

Projektrapport för forskningsprojekt finansierade
via Naturvårdsverkets medel ur Viltvårdsfonden

Dalripa och Jaktfalk

Korrelation mellan dalripa (*Lagopus lagopus*) och
jaktfalk (*Falco rusticolus*)

Maria Hörnell-Willebrand

2008-08-14

Projektdeltagare

Maria Hörnell-Willebrand, kvinna, PhD, Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö, SLU, anställd som forskare, arbetsinsats en månad.

Projektet har genomförts tillsammans med Johan Ekenstedt, projektledare Jaktfalksprojektet i Norrbotten. Projektet har bekostat löne- och resekostnader för Maria Hörnell-Willebrand och Johan Ekenstedt.

Finansiering

Projektet har endast haft finansiering med medel ur Viltvårdsfonden, Naturvårdsverket.

Ändringar i projektplanen

Projektet avsåg ursprungligen att analysera data på jaktfalk och dalripa insamlat mellan åren 1994 – 2005 (dalripa) och 1996 – 2005 (jaktfalk) men på grund av att arbetet drog ut på tiden inkluderades även åren 2006 och 2007 för båda arterna i Norrbotten och 2007-2008 i Västerbotten. Detta har stärkt resultaten från projektet då tidsserierna för de ingående arterna inkluderar ytterligare några år.

En vetenskaplig publikation kommer att färdigställas under 2008.

I stället för den planerade uppföljande workshopen på jaktfalk som planerades under 2006/2007 genomförde Johan Ekenstedt en resa till Island för att etablera ett samarbete mellan projektet och jaktfalksprojektet på Island som leds av Dr. Ólafur K. Nielsen, Icelandic Institute of Natural History.

Syfte och frågeställningar

Dalripa (*Lagopus lagopus*) och fjällripa (*Lagopus mutus*) är en viktig födobas för många rovdjur inklusive jaktfalken (*Falco rusticolus*), liksom ett populärt jaktbart vilt för många jägare. Betydelsen av dalripans populationsdynamik i förhållande till jaktfalk har länge diskuterats. I dag finns data från i stort sett samma områden för både dalripa och jaktfalk i Västerbotten och Norrbotten. Information om antal och häckningsframgång hos båda arterna har registrerats sedan 1996 i Norrbotten och sedan 1999 i Västerbotten vilket gjort det möjligt att utvärdera sambandet mellan dessa två arter.

Många är bekanta med de starka fluktuationer som rippopulationerna uppvisar. Populationstätheter under våren varierar normalt mellan 2 och 20 par per km² (Marcström och Höglund 1980, Pedersen et al. 1983, Brittas 1988, Steen 1989, Kastdalen 1992, Hörnell-Willebrand och Willebrand 2006). Häckningsframgången varierar starkt och är ofta kopplad till fluktuationerna av smågnagare (Hagen 1952), och uppvisar på många håll ett cykliskt mönster på 3-4, 6-7 och 10 år (Moss & Watson 2001). Forskning

har utpekat ökad predationen på ägg och kycklingar som den dominerande orsaken när smågnagarna kraschar (Myrberget 1975, Marcström och Höglund 1980, Steen et al. 1989). Häckningsframgången kan variera mellan 0.5 och 6 kycklingar per par i slutet av sommaren under olika år. Kycklingproduktionen är inte täthetsberoende utan antalet producerade ungar per vuxen är oberoende av populationstäthet (Myrberget 1989, Ellison 1992, Hörnell-Willebrand 2005). Det finns en svag korrelation i kycklingproduktion över ytor upp till 200 kilometer medan antalet vuxna ripor i ett område inte behöver vara korrelerad med närliggande områden (Hörnell-Willebrand 2005).

Kunskapsläget om jaktfalkens populationsbiologi är än i dag relativt lågt och mest studerad Island (Nielsen & Pétursson 1995, Nielsen 1999 Magnússon et al. 2005). Där har man påvisat ett tydligt samband mellan jaktfalkens häckningsframgång och antalet fjällripor (Nielsen och Pétursson 1995, Nielsen 2003). Nyström et al. (2005) fastslog att den lokala tillgången på fjäll och dalripa påverkade jaktfalkens reproduktion även i Sverige baserad på spillningsinventering av ripa.

