



Järvhonors rörelsemönster kring lyplatsen under lyperioden

*Movement pattern of wolverine females around the den
during the denning period*

Tove-Mathilda Thomasdotter Myhr

Skara 2015

Etologi och djurskyddsprogrammet



Spår efter järvhona med unge (Foto: Lars-Joel Rehnfeldt)

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nr. 618

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

No. 618

ISSN 1652-280X



Järvhonors rörelsemönster kring lyplatsen under lyperioden

Movement pattern of wolverine females around the den during the denning period

Tove-Mathilda Thomasdatter Myhr

Studentarbete 618, Skara 2015

G2E, 15 hp, Etologi och djurskyddsprogrammet, självständigt arbete i biologi, kurskod EX0520

Handledare: Jens Persson, Grimsö forskningsstation, Institutionen för Ekologi, Grimsö forskningsstation, 730 91 Riddarhyttan

Biträdande handledare: Malin Aronsson, Grimsö forskningsstation, Institutionen för Ekologi, Grimsö forskningsstation, 730 91 Riddarhyttan

Examinator: Jens Jung, Gråbrödragatan 19, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 532 23 Skara

Nyckelord: järv, rörelsemönster, lya och inventering

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 618, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
SAMMANFATTNING	4
ABSTRACT	5
INLEDNING	6
<i>JÄRVENS EKOLOGI</i>	6
<i>DEN SVENSKA JÄRVPOPULATIONEN OCH INVENTERING</i>	7
<i>SVÅRIGHETER MED JÄRVINVENTERING OCH ALTERNATIVA METODER</i>	8
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	10
MATERIAL OCH METOD	11
<i>DATA</i>	11
<i>LOKALISERING AV LYPLATSER</i>	12
<i>ANALYS</i>	13
RESULTAT.....	15
DISKUSSION	21
<i>JÄRVHONORS AVSTÅND TILL LYPLATSEN</i>	21
<i>JÄRVHONORS AVSTÅND TILL LYPLATSEN I RELATION TILL TID</i>	21
<i>SANNOLIKHETEN ATT JÄRVHONAN HITTAR KAMERASTATIONEN</i>	23
<i>FÖR- OCH NACKDELAR MED DEN VALDA METODEN</i>	23
<i>DISKUSSION KRING ANVÄNDNINGEN AV REFERENSER</i>	23
<i>ANDRA STORA ROVDJUR INVERKAN PÅ LAKTERANDE JÄRVHONORS RÖRELSEMÖNSTER</i>	24
<i>UTVECKLING AV KAMERASTATIONER FÖR DOKUMENTATION AV FÖREKOMST AV JÄRV I SVERIGE</i>	24
<i>STUDIEN I ETT STÖRRE PERSPEKTIV</i>	25
SLUTSATS	25
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING	27
VARMT TACK!	28
REFERENSER	29

SAMMANFATTNING

Järven (*Gulo Gulo*) är världens största landlevande mårddjur och är både rovdjur och asätare. I Sverige förekommer järven i fjällen och barrskogsområden från nordligaste delarna av landet ner till Mellansverige. Dess huvudsakliga föda i renskötselområdet är ren (*Rangifer tarandus*) och utanför renskötselområdet lever de till stor del på älg i form av rester från älgjakt och vargpredation. Järvhonan föder sina ungar i februari eller mars månad i en lya som grävs ut i en stor snödriva om den ligger i fjällregionen eller i snön i anslutning till skyddande stenblock om lyan ligger i skogslandet. Ungarna diar i cirka 10 veckor innan de börjar äta kött. Primärlyan som ungarna föds i lämnas efter en period och honan flyttar dem till sekundärlyor där de spenderar sin tid medan honan födosöker och revirmarkerar. Syfte med denna studie var att studera hur järvhonan rör sig kring sin lyplats under lyperioden. En metod baserad på användning av kamerastationer har visat sig fungera för att dokumentera förekomst av järv, men även för dokumentation av lakterande järvhonor. Min tanke med detta arbete var att mönstret för hur honor rör sig under lyperioden ska kunna användas för att effektivisera användning av kamerastationer för dokumentation av järvhonor i områden med dåliga förhållanden för snöspårning, med fokus på lakterande järvhonor. Målet var att studiens resultat skulle bidra till ökade chanser att kamerastationerna sätts på en plats där järvhonan med hög sannolikhet hittar och besöker den utifrån hennes rörelsemönster när man har en misstänkt lyplats eller känner till ofta använda lyplatser från tidigare år. Studien riktar sig till vilt- och naturvården och de som är ansvariga för- och utför inventering av järv. Studien genomfördes med positionsdata från reproducerande järvhonor försedda med GPS-halsband. Med dessa data var målet att besvara följande frågeställningar; hur ser järvhonors rörelsemönster ut kring lyan när hon har ungar, framförallt med avseende på hur långt från lyplatsen honorna rör sig under lyperioden? Förändras järvhonans rörelsemönster under lyperioden? Data bestod av positioner från totalt 15 järvhonor under 20 lyperioder. Efter att data sammanställts beräknade jag: a) den genomsnittliga järvhonans medelavstånd från lyplatsen under sju datumperioder, b) hur stor andel av lyperioden hon spenderade inom olika avståndszoner, samt c) både det absoluta och genomsnittliga maxavståndet från lyan. Studiens resultat visade att den genomsnittliga järvhonan spenderar en stor andel av lyperioden (67 %) inom 5 kilometer från lyplatsen (när tiden på lyplatsen är exkluderad). Den genomsnittliga honan spenderar 29 % av lyperioden inom 50-1000 meter från lyplatsen och 20 % av lyperioden inom 50-500 meter från lyplatsen. Utifrån studiens resultat drar jag slutsatsen att kamerastationer bör placeras på ett maximalt avstånd från lyplatsen 1 000 meter för att honan med störst sannolikhet ska hitta den.

ABSTRACT

The wolverine is the world's largest mustelids and is both a carnivore and a scavenger. In Sweden wolverines occur in the mountains and coniferous forests from the northern parts down to south-central Sweden. In the reindeer husbandry area its main food is reindeer (*Rangifer tarandus*) and outside the reindeer husbandry area they primarily scavenge remains from the moose hunt and wolf-killed moose. Wolverine females give birth to cubs in February or March in a den dug into a large snowdrift if the den is located in the mountain region and in the snow next to boulders if the den is located in the forest. The cubs suckle for about 10 weeks before they begin to eat meat. The female moves her cubs from the primary den, where the cubs are born, to secondary dens after a period. The cubs spend their time in the secondary den while the female is foraging and marking her territory. The aim of this study was to examine how the movement pattern of female wolverines looks like around the den during the denning period. A new method based on the use of camera stations have been proven to work for the documentation of wolverine presence in general, but also for documentation of lactating females (i.e. reproducing females). My thought with this study was that the knowledge about movement pattern of female wolverines during the denning period could be used to improve the efficiency in the use of camera stations for documentation of wolverine females in areas with poor conditions for snow tracking with focus on lactating wolverine females. The goal of this study was that the results would contribute to increased chances that camera stations are located where the wolverine female with a high probability will find and visit it based on her movement patterns when there is a suspected den site or knowledge of frequently used dens from previous years. The study is aimed at wildlife managers responsible for- and performing monitoring of wolverines. The study was conducted with position data from reproducing wolverine females equipped with GPS collars. The goal was to answer the following questions; how do the movement pattern of wolverine females look like around the den when she has cubs, especially with regard to how far from the den the females move during the denning period? Does the movement pattern of wolverine females change during the denning period? The data consisted of positions from a total of 15 wolverine females during 20 denning periods. I compiled the data and then calculated: a) the general wolverine females average distance from the den during seven time periods during the spring, b) what percentage of the denning period females spent in various distance zones, and c) both the absolute- and the average- maximum distance from the den. The results of this study revealed that the general wolverine female spend a large percentage of the denning period (67 %) within 5 kilometers from the den. The general wolverine female spends 29 % of the denning period within 50-1000 meters from the den and 20 % of the denning period within 50-500 meters from the den. Based on the results of this study, I conclude that camera stations should be placed at a maximum distance from the den of 1 000 meters.

INLEDNING

JÄRVENS EKOLOGI

Järven (*Gulo gulo*) är ett medelstort, solitärt rovdjur som tillhör familjen mårddjur (*Mustelidae*) (Mead *et al.*, 1993). Järven är världens största landlevande mårddjur (Banci, 1994) och är både rovdjur och asätare. Dess huvudsakliga föda inom renskötselområdet är ren (*Rangifer tarandus*) och utanför renskötselområdet lever de till stor del på älg (*Alces alces*) i form av rester från älgjakt och vargpredation, men även av hare (*Lepus timidus*), fåglar och smågnagare (Koskela *et al.*, 2012). I Skandinavien förekommer järven huvudsakligen i fjällerna och i fjällnära skogar och den svenska järvpopulationens utbredningsområde är företrädesvis inom renskötselområdet, från nordvästra Dalarna upp till Tretriksröset (Persson & Brøseth, 2011). Järvens globala utbredningsområde är större delen av den holarktiska regionens taiga och tundra (Copeland *et al.* 2010).

Alla etablerade järvar hävdar revir mot andra vuxna järvar av samma kön (Persson *et al.*, 2010). Revirgränser markeras regelbundet med doft- och urinmarkeringar av både hanar och honor. Järven klösmarkerar även trädstammar, men det beteendet verkar vara mer vanligt förekommande hos hanar än hos honor (Persson & Östergren, 1996). Honoras revir bestäms av tillgången på föda medan hanarnas revir bestäms av fördelningen av honor, en hanes revir överlappar flera honors eftersom hanens revir är 2-5 gånger större än honoras (Persson *et al.*, 2010). Hedmark *et al.* (2007) visade med genetiska analyser av faderskap i kombination med hemområdesanalyser att järven har ett polygamt parningssystem där en hane parar sig med alla honor inom sitt revir och får avkommor med flera honor under samma år.

Honorna når sexuell mognad vid ungefär 15 månaders ålder (Rausch & Pearson, 1972) och kan då föda ungar när de är 2 år gamla, men trots detta reproducerar honorna sig vanligtvis inte förrän vid 3-4 års ålder (Persson *et al.*, 2006). Järvens parningstid stäcker sig från maj till början av augusti, men de flesta parningarna sker enligt Inman *et al.* (2012) under juni månad. Majoriteten av järvhonor föder sina ungar under perioden från februari fram till mitten av mars. Honan är dräktig i ca 45 dygn, men ungarna föds inte förrän ca 8-9 månader efter parningen vilket beror på att järven har fördröjd implantation av äggen (Inman *et al.*, 2012). Det innebär att det befruktade ägget inte fäster i honans livmoder och börjar utvecklas förrän någon gång från slutet av december till början av februari trots att parningen sker under sommarmånaderna (Mead *et al.*, 1993).

