.

Med vennlig hilsen

Petter Wabakken

Prosjektleder/SKANDULV

Høgskolen i Innlandet

Evenstad, 3. mars 2017



## Innhold

Forord .....	7
Innledning .....	11
Metoder .....	13
Merking .....	13
Cluster .....	14
Feltarbeid .....	14
Romlige analyser .....	14
Oversikt feltinnsats .....	15
Funn på ulveposisjoner .....	16
Ulvenes avstand til bebodde hus i Slettåsreviret .....	20
Diskusjon .....	23
Fortsatt forskningsbehov .....	24
Referanser .....	25



## Innledning

Denne rapportens bakgrunn er at ulv i det så kalte Slettåsreviret som omfatter deler av Trysil, Åmot, Elverum og Våler kommuner samt et mindre, tilgrensende område i Sverige, er opplevd av innbyggere i Trysil som nærgående. I denne sammenhengen har Miljødirektoratet på oppdrag fra regjeringen merket fem av ulvene i Slettåsreviret med GPS-halsbånd. Dessuten har også ni ulver blitt GPS-merket i naboflokken i det såkalte Osdalsreviret. Dette reviret omfatter deler av Rendalen, Engerdal og Åmot kommune (Wabakken *et al.* 2016). En viktig målsetning med merkingen har vært å få kunnskap om hvordan ulvene beveger seg i forhold til hus og annen menneskelig infrastruktur.

Skandinaviske ulveflokker består vanligvis av en lederhann og en ledertispe med deres årvalper og i noen tilfeller også enkelte ett-åringer (Chapron *et al.* 2016). Disse foreldrepærene forsvarer og holder store revir på gjennomsnittlig 1000 km<sup>2</sup> (Mattisson *et al.* 2011). Hvordan de forflytter seg i reviret sitt gjennom året er avhengig av ulvenes årssyklus, med et konsentrert aktivitetsområde i nærområdet til ynglehiet sommerstid og som stadig utvides i utstrekning. Senhøstes går flokken mer samlet over hele reviret, og utover vinteren går samholdet i flokken mer og mer i oppløsning. Da er det kun lederparet som går sammen det meste av tiden (Zimmermann *et al.* 2015), mens valpene går mer og mer for seg selv innenfor revirgrensene, før de etter hvert forlater reviret, vanligvis omkring ett-årsalderen i løpet av mars-juni (Sand *et al.* 2014).

Det er mange ytre faktorer som er avgjørende for ulvenes forflytningsmønster og valg av oppholdssted. Fordelingen av byttedyr i landskapet er spesielt viktig (Gervasi *et al.* 2013). Ulvene oppsøker spesifikt områder og habitattyper der tilgjengeligheten til byttedyr er høy. Byttedyrfordelingen er igjen påvirket av produktiviteten i landskapet og klimatiske faktorer. Spesielt om vinteren kan elg og rådyr samle seg i snøfattige, produktive områder, ofte i nærheten av bebyggelse langs med dalførene. I de nordlige delene av den skandinaviske ulvebestanden viser elgen sesongtrekk fra høyereliggende områder til mer snøfattige, lavereliggende områder, ofte utløst av en kombinasjon av snømengde og temperatur (Gundersen, Andreassen & Storaas 1998). Slike sesongtrekk kan strekke over mange mil og trekkelgene konsentrerer seg i vinterbeiteområdene i andre halvdel av vinteren, da tettheten av elg normalt blir særlig høy, mens store arealer av høyereliggende områder omkring med mye snø får tilsvarende særlig lav elgtetthet. Da elg er viktigste føde for ulv, er sesongvariasjoner i lokal elgtetthet og snødybde forventet å ha stor effekt på ulvenes forflytningsmønster også i forhold til bosetting.

Et viktig redskap for å skape et kunnskapsgrunnlag om ulvenes forflytningsatferd er bruk av GPS-halsbånd kombinert med feltundersøkelser på steder der ulvene har vært. SKANDULV har utviklet og anvendt denne typen feltundersøkelser i mange år, blant annet for å beregne ulvenes uttak av elg (Sand *et al.* 2005) og ulvers omfattende bruk av veier (Zimmermann *et al.* 2014a). Ulveatferd som denne typen undersøkelser kan gi ny forskningsbasert innsikt i er for eksempel ulvenes arealbruk og forflytningsmønster i forhold til bebyggelse, bruk av veier og annen menneskeskapt infrastruktur, variasjon i atferd gjennom døgnet, flokkstruktur og forskjeller i atferd mellom voksne og unge ulver, byttedyrfordeling og hva ulvene lever av, og betydningen av sesongvariasjon og klimatiske faktorer.

Generelt mottas to ulike plottmønstre av GPS-posisjoner fra ulver merket med GPS-halsband, enten enkeltposisjoner fra den enkelte ulven under forflytning, eller klumpvise ansamlinger av GPS-posisjoner, heretter kalt «cluster». På disse clustere har ulvene stoppet opp og hatt tilhold over tid. For å få kunnskap om hva ulvene har gjort på disse clustrene, hvem av ulvene som har stoppet opp, for hvor lenge og til hvilken tid på døgnet, er det nødvendig å undersøke clustrene i felt. Dette er omfattende feltarbeid, da standardmetoden er å undersøke alle GPS-posisjoner i hvert cluster i felt, inkludert 100 meters radius omkring hvert av punktene (Sand *et al.* 2005; Sand *et al.* 2008). De fleste

grunner til ulvers opphold på cluster og eventuelle gjenbesøk er at de har drept en elg (Fig. 1), at annen mat er tilgjengelig, eller at ulvene har hatt hvileplasser med leier i det aktuelle området (Zimmermann *et al.* 2007). Ved feltarbeid kan det i de fleste tilfeller *forklares hvorfor* ulv har hatt et opphold på et cluster, f.eks. nær bebyggelse. On når feltarbeid har klarlagt årsaken til clustertilhold, kan det gjennomføres statistiske analyser der det f.eks. kan testes om det er forskjeller i nærhet til bebyggelse med tanke på hvor ulvene spiser og hvor de hviler, om det er forskjeller på slik atferd og nærhet til hus med tanke på tid på døgnet og om det er forskjeller mellom voksne og valper i slik atferd.

Målsetningen med denne feltstudien var å oppsøke flest mulig cluster for å kartlegge Slettås- og Osdalsulvenes atferd og på denne måten 1) forklare hvorfor ulvene har stoppet opp på de enkelte cluster, for eksempel nær bebyggelse, og 2) analysere ulvenes arealbruk med hensyn til bebyggelse, tid på døgn og tilgang til mat.

Denne rapporten oppsummerer funn gjort på cluster, og vi har i tillegg også valgt å lage en kort foreløpig analyse av ulvenes forflytningsmønster i forhold til bebodde hus i Slettåsreviret.