Syftet med projektet var att utvärdera om det fanns någon samvariation mellan dalripans- och jaktfalkens populationsdynamik och öka förståelsen för vad som reglerar jaktfalkspopulationerna i Sverige. Om tätheten och/eller kycklingproduktionen av dalripa påverkar jaktfalkens reproduktion och överlevnad kan detta tyda på att dalripans fluktuationer är en drivande process för jaktfalk. Om den inte gör det, eller endast delvis förklarar mönstren, kan det tyda på att fjällripans betydelse för jaktfalken är stor och buffrar upp år med låg täthet av dalripa eller att det finns en annan faktor som är mer avgörande för jaktfalken än tillgången på dalripa och fjällripa.

Huvudfrågeställningarna i projektet var att:

1. Fastlägga i vilken grad föryngring hos dalripa kan förutsäga häckningsframgång hos jaktfalk.
2. Undersöka om områden med högre täthet av dalripa medför högre ungpåproduktion och överlevnad hos häckande jaktfalk.
3. Kvantifiera den rumsliga korrelationen i häckningsframgång hos dalripa och ungfågelöverlevnad hos jaktfalk.

Metod

Jaktfalksinventeringar

Projekt Jaktfalk började inventera jaktfalk i Norrbotten 1996 för att kartlägga jaktfalkens utbredning i länet samt studera populationsutvecklingen. Länsstyrelsen i Norrbotten har varit ansvarig för projektledning och administration medan själva inventeringarna genomförts av anställda ornitologer. I Västerbotten är det länsstyrelsen som ansvarar för

både projektledning och genomförande av inventeringarna med egen personal.

Strax före äggläggning, i slutet av mars-början av april, är det lättast att lokalisera jaktfalkar vid klippor eftersom de är mycket högljudda under denna period. Under den tiden besöks alla klippor i studieområdena och genomsöks efter lämpliga bon. Alla bon observeras under en timmes tid upprepade gånger och efter fyra besök i ett revir utan att ett par observerats bedöms att reviret är tomt eller att det bara var en ensam fågel i reviret. Under vecka 24 besöks alla revir där par eller ensam fågel konstaterats med helikopter för att räkna antalet ungar.

Informationen från jaktfalksinventeringarna som används i projektet är besökta revir, besatta revir, häckande par, lyckade föryngringar, antal ungar per lyckad föryngring.

Ripinventeringar

1993 infördes den så kallade småviltjaktreformen, vilken innebar en ökad möjlighet att jaga ripa på statens mark ovan odlingsgränsen i Sverige. För att utvärdera om det ökade jakttrycket på ripa skulle innebära minskande populationer började länsstyrelsen i Norrbotten 1994 inventera ripa i nio områden. 1996 startades liknande inventeringar upp i Jämtland och Västerbotten började inventera ripa 1999. Inventeringarna utförs någon eller några veckor före jaktstart varje år och totalt inventeras nu 26 områden i fjällen från Härjedalen i söder till Kiruna i norr. Metoden som används kallas Distance sampling (Buckland et. al. 2001) och ger detaljerad information om hur många ripo det finns per kvadratkilometer och häckningsframgång. Länsstyrelserna är ansvariga för ripinventeringarna och FOMA-vilt (Fortlöpande Miljö Analys) vid Sveriges Lantbruks Universitet analyserar datat och rapporterar resultaten tillbaka till länsstyrelserna. Inventeringarna genomförs av utbildade hundförare med stående fågelhundar. Inventerarna måste genomgå en två dagars utbildning för att få medverka vid inventeringarna och varje år samlas de som inventerat för en genomgång av fjolårets inventering med syftet att hålla en hög och jämn kvalitet på inventeringarna.

