



Födomönster hos asätare i Skandinavien

– hur nyttjas rester efter vargdödat klövvilt?

Emilia Fagerberg

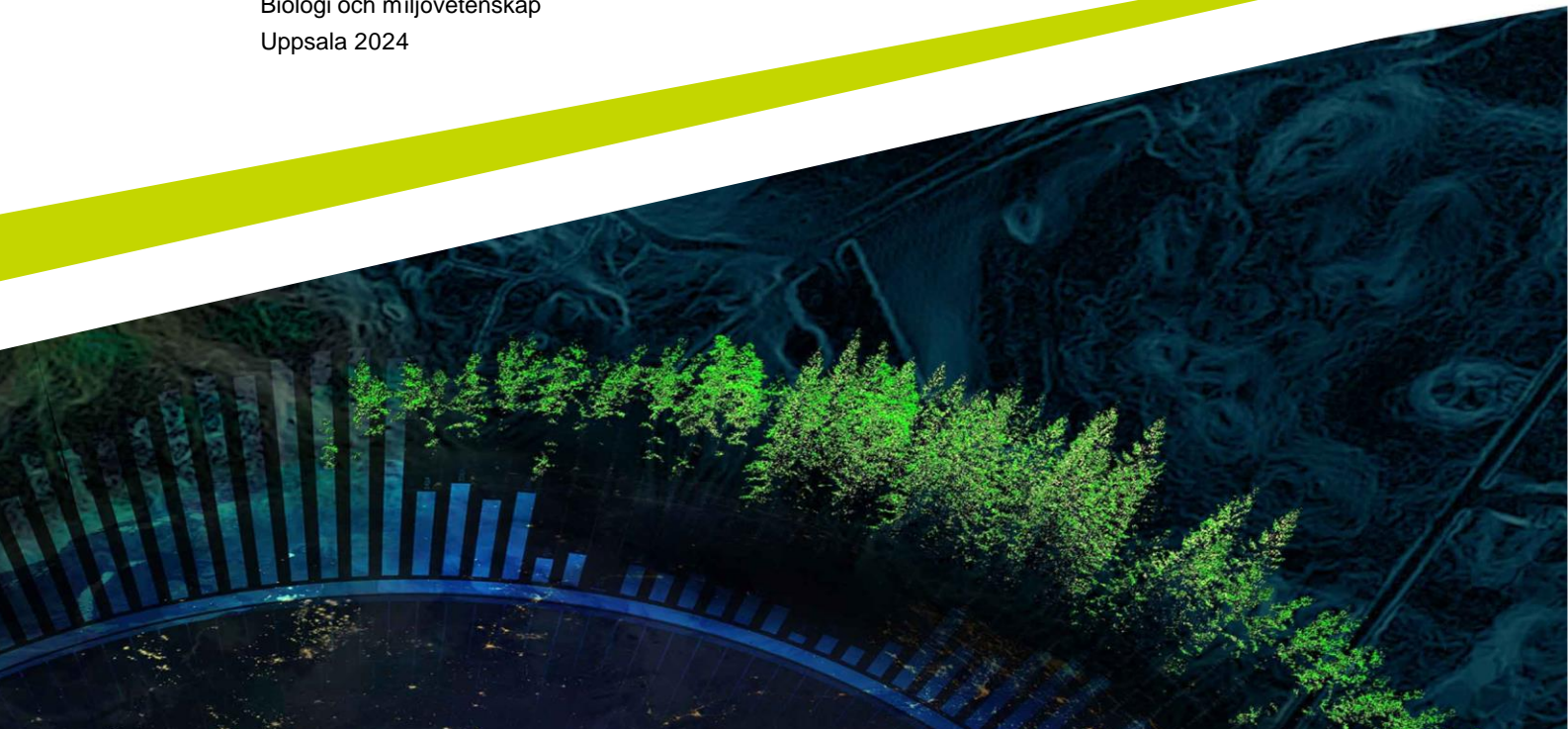
Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap • Institutionen för ekologi

Biologi och miljövetenskap

Uppsala 2024



Födomönster hos asätare i Skandinavien - hur nyttjas rester efter vargdödat klövvilt?

Feeding patterns of scavenging species in Scandinavia - how are wolf-killed ungulates utilized?

Emilia Fagerberg

Handledare: Camilla Wikenros, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi
Examinator: Lovisa Nilsson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Biologi
Kurskod: EX0894
Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap
Kursansvarig inst.: Institutionen för vatten och miljö
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2024
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: ankomstordning, kadaver, korp, räva, varg, viltkamera

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi
Enheten för viltekologi

Sammanfattning

Alla vilda djur i världen kommer så småningom att dö, på grund av ålder, sjukdom eller predation. Kadavren som blir efter dessa djur kommer att utnyttjas av olika nedbrytare, men även asätare. I Skandinavien har vargar *Canis lupus* börjat återkolonisera vissa områden vilket har lett till många frågor kring vilken nytta deras närvaro har. Syftet med den här studien är att undersöka asätande djurs födomönster. I och med att det idag inte finns så många studier om födomönstret hos asätare och vikten av deras existens i ekosystemet är det viktigt att genomföra denna studie för att få en bättre förståelse. Genom att studera i vilken ordning arterna ankommer till ett kadaver så går det att se om vissa arter hittar ett kadaver på grund av att en annan art varit där tidigare och lett dem till kadavret. Det är viktigt med första respektive sista besök, då det går att se när det är som viktigast för arten att använda kadavret som resurs. Syftet uppfylldes genom att studera när de först anländer till ett kadaver som blivit fällt av varg och när de gör sitt sista besök till kadavret, samt andelen av kadavren som besöks av olika arter. Dessutom undersöks om de påverkas av andra djur med avseende på när de hittar kadavret, till exempel om en art alltid kommer efter en annan. För att studera detta har data samlats in från två olika områden med rörelsedetekterade kameror. Resultatet visar på att rävar *Vulpes vulpes* var den art som besökte flest kadaver under studieperioden, förutom mellan oktober-december då småfåglar (nötskrika *Garrulus glandarius*, gråspett *Picus canus* och större hackspett *Dendrocopos major*) och medelstora fåglar (duvhök *Accipiter gentilis*, kråka *Corvus cornix*, korp *Corvus corax*, skata *Pica pica*, ormvråk *Buteo buteo* och spillkråka *Dryocopus martius*) besökte flest. De artgrupper som hade lägst medelvärde för sitt första besök under denna period var stora och småfåglar (15,7 respektive 15,9 dagar). De som hade lägst medelvärde för sina första besök mellan april-juni var medelstora fåglar (8,9 dagar). De som hade lägsta medelvärdet för sina första besök mellan oktober-december var stora fåglar (9,4 dagar). Det var olika grupper av fåglar som generellt gjorde det första besöket. I ordning som arterna kom till kadavret så var det en större spridning mellan arterna. Mellan januari-mars var rävar först vid kadavret, mellan april-juni var det lodjur *Lynx lynx*, och medelstora fåglar och mellan oktober-december var det varg, järv *Gulo gulo*, och stora fåglar (havsörn *Haliaeetus albicilla* och kungsörn *Aquila chrysaetos*) som var först. Det sista besöket som arterna gjorde utifrån dagar sedan klövviltet dödats av varg så var medelstora fåglar de som gjorde sina besök sist (72,3 dagar) mellan januari-mars. Mellan april-juni så var det björn *Ursus arctos* (53,7 dagar). I oktober-december så var det rävar som var sist (91,4 dagar). Resultatet följer till större delen samma mönster som tidigare studier har gjort förutom att fåglar har gjort sena besök i denna studie. Fåglar brukar generellt göra tidiga besök hos kadaver och däggdjuren gör sena besök. Faktorer som provstorlek, kameromas funktion och årstid kan ha haft påverkan på resultatet, vilket kan påverka vissa slutsatser. En slutsats kring studien som helhet är att troligtvis kommer rävar och medelstora fåglar vara de arter som gynnas mest av återkoloniseringen av varg i Skandinavien, då de är de arter som nyttjat kadavren mest och troligtvis drar mest nytta av det som resurs.

Nyckelord: ankomstordning, kadaver, korp, rävar, varg, viltkamera

Abstract

All wild animals in the world will eventually die, due to age, disease or predation. The carcasses of these animals will be exploited by various decomposers, but also scavengers. In Scandinavia, wolves *Canis lupus* have begun to recolonize some areas, raising many questions about the benefits of their presence. The aim of this study is to investigate the feeding patterns of scavenging animals. As there are not many studies on the feeding patterns of scavengers and the importance of their existence in the ecosystem, it is important to conduct this study to gain a better understanding. By studying the order in which species arrive at a carcass, it is possible to see if some species find a carcass because another species has been there before and led them to the carcass. The first and last visits are important, as they show when it is most important for the species to use the carcass as a resource. The aim was fulfilled by studying when they first arrive at a carcass that has been killed by wolves and when they make their last visit to the carcass, as well as the proportion of carcasses visited by different species. It also investigates whether they are influenced by other animals in terms of when they find the carcass, for example whether one species always comes after another. To study this, data were collected from two different areas using motion-detected cameras. The results show that fox *Vulpes vulpes* was the species that visited the most carcasses during the study period, except between October-December when small birds (eurasian jay *Garrulus glandarius*, grey-headed woodpecker *Picus canus* and great spotted woodpecker *Dendrocopos major*) and medium-sized birds (eurasian goshawk *Accipiter gentilis*, crow *Corvus cornix*, raven *Corvus corax*, magpie *Pica pica*, buzzard *Buteo buteo* and black woodpecker *Dryocopus martius*) visited the most. The species groups with the lowest mean for their first visits during this period were large (white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* and golden eagle *Aquila chrysaetos*) and small birds (15.7 and 15.9 days respectively). Those with the lowest mean for their first visits between April-June were medium birds (8.9 days). Those with the lowest mean for their first visits between October-December were large birds (9.4 days). There were different groups of birds that generally made the first visit. In the order in which the species came to the carcass, there was a greater spread between species. Between January-March, foxes were first at the carcass, between April-June it was lynx *Lynx lynx*, and medium-sized birds, and between October-December it was wolf, wolverine *Gulo gulo*, and large birds that were first. The last visit made by the species based on days since the ungulate was killed by wolves, medium-sized birds were the last to visit (72.3 days) between January-March. Between April-June it was bear *Ursus arctos* (53.7 days), and in October-December it was fox (91.4 days). The results largely follow the same pattern as previous studies except that birds made late visits in this study. Birds generally make early visits to carcasses and mammals make late visits. Factors such as sample size, camera operation and season may have influenced the results, which may affect some conclusions. One main conclusion about the study is that foxes and medium-sized birds are likely to be the species that benefit most from the recolonization of wolves in Scandinavia, as they are the species that have used the carcasses most and probably benefit most from it as a resource.