*Fig. 1: Rester av ulvedrept elg funnet på cluster i Osdalsreviret. Kjeven ble samlet inn til senere aldersbestemmelse. – Remains of a wolf-killed moose found on a cluster in the Osdalen territory. Jawbones were sampled for age determination.*

## Metoder

### Merking

Statens Naturoppsyn SNO utførte merking av ulvene i Slettås- og Osdalsreviret i tidsrommet 13.-16. januar 2017 (Tab. 1). Lederhannen og fire valper ble merket i Slettås, og både lederhannen og ledertispa, to ett-årige ulver født i 2015 og fem valper født i 2016 i Osdalsreviret ble merket med GPS-halsbånd. I Slettåsreviret ble også ledertispa merket 24. februar, men hennes posisjoner inngår ikke i denne rapporten. I Osdalsreviret er det muligens en valp til som ikke ble merket. Det er et individ påvist på DNA i desember 2016, men som ikke er blant de merkede ulvene.

*Tab 1: Ulver med alder og kjønn, merket av forvaltningen i tidsrommet 13.-16. januar 2017, etter individ- og aldersbestemmelse av Statens Naturoppsyn SNO og Rovdata. – Wolves marked by the management in the time period 13 to 16 January 2017, with age and sex determination by the management and Rovdata.*

Revir	Merke_ID	Kjønn	Alder	Merkedato
Slettås	M 15-03	♂	voksen	13.01.2017
Slettås	M 17-01	♂	valp	13.01.2017
Slettås	M 17-02	♀	valp	14.01.2017
Slettås	M 17-03	♀	valp	14.01.2017
Slettås	M 17-04	♀	valp	14.01.2017
Osdalen	M 17-05	♀	voksen	15.01.2017
Osdalen	M 17-06	♀	valp	15.01.2017
Osdalen	M 17-07	♂	valp	15.01.2017
Osdalen	M 17-08	♂	ett-åring	15.01.2017
Osdalen	M 17-09	♀	valp	15.01.2017
Osdalen	M 17-10	♂	voksen	15.01.2017
Osdalen	M 17-11	♂	valp	16.01.2017
Osdalen	M 17-12	♀	ett-åring	16.01.2017
Osdalen	M 17-13	♀	valp	16.01.2017

GPS-halsbåndene var i utgangspunktet programmert til å ta en posisjon i timen. For å spare batteri ble alle unntatt et halsbånd (ulv M 17-04) omprogrammert til å ta en posisjon hver fjerde time i tidsintervallet 3. – 9. februar i Slettåsreviret og 21. januar – 9. februar i Osdalsreviret. GPS-halsbåndene i Slettåsreviret har i tillegg en proximity-funksjon. Hvis ulven nærmer seg en proximity sender utplassert ved for eksempel hus, vil halsbåndet gå over til å ta en posisjon hvert minutt for et forhåndsprogrammert tidsintervall. I alle analysene presentert i denne rapporten har vi begrenset datasettet til posisjoner tatt hver time eller hver fjerde time, heretter kalt heltimes-posisjoner.

GPS-posisjonene blir sendt som sms i pakker med 7 - 11 posisjoner på forhåndsprogrammerte tidspunkt og når ulvene oppholder seg i et område med GSM-dekning. Er de utenfor dekning, blir dataene ettersendt etter hvert. Dataene lagres på en server til Svensk Landbruksuniversitet, SLU, og hos dyreposisjoner.no, som er en kartløsning utarbeidet av Norsk Institutt for Naturforskning NINA for visning av posisjonsdata fra dyr som er radiomerket av ulike aktører. I dyreposisjoner.no blir posisjonene kategorisert i dag og natt basert på tidene for soloppgang og solnedgang.

## Cluster

Vi har brukt posisjonene sendt fra ulvehalsbåndene fra tidsrommet 16. januar (Slettåsreviret) og 18. januar (Osdalsreviret), og fram til 23. februar 2017. Dette tidsrommet utelukker de første 2-3 døgn etter merking av ulvene for å unngå en mulig atferdsendring på grunn av merkingen. GPS-dataene ble ukentlig lastet opp i GIS (ArcMap 10.3, ESRI Redlands) for å lage cluster. Prosedyren er mye brukt og beskrevet i andre SKANDULV-publikasjoner tidligere (Sand *et al.* 2005; Zimmermann *et al.* 2007). Et cluster er definert som minimum to posisjoner fra samme eller forskjellige ulver tatt på ulike tidspunkt som ligger maksimalt 200 m fra hverandre. I løpet av studieperioden har vi justert maksimalavstanden til 50 m i Osdalsreviret. Dette for å unngå at cluster ble unødig store i flokken på ni ulver, som i tillegg brukte et nokså avgrenset område av reviret i løpet av studieperioden.

## Feltarbeid

Alle posisjoner på cluster ble overført til håndholdte GPS og importert til Norgeskart-appen på nettbrett. I felt ble samtlige posisjoner på cluster oppsøkt, og det ble også lett etter ulvespor i hele clusterarealet. Alle funn utover ulvetrakk ble registrert med koordinat, kategorisert i ulvedrept kadaver, matrester, leie og annet, og beskrevet ytterligere, enten på papirskjema eller elektronisk med app kobocollect. Ved funn av kadaver ble dødsdato og dødsårsak estimert i felt ved å følge SKANDULV-prosedyren beskrevet tidligere (Sand *et al.* 2006). Det ble også samlet inn kjeve for senere aldersbestemmelse.

## Romlige analyser

For de romlige analysene brukte vi GPS-posisjonene fra Slettåsreviret tatt i tidsrommet 20. januar – 23. februar, totalt 35 døgn. Her var vi enda strengere med tanke på å unngå en mulig effekt av merkingen på ulvenes atferd i forhold til bebyggelse ved å utelukke de første fire til sju dagene etter merking (Tab. 1). For å definere studieområdet avgrenset vi reviret med de ytterste GPS-posisjonene (100% MCP).

Vi hentet bygningspunkt fra matrikkelen til Statens kartverk for kommunene Trysil, Åmot, Elverum og Våler. Alle bygningspunkt med byggkode 111 – 159 ble definert som bebodde hus, heretter kalt «hus», og brukt i de videre analysene.

Vi beregnet avstand mellom hver GPS-posisjon og nærmeste hus. I tillegg genererte vi 3000 tilfeldige punkter innenfor reviret. Disse gjenspeiler tilgjengelig habitat, her tilgjengelige avstander til hus, i hele reviret. Ved å sammenligne fordelingen av avstander til hus målt for faktiske ulveposisjoner og de tilfeldige punktene kan man dermed si noe om ulvene har brukt noen avstandsklasser mer eller mindre enn forventet. Statistisk løses denne sammenligningen med en ressursseleksjonsmodell som korregerer for at posisjonene for et og samme individ er autokorrelerte (mixed logistisk regresjonsmodell (Gillies *et al.* 2006; Zimmermann *et al.* 2014a)). Vi utførte analysen separat for dag og natt definert med soloppgang og solnedgang. Den eneste forklaringsvariabelen som ble brukt i modellene var avstand til hus, og vi brukte AIC modellseleksjon for å bestemme om ulvenes habitatsvalg var bedre beskrevet med avstand til hus i lineær eller kvadratisk form.