Information från ripinventeringarna som använts i projektet var total täthet, vuxen täthet och föryngring per år från nio områden i Norrbotten och tre områden i Västerbotten/nord östra Jämtland. Föryngringen beräknas som antalet kycklingar per par (även ripo som inte producerade ungar tas med i denna beräkning, $2 * \sum(\text{unga}) / \sum(\text{vuxna})$).

Statistiska analyser

Före analyser standardiserades data till $\bar{x} = 0$, s.d.=1 (Ranta, Lindström & Lindén 1995 och Nielsen 1999). Genom att göra denna transformering behålls all relevant information i datat, med man tar bort art specifika och

parameter specifika skillnader i täthet, föryngring och kvalitet. Därmed blir det enklare att observera hur populations fluktuationerna hos ripa relaterar till olika populations parametrar hos jaktfalk. En korskorrelation användes för att värdera graden av samband mellan dalripar och jaktfalk. Korrelationskoefficienten, r_t , beräknad med olika tidsförskjutning, t . Analyserna bygger på data på ripor 1994 – 2007 och data på jaktfalkar 1996 – 2007 i Norrbotten, samt data på ripor 1999 – 2007 och jaktfalkar 1998 – 2008 i Västerbotten.

Medeltätheten av vuxna ripor i inventeringsområdena för hela fjällkedjan är 5.2 vuxna per kvadratkilometer. Jag har antagit att en jaktfalk kan flyga upp till 20 kilometer från sin häckningsplats för att söka föda. För att undersöka om rippopulationens utveckling på lokal nivå påverkade jaktfalkarna som häckar inom en radie av 20 kilometer från ripinventeringsområdena analyserades dessa data separat.

En jaktfalk häckar första gången vid tre års ålder (Nielsen 1999). Jag antog att populationen var stängd och att alla producerade jaktfalkar borde dyka upp i den häckande populationen tre år efter att de producerats. En analys gjordes om variationen i andelen producerade jaktfalksungar år t_3 återspeglades i andelen besatta revir år t .

Effekten av total- och vuxen täthet av ripa per kvadratkilometer på olika jaktfalks parametrar analyserades med ANOVA, GLM (General Linear Model, R Development Core Team 2007).

