



SLU Grimsö forskningsstation  
Institutionen för ekologi  
Sveriges lantbruksuniversitet



Høgskolen  
i Innlandet

## Interaktioner mellan järv, varg och människa

– nyttjande av vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten

---

Camilla Wikenros, Malin Aronsson, Kristoffer Nordli, Giulia Amato, Giorgia Ausilio, Erik Versluijs & Jens Persson



**Interreg**  
**Sverige-Norge**

Europeiska regionala utvecklingsfonden



EUROPEISKA UNIONEN



# Interaktioner mellan järv, varg och människa – nyttjande av vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten

**Författare:** Camilla Wikenros<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2825-8834>  
Malin Aronsson<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-9026-3765>  
Kristoffer Nordli<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1396-4637>  
Giulia Amato<sup>1</sup>  
Giorgia Ausilio<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0927-8829>  
Erik Versluijs<sup>2</sup>  
Jens Persson<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1405-7561>

<sup>1</sup>Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

<sup>2</sup>Høgskolen i Innlandet, Institutt for skog- og utmarksfag

**Utgivare:** Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi  
**Utgivningsår:** 2022  
**Utgivningsort:** Grimsö  
**Omslagsbild:** Viltkamera, Reconyx

**ISBN:** 978-91-576-9946-6

**Nyckelord:** asätare, mård, predation, räv, vaksamhet, viltkamera, älgjakt

© 2022 Camilla Wikenros, Malin Aronsson, Kristoffer Nordli, Giulia Amato, Giorgia Ausilio, Erik Versluijs, Jens Persson

**Interreg**  
**Sverige-Norge**

Europeiska regionala utvecklingsfonden



EUROPEISKA UNIONEN



Høgskolen  
i Innlandet



## Sammanfattning

Järven har under senare tid etablerat sig i Inre Skandinavien skogsområden vilket även är vargens huvudsakliga utbredningsområde i Skandinavien. Det finns lite kunskap om järvens matvanor i detta område då mycket av den befintliga kunskapen om järven kommer från studier i fjälltrakterna. Järvar som lever i vargrevir har tillgång till föda från vargdödade klövdjur året om. Andelen tillgänglig mat från vargarnas byten varierar med deras storlek, då vargarna förtär en större andel av de ätliga delarna på mindre bytesdjur. Hur mycket vargarna lämnar efter sig varierar också med tid på året, då det t.ex., blir mindre mat över till asätande arter under sommaren. Människan bidrar också med stora mängder slaktrester under älgjakten och denna födoresurs nyttjas av olika asätare inklusive järv och varg. Slaktrester från älgjakten är dock sannolikt tillgängligt under en mer begränsad del av året jämfört med rester som vargar lämnat efter sig.

Vargen kan, som den större arten, döda järvar vilket kan innebära en risk för järven både när den konsumerar det som vargen lämnat efter sig och andra födokällor. För rovdjur kan konkurrens ske via direkta interaktioner mellan individer av olika arter där strider kan orsaka skador eller dödlig utgång för en av antagonisterna. Utfallet vid denna typ av konkurrens avgörs till stor del av skillnader i kroppsstorlek där den större arten vanligtvis är dominant över den mindre. Mindre och ensamlevande arter förväntas vara mer vaksamma när de nyttjar rester efter andra rovdjurs byten då de har en ökad risk att bli dödade av större konkurrenter.

Syftet med denna studie var att undersöka i vilken omfattning som järven och andra asätare nyttjar födokällor som vargen och människan lämnar efter sig i skogen, med fokus på interaktioner mellan varg, järv, räv och mård och deras beteende vid olika födokällor. Viltkameror sattes upp i träd vid vargdödade klövdjur under oktober och mars-juni och vid slaktrester från älgjakten under oktober-november (i denna studie använder vi termen 'slaktrester' för inälvor och vom som lämnas i skogen efter urtagen älg). Kamerorna tog bilder vid rörelse framför kameran samt var 5:e minut för att inte missa mindre arter som inte triggar igång rörelsedetektorn. Innehåll på alla foton från de 28 första dagarna gick igenom med avseende på art, antal individer och beteende (vaksam, äter, övrigt beteende). Vi fick totalt 406 907 foton under studieperioden. Av dessa var 91 318 från 14 vargdödade klövdjur och 315 589 från 42 slaktrester från älgjakten.

Vid både vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten var sannolikheten för besök av räv högre än för de andra arterna. Vid vargdödade klövdjur var sannolikheten för besök av varg något högre än sannolikheten för besök av järv. Vid slaktresterna från älgjakten var det ingen skillnad mellan varg och järv. Räven gjorde fler besök vid vargdödade klövdjur jämfört med de andra arterna. Järven och mården spenderade en större andel av besöken med att äta jämfört med vaksamhet, medan räven spenderade mer tid på vaksamhet jämfört med ätande. Varg var den enda av arterna som inte visade någon skillnad i andelen vaksamhet jämfört med andelen ätande. Dygnsrytmen hos samtliga arter var huvudsakligen nattaktiv på slaktrester och deras aktivitetsmönster påverkades inte av huruvida slaktresterna var besökta av varg eller inte.

Järvens pågående kolonisation av skogslandet i Inre Skandinavien kan komma att påverka andra asätare nyttjande av olika matplatser, och särskilt då för slaktrester från älgjakten. Med reservation för en liten provstorlek för vargdödade klövdjur i denna studie så pekar inget på att järven kommer att ha en stor inverkan på vargens predationstakt på älg och därmed inte heller på det möjliga jaktuttaget av älg.

*Nyckelord:* asätare, mård, predation, räv, vaksamhet, viltkamera, älgjakt

## Sammendrag

Jerven har i den siste tiden etablert seg i Indre Skandinavias skogsområder hvilket som også er ulvens hovedsakelige utbredelsesområde i Skandinavia. Det finnes lite kunnskap om jervens matvaner i dette landskapet, fordi nesten alt vi vet om jerven kommer fra studier i de nordlige fjelltrakter. Jerven som lever i ulverevir har tilgang til mat fra ulvedrept klauvvilt året rundt. Andelen tilgjengelig mat fra ulvens byttedyr varierer med deres kroppsstørrelse, fordi ulven utnytter en større andel av de spisbare delene til mindre byttedyr. Hvor mye ulven etterlater seg varierer også med tid på året, da det for eksempel blir mindre mat til overs for åtseleterne om sommeren. Menneskene bidrar også med store mengder slakterester fra elgjakt, og denne matressursen brukes av ulike åtseletere inklusive jerv og ulv. Slakterester fra elgjakten er imidlertid trolig tilgjengelig i en mer begrenset del av året sammenlignet med rester etter ulvens byttedyr.

Ulven kan som den større arten drepe jerv, noe som innebærer en fare for jerven når den spiser det som ulven har etterlatt eller andre matkilder. For rovdyr kan konkurranse skje via direkte interaksjoner mellom individer av ulike arter, der strid kan forårsake skader eller gi dødelig utgang for en av antagonistene. Utfallet ved denne type konkurranse avgjøres til stor del av forskjeller i kroppsstørrelse, hvor den større arten er dominant over den mindre. Mindre og solitærlevende arter forventes derfor å være mer årvåkene når de utnytter rester etter andre rovdyrers byttedyr, da de har en økt risiko for å bli drept av større konkurrenter.

Målet med denne studien var å undersøke i hvilket omfang jerven og andre åtseletere utnytter matkilder som ulven og mennesker etterlater i skogen, med fokus på interaksjoner mellom ulv, jerv, rev og mår og deres atferd ved ulike matkilder. Viltkameraer ble satt opp på trær ved ulvedrept klauvvilt i oktober og mars-juni, og ved slakterester fra elgjakten i oktober-november (i denne studien bruker vi begrepet slakterester for tarm og vom som er igjen i skogen etter at elg er fjernet). Kameraene tok bilder ved bevegelse i bildeutsnittet samt hvert femte minutt for ikke å gå glipp av arter som ikke trigger bevegelsessensoren. Innholdet i alle bildene fra de første 28 dagene ble gått gjennom med hensyn på art, antall individer og atferd (er overvåkenhet/vaktsom, spiser, og annen atferd). Vi fikk totalt 406 907 bilder i studieperioden. Av disse var 91 319 fra 14 ulvedrept klauvvilt og 315 589 fra 42 slakterester fra elgjakt.

Ved både ulvedrept klauvvilt og slakterester fra elgjakt var sannsynligheten for besøk av rev høyere enn for de andre artene. Ved ulvedrept klauvvilt var sannsynligheten for besøk av ulv noe høyere enn sannsynligheten for besøk av jerv. Ved slakteavfall fra elgjakten var det derimot ingen forskjell mellom ulv og jerv. Reven gjorde flere besøk ved ulvedrept klauvvilt sammenlignet med de andre artene. Jerv og mår brukte en større andel av besøkstiden med å spise sammenlignet med årvåkenhet, mens reven brukte mer tid med årvåkenhet enn å spise. Ulven var den eneste arten som ikke viste noe forskjell i tiden den brukte til å spise og tiden som gikk til årvåkenhet. Samtlige arter var hovedsakelig nattaktive ved slakterestene, og deres aktivitetsmønster ble ikke påvirket av hvorvidt slakterestene var besøkt av ulv eller ikke.

Jervens pågående kolonisering av skogslandet i Indre Skandinavia kan komme til å påvirke hvordan andre åtseletere utnytter ulike matkilder og da særskilt slakterester fra elgjakten. Med forbehold om en liten prøvestørrelse for ulvedrepte klauvvilt i denne studien så peker ingenting mot at jerven kommer til å ha en stor påvirkning på ulvens predasjonstakt på elg og dermed heller ikke på det mulige jaktuttaket av elg.

*Emneord:* åtseletere, mår, predasjon, rev, vaktsom, viltkamera, elgjakt

## Abstract

In recent years, wolverines have returned to the forests of Inner Scandinavia, and many of the recolonized areas overlap with the current geographical distribution of the Scandinavian wolf population. When living within wolf territories, wolverines have year-round access to wolf-killed ungulates. However, how much of that food source that is available to wolverines is dependent on prey size, since wolves often consume a larger proportion of the edible parts of smaller prey species. Additionally, the amount of food remains left by wolves also changes depending on the time of the year, i.e., less food leftovers are usually available for scavenging species in summer. During the moose-hunting season, humans also contribute large amounts of slaughter remains that are used by many scavenging species, including wolverines and wolves. However, slaughter remains from moose hunting are probably available during a more limited time of the year compared to remains after wolf-killed ungulates.

Scavenging on wolf kills and other food sources can represent a risk for wolverines, since wolves are larger and can kill a wolverine. For predators, competition can take place via direct interactions between individuals of different species, where fighting can result in injuries or death for one of the competitors. Under direct competition, the outcome of these interactions is largely determined by differences in body size, where the larger species is usually dominant over the smaller one. Smaller and solitary species are therefore expected to be more vigilant when utilizing other predators' kills.