I tillegg beregnet vi avstand mellom clustrenes sentrumspunkt og nærmeste hus. Vi sammenlignet gjennomsnittlige avstander til hus for de ulike clustertypene med en enkel ANOVA. Alle statistiske analyser ble utført i R 3.2.5 (R Core Team 2016) og R-tilleggs pakke lme4 (Bates *et al.* 2015).



## Resultat

### Oversikt feltinnsats

Feltarbeidet begynte i Slettåsreviret 7. februar, og totalt ble det brukt 30 lange dagsverk fram til 24. februar. I Osdalen begynte feltarbeid 16. februar, og fram til 2. mars ble det brukt 37 lange dagsverk i dette reviret. Av de nesten 7000 heltimes-posisjoner har 83% blitt oppsøkt i felt (Tab. 2). I Slettås inngår 87% av alle posisjonene i cluster og 13% er såkalte enkeltposisjoner. I Osdalen med mindre cluster-radius ligger 78% av alle posisjonene i cluster. Det er blitt sjekket 151 av 162 clusterer i Slettåsreviret (93%) og 190 av 200 clusterer i Osdalsreviret (95%). Forflytningsmønsteret til ulvene tilsier at sannsynligheten for at det finnes noe ulvedrept kadaver på de resterende 21 clusterer er veldig liten.

*Tab. 2: Antall heltimes-posisjoner, clusterer og cluster-posisjoner per merket ulv som inngår i feltperioden 16. januar (Slettås) og 18. januar (Osdalen) til 23. februar, med antall og andel sjekket i felt innen 2. mars 2017. – Number of hourly GPS-positions, clusters and positions on clusters per wolf from 16 and 18 January to 23 February for Slettås- and Osdalen territory, respectively, including number and percentage visited in the field up to 2 March 2017.*

Revir	Ulv	GPS data til	Posisjoner			Cluster			Posisjoner på cluster		
			Antall	Sjekket	%	Antall	Sjekket	%	Antall	Sjekket	%
Slettås	M_15_03	23.2.	772	681	88 %	91	88	97 %	685	681	99 %
	M_17_01	23.2.	785	700	89 %	94	91	97 %	704	700	99 %
	M_17_02	6.2.	448	388	87 %	65	64	98 %	389	388	100 %
	M_17_03	10.2.	474	356	75 %	69	63	91 %	372	356	96 %
	M_17_04	23.2.	748	633	85 %	92	87	95 %	658	633	96 %
	<b>Alle ulver</b>			<b>3227</b>	<b>2754</b>	<b>85 %</b>	<b>162</b>	<b>151</b>	<b>93 %</b>	<b>2808</b>	<b>2754</b>
Osdalen	M_17_05	23.2.	565	449	79 %	97	96	99 %	421	410	97 %
	M_17_06	31.1.	130	118	91 %	31	31	100 %	106	106	100 %
	M_17_07	23.2.	373	302	81 %	78	76	97 %	287	279	97 %
	M_17_08	23.2.	322	259	80 %	67	66	99 %	255	249	98 %
	M_17_09	23.2.	386	307	80 %	84	81	96 %	296	288	97 %
	M_17_10	23.2.	465	381	82 %	90	89	99 %	368	365	99 %
	M_17_11	23.2.	506	417	82 %	94	94	100 %	389	389	100 %
	M_17_12	23.2.	506	422	83 %	109	104	95 %	408	398	98 %
	M_17_13	23.2.	503	418	83 %	84	82	98 %	391	389	99 %
	<b>Alle ulver</b>			<b>3756</b>	<b>3073</b>	<b>82 %</b>	<b>200</b>	<b>190</b>	<b>95 %</b>	<b>2921</b>	<b>2873</b>
<b>Totalt</b>			<b>6983</b>	<b>5827</b>	<b>83 %</b>	<b>362</b>	<b>341</b>	<b>94 %</b>	<b>5729</b>	<b>5627</b>	<b>98 %</b>

Med denne type feltbaserte atferdsstudier er det viktig ikke å forstyrre dyrene og dermed påvirke deres forflytning og aktivitet. Vi har unngått å jobbe i områder der de merkede ulvene oppholdt seg, og vi drev heller ikke med sporing mellom clustrene. I Slettås besøkte feltpersonalet clustrene gjennomsnittlig 14 døgn etter ulvenes siste posisjon, og på 73 % av clustrene var det mer enn ei uke mellom siste ulveposisjon og feltsjekk (Fig. 2). På seks clusterer kom ulvene tilbake etter feltsjekk. I Osdalsreviret ble clustrene sjekket med en enda større forsinkelse fordi feltarbeidet startet opp senere.

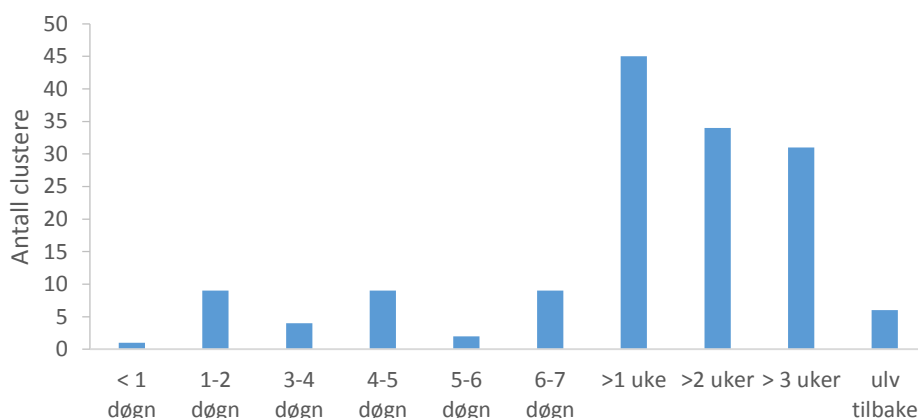


Fig. 2: Tidsintervall mellom ulvenes siste posisjon på et cluster og tidspunktet for clustersjekk i Slettåsreviret, i tidsperioden 7. – 24. februar for posisjoner fra 16. januar – 23. februar 2017. – Time interval from the last wolf position on cluster to the time of cluster visit for field check in the Slettås territory during 7 – 24 February, for GPS-positions taken during 16 January to 23 February 2017.

### Funn på ulveposisjoner

Vi fant sikkert eller sannsynlig ulvedrepte byttedyr på 9 cluster i Slettås (6% av alle cluster sjekket i felt) og på 14 (7%) i Osdalen (Tab. 3, Fig. 1, 4 og 5). På et av clustrene i Slettås var det rester etter både en elgku og en elgkalv drept av ulv. Med unntak av et cluster i Slettås der det ble funnet restene av trolig en liten hund, ble det kun funnet kadaver etter ulvedrept elg.

En større andel av clustrene i Slettåsreviret (8%) sammenlignet med Osdalsreviret (3%) inneholdt matrester (Tab. 3), oftest fra åteplasser eller slakteavfall, eller gamle bein som var gravet fram under snøen fra elg som var drept av ulv tidligere.