Honan föder sina ungar i en lya som ofta grävs ut i en stor snödriva om den ligger i fjällregionen eller i snön i anslutning till en skyddande rot eller stenblock om lyan ligger i skogslandet (Rausch & Pearson, 1972; Magoun & Copeland, 1998; May *et al.*, 2012). Ungarna diar troligen i ca 10 veckor innan de börjar äta kött (Iversen, 1972). När honan tar med sig ungarna och lämnar primärlyan (där ungarna föddes) spenderar ungarna mycket tid i sekundärlyor medan honan födosöker (Inman *et al.*, 2012). Sekundärlyor är lyplatser där honan har ungarna under kortare perioder och dit honan återvänder regelbundet (Inman *et al.*, 2012). I Sverige flyttar järvhonan i genomsnitt ungarna från primärlyan till en sekundärlyan i början av april. Därefter flyttar hon ungarna mellan olika sekundärlyor åtminstone fram till juni (Persson & Aronsson 2015). Ju större ungarna blir desto oftare byter honan lyplats. Ungarna är troligen oberoende av honan från augusti-september (May *et al.*, 2008).

DEN SVENSKA JÄRVPOPULATIONEN OCH INVENTERING

I dagsläget finns de flesta dokumenterade järvföryngringarna i fjällregionen (Persson & Brøseth, 2011). Historiskt sett har järven funnits i både fjäll- och skogshabitat i Skandinavien och så långt söderut som i Värmland i Sverige (Lönnberg 1936 i Walker *et al.* 2001). Under de senaste 10 åren har den svenska järvpopulationen ökat både i storlek och utbredning (Persson & Brøseth, 2011). Populationen har expanderat från fjäll och fjällnära skogar och har etablerat sig i sydligare skogsområden. I och med detta förekommer järv nu ända ner till södra Dalarna och norra Värmland där den inte förekommit eller varit ovanlig i modern tid (Aronsson och Persson, 2012), men inga föryngringar har dokumenterats i dessa områden. De sydligaste dokumenterade lyorna i Sverige är lokaliserade i norra dalarna. Järvinventeringen genomförs till stor del genom snöspårning, därför kan det med dagens inventeringsmetoder vara svårare att dokumentera lyor i områden med mindre snö eftersom inventeringsmetoderna är snöberoende.

Järvstammen i Sverige inventeras i huvudsak genom att järvföryngringar registreras (Aronsson & Persson, 2012). Inventeringsperioden börjar 1 februari och avslutas 31 juli (Karlsson & Eklund, 2014). Att inventeringsperioden börjar 1 februari beror på att ungarna generellt föds därefter. Järvinventeringen avslutas 31 juli på grund av att ungarna vid den tiden på året börjar nå full kroppsstorlek och är svåra att skilja från vuxna individer (Karlsson & Eklund, 2014; Naturvårdsverket & Rovdata, 2014). En järvföryngring fastställs enligt gällande inventeringsinstruktion på två sätt (Naturvårdsverket & Rovdata, 2014). Dels genom att lokalisera järvlyor och dels genom att observera järvungar eller spår efter en järvhona med ungar. Antalet föryngringar i kombination med demografiska data från järvforskningen används för att beräkna den svenska järvpopulationen (Aronsson & Persson, 2012).

Det mycket avgränsade område (< 50 meter i diameter) som kontinuerligt används av en järvhona med minst en unge under minst en vecka under perioden februari- maj kallas för lyplats (Naturvårdsverket & Rovdata, 2013). Under lyperioden flyttar honor mellan flera olika lyplatser. Järvlyor lokaliserar med hjälp av olika tillvägagångssätt. Dels genom besök vid kända föryngringslokaler ("*ett avgränsat område som motsvarar storleken på ett hemområde (revir) för en reproducerande hona (100-300 km²)*") vilka kategoriserats som "*Dokumenterad*" eller "*Bedömd som säker*" minst en gång under de senaste 10 åren (Naturvårdsverket & Rovdata, 2014). Dels genom att områden med regelbunden aktivitet av järv, områden där observationer av järv gjorts tidigare år och områden i vilka man kan förvänta sig etablering av järv genomsöks. För att en föryngring ska klassas som "*Dokumenterad*" krävs fotodokumentation av ungar eller spår efter järvhona med ungar eller dokumentation av lakterande järvhona (död eller infångad) (Naturvårdsverket & Rovdata, 2013). En lyplats utan fotodokumentation av ungar eller spår av ungar klassas som "*Bedömd som säker*" om ungar eller spår av ungar observeras men inte dokumenteras med foto, eller om det dokumenteras regelbundna in- och utspår till lyplatsen under minst 3 veckor eller om den misstänkta platsen besöks på sommaren ("*barmarkskontroll*") och om platsen då uppfyller vissa kriterier (spårtecken) bestämda i inventeringsföreskrifterna (Naturvårdsverket & Rovdata, 2014). I tillägg till registrering av föryngringar samlas DNA-prover in från järv i form av biologiskt material från både honor och hanar (Naturvårdsverket & Rovdata, 2013). DNA-proverna samlas ofta in från en spårlopa.

Naturvårdsverkets rekommendationer vid inventering är att riskerna för störning ska minimeras eftersom perioden då inventeringen genomförs är känslig för järvarna (Naturvårdsverket & Rovdata, 2014). Upprepade störningar kan enligt Naturvårdsverket få

ödesdigra konsekvenser och det är ”därför viktigt att risken för störning vägs mot behovet av inventeringsinsats”. Genom att exempelvis vänta tills ungarna är så stora att de leker utanför lyan och börjar följa honan under kortare förflyttningar kan störningar som leder till att järvarna flyttar undvikas. Rekommendationen enligt Naturvårdsverket & Rovdata (2014) är att inventering och kontroller av lylokaler ska göras på så långt avstånd som möjligt från lyans öppning. Gällande inventering i skogsterräng rekommenderas fältpersonalen att montera kamerautrustning i anslutning till lyans öppning första gången den upptäcks så antalet besök vid lyan minimeras.

SVÅRIGHETER MED JÄRVINVENTERING OCH ALTERNATIVA METODER

Ju längre söderut med mindre snö, desto svårare är det att dokumentera föryngringar med hjälp av snöspårning. Användning av sensorstyrda viltövervakningskameror blir allt vanligare och de kan användas bland annat för att dokumentera förekomst av en art och för att göra populationsuppskattningar (Aronsson *et al.*, 2014). Aronsson *et al.* (2014) testade en metod för järvinventering i områden med dåliga snöförhållanden för spårning. Författarna utredde tillsammans med Länsstyrelsen i Jämtlands län, på uppdrag av Naturvårdsverket, hur kamerastationer skulle kunna användas som ett komplement vid inventering av järv i Sverige i områden med dåliga snöförhållanden för spårning. De kamerastationer som användes byggdes efter instruktion av Magoun *et al.* (2011).

Magoun *et al.* (2011) utvecklade kamerastationer som är speciellt utformade för att locka till sig järv. Stationerna fungerade bra i Nordamerika och med hjälp av foton kunde järvarna individ- och könsbestämmas. På foton från stationerna kunde även förekomst av lakterande honor dokumenteras (Magoun *et al.*, 2011). Kamerastationerna består av en ställning monterad mot ett träd i ena änden och med ett klätterstöd i andra änden, en uppspänd vajer i vilken ett bete hängs ovanför ställningen och två kameror (Fig. 1). En kamera monteras mittemot ställningen och en monteras vid sidan av ställningen. Tanken är att järv ska lockas av betet till och klättra upp på ställningen.



Figur 1. Foto över kamerastation för järv tagen ur perspektivet för kameran som fotar området kring kamerastationen från sidan. Foto: Tove-Mathilda Thomasdotter Myhr.

Väl på ställningen är meningen att järven ska ta hjälp av klätterstödet för att försöka nå betet stående på bakbenen mot klätterstödet med mage och bröst exponerat för kameran som sitter monterad mitt emot ställningen (Aronsson *et al.*, 2014). Då kan det gå att särskilja individer på foton med hjälp av den ljusa teckning som järvar har på bröstet (Magoun *et al.*, 2011). När järven med stöd mot klätterstödet står på bakbenen och sträcker sig efter betet går det att könsbestämma individen och avgöra om en hona är lakterande eller ej genom att studera spenar och pälsen kring dem (Fig. 2), svullna spenar och nedsliten omgivande päls kännetecknar en lakterande hona (Fig. 2; Magoun *et al.* 2011). Aronsson *et al.* (2014) anser att foton från kamerastationer kan visa om järvhonan är lakterande. Detta är viktigt eftersom förekomst av en lakterande hona visar att en föryngring har skett i området. Tanken med den kamera som sitter monterad vid sidan av ställningen (Fig. 1) är att den ska fota området kring kamerastationen och då även marken (Aronsson *et al.*, 2014). Detta för att se om stationen besöks av järvar som inte klättrar upp på ställningen. De järvar som inte klättrar upp på ställningen visar att det finns närvaro av järv men de kan exempelvis inte könsbestämmas eftersom att mage och bröst inte exponeras. Därmed kan ingenting sägas om kön eller eventuell laktation.



Figur 2. Foto från kamerastation av en lakterande järvhonan. Foto: Aronsson *et al.* (2014).

Om kamerastationer kan användas för inventering av järv kan metoden bli effektivare med kunskap om hur honorna rör sig kring lyplatsen under lyperioden. Därför avser jag att i denna studie analysera järvhonors rörelsemönster kring lyplatser under lyperioden med hjälp av positioner från GPS-försedda honor. Förhoppningen är att detta ska generera ökad kunskap om honors rumsliga beteende under denna kritiska period. Denna kunskap kan användas för att hitta lämpliga platser att placera kamerastationer på (det vill säga lämpligt avstånd från kända lyplatser) vilket kan effektivisera användandet av kamerastationer för dokumentation främst av lakterande järvhonor, samt minska den mänskliga störningen vid lyplatsen.

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Studien genomförs utifrån följande frågeställningar;

- Hur ser järvhonors rörelsemönster ut kring lyan när hon har ungar, framförallt med avseende på hur långt från lyplatsen honorna rör sig under lyperioden?
- Förändras järvhonors rörelsemönster under lyperioden?