The goal of this study was to investigate to what extent wolverines and other scavengers utilize food sources that wolves and humans leave behind in the forest, focusing on the interactions between wolves, wolverines, red foxes and pine martens, as well as their behaviours at these food sources. Camera traps were positioned on trees at the locations of both wolf-killed ungulates (October, March-June) and slaughter remains (October-November), in this study 'slaughter remains' refer to internal organs and rumen. The cameras were programmed to take photos when movement was detected in front of them, as well as every 5 minutes to not miss smaller species that do not trigger the motion detector. The photos from the first 28 days since the positioning of the cameras were then screened for species, number of individuals and the animal's behaviour in the photo (vigilant, feeding, other behaviours). We obtained a total of 406 907 photos during the study period, 91 318 from 14 wolf-killed ungulates and 315 589 from 42 moose-hunting slaughter remains.

At both wolf-killed ungulates and slaughter remains, the probability of visit by fox was higher than for any of the other species. At wolf-killed ungulates, there was a somewhat higher probability of visit by wolf than by wolverine. At slaughter remains, there was no difference in the probability of visits between wolves and wolverines. Foxes visited wolf-killed ungulates more than any other species. Wolverines and pine martens spent a larger proportion of their visits eating compared to being vigilant, whereas foxes did the opposite. Wolves were the only species that did not show a difference in the time spent feeding compared to being vigilant. The circadian rhythm of the four species was mainly nocturnal at slaughter remains and their activity pattern were not affected on whether the slaughter remain had been visited by wolves or not.

The ongoing colonization of wolverines in Inner Scandinavia may affect other scavengers' use of different food sources, especially slaughter remains. With the reservation of a small sample size for wolf-killed ungulates in this study so is there no indication that wolverines will have a major impact on wolf predation rate on moose and thus not on the possible hunting yield of moose.

*Keywords:* camera trap, moose hunting, pine marten, predation, red fox, scavenger, vigilance

# Förord

GRENSEVILT är ett samarbetsprojekt mellan Sveriges lantbruksuniversitet och Høgskolen i Innlandet och är finansierat av Interreg Sverige-Norge, Hedmark fylkeskommune, Formas och Naturvårdsverket. Projektet har utarbetat sex vetenskapliga rapporter, ett flygblad som sammanfattar svensk och norsk förvaltning av älg, varg och järv, och en digital tidslinje om svensk och norsk viltförvaltning bakåt i tiden. Dessutom har projektet publicerat animeringar av GPS-sändarförsedda älgar, vargar och järvar i projektets [Youtube-kanal](#). Under projektets gång har flera vetenskapliga och populärvetenskapliga publikationer publicerats. En översikt och länkar till dessa för nedladdning finns på [projektets hemsida](#). Utöver detta finns två överordnade rapporter där den första är slutrapporteringen till Interreg Sverige-Norge där vi redogör för alla aktiviteter inom GRENSEVILTs verksamhet. Den andra rapporten summerar de viktigaste forskningsresultaten, arbetet med resursgruppen och kommunikationsarbetet inom GRENSEVILT.

*Rapporter, flygblad och digital tidslinje*

[GRENSEVILT – slutrapport till Interreg Sverige-Norge](#)

Camilla Wikenros, Barbara Zimmermann, Malin Aronsson, Ane Eriksen, Karen Marie Mathisen, Jens Persson, Håkan Sand & Petter Wabakken

[GRENSEVILT – reduksjon av grensebarrierer for skandinavisk viltforvaltning](#)

Barbara Zimmermann, Camilla Wikenros, Ane Eriksen, Malin Aronsson, Giorgia Ausilio, Karen Marie Mathisen, Kristoffer Nordli, Jens Persson, Håkan Sand & Petter Wabakken

[Forvaltning på tvers – en oversikt over viltforvaltning og -overvåkning i Norge og Sverige](#)

[Viltforvaltning i Sverige og Norge tilbake i tid – digital tidslinje](#)

[Vandringsmønster hos GPS-försedda älgar i GRENSEVILT – konsekvenser för förvaltningen](#)

Håkan Sand, Barbara Zimmermann, Erik Berg, Beata Bramorska, Ane Eriksen, Camilla Wikenros, Giorgia Ausilio, Cecilia Miltz, Laura Niccolai & Petter Wabakken

[Elgvandringer i grenseland med følger for skogbruk, jakt og rovdyr](#)

Barbara Zimmermann, Karen Marie Mathisen, Giorgia Ausilio, Håkan Sand, Camilla Wikenros, Ane Eriksen, Kristoffer Nordli, Petter Wabakken, Malin Aronsson, Jens Persson, Irene Garcia Cuesta, Paige Hellbaum, Ruben Leroy, Anne Loosen, Oliver de Marcenac, Rebecca Partemi, Sara Skybak, Jonas Sveum, Miwa Tajima & Erik Versluijs

[Avskjutting av älg över tid och rum – effekter av rovdjur och skogsbruk](#)

Camilla Wikenros, Barbara Zimmermann, Håkan Sand, Ane Eriksen, Petter Wabakken & Cecilia Di Bernardi

[Predationsstudier på varg inom projekt GRENSEVILT – en jämförelse mellan nya och tidigare studier](#)

Håkan Sand, Barbara Zimmermann, Camilla Wikenros & Petter Wabakken

[Järven i Inre Skandnaviens skogslandskap – områdesbruk, födoval och reproduktion](#)

Malin Aronsson, Jens Persson, Barbara Zimmerman, Johanna März, Petter Wabakken, Rick Heeres & Kristoffer Nordli

[Interaktioner mellan järv, varg och människa – nyttjande av vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten](#)

Camilla Wikenros, Malin Aronsson, Kristoffer Nordli, Giulia Amato, Giorgia Ausilio, Erik Versluijs & Jens Persson

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b>	<b>10</b>
1.1. Järven i skogslandskapet	10
1.2. Gynnar eller missgynnar vargförekomst järven?	10
1.3. Människan bidrar med mat	11
1.4. Andra arters nyttjande av olika födokällor	12
1.5. Syfte	12
<b>2. Metoder</b>	<b>13</b>
2.1. Studiemråde	13
2.2. Uppsättning av viltkameror	14
2.3. Registrering av foton	16
2.4. Nyttjande av de två olika födokällorna	18
2.4.1. Definition av besök och sannolikhet för besök	18
2.4.2. Antal besök och längd för besök	18
2.5. Beteende vid slaktrester från älgjakten	19
2.6. Analyser	20
2.6.1. Sannolikhet för besök, antal och längd för besök samt beteende vid slaktrester från älgjakten	20
2.6.2. Aktivitetsmönster	21
<b>3. Resultat</b>	<b>23</b>
3.1. Sannolikhet för besök	23
3.2. Antal besök och längd för besök	25
3.3. Beteende vid slaktrester från älgjakten	27
3.4. Aktivitetsmönster	29
<b>4. Diskussion</b>	<b>32</b>
4.1. Järvens, rävens och mårdens nyttjande av olika matplatser	32
4.2. Utsträckning av nyttjande av matplatser	33
4.3. Järvens direkta och indirekta effekter på andra arter	34
4.4. Beteende vid slaktrester	35
4.5. Aktivitetsmönster vid rester från älgjakten	35



4.6. Konklusion .....	36
<b>Referenser .....</b>	<b>37</b>
<b>Tack .....</b>	<b>39</b>
<b>Bilaga 1 .....</b>	<b>40</b>

# 1. Inledning

## 1.1. Järven i skogslandskapet

Järven har under senare tid etablerat sig i Inre Skandinavien skogsområden, men nästan all befintlig kunskap om järvens ekologi kommer från studier i fjälltrakterna i nordliga delar av järvens utbredningsområde. Järven är både ett rovdjur och en asätare med en bred diet som inkluderar allt från smågnagare till klövdjur. I större delen av järvens utbredningsområde i Skandinavien är tamrenen det viktigaste bytesdjuret för järv i både Sverige och Norge, och i Norge är även fribetande får ett vanligt byte i många områden <sup>1</sup>. Men i Inre Skandinavien skogslandskap, där det är lite får på fritt skogsbete och det inte finns renar, har vi lite kunskap om järvens matvanor. Det har dokumenterats att järven kan döda älgkalvar under tidig sommar men det är relativt okänt hur vanligt förekommande detta är och under hur lång tidsperiod det pågår <sup>2</sup>. Det finns överlag lite kunskap kring järvens predation och dess nyttjande av andra födokällor i skogslandskapet (men se Aronsson m. fl. <sup>2</sup>) och huruvida detta kan komma att ha en effekt på älgstammen när järven nu etablerar sig i Inre Skandinavien. Som asätare i områden med varg kan järven komma att påverka älgstammen indirekt genom att den konsumerar vargens bytesdjur och därmed bidrar till att vargarna behöver döda fler älgar. Detta skulle i sådana fall även påverka det möjliga jaktuttaget av älg <sup>3</sup>. I norra Sverige nyttjar järven i stor utsträckning lodjursdödade renar och i vissa habitat kan det påverka lodjurens predationstakt <sup>4</sup>.

## 1.2. Gynnar eller missgynnar vargförekomst järven?

Asätare som lever i vargrevir har tillgång till föda från vargdödade klövdjur året om, men hur mycket som blir över till asätare varierar stort. Vargarna lämnar i genomsnitt efter sig 30% av de ätliga delarna av kadavret när de efter några dagar lämnar en slagen älg <sup>5</sup>. Andelen tillgänglig mat för asätare från vargarnas byten varierar med bytesdjurens storlek eftersom vargarna förtär en större andel av de ätliga delarna på mindre bytesdjur. Hur mycket vargarna lämnar efter sig varierar också med tid på året, då det t.ex., blir mindre mat över till asätande arter under

sommaren. Även om vargarna dödar främst kalvar året om när det gäller större klövdjur <sup>6,7</sup> så är dessa mindre under sommaren och vargarna förtär då en större andel av den tillgängliga biomassan. Fler vargar i reviret konsumerar också en större andel av slagna klövdjur <sup>8</sup> vilket resulterar i mindre mat till asätande arter. Under sommaren förtärs också det som vargarna lämnar efter sig av insekter och de ätliga delarna försvinner fort på grund av förruttelse under högre temperaturer.

Tillgången till mat från vargdödade klövdjur kan ha betydelse för järven men det är okänt i vilken utsträckning <sup>9-11</sup>. Det är okänt om järvbeståndet i skogslandskapet är beroende av varg för att få tillräckligt med föda för överlevnad och reproduktion, och dessutom kan vargen som den större arten också döda järvar vilket kan innebära en risk för järven när den konsumerar det som vargen lämnat efter sig <sup>10</sup>. För rovdjur kan konkurrens ske via direkta interaktioner mellan individer av olika arter där strider kan orsaka skador eller ha dödlig utgång för en av antagonisterna. Utfallet vid denna typ av konkurrens avgörs ofta av skillnader i kroppsstorlek där den större arten vanligtvis är dominant över den mindre <sup>12</sup>. Grupplevande arter kan också ha en fördel genom deras numerär och därmed dominera över ensamlevande arter. Mindre och ensamlevande arter förväntas därmed att vara mer vaksamma då de har en ökad risk att bli dödade av större konkurrenter <sup>13</sup>.