Andelen leiecluster (Fig. 3) av alle cluster med identifiserbar atferd var lik, med 64-65% for de to flokkene (Tab. 3). Det ble gjort funn av leie også på de fleste kadaver- og matrester-clustrene. På cluster klassifisert som «Annet» ble det funnet gamle gevir (n=3), graving i snøen trolig etter mus og vann (n=3), utgraving av maurtuer (4 tuer på n=2 cluster i både Osdalen og Slettåsreviret, Fig. 8) og besøk ved beverhytter i Slettåsreviret (n=2).

Halvparten av clustrene i Slettåsreviret og 60% av clustrene i Osdalsreviret ble klassifisert som «Ingenting» eller «Spor» (Tab. 3). Dårlige sporsnøforhold eller at ulvene hadde passert samme område på ulike tidspunkt uten å stoppe opp er grunnen for at de ble klassifisert slik. Vi kan med stor sannsynlighet utelukke at slike cluster inneholder rester av ulvedrepte elger, fordi det ble gjennomført intenst leting, til dels med hund. Vanligvis vil kadavercluster inneholde spor fra åtseletere som har gravet fram rester. Dessuten har kadavercluster oftest flere posisjoner og et mer stjerneformet forflytningsmønster til ulvene, sammenlignet med ingenting- eller spor-clustrene.

Tab. 3: Antall cluster fra perioden 16. januar til 23. februar 2017 sjekket i felt fram til 2. mars og klassifisert etter hva som ble funnet, for henholdsvis Slettås- og Osdalsreviret. – Field-checked clusters from the time period 16 January to 23 February 2017 in Slettås- and Osdalen territory, classified into cluster type.

Clustertype	Slettås		Osdalen	
	Antall	%	Antall	%
Kadaver /Carcass	9	6%	14	7%
Matrester / Food remains	12	8%	5	3%
Leie / Bed site	48	32%	43	22%
Annet / Other	5	3%	5	3%
Spor / Tracks	40	26%	38	19%
Ingenting / Nothing	37	25%	85	41%
<b>Sum</b>	<b>151</b>	<b>100%</b>	<b>190</b>	<b>100%</b>
Identifiserbar atferd (kadaver, matrester, annet og leie)	74	49%	67	35%



Fig 3: Dagleie til ulv i Osdalsreviret, med utsikt over Storsjøen. Hund har blitt brukt til å spore opp kadaverrester. – Bed site of the Osdalen wolf pack far above Lake Storsjøen. Dogs were used to find carcass remains on clusters.

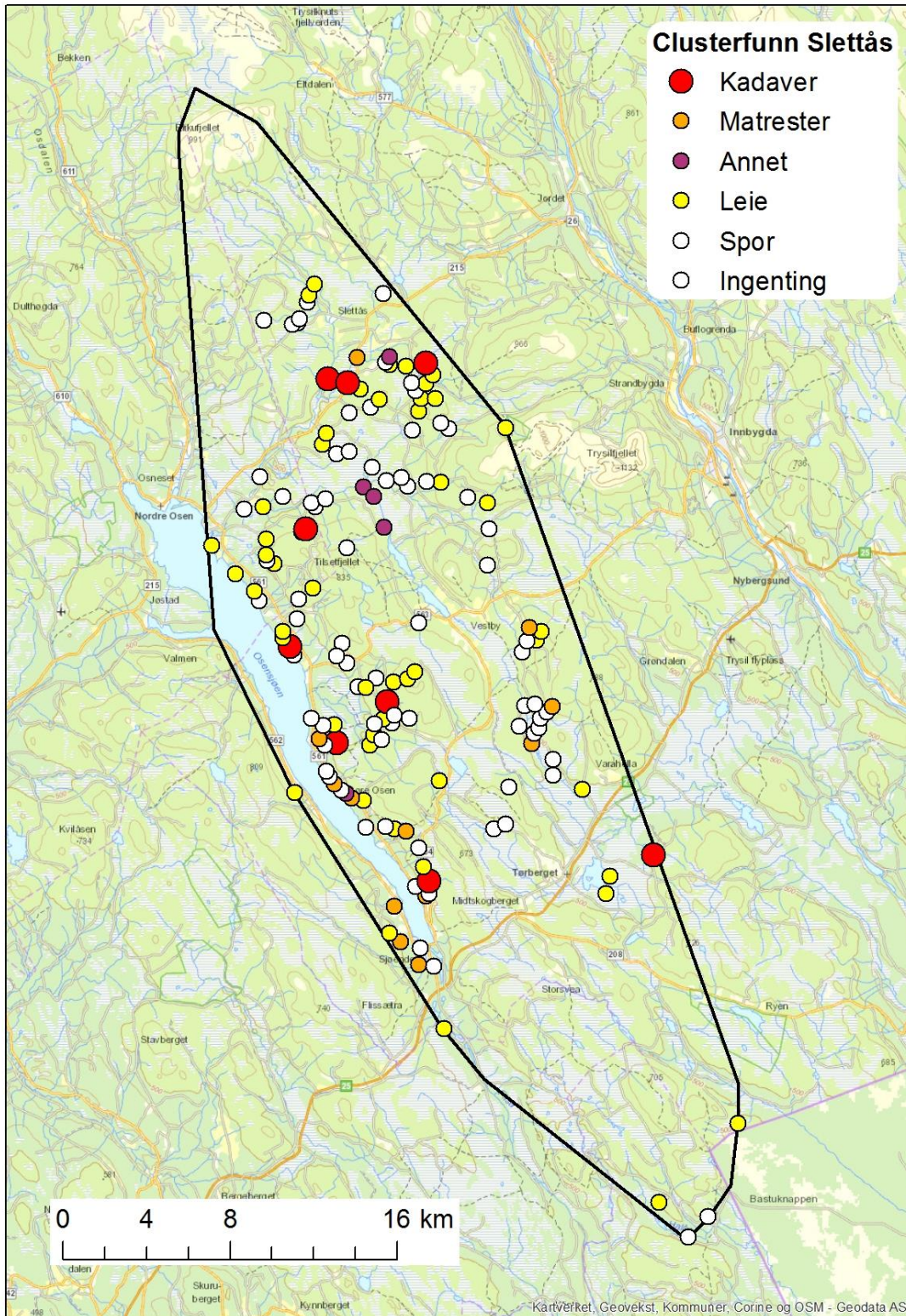


Fig. 4: Cluster fra tidsrommet 16. januar – 23. februar 2017 i Slettåsreviret, sjekket i felt og kategorisert etter funn. Den svarte linjen avgrensner området brukt av de merkede Slettåsulvene i samme periode (100% MCP på 674 km<sup>2</sup>). – Field-checked clusters from 16 January to 23 February 2017 in Slettås territory, categorized into cluster type, see Tab. 3. The black outline limits the area used by the GPS-collared Slettås wolves in the same time period (100% MCP = 674 km<sup>2</sup>).

