



Rörelsemönster hos varg i Skandinavien

Movement patterns of wolves in Scandinavia

Julia Björk

Självständigt arbete i biologi • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för ekologi
Etologi och djurskydd - kandidatprogram
Uppsala 2022



Rörelsemönster hos varg i Skandinavien

Movement patterns of wolves in Scandinavia

Julia Björk

Handledare: Camilla Wikenros, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för ekologi

Examinator: Maria Andersson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i biologi
Kurskod: EX0867
Program/utbildning: Etologi och djurskydd - kandidatprogram
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022
Omslagsbild: Barbara Zimmermann
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Beteende, *Canis lupus*, distans per dygn, ekosystem, inavel, populationstäthet, social status, säsong

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för ekologi

Abstract

Predators have an important role in ecosystems due to their regulating effect on lower trophic levels, but their presence provokes a lot of different opinions and a great deal of interest about their behaviors and movements. It has been observed that predators' movement patterns and activity patterns can be affected by e.g., human impact (e.g., forestry, agriculture, infrastructure), seasons, individual traits and population density. The presence of humans does change the predator's movement patterns and induces avoidant behaviors, while different seasons and sex mostly affects their daily movements. Population density on the other hand, has more effects on their home range size rather than daily movement patterns. The Scandinavian wolf population is still in a recolonizing phase after being completely extinct during the late 1960s' and due to low immigration of wolves from Finland and Russia the population suffers from inbreeding. Although other countries have studied movement patterns in wolves, the movement patterns of wolves in Scandinavia have not been investigated in detail. The aim of the study was to determine the Scandinavian wolf population's distance traveled in a day, if there were differences depending on season, social status and sex, and if their movement patterns were affected by inbreeding and the number of neighbouring territories. Data was collected from 24 GPS-collared wolves during 38 study periods with hourly GPS-positioning. A study period is when the transmitter has been programmed to take GPS positions with hourly or half-hour intervals for previous research. The results showed that the average distance traveled for wolves in a day was 17 km and there were differences due to seasons, social status and sex. Inbreeding and number of neighboring territories did not have an impact on the daily distance traveled. The findings showed that there are several factors that do affect the Scandinavian wolves daily distance traveled.

Keywords: Behavior, *Canis lupus*, daily distance, ecosystem, inbreeding, population density, season, social status

Innehållsförteckning

Figurförteckning	6
1. Inledning	7
1.1 Dygnsaktivitet hos stora rovdjur	7
1.1.1 Mänsklig påverkan.....	7
1.1.2 Tid på året	8
1.1.3 Individuella egenskaper.....	8
1.1.4 Populationstäthet.....	9
1.2 Vargar i Skandinavien.....	9
1.3 Syfte och frågeställningar	10
1.3.1 Hypoteser	10
2. Material och metod	11
2.1 Studieområde.....	11
2.2 Material	11
2.3 Metod	12
2.4 Deskriptiv statistik	13
3. Resultat	14
3.1 Antal positioner per dygn	14
3.2 Tid på året, social status och kön	14
3.3 Antal grannrevir och inavelsgrad	17
4. Diskussion	19
4.1 Rörelsemönster.....	19
4.1.1 Tid på året	20
4.1.2 Social status	21
4.1.3 Kön	21
4.1.4 Antal grannrevir	23
4.1.5 Inavelsgrad	23
4.2 Samhälleliga-, etiska- och hållbarhetsaspekter	24
4.3 Framtida forskning	25
4.4 Reflektioner.....	26
4.4.1 Metoden.....	26
4.4.2 Litteraturen	26
5. Slutsats	28
Populärvetenskaplig sammanfattning	29
Tack 30	
Referenser	31
Bilaga 1	36

Figurförteckning

Figur 1. Beräknat avstånd av hur långt sändarförsedda vargar i Skandinavien rör sig per dygn i relation till antal GPS-positioner per dygn.	14
Figur 2. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien i relation till säsong mellan åren 2001-2019. Med data från studieperioder utförda på vintern (n = 19) och sommaren (n = 19). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena.	15
Figur 3. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien beroende på social status mellan åren 2001-2019 för ensamvargar (n = 12), revirmarkerande par (n = 12), samt familjegrupper (n = 14). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena. Punkten visar ett extremvärde.	15
Figur 4. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien beroende på kön mellan åren 2001-2019 för tikar (n = 7) och hannar (n = 31). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena. Punkten visar ett extremvärde.	16
Figur 5. Medelvärde över dagligdistans (km per dygn) för varg i Skandinavien beroende på social status och årstid från åren 2001-2019.	16
Figur 6. Medelvärde över dagligdistans (km per dygn) för varg i Skandinavien beroende på årstid och kön från åren 2001-2019.	17
Figur 7. Dygnsdistans (km) för varg i Skandinavien beroende på antal grannrevir för revirmarkerande par och familjegruppen mellan åren 2001-2019.	17
Figur 8. Dygnsdistans (km) för varg i Skandinavien beroende på inavelsgrad mellan åren 2001-2019.	18

1. Inledning

Rovdjurens roll i olika ekosystem är viktig på grund av till exempel deras påverkan på de lägre trofiska nivåerna (Glen & Dickman, 2005; Ripple *et al.*, 2013). Toppredatorer kan ha en reglerande roll i ekosystemen då de genom predation kan påverka både täthet och beteende hos växtätare (Ripple *et al.*, 2014). Denna reglerande roll kan ge positiva effekter på ekosystemen genom att hålla nere sjukdomsspridning, minska förekomsten av invasiva arter, hålla växtätarpopulationen på en balanserad nivå vilket kan minska risk för bränder och öka upptaget av koldioxid, samt att vegetation i rovdjursförekommande områden kan ha ökad mångfald (Estes *et al.*, 2011). Toppredatorer kan även påverka förekomsten av mesopredatorer genom konkurrensen om föda eller att de dödar dem (Ripple *et al.*, 2013), men kan också ha en positiv inverkan genom att lämna kadaver efter sig som mesopredatorer kan äta (Moleón *et al.*, 2014).

1.1 Dygnsaktivitet hos stora rovdjur

Det finns ett stort intresse och skilda åsikter angående rovdjur som rör sig i närheten av våra samhällen (Røskaft *et al.*, 2007; Dressel *et al.*, 2014; Smith *et al.*, 2014; Herrero *et al.*, 2021). Det går att konstatera att skillnader i rörelsemönster och aktivitetsmönster hos rovdjur kan påverkas av till exempel mänskliga faktorer (Olson *et al.*, 1998; Ordiz *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2018), tid på året (Lewis & Rachlow, 2011; Podolski *et al.*, 2013), individuella egenskaper (Kolowski *et al.*, 2007; Jedrzejewski *et al.*, 2021) och populationstäthet (Dahle & Swenson, 2003).

1.1.1 Mänsklig påverkan

Det mänskliga avtrycket kännetecknas av till exempel omvandling av skog till jordbruksmark samt ökad bebyggelse för att tillgodose den ökande mänskliga populationen med bostäder (Foley *et al.*, 2005). Även förändringar av sötvattentillgång på grund av användning inom olika industrier, för privat bruk samt utsläpp av näringsämnen är kännetecknen för mänskligt avtryck. Alla dessa faktorer påverkar alla ekosystems kapacitet att leverera ekosystemtjänster (Foley *et al.*, 2005). Det har blivit tydligt att det mänskliga avtrycket återspeglas på både beteenden och aktivitetsmönster hos rovdjur i världen (Olson *et al.*, 1998; Knopff *et al.*, 2014; Mills & Harris, 2020). Rovdjuren kan också nyttja konsekvenser från det mänskliga avtrycket som till exempel tillgången till vägar (Carricondo-Sanchez *et al.*, 2020).

Ordiz *et al.* (2016) observerade en skillnad i brunbjörnars (*Ursus arctos*) rörelsemönster beroende på hur hög mänsklig närvaro och mänskliga aktiviteter som utfördes i området de levde. Med ökad mänsklig aktivitet så minskade björnarnas rörelseaktivitet under dagen och ökade på natten. Undvikande beteenden och anpassningar i relation till när människan är aktiv har också observerats hos andra stora rovdjur som lejon (*Panthera leo*) (Lesilau *et al.*, 2021) och amurtiger (*Panthera tigris altaica*) (Yang *et al.*, 2018). Carricondo-Sanchez *et al.* (2020) observerade att vargar (*Canis lupus*) undvek de områden som dominerades av mänskliga bosättningar. Däremot kunde de fastställa att vargar gärna drog nytta av skogsvägar som tillkommit av människan. Vargarna förflyttade sig gärna på skogsvägarna vilket kan bero på att det är mer lättframkomligt i jämförelse med att förflytta sig i skogen.

1.1.2 Tid på året

Olika årstider har på samma sätt som mänsklig aktivitet påverkan på rovdjurens aktivitetsmönster. Den distans som Floridapuman (*Puma concolor coryi*) rör sig på ett dygn kan man se minskar under regnsäsongen i Florida (Criffield *et al.*, 2018). Förändringar i daglig aktivitet beroende på årstid kunde även Podolski *et al.* (2013) finna i deras studie på lodjur (*Lynx lynx*). Lodjuren var försedda med GPS-halsband som registrerade all sorts aktivitet och rörelse, så som klättring, födointag och när revir patrullerades. Där fann de att med varmare temperaturer minskade lodjurens dagliga aktivitet och de var mer aktiva under vinterhalvåret. Rörelsemönster hos svartbjörnen (*Ursus americanus*) skiljer sig också mellan säsonger, då de rör sig mer under vår och tidig sommar till skillnad från hösten (Lewis & Rachlow, 2011). Detta kan bero på att de precis kommit ur sitt ide och behöver söka efter mat, men även för att söka efter partner. Lägre temperaturer indikerar också att vargar rör sig mindre per timme än vid ökade temperaturer (Bryce *et al.*, 2022). Samma studie påvisade också att ökat snödjup bidrog till minskad rörelse per timme då de på det sättet kan spara på sin energi.

1.1.3 Individuella egenskaper

Olika individuella egenskaper påverkar hur aktiva olika arter är. Hos till exempel jaguaren (*Panthera onca*) kan det konstateras att hanar och reproduktiva honor förflyttar sig mer under tidig morgon och kväll, än de icke reproduktiva honorna (Jedrzejewski *et al.*, 2021). Samma studie kunde även se att hanar förflyttade sig mindre dagtid än både reproduktiva och icke reproduktiva honor. Lesilau *et al.* (2021) kunde däremot se att lejonhannar rörde sig längre sträckor än lejonhonorna. Likaså har det visats att hanhyenor (*Crocuta crocuta*) är mer aktiva och rör sig längre sträckor än honor, där honor med ungar rör sig minst (Kolowski *et al.*, 2007). Kozakai *et al.* (2013) kunde dock inte urskilja några skillnader mellan könen i daglig aktivitet hos den japanska svartbjörnen (*Ursus thibetanus japonicus*), men det fluktuerade lite mellan könen beroende på tid på året. Inte heller hos varpar har det konstaterats några skillnader mellan könen, då de i de flesta fallen rör sig tillsammans (Zimmermann *et al.*, 2015).