Syftet och målet med studien är att beskriva hur honan rör sig kring lyan under lyperioden. Detta skulle kunna användas för att förbättra möjligheterna för användning av kamerastationer för att dokumentera lakterande honor i områden med dåliga förhållanden för snöspårning. När det finns en misstänkt lyplats eller en lyplats som tidigare använts en

eller flera gånger skulle kunskaper från denna studie kunna öka chansen att kamerastationerna sätts upp på en plats där järvhonan med hög sannolikhet hittar och besöker den utifrån sitt rörelsemönster, samt ge en bild av hur långt ifrån lyplatsen kamerastationen kan sättas upp utan att chansen att honan hittar den minskar. I områden utan information om misstänkt eller tidigare använd lyplats är en förståelse för järvhonors rörelser kring lyplatsen av mindre nytta. Studien riktar sig till vilt- och naturvården och myndigheter som är ansvariga för inventering av järv och en eventuell användning av kamerastationer. Dessutom kommer denna studie att öka kunskapen om järvens ekologi med avseende på beteende under lyperioden vilket är intressant ur både ett nationellt och internationellt perspektiv gällande förvaltning och bevarande av järven.

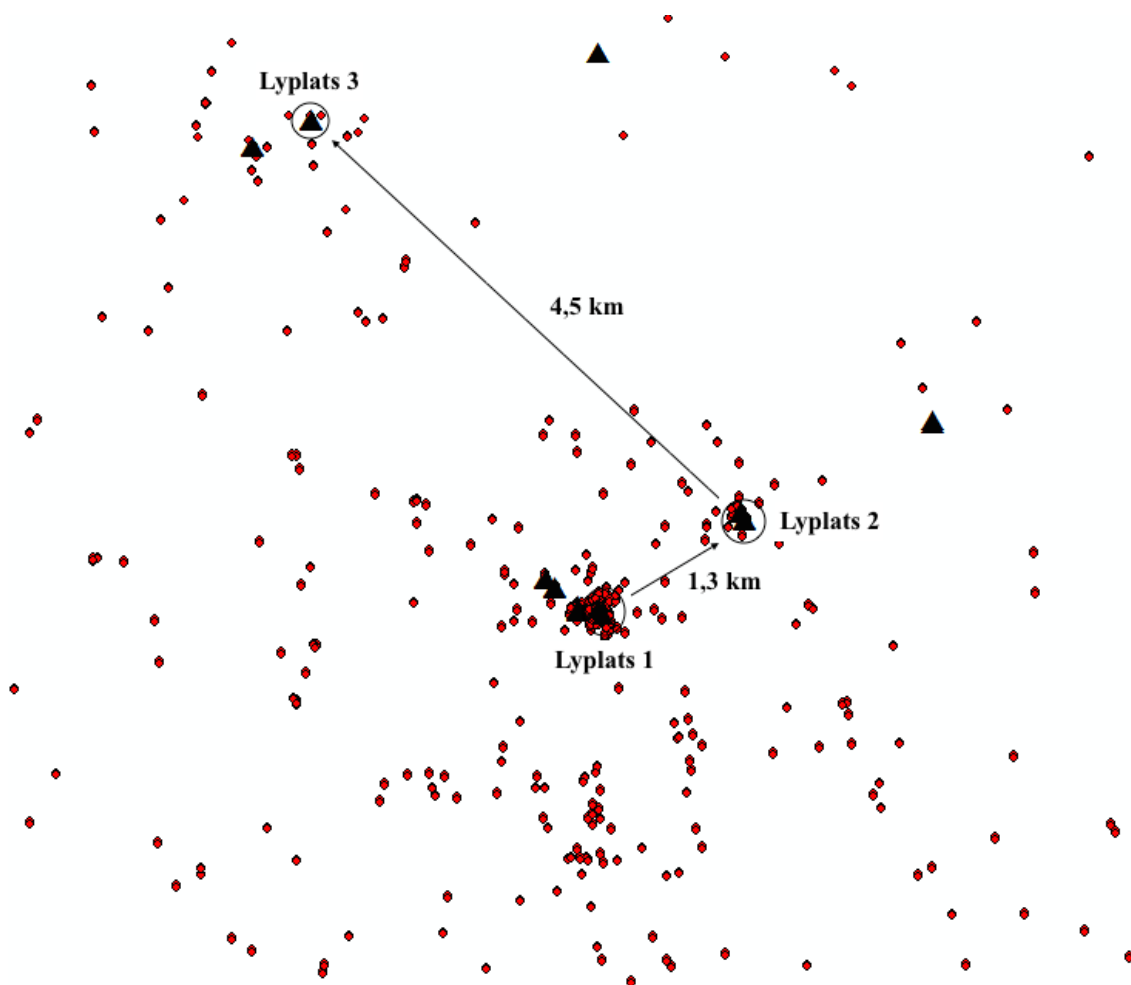
Denna studie är en del av Det svenska Järvprojektet och arbetet med att testa och utvärdera alternativa inventeringsmetoder för att dokumentera järvföryngringar. Användningen av kamerastationer skulle kunna underlätta dokumentation av lakterande järvhonor i områden med dåliga förhållanden för snöspårning utan att störa dem direkt vid lyplatsen. **OBS! Fotografier av lakterande honor kan i dagsläget inte användas för att klassificera en järvföryngring som ”dokumenterad” eller ”bedömd som säker” inom dagens inventeringssystem för järv i Skandinavien.** Om och i så fall hur denna metod kommer kunna användas inom inventeringen i framtiden beslutas gemensamt av ansvariga myndigheter i Sverige och Norge.

MATERIAL OCH METOD

DATA

För att kunna besvara studiens frågeställningar och studera honors rörelsemönster kring lyplatsen användes data bestående av positioner från GPS-försedda järvhonor. Data tillhandahölls av Det svenska Järvprojektet, Grimsö forskningsstation, Sveriges Lantbruksuniversitet. Studien fokuserade på honors rörelsemönster från 15 februari till 31 maj, och genomfördes med data från 15 järvhonor över åren 2008–2014. För 2014 gällde data en hona, men övriga år varierade antalet honor mellan två och fem. Data innefattar totalt 20 lyperioder. Programmeringen av GPS-sändarna varierade mellan honor och tidsperioder; från 8-48 positioner per dag. För några honor fanns data från flera år. Data tillhandahölls som en Excelfil och innefattade honornas ID-nummer, namn, datum och år för positionen, X- och Y-koordinater för positionen.

Data analyserades och bearbetades med hjälp av två dataprogram, Excel (Microsoft® Office Excel 2010®) och ArcGIS (ESRI 2014®). I ArcGIS skapades kartbilder som tydligt visade honornas GPS-positioner inom studieområdet (Fig. 3). Excel användes för att skapa tabeller och genomföra beräkningar av honornas rörelsemönster.



Figur 3. En järvhonas positioner och hennes lyplatser under en lyperiod samt avståndet mellan lyplatserna. De röda prickarna markerar honans positioner och de svarta rektanglarna markerar honans lyplatser.

LOKALISERING AV LYPLATSER

För att lokalisera honornas lyplatser i ArcGIS importerades positionsdata till ArcMAP. Med hjälp av programmet visades honornas GPS-positioner på en karta över studieområdet och kartbilder över honornas positionspunkter skapades. Platser på kartan med positionspunkter tätt tillsammans zoomades in tills lyplatsen kunde lokaliseras. I Excel antog jag att när samma position återkom flera gånger och dagar i följd var det koordinaten för lyan. Denna koordinat jämförde jag sedan med kartbilden i ArcGIS där lyplatsen lokaliserats visuellt. Sedan definierades vilka datum honan var på den specifika lyplatsen. Alla honor hade fler än en lyplats under lyperioden så jag numrerade lyplatserna utifrån deras inbördes ordning, med hjälp av datuminformationen från varje lyplats. Den lyplats som hade tidigast startdatum fick nummer ett och så vidare. En tabell skapades för att samla informationen om lyplatserna. Informationen bestod av lyplatsernas nummer, koordinater samt första och sista dag som honan hade positionerats på lyplatsens koordinat.

Därefter skapades en tabell i Excel med kolumner innefattande honornas positioner och lykoordinater. Den tabell som till sist analyserades innehöll honornas ID-nummer, datum, lykoordinat X, lykoordinat Y, positionskoordinat X, positionskoordinat Y och avstånd från lyan. Avstånden från lyan räknades ut från honornas positionskoordinater och lykoordinater med hjälp av Pythagoras sats. Satsen säger att om a och b är kateternas längder och c är längden av hypotenusan är, $a^2 + b^2 = c^2$. Rent praktiskt skapades en

kolumn i Exceltabellen vilken döptes till "Avstånd från lyan" och ekvationen, $=\text{ROT}((x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2)$ fördes in, där x_1 och y_1 är lyplatsens koordinat och x_2 och y_2 är den aktuella positionskoordinaten.

ANALYS

När data analyserades uteslöts de dagar då en lyplats inte kunnat identifieras. Detta berodde på att honor ibland har lya på en plats utan GPS-mottagning, till exempel under stenformationer (Mattisson *et al*, 2010). De dagar då det inte gick att knyta honorna till en specifik plats gick det inte att beräkna hur långt från lyplatserna honorna rört sig och därmed uteslöts dessa datum för den aktuella honan. Alla positioner vars avstånd från lyan var <50 meter uteslöts då dessa positioner i studien räknades som att honan var inom lyområdet. Att positioner inom lyområdet uteslöts från analyser och beräkningar berodde på att studien gick ut på att studera honans rörelser när hon inte var på lyan vilket gör positioner inom lyområdet irrelevanta. Detta innebär också att alla värden som presenteras i denna studie (till exempel andel positioner i olika avståndszoner) handlar om andel av positionerna när en hona inte var på lyplatsen.

För att kunna analysera huruvida honans beteende kring lyan förändras över tid under våren användes datumperioder (Tab. 1).

Tabell 1. Visar datumperiodernas startdatum och slutdatum.

DATUMPERIOD	STARTDATUM	SLUTDATUM
1	15-feb	28-feb
2	01-mar	15-mar
3	16-mar	31-mar
4	01-apr	15-apr
5	16-apr	30-apr
6	01-maj	15-maj
7	16-maj	31-maj

Valet av datumperioder grundar sig i att studien fokuserar på inventeringsarbetet. Tanken är att det är enklare att planera och arbeta utifrån att månaden är uppdelad i två perioder än att exempelvis räkna X antal dagar från ungarnas födelse eller från när honan etablerat lya vilket kan skilja sig betydligt från hona till hona och är omöjligt att veta om inte honan är försedd med GPS-sändare. Med datumperioden kan planering av arbetet göras generellt för alla honor baserat på när lyplatsen hittades utan information från GPS-sändare. Eftersom inventeringsmetoder ska vara gemensamma för både Sverige och Norge samt vara användbara under olika år och i olika områden bedömer jag att 15-dagars perioder är den kortaste relevanta tidsenhet för dessa analyser, som också gör det möjligt att se på förändring i rörelsemönster över tid.