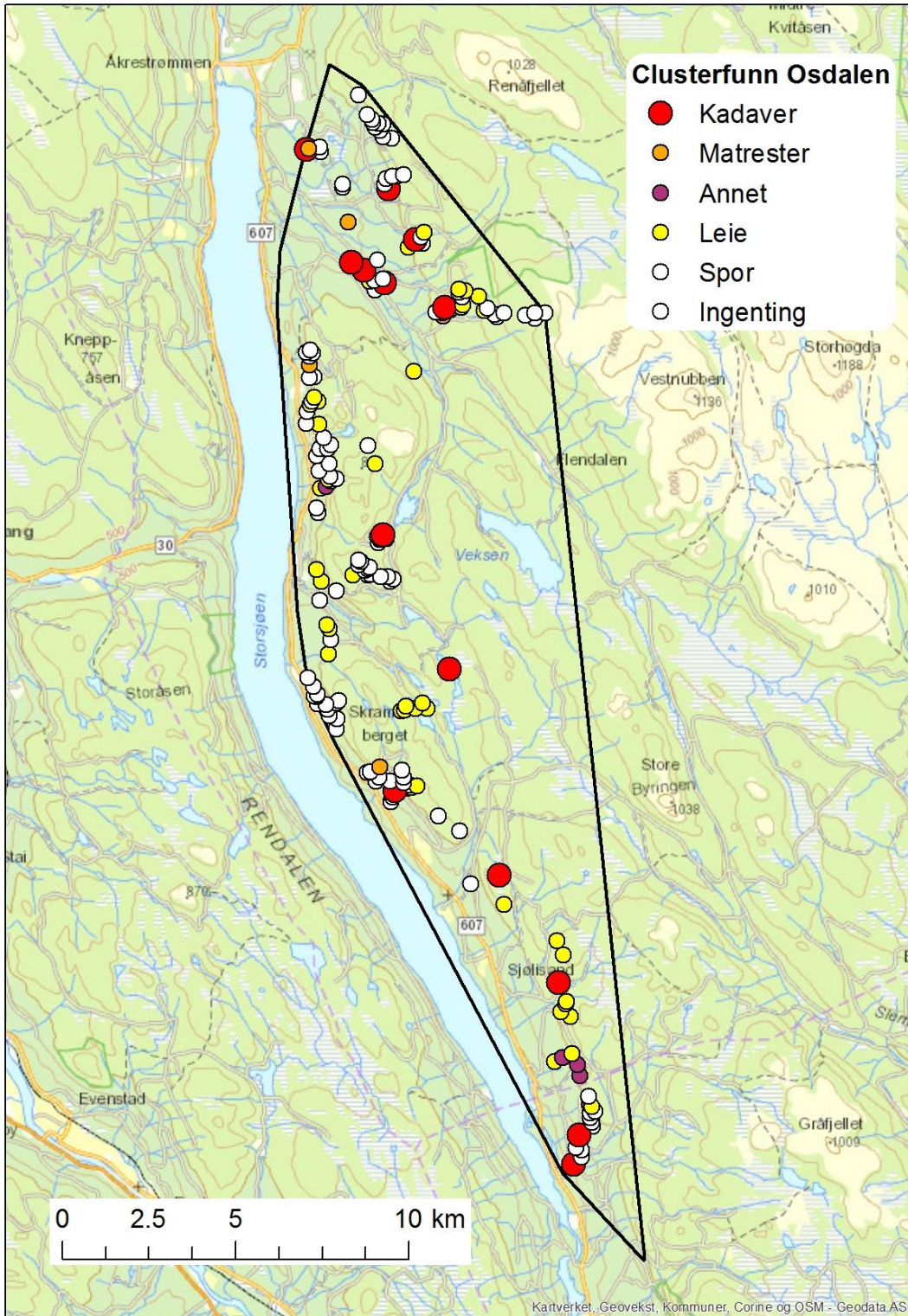
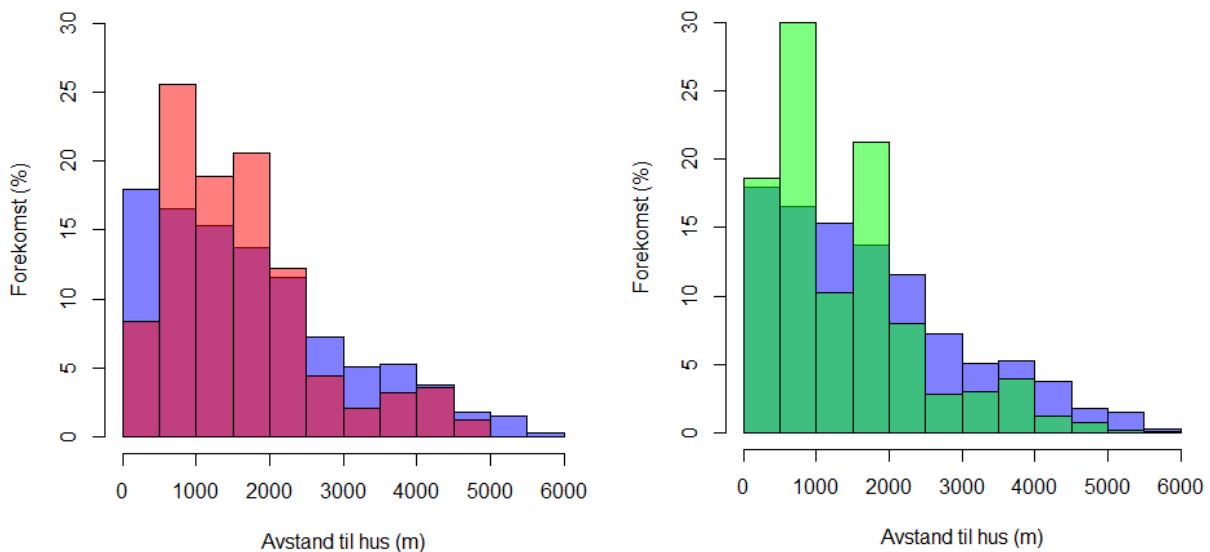


Fig. 5: Cluster fra tidsrommet 18. januar – 23. februar 2017 i Osdalsreviret, sjekket i felt og kategorisert etter funn. Den svarte linjen avgrensner området brukt av de merkede Osdalsulvene i samme periode (100% MCP på 190 km<sup>2</sup>). - Field-checked clusters from 16 January to 23 February 2017 in Osdalen territory, categorized into cluster type, see Tab. 3. The black outline limits the area used by the GPS-collared Osdalen wolves in the same time period (100% MCP = 190 km<sup>2</sup>).