1.1.4 Populationstäthet

Frågan om ifall populationstäthet påverkar daglig aktivitet eller rörelsemönster är inte välstuderat hos rovdjur. Däremot om och hur tätheten påverkar storleken på revir är desto mer undersökt. Till exempel har det observerats att i de områden där tätheten av björnar är högre så har de mindre hemområden, vilket också relaterades till att de hade mindre tillgång till föda (Dahle & Swenson, 2003). I en studie av Benson *et al.* (2006) undersöktes hur populationstäthet påverkar rödlo (*Lynx rufus*) och det konstaterades att populationstätheten påverkade storleken på deras revir mer än vad bytestillgängligheten gjorde. Med ökad populationstäthet minskade rödlons revir. Liknande har även observerats hos varg, vid fler närliggande grannrevir minskar vargens revirstorlek (Rich *et al.*, 2012).

1.2 Vargar i Skandinavien

Reviren som de skandinaviska vargarna har varierar i storlek, medelstorleken är 1017 km², med de minsta runt 260 km² och de största kan nå upp till 1680 km² (Mattisson *et al.*, 2013). Hur stora deras revir är påverkas framförallt av olika ekologiska faktorer (Mattisson *et al.*, 2013). Vid nordligare breddgrader ökar ofta vargarnas revir, medan ökad tillgång på rådjur minskar deras revir (Mattison *et al.*, 2013). Till skillnad från andra vargpopulationer verkar dock inte skandinaviska vargars revirstorlek påverkas av populationstäthet och antal grannrevir, vilket kan förklaras av att de fortfarande håller på att återkolonisera Skandinavien (Mattisson *et al.*, 2013).

Under 1960-talet var den skandinaviska vargpopulationen helt utrotad, men en återetablering av varg skedde under 1980-talet (Wabakken *et al.*, 2001). Därefter har det vandrat in få vargar från den finsk-ryska vargpopulationen, vilket har bidragit till att den skandinaviska vargpopulationen har förlorat mycket genetisk variation och är inavlad (Åkesson *et al.*, 2016). Det har visat sig att det sker en ökning av medfödda defekter som till exempel problem med ryggkotor och tänder vid ökad inavel (Räikkönen *et al.*, 2013). Invandring av vargar från Finland och Ryssland är därmed viktig, med lägre inavelskoefficient ökar chansen för lyckad föryngring och det kommer att bidra till en ökad genetisk variation hos vargarna i Skandinavien (Åkesson *et al.*, 2016).

Rörelsemönster hos den skandinaviska vargen har inte studerats mycket till skillnad från andra delar världen (Kolenosky & Johnston, 1967; Mech *et al.*, 1995 se Kusak *et al.*, 2005; Ciucci *et al.*, 1997; Kusak *et al.*, 2005). Palmqvist (2003) har dock undersökt rörelsemönster hos sju vargar i Skandinavien och kunde se att de i genomsnitt rörde sig 25 km/dag. Olika faktorer som mänsklig påverkan (Carricondo-Sanchez *et al.*, 2020), tid på året (Bryce *et al.*, 2022) samt populationstäthet (Rich *et al.*, 2012) har effekter på beteenden och dygnsaktivitet hos varg, men hur de påverkar deras rörelsemönster är inte studerat tidigare.

1.3 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att undersöka om olika faktorer så som kön, social status (ensamma vargar, revirmarkerande par, familjegrupper), tid på året, inavelskoefficient och antal grannrevir påverkar hur långt vargar rör sig per dygn.

Frågeställningarna som ska besvaras i denna studie är:

- Hur långt rör sig vargar på ett dygn?
- Finns det skillnader beroende på tid på året, social status och kön?
- Påverkas vargarnas rörelsemönster av hur inavlade de är och antal grannrevir?

1.3.1 Hypoteser

Till stöd av att temperatur påverkar hur mycket vargar rör sig (Bryce *et al.*, 2022), förväntades tid på året påverka deras rörelsemönster. Prediktionen var att vargarna skulle röra sig kortare sträckor under vintern än sommaren. Baserat på att ensamma vargar ofta har lämnat sin familjegrupp för att hitta en partner (Fuller *et al.*, 2003), var en hypotes att social status skulle ha påverkan på den dagliga distansen. Prediktionen var att de ensamma vargarna då skulle ha längst dygnsdistans. I och med att vargpar i de flesta fall går tillsammans (Zimmermann *et al.*, 2015), var en hypotes att kön inte skulle påverka vargarnas rörelsemönster. Baserat på att ökad inavelsgrad bidrar till mer medfödda problem med ryggkotorna hos den skandinaviska vargen (Räikkönen *et al.*, 2013) så förväntades inavelsgrad ha påverkan på deras rörelsemönster. Prediktionen var att ökad inavelsgrad skulle leda till att vargarna rörde sig kortare sträckor per dygn. Slutligen fanns hypotesen att vargarnas dygnssträcka skulle påverkas av antal grannrevir, baserat på att vargars revirstorlek kan minska vid ökat antal grannrevir (Rich *et al.*, 2012). Här var prediktionen att med ökat antal grannrevir skulle vargarna röra sig kortare sträcka per dygn.

2. Material och metod

2.1 Studieområde

Vid slutet av 1960-talet var den skandinaviska vargpopulationen helt utrotad och ingen känd reproduktion skedde förrän 1978 då ett par från den finsk-ryska vargpopulationen reproducerade sig i norra Sverige (Wabakken *et al.*, 2001). Den population som idag finns och som studien baseras på härstammar dock från nästa lyckade reproduktion år 1983, men som då skedde längre söderut. Sedan dess har den skandinaviska vargpopulationen reproducerat sig varje år förutom år 1986, dock utan någon ökning av populationen förrän 1991 (Wabakken *et al.*, 2001). En hane vandrade då in i Sverige från Finland/Ryssland och reproducerade sig med en tik. Ett tydligt mönster har visats då ensamma vargar gått in i Sverige och reproducerat sig med vargar från den ursprungliga inavlade populationen (Åkesson *et al.*, 2016). Vid dessa tillfällen har en ökning av den skandinaviska vargpopulation skett, vilket har att göra med att de ensamma vargarna från Finland/Ryssland inte är inavlade som Skandinavien population (Åkesson *et al.*, 2016). År 2021 beräknades den skandinaviska populationen bestå av 480 vargar, varav 395 vargar lokaliserade i Sverige (Svensson *et al.*, 2021).

2.2 Material

Data fanns från 41 GPS-sändarförsedda vargar, från 80 studieperioder med GPS-positionering varje timme (70 954 GPS-positioner) mellan åren 2001-2019. En studieperiod är då sändaren varit programmerad att ta GPS-positioner med timmes eller halvtimmesintervall för tidigare forskning. Utanför dessa studieperioder positionerade sändaren endast sex gånger per dygn, vilket är för få positioner för att beräkna dygnsdistansen på.

Som beskrivet av Sand *et al.* (2006) hade vargarna som ingick i studien fångats in genom snöspårning under vintern med hjälp av helikopter. Från helikopter blev de träffade av bedövningspil och därefter försedda med GPS-sändare, då noterades även kön och ålder. Av de 80 studieperioderna var tolv studieperioder på ensamma vargar, 22 stycken på revirmarkerande par och 46 på familjegrupper. Status på vargarna bedöms på samma sätt som under den årliga inventeringen av varg (Svensson *et al.*, 2019).

Information om social status, det vill säga familjegrupp, revirmarkerande par eller ensamvarg, vilket revir de tillhör samt antal grannrevir för vargarna kom från de årliga varginventeringarna (Svensson *et al.*, 2021). Inventering av vargar i Skandinavien sker mellan 1 oktober – 31 mars och utförs främst genom snöspårning och DNA-analyser (Liberg *et al.*, 2012; Svensson *et al.*, 2019). Varje år utförs det en sammanställning av den skandinaviska vargpopulationens släkträd, varifrån informationen om vargarnas inavelsgrad kommer (Åkesson & Svensson, 2020).

Av de 80 studieperioderna valdes 38 studieperioder ut till studien. I de 38 utvalda studieperioderna ingick de tolv perioderna på ensamma vargar, därefter valdes tolv perioder av revirmarkerande par och 14 perioder för familjegrupper slumpmässigt ut. Antalet studier valdes för att få en jämn fördelning mellan de tre grupperna. Totalt ingick 24 av de 41 GPS-sändarförsedda vargarna i denna studie och de var fördelade på 18 olika revir (Bilaga 1). 19 studieperioder genomfördes på vintern (oktober-april) och 19 på sommaren (maj-september). Medelvärdet på inavelskoefficienterna F för tikar var $\mu = 0,26$, med ett max-värde på $F=0,30$ och minimivärde på $F=0,16$ (Bilaga 1). Medelvärdet på inavelskoefficienterna för hanar var $\mu = 0,23$, med ett max-värde på $F=0,30$ och minimivärde på $F=0$ (Bilaga 1). Hanen med inavelskoefficient 0 var en ensamvarg som vandrat in från Finland/Ryssland till reviret Piirtijärvi (Bilaga 1).

2.3 Metod

GPS-positionerna från vargarnas halsband anges i bland annat referenssystemet RT90. RT90 var det referenssystem som användes för att framställa kartor i Sverige fram till 2006 och anges i x- och y-koordinater (Lantmäteriet, 2022). För att beräkna minimidistansen vargarna rörde sig per dygn användes x- och y-koordinaterna från RT90 med formeln:

$$\text{Distans} = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

i Microsoft Excel, där X_2 och Y_2 var koordinaterna för aktuell timme som började 00:00 varje dygn och X_1 och Y_1 var koordinaterna för den föreliggande positionen. För varje dygn beräknades hur många GPS-positioner som fanns. Därefter beräknades det hur långt det var i meter mellan varje GPS-position från 00:00 till 23:00. Därmed startade beräkningarna alltid från dygn två i varje studieperiod. Därefter utfördes en summering av antalet meter vargen rört sig under dygnet. Samma metod användes för alla studieperioder som ingick i studien. Även de dygn där GPS-positioner fattades beräknades.

Det befintliga datasetet skulle haft GPS-positioner för varje timme under studieperioder, men under många dygn och studieperioder fattades GPS-positioner då sändaren inte kunnat positionerat. För att fastställa hur många positioner under ett dygn som kunde saknas för att det inte skulle påverka resultatet med för stor felmarginal utfördes beräkningar. Det genomfördes i flera steg. Först togs en position bort och den nya distansen noterades. Samma steg upprepades åtta gånger, men med olika positioner för att få ett medelvärde på felmarginalen. Denna process

upprepades och ett medelvärde för 22 positioner/dag, 21 positioner/dag och 20 positioner/dag beräknades. Ett punkt diagram gjordes för att visuellt kunna bedöma det minsta antalet GPS-positioner som krävdes för att dygnet skulle kunna inkluderas i studien (Fig.1).