### 1.3. Människan bidrar med mat

Närvaro av varg leder inte till att mer föda blir tillgängligt i landskapet för järvar och andra asätare <sup>5</sup>. Förklaringen är att självdöda älgar, men framför allt kvarlämnade slaktrester (inälvor och vom, även kallat räntor) från älgjakten är den största källan till mat som asätare kan konsumera. Även om vargarna lämnar kadaverrester efter sig, innebär närvaro av varg att färre älgar skjuts, detta för att kompensera för de älgar som dödas av vargar. Färre älgar självdör också vid närvaro av varg, eftersom vargarna hinner döda en del av de älgar som annars skulle ha dött av svält eller sjukdom <sup>14</sup>. Därför är det totala nettot för asätande arter lägre innanför vargrevir än i områden utan vargetablering.

Människan bidrar med stora mängder slaktrester under älgjakten och denna födoresurs nyttjas av olika asätare. Slaktrester från älgjakten tillförs dock endast under en begränsad tid på året, i samband med älgjakten <sup>5</sup>. Men järven är en art anpassad till oförutsägbar födotillgång eftersom den lagrar mat i så kallade matgömmor <sup>15</sup>. Därför kan järven ha nytta av slaktrester även under en längre period på året än bara under jaktsäsongen och kan därmed ha stor betydelse för järvens mattillgång <sup>2</sup>. Lagrade födoresurser kan vara speciellt viktiga för järven under vårvintern när den föder sina ungar, tidigare studier har visat att järvens reproduktionsframgång är beroende av födotillgången under vintern <sup>16</sup>.

## 1.4. Andra arters nyttjande av olika födokällor

Förekomst av varg resulterar i tillgång till föda för asätare året om men än viktigare är att vargförekomst leder till en ökning av föda under den kritiska perioden under senvintern när många arter har ont om mat. Senvintern och våren är också den tidsperiod då asätande arter främst konsumerar kadaverrester från vargdödade älgar<sup>5</sup>. En studie som utfördes under 2006-2010 i Mellansverige och intilliggande östra delarna av Norge visade att räv, korp, mård, duvhök och kungsörn var de vanligast förekommande asätarna vid vargdödade älgar<sup>5</sup>. Under denna tidsperiod dokumenterades också ett fåtal besök av järv vid de vargdödade älgarna. Denna studie jämförde också nyttjandet av vargdödade älgar och slaktrester från älgjakten och fann att samma arter besökte dessa två födokällor, förutom vildsvin och järv som endast besökte vargdödade älgar och berggöv som endast registrerades vid slaktrester. Överlag var det en högre sannolikhet för besök av asätare vid slaktrester från älgjakten men de besöktes mer sällan än de vargdödade älgarna.

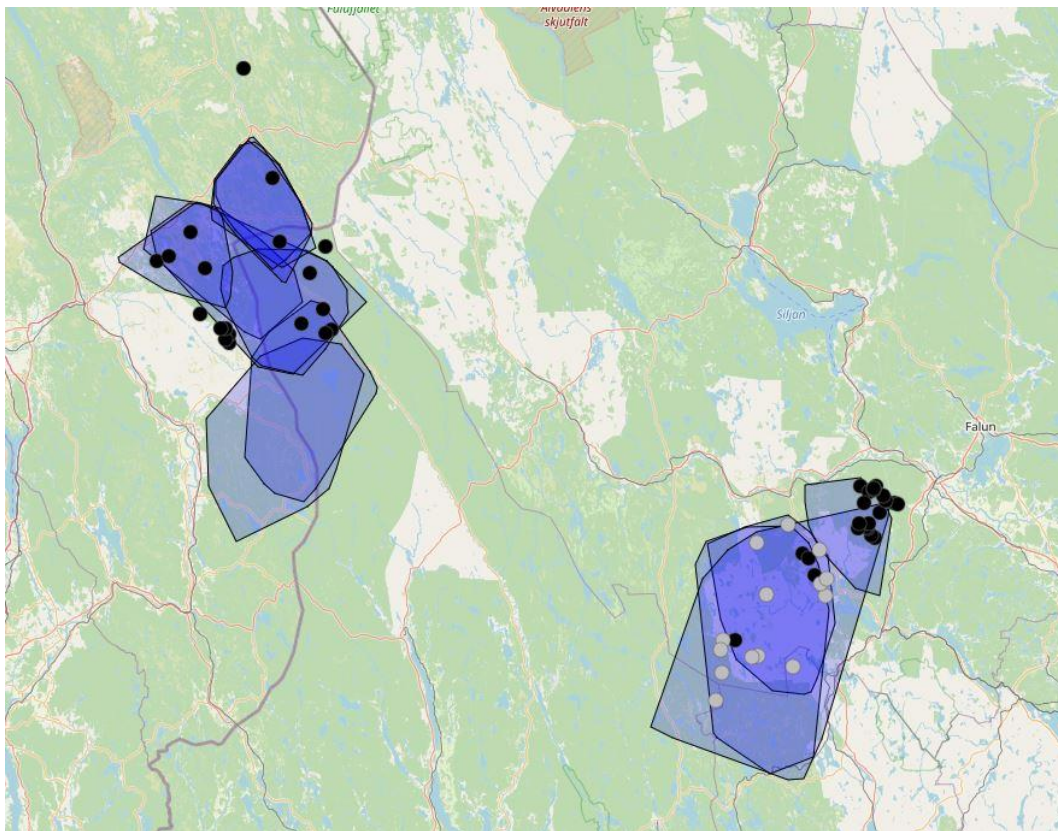
## 1.5. Syfte

Det övergripande syftet med denna rapport är att undersöka i vilken omfattning som järven och andra arter använder sig av födokällor som vargen och människan lämnar efter sig i skogen, med fokus på interaktioner och beteende hos våra fyra studiearter: varg, järv, räv och mård. De huvudsakliga frågeställningarna är: 1) vilka asätande arter nyttjar vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten, 2) i vilken utsträckning nyttjas vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten med avseende på sannolikhet för besök, antal besök och längd för besök, 3) hur stor andel av besöken vid slaktrester från älgjakten utgörs av vaksamt beteende respektive ätande, och varierar detta mellan arter i relation till deras kroppsstorlek, 4) hur ser studiearternas aktivitetsmönster ut över dygnet och skiljer det sig mellan arter och olika kombinationer av arter, och 5) skiljer sig studiearternas aktivitetsmönster vid slaktrester och vargdödade klövdjur som besökts av varg från de som inte besökts av varg. Kunskap om vargens och människans betydelse för järvens överlevnad i skogslandskapet är viktigt för framtida arbete med gränsöverskridande flerartsförvaltning av älg, järv och varg som tar hänsyn till hur de tre arterna interagerar med varandra.

## 2. Metoder

### 2.1. Studieområde

Studien genomfördes i Inre Skandinavien i norra Värmland, södra Dalarna och sydöstra delarna av det som tidigare var Hedmarks fylke (Figur 1). Viltkameror sattes upp vid rester från älgjakten inom sex vargrevir och vid vargdödade klövdjur inom ett vargrevir. Alla platser som övervakades med viltkameror ligger inom järvens utbredningsområde i Inre Skandinavien.



*Figur 1. Studieområdet i Inre Skandinavien (Dalarnas och Värmlands län i Sverige och före detta Hedmarks fylke i Norge). Viltkameror sattes upp vid vargdödade klövdjur (grå cirklar) och slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten (svarta cirklar). Årsvisa (2018-2020) polygoner (blå) visar hemområden för GPS-sändarförsedda vargar. Järv förekom i alla områden där viltkameror var uppsatta.*

## 2.2. Uppsättning av viltkameror

Viltkameror sattes upp i träd vid 14 vargdödade klövdjur (11 älgar och 3 kronhjortar) under oktober och mars-juni (2018 och 2019) och vid 42 slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten under oktober-november (2019-2020) (Figur 1, Figur 2). Vid vargdödade klövdjur sattes kamerorna upp när de sändarförsedda vargarna lämnat platsen där GPS-positioner indikerade ett slaget byte. Vid slaktrester från älgjakten sattes kamerorna upp inom en dag från att älgen skjutits, i samarbete med olika jaktlag. Vi använde tre olika modeller (HF2 PRO COVERT, HyperFire HC600 och HyperFire PC800 Professional) från Reconyx. Kamerorna var programmerade att ta tre på varandra följande foton med en sekunds intervall vid rörelse framför kameran och vid fortsatt rörelse ta en ny bildserie efter 1 minut. I tillägg till de rörelse-triggade fotona togs en bild var 5:e minut för att inte missa mindre arter som inte triggas av kamerans rörelsedetektor.









*Figur 2. Exempel på vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten där viltkameror (Reconyx) registrerat besök av olika arter. Fotona visar en vargdödad älg under vintern som besöks av korp (överst), vargdödad älg under våren som besöks av kungsörn (näst överst), slaktrester (inälvur och vom) från älgjakten under hösten som besöks av kungsörn och skata (näst underst) och järv (underst).*

### 2.3. Registrering av foton

Datum och tid på alla foton erhöles via mjukvaran till Reconyx Map View Professional (version 3.7.2.2). Innehåll på alla foton gicks igenom manuellt där art och antal individer registrerades per foto, alternativt som tomma foton eller misslyckade foton när kameran inte fungerat eller varit täckt med snö (Figur 3). Endast data från de första 28 dagarna efter att kameran satts upp inkluderades i denna studie, vilket resulterade i information från totalt 1 769 kameradagar (289 dagar från de 14 kamerorna vid vargdödade klövdjur, samt 1 480 från de 42 kamerorna vid slaktrester från älgjakten). Trettiofem kameror var aktiva under 28 dagar, de resterande 21 kamerorna var aktiva i 4-26 dagar (medel = 17 dagar).





2019-10-24 9:24:00 AM T

7°C

PC800 PROFESSIONAL  
2020-10-31 8:45:00 PM T

RECONYX  
4°C



PC800 PROFESSIONAL

RECONYX



*Figur 3 Exempel på foton från viltkamerorna (Reconyx) tagna vid slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten. Fotona visar identifierad art (nötskrika, överst), tomt foto (mitten) och misslyckat foto (underst).*

## 2.4. Nyttjande av de två olika födokällorna

### 2.4.1. Definition av besök och sannolikhet för besök

Vi identifierade besök av varg, järv, räv och mård vid varje matplats (hädanefter används ”matplats” för samlingsnamn för alla platser med vargdödade klövdjur eller rester från älgjakten). Vi definierade ett besök som alla foton av samma art som inte separerades med mer än 30 minuter<sup>17</sup>, d.v.s., om det tog över 30 minuter innan samma art var tillbaka framför kameran så räknades det som ett nytt besök. Detta för att ta hänsyn till att djuret kan vara kvar på platsen men röra sig utanför kamerans räckvidd (och då räknas som samma besök inom 30 minuter). Men om det fanns foton av en annan art mellan foton av den första arten inom dessa 30 minuter så räknades det som två besök (t.ex., foton av räv – tomma foton under 14 minuter – foton av mård – tomma foton under 10 minuter – foton av räv, detta räknas som 2 separata besök av räv och ett besök av mård).