## Ulvenes avstand til bebodde hus i Slettåsreviret

I alt har GPS-halsbåndene til Slettåsulvene sendt 3095 heltimesposisjoner i tidsperioden 20. januar – 23. februar 2017. Av disse var 21 posisjoner (0.7%) nærmere enn 50 m (alle om natten) og 59 posisjoner (1.9%) nærmere enn 100 m fra hus. Den nærmeste posisjonen i dagslys var 98 m fra hus, mens alle de andre 58 posisjonene innen 100 m fra hus ble tatt mens det var mørkt. Et tydelig mønster er derfor at ulvene oppholdt seg lenger unna hus i dagslys enn om natten (mixed lineær modell som korrigerer for individuelle effekter,  $p < 0.001$ ). Gjennomsnittlig avstand til hus for alle 3095 ulveposisjonene var på  $1306 \pm 44$  m (2SE) om natten og  $1572 \pm 63$  m i dagslys.

For å kunne si noe om ulvene var nærmere eller lenger unna hus enn det man kan forvente hvis de hadde beveget seg tilfeldig i reviret, må fordelingen av avstandene sammenlignes med avstander målt fra tilfeldige punkt i reviret (Fig. 6). Ulvene brukte de nærmeste områdene og områder langt fra hus mindre enn forventet, men de foretrakk å bruke områder i avstander på 500 - 2000 m fra nærmeste hus. Denne preferansen for middelsstore avstander til hus var veldig tydelig på dagtid, med 65% av alle posisjonene i motsetning til 46% av alle tilfeldige punkt. Om natten var dette mønsteret mindre tydelig (resultater fra ressursseleksjonsmodellen i Tab. 4, koeffisientene for avstand til hus er nærmere 0 for natten sammenlignet med dagtid). Med 19% av alle nattposisjonene brukte ulvene de første 500 m omtrent som forventet, men foretrakk avstander mellom 500 – 1000 m og 1500 – 2000 m fra hus med henholdsvis 30% og 21% av alle nattposisjonene (Fig. 6).



*Fig. 6: Fordeling av avstander til bebodde hus i dagslys (rødt) og om natten (grønt) for de merkede ulvene i Slettåsreviret i tidsrommet 20. januar – 23. februar 2017, sammenlignet med den generelle fordelingen av avstander til bebodde hus i reviret (blått). Er de røde eller grønne stolpene høyere enn de blåe, betyr det at ulvene er oftere enn forventet ved en gitt avstand til hus, og vice versa. – Frequency distribution of distance to inhabited houses during daylight (red) and night (green) for the GPS-collared wolves in the Slettås territory in the time period 20 January to 23 February 2017, compared with the general distribution of distances to inhabited houses in the wolf territory (blue). Distance classes with red or green bars exceeding the underlying blue bar are used more than expected by wolves and vice versa.*

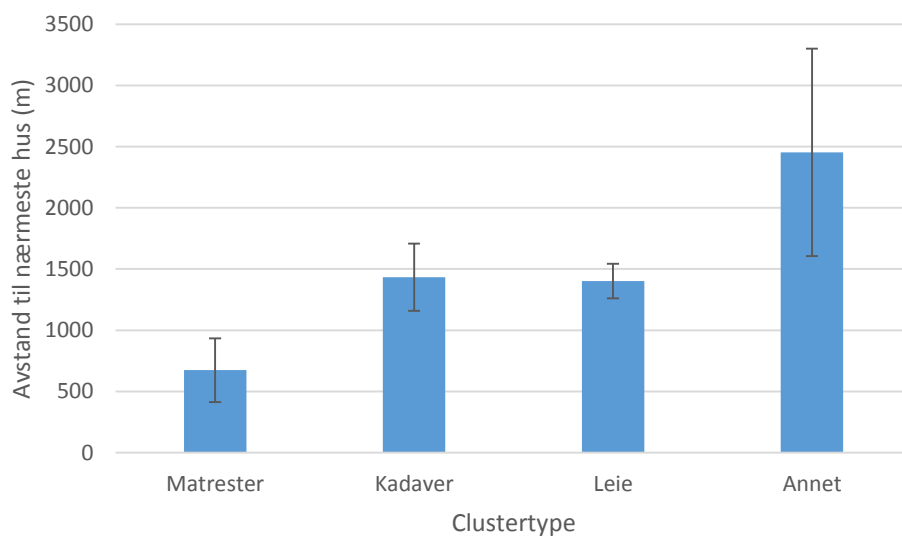
Tab. 4: Parameterestimatene fra de logistiske regresjonsmodellene som beskriver Slettåsulvenes avstand til bebodde hus på revir-skala. Effekten er ikke lineær, men humpformet (Fig 6), noe som beskrives med den kvadrerte variabelen Avstand<sup>2</sup>. – Parameter estimates from the mixed logistic regression models that describe the distance to inhabited houses for the Slettå wolves. The best model shows a non-linear, hump-formed effect of distance, described by the inclusion of the squared distance.

Dagslys	Variabel	Koeffisient	SE	z-verdi	P
Dag	Intercept	-1.56924	0.18277	-8.586	<0.001
	Avstand (km)	0.74559	0.11486	6.491	<0.001
	Avstand <sup>2</sup>	-0.20446	0.02705	-7.558	<0.001
Natt	Intercept	-0.18561	0.14687	-1.264	0.206
	Avstand (km)	0.01029	0.08531	0.121	0.904
	Avstand <sup>2</sup>	-0.07453	0.02006	-3.715	<0.001

Ulvenes avstand til bebodde hus var relatert til deres atferd på cluster (Fig. 7,  $F_{3,70} = 3.741$ ,  $P = 0.015$ ). Clustere som inneholdt matrester fra åteplasser og slakteavfall var gjennomsnittlig nærmere bebyggelse enn andre clustere. Det nærmeste matrester-clusteret var en åteplass med rester av rådyr og fugl bare 46 m fra hus, og 8 av de totalt 12 matrester-clustere (67 %) var nærmere enn 500 m fra hus.

Det nærmeste kadaver-clusteret inneholdt rester av det som trolig var en hund (vil bli DNA-testet) muligens tatt av en ulvevalp og spist opp 300 m unna nærmeste bebodde hus. Ulvedrept elg ble funnet i avstander mellom 700 – 3000 m fra nærmeste hus. Kadaverclustrenes gjennomsnittlige avstand fra hus var  $1434 \pm 825$  m ( $\pm$  SE) (Fig. 7).

Vi fant spor etter ulveleier i avstander fra 120 – 4500 m fra nærmeste hus, hvorav 58% av leie-clustrene var lenger enn 1 km unna hus. Leie-clustere skilte seg fra andre clustere på grunn av en høy andel av posisjoner tatt i dagslys ( $F_{3,70} = 3.642$ ,  $P = 0.017$ ), hvorav  $41\% \pm 5\%$  for leie-clustere som kontrast til  $14\% \pm 4\%$  for kadaver-clustere, og  $19\% \pm 6\%$  for matrester-clustere. Kategorien «Annet» i Figur 7 inneholder clustere der ulvene har besøkt to beverhytter, gravd i snøen, funnet et gammelt elggevir, eller gravd ut maurtuer (Fig. 8).