Resultat

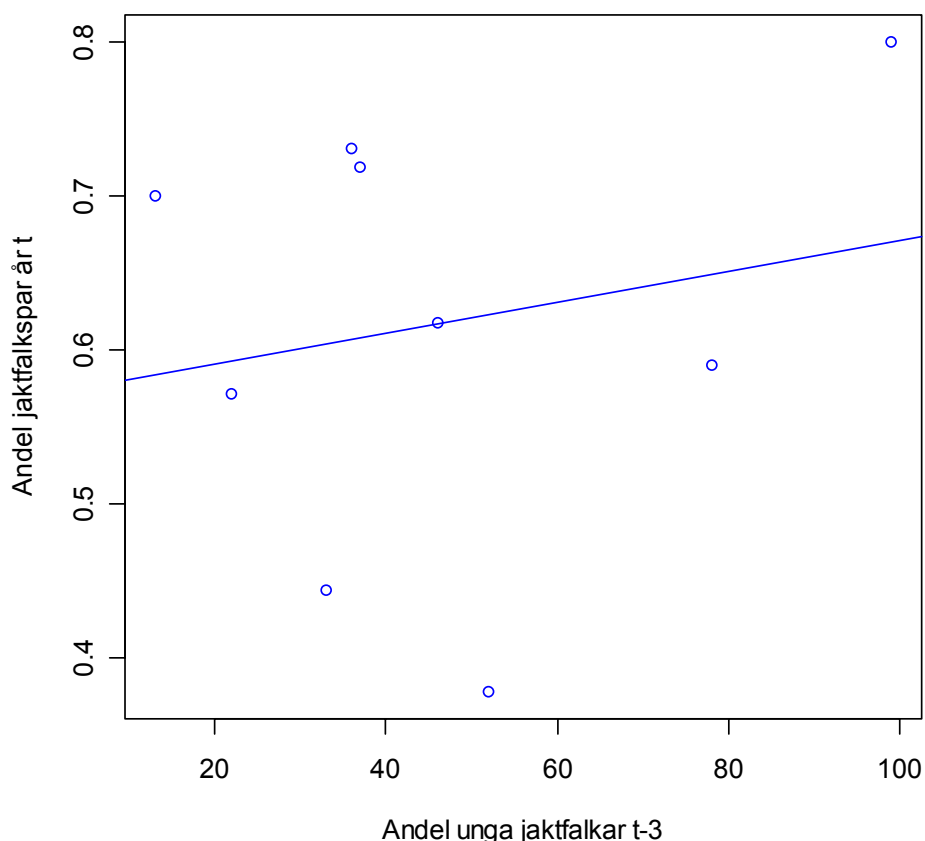
Storskalig nivå

Fler besökta revir var besatta i Norrbotten än i Västerbotten (84% jämfört med 41%) vilket beror på sättet man inventerar på. I Norrbotten var huvudsyftet med jaktfalksinventeringarna att undersöka skillnader mellan parkblocket och Kiruna fjällen. I Västerbotten söker man systematiskt genom tre områden för att hitta alla tänkbara revir. Av de revir som var besatta i de båda länen skiljde det sig inte i hur stor andel av dessa som lyckades med häckningen och i snitt lyckades 55% av alla försök till häckning. Det var fler unga per lyckad häckning i Norrbotten under åren 1996 – 2006 än vad det var i Västerbotten under 1998 – 2008 ($t=2.85$, $P>0.02$), med 2.92 (SD 0.37) ungar per lyckad häckning i Norrbotten och 2.45 (SD 0.33) i Västerbotten. Tittar man under samma tidsperiod som det finns data i båda länen (1998 – 2007) så ökar skillnaden i unga per lyckad häckning och är i medel 3.06 (SD 0.16) i Norrbotten och 2.36 (SD 0.29) i Västerbotten ($t=6.42$, $P<0.001$). Andelen revir som var besatta med lyckad häckning var fortfarande lika mellan länen.

Rippopulationerna i de båda länen uppvisade olika mönster under perioden (figur 2 och figur 3) med en neråtgående trend i Västerbotten från 1999 till

2006 när det gäller totalt antal ripor per km² och en uppåtgående trend mellan 1999 till 2005 i Norrbotten. Medeltätheten i de båda länen var under perioden 1999 – 2007 när det finns data från båda länen, 18.8 ripor per kvadratkilometer för Västerbotten och 13.2 för Norrbotten, men skillnaden var inte signifikant. Vuxen riptäthet skilde sig inte signifikant åt mellan länen och var under samma tidsperiod 5.25 i Västerbotten och 5.02 i Norrbotten. Föryngringen hade i Norrbotten en neråtgående trend från 2000 och framåt, medan det inte finns någon trend i Västerbotten som också hade generellt högre medelföryngring än i Norrbotten (4.7 kycklingar per par i Västerbotten under 1999 – 2007 och 3.11 i Norrbotten under 1994 – 2007). Jämför man samma tidsperiod (1999 – 2007) blir värdet för Norrbotten 3.25 men skillnaden är fortfarande signifikant ($t=-2.2$, $P<0.05$).

Enbart datat från Norrbotten var tillräckligt långt för att undersöka om antalet häckande jaktfalkar ökade tre år efter år med hög andel producerade jaktfalksungar. Variationen i producerade ungar år t_3 påverkade inte andelen jaktfalkspar år t ($R=0.14$, $P=0.32$) (figur 1).