Keywords: arrival order, carcass, raven, red fox, wildlife camera, wolf

Innehållsförteckning

Figurförteckning	6
1. Inledning och bakgrund	8
1.1 Varför förekommer asätning?	8
1.2 Hur upptäcker olika arter kadaverrester och vad påverkar deras ankomsttid	9
1.3 Faktorer som påverkar nyttjandet av kadaver	10
1.4 Återkolonisering av varg i Skandinavien	11
1.5 Syfte	12
2. Metod	13
2.1 Studieområde	13
2.2 Metod för datainsamling	13
2.3 Datasammanställning	14
3. Resultat	15
4. Diskussion	24
4.1 Hur stor andel kadaver besöker de asätande arterna?	24
4.2 Vilken artgrupp gör det första respektive sista besöket?	25
4.3 Vilken art kommer generellt först fram till kadavren?	26
4.4 Framtiden	27
4.5 Felkällor	28
4.6 Slutsatser	29
Referenser	31
Tack	33

Figurförteckning

- Figur 1. Procent av kadaverrester (%) (n=58) från vargdödat klövvilt som besökts av olika asätande arter och återbesökts av varg i syd-centrala Skandinavien (2006-2010, 2018-2019) i relation till tid på året. Antal kadaver per period var: januari-mars (n=25), april-juni (n=24), oktober-december (n=9). Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (småfåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormvråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)). 15
- Figur 2. Tid för olika arter att besöka kadaver för första gången efter det blev fällt av vargar samt återbesök av varg under från januari-mars (a), april-juni (b) och oktober-december (c). Boxen visar 50% av alla värden (för respektive art) och percentilerna (spridningsmättet) visar maximum- och minimumvärdet för besöken. Kryssen visar medelvärdet och strecket i boxen visar medianen. Punkterna som hamnar över dessa är extremvärden. Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormvråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)). 17
- Figur 3. Ordning arterna besökte kadavret för första gången samt återbesök av varg. Staplarna är baserade på artens egna besök och hur många procent av dem som var i en viss ordning under perioderna januari-mars (a), april-juni (b) och oktober-december (c). Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormvråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)). 20
- Figur 4. Tid för när arterna gjorde sitt sista besök hos ett kadaver samt återbesök av vargar under perioderna januari-mars (a), april-juni (b) oktober-december (c). Boxen i låddiagrammen visar 50% av alla värden (för i detta fall respektive art) och percentilerna (spridningsmättet) visar maximum- och minimumvärdet för besöken. Medianen betecknas av ett streck genom boxen och medelvärdet med ett kryss i boxen. Punkterna som hamnar över dessa är extremvärden. Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormvråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)). 22

1. Inledning och bakgrund

Alla vilda djur kommer så småningom att dö och de kommer då att bli en födokälla för många asätare. Vilda köttätande djur kan klassas som både asätare och predator. Predatorer dödar sina egna byten, medan asätare äter kadaver (Pereira et al. 2014; DeVault et al. 2003). Predatorer passar dock på att äta av kadaver när de stöter på det. Rovdjur är en ordning, men används ofta för att beskriva djur som är köttätande och predatorer (NE.se u.å.). Asätare är något som det historiskt sett inte funnits så mycket kunskap om vilket, enligt DeVault et al. (2003), beror på människans avskräck till ruttnande ting och att själva termen för asätare tyder på en mindre värdig livsstil. Detta har dock ändrats under de senaste 20 åren och nu är det ett välstuderat ämne (Sebastián-González et al. 2019). Asätning har då visat sig vara en viktig ekologisk process som påverkar 45% av de trofiska länkarna (hur arterna mellan olika trofiska nivåer är sammankopplade) som finns i näringsväven i hela världen (Stiegler et al. 2020).

1.1 Varför förekommer asätning?

För marklevande ryggradsdjur är det vanligt att vara asätare, allra främst för rovdjur (DeVault et al. 2003). I den tempererade zonen så är det vanligast att rovdjuren har kadaver som föda under de kalla månaderna då det är brist på annan typ av föda, (DeVault et al. 2003; Selva et al. 2005; Krofel 2011; Wikenros et al. 2013). Det har även visat sig att en ökad födotillgång under vintermånaderna kan bidra till en större reproduktiv framgång för vissa arter (DeVault et al. 2003). Att använda kadaver som föda under perioder då det annars inte finns någon annan typ av föda, kan således ha en påverkan på populationsdynamiken (Wikenros et al. 2013), då både den enskilda individens överlevnad och reproduktionen gynnas. Tidigare studier har visat på att utplacering av kadaver kan gynna samexistensen av konkurrenter om samma födokälla och kan även underlätta bildandet av metasamhällen (populationer i närheten av varandra som på ett eller annat sätt integrerar) i och runt resursen (Stiegler et al. 2020). Detta används i viltförvaltningen, men de optimala måtten för utfodringen är dock inte känt och kan påverkas av både lokala och regionala miljöförhållanden. Platser som har en kontinuerlig tillgång av kadaver kan domineras mer av generalister, medan de platser som har en sporadisk tillgång

på kadaver har fler specialister på grund av deras förmåga att spåra dessa resurser (Stiegler et al. 2020).

Att det idag inte finns så många arter som endast konsumerar kadaver (obligata asätare) beror troligtvis på att det evolutionärt sett inte har varit lönsamt att konkurrera med bakterier och nedbrytare om den enda födotillgången. Det finns inte tillräckligt mycket med kadaver runtom i naturen för att en art enbart ska kunna livnära sig på endast det. (DeVault et al. 2003).

1.2 Hur upptäcker olika arter kadaverrester och vad påverkar deras ankomsttid

Gomo et al. (2017) hade som syfte att undersöka asätares födomönster på räntor från älgjakten. Resultatet visade på att det var 15 asätande arter som besökte räntorna, där nötskrika *Garrulus glandarius*, kråka *Corvus cornix* och korp *Corvus corax* var de vanligaste av fågelarterna och räv *Vulpes vulpes* var det vanligaste däggdjuret. Asätande fåglar kom till räntorna 5-8 dagar tidigare än vad däggdjuren gjorde. Gomo et al. (2017) såg inte någon skillnad mellan olika grupper av fåglar i vilken tid de ankom till kadavret, dock så var åldern på räntan det enda som påverkade sannolikheten att fåglar, oavsett vilken grupp, skulle besöka räntan. Desto äldre räntan blev, desto färre fåglar besökte den, detta berodde troligtvis på att energikvaliteten i kadavret blev sämre med tiden. Om det finns ett färskare kadaver längre bort så kommer fåglarna därmed troligtvis förflytta sig dit istället för att fortsätta äta på det äldre kadavret. För däggdjur så besöker de flest kadaver när det är intermediärt antal kadaver i området. Om det är för många kan det istället leda till en mättnadseffekt. Antalet dagar som räntorna legat ute hade ingen betydelse för däggdjuren (Gomo et al. 2017).

I 25% av fallen som mård *Martes martes* kom fram till ett kadaver så var det inom en timme efter att en räv varit där, enligt en studie av Wikenros et al. (2014). Resultatet skulle kunna tyda på att mård har utvecklat en förföljningsstrategi (en art förföljer en annan art för att, till exempel i detta fall, hitta mat) på räv för att hitta kadaver. Att de skulle vara vid ett kadaver samtidigt anses inte vara troligt då räv i många fall har jagat mård som byte (Wikenros et al. 2014).

Många asätare använder sig av lukt för att lokalisera kadaver (DeVault et al. 2003; Potier et al. 2019). I en studie kunde de se att skator använde luktsinnet för att lokalisera nötter i marken och använde sig sedan av syn eller känsel för att göra ett urval av nötterna (Molina-Morales et al. 2020). Fåglar är bäst lämpade för att använda sig av kadaver då de inte krävs så mycket med energi från dem att hitta kadavret, eftersom de kan flyga över ett större område än de marklevande djuren (DeVault et al. 2003).

1.3 Faktorer som påverkar nyttjandet av kadaver

Hur mycket arter använder sig av de födokällor som vargen *Canis lupus* och människan lämnar efter sig i skogen, kan studeras med ett fokus på de beteenden och interaktioner som finns hos arterna: varg, järv *Gulo gulo*, räv och mård (Wikenros et al. 2022). Resultaten visade att det var störst sannolikhet att räv besökte både de vargdödade klövdjuren och räntorna (slaktrester som lämnas i skogen) i jämförelse med alla de andra arterna. Sannolikheten för att varg skulle besöka ett vargdödat klövdjur var högre än för räntor. Räv gjorde fler besök hos de vargdödade kadavren än räntorna och mård var den art som hade flest besök vid räntor. Om man jämför med ett kadaver från bison *Bison bison* så var de arter som gjorde flest besök korp, räv, varg, ormvråk *Buteo buteo*, mårdhund *Nyctereutes procyonoides* och havsörn *Haliaeetus albicilla* (Selva et al. 2003). Räv var även mer vaksam vid kadavren eller räntorna än vad järv var och även något högre än mård (Wikenros et al. 2022). En annan studie av Wikenros et al. (2014) visade dock att räv inte var så vaksamma vid kadavren, vilket skulle kunna bero på att varg inte funnits i Skandinavien på flera generationer och räv har därmed inte haft mycket predationstryck på sig från varg.

Täckningsgraden av markytan är något som skulle kunna påverka upptäckten av kadaver, men det har visats att trädkronans täckning av marken inte spelade någon roll för när asätarna hittade kadavret. Täckningen från trädkronorna påverkade inte heller andelen av kadavret som blev konsumerat av antingen fåglar eller andra däggdjur (Wenting et al. 2024). Vad däremor har visats är att däggdjur åt mest kadaver i en tätare skog, vilket kan bero på att fåglarna inte kunde se kadavret och därmed inte kunde utgöra en konkurrent. Då kan däggdjuren utnyttja kadavren på natten då de flesta fåglar är inaktiva (DeVault et al. 2003) Hur mycket som fåglar och vildsvin *Sus scrofa* åt av ett kadaver ökade om de upptäckte kadavret tidigare respektive sökte föda tidigare. Andelen som andra däggdjur åt av kadavret påverkades dock inte av när de hittade kadavret, men eftersom många av dessa arter ofta åt senare i nedbrytningsprocessen så kan det bero på att mängden biomassa är mindre. Något som minskade chansen att asätare hittade kadavret var en ökad daglig medeltemperatur. (Wenting et al. 2024). Habitat och klimat är några av de miljöfaktorer som kan därmed påverka hur ett kadaver nyttjas av asätare (DeVault et al. 2003).

Arters rumsliga rörelsemönster och tätheter kan påverka utnyttjande av kadaver. Till exempel så utnyttjar generalister så som rävar större områden och en större diversitet av habitat än mer specialiserade arter som mård (Wikenros et al. 2014). Räv är den främsta asätaren på olika klövdjurskadaver (Wikenros et al. 2014; Bassi et al. 2018) och verkar utnyttja ett kadaver oavsett tid eller miljö. Något som kan vara anledningen till detta är att räv är en opportunist samt generalist. Räv var först på plats i de flesta fall vid ett kadaver vilket tyder på att den är en väldigt effektiv fakultativ asätare (arten kan välja om den vill äta as eller inte) (Bassi et al. 2018).

En fakultativ asätare kan konsumera en stor mängd kadaver bara genom att det finns många individer av arten i jämförelse med andra arter i landskapet (Stiegler et al. 2020). Varg var den andra arten som spenderade mycket tid vid kadavren enligt en studie av Bassi et al. (2018), även fast de inte nyttjade kadavren så mycket vilket troligtvis berodde på att det fanns annan föda i området som de jagade. Vargarnas beteende vid kadaver beskrivs opportunistisk och sällsynt.

Födottillgången för rovdjur påverkas inte bara av årstidscykeln av föda för växtätare utan även avbytesdjurens fördelning i landskap och dess kondition (Pereira et al. 2014). Den tid på året då bytesdjur är välnärda är asätare mer beroende av att rovdjur faller stora djur och därmed ger stora kadaver som bidrar med stor mängd biomassa (Pereira et al. 2014). Tillgängligheten av kadaver beror på dödsorsaken och platsen där djuret finns. Det är sällan asätare äter av kadaver som dödas av rovdjur på grund av att rovdjur ofta vaktar över sina byten eller äter upp allt, därför äter asätare ofta djur som dött av naturliga skäl. Djur som dör av andra orsaker än predation är en mer förutsägbar tillgång av kadaver för asätare, men tillgången varierar fortfarande över årstiderna (DeVault et al. 2003).