*Fig. 7: Avstand til nærmeste hus (gjennomsnitt og standardfeil) for clusterer med tydelige spor etter identifiserbar ulveatferd. Data fra feltsjekk av GPS-posisjoner tatt i tidsrommet 16. januar – 23. februar 2017 i Slettåsreviret. – Distance to the closest inhabited house (mean and SE) for clusters with distinctive tracks of identifiable wolf behaviour. Data from field-checked GPS-positions taken in the time period 16 January to 23 February 2017 in the Slettås territory.*



*Fig. 8: På flere clusterer i både Slettås- og Osdalsreviret ble det funnet utgravde maurtuer. Denne atferden som er typisk for bjørn, har også blitt observert under tidligere feltarbeid i andre ulverevir (SKANDULV, upubl. data). Bildet er tatt på cluster i Osdalsreviret. – On several clusters in the Slettås- and Osdalen wolf territories, wolves had been digging into anthills. This behaviour is typically associated with brown bears, but has been observed in several earlier Scandinavian field studies on wolves (SKANDULV unpubl, data). The picture was taken on a cluster in the Osdalen territory.*



## Diskusjon

Denne rapporten ble laget med grunnlag i GPS-posisjoner fra en svært kort tidsperiode som begrenser muligheten til å trekke allmenne konklusjoner, men som uansett gir mye interessant informasjon om ulvenes atferd vinterstid.

Som i tidligere studier på ulvenes forflytningsmønster har mye av Osdals- og Slettåsulvenes valg av oppholdssted blitt påvirket av fordelingen av elgkadavere (Zimmermann *et al.* 2007). Dette er spesielt synlig hos Osdalsulvene. De har tilbrakt de siste 35 døgn i et svært lite område på 190 km<sup>2</sup>, langs ved østsiden til Storsjøen. Dette området er fra før kjent som et viktig vinterbeiteområde for elg med mye tilsig av trekkelig i vintermånedene (Odden *et al.* 1996). Funnet av 14 elgkadavere på clustrene sjekket i felt tyder på at ulvene utnytter den lokalt høye tettheten av elg og at elgenes fordeling til stor grad har styrt ulvenes arealbruk i denne tidsperioden. Tittelbildet på omslaget viser en elg trolig tatt av ulv i Flendalen nord i Osdalsreviret, flankert av døde furutrær som følge av mangeårige elgbeiteskader. Vinterbeiteområder for elg i Slettåsreviret er registrert nordøst for Osensjøen og i området rundt Slettås, dvs i de nordlige delene av Slettåsreviret.

I midtre og nordlige deler av Hedmark og tilgrensende områder i Sverige har elgen et forflytningsmønster som til en sterk grad er påvirket av snøforholdene (Gundersen, Andreassen & Storaas 1998). Den trekker til lavereliggende områder når snøen blir dyp i høyden, og ulv kan da oppsøke områder med høy lokal elgtetthet, særlig utpreget når snøen akkumuleres i siste halvdel av vinteren. Disse elgkonsentrasjonsområder sammenfaller i stor grad med de klimatiske gunstige, snøfattige og produktive områdene i dalbunnen som er viktige for menneskelig bosetting.

Ulvenes preferanse for avstander på 0.5 – 2 km fra bebodde hus i Slettåsreviret gjenspeiler derfor sannsynligvis fordelingen av elg i vinterlandskapet. Det er også i denne sonen hvor seks av de åtte clustere med ulvetatt elg ligger. En annen faktor som kan påvirke ulvenes valg av område er tilgang til åte og andre menneskeskapt matkilder. Clustere der ulvene oppsøkte matrester var i gjennomsnittet nærmere hus enn på andre clustere, og nærmeste matrester som ble oppsøkt av ulv var kun 46 m fra hus.

Andre faktorer som kan påvirke ulvenes valg av oppholdssted er snøforholdene og tilgang til brøytete veier. Ulver foretrekker å bruke veier for transportetapper (Zimmermann *et al.* 2014a), sikkert fordi det er energibesparende. De foretrekker også å gå på islagt vann fordi det er ofte mye mindre snø der enn på ubrøytete veier og ellers i landskapet (Fig. 9). Disse faktorene ble det ikke tatt hensyn til i våre foreløpige analyser.

Ulvene beveget seg gjennomsnittlig nærmere hus om natten enn når det var dagslys. Den nærmeste posisjonen på dagtid var i en avstand på 98 m fra hus, mens alle andre posisjonene innen 100 m fra hus var fra natten. At tid på døgn er en viktig faktor for ulvenes atferd i forhold til menneskelig infrastruktur har blitt vist i flere studier, blant annet i SKANDULVs analyser på ulvenes bruk av veier (Zimmermann *et al.* 2014a).

## Fortsatt forskningsbehov

Før endelige konklusjoner kan trekkes er det i en videre analyse viktig å ta hensyn til flere forklaringsvariabler som kan påvirke forflytningsmønsteret til ulvene. Det er også viktig å se atferden over en lenger tidsperiode, fordi vi forventer at atferden varierer alt etter de klimatiske forholdene og ulvenes biologiske årssyklus. Fra tidligere studier vet vi at flokkene nå er i en oppløsningsfase der valpene tilbringer mer og mer tid atskilt fra foreldrene. Vi vet også at valpene ikke er gode til å jakte elg selv (Zimmermann *et al.* 2014b; Zimmermann *et al.* 2015), og at de derfor kan utnytte andre matkilder til en større grad. Samtidig er det også forventet at elg i den nærmeste tiden framover (mars) med økt snødybde vil stå mer konsentrert og nærmere hus.

Atferden til Slettåsulvene bør sammenlignes med den til andre ulveflokker. SKANDULV har en stor database med over 250.000 GPS-posisjoner fra mer enn 50 revir. Slike analyser kan også brukes i framtiden som referanseverdier for ulvenes forflytninger i forhold til bosetting, og man vil da kunne teste hvor vidt spesifikke ulver eller ulveflokker avviker fra gjennomsnittet for slik atferd hos skandinaviske ulver.



*Fig. 9: Spor etter Slettåsflokken på Osensjøen. Bildet er tatt vinteren 2013 av Boris Fuchs. – Tracks of the Slettås wolf pack on Lake Osensjøen. The picture was taken in 2013 by Boris Fuchs.*