För analys av sannolikhet för besök av varg, järv, räv eller mård jämförde vi hur många matplatser som besökts och inte besökts, separerat mellan vargdödade klövdjur och rester från älgjakten.

### 2.4.2. Antal besök och längd för besök

Antal besök av varg, järv, räv eller mård summerades för varje matplats som besökts av respektive art. Längd för varje besök beräknades i minuter från tiden för

första foto till tiden för sista foto inkluderat i besöket. Alla tider avrundades till närmsta heltal (1, 2, 3 minuter o.s.v.). Besök kortare än 30 sekunder får därför en besökstid på 0 minuter.

## 2.5. Beteende vid slaktrester från älgjakten

Beteende vid besök vid slaktrester från älgjakten (detta gjordes inte vid vargdödade klövdjur på grund av för liten provstorlek) klassades per foto och individ för varg, järv, räv och mård i tre kategorier: äter, vaksam eller övrigt beteende (Figur 4). En individ som hade sänkt huvud i närheten av kadavret klassades som äter och vaksamhet klassades när en individ hade huvudet högt i en alert position<sup>18</sup>. Foton på individer som t.ex., gick eller sprang, klättrade i träd och andra beteenden klassades som övrigt beteende.

För alla besök bestående av > 1 foto beräknade vi andelen av varje beteende per besök som antalet foton/individ där beteendet visades delat med det totala antalet foton/individer. I de fall det var två eller flera individer på samma foto klassificerades beteendet för varje individ.







Figur 4. Exempel på räv som uppvisar tre olika beteenden, äter (överst), vaksam (mitten) och övrigt beteende (underst). Fotona är tagna med viltkamera (Reconyx) vid slaktrester (inälvur och vom) från älgjakten.

## 2.6. Analyser

### 2.6.1. Sannolikhet för besök, antal och längd för besök samt beteende vid slaktrester från älgjakten

Vi använde Bayesiansk modellering för att undersöka sannolikhet för besök, antal besök, längd för besök vid de olika födokällorna samt beteende vid rester från älgjakten. För både antalet besök och längd för besök använde vi Poissonfördelning. Vårt data för antalet besök och besökslängd hade betydligt

större varians i relation till medlet än motsvarande Poissonfördelning (så kallad overdispersion). För antalet besök använde vi en hierarkisk modell som tillät relationen mellan antalet besök av de olika arterna att vara olika för varje matplats (kamera), vilka i sin tur var normalfördelade runt koefficienterna för antalet besök per art. Utifrån denna modell simulerade vi sedan data som hade samma medel och varians som det ursprungliga data. Denna modellstruktur konvergerade inte för besökslängden vid vargdödade klövdjur eller resterna från älgjakten. Istället fick vi begränsa oss till att tillåta längden för besök (men inte relationen mellan arterna) att variera mellan matplatser. Inte heller denna modellstruktur konvergerade för vargdödade klövdjur, varför vi inte presenterar några resultat gällande besökslängd vid den födokällan. Det simulerade data från modellen för resterna från älgjakten visar att variationen för våra resultat angående längd är underskattad, vilket kan överskatta eventuella skillnader mellan arter. För sannolikheten för besök använde vi en Bernoullifördelning, även här simulerade vi data från modellen och kontrollera att ingen hierarkisk nivå var nödvändig. När det gäller beteende vid resterna från älgjakten använde vi betafördelning. Även här inkluderade vi samma hierarkiska struktur som i modellen för antalet besök, för att tillåta beteendet och relationen mellan arterna gällande beteende att variera mellan plats (t.ex., kan det vara skillnader i habitat vid matplatserna som gör att vi inte kan anta att relationen mellan hur mycket av ett beteende de olika arterna visar är densamma vid varje matplats).

Utifrån de slutgiltiga modellerna predikterade vi sannolikhet för besök, antal besök, längd för besök samt beteende för de fyra studiearterna. Resultatet av detta presenteras i figurer som medel och 95% sannolikhetsintervall. För att analysera om det var skillnader mellan arter/födokällor använde vi oss av sannolikhetsfördelningen för varje prediktion (så kallad posterior distribution). Genom att subtrahera två prediktioner ( $A-B$ ) får vi sannolikhetsfördelningen för skillnaden mellan dem, vilket betyder att andelen av denna fördelning som är  $<0$  ger sannolikheten att  $B$  är större än  $A$ , och resterande andel ger sannolikheten för att  $A$  är större än  $B$ . Resultaten av alla jämförelser presenteras i Bilaga 1. I denna studie har vi använt oss 98% sannolikhet som tröskelvärde för att säga i resultatet att det är en skillnad mellan arter/födokällor ( $P(A > B) = 98\%$ ). För all modellering använde vi oss av JAGS<sup>19</sup> och paketet 'rjags'<sup>20</sup> i R.

## 2.6.2. Aktivitetsmönster

För att undersöka studiearternas aktivitetsmönster vid matplatserna använde vi R-paketeten 'Tidyverse' och 'Lubridate'<sup>21,22</sup>, och 'Overlap' för att beräkna mängden aktivitet, samt överlappskoefficienter mellan parvisa artskombinationer vid olika tid på dygnet<sup>23</sup>. Vi använde observationer av arterna på 5-minuters tidsinställda bilder från viltkamerorna som replikationsenhet. Vi analyserade närvaron av arter som en cirkulär respons på 24-timmar, med en andra gradens bandbredd via en

kernel estimator Dhat1 för små/skeva provstorlekar <sup>24</sup>. För att generera medelvärden samt 95% konfidensintervall gjorde vi en bootstrap med 1,000 replikationer för varje artskombination. Vi delade in överlappande värden från genomsnittligt överlapp: Låg (0 – 0.330), Moderat (0.331 – 0.660), Hög (0.661 – 1).

### 3. Resultat

Vi fick totalt 406 907 foton under studieperioden, av dessa var 91 318 från de 14 vargdödade klövdjuren och 315 589 från de 42 slaktresterna från älgjakten. Vid de vargdödade klövdjuren fick vi totalt 168 foton på varg (0,20% av totala antalet foton), 18 foton på järv (0,02%), 2 047 foton på räv (2,3%) och 12 foton på mård (0,01%). Vid resterna från älgjakten fick vi 98 foton på varg (0,03% av totala antalet foton), 1 239 foton på järv (0,4%), 1 671 foton på räv (0,50%) och 2 949 foton på mård (0,90%). De andra arterna som fotades vid båda typerna av födokällor var: kungsörn, korp, kråka, nötskrika, gråspett, talgoxe, smågnagare, älg och rådjur. Vid de vargdödade klövdjuren fotades också ormvråk, tjäder, spillkråka, trana, mås och trast. Vid slaktresterna från älgjakten fotades också björn, grävling, hare, ekorre, havsörn, duvhök, orre, skata, lavskrika, snäppa och grönfink, kronhjort och vildsvin. På ett fåtal bilder gick det inte att identifiera art. Med våra studiearter inräknat dokumenterades totalt 32 olika arter vid matplatserna.

#### 3.1. Sannolikhet för besök

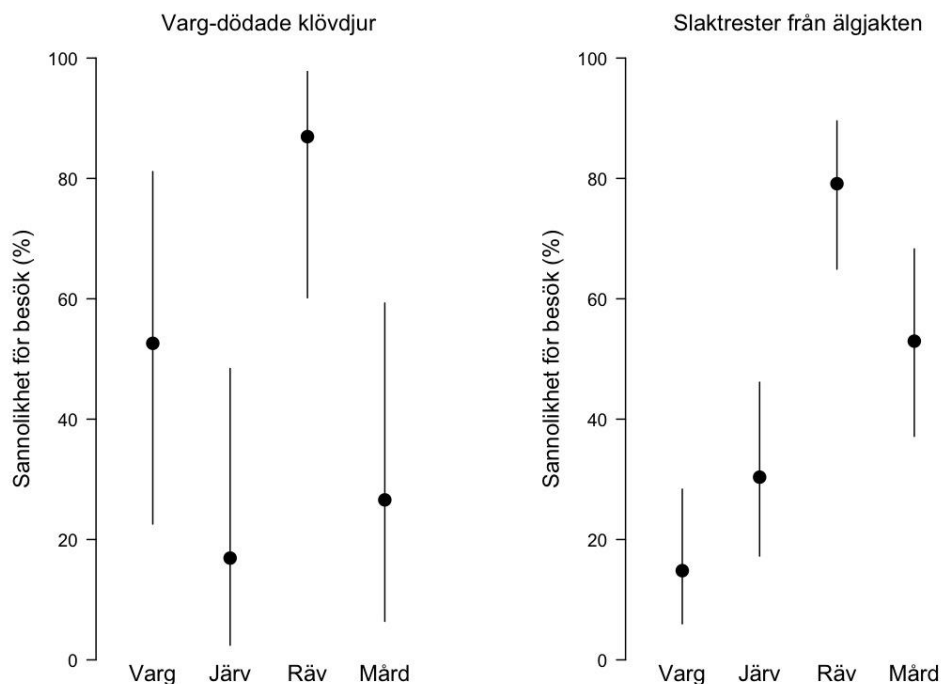
Av de 14 vargdödade klövdjuren blev 13 stycken besökta av minst en av våra studiearter; 6 av varg (43%), 2 av järv (14%), 11 av räv (80%) och 3 av mård (21%). Av de 42 slaktresterna blev 38 stycken besökta av minst en av våra studiearter; 6 av varg (14%), 12 av järv (29%), 32 av räv (76%) och 21 av mård (50%). Enbart en av platserna med slaktresterna från älgjakten besöktes av alla fyra arterna (Tabell 1). Av de vargdödade klövdjuren besöktes 7 (50%) av enbart en av våra studiearter, av slaktresterna från älgjakten besöktes 15 (36%) av enbart en av våra studiearter.

Vid både vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten var sannolikheten för besök av räv högre än för alla de andra arterna (Figur 5, Bilaga 1). Vid vargdödade klövdjur var sannolikheten för besök av varg något högre än sannolikheten för besök av järv, vid slaktresterna från älgjakten var det ingen statistisk säkerställd skillnad mellan varg och järv. Vid slaktrester från älgjakten var sannolikheten för besök av mård högre än för både varg och järv. När vi jämför sannolikheten för besök av samma art vid de olika födokällorna så är sannolikheten för besök av varg vid vargdödade klövdjur högre än vid slaktrester från älgjakten, för de andra arterna är det ingen statistisk säkerställd skillnad.

Tabell 1. Sammanställning av hur många av matplatserna som besökts av olika kombinationer av våra studiearter (varg, järv, räv och mård) under studieperioden (28 dagar).