1.4 Återkolonisering av varg i Skandinavien

Varg i Skandinavien ansågs vara funktionellt utdöda (så fåtaliga att de förlorat sin ekologiska roll i ekosystemet) i Skandinavien i mitten av 1900-talet då det inte hade varit någon reproduktion av vargarna sedan 1964. Sverige och Norge valde att börja skydda arten år 1966 respektive 1972. Detta på grund av jakten på vargarna. Under 1970-talet så började vargarna komma tillbaka till Skandinavien från den finskryska populationen och sen dess har vargarna ökat i antal (Wabakken et al. 2001).

Återkomst av en toppredator till ett ekosystem kan ha stora effekter på andra arter i ekosystemet genom både täthets- och beteende indirekta interaktioner (Wikenros et al. 2013). För att hitta kadaver kan asätare ibland ändra sitt beteende, till exempel kan korpar associeras med vargar som en strategi för födosök (Stahler et al. 2002; Wikenros et al. 2013) och även räv kan följa vargarnas spår i snön för att hitta eventuella rester från ett fällt djur (förföljningsstrategi). Det finns även en viss risk med att äta av djur som dödas av andra djur, enligt Wikenros et al. (2013), då det ger upphov till en risk för att dödas av större konkurrenter. Eftersom vargar ofta återkommer till sina fällda byten så ökar risken att de dödar eventuella asätare som redan finns där (Wikenros et al. 2013).

Wikenros et al. (2013) studerade hur återkolonisation av varg påverkade hur mycket biomassa från älg som fanns tillgängligt för asätare samt vilka konsekvenser de kunde få för asätande arter. Resultatet visade att biomassan av älg i områden med varg, bestod av 57% räntor, 26% vargdödade älgar, 10% av naturlig död och 7% i trafikolyckor. I områden som varg inte fanns så bestod biomassan istället av 81% räntor, 12% av naturlig död och 7% i trafikolyckor. Den årliga totala

mängden biomassa som var tillgänglig för asätare var uppskattningsvis 6% högre i områden med varg än områden utan. Platser med räntor hade en större sannolikhet att bli besökta av asätare än vad platser med vargdödade älgar hade, men räntorna var även besökta färre gånger än vargdödade kadaver. Antalet räntor var lika många som kadavren. Besök av asätare minskade snabbare över tid för räntor i jämförelse med vargdödade älgar (Wikenros et al. 2013).

Räntor kommer förbli den största mängden älgbiomassa som är tillgänglig för asätare i områden som till stor del är exploaterad av människor, även fast vargarna har återkoloniserats i området. Dock så spelar vargarna en stor roll i att göra biomassa tillgängligt för asätare på de delar av året som är utanför jaktsäsongen (Wikenros et al. 2013). Vargdödade kadaver kommer troligtvis att ha konsekvenser för populationsdynamiken hos flera asätare, detta på grund av att de konsumerade flest vargdödade kadaver under våren som är en viktig period för deras reproduktion och överlevnad för deras ungar (Wikenros et al. 2013). Vargen kommer troligtvis att gynna både populationen av mård och räv genom en ökning av födotillgång i både kritiska perioder som kanske kräver en större mängd föda. Vargen ger en mer jämn tillgång på biomassa från älg hela året, vilket leder till att tillgången inte är lika säsongsvarierad som den var när det inte fanns varg. Det viktigaste var främst att biomassan från kadaver ökade under våren (Wikenros et al. 2013).

1.5 Syfte

Syftet med studien är att undersöka vilda asätande djurs födomönster. Detta undersöks genom att studera när de först anländer till ett klövviltskadaver som blivit fällt av en varg och när de gör sitt sista besök till kadavret och hur stor andel av kadavren som nyttjas. Dessutom undersöks i vilken ordning som olika arter hittar kadavren. Frågeställningarna som studien berör är:

- Hur stor andel av kadavren besöker varje asätande art/artgrupp?
- Vilken art/artgrupp gör generellt det första respektive sista besöket?
- Vilken art kommer generellt först fram till kadavren?

I och med att det idag inte finns så många studier om födomönstret hos asätare och vikten av deras existens i ekosystemet är det viktigt att genomföra denna studie för att få en bättre förståelse. Genom att studera i vilken ordning arterna ankommer till ett kadaver så går det att se om vissa arter hittar ett kadaver på grund av att en annan art varit där tidigare och lett dem till kadavret. Dessutom går det att se vilka som är snabba nog för att få mest föda och vilka arter som utnyttjar kadavret i ett visst skede. Där kommer det även in varför det är viktigt med första respektive sista besök, då det går att se när det är som viktigast för arten att använda kadavret som resurs.

2. Metod

2.1 Studieområde

Datan som använts till den här sammanställningen har tagits från två tidigare studier. För datan som samlades in år 2006-2010 så var studieområdet i Örebro, Västmanland, Värmland, Gävleborg och Dalarnas län, men även den intilliggande östra delen av Norge. Området där kadavren fanns var främst i boreal skog, där de flesta var skötta på ett sätt som resulterade i en mosaik med olika åldrar på barrträden (Wikenros et al. 2013).

För datan som var insamlad år 2018-2019 så var studieområdet centrerat i de sydöstra delerna av det som sen tidigare var Hedmarks fylke i Norge, i södra Dalarna samt i norra Värmland (Wikenros et al. 2022). Datan från platserna sammanställdes och beskrevs som ett dataset i resultatet, oavsett när och var den samlades in.

2.2 Metod för datainsamling

Mellan åren 2006-2010 och 2018-2019 samlades data in på alla arter som besökte 68 kadaver från älg (n=64), kronhjort (n=3) och vildsvin (n=1) som var fällda av vargar genom att kameror sattes upp vid kadavren. Kadavren hittades med hjälp av information från GPS-sändarförsedda vargar. Kamerorna sattes upp efter det att vargarna lämnat kadavret, därmed saknas information om hur kadavren nyttjas de första dagarna efter att klövdjuret fällt. Vilket vanligtvis var mellan en dag till en vecka. Via rörelsedetektion från de uppsatta kamerorna gick det att registrera vilka djur som besökte kadavret vid vilken tid och datum för respektive besök. Den första positionen på vargarna inom 200 meter från kadavret användes som dödsdatum på de vargdödade kadavren, vilket även är det datum som används för att beräkna antal dagar från första respektive sista besök av alla asätande arter.

2.3 Datasammanställning

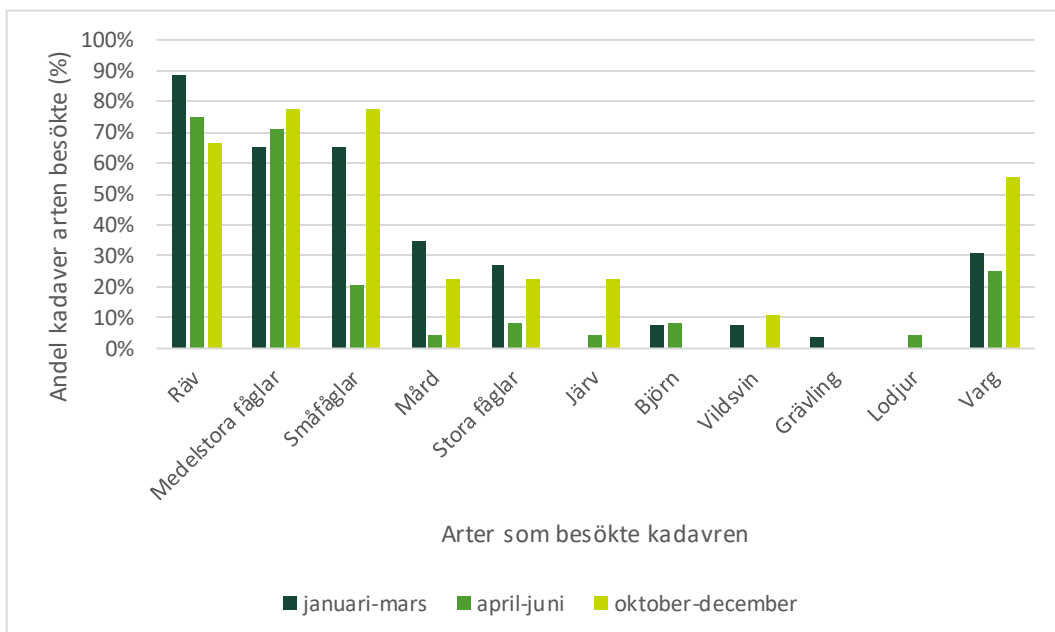
Dödsdatum sattes som första GPS-positionen för kadavret, vilket innebär både datumet och tiden som man fick GPS-positionen. För att beräkna antalet dagar efter dödsdatumet för varje kamerabild, så adderas datumet och tiden för bilden och därefter subtraheras det med dödsdatumet. Arternas första och sista besök sammanställdes samt i vilken ordning olika arter kom till kadavret. Om arten fångades på flera bilder under samma besök så användes första bilden som den var med på som det första besöket. Om detsamma gällde under det sista besökstillfället så användes den sista bilden arten var med på som det sista besöket.

Totalt blev det 63 kadaver som blev besökta av andra arter (93% av kadavren). I den data som sammanställdes sällades de arter som inte var asätare bort. Kadaver som då inte hade några arter kvar togs bort. Detta resulterade i 58 kadaver varav älg (n=54), kronhjort (n=3) och vildsvin (n=1) som användes i sammanställningarna. Fåglarna som blev kvar delades sedan in storleksordning i småfåglar, medelstora fåglar och stora fåglar. Det vill säga att fåglarna härnäst inte benämns som art utan utifrån storleksgrupp. Storleksordningen på fåglarna delades in utifrån deras vikt. Viktindelningen är på de fåglar som någon gång besökte minst ett kadaver i studieområdet och under studieperioden. De fåglar som klassificerades som små hade en vikt mellan 80–170 g, fåglar som hamnade i den medelstora fågelgruppen hade en vikt mellan 200-1600g och de stora fåglarna hade en vikt mellan 2500-7000g. Fågelarter som klassificeras som småfåglar i denna studie är nötskricka, gråspett *Picus canus* och större hackspett *Dendrocopos major*. De som anses vara medelstora fåglar är duvhök *Accipiter gentilis*, kråka, korp, skata *Pica pica*, ormråk och spillkråka *Dryocopus martius*. Fåglar som anses vara stora fåglar är havsörn och kungsörn *Aquila chrysaetos*. Övriga asätande arter som någon gång besökte kadavren benämns utifrån art och var björn *Ursus arctos*, grävling *Meles meles*, järv, lodjur *Lynx lynx*, mård, räv, varg och vildsvin.