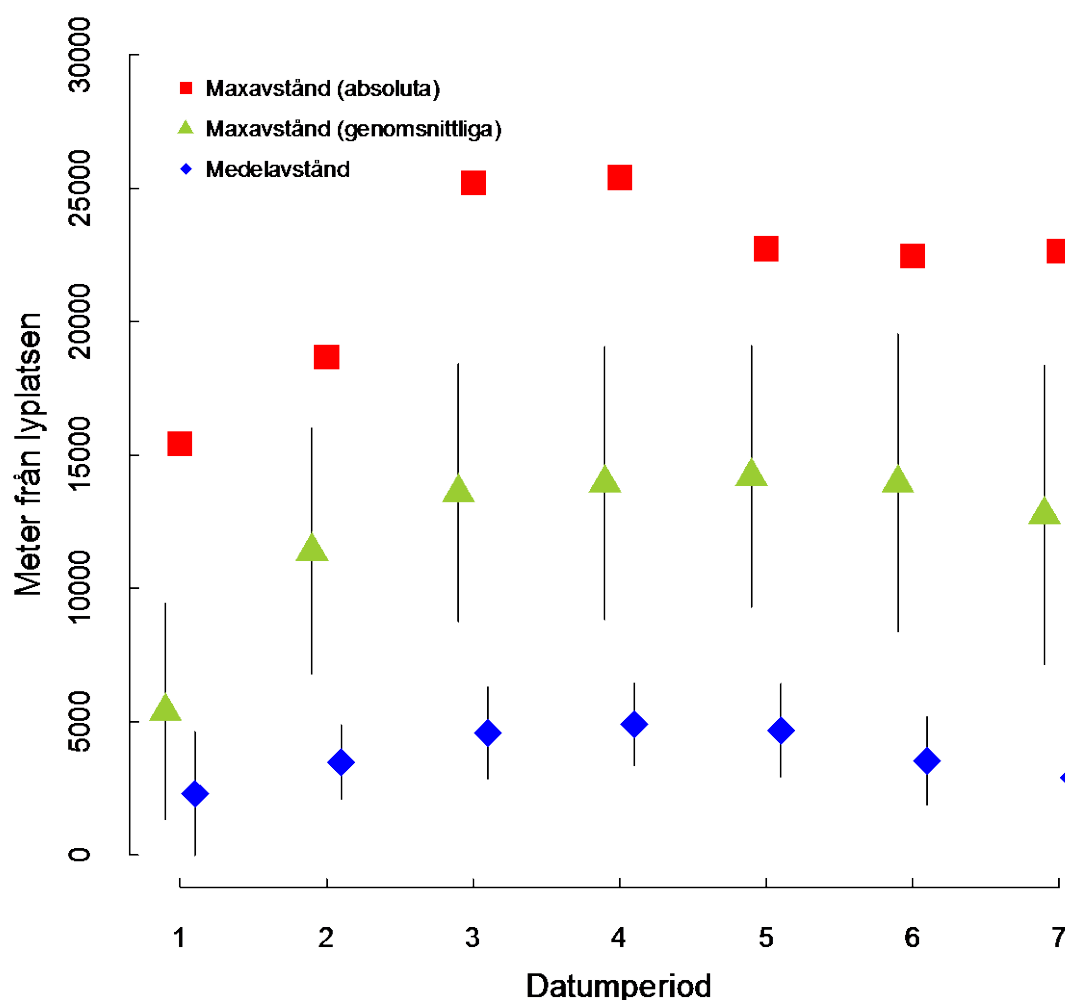
Avståndszonerna gjordes i två format. Ett med ett intervall på 1 000 meter i varje zon till 26 kilometer från lyplatsen samt ett med intervall på 500 meter i varje zon upp till 5 kilometer från lyplatsen. När positionerna för alla honor och år sorterats in i datumperiod och avståndszon räknades medelavståndet, absoluta- och genomsnittliga maxavståndet från lyplatsen och standardavvikelsen ut för varje lyperiod i Excel. Varje lyperiod i studien består av en honas positioner under ett år. Därefter räknades medelvärdet för alla lyperioders medelavstånd ut, det vill säga medelavståndet från lyplatsen för den genomsnittliga järvhonan. Även andelen positioner inom varje avståndszon räknades ut för den genomsnittliga järvhonan. Hur många procent av den genomsnittliga järvhonans

positioner som fanns inom vilken avståndszon visade inom vilka avstånd från lyplatsen den genomsnittliga järvhonan uppehåller sig under lyperioden. Även om avståndszonernas intervall var konstant, 500 meter eller 1 000 meter, skiljer sig deras area. Areal för avståndszonerna beräknades med hjälp av formeln $\pi \times r^2$. Eftersom de olika avståndszonerna representerar olika arealer har jag räknat ut antal positioner per km^2 för de olika zonerna.

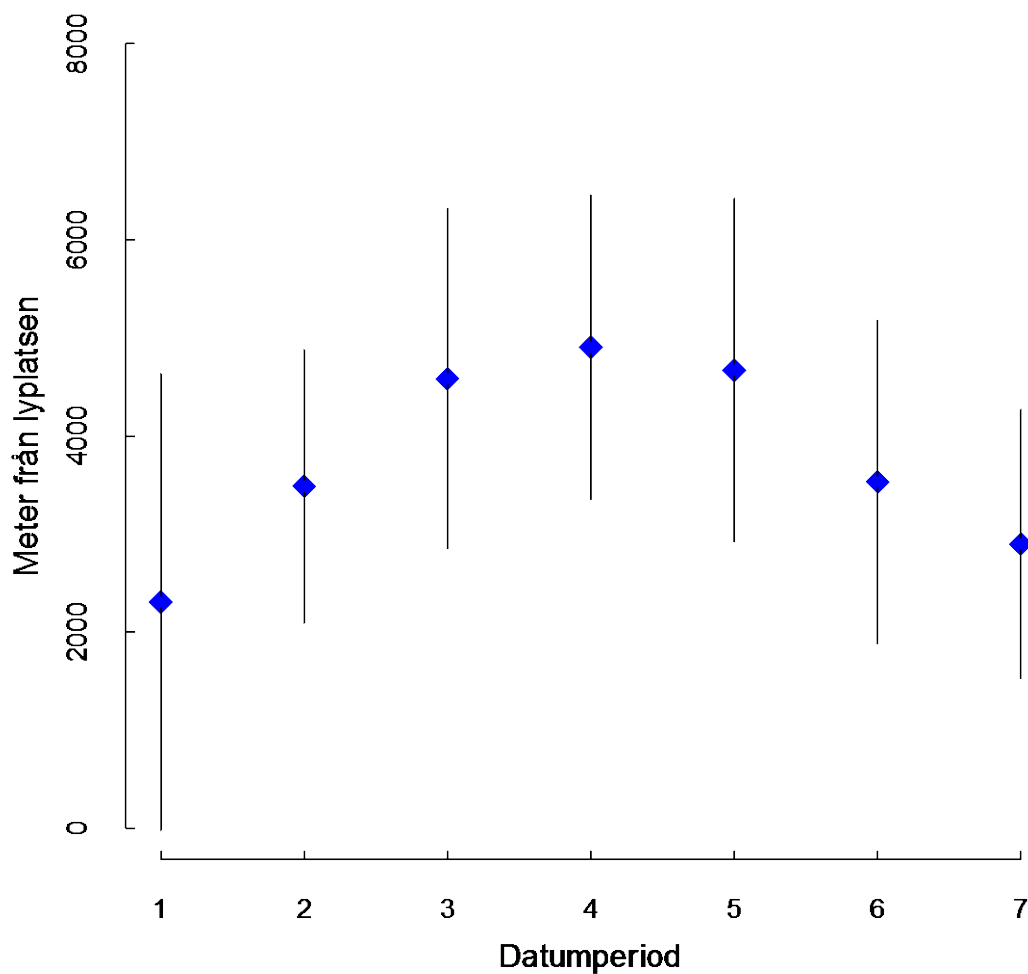
Mina resultat speglar järvhonors positioner när de inte är på lyan och resultaten presenteras i formatet för den genomsnittliga järvhonan (Fig. 5) med undantaget för det absoluta maxavståndet (Fig. 4).

RESULTAT

För att visa hur långt den genomsnittliga järvhonan rört sig från lyplatsen under respektive datumperiod (medelavstånd) jämfört med två olika mått på det maximala avståndet från lyplatsen under respektive datumperiod skapades ett diagram (Fig. 4). Det genomsnittliga maxavståndet visar medlet av alla honors längsta avstånd från lyplatsen under respektive datumperiod. Det absoluta maxavståndet visar det längsta avståndet från lyplatsen för den järvhona som rört sig längst bort från lyplatsen under respektive datumperiod. Det är stor skillnad mellan den genomsnittliga järvhonans medelavstånd från lyan och både det genomsnittliga- och absoluta maxavståndet från lyan under alla datumperioderna. Under tredje och fjärde datumperioden når kurvorna för både det absoluta maxavståndet och medelavståndet sina högsta punkter (Fig. 4 och 5) medan kurvan för maxavståndets medelvärde stiger även under den femte avståndsperioden innan även det sjunker igen (Fig. 4).