Arter som besökt platsen	Vargdödade klövdjur (totalt 14)	Slaktrester från älgjakten (totalt 42)
Varg, järv, räv och mård	0	1
Varg, järv och räv	1	1
Varg, järv och mård	0	0
Varg, räv och mård	2	1
Järv, räv och mård	0	6
Varg och järv	0	0
Varg och räv	2	2
Varg och mård	0	0
Järv och räv	1	1
Järv och mård	0	2
Räv och mård	0	9
Bara varg	1	1
Bara järv	0	1
Bara räv	5	11
Bara mård	1	2
Ej besök	1	4



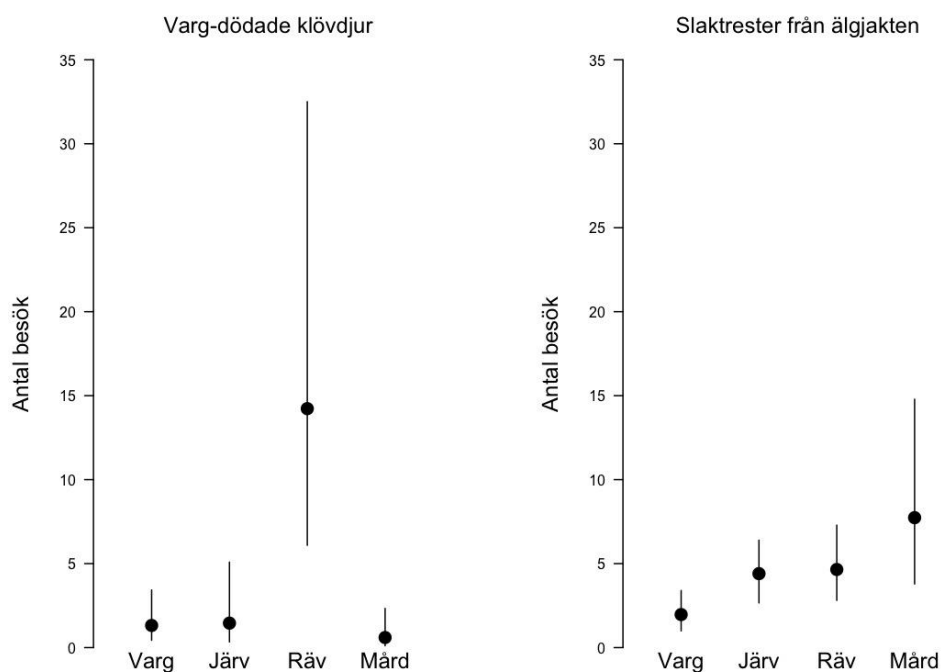


Figur 5. Sannolikhet för besök av varg, järv, räv och mård vid vargdödade klövdjur (vänster) och slaktrester från älgjakten (höger). Figurerna visar medel och 95% sannolikhetsintervall. För jämförelser, se Tabell 1a och 2a i Bilaga 1.

### 3.2. Antal besök och längd för besök

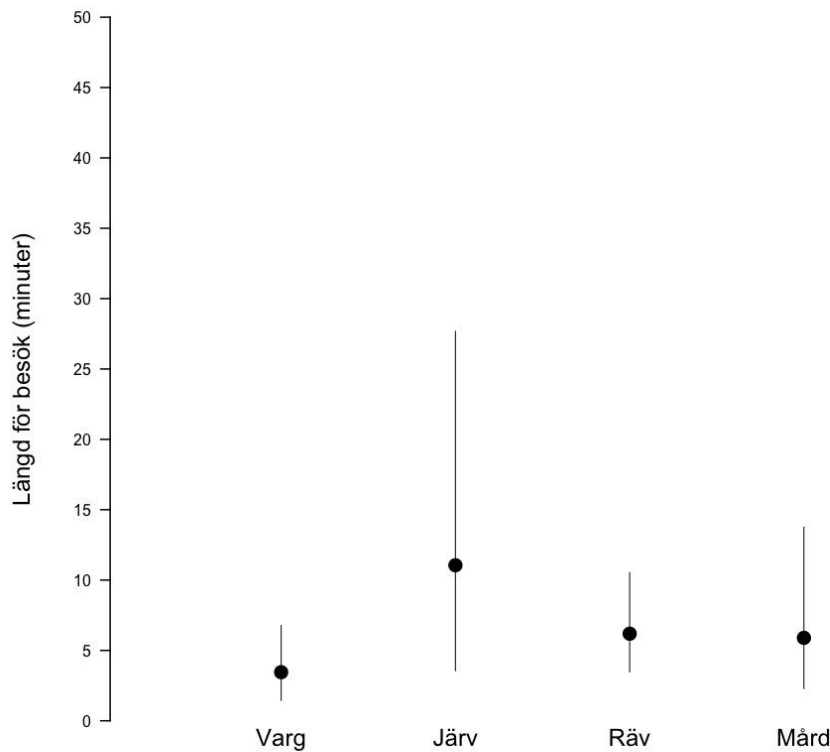
Vid vargdödade klövdjur registrerade vi totalt 15 besök av varg, 4 besök av järv, 141 besök av räv och 3 besök av mård. Vid slaktresterna från älgjakten registrerade vi totalt 12 besök av varg, 51 besök av järv, 324 besök av räv och 320 besök av mård. Antalet besök per plats varierade stort, framförallt för räv (1-44 besök vid samma vargdödade klövdjur, 1-33 besök vid samma slaktrest från älgjakten) och mård (enbart 1 besök vid de 3 vargdödade klövdjuren som besöktes, 1-55 besök vid samma slaktrest från älgjakten). Vi registrerade från 1 till 7 besök av varg och 1 till 3 besök av järv vid vargdödade klövdjur, samt 1-4 besök av varg och 1-8 besök av järv vid slaktrester från älgjakten.

När det gäller statistiskt säkerställda skillnader mellan arter gjorde räv fler besök per plats vid vargdödade klövdjur jämfört med alla de andra arterna (Figur 6), räv gjorde också fler besök per plats vid vargdödade klövdjur jämfört med slaktresterna från älgjakten. Vid slaktrester från älgjakten gjorde varg färre besök per plats jämfört med alla de andra arterna. Mård gjorde fler besök per plats vid slaktrester från älgjakten jämfört med de vargdödade klövdjuren.



Figur 6. Antal besök per besökt plats för varg, järv räv och mård vid vargdödade klövdjur (vänster) och slaktrester från älgjakten (höger). Figurerna visar medel och 95% sannolikhetsintervall. För jämförelser se Tabell 1b och 2b i Bilaga 1.

Även längden för besöken av samma studieart visar en stor variation. Vid vargdödade klövdjur registrerade vi besök från < 30 sekunder till 40 minuter för varg (medel = 8.5 min), från < 30 sekunder till 3 minuter för järv (medel = 1.25 min), från < 30 sekunder till 120 minuter för räv (medel = 22 min) och mellan 4 och 25 minuter för mård (medel = 14.5 min). På grund av den stora skillnaden i variationen för besökslängd och antalet besök (15, 4, 141 och 3, se ovan) kunde vi inte göra någon statistisk jämförelse av längden för besöken för de olika arterna vid de vargdödade klövdjuren. Även vid slaktresterna från älgjakten var det stor variation i längden för besöken av samma art (< 30 sek – 20 min för varg, < 30 sek – 48 min för järv, < 30 sek – 65 min för räv och < 30 sek – 90 minuter för mård). Men det var ingen skillnad mellan arterna i den genomsnittliga besökslängden vid slaktresterna från älgjakten (Figur 7).



Figur 7. Längd för besöken av varg, järv, räv och mård vid slaktrester från älgjakten. Figurerna visar medel och 95% sannolikhetsintervall. För jämförelser se Tabell 1 i Bilaga 1.

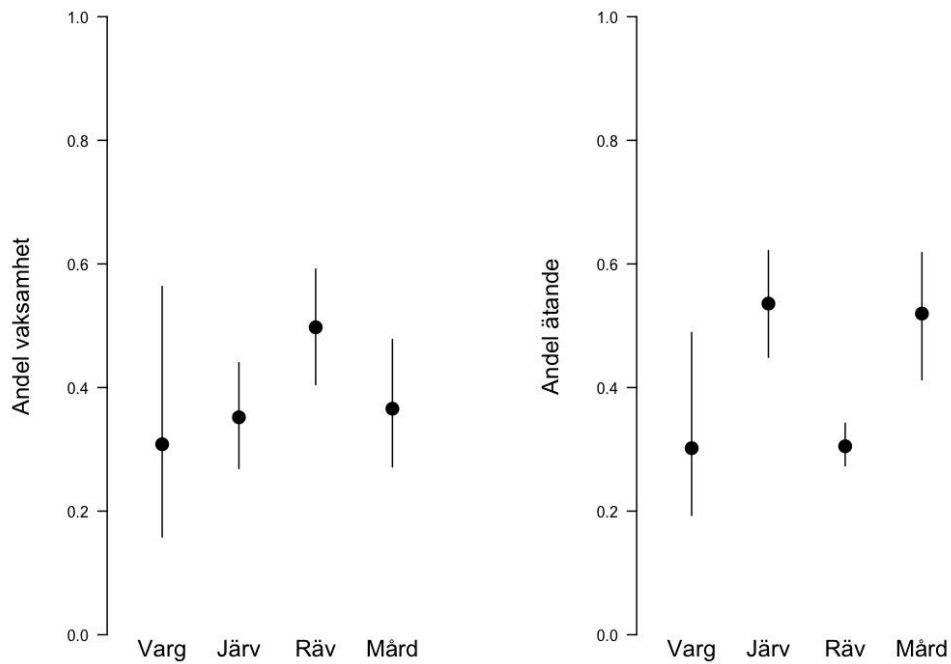
### 3.3. Beteende vid slaktrester från älgjakten

Vi registrerade totalt 617 besök vid slaktrester från älgjakten, av dessa bestod 529 (86%) av fler än ett foto. Varg var den enda av arterna som inte hade en statistiskt säkerställd skillnad i andel vaksamhet jämfört med andel ätande (Figur 8). Järv och mård spenderar en större andel av besöket på att äta jämfört med att vara vaksam, medan räv har en spenderar mer tid på vaksamhet jämfört med ätande.