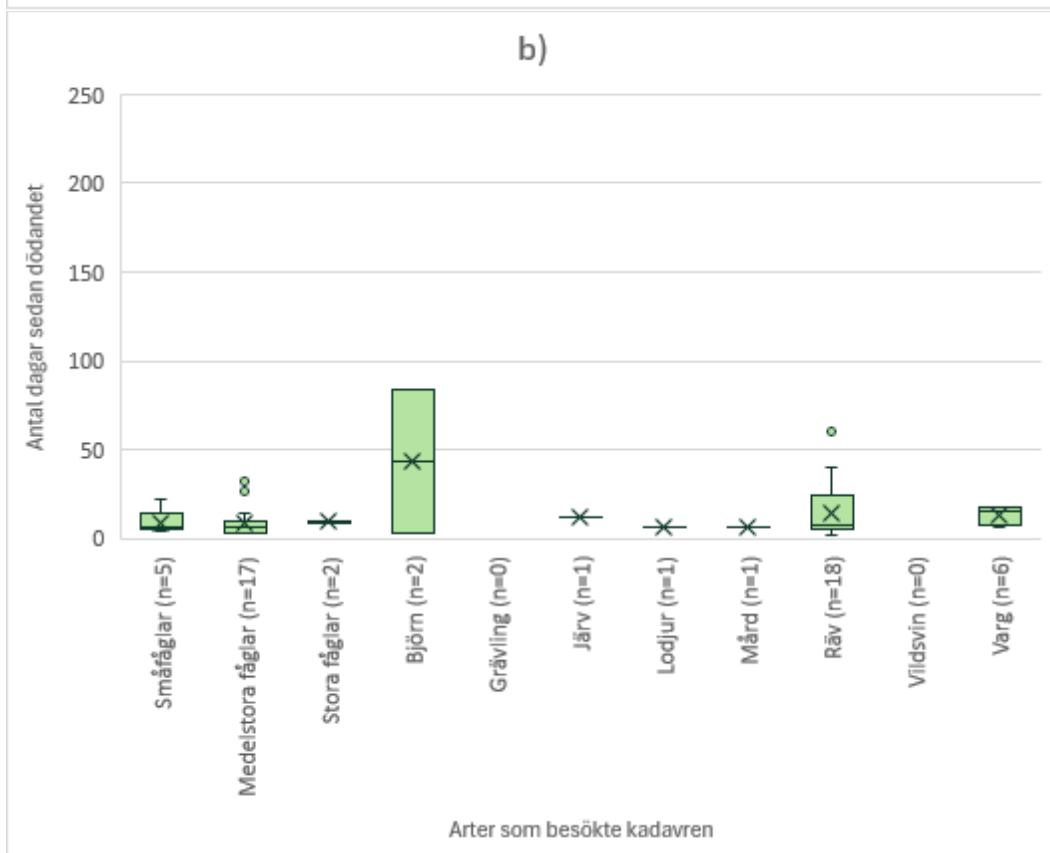
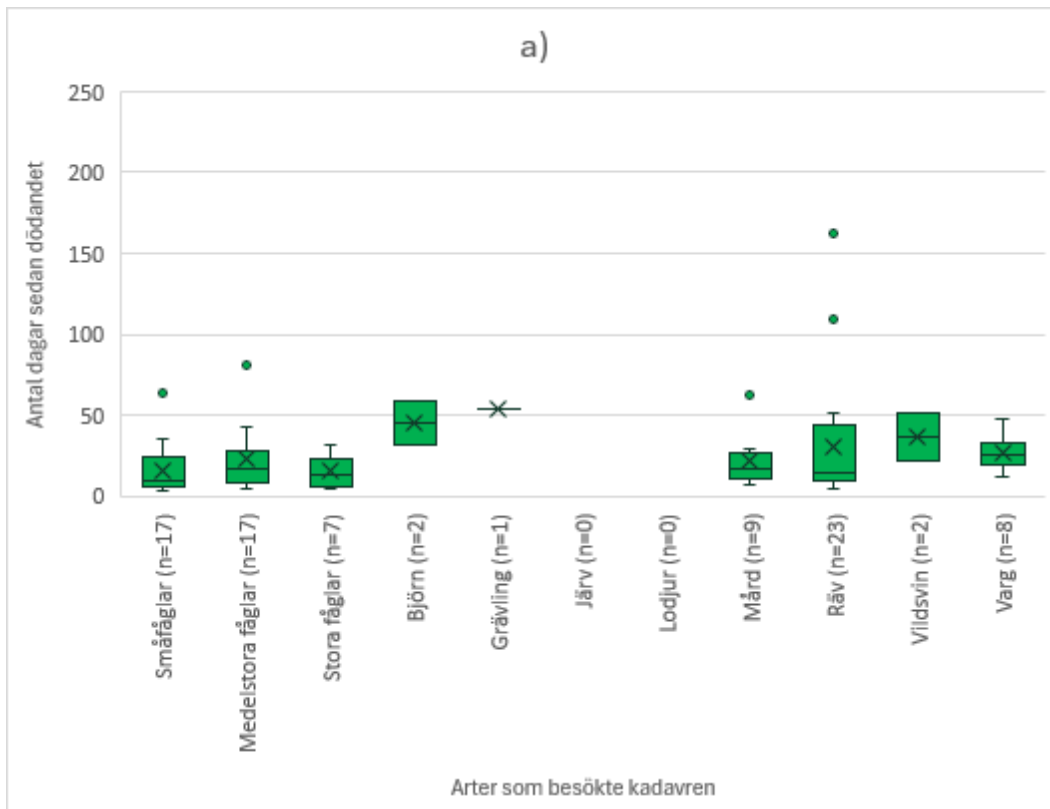
Kadavren kan antas brytas ned fortare under sommarhalvåret, varpå året delades in i fyra studieperioder. Utifrån när första bilden togs så klassificerades besöken in i en respektive kvartalsperiod som är mellan januari-mars, april-juni, juli-september och oktober-december. Efter indelningen placerades det in i en tabell utifrån hur många gånger respektive art gjorde ett besök hos ett kadaver i en viss studieperiod. Då inga kadaver hade kameror uppsatta mellan juli-september så kommer sammanställningen och resultatet bestå av de tre andra kvartalen. De kadaver som respektive art besökte sammanställdes och benämns som n-värde för arten under respektive kvartal. Utifrån denna tabell gjordes ett stapeldiagram som visade hur många kadaver respektive art besökte i varje kvartal. Två låddiagram gjordes för första respektive sista besök och en procentbaserad staplad fraktionsspalt gjordes för ankomstordningen utifrån tabelldata. Antal gånger som en art besökte ett kadaver under respektive kvartal antecknades som n-värde.

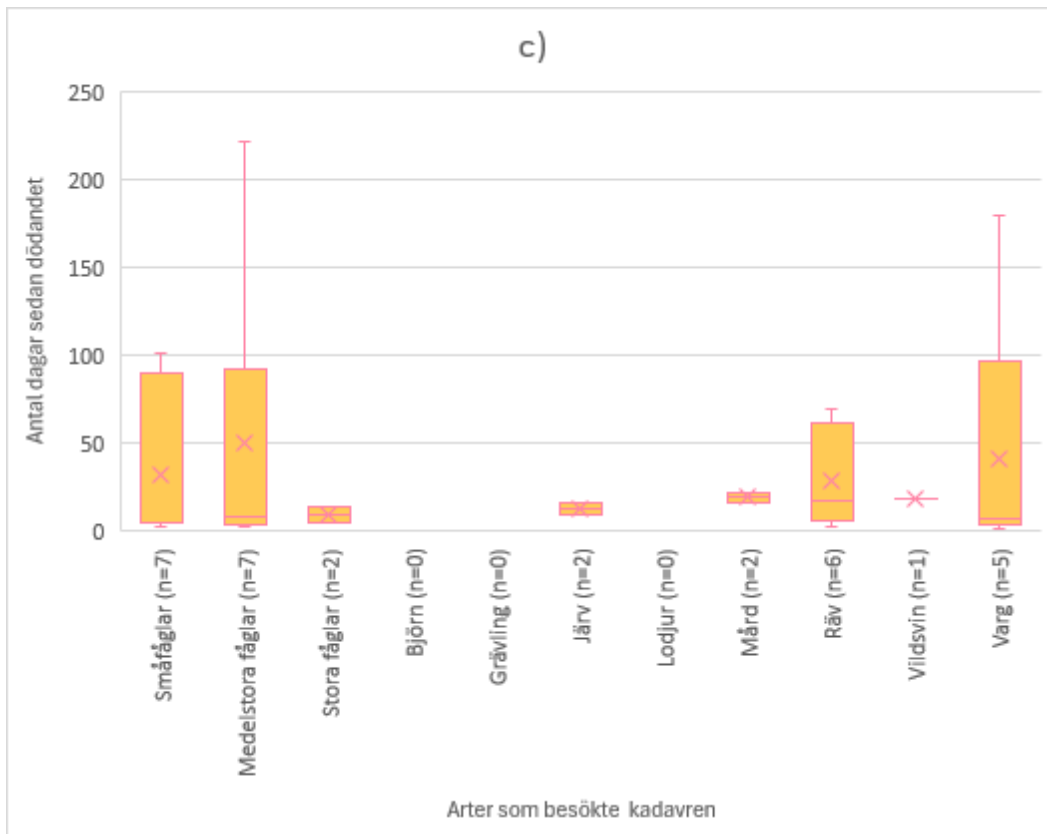
3. Resultat

Räv var den art som besökte flest av de studerade kadavren med 88% mellan januari-mars och 75% mellan april-juni (Fig. 1). Undantaget är dock mellan oktober-december där medelstora fåglar och småfåglar besökte flest kadaver med 78% vardera (Fig. 1). Resterande arter besökte inte lika många kadaver. Varg gjorde som flest återbesök mellan oktober-december (Fig. 1).



Figur 1. Procent av kadaverrester (%) ($n=58$) från vargdödat klövvilt som besökts av olika asätande arter och återbesökts av varg i syd-centrala Skandinavien (2006-2010, 2018-2019) i relation till tid på året. Antal kadaver per period var: januari-mars ($n=25$), april-juni ($n=24$), oktober-december ($n=9$). Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (småfåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)).