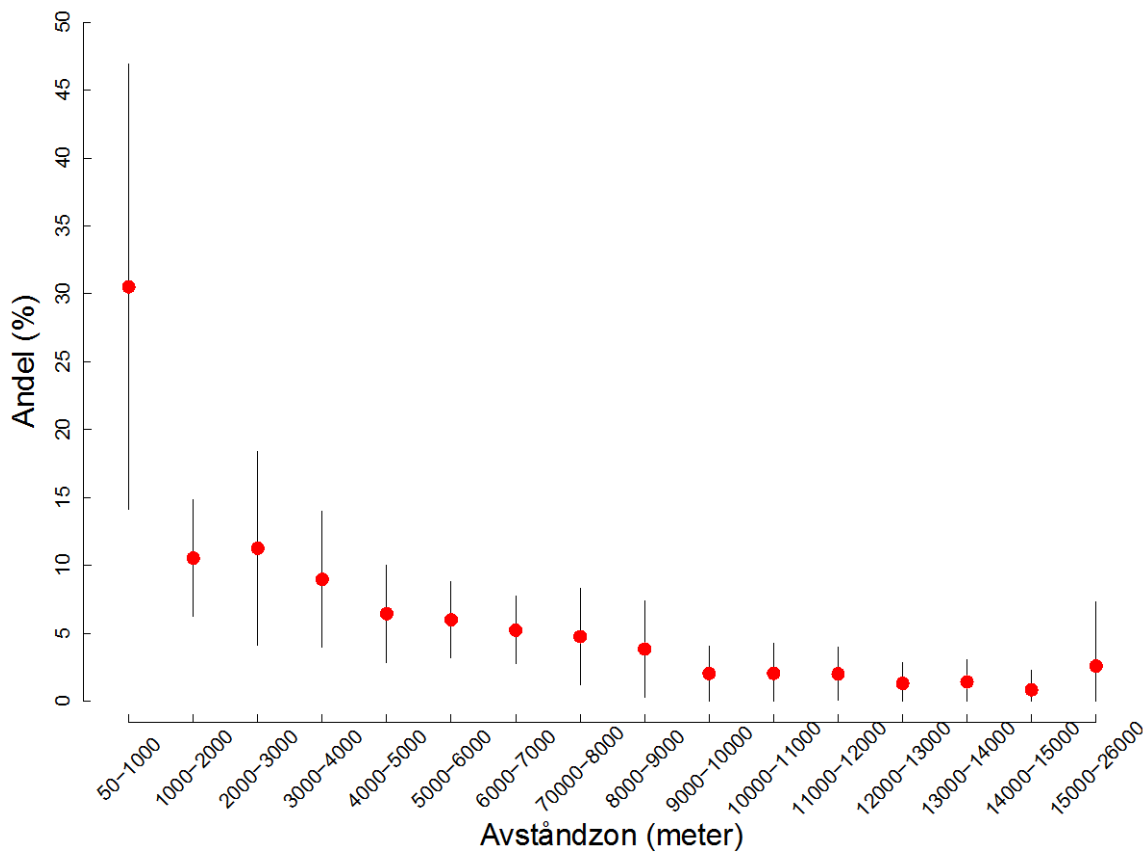


Figur 4. Det genomsnittliga avståndet (\pm standardavvikelsen) som järvhonor med GPS-sändare (15 honor under 20 lyperioder) rör sig från lyplatsen i relation till tid under lyperioden (blå). Det absoluta maxavståndet (röd) representeras av den hona som positionerats längst ifrån lyplatsen under datumperioden och det genomsnittliga maxavståndet (grön) representeras av medelvärdet (\pm standardavvikelsen) för 15 järvhonors maxavstånd från lyplatsen under 20 lyperioder.



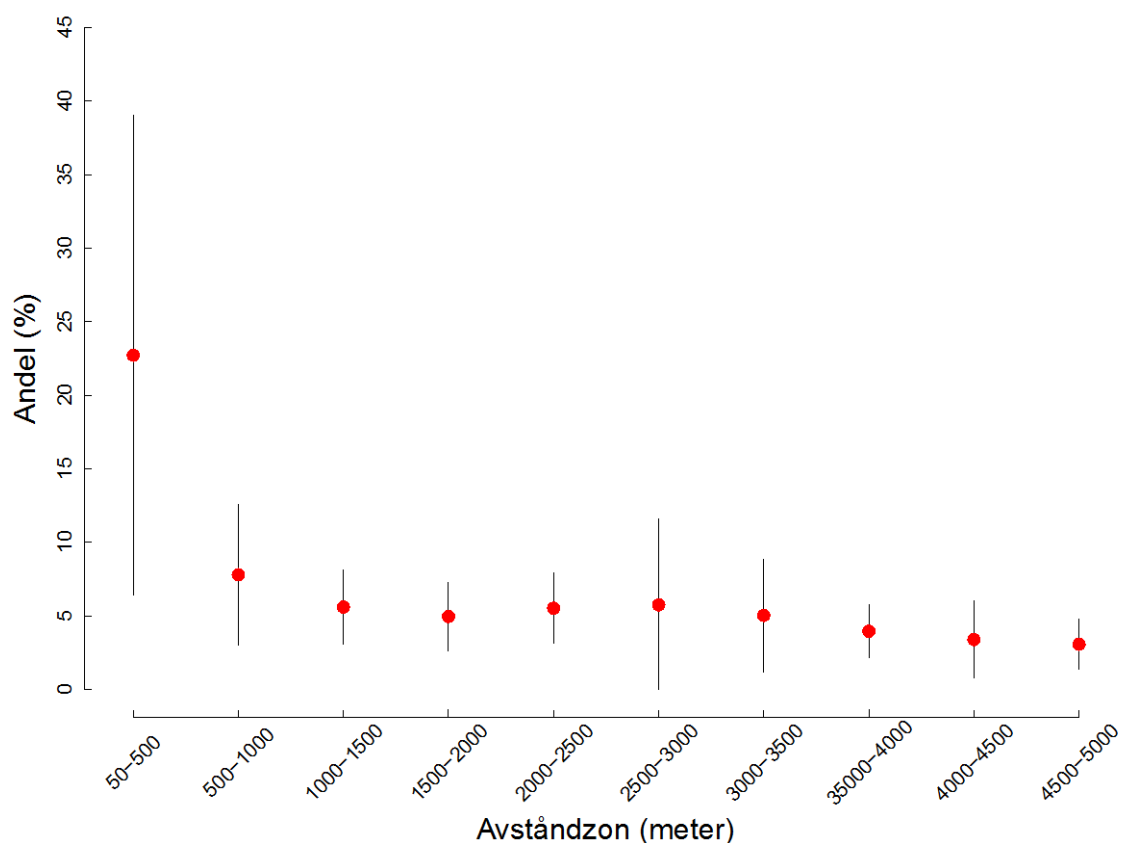
Figur 5. Det genomsnittliga avståndet (\pm standardavvikelsen) som järvhonor med GPS-sändare rör sig från lyplatsen i relation till tid under lyperioden.

Under den första datumperioden (15-28 februari) uppehåller sig den genomsnittliga järvhonan närmast lyplatsen, medelavståndet är 2,1 kilometer (Fig. 5), därefter ökar medelavståndet gradvis fram till den fjärde datumperioden. Den genomsnittliga järvhonan rör sig längst avstånd från lyplatsen under den fjärde datumperioden (1-15 april) och sedan uppehåller hon sig närmare lyplatsen igen under de sista datumperioderna (Fig. 5).



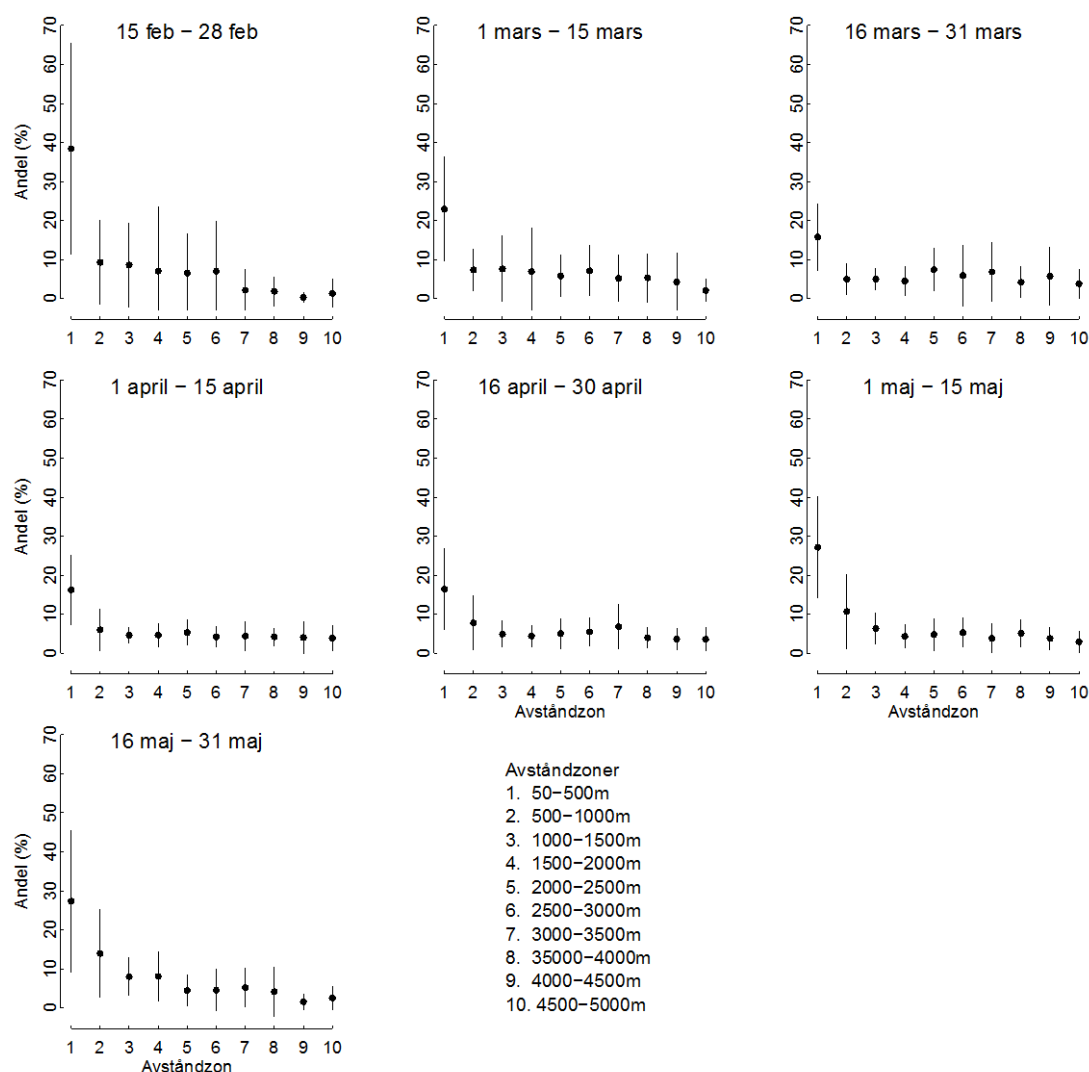
Figur 6. Andel av det totala antalet positioner (\pm standardavvikelsen) för järvhonor med GPS-sändare inom olika avståndszoner från lyplatsen (när positioner på lyplatsen är exkluderade).

De 16 avståndszonerna med intervall på 1 000 meter visar att 29 % av den genomsnittliga järvhonans positioner under lyperioden var inom 50-1000 meter från lyplatsen och hela 68 % av positionerna var inom 50-5 000 meter från lyplatsen (Fig. 6). Den hona som rörde sig längst ifrån lyplatsen under lyperioden var som längst 25,4 kilometer från lyplatsen (Fig. 4). För att visa en tydligare bild av järvhonans rörelsemönster inom 5 kilometer från lyplatsen skapades ett diagram som visar hur stor andel av alla positioner som var inom de 10 olika avståndszonerna separerade med 500 meter (Fig. 7).



Figur 7. Andel av det totala antalet positioner (\pm standardavvikelsen) för järvhonor med GPS-sändare inom olika avståndszoner från lyplatsen (positioner på lyplatsen är exkluderade).

För den genomsnittliga järvhonan återfinns 20 % av alla positioner inom avståndszonen 50-500 meter från lyplatsen (Fig. 7). Inom de andra avståndszonerna (från 500 till 5,0 kilometer från lyplatsen) återfinns 47 % av positionerna. Då andelen positioner betraktas som ett index på hur mycket tid den genomsnittliga järvhonan spenderar inom de olika avstånden från lyplatsen så spenderar hon 67 % av lyperioden inom 5,0 kilometer från lyplatsen (Fig. 5; Fig. 7).