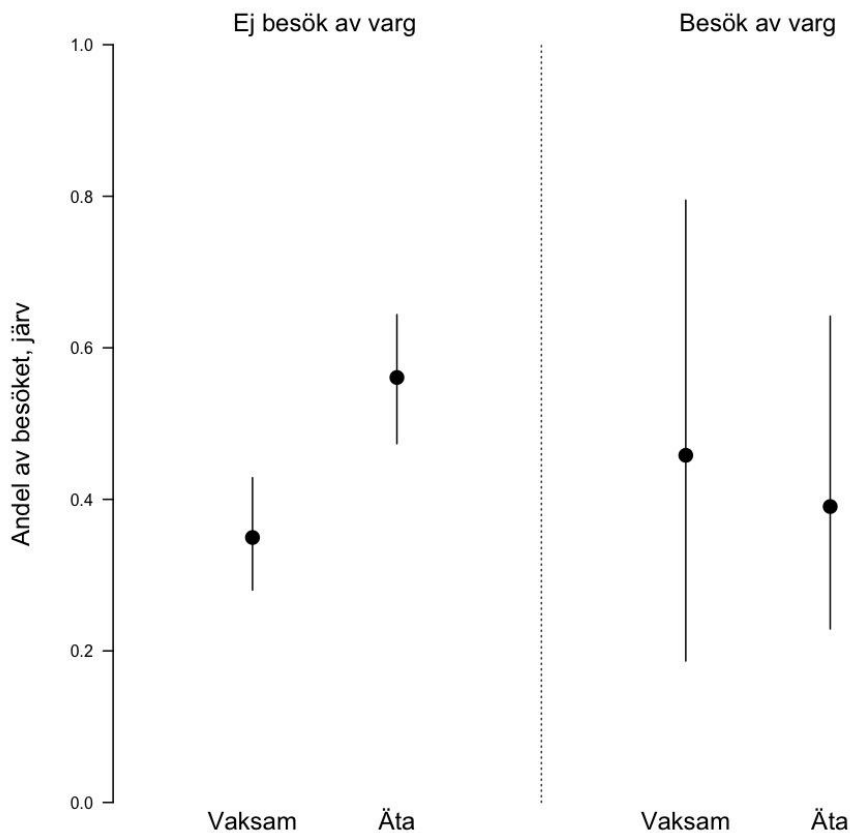
När det gäller hur vaksamma de olika arterna är så visar räv högre vaksamhet jämfört med järv (Figur 8) och något högre vaksamhet än mård. Det är ingen statistiskt säkerställd skillnad i andel vaksamhet mellan några av de andra arterna. När det gäller andel ätande så spenderar både järv och mård en större andel av tiden på ätande jämfört med både varg och räv (Figur 8), det är ingen statistisk säkerställd skillnad av andel ätande mellan varg och räv eller mellan järv och mård.

Vid platser med slaktrester från älgjakten som inte besökts av varg spenderar järven en större andel av besöken med ätande jämfört med vaksamhet, men vid platser som också besökts av varg är det ingen skillnad mellan andelen vaksamhet

och andelen ätande för järven (Figur 9). Vi ser inte heller någon skillnad i hur stor andel av besöket som järven spenderar på vaksamt beteende vid platser som har besökts av varg jämfört med platser som inte har besökts av varg. Det är heller ingen skillnad i andelen ätande för järven mellan platser besökta av varg jämfört med platser som inte besökts av varg.



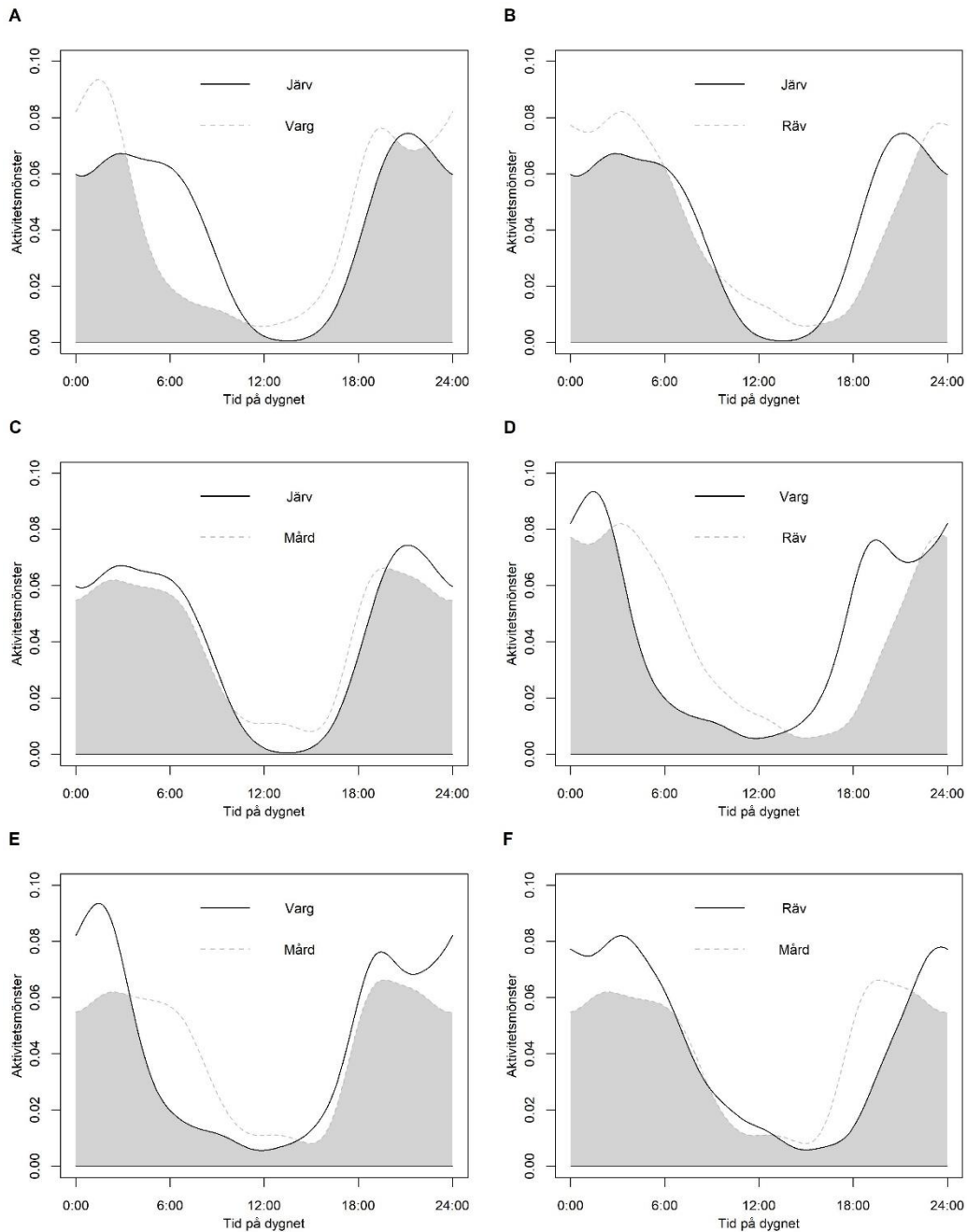
Figur 8. Andel tid spenderad på vaksamhet (vänster) och ätande (höger) för varg, järv, räv och mård under besök vid slaktrester från älgjakten. Figurerna visar medel och 95% sannolikhetsintervall. För jämförelse se Tabell 3 och 4 i Bilaga 1.



Figur 9. Andel av besöket vid slaktrester från älgjakten som järven spenderar på vaksamhet respektive ätande för platser där besök av varg inte registrerats (vänster) och där besök av varg registrerats (höger). Figurerna visar medel och 95% sannolikhetsintervall.

### 3.4. Aktivitetsmönster

Dygnsrytmen hos samtliga arter var huvudsakligen nattaktivt på slaktrester från älgjakten, där majoriteten av aktiviteten var koncentrerad kring gryning och skymning (Figur 10). Vi fann endast små skillnader mellan artkombinationerna när det gällde överlapp (Tabell 2). Samtliga artkombinationer av varg, järv, räv och mård visade hög andel överlapp på slaktrester från älgjakten, och våra resultat tyder på att detta var oberoende av huruvida slaktresterna var besökta av varg eller inte (Tabell 2).



Figur 10. Genomsnittligt temporärt aktivitetsmönster för parvisa artkombinationer (svart heldragen linje och grå streckad linje) och beräknat överlapp (grå fält). Datat är från tidsinställda 5-minuters intervall på viltkameror uppsatta vid slaktresten från älgjakten. A) järv – varg, B) järv – räv, C) järv – mård, D) varg – räv, E) varg – mård, F) räv – mård.

Tabell 2. Temporärt aktivitetsmönster beräknat med 95% konfidensintervall (CI) via cirkulär kerneltäthet på 5-minuters tidsinställda kamerabilder från slaktrester från älgjakten för parvisa kombinationer av järv, varg, räv och mård, och samliga arter med och utan närvaro av varg på slaktresterna.

Överlapp kombination	Överlapps- koefficient $\Delta_2$	95% CI	Grad överlapp
Järv – Varg	0.80	0.70 - 0.90	Hög
Järv – RäV	0.86	0.80 - 0.92	Hög
Järv – Mård	0.92	0.87 - 0.97	Hög
Varg – RäV	0.76	0.68 - 0.85	Hög
Varg – Mård	0.82	0.74 - 0.90	Hög
Räv - Mård	0.85	0.82 - 0.88	Hög
Järv på slaktrester besökt av varg (Ja/Nej)	0.83	0.63 - 1	Hög
Räv på slaktrester besökt av varg (Ja/Nej)	0.90	0.84 - 0.96	Hög
Mård på slaktrester besökt av varg (Ja/Nej)	0.75	0.59 - 0.90	Hög
Räv på slaktrester besökt av Järv (Ja/Nej)	0.91	0.86 - 0.97	Hög
Mård på slaktrester besökt av Järv (Ja/Nej)	0.85	0.80 - 0.90	Hög
Mård på slaktrester besökt av RäV (Ja/Nej)	0.84	0.80 - 0.90	Hög

## 4. Diskussion

### 4.1. Järvens, rävens och mårdens nyttjande av olika matplatser

Järvar, rävar och mårdar utnyttjade både slaktrester från älgjakten och vargdödade klövdjur. Det var bara ett av de vargdödade klövdjuren (7%) och 4 av slaktresterna från älgjakten (9%) som inte besöktes av någon av studiearterna. Att både slaktrester från älgjakten och vargdödade klövdjur bidrar med en viktig födoresurs för olika arter visas också av att vi förutom järv, räv och mård också dokumenterade besök av 28 andra arter. Såklart har vi fått bilder på arter som bara passerar förbi, men utöver järv, räv och mård var ytterligare 10-14 av arterna sådana som kan ha nyttjat platsen som en födoresurs.