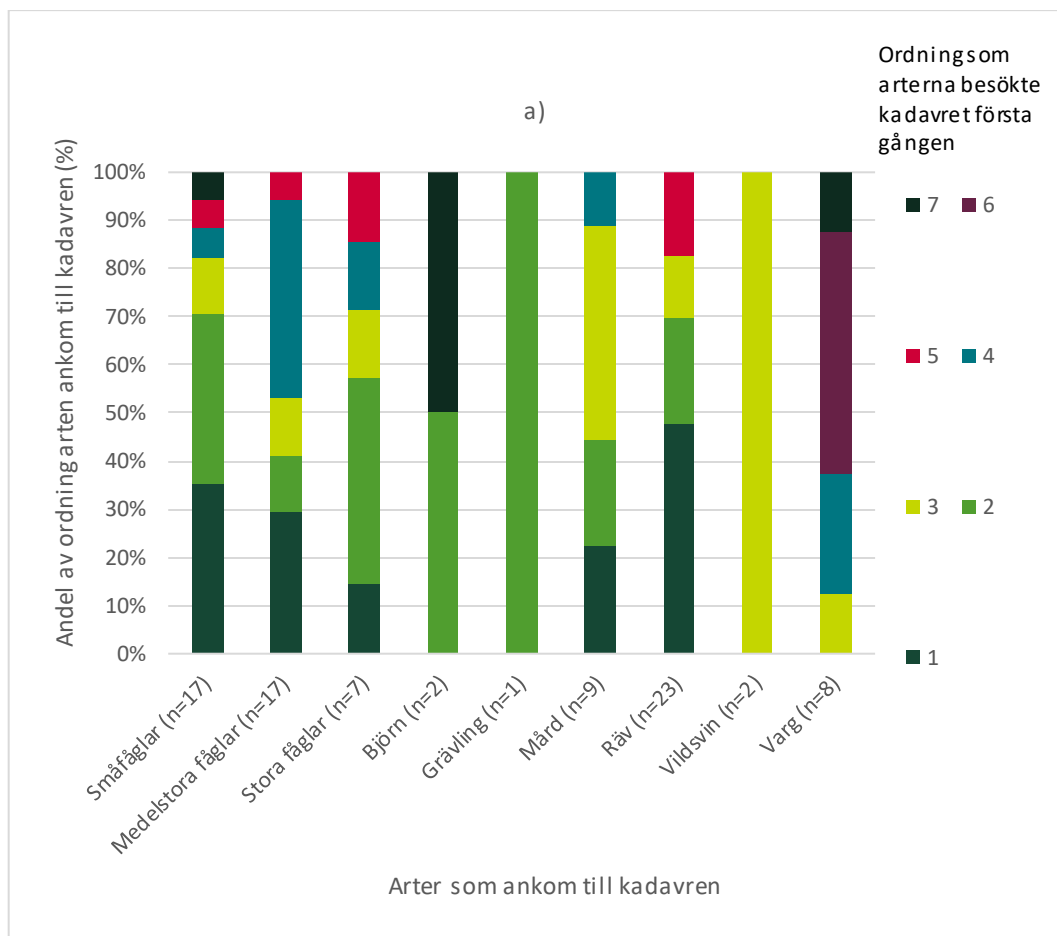


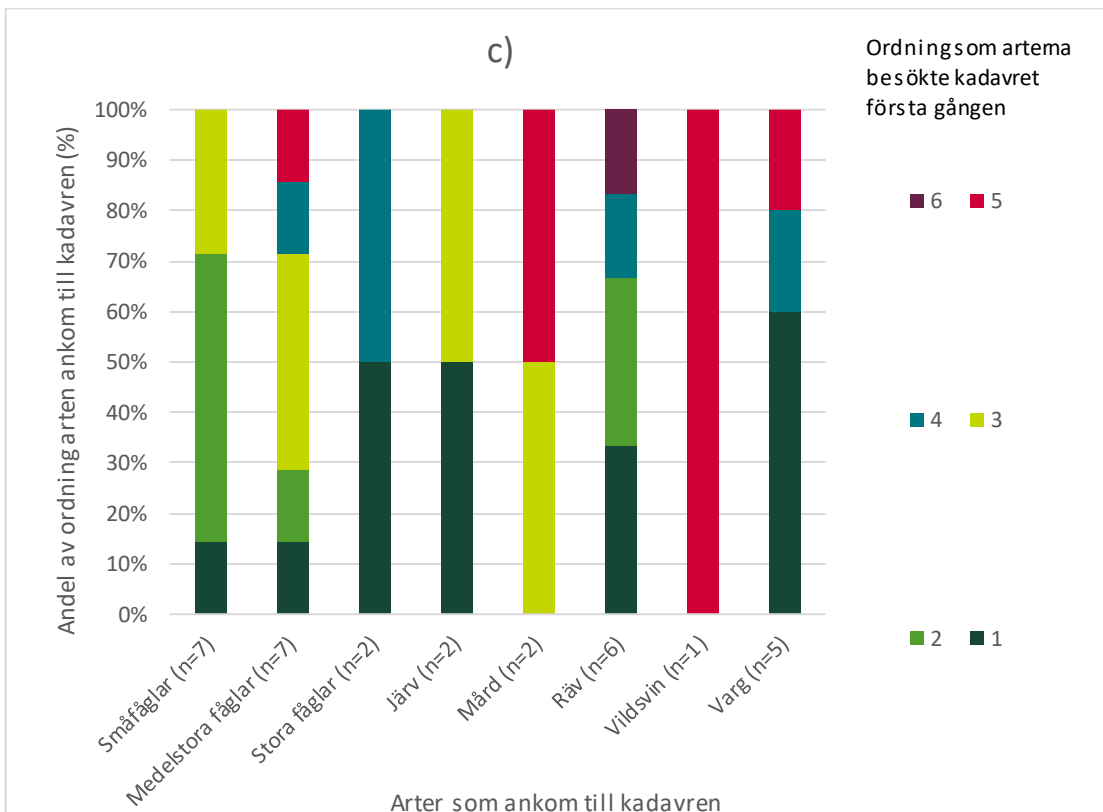
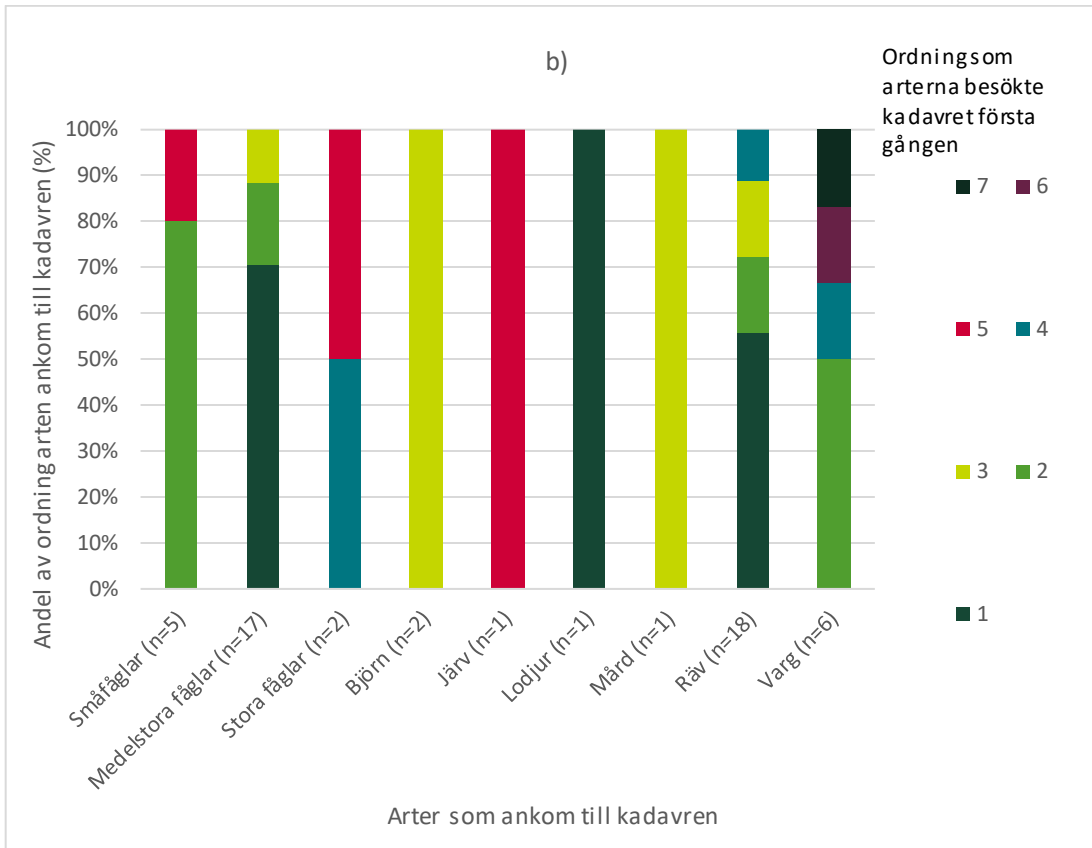
Figur 2. Tid för olika arter att besöka kadaver för första gången efter det blev fällt av vargar samt återbesök av varg underifrån januari-mars (a), april-juni (b) och oktober-december (c). Boxen visar 50% av alla värden (för respektive art) och percentilerna (spridningsmättet) visar maximum- och minimumvärdet för besöken. Kryssen visar medelvärdet och strecket i boxen visar medianen. Punkterna som hamnar över dessa är extremvärden. Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormvråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)).

Den artgrupp som gjorde det första enskilda besöket av alla arter sett utifrån dagar sedan dödandet i perioden mellan januari och mars var små fåglar (4,2 dagar) med rävar (4,2 dagar) och medelstora fåglar (4,7 dagar) därefter (Fig. 2a). De arter som hade lägst medelvärde för sina första besök i antal dagar efter dödandet var stora fåglar (15,7 dagar) och små fåglar (15,9 dagar) under denna period.

Mellan april och juni så var rävar den art som gjorde sitt första enskilda besök efter kortast tid (1,9 dagar) (Fig. 2b). Rävar gjorde det första besöket i denna period, men hade ett högre medelvärde än andra arter och gjorde generellt sitt första besök efter ett längre antal dagar än många andra arter sett utifrån hela studieperioden. Mård och lodjur hade lägst medelvärde för sina första besök efter dödandet (6,1 respektive 6,1 dagar) i denna period, dock har både mård och lodjur totalt endast gjort ett besök vardera under detta kvartal sett utifrån alla kadaver. Artgruppen med lägst medelvärde efter det var medelstora fåglar (8,9 dagar) som gjorde 17 besök under denna period.

Mellan oktober och december så var varg den art som gjorde det första enskilda besöket, ett återbesök, på kortast tid efter dödandet (1,5 dagar), därefter småfåglar och medelstora fåglar (2,0 dagar respektive 2,6 dagar) (Fig. 2c). De flesta av arterna som gjorde ett besök under denna period hade en större spridning på tidpunkten för sina besök, men de som hade lägst medelvärde för sitt första besök efter antal dagar efter dödandet var de som hade lägre spridning. Gruppen med lägst medelvärde var stora fåglar (9,4 dagar). Resultaten visar att det kan gå över 200 dagar innan det första besöket hos ett kadaver görs av en art, men att de flesta arter gör sitt första besök inom de femtio första dagarna.