## Referanser

- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2015) Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, **67**, 1-48.
- Chapron, G., Wikenros, C., Liberg, O., Wabakken, P., Flagstad, Ø., Milleret, C., Månsson, J., Svensson, L., Zimmermann, B. & Åkesson, M. (2016) Estimating wolf (*Canis lupus*) population size from number of packs and an individual based model. *Ecological Modelling*, **339**, 33-44.
- Gervasi, V., Sand, H., Zimmermann, B., Mattisson, J., Wabakken, P. & Linnell, J.D.C. (2013) Decomposing risk: landscape structure and wolf behavior generate different predation patterns in two sympatric ungulates. *Ecological Applications*, **23**, 1722-1734.
- Gillies, C.S., Hebblewhite, M., Nielsen, S.E., Krawchuk, M.A., Aldridge, C.L., Frair, J.L., Saher, D.J., Stevens, C.E. & Jerde, C.L. (2006) Application of random effects to the study of resource selection by animals. *Journal of Animal Ecology*, **75**, 887-898.
- Gundersen, H., Andreassen, H.P. & Storaas, T. (1998) Spatial and temporal correlates to Norwegian moose-train collisions. *Alces*, **34**, 385-394.
- Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J. & Segerström, P. (2011) Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. *Journal of Mammalogy*, **92**, 1321-1330.
- Odden, J., Linnell, J.D.C., Stoen, O.G., Gangas, L., Ness, E. & Andersen, R. (1996) Trekk og områdebruk hos elg i østre deler av Hedmark. *NINA Opp.*, **415**, 1-34.
- R Core Team (2016) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Sand, H., Liberg, O., Flagstad, Ø., Wabakken, P., Åkesson, M., Karlsson, J. & Ahlqvist, P. (2014) Den Skandinaviske Vargen. En sammanställning av kunskapsläget 1998 – 2014 från det skandinaviske vargforskningsprosjektet SKANDULV. *Rapport till Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim, Norge*. Grimsö forskningsstation, SLU.
- Sand, H., Wabakken, P., Zimmermann, B., Johansson, O., Pedersen, H.C. & Liberg, O. (2008) Summer kill rates and predation pattern in a wolf-moose system: can we rely on winter estimates? *Oecologia*, **156**, 53-64.
- Sand, H., Wikenros, C., Wabakken, P. & Liberg, O. (2006) Effects of hunting group size, snow depth and age on the success of wolves hunting moose. *Animal Behaviour*, **72**, 781-789.
- Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andren, H. & Pedersen, H.C. (2005) Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildlife Society Bulletin*, **33**, 914-925.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Åkesson, M. & Flagstad, Ø. (2016) Bestandsovervåking av ulv vinteren 2015-2016. *Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia* (ed. R. NINA).
- Zimmermann, B., Nelson, L., Wabakken, P., Sand, H. & Liberg, O. (2014a) Behavioral responses of wolves to roads: scale-dependent ambivalence. *Behavioral Ecology*, **25**, 1353-1364.
- Zimmermann, B., Sand, H., Wabakken, P., Liberg, O. & Andreassen, H. (2015) Predator-dependent functional response in wolves: From food limitation to surplus killing. *Journal of Animal Ecology*, **84**, 102-112.
- Zimmermann, B., Sand, H., Wabakken, P., Wikenros, C., Eriksen, A., Strømseth, T.H., Holen, F.G., Maartmann, E., Ahlqvist, P., Arnemo, J., Milleret, C., Liberg, O. & Pedersen, H.C. (2014b) Ulven som rovdyr på klauvilt i Skandinavia. *Ikkje berre ulv og bly – glimt frå forskinga på Evenstad* (eds T. Storaas & K. Langdal), pp. 221-245. Opplandske Bokforlag.
- Zimmermann, B., Wabakken, P., Sand, H., Pedersen, H.C. & Liberg, O. (2007) Wolf movement patterns: a key to estimation of kill rate? *Journal of Wildlife Management*, **71**, 1177-1182.

**Barbara Zimmermann** er førsteamanuensis ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad, med en doktorgrad på ulvens predasjon i Skandinavia. Som forsker jobber hun med store rovdyr i rammen av det skandinaviske ulveforskningsprosjektet SKANDULV og det skandinaviske skogsjervprosjektet, og med storfebeiting i utmark i samarbeid med Høgskolens landbruksavdeling på Blæstad. Hun er studieansvarlig for Evenstads masterprogram i anvendt økologi og har diverse undervisningsoppdrag.

**Petter Wabakken** er førsteamanuensis ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad. Han har kartlagt bestandsstatus, konflikter og forsket på atferd, økologi og bestandsdynamikk hos store rovdyr sett i skandinavisk perspektiv siden 1970-tallet. Petter er norsk prosjektleder for SKANDULV.

**Ane Eriksen** er forsker ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad. Hun forsker på atferd hos arter som brunbjørn, ulv, elg, isbjørn og hubro. Ane tok sin doktorgrad ved universitetet i Oslo på sanglæring og makevalg hos sangfugler.

**Erling Maartmann** er feltkoordinator for ulike forskningsprosjekter på store rovdyr ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad. Han har omfattende felt- og praktisk erfaring med alle de store rovdyrartene i Skandinavia og jobber for tiden særlig med ulv og bjørn.

**Frode Holen** har en bachelorgrad om bjørn fra Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad og er en av SKANDULV's mest erfarne feltmedarbeidere. Frode har også mangeårig felterfaring fra bestands-kartlegging av store rovdyr generelt og fra hvaltellinger mellom Grønland og Barentshavet i nord.

**Espen R. Dahl** har en bachelorgrad om hubro fra Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad og er en erfaren feltmedarbeider i alle Høgskolens prosjekter på store rovdyr. Espen har mer enn 25 års erfaring fra faunakartlegging og forskning på Helgelandskysten, med hubro som spesialitet.

**Kristoffer Nordli** er felttekniker og masterstudent i anvendt økologi ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad. Han har spesialkompetanse i feltbaserte studier på store rovdyrarter som ulv, jerv, bjørn, samt deres prefererte byttedyr.

**Malin Teräväinen** har en mastergrad i anvendt økologi fra Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad, og jobber som felttekniker på Grimsö forskningsstasjon, Institutt for økologi ved Sveriges lantbruksuniversitet. Hun har flere års erfaring med feltbaserte studier, med fordypning i fangst av ville dyr.

**Boris Fuchs** er forsker ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad. Han har en mastergrad i anvendt økologi og forsker nå på hvordan fysiologi påvirker økologi blant annet på sau, bever og bjørn. Han har praktisk felt- og merkeerfaring med ulv, bjørn og jerv.

**Ingvild B. Svarstad** studerer utmarksforvaltning ved Høgskolen i Innlandets avdeling på Evenstad og deltar aktivt i sporing av store rovdyr for ulike forskningsprosjekter. Hun jobber for tiden med en bacheloroppgave om jerv i barskog.

**Øyvind Fredriksson** er utmarkskonsulent i Rendalen kommune. Han har en mastergrad i økologi fra NMBU på Ås med hovedvekt på vilt- og atferdsbiologi og har jobbet innen offentlig naturforvaltning siden 2009.

**Håkan Sand** er dosent i viltbiologi ved Grimsö forskningsstasjon, Institutt for økologi ved Sveriges lantbruksuniversitet. Han er svensk prosjektleder for SKANDULV, og hans forskning omfatter både anvendte og mer grunnleggende spørsmålsstillinger rundt økologien til store rovdyr og hjortevilt.

**Camilla Wikenros** er forsker ved Grimsö forskningsstasjon, Institutt for økologi ved Sveriges lantbruksuniversitet. Hun er koordinator for SKANDULV og arbeider med grunnvitenskapelige og anvendte spørsmålsstillinger rundt ulvens økologi og forvaltning.