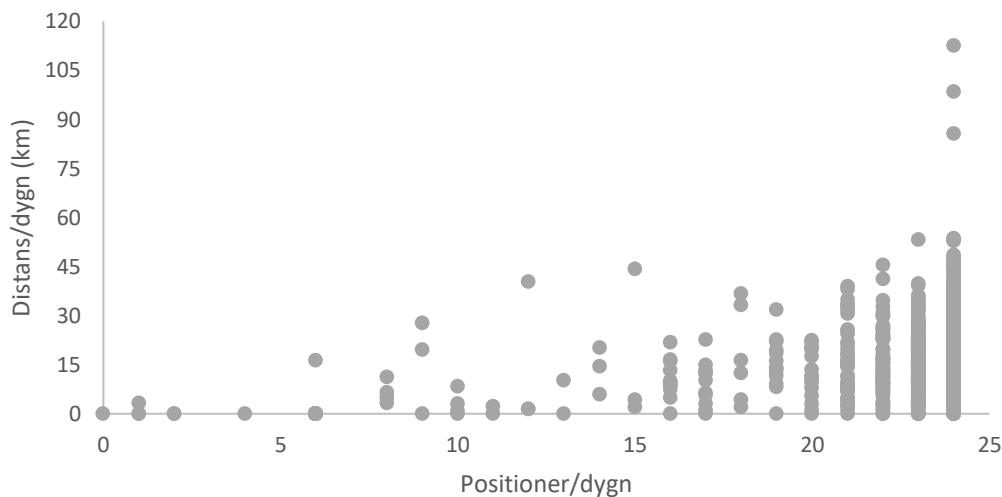
2.4 Deskriptiv statistik

Data från studieperioderna sammanställdes i Microsoft Excel version 16.61.1 (22052000). Deskriptiv statistik utfördes för att beskriva och sammanfatta datat. För att illustrera spridning, median och medelvärde för dygnsdistansen gjordes boxplots för tid på året, social status och kön. Grupperade stapeldiagram gjordes för att visa hur dygnsdistansen varierade beroende på tid på året och social status samt för hur dygnsdistansen varierade beroende på tid på året och kön. För att beskriva sambandet mellan antal grannrevir och dygnsdistans samt mellan inavelsgrad och dygnsdistans utfördes punktdiagram.

3. Resultat

3.1 Antal positioner per dygn

Alla dygn med minst 21 positioner inkluderades i datasammanställningarna. Vid 20 positioner/dygn var den dagliga distansen kortare än när 21-24 positioner användes (Fig. 1), därmed valdes att de dygnen med mindre än 21 positioner inte skulle ingå i studien.

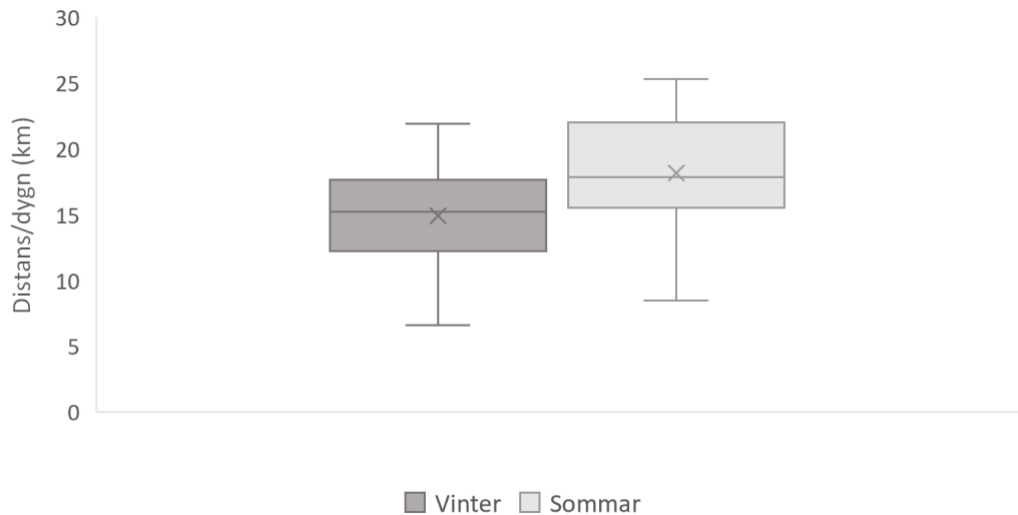


Figur 1. Beräknat avstånd av hur långt sändarförsedda vargar i Skandinavien rör sig per dygn i relation till antal GPS-positioner per dygn.

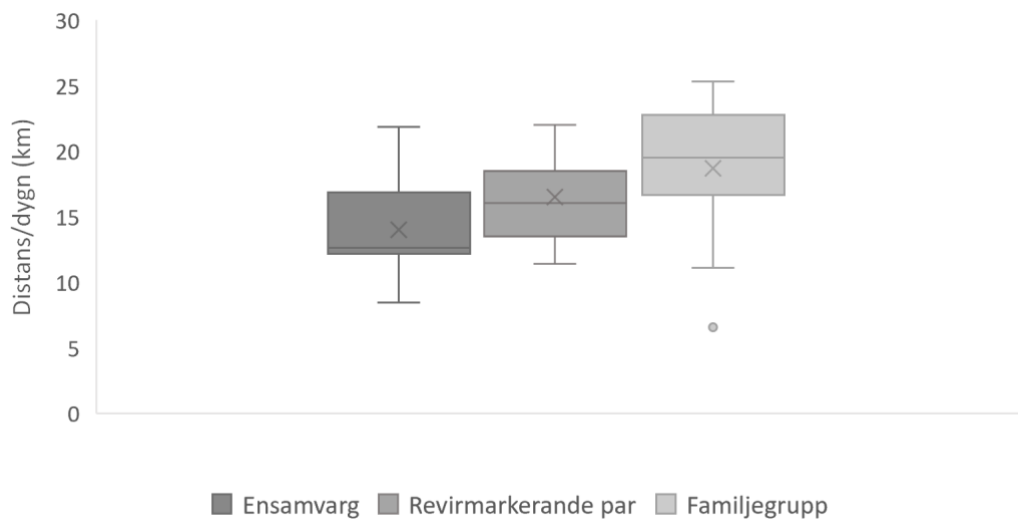
3.2 Tid på året, social status och kön

Av de 24 vargarna från de 38 studieperioderna kunde ett medelvärde på hur lång dygnsdistansen är för vargarna i Skandinavien beräknas till i genomsnitt 17 km/dygn med en spridning från 7 km/dygn till 25 km/dygn. Skillnader mellan sommar- och vinterhalvåret gick att fastställa (Fig. 2). Resultaten visade att vargarna förflyttade sig mer per dygn, i genomsnitt 18 km/dygn, under sommarhalvåret, till skillnad från under vinterhalvåret där de förflyttade sig cirka 15 km/dygn (Fig. 2). De vargar som levde i familjegrupper var de som förflyttade sig längst sträckor vid jämförelse med de revirmarkerande paren och

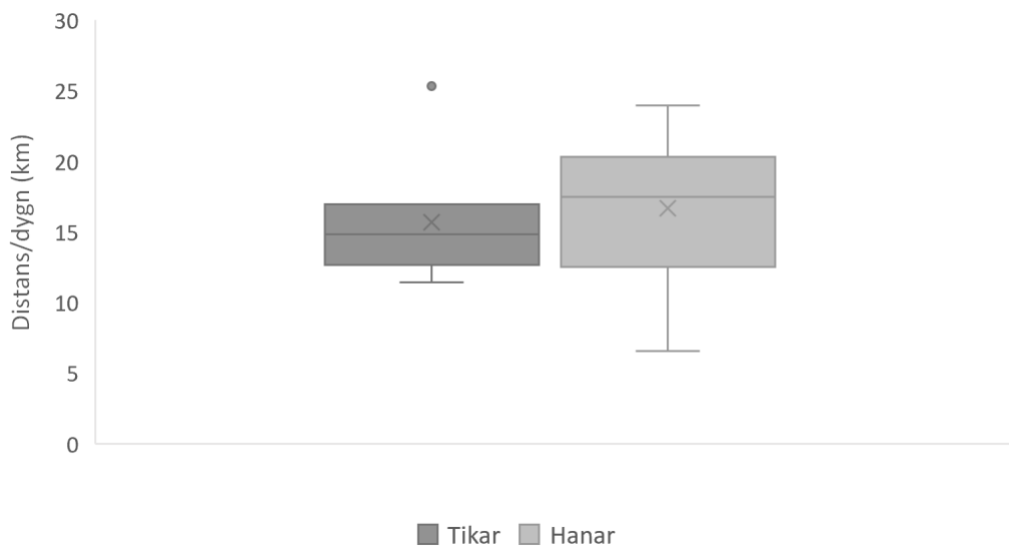
ensamvargarna (Figur 3). Familjegrupperna hade ett genomsnitt på 19 km/dygn, de revirmarkerande paren 17 km/dygn och ensamvargarna 14 km/dygn (Fig. 3). Mellan könen kunde dock inga stora skillnader konstateras, men hanarna förflyttade sig i genomsnitt något längre än tikarna (Fig. 4). Hanarna förflyttade sig i genomsnitt 17 km/dygn och tikarna i genomsnitt 16 km/dygn.



Figur 2. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien i relation till säsong mellan åren 2001-2019. Med data från studieperioder utförda på vintern ($n = 19$) och sommaren ($n = 19$). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena.

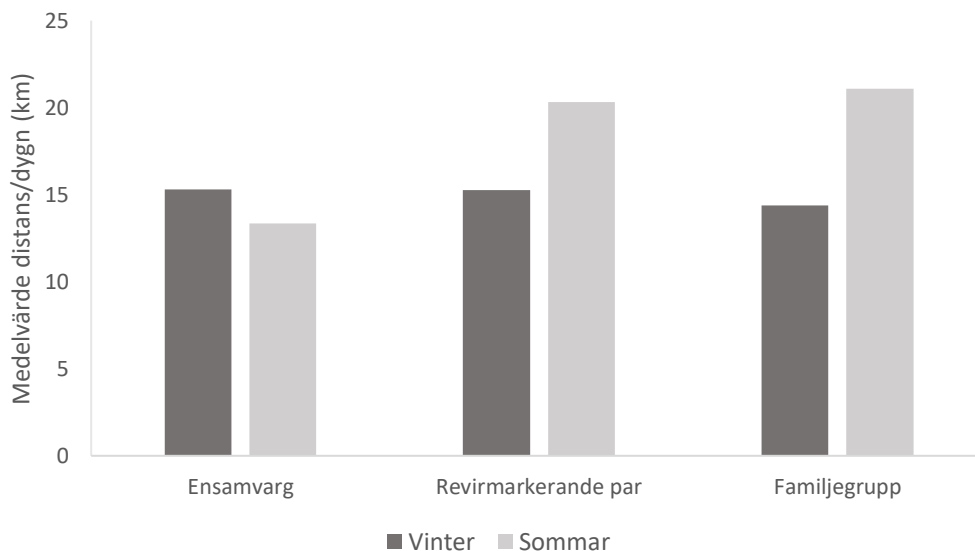


Figur 3. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien beroende på social status mellan åren 2001-2019 för ensamvargar ($n = 12$), revirmarkerande par ($n = 12$), samt familjegrupper ($n = 14$). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena. Punkten visar ett extremvärde.