Figur 8. Andel av GPS-försedda järvhonors positioner (\pm standardavvikelsen) inom olika avståndszoner för sju olika datumperioder (positioner på lyplatsen är exkluderade).

Den genomsnittliga järvhonan har största andel positioner inom 50-500 meter från lyplatsen under alla datumperioder under lyperioden (Fig. 8). Därefter spenderar honan störst andel av datumperioden mellan 500 meter och 1 000 meter från lyplats och detta gäller även alla datumperioder. Med ökat avstånd från lyplatsen, 1 000 meter till 5 000 meter från lyplatsen, minskar andelen tid honan spenderar inom avståndszonen. Under den första datumperioden spenderar honan 39 % av sin tid inom den första avståndszonen, men hon spenderar markant mindre tid, 24 %, inom den första avståndszonen under andra datumperioden (Fig. 8). Under de tre följande datumperioderna 3, 4 och 5 spenderar honan under 20 % av tiden inom 50-500 meter (Fig. 8). Däremot spenderar hon under de sista två datumperioderna återigen över 25 % av tiden inom 50-500 meter från lyplatsen.

Avståndszonerna som användes i studien hade samma intervall (500 meter och 1 000 meter), men det är viktigt att notera att arean skiljer sig avsevärt mellan avståndszonerna (Tab. 2). Inom den första avståndszonen (50-1 000 meter) har den genomsnittliga järvhonan absolut störst antal positioner/km² (Tab. 2). Näst flest positioner/km² återfinns i den andra avståndszonen, men antalet positioner är 7,8 gånger färre i den andra jämfört

med den första avståndszonen (Tab. 2). Antalet positioner/km² sjunker kraftigt med ökad area och från den tionde till den artonde och sista avståndszonen har hon <4 positioner/km² (Tab. 2).

Tabell 2. Avståndszonernas nummer, avstånd från lyplatsen, area och antal positioner/km² inom varje avståndszon.

AVSTÅNDSZON	AVSTÅND FRÅN LYPLATSEN	AVSTÅNDSZONENS AREA	ANTAL POSITIONER/ KM²
1	50-1 000	3,14	1154
2	1 000-2 000	9,43	148
3	2 000-3 000	15,7	77
4	3 000-4 000	22	58
5	4 000-5 000	28,3	36
6	5 000-6 000	34,6	25
7	6 000-7 000	40,8	18
8	7 000-8 000	47,1	14
9	8 000-9 000	53,4	8,3
10	9 000-10 000	59,7	4,0
11	10 000-11 000	66,0	3,0
12	11 000-12 000	72,3	3,4
13	12 000-13 000	78,5	2,1
14	13 000-14 000	84,8	1,8
15	14 000-15 000	91,1	1,1
16	15 000-20 000	550	0,5
17	20 000-25 000	707	0,05
18	25 000-30 000	864	0,01

DISKUSSION

JÄRVHONORS AVSTÅND TILL LYPLATSEN

Avståndszoner användes i studien för att den uppdelningen är lätt att relatera till och kan enkelt appliceras i olika situationer, med avseende på hur långt ifrån lyplatsen honan rör sig. Generella resultat gällande avståndszoner kan användas för att planera och tänka kring användning och utsättning av kamerastationer.

För att se inom vilka avstånd från lyplatsen järvhonor rör sig under lyperioden valde jag först ett större intervall (1 000 meter) mellan avståndszonerna från lyan för att ge en grov överblick över var den genomsnittliga järvhonan spenderar sin tid under lyperioden. Då det visade sig att en stor andel av lyperioden (67 %) spenderades inom 5 000 meter från lyplatsen (Fig. 6) var det intressant att zooma in och se fördelningen mellan avståndszonerna med ett mindre intervall för att lättare kunna dra slutsatser kring honans rörelsemönster. Därför använde jag också 500 meters intervall upp till 5 000 meter från lyplatsen (Fig. 7). Då inventeringsarbetet för att säkra föryngringar går ut på synobservation eller fotodokumentation av järvungar eller spår efter hona med ungar kan inventeringspersonalen i snöfattiga områden vara tvungna att gå nära den misstänkta lyplatsen för att kunna säkra föryngringen och därmed riskerar inventeringspersonalen att störa honan så att hon flyttar ungarna till en ny lyplats. Detta kan undvikas genom användning av kamerastationer eftersom dessa kan placeras ut inom ett lämpligt avstånd från lyplatsen där honan själv förväntas hitta kamerastationen. Inventeringspersonalen skulle sedan kunna invänta bilder från stationen i första hand för att se om föryngring skett eller inte (bild på lakterande hona). Detta skulle då kunna innebära att risken för att honan störs vid lyan minskas. Min tanke med att använda det mer detaljerade 500 meters intervallet är att detta tydligare skulle kunna visa honans rörelsemönster som kan öka effektiviteten av användningen av kamerastationen men samtidigt minska risken att störa honan vid lyan.

Studiens resultat visar tydligt att majoriteten av järvhonans positioner under lyperioden återfinns inom 5 kilometer från lyplatsen. För den genomsnittliga järvhonan återfinns 29 % av positionerna inom 50-1 000 meter från lyplatsen (Fig. 7) och 20 % inom 50-500 meter från lyplatsen (Fig. 8). Att honan spenderar en stor andel av sin tid nära lyplatsen förklaras troligen av att hon regelbundet måste återvända till lyan för att dia ungarna, vilket hon gör fram till ungarna är ca 10 veckor gamla (Iversen, 1972). Om vi antar att antalet positioner i studien kan användas som ett index för den tid som järvhonan inte är på själva lyan (>50 meter från lyplatsen) så kan vi säga att den genomsnittliga järvhonan spenderar mest tid inom 1000 meter från lyplatsen under lyperioden. Detta visas av mina resultat där den genomsnittliga järvhonan har störst andel av det totala antalet positioner för lyperioden inom 1000 meter från lyplatsen och inte minst av att tätheten av positioner (positioner/km²) är klart störst inom 1000 meter från lyplatsen (Tab. 2).

JÄRVHONORS AVSTÅND TILL LYPLATSEN I RELATION TILL TID

Användningen av datumperioder gör det möjligt att göra beräkningar för den genomsnittliga järvhonan eftersom perioderna därmed går ut på var honan befinner sig under specifika datum och inte till exempel på ungarnas ålder. Om perioderna skulle ha baserats på tidpunkten för ungarnas födelse hade hänsyn behövts tagits till att järvhonorna

föder sina ungar vid olika tidpunkter. Starten för den första perioden skulle bli olika för alla järvhonorna då de födde sina ungar vid olika tidpunkter. Eftersom datumperioder använts i studien spelar detta ingen roll. På grund av att alla järvhonorna födde sina ungar vid olika tidpunkter antogs i studien att de genom sina olikheter tar ut varandra och ett medelvärde för honorna kunde beräknas. Medelvärdet blir en bra bild av "den genomsnittliga honan" just eftersom de skiljer sig i tidpunkt för när de föder sina ungar.

Den genomsnittliga järvhonan färdas längst ifrån lyplatsen under den tredje, fjärde och femte datumperioden (Fig. 4). Min tanke är att detta kan bero på att ungarna utmed våren blir mindre och mindre beroende av honan (Iversen, 1972). Detta borde innebära att honan inte behöver återvända till lyan med samma frekvens för att ge di och hon kan därmed spendera mer tid på längre avstånd från lyplatsen för att söka föda. Från den femte till den sjunde datumperioden rör sig den genomsnittliga järvhonan återigen inom ett kortare avstånd från lyplatsen. Min tanke är att orsaken till detta är att honan vid den här tiden i ökad utsträckning börjat flytta ungarna till sekundärlyor där de sedan lämnas under kortare perioder (Inman *et al.*, 2012). Det innebär att honan inte behöver gå hela vägen tillbaka till den primära lyplatsen efter sina vandringar eftersom ungarna finns på närmare håll i en sekundärlya, vilken kanske placerats i närheten av födokällor så hon inte behöver vandra så långt från ungarna varje dag.

Att järvhonans medelavstånd från lyan ökar under vissa datumperioder betyder enligt min mening inte att kamerastationer behöver placeras på ett annat avstånd från lyplatsen än tidigare. Mina resultat visar att honan spenderar störst andel av studiens alla datumperioder inom 1 000 meter från lyplatsen. Jag tänker att honans ökade avstånd från lyplatsen under vissa datumperioder innebär att honan med ungarnas tillväxt kan spendera mer tid utanför lyan för att till exempel söka föda eller revirmarkera. Om honan positioneras flera gånger på ett längre avstånd från lyplatsen innebär det att medelavståndet för den datumperioden ökar (Fig. 5). Jag gör antagandet att hon inte hinner spendera lång tid på längre avstånd från lyplatsen eftersom att hon måste vända tillbaka för att ge di vilket betyder att hon positioneras mer frekvent närmare lyplatsen under de första datumperioderna. Fördelningen av den genomsnittliga järvhonans antal positioner under lyperioden visar tydligt att hon har flest positioner inom 1000 meter från lyplatsen under alla sju datumperioder (Fig. 8). Detta trots att honans generella- och absoluta maxavstånd från lyplatsen är längre under de sista fem datumperioderna jämfört med de första två (Fig. 4). Detta tolkar jag som att kamerastationerna inte behöver placeras på ett annat avstånd än maximalt 1 000 meter från lyplatsen oavsett datumperiod.

Den stora skillnaden mellan järvhonans medelavstånd och det absoluta- och genomsnittliga- maxavståndet från lyan för den honan som rört sig längst från lyan beror enligt min mening med största sannolikhet på att järvhonan besöker sina revirgränser för att revirmarkera och på hur långt ifrån lyplatsen honan har sina matgömmor och matplatser (exempelvis kadaver). Eftersom lyplatsen kan vara belägen på olika platser inom hemområdet (Wedholm, 2006) rör sig honorna olika långt för att kunna revirmarkera sitt område och besöka sina matgömmor och matplatser. Beroende på var i hemområdet respektive hona placerat den aktuella lyan rör de sig olika långt för att nå sina matgömmor och matplatser och revirgränsen och kunna markera den. Dessutom kan storleken på hemområden variera mycket mellan olika honor (Persson *et al.* 2010).