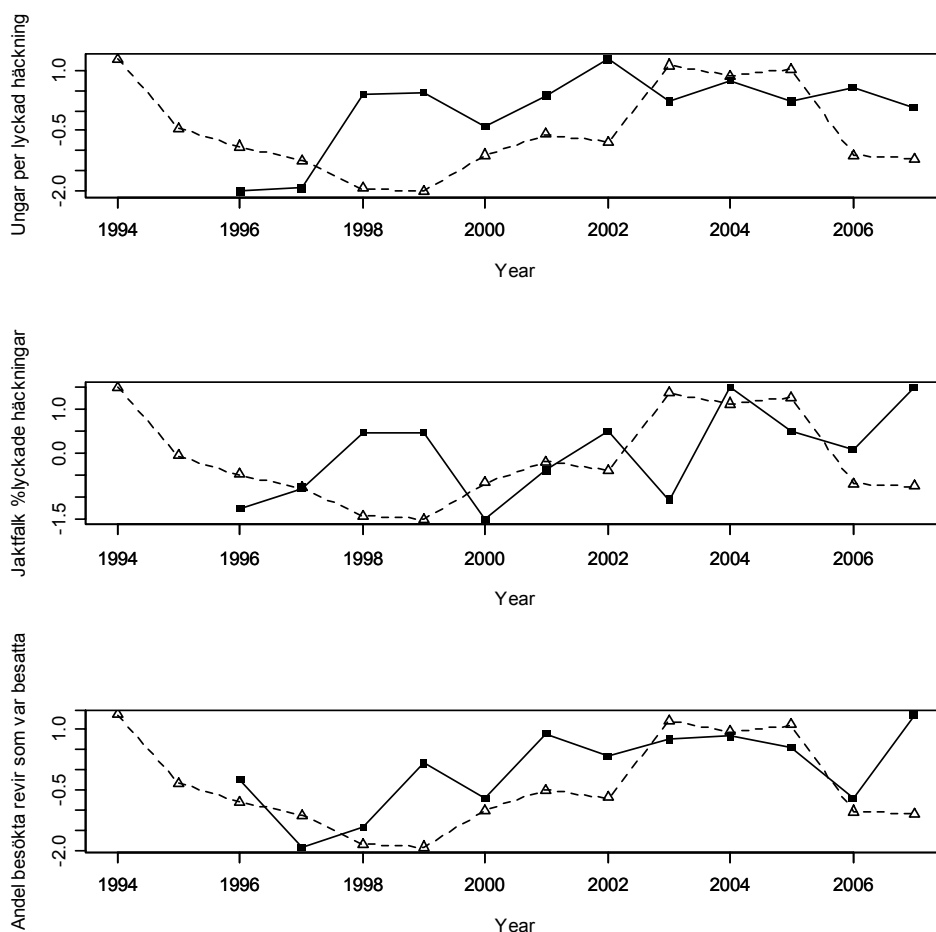


Figur 1. Andel unga jaktfalkar år t_3 och andel jaktfalkspar år t . Data från Norrbotten 1996-2007.

Norrbotten

Tidsserien på jaktfalk från Norrbotten visade en uppåtgående trend i både antal ungar per lyckad jaktfalks häckningar ($R^2 = 0.37$, $P < 0.05$) och andelen besatta revir ($R^2 = 0.40$, $P < 0.03$). Andelen lyckade häckningar ökade inte under projektiden ($R^2 = 0.007$, $P = 0.80$) (figur 2). Antalet jaktfalks ungar per lyckad häckning visade en svag ökning med 0.06 ungar per lyckad häckning och år under den aktuella tiden. Utesluter man de två första åren i tidsserien så har inte andelen lyckade jaktfalk häckningar någon trend utan har varit förhållande vis konstant de senaste nio åren (medel = 57% och SD 11%). Andelen besatta revir ökade med i snitt 2.0% per år.