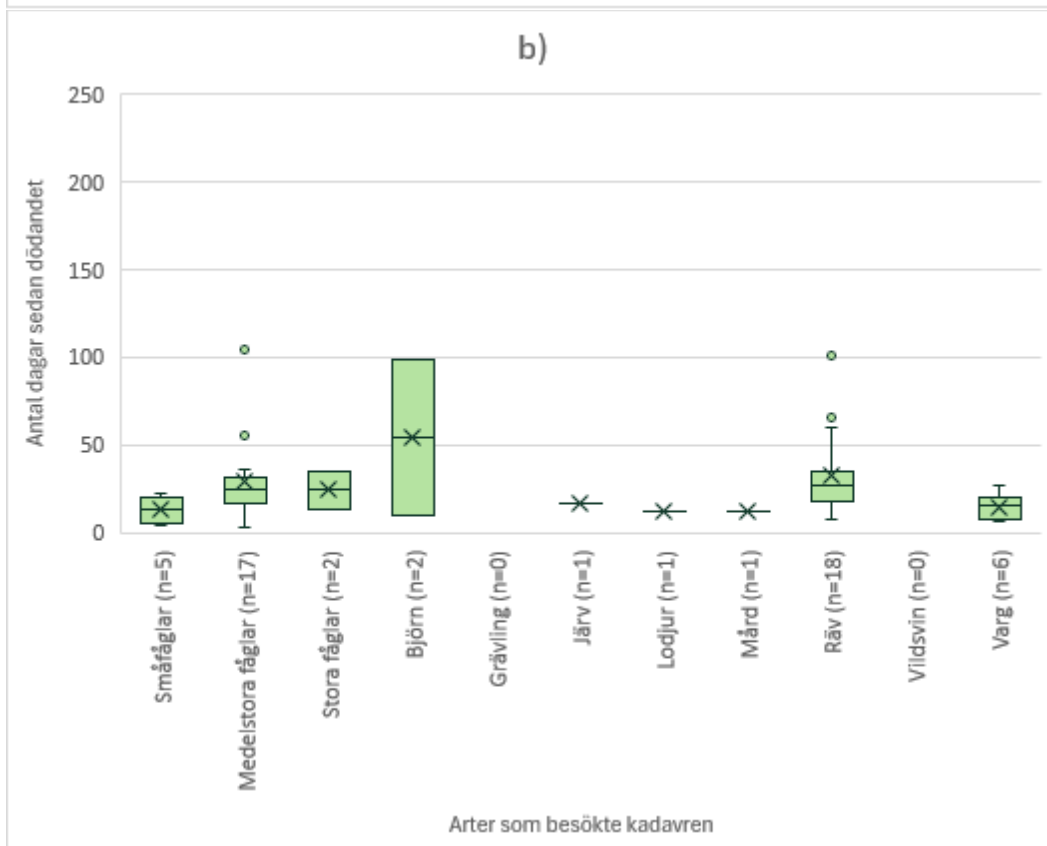
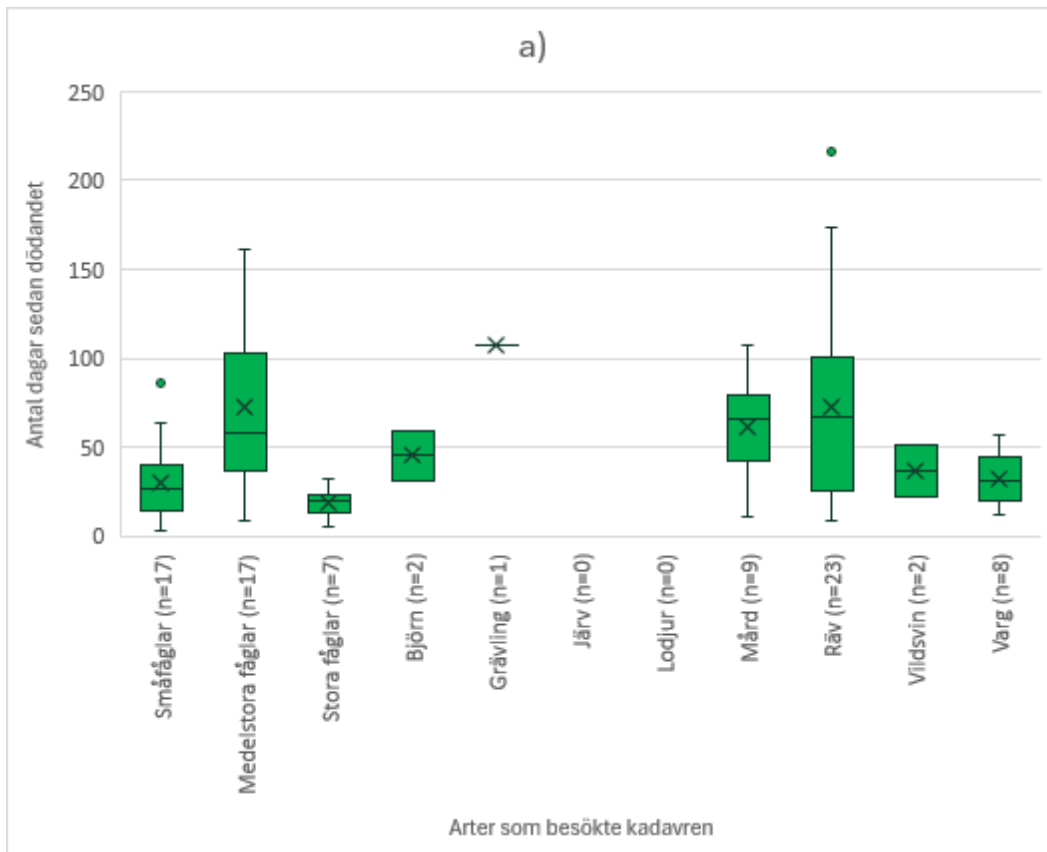


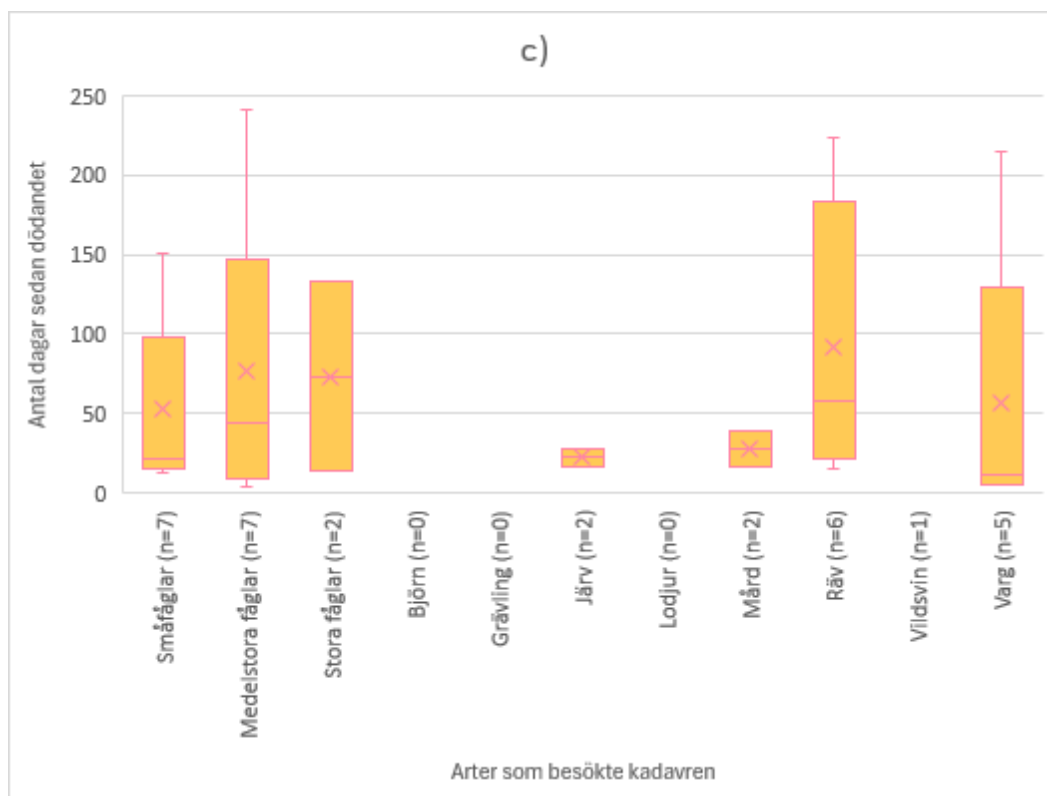
Figur 3. Ordning arterna besökte kadavret för första gången samt återbesök av varg. Staplarna är baserade på artens egna besök och hur många procent av dem som var i en viss ordning under perioderna januari-mars (a), april-juni (b) och oktober-december (c). Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)).

För ordningen som arterna gjorde sina första besök vid kadavren så var räv med sina 44% den art som flest gånger var allra först vid kadavret mellan januari och mars (Fig. 3a). Därefter kommer små fåglarna (35%), medelstora fåglarna (29%) och även mård (22%) i fallande ordning. Varg kom som tidigast tillbaka till kadavret som tredje art på plats i denna period.

Mellan april och juni så var lodjur den art som till störst andel hade varit först vid kadavret (100%) (Fig. 3b), dock så gjorde lodjur endast ett besök under denna period. Medelstora fåglar och räv var också arter som till stor del var först vid kadavret (71% respektive 56%). Varg var som tidigast tillbaka vid kadavret som andra art under den här perioden.

Mellan oktober och december så var järv och stora fåglar de arter som var först vid kadavret (50%), bortsett från varg (Fig. 3c). Räv, småfåglar och medelstora fåglar kom i fallande ordning (33%, 14% respektive 14%) efter i antal besök som var det första vid kadavret. Av alla besök som varg gjorde hos kadavret under denna period så var den i 60% först på plats av de besökande arter. Detta är då efter det att vargarna som fällde djuret lämnat sitt fällda byte. Resultaten visar att det i de allra flesta fall är räv och någon grupp av fågel som är först på plats vid ett kadaver. Dessutom går det att se att de större rovdjuren generellt kommer sist fram till ett kadaver förutom varg, men då provstorlekarna är små för dessa arter så är det också svårt att dra slutsatser.





Figur 4. Tid för när arterna gjorde sitt sista besök hos ett kadaver samt återbesök av vargar under perioderna januari-mars (a), april-juni (b) oktober-december (c). Boxen i låddiagrammen visar 50% av alla värden (för i detta fall respektive art) och percentilerna (spridningsmåttet) visar maximum- och minimumvärdet för besöken. Medianen betecknas av ett streck genom boxen och medelvärden med ett kryss i boxen. Punkterna som hamnar över dessa är extremvärden. Fågelarterna delades in i tre grupper efter deras storlek (små fåglar (nötskrika, gråspett och större hackspett), medelstora fåglar (duvhök, kråka, korp, skata, ormråk och spillkråka), stora fåglar (havsörn och kungsörn)).

Mellan januari och mars så var räv den art som hade det sista enskilda besöket i antal dagar (216,7 dagar) hos ett kadaver. Den art som hade det högsta medelvärdet på antal dagar det hade gått sedan djuret hade fällts när den gjorde sitt sista besök, och därmed generellt gjorde det sista besöket, var grävling (107,6 dagar) dock så var det endast ett besök under denna period. Den art som hade fler besök och näst högsta medelvärdet var medelstora fåglar (72,3 dagar) (Fig. 4a).

Medelstora fåglar var den artgrupp som hade det sista enskilda besöket i antal dagar (104,4 dagar) mellan april och juni (Fig. 4b). Räv hade något liknande spridning som medelstora fåglar. Den art som dock hade det högsta medelvärdet för det sista besöket i antal dagar i denna period var björn (53,7 dagar), med dessutom en större spridning än vad räv och medelstora fåglar hade.

Mellan oktober och december var medelstora fåglar den artgrupp som gjorde det sista besöket i antal dagar hos ett kadaver (240,6 dagar). Artgruppen hade även ett högt medelvärde på när deras sista besök i antal dagar gjordes (Fig. 4c), men den art som hade det högsta medelvärdet i antal dagar från dödandet var räv (91,4 dagar)

i denna period. Graferna visar att mellan januari-juni är det vanligare att det sista besöket görs inom 100 dagar. Mellan oktober-december är det vanligare att det sista besöket görs mellan 100 och 150 dagar.

4. Diskussion

4.1 Hur stor andel kadaver besöker de asätande arterna?

Resultatet visade på att räv besökte flest kadaver i studieområdet mellan januari-juni och medelstora och småfåglar besökte flest kadaver mellan oktober-december. Resultatet visade även på att det var de olika fågelgrupperna som i snitt var först hos kadavren. En studie från Wikenros et al. (2022) visade liknande mönster då räv var den art som gjorde flest besök hos klövdjurskadaver och i en studie av Selva et al. (2003) så var korp och räv de främsta asätarna som besökte bisonkadaver. Något som också kan påverka vilken art som kommer först till ett kadaver eller utnyttjar det mest är hur stort artens hemområde är och hur specialiserade de är. Om arten inte är så specialiserad och utnyttjar ett stort område är det lättare för den att hitta ett kadaver. Dessutom spelar det roll hur många individer av arten det finns i området. Om en art har 100 individer medan en annan har 10 individer så är chansen mycket större för den med 100 individer att stöta på ett kadaver.