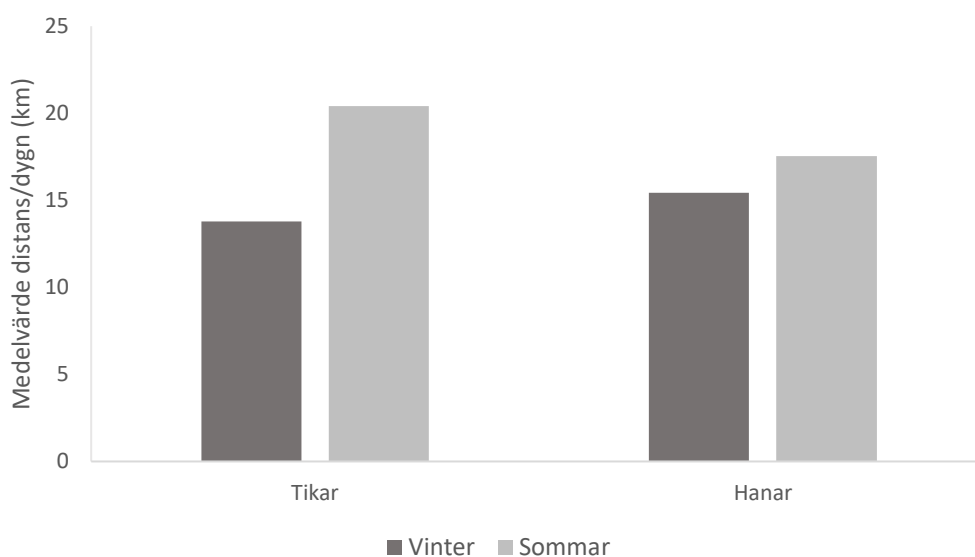


Figur 4. Distans per dygn (km) för varg i Skandinavien beroende på kön mellan åren 2001-2019 för tikar ($n = 7$) och hannar ($n = 31$). Boxen visar 50 % av värdena, krysset i boxen är medelvärdet, linjen är medianen och percentilerna beskriver max- och minvärdena. Punkten visar ett extremvärde.

Vid undersökning om årstid och social status påverkade vargarnas rörelse per dygn konstaterades det att sommarhalvåret medförde att familjegrupperna och de revirmarkerande paren förflyttade sig mer per dygn än vad de gjorde under vinterhalvåret (Fig. 5). Däremot rörde sig de ensamstående vargarna mer per dygn under vinterhalvåret än under sommarhalvåret (Fig. 5). Det kunde även konstateras att tikarnas respektive hanarnas dagliga distans var längre under sommarhalvåret än under vinterhalvåret (Fig. 6).



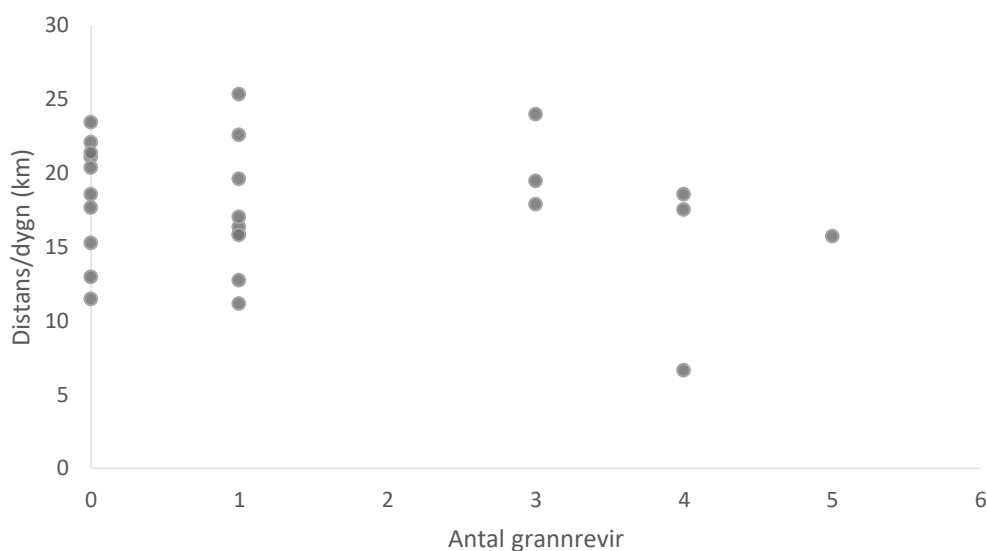
Figur 5. Medelvärde över dagligdistans (km per dygn) för varg i Skandinavien beroende på social status och årstid från åren 2001-2019.



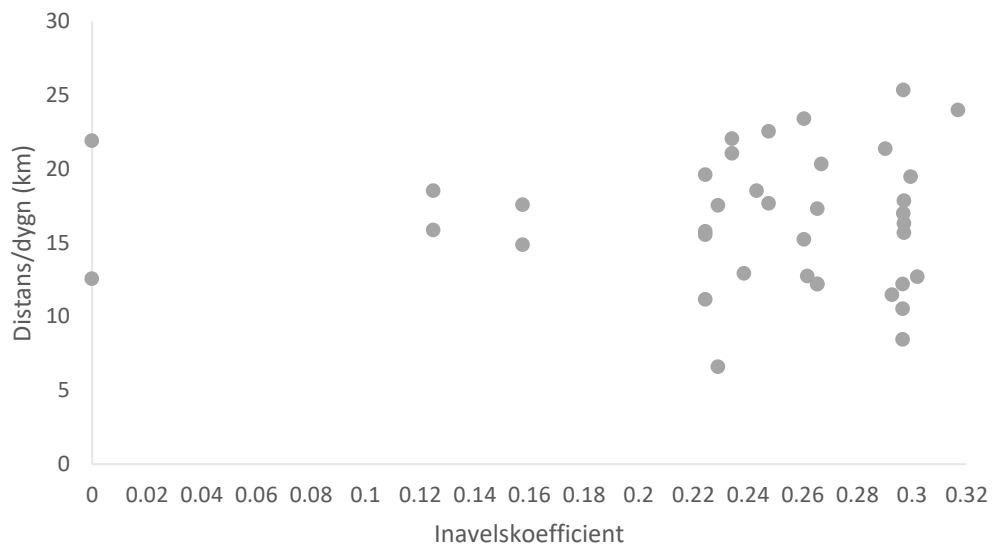
Figur 6. Medelvärde över dagligdistans (km per dygn) för varg i Skandinavien beroende på årstid och kön från åren 2001-2019.

3.3 Antal grannrevir och inavelsgrad

Vid undersökning av om distansen påverkas av antal grannrevir kunde inga skillnader fastställas (Fig. 7). Likaså kunde det konstateras att inavelsgraden inte påverkade den dagliga distansen hos vargarna (Fig. 8).



Figur 7. Dygnsdistans (km) för varg i Skandinavien beroende på antal grannrevir för revirmarkerande par och familjegruppen mellan åren 2001-2019.



Figur 8. Dygnsdistans (km) för varg i Skandinavien beroende på inavelsgrad mellan åren 2001-2019.

4. Diskussion

Syftet med studien var att undersöka hur långt de skandinaviska vargarna rör sig per dygn och hur rörelsemönstret påverkas av olika faktorer. De faktorer som studien inkluderade var årstid, kön, social status, antal grannrevir och inavelskoefficient. En stor spridning i hur långt vargarna rör sig per dygn kunde konstateras. Genomsnittet för dygnsdistansen av 24 vargar under de 38 undersökta studieperioderna var 17 km/dygn. Studiens resultat visade på att sommaren bidrog till ökad förflyttning per dygn (Fig. 2), likväl som att familjegrupper rörde sig mer per dygn än revirmarkerande par och ensamvargar (Fig. 3). Tikarna rörde sig även något mindre per dygn än vad hanarna gjorde (Fig. 4). Däremot konstaterades inga tydliga skillnader på hur långt vargarna rörde sig per dygn då antal grannrevir och inavelsgrad undersöktes (Fig. 7; Fig. 8).

4.1 Rörelsemönster

Studien konstaterade att den skandinaviska vargen i genomsnitt rör sig minst 17 km/dygn. På grund av att det var GPS-positionering varje timme måste distansen betraktas som den minsta distans vargarna rör sig per dygn. Detta då distansen räknats utifrån räta linjer och det inte finns data på var vargarna befunnits sig mellan två GPS-positioner. Resultatet skiljer sig markant från studien av Palmqvist (2003) som visade att de rörde sig 25 km/dygn. En förklaring kan vara att denna studie innehöll 38 studieperioder mellan 2001-2019, samt spridda över olika årstider, till skillnad från Palmqvist (2003) studie som hade ett mindre urval med sju vargar som även följdes under kortare tidsperioder mellan juni och oktober. Resultatet i den här studien visade längre sträckor under sommaren än vintern. Då Palmqvist (2003) enbart undersökte sommarhalvåret, kan en förklaring till att denna studie hade en lägre medeldistans per dag vara att vinter är medräknat i det totala medelvärdet.

I en studie utförd i Kanada av Kolenosky & Johnston (1967) studerade de underarten nordvästlig varg (*Canis lupus occidentalis*) och kunde se att de vargarna i genomsnitt rörde sig 1,6 km och 9,0 km/dag. Däremot kan vargar i Alaska förflytta sig upp till 80 km/dag (Mech *et al.*, 1995 se Kusak *et al.*, 2005). Det är stora skillnader mot de skandinaviska vargarna vilket skulle kunna förklaras med tillgången till byte eller hur de ekologiska förutsättningarna ser ut. Ciucci *et al.* (1997) utförde en studie på vargar i Italien och undersökte framförallt deras nattliga rörelsemönster. De kunde se att vargarna i genomsnitt rörde sig 27,4 km/natt och de tolkade resultaten som att den långa distans de rör sig kan ha att göra med att deras främsta föda kommer från soptippar. För att deras dagliga energibehov ska

uppfyllas besökte de ofta fler än en soptipp per natt. Detta är inte ett problem som den skandinaviska populationen har, då deras främsta byte är älg (*Alces alces*) (Sand *et al.*, 2010), som Sverige har världens tätaste stam av (Wallgren, 2016). Dessutom håller sig även vargpopulationen i Skandinavien helst borta från människodominerade områden (Carricondo-Sanchez *et al.*, 2020).