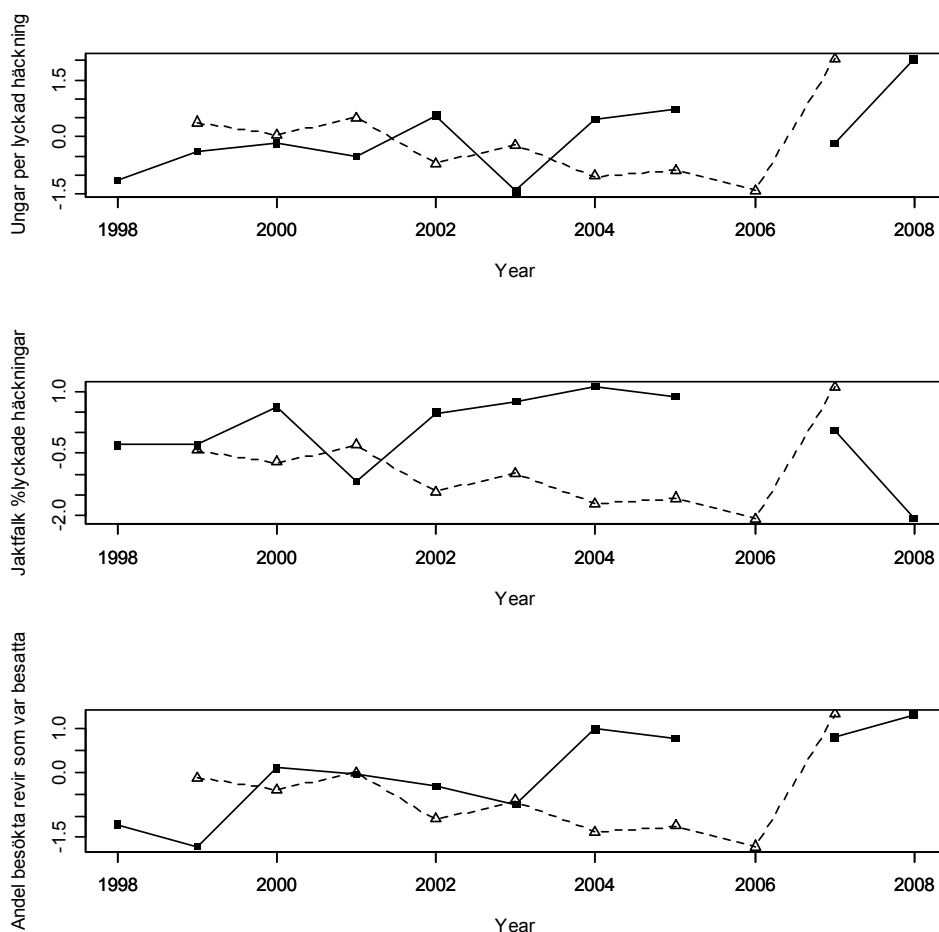
Antalet dalripor per kvadratkilometer per år i Norrbotten visade inte någon trend. Det fanns en svag men inte signifikant tendens till att andelen jaktfalks revir som var besatta var korrelerad med dalripe populationen samma år ($t = 1.92$, $P = 0.084$).



Figur 2. Standardiserade tätheter (ripor per kvadratkilometer) av ripa (streckade linjer) jämfört med olika populations parametrar hos jaktfalk (heldragna linjer) i Norrbotten 1994 – 2007.

Västerbotten

I Västerbotten fanns en uppåtgående trend i antalet ungar per lyckad jaktfalkshäckning ($R^2 = 0.43$, $P < 0.05$) och andel besatta revir ($R^2 = 0.71$, $P < 0.005$) (figur 3). Antalet ungar per lyckad jaktfalkshäckning har i snitt ökat med 0.08 per år under 1998 – 2008 och andelen besatta revir med 2.5% per år. Andelen lyckade jaktfalkshäckningar visade varken någon ökning eller minskning ($R^2 = 0.02$, $P = 0.68$) (medel= 55%, SD 19%). Tidsserien på dalriporna i Västerbotten och det inkluderade områden i Jämtland visade en neråtgående trend för antalet vuxna ripor ($R^2 = 0.83$, $P < 0.001$) med en minskning i snitt på 1,12 vuxna ripor och år. Föryngringen för dalripa visade varken på någon signifikant uppgång eller nedgång.