Vargdödade kadaver kommer inte vara den biomassa som kommer att spela störst roll för asätare utan det kommer att förbli räntor som är den främsta födokällan för asätare (Wikenros et al. 2013), men eftersom räntorna endast är tillgängliga under jaktperioderna så spelar de vargdödade kadavren som mest roll utanför jaktperioderna. Vilket innebär att de fortfarande är viktiga för ekosystemet. Om man jämför med studien av Gomo et al. (2017) som har gjort en liknande studie som den här, så har denna studie fler besökande arter totalt (15 respektive 19). Denna skillnad skulle kunna tyda på att fler arter utnyttjar vargdödade kadaver än räntor och att det därmed gynnar fler arter med vargdödade kadaver. Men eftersom det är olika områden så kan även artsammansättningen på dessa områden var olika och därmed påverka hur arterna besöker både kadaver och räntor. Det som också gick att se var att de som besökte flest räntor för Gomo et al. (2017) var de som i denna studie kallas för medelstora fåglar, småfåglar och rävar, vilket är samma arter/artgrupper som besökte flest kadaver i denna studie. För Wikenros et al. (2013) så var räv den art som besökte flest vargdödade kadaver vilket också stämmer överens med resultaten från denna studie. Vargdödade kadaver spelar en

stor roll för asätare utanför jaktsäsongen, vilket betyder att återkoloniseringen av varg i delar av Skandinavien ger en stor påverkan på de asätare som finns här (Wikenros et al. 2013). I och med att det här är kadaver som dödas av vargar så är risken stor för asätare att vargarna kommer tillbaka till kadavret. Om vargen kommer tillbaka till kadavret så kan döda de arter som kommit till kadavret. Denna risk finns inte på samma sätt vid räntor som lämnas kvar i skogen då vargar inte är lika noga med att besöka räntor som att komma tillbaka till sina egna byten (Wikenros et al. 2013, 2022). Då räv var den art som till större del besökte flest kadaver så verkar det som att den inte har lärt sig att det finns en risk med vargdödade kadaver eller bortser från det då det är en viktig födotillgång.

4.2 Vilken artgrupp gör det första respektive sista besöket?

Räv och medelstora fåglar var de arter som oftast var på plats vid kadavret kortast tid i dagar efter det att kameran sattes upp. Det sista besöket i antal dagar efter dödandet gjorde medelstora fåglar mellan januari-mars, björn mellan april-juni och räv mellan oktober-december. Både räv och korp är arter som brukar ändra sitt naturliga födosökmönster utifrån om det finns varg i området. Räven brukar ofta följa vargspår för att kunna ta del av det som fälts (Wikenros et al. 2013). Kanske att de har använt sig av samma strategi här för att få tillgång till ett nyfäلت djur. Detta då till exempel täckningsgraden av träd, enligt Wenting et al. (2024), inte spelar någon roll i när en asätare oavsett grupp hittar ett kadaver. Något däremot som skulle kunna spela roll utöver förföljningsstrategin i när asätarna hittade kadavret är lukt, enligt (DeVault et al. 2003; Potier et al. 2019). Så det skulle kunna betyda att de medelstora fåglarna och rävarna luktade till sig kadavren istället för att följa efter vargarna, men det går inte att dra någon slutsats kring det i denna studien eftersom det inte var något som studerades. Mård har precis som räv och korp visat på en förföljningsstrategi då den i 25% av alla sina besök gjordes inom en timme efter att räv varit vid kadavret (Wikenros et al. 2014). I denna studie gjorde inte mård så många besök vid kadavren, men den kom till kadavret efter räv vilket skulle kunna styrka detta argument. Men något som också styrker detta är att mård jagas av räv och är mer habitatspecialiserade (Wikenros et al. 2014), chansen att interagera med räv ökar vid kadaver och som habitatspecialiserad art så är det svårare att hitta kadaver om de inte finns i det habitat som mård trivs bäst i. Wikenros et al. (2014) visade även att räv inte uppvisade så mycket vaksamma beteenden, vilket kan bero på att det gått flera generationer av räv där de inte behövt oroa sig över varg när de äter. Detta gör kanske att räv besöker kadavret oftare och tätare in på dödandet för att de inte längre vet om riskerna med det.

Räv och medelstora fåglar var de artgrupper som gjorde sitt sista besök längst tid efter att kadavret hade fällts. Det som skiljer sig från tidigare studier är att medelstora fåglar också gjorde sitt sista besök långt efter att djuret fällts. Gomo et al. (2017) kom istället fram till att fåglar främst utnyttjar kadaver kort efter att det har dödats. Dock så hade björn ett högre medelvärde på sina sista besök mellan april-juni, vilket indikerar att björn generellt gjorde senare besök än vad både räv och medelstora fåglar gjorde. Det kan därmed varit av en slump som räv och medelstora fåglar gjorde ett så sent besök och att björn kanske egentligen var den art som gjorde det sista besöket systematiskt mellan april-juni.

Resultatet visade på att det är en större spridning mellan det allra första och sista besöket sett över alla studerade arter mellan oktober-december än mellan januari-juni. Den första tanken kring detta var att det skulle kunna bero på att kadaver håller sig fräscha under en längre tid på vintern än sommaren på grund av att det är mycket kallare och för att det inte är så mycket med insekter som är aktiva under den perioden (Meyer et al. 2013). Dock så är januari och februari också vintermånader och har oftast mer snö än perioden mellan oktober-december. Därmed så borde samma princip gälla även för denna period. Kadavren är dock indelade ifrån när djuret fälldes och inte utifrån hur länge de låg ute, vilket innebär att om ett djur blev fällt i november så kan den ligga ute i fler kalla månader än ett djur som fälldes i februari och därmed utnyttjas under en längre tid. Under de kalla månaderna är arterna mer beroende av kadaver då det kan vara svårt att hitta annan mat, därför behöver de troligtvis komma tillbaka till ett kadaver fler gånger för att äta.

4.3 Vilken art kommer generellt först fram till kadavren?

Ordningen som arterna besökte kadavret skiljde sig en del beroende på när djuret hade blivit fällt. Mellan januari-mars var det räv som var först, mellan april-juni var det lodjur och mellan oktober-december var det järv och stora fåglar. Lodjur gjorde dock endast ett besök (på grund av låg provstorlek) mellan april-juni och det besöket visade sig vara det första vid det specifika kadavret. Detta gjorde att 100% av lodjursbesök i den perioden blev det första. Vilket skulle kunna bli lite missvisande i resultatet, då detta kan ha varit en ren slump men skulle också kunna vara ett mönster om fler individer hade besökt kadavret. Detta gäller även för fler arter som också gjorde få besök. Därmed blir det svårt att avgöra om lodjurets besök är något man kan dra en slutsats kring. Lodjur konsumerar främst färskt kött och sällan kadaver (Mysłajek et al. 2021), så det kan även bero på det. Att lodjur då gjorde det första besöket vid kadavret är inte så konstigt eftersom det var färskast då. Perioden mellan januari-mars följde samma mönster som diskuterats tidigare med att räv och medelstora fåglar är de artgrupper som utnyttjar kadaver först.

Mellan oktober-december skiljde det sig dock en del med att det är varg, järv och stora fåglar som oftast var först vid ett kadaver. Att varg besökte sitt kadaver kort efter att det fällts under denna period kan bero på att denna period är under samma tid som jakten på mycket med klövvilt är (Jägareförbundet u.å.). Vargar föredrar att återbesöka sina egna byten än att ta del av räntor (Wikenros et al. 2023), under denna period kan det kanske vara så att de kommer tillbaka till sina redan fällda byten oftare då kanske mycket klövvilt är uppstressade av jakten och därmed inte skulle vara lika lätta byten.

4.4 Framtiden

Något som Wenting et al. (2024) kom fram till i sitt resultat var att den dagliga medeltemperaturen kunde spela roll i när fåglar hittade ett kadaver samt åt av det, men de kunde inte hitta något samband med det för däggdjuren i studien. I denna studie har fokus varit mer årstidsbaserad, men i framtida studier hade det varit intressant att se om det går att hitta något samband med dagliga medeltemperaturen och däggdjur i om det blir lättare för dem att hitta kadavren. Det vill säga om det till exempel skulle vara lättare för däggdjuren att hitta kadaver när det är en högre medeltemperatur och vice versa. Kanske att man kan testa detta genom att se om det går fortare för däggdjur att upptäcka ett kadaver i ett visst spann av temperatur i jämförelse med till exempel ett kallare spann av temperatur.

Att placera ut kadaver i landskapet eller gynna vargen så att de kan bidra med kadaver kan leda till att naturliga konkurrenter kan samexistera bättre i landskapet (Stiegler et al. 2020). Utplaceringen av kadaver skall i sådana fall göras ur ett etiskt perspektiv, inga djur ska dödas i syfte att placeras ut i landskapet. I och med det så får man använda sig av kadaver från trafikolyckor eller liknande. Den ökade födotillgången kan alltså leda till att fler individer och arter får den föda som de behöver. I och med detta så kan de lägga mer energi på annat än födosök, till exempel på fortplantning vilket leder till en ökad populationsstorlek. Den ökade populationsstorleken kan leda till ökad predation (eftersom många asätare är predatorer) och därmed hålla nere bytespopulationen. Att sköta landskapet utifrån asätares behov kan alltså påverka fler arter än bara asätarna. Utplacering av kadaver är troligtvis därmed något bra, men det behövs mer forskning om i vilken mängd, tid på året och eventuellt andra omständigheter som detta skall göras i. Då 45% av de trofiska länkarna i näringsväven i hela världen påverkas av asätning (Stiegler et al. 2020) så är det en viktig ekologisk process som inte får glömmas bort eller bortses från. Viltförvaltning som gynnar asätarna gynnar därmed troligtvis många fler arter också.

4.5 Felkällor

I resultatet har jag tagit hänsyn till endast när arten först kom med på bild som ett första besök. Oavsett om det var i samband med en annan art eller om det var ett ensamt besök. Interaktionen som blir av att det är fler arter vid kadavret kan påverka vilka djur som kommer fram till det och när de gör det. Dock är det i de allra flesta fall endast en art samtidigt vid kadavren men för vissa fågelarter är det ofta flera individer

Då mycket av den här studien är beroende av kamerorna så finns det även en del felkällor kring dem. En del bilder var för mörka eller blurriga för att kunna utskilja om det var en art på bilden eller vad det var för art på bilden. Det ledde även till att det fanns en del bilder där det var oidentifierbara arter på bilder. Dessutom så togs en del av kamerorna ner på grund av haveri. Detta kan ha lett till att vissa besök inte blev dokumenterade och därmed inte heller har kunnat tas med i resultatet. Kamerorna har inte heller kunnat sitta upp från det att djuret blev fällt av vargarna eftersom vargarna själva spenderar några dagar vid kadavret innan de lämnar det. Så några besök i början och strax efter dödandet kan även här ha missats. På grund av att kamerorna inte kunde sättas upp innan det att vargarna hade lämnat kadavret så sattes inte kamerorna upp på samma tid efter det att djuret fällts, detta kan ha påverkat vilka djur som kamerorna fångade upp. Ett annat problem som uppstod med kamerorna under studieperioden 2006-2010 var att de inte alltid triggades av mindre arter än mård och nötskrika. Detta kan betyda att vissa besök från dessa arter inte registrerades och därmed inte heller dokumenterades för sammanställningen. I och med detta så kan vissa av de första respektive sista besöken som dokumenteras under studieperioden 2006-2010 vara felaktiga om det var så att besök som eventuellt blev gjorda tidigare eller senare inte har registrerats.