4.1.1 Tid på året

Som förväntat gick det att urskilja en viss minskning av den dagliga distansen under vinterhalvåret i denna studie. Detta kan förklaras av att vargens dagliga aktivitet överlag minskas vid ökat snödjup, vilket troligtvis är för att spara energi (Bryce *et al.*, 2022). En studie av Wikenros *et al.* (2009) visade att distansen vargar jagar sina byten minskar vid ökad snömängd. Detta då vargar har en lägre belastning på sina tassar än vad älg och rådjur har på sina klövar och sjunker därmed inte ned lika mycket i snön (Wikenros *et al.*, 2009). Det går inte att jämföra distansen vargar jagar sina byten med den totala dygnsdistansen, men det kan vara en bidragande faktor till varför deras dygnsdistans är kortare under vintern än under sommaren.

Vargar föder sina valpar i maj vilket medför att det skulle kunna diskuteras om vargarna möjligtvis rör sig mindre under sommaren då de har valpar att ta hand om. Detta var dock inte något som denna studie kunde se, då det enbart undersöktes hur sommar- samt vinterhalvår påverkade den dagliga distansen. Man hade kanske fått ett annat resultat om studien undersökt hur vår och höst tillsammans med vinter och sommar påverkade vargarnas dagliga distans.

Det går också att se mönster mellan temperatur och aktivitet hos varg. Även om vargen är värmekänslig så finns det samband mellan höga temperaturer och ökad aktivitet (Bryce *et al.*, 2022). Vid högre temperaturer är vargen mer aktiv under skymning, natt och gryning och undviker de varmaste temperaturerna dagtid. Den totala aktiviteten är trots minskad aktivitet dagtid högre än då det är kallt ute (Bryce *et al.*, 2022). Som tidigare nämnts underlättar snödjup jakten på byten. Med ökade temperaturer minskar även de positiva effekterna på jakten samt att de inte behöver spara lika mycket på deras energi. Detta i sin tur kan då leda till ökad rörelse och aktivitet. Resultatet i denna studie påvisade en minskning av dygnsdistansen under vintern, samt att Bryce *et al.* (2022), kunde se att lägre temperaturer ledde till minskad aktivitet. Detta medför att det går att se ett samband mellan daglig aktivitet och dygnsdistans vid temperaturskillnader.

Olika säsonger påverkar även andra rovdjur. Florida har inte årstiden vinter, utan har istället regnperioder och torka, vilket har effekter på Floridapumans rörelsemönster (Criffield *et al.*, 2018). De beskriver att under regnsäsongerna rör sig Floridapuman kortare sträckor för att undvika att vada och simma i de ökade vattennivåerna som sker under dessa perioder. Byten som annars rör sig fritt på marken samlas även nu på temporära öar som bildas och hamnar då på mer koncentrerade ytor, vilket ytterligare medför att Floridapuman inte behöver röra sig lika långt (Criffield *et al.*, 2018). Trots att Skandinavien klimat inte erbjuder regnperioder på samma sätt, kan paralleller dras att olika säsonger/årstider som påverkar både byten och predatorer. Förändringar i landskapen som medför fördelar

för rovdjuren vid jakt kan då medföra att de inte behöver söka och jaga lika mycket som under andra perioder på året, vilket kan leda till en minskad dygnsdistans för rovdjuren.

4.1.2 Social status

Då social status undersöktes kunde resultatet att familjegrupporna rörde sig längst per dygn konstateras, därefter kom revirmarkerande par. De vargarna som rörde sig kortast sträcka per dygn var de ensammar vargarna. Detta var ett något oväntat resultat då de ensammar vargarna förväntades vara de som rörde sig längst sträcka. Ensammar vargar kan vara både hanar och tikar som lämnat sitt födelserevir för att hitta en partner (Fuller *et al.*, 2003), detta medför då att de kan behöva vandra långa sträckor för att finna en partner.

I denna studie beräknades uteslutande hur långt det var mellan varje GPS-position som vargarna befann sig på. Hade det till exempel också undersökts hur de rör sig i relation till revirstorlek hade kanske ett annat samband påvisats, till exempel hur familjegrudder, revirmarkerande par och ensammar vargar förflyttar sig. Vargar som lever i familjegrudder, har kanske större revir än de revirmarkerande paren och måste då patrullera större ytor. Två hannar av de ensammar vargarna var på vandring medan resterande var stationära. De som vandrade rörde sig inte heller längre sträckor än de stationära. De stationära ensammar vargarna behöver troligtvis inte lika stora revir som familjegrupporna och de revirmarkerande paren. Detta kan förklara varför de rör sig kortare sträcka per dygn eftersom de då till exempel inte behöver förflytta sig lika långa sträckor för att markera och patrullera sina revir. De vandrande vargarna behöver kanske inte röra sig så långt varje dag och skulle möjligtvis välja att röra sig kortare sträckor för att spara energi eller dylikt.

Tid på året har en tydlig inverkan på vargars rörelsemönster inom olika sociala statusgrupper. En skillnad som gick att konstatera var att både familjegrupporna och de revirmarkerande paren förflyttade sig längre sträckor under sommaren vid jämförelse med vintern. Däremot var det tvärtom för de ensammar vargarna, vilket kan bero på att under parningssäsongen, som är runt februari, förflyttar sig hanvargar längre sträckor (Jedrzejewski *et al.*, 2001). I det tillhandahållna datasetet var det främst hanvargar som var ensamvargar (Bilaga 1). Detta skulle då kunna bidra till att de ensammar vargarna förflyttar sig längre sträckor under vintern för att de försöker hitta en tik att para sig med. Vargar i familjegrudder och som är i ett revirmarkerande par behöver då inte göra detta i samma utsträckning då de redan har en partner.

4.1.3 Kön

Hanarna hade en något längre dygnsdistans än tikarna, vilket inte överensstämde med hypotesen. Dock var fördelningen mellan tikar och hanar ojämn i studien, med enbart sex tikar från sju studieperioder, medan det var 18 hanar från 31 studieperioder. Detta medför ett mindre säkert resultat på grund av den stora skillnaden i individer. Hade urvalet varit mer jämfördelat skulle möjligtvis ett annat resultat kunnat konstateras och varit mer tillförlitligt.

Tikar och hanar i par förflyttar sig för det mesta tillsammans (Zimmermann *et al.*, 2015), vilket tyder på att då de är i ett par bör dygnsdistansen vara ungefär lika lång för både tik och hane. Den skillnad som däremot fick att tyda i resultatet kan ha att göra med att tikar och hanar från olika revir kan röra sig olika långa sträckor per dygn. Det finns dock studier som visar att hanvargar rör sig längre sträckor än vad tikar gör, speciellt under parningssäsongen (Theuerkauf *et al.*, 2003). Trots en ojämn fördelning mellan kön i denna studie kan det vara en anledning till att dygnsdistansen för hanarna är något längre än för tikarna. En annan förklaring till varför hanarna förflyttade sig längre distanser per dygn kan vara att hanar tros ströva omkring i större utsträckning än vad tikar gör (Kolenosky & Johnston, 1967).

Hos andra rovdjur har skillnader konstaterats mellan kön och dygnsdistans (Kolowski *et al.*, 2007; Lesilau *et al.*, 2021). Till exempel kunde Kolowski *et al.* (2007) se att hanhyenor var mer aktiva och rörde sig längre sträckor under ett dygn. De beskrev det som att reproduktiva faktorer, till exempel hanhyenor som visar mer sociala interaktioner och spenderar mer tid med honor har större chans att få reproducera sig, kunde vara en anledning till detta. Även Lesilau *et al.* (2021) konstaterade att lejonhannar rörde sig längre sträckor per dygn än honorna och de drog också paralleller till reproduktiva faktorer. De fortsätter beskriva att det även kan ha samband med att unga lejonhannar som försöker hitta nya flockar rör sig långa sträckor. Däremot har det konstaterats att rörelseaktivitetsnivån hos jaguarhonor och hanar istället skiftar över dygnet (Jedrzejewski *et al.*, 2021), medan hos den japanska svartbjörnen sker skiftningar mellan könen beroende på årstid (Kozaki *et al.*, 2013). Hade denna studie på den skandinaviska vargpopulationen haft en jämnfördelning mellan tikar och hanar hade kanske tydligare kopplingar kunnat dras till andra rovdjur. Dock har en tidigare studie av Jedrzejewski *et al.* (2001) kommit fram till att hanvargar speciellt under parningssäsong förflyttar sig längre sträckor än honorna. Detta kan förklara varför hanvargarna rörde sig längre sträckor per dygn än tikarna.

I denna studie visade resultatet att både tikar och hanar rörde sig längre sträckor per dygn under sommaren än under vintern. Däremot gick det att se att under vintern förflyttade sig hanarna mer per dygn än tikarna, medan under sommaren var det tikarna som förflyttade sig mest per dygn. Att hanarna rörde sig längre sträckor per dygn under vintern kan som tidigare nämnt ha att göra med att det är parningssäsong (Jedrzejewski *et al.*, 2001). Då vargarna föder sina valpar under maj, hade en hypotes kunnat vara att tikarna rör sig kortare sträckor under sommaren. Dock hjälper medlemmarna i en vargflock till att ta hand om valparna (Macdonald *et al.*, 2004), vilket medför att de tikar som är mammor till valparna inte behöver befinna sig med valparna hela tiden. Detta kan förklara varför de inte rörde sig kortare sträckor per dygn under sommaren vid jämförelse med hanarna. Däremot hos andra rovdjur som till exempel den japanska svartbjörnen har det visats att honornas aktivitet minskar då ungarna har fötts (Kozaki *et al.*, 2013).

4.1.4 Antal grannrevir

Förvånansvärt nog kunde slutsatsen dras att antal grannrevir inte påverkade den skandinaviska vargpopulationen. De flesta reviren som ingick i denna studien hade främst noll eller ett grannrevir, inga vargar hade två grannrevir, men tre stycken hade tre grannrevir, likaså hade tre stycken fyra grannrevir, medan enbart en varg hade fem grannrevir. Detta medför att det är svårt att dra några slutsatser kring hur vargarnas dygnsdistans påverkas av mer än ett grannrevir. Hade fler vargar haft två eller fler grannrevir hade det gått att dra mer generella slutsatser.

Det finns få studier som tidigare undersökt hur antal grannrevir påverkar vargars dagliga distans. Däremot undersökte Rich *et al.* (2012) hur antal närliggande grannrevir påverkade revirstorleken hos varg. De konstaterade att med fler närliggande grannrevir minskade storleken på vargarnas revir och diskuterade huruvida det kan bero på att de inte orkar lägga den energi som krävs för att hålla större revir. Liknande resultat har även Hayes & Harestad (2000) konstaterat då de studerade en population vargar som återkoloniserades i Yukon, Canada. Observationer av andra rovdjursarter som björn (Dahle & Swenson, 2003) och rödlo (Benson *et al.*, 2006) har också visat på sambandet att en ökad populationstäthet minskar storleken på reviren. Dessa studier har dock inte undersökt rörelsemönster hos varg och minskade revir behöver inte betyda att de rör sig kortare distanser per dygn då de fortfarande kan röra sig mycket inom reviren. Det skulle dock kunna antas att det kan leda till en minskad dygnsdistans då ytan de lever på inte är lika stor. Dock för att kunna säkerställa sambandet mellan antal grannrevir och dygnsdistans skulle mer forskning inom området behövas.