Figur 3. Standardiserade tätheter (ripor per kvadratkilometer) av ripa (streckade linjer) jämfört med olika populations parametrar hos jaktfalk (heldragna linje) i Västerbotten. Tidsserien på ripa år 1999 – 2007 och jaktfalk 1998 – 2008.

Lokal nivå

Norrbotten

Det var en signifikant effekt mellan antalet vuxna dalripor och andelen besatta revir (GLM: $F=9.78$, $P<0.005$). Fler revir var besatta i ripinventeringsområden med hög täthet av vuxna jämfört med områden med låg täthet (GLM: $F=5.00$, $P<0.01$). Andelen lyckade jaktfalkshäckningar var högre i områden med hög täthet av vuxna ripor (GLM: $F=5.90$, $P<0.02$) men det fanns ingen effekt av kyckling produktion hos ripa om ett revir var besatt eller inte (GLM: $F=1.61$, $P=0.20$). Ripföryngringen påverkade inte eller häckningsframgång hos jaktfalk (GLM: $F=0.04$, $P=0.84$).

Västerbotten

I Västerbotten finns bara två ripinventeringsområden, men i Stekenjokk, Jämtland finns ett område där populationsdynamiken hos dalripar mer påminner om områdena i Västerbotten än övriga områden i Jämtland. Det låg även jaktfalksrevir i Västerbotten närmare än 20 kilometer från inventeringsområdet i Jämtland så jag inkluderade detta område till Västerbottens datat. Den bästa modellen som förklarade andelen besatta revir var interaktionen av vuxen riptäthet och föryngring (GLM: $F=5.42$, $P<0.03$). Modellen med interaktion av vuxen täthet och föryngring förklarade även andelen lyckade häckningar i Västerbotten (GLM: $F=6.15$, $P<0.02$).

Slutsatser och förslag

Det mesta man idag vet om jaktfalk kommer från studier på Island. Nielsen (1999) såg en signifikant lag på tre år mellan jaktfalks populationen och riptätheter, med ökat antal jaktfalkar tre år efter en riptopp. En länsvis analys av det svenska datat visar inte något sådant samband. Antal ripor per län och samma år eller ett till tre år tidigare var inte korrelerat med andelen besatta revir eller jaktfalksungar producerade per lyckad häckning.

Fjällriporna över hela Island uppvisar samma synkrona förändring mellan år och fluktuerar med en tioårig cyklicitet. Jaktfalkarna på Island har ingen annan föda än fjällripar under stora delar av året vilket gör att man ser en stark effekt på jaktfalkarna (Nielsen 1999). Antalet territoriella jaktfalkspar i Yukon (Mossop & Hayes 1994) och häckande jaktfalkspar i Hope Bay (Shank & Poole 1994), Alta-Kautokeino (Tømmersås 1993) och i Børgefjell (Selås & Kålås 2007) visade inte någon korrelation med riptätheter. Förklaringen till detta är förmodligen att man på dessa ställen i likhet med Sverige inte har lika stark cyklicitet hos rippopulationerna och inte lika stora skillnader mellan topp- och botten år som på Island. Det verkar dock finnas en födonivå för jaktfalk som gör att man lyckas bättre eller sämre med häckningen.

Materialet från Sverige måste dock ses som förhållandevis tillförlitligt eftersom man kan knyta jaktfalksrevir till ripinventeringsområden där vi har mycket goda data på både ripa och jaktfalk. Inte heller på den nivån ser man någon fördröjd respons från jaktfalkarna på riptillgång. Däremot hade antalet vuxna dalripor per kvadratkilometer i Norrbotten stor betydelse för andelen lyckade jaktfalkshäckningar och jaktfalkar som hade sitt revir i områden med relativt hög täthet av vuxna dalripor lyckades i större utsträckning med häckningarna än jaktfalkar som hade sitt revir i områden med mindre vuxna. Inventeringsområden med hög täthet av vuxna ripor hade även fler besatta revir än områden med lägre antal vuxna ripor. Men det spelade ingen roll om föryngringen på ripa varit bra ett eller flera år tidigare för hur många par som lyckades etablera sig i området eller för hur stor andel av häckningarna som lyckades.