De slaktrester från älgjakten som lämnats i skogen (i denna studie bestående av vom och inälvor) utgör mindre tillgänglig biomassa för asätare än vad vargarna lämnar efter sig från vargdödade klövdjur. Trots detta var det bara varg som visade en större sannolikhet att besöka de vargdödade klövdjuren jämfört med resterna från älgjakten. Vargarna återbesökte 43% av sina tidigare slagna klövdjur vilket är i linje med vad som visats förut (40%)<sup>25</sup>. Att vargarna återbesöker nästan hälften av sina tidigare slagna byten kan vara en bidragande orsak till att järv och mård nyttjar vargarnas bytesrester i mindre utsträckning än slaktresterna då risken att träffa på en varg där är lägre. Även om det inte var någon statistiskt säkerställd skillnad såg vi en tendens till att sannolikheten för besök av både järv och mård var högre vid resterna från älgjakten jämfört med de vargdödade klövdjuren. En förklaring till detta kan vara att även om det är lite biomassa per slaktrest efter älgjakten så är de fler i antal jämfört med vargdödade klövdjur. I ett genomsnittligt vargrevir på 900 km<sup>2</sup> där älg är vargarnas huvudsakliga bytesdjur dödas årligen i genomsnitt 102 älgkalvar och 24 vuxna älgar i jämförelse med 144 kalvar och 216 vuxna älgar som skjuts under jakten<sup>5</sup>. Av de vargdödade älgarna konsumerar vargarna själva 80% av den ätbara biomassan på kalvar och 55% på vuxna älgar under sommaren och 70% respektive 50% under vintern<sup>5</sup>. Så även om det är lite tillgänglig biomassa för slaktrester från älgjakten så är de mer förekommande i skogen under en period av året jämfört med rester efter vargarnas byten. I denna

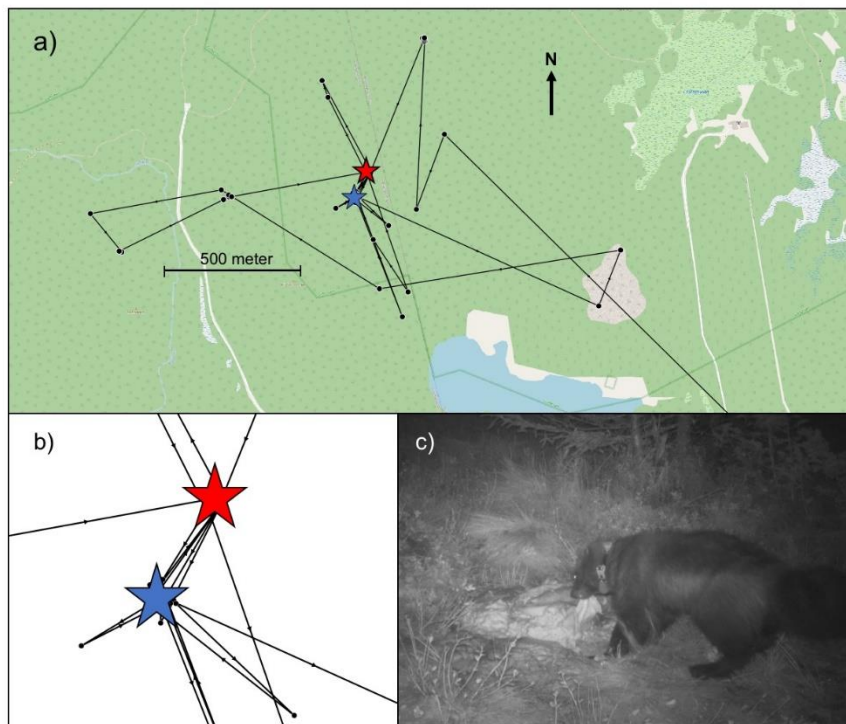


studie har vi inte tagit hänsyn till tid på året när viltkamerorna sattes upp på grund av liten provstorlek för de vargdödade klövdjuret.

## 4.2. Utsträckning av nyttjande av matplatser

När det gäller både sannolikheten för besök och antal besök är det viktigt att sätta detta i relation till förekomst av de olika arterna. Tätheten av både räv och mård är betydligt högre än för varg och järv inom studieområdet. Mot bakgrund av detta är det inte förvånande att räv är den av våra studiearter med högst sannolikhet att besöka de båda födokällorna. Även mårdbesök var vanliga vid resterna från älgjakten. Mårdbesök vid vargdödade klövdjur var ovanligare men de besöktes i ungefär samma utsträckning som rapporterats i andra studier<sup>5,26</sup>. Mården som den i kroppsstorlek minsta av våra studiearter har en större risk att dödas av större rovdjur vilket kan vara en förklaring till att de nyttjar vargdödade klövdjur i mindre utsträckning än slaktrester från älgjakten.

Att järvar är ensamlevande och revirhävande med stora revir<sup>2</sup>, samt att stora delar av vårt studieområde ligger i den absolut sydligaste delen av järvens utbredningsområde, gör att tätheten generellt blir låg. Därför är det inte förvånande med en låg sannolikhet för besök av järv vid de olika födokällorna, trots att järven är en asätare som också lagrar mat<sup>15</sup>. När det gäller lagring av mat kan vi förvänta oss fler och korta besök vid de vargdödade kadavren, där det troligtvis finns mer biomassa att hämta och lagra. Att vi inte ser ett sådant mönster kan troligtvis förklaras av att järven i detta område framförallt lever på rester som människor, och inte vargar, lämnar efter sig (t.ex., slaktrester och åtlar, se Aronsson m. fl.<sup>2</sup>). Även om det inte var någon statistiskt säkerställd skillnad mellan arterna så var järven den art som tenderade att ha längst besök vid resterna från älgjakten. Detta mönster, med få och långa besök, indikerar att det inte finns tillräckligt mycket eller rätt typ av föda för att lagra vid dessa platser (järven lagrar framförallt fasta delar som ben och kött, se Aronsson m. fl.<sup>2</sup>); istället stannar järven en längre tid för att äta direkt på plats. Här är det viktigt att komma ihåg att viltkamerorna i denna studie satt vid platser som bestod av vom och inälvor efter den skjutna älgen som troligen är svårt att bära bort (d.v.s., inga större slaktrester). Vi har t.ex., en sändarförsedd järvhona som nyttjat flera av platserna med rester från älgjakten, se Figur 11 som visar att hon stannat i området under 3 dagar efter att älgen skjutits och hur hon under denna tid rört sig mellan platsen med rester från jakten och en daglega.



Figur 11. Rörelsemönster för en GPS-försedd järvhona som under tre dagar spenderade större delen av tiden vid i en plats med slaktrester från älgjakten (röd stjärna, inälvor och vom lämnade efter att älgen togs ur) och daglega (blå stjärna). a) Alla GPS positioner under perioden 24-26 oktober, b) närbild på rörelsemönster mellan jaktrester och daglega, och c) bild av järvhonan vid slaktrest från älgjakten.

### 4.3. Järvens direkta och indirekta effekter på andra arter

Järven är en asätare som skulle kunna tänkas påverka andra asätande arters utnyttjande av vargdödade klövdjur och slaktrester. Direkt påverkan genom att mindre rovdjur, som räv och mård, undviker platser som järven använder, eftersom järven kan utgöra en fara för dessa arter. Järvdödade mårdar och rävar har dokumenterats men det är okänt hur stor denna dödlighet från järv är <sup>1,2</sup>. Trots risken att dödas av järv besökte både räv och mård slaktplatser efter älgjakten ett flertal gånger även när dessa nyttjades av järv. Påverkan av järv på andra asätare skulle också kunna ske indirekt, genom att järvens utnyttjande av resterna efter vargdödade klövdjur och slaktrester minskar den tillgängliga födan för andra asätare. Dessutom släpar järven iväg och gömmer mycket av födan, vilket gör att mängden föda minskar mer än från bara direkt konsumtion vid matplatser.

Den indirekta effekten av järvars snyltande skulle i sin tur kunna tänkas påverka älgstammen, om järvar utnyttjar vargdödade älgar i så stor omfattning att vargarna behöver döda fler älgar. Men i denna studie finner vi inget stöd för att så skulle vara

fallet. Snarare tyder våra resultat på att järven nyttjar vargslagna klövdjur till liten del (bara en av 14 i denna studie). Det sågs även i en studie av sändarförsedda järvars födoval i ungefär samma studieområde att järven istället till väldigt stor del lever på rester av älg som människor lämnat efter sig (t.ex., genom jakt, slakt, skadeskjutning, och trafik) <sup>2</sup>.

#### 4.4. Beteende vid slaktrester

När det gäller andelen av tiden vid resterna från älgjakten som spenderas på ätande respektive vaksamt beteende finns det skillnader mellan de olika asätarna. Räv är mer vaksam än både järv och mård. Rävnen spenderar också större andel av besöket på vaksamt beteende jämfört med ätande, tvärt emot järv och mård som spenderar en större andel av besöket på ätande. Dessa skillnader kan tolkas på flera sätt. Rävnen kan vara mer risktagande och behöver därför spendera större andel av tiden som asätare på vaksamhet. Rävnen risktagande som asätare kan också stödjas av att den har högst sannolikhet att besöka båda typerna av födokällor, att antalet besök vid vargdödade klövdjur är betydligt högre för räv jämfört med både järv och mård, samt att rävnen är den enda av våra studiearter som gjorde fler besök vid vargdödade klövdjur jämfört med resterna från älgjakten. När det gäller järv och mård kan det tyda på att de är mer försiktiga, vilket skulle stödjas av tendensen till högre sannolikhet för besök vid resterna från älgjakten och att mården gör fler besök vid rester från älgjakten jämfört med vid de vargdödade klövdjuren. Det kan också vara så att både järv och mård, som båda kan undkomma fara genom att klättra upp i träd, känner sig mer trygga.

Varg var den av våra studiearter som nyttjade resterna från älgjakten minst när det gäller sannolikhet för besök, antal besök och längd på besök. Varg besökte bara 6 platser med rester från älgjakten (14%), den låga provstorleken gör det svårt att säga om de andra arterna undviker varg eller inte. Som exempel kan vi titta på varg och järv, där bara två av platserna med rester från älgjakten som besöktes av både varg och järv, men detta skedde på 33% av det totala antalet platser som besöktes av varg och 17% av det totala antalet platser som besöktes av järv.

#### 4.5. Aktivitetsmönster vid rester från älgjakten

Samtliga studiearter uppvisade ett i huvudsak nattaktivt aktivitetsmönster vid slaktrester från älgjakten. Majoriteten av aktiviteten var koncentrerad kring tiden runt gryning och skymning. Vid analys av parvisa artkombinationer visade också genomsnittligt andel överlapp (med tillhörande variation) små skillnader mellan arterna (Tabell 2), och detta påverkades inte tydligt av om vargar hade besökt slaktplatsen eller inte. Att de olika arterna besökte slaktplatser ungefär vid samma

tider på dygnet betyder inte att de varit där samtidigt, snarare tvärtom, de fyra studiearterna observerades inte samtidigt i någon artkonstellation på slaktresterna. I den mån man kan jämföra slaktrester i denna studie med matplatser från kadaverrester av klövdjur med olika dödsorsak (varg, självdöda och okänd dödsorsak) överensstämmer våra resultat med en tidigare studie i Alaska som visade att järv, varg och räv var huvudsakligen nattaktiva med stort överlapp i aktivitet<sup>27</sup>.

Vi kunde inte dokumentera någon skillnad mellan våra studiearter vad gäller risk för att bli dödad av större konkurrenter utifrån deras aktivitetsmönster. Men i områden med stor inverkan från människan på olika arters numerär och habitat via t.ex., jakt, skogsbruk, jordbruk och infrastruktur kan arters beteende påverkas av människan. Detta kan leda till ett mer koncentrerat men också ökande aktivitetsmönster under dygnets mörka timmar<sup>28</sup>. Vi kan därför inte bortse från att det aktivitetsmönster vi dokumenterade för våra studiearter och deras överlapp med varandra även påverkas av mänskliga aktiviteter eller andra faktorer.