I Skandinavien har man dock fått andra resultat då samma faktorer på varg har undersökts. I en studie av Mattison *et al.* (2013) observerade de inte något samband mellan en minskning i revirstorlek och ökat antal grannrevir hos vargar. Anledningen till detta beskriver de kan ha samband med att vargarna fortfarande håller på att återkolonisera Skandinavien. Då de fortfarande återkoloniserar Skandinavien och inte är en stor population, så har inte populationstätheten blivit ett problem för utnyttjandet av plats än. Detta skulle kunna förklara varför den skandinaviska vargpopulationens dagliga distans inte påverkas av antal grannrevir. Det som dock också skulle kunna undersökas är om storlek på revir tillsammans med antal grannrevir påverkar den dagliga distansen.

4.1.5 Inavelsgrad

Ett annat oväntat resultat var att inavelsgraden hos vargarna inte hade någon påverkan på deras dagliga distans. Den skandinaviska vargpopulationen har hög inavel och låg genetisk variation (Åkesson & Svensson, 2020). På grund av den förlorade genetiska variationen och höga inaveln kunde Räikkönen *et al.* (2013) konstatera att vargarna i Skandinavien har medfödda problem med till exempel defekter på ryggekotor. Därmed antogs det att ökad inavelsgrad skulle bidra till att vargarnas dagliga distans minskade. Då det inte var något som påverkade denna population, kan det diskuteras om de problem som kan uppstå ännu inte gett avtryck som påverkar deras förmåga att röra sig längre sträckor. Vikten av invandring av

varg från populationer i Finland och Ryssland är dock fortfarande viktig för att inte öka inavelsgraden och tappa ännu mer genetisk variation.

4.2 Samhälleliga-, etiska- och hållbarhetsaspekter

Skandinaviens befolkning har skilda och starka åsikter till att vargarna återkoloniserar Skandinavien (Ericsson & Heberlein, 2003; Røskaft *et al.*, 2007; Gangaas *et al.*, 2015; Krangle *et al.*, 2017). Ofta är det de som lever utanför de större städerna och i områden där varg förekommer som har en negativ syn på vargar (Ericsson & Heberlein, 2003; Røskaft *et al.*, 2007; Krangle *et al.*, 2017). Dessutom har ett ökat intresse och frågor beträffande vargar skett i och med återkoloniseringen av varg i Skandinavien. Många av dessa frågor handlar om just deras rörelsemönster och kapacitet att röra sig långa sträckor. Dessa frågor kan komma från att en del av den skandinaviska befolkningen känner rädsla för att komma nära vargar eller ha vargar i närheten av sina hem (Ericsson & Heberlein, 2003; Røskaft *et al.*, 2007; Krangle *et al.*, 2017).

Tidigare studier har redan visat att vargar i så stor utsträckning som möjligt håller sig på avstånd från mänskliga områden (Carricondo-Sanchez *et al.*, 2020) samt att de går bort från människor och inte närmar sig människor då det finns mänsklig närvaro (Karlsson *et al.*, 2007). I denna studie kan även frågan om deras kapacitet att röra sig långa sträckor besvaras, även om den inte förtydligar exakta platser som vargarna besöker. Rädsla är en bidragande faktor till negativa attityder gentemot vargar, men alla som känner rädsla har inte en negativ attityd gentemot vargar (Røskaft *et al.*, 2007). Att istället få ut tillgänglig information om vargarnas rörelsemönster och deras beteenden, för att öka kunskapen i samhället kan ha en positiv inverkan på befolkningens attityd gentemot varg i Skandinavien. Det kan även minska rädsla i samhället och medföra att fler i Skandinaviens befolkning känner sig trygga på landsbygden och i skogen. Ökad kunskap inom ämnet har nämligen konstaterats ge en mer positiv attityd till vargar (Ericsson & Heberlein, 2003).

Vargar som fångas och förses med GPS-sändare räknas som försöksdjur (1 kap. 3 § djurskyddslag [2018:1192]). Det går att diskutera om det är etiskt rätt att fånga in vargarna och förse de med GPS-sändare. Den fas då vargarna jagas med helikopter för att fångas in är inte längre än 10 minuter för att de inte ska stressas för länge (Sand *et al.*, 2005). Dock är det framförallt fysiskt synliga stressmarkörer som man kan hålla koll på och de psykologiska blir inte lika tydliga. Det går att diskutera det etiska i att förse vargarna med sändare för forskningssyfte. För trots att flera studier konstaterar att ökad kunskap ökar acceptans av rovdjur (Røskaft *et al.*, 2007; Dressel *et al.*, 2014), finns det fortfarande en stor vilja och uppmaningar att minska Skandinaviens vargstam (Ney, 2022).

En frisk och välmående vargpopulation är viktigt ur ett hållbarhetsperspektiv, men Skandinaviens vargpopulation har hög inavel och har förlorat genetisk variation (Åkesson & Svensson, 2020). De har även fler medfödda problem som kan påverka deras levnadsstandard (Räikkönen *et al.*, 2013). Då den dagliga distansen

undersöktes, var inavelsgraden en viktig faktor att undersöka för att se om de problem som kan uppstå vid hög inavel och förlorad genetisk variation påverkar den skandinaviska populationen. Resultatet som kunde konstateras är att i dagsläget har det ingen inverkan på deras dagliga distanser. Dock är det viktigt att inavelsgraden inte ökar i populationen.

4.3 Framtida forskning

Denna studie är en av två som undersökt rörelsemönster hos den skandinaviska vargen och förklarar i stora drag vilka faktorer som påverkar vargarnas dagliga distans. Frågeställningarna kunde besvaras och det konstaterades att tid på året, social status och kön är faktorer som påverkar deras rörelsemönster. Tid på året hade även påverkan på dygnsdistans för både social status och kön. Däremot, trots tidigare antaganden att det skulle påverka den dagliga distansen, hade varken antal grannrevir eller inavelsgrad någon påverkan på det. För att vidare förstå vargens rörelsemönster och vad som påverkar hur långt de rör sig per dygn, bör vidare forskning inom ämnet ske.

Då denna studie enbart fokuserade på sommar- och vinterhalvår är en intressant faktor att studera vidare hur varje årstid påverkar deras rörelsemönster. Under vintern påverkas de dels av snö och kyla, samt att parningsperioden infaller då och sedan under våren föds valparna. Att tydligare undersöka hur dessa faktorer har inverkan på rörelsemönster är en intressant aspekt. Inom detta område skulle även temperaturskillnader vara en intressant faktor att undersöka. Undersökning av social status visade på skillnader och då de ensamma vargarna hade kortast distans per dag, hade det även varit intressant att undersöka vad skillnaderna mellan hur familjegrupper, revirmarkerande par och ensamma vargar rör sig beror på. Framtida forskning skulle kunna undersöka om det finns samband mellan social status och hur nära de rör sig mänsklig bebyggelse, och om de ensamma vargarna rör sig i samma områden eller förflyttar sig runt om i landet. Då fördelningen mellan kön var ojämn hade en ny studie som har ett jämt fördelat antal varit viktig för att förstå beteendeskilnader mellan könen. Även en framtida studie på hur antal grannrevir påverkar hade varit bra, men då när populationen är mer etablerad i Skandinavien för att se om Skandinaviens population påverkas på samma sätt som populationer i andra länder.

Exempel på framtida frågeställningar är:

- Hur påverkas vargarnas rörelsemönster av de fyra årstiderna?
- Påverkas social status av olika årstider och är det skillnader mellan könen på de ensamma vargarna?
- Påverkas vargarnas dagliga distans av temperaturskillnader?
- Finns det skillnad i hur rörelsemönstret ser ut hos vargar beroende på social status? Rör sig någon grupp närmare mänsklig bebyggelse?
- Hur påverkas en etablerad vargpopulations rörelsemönster i Skandinavien av populationstäthet?

4.4 Reflektioner

4.4.1 Metoden

Den metod som användes i studien fungerade väl och gav ett svar på den minsta möjliga sträcka vargarna rör sig per dygn och vilka faktorer som påverkade det. Det fanns även data från 80 tidigare studieperioder med GPS-positionering vilket gav ett stort data-set. Dock på grund av tidsbrist, fick studien begränsas till 38 av dessa studieperioder, men detta gav i slutändan mycket data att utgå ifrån. Sammanställningen av detta medförde ett tillförlitligt medelvärde på den dagliga distansen, än om det hade varit en studie på ett mindre urval. Tack vare den årliga inventeringen fanns det även mycket information om populationen vilket möjliggjorde att flera faktorer kunde inkluderas i studien.

Något som hade kunnat göra studien bättre och fått ett mer exakt resultat hade varit om det fanns minst 24 GPS-positioner för varje dag. Vissa dagar hade bortfall av positioner, vilket kan bero på vilket habitat vargarna befunnit sig i. Till exempel är antalet positioner lägre under sommaren än under vintern på grund av att täckningen av löv under sommaren gör det svårt att GPS-positionera. Däremot var det inte någon stor skillnad på hur långt de rörde sig per dygn om det skiftade mellan 21-24 GPS-positioner per dygn. Detta blir ändå en felkälla för om det funnits 24 positioner för alla dygn hade det kunnat visa att de rörde sig längre än vad resultatet nu visade på. Ett kortare intervall mellan att GPS-positionerna läses av medför ett mer exakt resultat på hur långt de rör sig per dygn (McCann *et al.*, 2021). Därmed hade det varit önskvärt för att få ett ännu mer tillförlitligt resultat att det fanns fler positioner per dag, förslagsvis 48 per dag.

Något som hade negativ inverkan på studien var att det inte var många tikar som ingick i den. Det data-set som fanns från början innan ett urval skedde innehöll 32 hanar från 68 studieperioder med positionering varje timme och nio tikar från tolv studieperioder med positionering varje timme. För att få en jämnare fördelning mellan könen hade urvalet kunnat göras på annat sätt. Det är svårt att spekulera i varför fler hanar är försedda med sändare. Det skulle kunna vara på grund av att de kanske är lättare att fånga in, eller att tidigare forskning velat undersöka hanar och tikar. På grund av att fördelningen mellan tikar och hanar var ojämn var det svårt att göra jämförelser och få resultat som var vetenskapligt trovärdiga. Detta är något som bör tas i åtanke vid framtida studier. En fördel var dock att det fanns många studier utförda på sommaren och vintern, vilket gjorde den jämförelsen väldigt tydlig. Däremot hade det varit bra om det funnits mer studier på våren och hösten för att få en tydligare bild över hur vargarnas rörelsemönster förändras under året.