SANNOLIKHETEN ATT JÄRVHONAN HITTAR KAMERASTATIONEN

Avståndszonerna i studien är skapade med två olika intervall, 500 meter och 1 000 meter. Resultat från studien har visat tydligt att honan spenderar störst andel av lyperioden inom 1000 meter från lyplatsen (Fig. 6; Fig. 7; Fig. 8), men även om varje avståndszon alltid ökar med exempelvis 1 000 meter är det viktigt att komma ihåg att avståndszonernas area är olika stora. Till exempel har den första avståndszonen, 500-1 000 meter från lyplatsen, en area på 3,14 km² medan den andra avståndszonen, 1 000-1 500 meter från lyplatsen, har en area på 9,43 km² (Tab. 2). Detta innebär att ju längre från lyan honan rör sig desto större blir arean i vilken kamerastationen kan finnas inom och därmed borde sannolikheten för att honan hittar stationen minska när arealen ökar. Betydelsen av detta illustreras av att se på antalet positioner per km² inom varje avståndszon (Tab. 2). Där blir skillnaden mellan de inre och de yttre zonerna ännu tydligare. Exempelvis så är skillnaden i area mellan första och andra avståndszonen är 6,29 km². I den första avståndszonen har honan 1 154 positioner/km² medan i den andra avståndszonen har hon 148 positioner/km² (Tab. 2). Detta talar enligt min mening för att kamerastationer för järv med fördel bör placeras maximalt 1 000 meter från lyplatsen. Efter det ökar skillnaden i antal positioner per km² i sådan utsträckning att chansen att honan hittar kamerastationen sannolikt minskar radikalt.

FÖR- OCH NACKDELAR MED DEN VALDA METODEN

Studien genomfördes med data från totalt 15 stycken GPS-försedda järvhonor under totalt 20 lyperioder under en 7-års period vilket ger en bra överblick, möjlighet att räkna ut medelvärden och en bra möjlighet till att dra generella slutsatser. Genom att analysera GPS-positioner från ett stort antal honor över fler år kunde en stor datamängd analyseras och resultaten gav därmed en bra bild av den genomsnittliga järvhonan i studieområdet. Parametrar vilka kan variera från år till år såsom väder, födotillgång, snöförhållanden och så vidare behöver tack vare att data kom från ett stort antal honor över flera lyperioder och år inte beaktas eftersom att jag antagit att dessa förutsättningar förändras och därmed kan anses ta ut varandra. Studien visar resultat för den genomsnittliga järvhonan (medelvärdet för alla honor i studien) vilket stämmer väl överens med studiens syfte och vilka målgrupper studien är riktad till. Generella resultat gör dem applicerbara och användbara för de personer som planerar användning av och i praktiken använder kamerastationer.

Data som användes i studien kommer från järvhonor i fjäll och fjällnära skogar. För att se om rörelsemönstret skiljer sig mellan honor i fjällregionen och de i den mellansvenska skogsregionen hade det varit intressant att genomföra samma typ av studie med data från GPS-försedda honor i skogslandet. I fjällregionen har honorna en annan möjlighet att gräva ner och lagra mat i snön i närheten av lyplatsen tack vare den snömängd som finns (Inman *et al.* 2012). Denna möjlighet är begränsad i skogsregionen på grund av snöbrist. Därför antar jag att rörelsemönstret mellan järvhonor i skogs- och fjällregionen kan skilja sig med tanke på att honorna i skogsregionen kan tänkas vara tvungna att ha sina matgömmor på längre avstånd från lyan än honorna i fjällregionen då snömängden och tillgången till snödrivor att gräva in matgömmorna i underlättar dessa honors möjligheter att gömma mat. I hur stor utsträckning krävs ytterligare studier för att visa.

DISKUSSION KRING ANVÄNDNINGEN AV REFERENSER

Syftet för studien är att ge en bild av järvhonors rörelsemönster under lyperioden och relatera detta till den inventeringsmetod som Magoun *et al.* (2011) använder i sin studie. Aronsson *et al.* (2014) visar med sin sammanställning att metoden som beskrivs av Magoun *et al.* (2011) fungerar i Sverige. Det Aronsson *et al.* (2014) skrivit är inte

publicerat i en vetenskaplig artikel utan endast i en rapport, men den är högst relevant för denna studie då den här studiens syfte och mål är utformade för att effektivisera användandet av de kamerastationer som Aronsson *et al.* (2014) testat.

Magoun & Copeland (1998) skriver i sin studie att ungarna stannar i lyan till i slutet av april eller början på maj. Jag har valt bort denna referens i mitt resonemang kring hur länge ungarna stannar i lyan eftersom att författarna gjort sin studie på 3 respektive 2 järvhonor vid 8 respektive 7 lyplatser över fyra år. Dessa honor följdes också med VHF-sändare som måste pejlas för hand, vilket innebär att mängden data och precisionen på data blir begränsad. I min studie har jag data från 15 järvhonor under 20 lyperioder över 7 år, där honorna följts med GPS-sändare som ger stor mängd data med hög precision. Mina resultat visar tydligt att järvhonor även i slutet av maj regelbundet besöker den sekundära lyplatsen.

Jag har valt att inte använda Rausch & Pearson (1972) i mitt resonemang kring järvarnas parningssystem trots att många vetenskapliga artiklar refererar till dem. Rausch & Pearson (1972) tänker i sin studie kring att jävar har ett polygamt parningssystem. Detta är ingenting de konkret kan bevisa vilket exempelvis Hedmark *et al.* (2007) gör i sin studie med både genetiska analyser av faderskap och hemområdesanalyser.

De hänvisningar till Naturvårdsverket (Naturvårdsverket & Rovdata, 2013; 2014) jag använt mig av är av stor vikt för studien då de är Naturvårdsverkets instruktioner för inventeringsarbetet av järv. I de sammanhang där Naturvårdsverket & Rovdata (2013; 2014) står som referenser finns ingen mer tillförlitlig källa att tillgå då blanketterna inte är uppdaterade sedan angivna årtal.

ANDRA STORA ROVDJUR INVERKAN PÅ LAKTERANDE JÄRVHONORS RÖRELSEMÖNSTER

Jag skulle gärna se framtida forskning om huruvida kamerastationer kan tänka locka till sig andra stor rovdjur och om dessa i så fall kan vara en störning för lakterande järvhonor och därmed förändra deras rörelsemönster kring lyplatsen. Min personliga erfarenhet är att björnar dras till kamerastationer för järv. En av de kamerastationer jag satte ut under studien besöktes av minst tre olika björnar under sju dagar, vilka till sist förstörde kamerastationen. Denna kamerastation har inte dokumenterat någon förekomst av järv även om jag vet att det finns en järvhona med ungar i området. Det är därför intressant att tänka kring vad det beror på att honan inte besökt kamerastationen. Om det beror på hur kamerastationen sattes ut och placerades eller på närvaron av björn?

UTVECKLING AV KAMERASTATIONER FÖR DOKUMENTATION AV FÖREKOMST AV JÄRV I SVERIGE

Om jag tänker ett steg längre angående användningen av kamerastationer och vilka data dessa kan ge skulle de kunna användas som ett komplement i inventeringsarbetet. I försök att effektivisera och utveckla inventeringen av järv skulle det enligt min mening vara intressant att använda en metod för att samla hår och därmed DNA-prov från järvarna som besöker en kamerastation (jmf. Magoun *et al.* 2011). Insamling av hår vid kamerastationerna skulle enligt mig i förlängningen i kombination med den DNA-insamling som används i inventeringsarbetet idag kunna innebära en säkrare bild av vilka individer som rör sig i området. Detta eftersom att DNA-prover, såsom hår, vid en kamerastation skulle kunna komplettera de DNA-prov som i dagsläget samlas in från

biologiskt material i spårloppor, samt att insamling av DNA-material vid en kamerastation inte är snöberoende tillskillnad från insamling under snöspårning. Denna komplettering skulle kunna ytterligare säkra att föryngringar inte dubbelräknas eller förbises i inventeringen och användas för att särskilja föryngringar.

STUDIEN I ETT STÖRRE PERSPEKTIV

Syftet är att studien ska kunna bidra till en utvecklad metodik och en möjlig ökad inventering av järvstammen i Sverige där alla Sveriges föryngringar kan räknas in, både i fjäll- och skogsregionen. Med en ny inventeringsmetod, vilken även är anpassad för områden med dåliga eller oförutsägbara snöförhållanden för spårning, som ett komplement till dagens inventeringsmetoder kan fler järvföryngringarna i skogsregionen räknas in i den totala järvpopulationen i Sverige. Detta skulle kunna bidra till en förvaltning som kan ta hänsyn till hela den svenska järvpopulationen på bästa sätt och för att kunna avlasta exempelvis fjällregionerna som har problem med predation på ren. Förhoppningen är att en sådan typ av förvaltning ska vara långvarig och stabil då den även tar hänsyn till de områden i Sverige där järvens predation blir ett problem. Utan en ny inventerings metod är tyvärr den typen av förvaltning svår att uppnå eftersom antalet järvar söder om renskötseområdet påverkar förvaltningsutrymmet inom renskötseområdet men med dagens inventeringssystem är det svårt att inventera antalet järvar söder om renskötseområdet. Förutom nyttan för förvaltningen i Skandinavien så kan resultaten från min studie även vara intressant ur ett större perspektiv då det gäller järvens beteende då den ger en detaljerad sammanfattning av järvhonors rumsliga beteende under lyperioden.

SLUTSATS

Utifrån mina resultat kan jag besvara studiens frågeställningar. Sammanfattningsvis kan jag säga att det finns ett mönster för järvhonors rörelsemönster kring lyplatsen när hon har ungar med avseende på hur långt från lyplatsen hon rör sig under lyperioden (Fig. 5). Studien visar att järvhonor generellt uppehåller sig 67 % av lyperioden inom 5,0 kilometer från lyplatsen och hela 29 % av lyperioden inom 1 000 meter från lyplatsen (Fig. 6). Den största andelen av alla datumperioder under lyperioden spendera järvhonor 50-500 meter från lyplatsen (Fig. 8) och under den första datumperioden spenderas hela 39 % inom 50-500 meter från lyplatsen. Järvhonors rörelsemönster under lyperioden förändras och då framförallt med avseende på hur stor andel av lyperioden honan spenderar inom olika avståndszoner. Järvhonor spenderar störst andel av lyperioden i den första avståndszonen, med ökat avstånd i avståndszonerna minskar andelen tid järvhonor spenderar i avståndszonerna (Fig. 8). Detta stärker enligt mig min tidigare tanke att kamerastationerna bör placeras inom 1 000 meter från lyplatsen för att sannolikheten att honor ska hitta och besöka stationerna ska vara som störst.