## 4.6. Konklusion

Vi dokumenterade totalt 32 olika arter som i olika utsträckning nyttjade eller bara hade vägarna förbi vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten. Räven var den art som nyttjade de olika matplatserna som mest, både när det gällde sannolikhet för besök och antal besök vid vargdödade klövdjur, medan mård hade flest besök vid slaktrester från älgjakten. Längden på besöken uppvisade stor variation för alla arterna men järven var den art som tillbringade längst tid under samma besök vid slaktrester från älgjakten. De fyra studiearterna uppvisade olika andel vaksamhet och ätande vid slaktrester från älgjakten, men detta var inte i direkt relation till deras kroppsstorlek. Vi fann ingen större skillnad i aktivitetsmönster vid slaktrester från älgjakten för några kombinationer av studiearterna. Detta kan bero på en stor inverkan från mänskliga aktiviteter i vårt studieområde. Studien indikerar att järvens kolonisation av Inre Skandinavien kan påverka andra asätars nyttjande av olika matplatser och särskilt då för slaktrester från älgjakten. Däremot pekar inget på att järven kommer att ha en stor inverkan på vargens predationstakt på älg och därmed inte heller på det möjliga jaktuttaget av älg, med reservation för att denna studie bara innehåller data från vargdödade klövdjur i ett vargrevir.

## Referenser

1. Mattisson, J. *et al.* Predation or scavenging? Prey body condition influences decision-making in a facultative predator, the wolverine. *Ecosphere* **7**, 1–14 (2016).
2. Aronsson, M. *et al.* *Järven i Inre Skandinaviens skogslandskap – områdesbruk, födoval och reproduktion.* Sveriges lantbruksuniversitet. (2022).
3. Wikenros, C. *et al.* Impact of a recolonizing, cross-border carnivore population on ungulate harvest in Scandinavia. *Sci. Rep.* **10**, 1–11 (2020).
4. Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J. & Segerström, P. Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. *J. Mammal.* **92**, 1321–1330 (2011).
5. Wikenros, C., Sand, H., Ahlqvist, P. & Liberg, O. Biomass flow and scavengers use of carcasses after re-colonization of an apex predator. *PLoS One* **8**, (2013).
6. Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andren, H. & Pedersen, H. C. Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildl. Soc. Bull.* **33**, 914–925 (2005).
7. Sand, H. *et al.* Summer kill rates and predation pattern in a wolf-moose system: Can we rely on winter estimates? *Oecologia* **156**, 53–64 (2008).
8. Zimmermann, B. *et al.* Predator-dependent functional response in wolves: from food limitation to surplus killing. *J. Anim. Ecol.* **84**, 102–112 (2015).
9. van Dijk, J. *et al.* Diet shift of a facultative scavenger, the wolverine, following recolonization of wolves. *J. Anim. Ecol.* **77**, 1183–1190 (2008).
10. Aronsson, M. & Persson, J. *Järv i skogslandet. Rapport till WWF.* (2012).
11. Koskela, A. *et al.* Does grey wolf presence affect habitat selection of wolverines? *Ann. Zool. Fennici* **50**, 216–224 (2013).
12. Donadio, E. & Buskirk, S. W. Diet, morphology, and interspecific killing in carnivora. *Am. Nat.* **167**, 524–536 (2006).
13. Caro, T. M. Cheetah mothers' vigilance: looking out for prey or for predators? *Behav. Ecol. Sociobiol.* **20**, 351–361 (1987).
14. Sand, H., Wikenros, C., Ahlqvist, P., Strømseth, T. H. & Wabakken, P. Comparing body condition of moose (*Alces alces*) selected by wolves and human hunters: consequences for the extent of compensatory mortality. *Can. J. Zool.* **90**, 403–412 (2012).
15. van der Veen, B., Mattisson, J., Zimmermann, B., Odden, J. & Persson, J. Refrigeration or anti-theft? Food-caching behavior of wolverines (*Gulo gulo*) in Scandinavia. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **74**, (2020).
16. Rauset, G. R., Low, M. & Persson, J. Reproductive patterns result from age-related sensitivity to resources and reproductive costs in a mammalian

- carnivore. *Ecology* **96**, 3153–3164 (2015).
17. Lamichhane, B. R. *et al.* Factors associated with co-occurrence of large carnivores in a human-dominated landscape. *Biodivers. Conserv.* **28**, 1473–1491 (2019).
  18. Atwood, T. C. & Gese, E. M. Coyotes and recolonizing wolves: social rank mediates risk-conditional behaviour at ungulate carcasses. *Anim. Behav.* **75**, 753–762 (2008).
  19. Plummer, M. JAGS: a program for analysis of Bayesian graphical models using Gibbs sampling. (2003).
  20. Plummer, M. rjags: Bayesian Graphical Models using MCMC. (2016).
  21. Golemund, G. & Wickham, H. Dates and times made easy with lubridate. *J. Stat. Softw.* **40**, 1–25 (2011).
  22. Wickham, H. *et al.* Welcome to the Tidyverse. *J. Open Source Softw.* **4**, 1686 (2019).
  23. Ridout, M. S. & Linkie, M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *J. Agric. Biol. Environ. Stat.* **14**, 322–337 (2009).
  24. Meredith, M. & Ridout, M. Package ‘overlap’. Estimates of coefficient of overlapping for animal activity patterns. (2021).
  25. Wikenros, C. The return of the wolves - effects on prey, competitors and scavengers. (PhD thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, 2011).
  26. Wikenros, C., Ståhlberg, S. & Sand, H. Feeding under high risk of intraguild predation: vigilance patterns of two medium-sized generalist predators. *J. Mammal.* **95**, 862–870 (2014).
  27. Klauder, K. J., Borg, B. L., Sivy, K. J. & Prugh, L. R. Gifts of an enemy: Scavenging dynamics in the presence of wolves (*Canis lupus*). *J. Mammal.* **102**, 558–573 (2021).
  28. Gaynor, K. M., Hojnowski, C. E., Carter, N. H. & Brashares, J. S. The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science* **360**, 1232–1235 (2018).

# Tack

Tack till David Ahlqvist, Simen Bredvold, Isabelle Demange, Desirée Guidobaldi, Rick Heeres, Mark Jamiesson, Johanna März, Eskil Sveinsen, och Tim Westermann som satt ut viltkameror och/eller gått igenom totalt 1,2 miljoner bilder från viltkamerorna. Tack till Martin Blixt, Micke Karlsson, Per Larsson, Jo Millehaugen, Jonas Nilsson, Fredrik Perols, KG Westerberg och Tommy Östlund som rapporterat koordinater för slaktrester från älgjakten och supportat oss för uppsättningen av viltkameror vid dessa. Tack till märkarteamet för deras insatser under märkning av varg: Alexandra Thiel, Alina Evans, Amanda Høyen Boesen, Andrea Miller, Boris Fuchs, David Ahlqvist, Jon M. Arnemo, Marianne Lian, Per Larsson, Simen Bredvold, och helikopterpiloterna Marcus Göransson (HeliScan) och André Arvidsson (Kallax Flyg). Märkningarna hade inte varit möjliga utan vargspårarna Erling Maartmann, Göran Jansson, Frode Holen, Fredrik Perols, Håkan Björling, May Britt Tryland, Anne Wiberg, Jan Perjons, Erlend Furuhovde, och Rune Elnan. Tack till norska markägare som gav oss tillåtelse att landa med helikopter på deras egendom. Tack till Interreg Sverige-Norge, Hedmark fylkeskommune, Formas, Naturvårdsverket, WWF Sverige och Marie-Claire Cronstedts stiftelse som finansierat denna studie.

# Bilaga 1

Tabell 1. Sannolikheten ( $P$ ) för att art A har större sannolikhet för besök (a), antal besök (b) eller längd för besök (c) jämfört med art B vid vargdödade klövdjur och vid slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten, t.ex.,  $P(\text{Räv (art A)} > \text{Varg (art B)}) = 100\%$  för antal besök vid vargdödade klövdjur betyder att det är 100% sannolikhet att rävar har högre antal besök jämfört med varg vid vargdödade klövdjur.  $P(\text{Järv (art A)} > \text{Varg (art B)}) = 95\%$  för sannolikhet för besök vid slaktrester från älgjakten betyder att det är 95% sannolikhet för högre sannolikhet för besök av järv jämfört med varg vid slaktrester från älgjakten (vilket motsvarar 5% sannolikhet för högre sannolikhet för besök av varg jämfört med järv vid rester från älgjakten). Observera att  $P(\text{art A} > \text{art B}) = 50\%$  visar att den uppskattade skillnaden mellan art A och art B är 0. Se metod.

	Vargdödade klövdjur $P$	Slaktrester från älgjakten $P$
<b>a) Sannolikhet för besök (figur 1)</b>		
Järv > Varg	3%	95%
Räv > Varg	98%	100%
Mård > Varg	10%	100%
Räv > Järv	100%	100%
Mård > Järv	71%	98%
Mård > Räv	0%	0.5%
<b>b) Antal besök (figur 2)</b>		
Järv > Varg	57%	99%
Räv > Varg	100%	99%
Mård > Varg	14%	100%
Räv > Järv	100%	57%
Mård > Järv	15%	92%
Mård > Räv	0%	89%
<b>c) Längd för besök (figur 3)</b>		
Järv > Varg		96%
Räv > Varg		92%
Mård > Varg		83%
Räv > Järv		57%
Mård > Järv		14%
Mård > Räv		46%



Tabell 2. Sannolikheten (*P*) för att varg, järv, räv och mård har högre sannolikhet för besök (a) eller fler antal besök (b) vid slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten jämfört med vid vargdödade klövdjur.

	<i>P</i> (slaktrester från älgjakten > vargdödade klövdjur)
<b>a) Sannolikhet för besök (figur 1)</b>	
Varg	1.1%
Järv	80%
Räv	27%
Mård	92%
<b>b) Antal besök (figur 2)</b>	
Varg	75%
Järv	94%
Räv	1.2%
Mård	100%

Tabell 3. Sannolikheten (*P*) för att art A visar större vaksamhet/ätande än art B vid slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten.

	Vaksamhet <i>P</i>	Ätande <i>P</i>
Järv > Varg	65%	98%
Räv > Varg	94%	52%
Mård > Varg	67%	98%
Räv > Järv	99%	0%
Mård > Järv	60%	40%
Mård > Rävs	3%	100%

Tabell 4. Sannolikheten för att varg, järv, räv och mård ska visa mer vaksamhet jämfört med ätande vid slaktrester (inälvor och vom) från älgjakten.

	<i>P</i> (vaksam > ätande)
Varg	52%
Järv	0%
Räv	100%
Mård	3%

Tabell 5. Jämförelser för järvens beteende vid platser med slaktrester (inälvor och vom) som också besökt av varg, jämfört med de som inte besökts av varg.

$vaksam_{varg} > vaksamej\ varg$	$äta_{varg} < äta_{ej\ varg}$	$äta_{varg} > vaksam_{varg}$	$äta_{ej\ varg} > vaksamej\ varg$
72%	90%	0%	62%