Hur lång tid som kadavret fotades under var också olika för olika kadaver, det har en naturlig förklaring i att kadaver konserveras bättre under vintern eftersom det är kallt i jämförelse med sommaren. På sommaren så fylls kadavret tidigare av insekter och larver som gör att kadavret snabbt blir oätbart för andra djur, på vintern är detta inte ett lika stort problem då det inte finns så mycket med insekter som kan angripa ett kadaver. I och med detta så kan kadaver som fällts på vintern fotas under en längre period än kadaver som fällts på sommaren vilket i sin tur innebär att man kan ha fått med fler arter under vintern som besökte än vad man fick med under sommaren. Men eftersom nedbrytningsprocessen är så mycket snabbare under sommaren så är det inte så stor sannolikhet att man missar något eftersom det ändå inte äts på mer. En eventuell felkälla som kan bero på årstiden är om kamerorna som användes för fotograferingen fungerar olika i olika väderförhållanden och habitat.

Kadavren som använts för studien har inte enbart varit av en art, utan det har varit både älg-, vildsvin- och kronhjortskadaver som studerats. Detta skulle kunna påverka resultatet något om någon av asätarna kanske föredrar en typ av kadaver

framför en annan typ. I denna studie så var övervägande del älgkadaver då det endast var ett vildsvinskadaver och tre kronhjortskadaver, men det skulle kunna vara ett framtida forskningsprojekt i att se om typen av kadaver påverkar vilka asätare som besöker kadavret eller inte.

Då få kameror sattes upp mellan juli-september så finns det inga dokumenterade fällda kadaver i denna period. Därmed finns det inte heller någon data som kan studeras och dra slutsatser kring.

Något som kan ha vinklat resultatet en aning och som gör att det blir svårt att dra tillförlitliga slutsatser kring studien är att provstorlekarna var olika och för några arter också bristfälliga. Det var fler besök från till exempel räv och småfågel än vad det var av björn och lodjur. Det blir enklare att se ett mönster kring rävarnas besök än vad det är att göra för björnarnas beteende. Kanske att det är naturligt att björn gör så få besök och sent, men det kan också vara på grund av att det inte finns lika mycket med björn i området som räv. Som det tidigare har nämnts så kan tätheten av arterna påverka resultatet en hel del. I den här studien så har det inte tagits hänsyn till tätheten av arter, då det inte har beräknats innan sammanställningen gjordes. Detta skulle kunna betyda att det var en tätare population av en viss art i området när studien genomfördes. Om man tänker generellt så brukar det oftast finnas mer räv än lodjur i ett område. Så om det var fler av en art och en tätare population i jämförelse med de andra asätande arterna så kan det innebära att det är lättare för denna art att hitta kadavren och därmed nyttja dem. Tätheten av arterna kan även påverka hur de integrerar vid ett kadaver då det till exempel kan innebära att det blir konkurrens vid ett kadaver mellan individer inom samma art, men även mellan olika arter. Då detta inte var något som togs i beaktning så var det inget som det gick att dra en slutsats kring, men det skulle kunna vara något som ledde till att vissa arter besökte ett kadaver mer än andra.

4.6 Slutsatser

Den slutsats som går att dra är att de arter som är först på plats efter att vargar har lämnat sitt fällda djur är räv eller någon grupp av fågel, främst medelstora fåglar. På vinterhalvåret är det dock vanligare att vargarna själva gör återbesök snabbare än att asätande arter har hittat bytesrester som vargarna lämnat efter sig.

Räv är den artgrupp som utnyttjar ett kadaver under längst tid. Medelstora fåglar utnyttjade även de kadavret i en större utsträckning, längre än vad som tidigare visats. Småfåglar och stora fåglar utnyttjade främst kadavret under den första tiden efter dödandet och större rovdjur utnyttjar det under en senare period från dödandet, med undantag för perioden mellan oktober-december. De större rovdjuren gjorde inte så många besök hos kadavren, men det förväntades också eftersom det som tidigare har nämnts är främst räv, medelstora fåglar och mård som besöker kadaver.

De asätare som troligtvis kommer att gynnas främst av återkoloniseringen av varg i Skandinavien är främst rävar och medelstora fåglar då de är de arter som har utnyttjat kadavren mest. De har både varit vid kadavret tidigt efter dödandet och varit en av de arter som lämnat kadavret sist.

Denna studie har visat på hur många arter som nyttjar ett kadaver, även fast det är dödat av varg. Detta borde tala för hur viktigt det är med viltförvaltning av just asätare och att därmed anpassa viltförvaltningen utefter även deras behov i landskapet.

Referenser

- Bassi, E., Battocchio, D., Marcon, A., Stahlberg, S. & Apollonio, M. (2018). Scavenging on Ungulate Carcasses in a Mountain Forest Area in Northern Italy. *Mammal Study*, 43 (1), 33–43. <https://doi.org/10.3106/ms2016-0058>
- DeVault, T.L., Rhodes, O.E., Jr. & Shivik, J.A. (2003). Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos*, 102 (2), 225–234. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12378.x>
- Gomo, G., Mattisson, J., Hagen, B.R., Moa, P.F. & Willebrand, T. (2017). Scavenging on a pulsed resource: quality matters for corvids but density for mammals. *BMC Ecology*, 17 (1), 22. <https://doi.org/10.1186/s12898-017-0132-1>
- Jägareförbundet, S. (u.å.). *Jaktsäsongen*. jagareforbundet.se. <https://jagareforbundet.se/jakt/jakt-i-sverige/jaktsasongen/> [2024-05-31]
- Krofel, M. (2011). Monitoring of facultative avian scavengers on large mammal carcasses in Dinaric forest of Slovenia. *Acrocephalus*, 32 (148–149), 45–51. <https://doi.org/10.2478/v10100-011-0003-3>
- Meyer, J., Anderson, B. & Carter, D.O. (2013). Seasonal Variation of Carcass Decomposition and Gravesoil Chemistry in a Cold (Dfa) Climate. *Journal of Forensic Sciences*, 58 (5), 1175–1182. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12169>
- Molina-Morales, M., Castro, J., Albaladejo, G. & Parejo, D. (2020). Precise cache detection by olfaction in a scatter-hoarder bird. *Animal Behaviour*, 167, 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2020.07.002>
- Mysłajek, R.W., Stachyra, P., Figura, M. & Nowak, S. (2021). Food habits of the Eurasian lynx *Lynx lynx* in southeast Poland. *Journal of Vertebrate Biology*, 71 (21061), 21061.1–7. <https://doi.org/10.25225/jvb.21061>
- Pereira, L.M., Owen-Smith, N. & Moleón, M. (2014). Facultative predation and scavenging by mammalian carnivores: seasonal, regional and intra-guild comparisons. *Mammal Review*, 44 (1), 44–55. <https://doi.org/10.1111/mam.12005>
- Potier, S., Duriez, O., Célérier, A., Liegeois, J.-L. & Bonadonna, F. (2019). Sight or smell: which senses do scavenging raptors use to find food? *Animal Cognition*, 22 (1), 49–59. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1220-0>
- Nationalencyklopedin*, rovdjur. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/rovdjur> (hämtad 2024-07-15)
- Sebastián-González, E., Barbosa, J.M., Pérez-García, J.M., Morales-Reyes, Z., Botella, F., Olea, P.P., Mateo-Tomás, P., Moleón, M., Hiraldo, F., Arrondo, E., Donazar, J.A., Cortés-Avizanda, A., Selva, N., Lambertucci, S.A., Bhattacharjee, A., Brewer, A., Anadón, J.D., Abernethy, E., Rhodes Jr, O.E., Turner, K., Beasley, J.C., DeVault, T.L., Ordiz, A., Wikenros, C., Zimmermann, B., Wabakken, P., Wilmers, C.C., Smith, J.A., Kendall, C.J., Ogada, D., Buechley, E.R., Frehner, E., Allen, M.L., Wittmer, H.U., Butler, J.R.A., du Toit, J.T., Read, J., Wilson, D., Jerina, K., Krofel, M., Kostecke, R., Inger, R., Samson, A., Naves-Alegre, L. & Sánchez-Zapata, J.A. (2019). Scavenging in the Anthropocene: Human impact drives vertebrate scavenger species richness at a global scale. *Global Change Biology*, 25 (9), 3005–3017. <https://doi.org/10.1111/gcb.14708>

- Selva, N., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W. & Wajrak, A. (2003). Scavenging on European bison carcasses in Bialowieza Primeval Forest (eastern Poland). *Écoscience*, 10 (3), 303–311. <https://doi.org/10.1080/11956860.2003.11682778>
- Selva, N., Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W. & Wajrak, A. (2005). Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland. *Canadian Journal of Zoology*, 83 (12), 1590–1601. <https://doi.org/10.1139/z05-158>
- Stahler, D., Heinrich, B. & Smith, D. (2002). Common ravens, *Corvus corax*, preferentially associate with grey wolves, *Canis lupus*, as a foraging strategy in winter. *Animal Behaviour*, 64 (2), 283–290. <https://doi.org/10.1006/anbe.2002.3047>
- Stiegler, J., von Hoermann, C., Müller, J., Benbow, M.E. & Heurich, M. (2020). Carcass provisioning for scavenger conservation in a temperate forest ecosystem. *Ecosphere*, 11 (4), e03063. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3063>
- Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Björvall, A. (2001). The recovery, distribution, and population dynamics of wolves on the Scandinavian peninsula, 1978-1998. *Canadian Journal of Zoology*, 79 (4), 710–725. <https://doi.org/10.1139/z01-029>
- Wenting, E., Jansen, P.A., Pattipeilohy, L., van Lunteren, P., Siepel, H. & van Langevelde, F. (2024). Influence of tree cover on carcass detection and consumption by facultative vertebrate scavengers. *Ecology and Evolution*, 14 (4), e10935. <https://doi.org/10.1002/ece3.10935>
- Wikenros, C., Aronsson, M., Nordli, K., Amato, G., Ausilio, G., Versluijs, E. & Persson, J. (2022). *Interaktioner mellan järv, varg och människa – nyttjande av vargdödade klövdjur och slaktrester från älgjakten.*
- Wikenros, C., Di Bernardi, C., Zimmermann, B., Åkesson, M., Demski, M., Flagstad, Ø., Mattisson, J., Tallian, A., Wabakken, P. & Sand, H. (2023). Scavenging patterns of an inbred wolf population in a landscape with a pulse of human-provided carrion. *Ecology and evolution*, 13 (7), e10236. <https://doi.org/10.1002/ece3.10236>
- Wikenros, C., Sand, H., Ahlqvist, P. & Liberg, O. (2013). Biomass Flow and Scavengers Use of Carcasses after Re-Colonization of an Apex Predator. *PLOS ONE*, 8 (10), e77373. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077373>
- Wikenros, C., Ståhlberg, S. & Sand, H. (2014). Feeding under high risk of intraguild predation: vigilance patterns of two medium-sized generalist predators. *Journal of Mammalogy*, 95 (4), 862–870. <https://doi.org/10.1644/13-MAMM-A-125>

Tack

Jag vill rikta ett särskilt tack till min handledare Camilla Wikenros som har stöttat mig genom hela mitt arbete. Med hennes hjälp har kandidatarbete känts mycket enklare och rofyllt, utan henne hade det inte blivit någon uppsats. Jag vill även passa på och tacka mina kursare som har både hjälpt och stöttat mig under arbetets gång.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.