4.4.2 Litteraturen

Under studien var det svårt att finna information om vargens rörelsemönster i tidigare litteratur. Enbart ett fåtal har undersökt hur långt de rör sig per dygn och har inte undersökt hur olika faktorer påverkar deras rörelsemönster som denna studie gjort. De studier som utförts har ofta haft en liten provstorlek, vilket medför att resultaten inte riktigt kan generaliseras. Till exempel i studien av Ciucci *et al.*

(1997) följde de enbart en sändarförseddvarg. Även om de antagit att flockmedlemmarna förflyttade sig på liknande sätt, är det inte säkert och resultat från enbart en individ går det inte att dra generella slutsatser om.

Vid litteratursökningen upptäcktes det snabbt att mycket forskning har fokuserat på daglig aktivitet mer än dagligt rörelsemönster hos rovdjur. Då information om rörelsemönster bara fanns i liten utsträckning fick aktivitet användas i många fall i studien. Det går inte att likställa aktivitet och rörelsemönster vilket är en nackdel i studien. Däremot så kan samband mellan daglig aktivitet och rörelsemönster dras tack vare detta. Detta då till exempel Bryce *et al.* (2022) undersökte daglig aktivitet hos varg och såg skillnader beroende på temperatur. Samt att denna studie kunde se samband mellan tid på året och dygnsdistans. I den övriga litteratur som fanns angående andra rovdjursarter var det främst daglig aktivitet som undersökts, men det fanns tillgång till några studier på rörelsemönster. De olika rovdjursarterna har olika sociala strukturer och olika beteenden, vilket gör det svårt att jämföra eller dra samband till resultaten på varg. Dock kunde flera likheter synas vid jämförelse mellan dessa, vilket gör att trots att de bakomliggande faktorerna till ett resultat skiljer sig, går samband att dras mellan själva resultaten.

5. Slutsats

Syftet med studien var att undersöka hur rörelsemönstret hos Skandinavien vargar ser ut och vilka faktorer som påverkar deras dagliga distans. Det kunde konstateras att de skandinaviska vargarna i genomsnitt rör sig 17 km/dygn. Tid på året och social status kunde konstateras vara faktorer som påverkar hur långt de rör sig per dygn. Då könsfördelningen var ojämn kunde inga allmänna slutsatser dras från resultatet trots att en skillnad mellan könen gick att se. Det konstaterades även att rörelsemönstret inom grupperna kön och social status skiftade beroende på tid på året. Däremot påverkade varken antal grannrevir eller inavelsgrad vargarnas dagliga distans. Dessa resultat ökar förståelsen för den skandinaviska vargpopulationens beteenden och ger möjligheten för framtida studier att få en djupare förståelse för deras rörelsemönster. Mer forskning krävs för att kunna konstatera hur de olika faktorerna påverkar vargarnas rörelsemönster.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Rovdjuren som finns runt om i världen har en viktig roll i ekosystem, då de kan reglera förekomsten av växtätare och deras beteenden. Detta kan bidra till minskad sjukdomsspridning, minska förekomsten av invasiva arter, minska risk för bränder och öka upptaget av koldioxid i växter. Trots rovdjurens viktiga roll väcker de mycket skilda åsikter och ett stort intresse kring deras rörelsemönster och beteenden finns. Tidigare studier har konstaterat att rovdjurens rörelse- och aktivitetsmönster påverkas av till exempel mänsklig påverkan, tid på året, individuella egenskaper och populationstäthet. Mänsklig närvaro förändrar rovdjurs rörelsemönster och bidrar till undvikande beteenden som uttrycks genom att de håller sig undan samt är mer aktiva på natten. Hur långt rovdjur rör sig per dygn har visat sig påverkas av tid på året och kön. Däremot har det visat sig att populationstäthet istället påverkar storleken på reviren mer än rovdjurens dagliga rörelsemönster. I Skandinavien finns en population vargar som fortfarande håller på att etablera sig efter att de var helt utrotade under slutet av 1960-talet. Då det var ett fåtal vargar som startade populationen i Skandinavien igen lider populationen av hög inavel. Många länder har undersökt hur långt vargar rör sig per dygn, men inte i Skandinavien så det är okänt. Därmed var syftet med denna studie att undersöka hur långt vargarna i Skandinavien rör sig per dygn och om det påverkas av tid på året, social status, kön, antal grannrevir och inavelsgrad. För att undersöka detta fanns GPS-positioneringar från 24 sändarförsedda vargar från 38 studieperioder mellan åren 2001-2019. En studieperiod är när vargens sändare har varit programmerad att ta GPS-positioner med timmes eller halvtimmes-intervaller. När det inte är en studieperiod positionerar sändaren enbart sex gånger per dygn vilket är för få positioner att beräkna dygnsdistansen på. Koordinaterna som fanns från dessa studieperioder beräknades om till kilometer och då kunde medelvärden beräknas för att ta reda på hur långt vargarna rör sig per dygn. Det utfördes även beskrivande statistik för att identifiera samband mellan de olika faktorerna och dygnsdistansen. Resultatet visade att medeldistansen som vargarna i Skandinavien rörde sig per dygn var 17 km. Det kunde också konstateras att tid på året, social status och kön påverkade hur långt de rörde sig per dygn. Däremot påverkade varken inavelsgrad eller antal grannrevir deras dagliga distans. Resultaten visar att flera faktorer påverkar hur långt Skandinaviens vargar rör sig per dygn, men framtida forskning bör undersöka hur till exempel faktorer som de fyra årstiderna påverkar vargarnas rörelsemönster eller huruvida deras statusgrupp påverkar hur när de rör sig mänsklig bebyggelse och deras rörelsemönster.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Camilla Wikenros för en otrolig handledning, ett sådant engagemang, för all stöttning jag har fått vid både med- och motgångar under arbetets gång och självklart för möjligheten att få utföra studien. Jag vill också tacka mina vänner och min familj för att ni tillåtit mig att mala på om vargar under så pass lång tid och för att ni funnits där som stöd och hjälp genom allt. Tack!

Referenser

- Benson, J.F., Chamberlain, M.J. & Leopold, B.D. 2006. Regulation of space use in a solitary felid: population density or prey availability? *Animal Behaviour*. 71, 685-693.
- Bryce, C.M., Dunford, C.E., Pagano, A.M., Wang, Y., Borg, B.L., Arthur, S.M. & Williams, T.M. 2022. Environmental correlates of activity and energetics in a wide-ranging social carnivore. *Animal Biotelemetry*. 10 (1), 1-16.
- Carricondo-Sanchez, D., Zimmermann, B., Wabakken, P., Eriksen, A., Milleret, C., Ordiz, A., Sanz-Pérez, A. & Wikenros, C. 2020. Wolves at the door? Factors influencing the individual behavior of wolves in relation to anthropogenic features. *Biological Conservation*. 244, 108514.
- Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F. & Andreoli, G. 1997. Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *Journal of Zoology*. 243, 803-819.
- Criffield, M., van de Kerk, M., Leone, E., Cunningham, M.W., Lotz, M., Oli, M.K. & Onorato, D.P. 2018. Assessing impacts of intrinsic and extrinsic factors on Florida panther movements. *Journal of Mammalogy*. 99 (3), 702-712.
- Dahle, B. & Swenson, J.E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*. 260 (4), 329-335.
- Djurskyddslagen (2018:1192).
- Dressel, S., Sandström, C. & Ericsson, G. 2014. A meta-analysis of studies on attitudes toward bears and wolves across Europe 1976-2012. *Conservation Biology*. 29 (2), 565-574.
- Ericsson, G. & Heberlein, T.A. 2003. Attitudes of hunters, locals, and the general public in Sweden now that the wolves are back. *Biological Conservation*. 111 (2), 149-159.
- Estes, J.A., Terborgh, J., Brashares, J.S., Power, M.E., Berger, J., Bond, W.J., Carpenter, S.R., Essington, T.E., Holt, R.D., Jackson, J.B.C., Marquis, R.J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R.T., Pickett, E.K., Ripple, W.J., Sandin, S.A., Scheffer, M., Schoener, T.W., Shurin, J.B., Sinclair, A.R.E., Soulé, M.E., Virtanen, R. & Wardle, D.A. 2011. Trophic downgrading of planet earth. *Science*. 333 (6040), 301-306.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. & Snyder, P.K. 2005. Global consequences of land use. *Science*. 309 (5734), 570-574.

- Fuller, T.K., Mech, L.D. & Cochrane, J.F. 2003. Wolf population dynamis. I: Wolves: Behavior, Ecology and Conservation (red. L.D. Mech & L. Boitani). Chicago, The University of Chicago Press.
- Gangaas, K.E., Kaltenborn, B.P. & Andreassen, H.P. 2015. Environmental attitudes associated with large-scale cultural differences, not local environmental conflicts. *Environmental Conservation*. 42 (1), 41-50.
- Glen, A.S. & Dickman, C.R. 2005. Complex interactions among mammalian carnivores in Australia, and their implications for wildlife management. *Biological reviews*. 80 (3), 387-401.
- Hayes, R.D. & Harestad, A.S. 2000. Demography of a recovering wolf population in the Yukon. *Canadian Journal of Zoology*. 78, 36-48.
- Herrero, J., García-Serrano, A., Reiné, R., Ferrer, V., Azón, R., López-Bao, J.V. & Palomero, G. 2021. Challenges for recovery of large carnivores in humanized countries: attitudes and knowledge of sheep farmers towards brown bear in Western Pyrenees, Spain. *European Journal of Wildlife Research*. 67, 105.
- Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jedrzejewska, B. & Okarma, H. 2001. Daily movements and territory use by radio-collared wolves (*Canis lupus*) in Bialowieza Primeval Forest in Poland. *Canadian Journal of Zoology*. 79 (11), 1993-2004.
- Jedrzejewski, W., Vivas, I., Abarca, M., Lampo, M., Morales, L.G., Gamarra, G., Schmidt, K., Hoogesteijn, R., Carreño, R., Puerto, M.F., Vilorio, Á.L., Breitenmoser, C. & Breitenmoser, U. 2021. Effect of sex, age, and reproductive status on daily activity levels and activity patterns in jaguars (*Panthera onca*). *Mammal Research*. 66, 531-539.
- Karlsson, J., Eriksson, M. & Liberg, O. 2007. At what distance do wolves move away from an approaching human? *Canadian Journal of Zoology*. 85 (11), 610-616.
- Knopff, A.A., Knopff, K.H., Boyce, M.S. & St. Clair, C.C. 2014. Flexible habitat selection by cougars in response to anthropogenic development. *Biological Conservation*. 178, 136-145.
- Kolenosky, G.B. & Johnston, D.H. 1967. Radio-tracking timber wolves in Ontario. *American Zoologist*. 7 (2), 289-303.
- Kolowski, J.M., Katan, D., Theis, K.R. & Holekamp, K.E. 2007. Daily patterns of activity in the spotted hyena. *Journal of Mammalogy*. 88 (4), 1017-1028.
- Kozakai, C., Yamazaki, K., Nemoto, Y., Nakajima, A., Umemura, Y., Koike, S., Goto, Y., Kasai, S., Abe, S., Masaki, T. & Kaji, K. 2013. Fluctuation of daily activity time budgets of Japanese black bears: relationships to sex, reproductive status, and hard-mast availability. *Journal of Mammalogy*. 94 (2), 351-360.
- Krangle, O., Sandström, C., Tangeland, T., Ericsson, G. 2017. Approval of wolves in Scandinavia: A comparison between Norway and Sweden. *Society & Natural Resources*. 30 (9), 1127-1140.
- Kusak, J., Skrbinek, A.M. & Huber, D. 2005. Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the dalmatian part of Dinarids, Croatia. 51, 254-262.
- Lantmäteriet, 2022. <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Tvadimensionella-system/RT-90/#faq=627a>, använd 2022-06-15