Jag drar utifrån mina resultat slutsatsen att kamerastationer för järv med syftet att dokumentera lakterande honor bör placeras inom en radie av 1 000 meter från lyplatsen. Detta med tanke på att sannolikheten för att honor ska hitta och besöka kamerastationerna är störst inom det avståndet både på grund av hur mycket tid honor spenderar inom 1 000 meter från lyplatsen och på grund av avståndszonernas area. Med ett ökat avstånd från lyplatsen ökar avståndszonernas area och därmed minskar antalet positioner/km² och även chansen att honan hittar och besöker kamerastationen. Vad gäller det minsta avståndet från lyplatsen bör avvägning göras av hur terrängen kring lyplatsen ser ut och hur stor risken är att utsättningen av kamerastationen kan störa järvhonan. Lyperioden är den känsligaste perioden på året för järvhonor och utsättning av kamerastationer bör alltid göras med

intentionen att minimera riskerna för att honan störs och därmed kanske flyttar till en annan lyplats.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

Järven (*Gulo Gulo*) är världens största landlevande mårddjur och är både rovdjur och asätare. I Sverige lever den i fjällen och barrskogsområden från nordligaste delarna av landet ner till Mellansverige. I fjällen är ren (*Rangifer tarandus*) dess huvudsakliga föda och i skogen är älg i form av rester från älgjakt och efter varg dess huvudsakliga föda. Järvhonan föder sina ungar i februari eller mars månad i en lya som grävs ut i en stor snödriva om den ligger i fjällregionen och i anslutning till skyddande stenblock om lyan ligger i skogslandet. Ungarna diar i cirka 10 veckor och sedan börjar de äta kött. Primärlyan som ungar föds i lämnas efter en period och honan flyttar dem till sekundärlyor där de spenderar mycket tid medan honan födosöker och revirmarkerar.

Syftet med den här studien var att studera hur järvhonan rör sig kring sin lya under lyperioden och den riktar sig till vilt- och naturvården och de som är ansvariga för inventeringar av järv. Några forskare har visat att kamerastationer är en bra metod för dokumentera förekomst av järv och framförallt om det förekommer lakterande järvhonor. Forskarna menar att foton från kamerastationer tydligt visar om järvhonan är lakterande, vilket är viktigt eftersom förekomst av en lakterande hona visar att en föryngring har skett i området. Detta betyder att kamerastationer kan vara ett komplement till nuvarande inventeringsmetod.

Vid planeringen av denna studie var min tanke att kunskap om järvhonor rörelsemönster under lyperioden ska kunna användas för att effektivisera användning av kamerastationer för dokumentation av järv i områden med dåliga förhållanden för snöspårning, med fokus på lakterande järvhonor. Målet var att studiens resultat skulle bidra till ökade chanser att kamerastationerna sätts på en plats där järvhonan med hög sannolikhet hittar och besöker den utifrån hennes rörelsemönster när man har en misstänkt lyplats eller känner till ofta använda lyplatser från tidigare år.

Studien genomfördes med positionsdata från reproducerande järvhonor försedda med GPS-halsband. Med dessa data var målet att besvara följande frågeställningar; hur ser järvhonors rörelsemönster ut kring lyan när hon har ungar, framförallt med avseende på hur långt från lyplatsen honorna rör sig under lyperioden? Förändras järvhonans rörelsemönster under lyperioden? Data bestod av positioner från totalt 15 järvhonor under 20 lyperioder. När jag hade sammanställt studiens data beräknade jag: a) hur långt från lyplatsen som järvhonor rör sig under olika delar av lyperioden, b) hur stor andel av lyperioden järvhonor spenderade inom olika avstånd från lyplatsen, samt c) det maximala avståndet som järvhonor rör sig från lyan. Studiens resultat visade att den genomsnittliga järvhonan spenderar en stor andel av lyperioden (67 %) inom 5 kilometer från lyplatsen. Den genomsnittliga honan spenderar 29 % av lyperioden inom 50-1000 meter från lyplatsen och 20 % av lyperioden inom 50-500 meter från lyplatsen. Utifrån resultaten drar jag slutsatsen att kamerastationer bör placeras på ett maximalt avstånd från den konstaterade eller misstänkta lyplatsen på 1000 meter för att honan med störst sannolikhet ska hitta den. Om och i så fall hur kamerastationer kommer kunna användas inom inventeringen i framtiden beslutas gemensamt av ansvariga myndigheter i Sverige och Norge.

VARMT TACK!

Ett stort och varmt tack till min handledare Jens Persson (Det svenska Järvprojektet, Grimsö Viltforskningsstation, Sveriges Lantbruksuniversitet) och min biträdande handledare Malin Aronsson (Det svenska Järvprojektet, Grimsö Viltforskningsstation, Sveriges Lantbruksuniversitet) för att jag fick möjligheten att göra mitt examensarbete som en del i Det svenska Järvprojektet, för ert stöd, ert engagemang och den tid ni avsatt för mig och mitt examensarbete. Ett stort tack till min sambo, min familj och mina vänner för ert stöd. Jag vill även tacka Lars-Gunnar Wagenius (Länsstyrelsen i Jämtlands län) och Torbjörn Jonsson (Länsstyrelsen i Jämtlands län) för hjälpen med att sätta ut mina kamerastationer.

REFERENSER

Aronsson, M. & Persson, J. 2012. Järv i skogslandet. Rapport till WWF. Nedladdad 2015-03-22 från: <http://www.wwf.se/source.php/1465945/Jrv%20i%20skogslandet.pdf>.

Aronsson, M., Persson, J. & Sköld, K. 2014. Användning av kamerastationer för järv-individbestämning, könsbestämning samt förekomst av lakterande honor. Sveriges Lantbruksuniversitet. 1-23.
http://jarvprojektet.weebly.com/uploads/1/3/9/2/13929225/2014_aronssonanvndning_av_kamerastationer_fr_jrv_individbestmning_knsbestmning_samt_frekomst_av_lakterande_honor1-23.pdf

Aronsson, M., Persson, J. & Sköld, K. 2014. Foto av en lakterande järvhona från kamerastation.

Banci, V. 1994. Wolverine. I: The Scientific Basis for Conserving Forest Carnivores in the Western United States. Sid 99–127. (Red. Ruggerio LF). Colorado, United States Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins.

Copeland, J. P., Mckelvey, K. S., Aubry, K. B., Landa, A., Persson, J., Inman, R. M., Krebs, J., Lofroth, E., Golden, H., Squires, J. R., Magoun, A., Schwartz, M. K., Wilmot, J., Copeland, C. L., Yates, R. E., Kojola, I. & May, R. 2010. The bioclimatic envelope of the wolverine (*Gulo gulo*): do climatic constraints limit its geographic distribution?. Canadian Journal of Zoology. 88, 233-246.

Hedmark, E., Persson, J., Segerström, P., Landa, A. & Ellegren, H. 2007. Paternity and mating system in wolverines *Gulo Gulo*. Wildlife Biology. 13, 13-30.

Inman, R. M., Magoun, A. J., Persson, J. & Mattisson, J. 2012. The wolverine's niche: linking reproductive chronology, caching, competition, and climate. Journal of Mammalogy. 93, 634-644.

Iversen, J.A. 1972. Metabolic rate of wolverines during growth. Norwegian Journal of Zoology. 20, 317–322.

Karlsson, J. & Eklund, A. 2014. Resultat från inventering av järv i Sverige vintern 2012/2013. Inventeringsrapport från Viltskadecenter, SLU 2013-06.

Koskela, A., Kojola, I., Aspi, J. & Hyvärinen, M. 2012. The diet of breeding female wolverines (*Gulo gulo*) in two areas of Finland. Acta Theriologica. 58, 199-204.

Lönnerberg, E. 1936. Bidrag till järvens historia i Sverige. Sid 1-38. Stockholm, Amqvist & Wiksells boktryckeri.

Magoun, A. J. & Copeland, J. P. 1998. Characteristics of wolverine reproductive den sites. Journal of Wildlife Management. 62, 1313–1320.

Magoun, A. J., Long, C. D., Schwartz, M. K., Pilgrim, K. L., Lowell, R. E. & Valkenburg, P. 2011. Integrating motion-detection cameras and hair snags for wolverine identification. *The Journal of Wildlife Management*. 75, 731–739.

Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J. & Segerström, P. 2010. Effects of Species Behavior on Global Positioning System Collar Fix Rates. *Journal of Wildlife Management*. 74, 557-563.

May, R., J. van Dijk, R. Andersen and A. Landa. 2008. Wolverines in a changing world – Final report of the Norwegian wolverine project 2003-2007. NINA Report 434.

May, R., Gorini, L., Dijk, J., Brøseth, H., Linnell, J. D. C., & Landa, A. 2012. Habitat characteristics associated with wolverine den sites in Norwegian multiple-use landscapes. *Journal of Zoology*. 287, 195-204.

Mead, R. A., Bowles, M., Starypan, G. & Jones, M. 1993. Evidence of pseudopregnancy and induced ovulation in captive wolverines (*Gulo gulo*). *Zoo Biology*. 12, 353-358.

Myhr, T. M. 2015. Bild över kamerastation för järv.

Naturvårdsverket & Rovdata. 2013. Järv: Instruktion för fastställande av föryngring. Inventeringsmetodik. Naturvårdsverket. 8 sidor. ISBN 978-91-620-8689-3. Nedladdad 2015-04-22 från: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Vilt/Inventeringsmetodik-for-stora-rovdjur/>

Naturvårdsverket & Rovdata. 2014. Järv: Inventering av föryngringslokaler. Inventeringsmetodik. Naturvårdsverket. 18 sidor. ISBN 978-91-620-8690-9. Nedladdad 2015-04-22 från: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Vilt/Inventeringsmetodik-for-stora-rovdjur/>

Persson, J., & Aronsson, M. 2015. Underlag för framtagande av avståndskriterier för järvinventering. Rapport till Naturvårdsverket. SLU. 1–21.

Persson, J. & Brøseth, H. 2011. Järv i Skandinavien – status och utbredning 1996-2010. Norsk institutt for naturforskning. 732, 1-44.

Persson, J., Landa, A., Andersen, R. & Segerström, P. 2006. Reproductive characteristics of female wolverines (*Gulo Gulo*) in Scandinavia. *Journal of Mammalogy*. 87, 75-79.

Persson, J., Wedholm, P. & Segerström, P. 2010. Space use and territoriality of wolverines (*Gulo gulo*) in northern Scandinavia. *European Journal of Wildlife Research*. 56, 49-57.

Persson, J. & Östergren, A. 1996. Järvens markeringsbeteende- en spårstudie. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå (20 p).

Rausch, R. A. & Pearson, A. M. 1972. Notes on the wolverine in Alaska and the Yukon territory. *Journal of Wildlife Management*. 36, 249-268.

Walker, C., Vilá, C., Landa, A., Lindén, M. & Ellegren, H. 2001. Genetic variation and population structure in Scandinavian wolverine (*Gulo gulo*) populations. *Molecular Ecology*. 12, 2251-2259.

Wedholm, P. 2006. Territoriality and social organization in Scandinavian wolverines *gulo gulo*. Examensarbete Skoglig Zoologi 2006:1. SLU.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Health
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and
Health*
*P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