- Lesilau, F., Verschueren, S., van't Zelfde, M., Musters, K.C.J.M., de Snoo, G.R. & de Jongh, H.H. 2021. Spatial ecology of lions in a small, semi-fenced park surrounded by dense human populations: the case study of Nairobi National Park, Kenya. *Mammalia*. 85 (3), 198-207.
- Lewis, J.S. & Rachlow, J.L. 2011. Activity patterns of black bears in relation to sex, season, and daily movement rates. *Western North American Naturalist*. 71 (3), 388-395.
- Liberg, O., Aronsson, Å., Sand, H., Wabakken, P., Maartmann, E., Svensson, L., Åkesson, M. 2012. Monitoring of wolves in Scandinavia. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*. 23 (1), 29-34.
- Macdonald, D.W., Creel, S. & Mills, M.G.L. 2004. *Society. I: The biology and conservation of wild canids* (red. D.W. Macdonald & C. Sillero-Zubiri). Oxford, Oxford University Press.
- Mattisson, J., Sand, H., Wabakken, P., Gervasi, V., Liberg, O., Linnell, J.D.C., Rauset, G.R. & Pedersen, H.C. 2013. Home range size variation in a recovering wolf population evaluating the effect of environmental, demographic, and social factors. *Oecologia*. 173, 813-825.
- McCann, R., Bracken, A.M., Christensen, C., Fürtbauer, I. & King, A.J. 2021. The relationship between GPS sampling interval and estimated daily travel distances in Chacma baboons (*Papio ursinus*). *International Journal of Primatology*. 42, 589-599.
- Mills, K.L. & Harris, N.C. 2020. Humans disrupt access to prey for large African carnivores. *eLife*. 9, 1-16.
- Moleón M., Sánchez-Zapata, J.A., Selva, N., Donázar, J.A. & Owen-Smith, N. 2014. Interspecific interactions linking predation and scavenging in terrestrial vertebrate assemblages. *Biological Reviews*. 89 (4), 1042-1054.
- Ney, M. 2022. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/05/regeringen-ger-naturvardsverket-i-uppdrag-att-utveckla-vargforvaltningen/>, använd 2022-06-01
- Olson, T.L., Squibb, R.C. & Gilbert B.K. 1998. Brown bear diurnal activity and human use: A comparison of two salmon streams. *Ursus* (International Association for Bear Research and Management). 10, 547-555.
- Ordiz, A., Sæbø, S., Kindberg, J., Swenson, J.E. & Støen, O.-G. 2016. Seasonality and human disturbance alter brown bear activity patterns: implications for circumpolar carnivore conservation? *Animal Conservation*. 20 (1), 51-60.
- Palmqvist, S. 2003. Territory size, activity and distance travelled by reproducing and non-reproducing wolves during summer in Scandinavia. Examensarbete, Inst. för naturvårdsbiologi, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Podolski, I., Belotti, E., Bufka, L., Reulen, H. & Heurich, M. 2013. Seasonal and daily activity patterns of free-living Eurasian Lynx *Lynx lynx* in relation to availability of kills. *Wildlife Biology*. 19, 69-77.
- Rich, L.N., Mitchell, M.S., Gude, J.A. & Sime, C.A. 2012. Anthropogenic mortality, intraspecific competition, and prey availability influence territory sizes of wolves in Montana. *Journal of Mammalogy*. 93 (3), 722-731.
- Ripple, W.J., Estes, J.A., Beschta, R.L., Wilmers, C.C., Ritchie, E.G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M.P., Schmitz, O.J., Smith, D.W.,

- Wallach, A.D. & Wirsing, A.J. 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*. 343 (6167), 1241484.
- Ripple, W.J., Wirsing, A.J., Wilmers, C.C. & Letnic, M. 2013. Widespread mesopredator effects after wolf extirpation. *Biological Conservation*. 160, 70-79.
- Räikkönen, J., Vucetich, J.A., Vucetich, L.M., Peterson, R.O. & Nelson, M.P. 2013. What the inbred Scandinavian wolf population tells us about the nature of conservation. *PLoS ONE*. 8 (6), e67218.
- Røskoft, E., Händel, B., Bjerke, T. & Kaltenborn, B.P. 2007. Human attitudes towards large carnivores in Norway. *Wildlife Biology*. 13 (2), 172-185.
- Sand, H., Wikenros, C., Wabakken, P. & Liberg, O. 2006. Effects of hunting group size, snow depth and age on the success of wolves hunting moose. *Animal Behaviour*. 72 (4), 781-789.
- Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andrén, H. & Pedersen, H.C. 2010. Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildlife Society Bulletin*. 33 (3), 914-925.
- Smith, J.B., Nielsen, C.K. & Hellgren, E.C. 2014. Illinois resident attitudes toward recolonizing large carnivores. *The Journal of Wildlife Management*. 78 (5), 930-943.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Cardoso Palacios, C., Flagstad, Ø. & Åkesson, M. 2021. Inventering av varg vintern 2020-2021. Bestandsovervakning av ulv vintern 2020-2021. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2021. 55.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Åkesson, M., Flagstad, Ø. & Hedmark, E. 2019. Inventering av varg vintern 2018-2019. Bestandsovervakning av ulv vintern 2018-2019. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2019. 53.
- Theuerkauf, J., Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczynski, I., Sniezko, S. & Gula, R. 2003. Daily patterns and duration of wolf activity in the Bialowieza forest, Poland. *Journal of Mammalogy*. 84 (1), 243-253.
- Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Bjärvall, A. 2001. The recovery, distribution, and population dynamics of wolves on the Scandinavian peninsula, 1978-1998. *Canadian Journal of Zoology*. 79 (4), 710-725.
- Wallgren, M. 2016. <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/varldens-tataste-avgstam/>, använd 2022-05-16
- Wikenros, C., Sand, H., Wabakken, P., Liberg, O. & Pedersen, H.C. 2009. Wolf predation on moose and roe deer: chase distance and outcome of encounters. *Acta Theriologica*. 54 (3), 207-218.
- Yang, H., Han, S., Xie, B., Mou, P., Kou, X., Wang, T., Ge, J. & Feng, L. 2018. Do prey availability, human disturbance and habitat structure drive the daily activity pattern of Amur tigers (*Panthera tigris altaica*)? *Journal of Zoology*. 307 (2), 131-140.
- Zimmermann, B., Sand, H., Wabakken, P., Liberg, O. & Andreassen, H.P. 2015. Predator-dependent functional response in wolves: from food limitation to surplus killing. *Journal of Animal Ecology*. 84, 102-112.

- Åkesson, M., Liberg, O., Sand, H., Wabakken, P., Bensch, S. & Flagstad, Ø. 2016. Genetic rescue in a severely inbred wolf population. *Molecular Ecology*. 25 (19), 4745-4756.
- Åkesson, M. & Svensson, L. 2020. Sammanställning av släkträdet över den skandinaviska vargpopulationen fram till 2019. Rapport från Viltskadecenter 2020-1.

Bilaga 1

Varg ID	Kön	Status	Revir	Säsong	År	Grannrevir	F
M0904	Hane	Familjegrupp	Fulufjellet	Sommar	2010	0	0,29
M0918	Hane	Familjegrupp	Kloten	Sommar	2009	3	0,30
M1002	Hane	Familjegrupp	Tenskog	Sommar	2011	0	0,26
M1103	Hane	Familjegrupp	Tandsjön	Sommar	2014	0	0,27
M1301	Tik	Familjegrupp	Kukkumäki	Vinter	2015	1	0,30
M1301	Tik	Familjegrupp	Kukkumäki	Sommar	2015	1	0,30
M1302	Hane	Familjegrupp	Kukkumäki	Vinter	2014	0	0,25
M1302	Hane	Familjegrupp	Kukkumäki	Sommar	2014	1	0,25
M1708	Hane	Familjegrupp	Varåa	Vinter	2018	4	0,23
M1708	Hane	Familjegrupp	Varåa	Sommar	2019	4	0,23
M1812	Hane	Familjegrupp	Juvberget	Sommar	2018	3	0,32
M1814	Hane	Familjegrupp	Norrsjön	Sommar	2018	1	0,22
M1814	Hane	Familjegrupp	Norrsjön	Vinter	2019	1	0,22
M1814	Hane	Familjegrupp	Norrsjön	Vinter	2019	1	0,22
M0009	Hane	Revirmarkerande par	Bograngen	Vinter	2003	1	0,13
M0109	Hane	Revirmarkerande par	Gråfjell	Vinter	2001	0	0,13
M0402	Hane	Revirmarkerande par	Koppäng	Sommar	2004	0	0,23
M0402	Hane	Revirmarkerande par	Koppäng	Sommar	2004	0	0,23
M0507	Tik	Revirmarkerande par	Kloten	Vinter	2008	1	0,30
M0602	Tik	Revirmarkerande par	Ulriksberg	Vinter	2006	0	0,24
M1001	Tik	Revirmarkerande par	Tenskog	Vinter	2010	0	0,29
M1002	Hane	Revirmarkerande par	Tenskog	Vinter	2011	0	0,26
M1302	Hane	Revirmarkerande par	Kukkumäki	Vinter	2013	1	0,25
M1502	Hane	Revirmarkerande par	Aspafallet	Vinter	2015	5	0,30
M1502	Hane	Revirmarkerande par	Aspafallet	Sommar	2015	3	0,30
M1902	Hane	Revirmarkerande par	Juvberget	Vinter	2019	4	0,24
M0213	Hane	Ensamvarg	Glaskogen	Sommar	2002		0,30
M0213	Hane	Ensamvarg	Glaskogen	Sommar	2002		0,30
M0213	Hane	Ensamvarg	Glaskogen	Sommar	2002		0,30
M0608	Hane	Ensamvarg	Bullmark	Vinter	2007		0,27
M0608	Hane	Ensamvarg	Bullmark	Sommar	2007		0,27
M0608	Hane	Ensamvarg	Bullmark	Vinter	2008		0,27
M0702	Hane	Ensamvarg	Piirtijärvi	Vinter	2007		0
M0702	Hane	Ensamvarg	Piirtijärvi	Sommar	2007		0
M1011	Hane	Ensamvarg	Fulufjellet	Sommar	2010		0,26
M1406	Hane	Ensamvarg	Julussa/Häckren	Sommar	2014		0,16
M1407	Tik	Ensamvarg	Fulufjellet	Vinter	2017		0,16
M1806	Tik	Ensamvarg	Letjenna	Sommar	2018		0,22

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. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.