Tillgången på dalripa har angetts som en nyckel faktor för lyckad häckning hos jaktfalk tillsammans med tillgången på ostörda häckningsplatser (e.g. Cade et al 1998, Koskimies 1999, Potapov & Sale 2005). Få studier har hittat häckande jaktfalkar som utnyttjat annat än ripor under den tidiga delen av häckningen (e.g. Dementiev and Gortchakovskaya 1945, Muir and Bird 1984, Nielsen & Cade 1990). I medeltal utgör dalripa och fjällripa över 90% av jaktfalkens diet under häcknings säsongen i många delar av Europa (Koskimies & Sulkava 2002, Nielsen 2004, Nyström et al. 2005). Dalripa antas vara det viktigaste bytesdjuret för den finska jaktfalkspopulationen (Koskimies 2005) medan fjällripa intar en tilltagande del av bytet i högfjällsområdena i Sverige och Norge (Nyström et al 2005). Resultaten från Norrbotten tyder på att dalripa även i högfjällsområdena intar en betydande roll av bytet för jaktfalken under häckningsperioden. Brist på häckningsplatser verkar inte vara något problem eftersom fler revir besöktes än vad som var besatta i båda länen. De regelbundna fluktuationer som fjällripan uppvisar på Island förekommer inte på dalripa i Sverige. Det kan vara förklaringen till att jag inte ser någon korrelation på storskalig nivå mellan jaktfalkar och riptäthet. Jaktfalkarna i Sverige har sannolikt mindre betydelse för hur mycket eller lite ripa det finns olika år till skillnad från Island där jaktfalken påskyndar nedgången av ripa genom att äta proportionellt mer ripa med minskande riptäthet och på så sätt upprätthålla fluktuationen hos rippopulationen (Nielsen 1999). I Sverige finns två arter av ripa i skillnad från Island och jag har ingen information över hur mycket fjällripa det finns. Trots att en stor del av födan består av fjällripa verkar dalripan fortfarande spela en stor roll under häckningen både i Norrbotten och Västerbotten.

För de jaktfalkar som hade sitt revir inom en radie av 20 kilometer från ett ripinventeringsområde i Västerbotten var interaktionen mellan både vuxentäthet av ripa och föryngring betydelsefull för andelen besatta revir och andelen lyckade jaktfalkshäckningar. En tidigare studie har funnit ett samband mellan ripföryngring och antal producerade jaktfalksungar (Mossop & Hayes 1994), men där fann man inget samband mellan antalet territoriella jaktfalkar och riptäthet. Materialet från Västerbotten sträcker sig

över kortare tid än det från Norrbotten och det finns endast tre inventeringsområden i området varav alla haft mycket höga tätheter när inventeringen började 1999 för att sedan visa en neråtgående trend under hela studieperioden. Denna nedgång i rippopulationen återspeglades inte i andelen jaktfalkar som lyckas med häckningen och inte i antal producerade ungar per lyckad häckning.

Den svenska populationen av jaktfalk uppskattades år 1998 till 80-135 par (Koskimies, 1999). I Sverige fanns under perioden 1998-2004 50 % av de kända jaktfalksparen i Norrbottens län, 20 % i Västerbottens län och 30 % i Jämtlands län. I Sverige är jaktfalken klassad som starkt hotad (EN) i den nationella rödlistan eftersom populationsstorleken är liten och populationstrenden svårbedömd (Gärdenfors, 2005). Trots nedgången i riptäthet i Västerbotten visade jaktfalkspopulationen en uppgång i både andel besatta revir och antal ungar per lyckad jaktfalkshäckning. Även jaktfalkarna i Norrbotten ökade under perioden med både andel besatta revir och ungar per lyckad häckning. Andelen lyckade häckningar ökade eller minskade inte i något av länen. Andelen jaktfalkspar som hittades i Västerbotten var under tiden 1998 – 2007 i snitt 33% av totalt antal jaktfalkar i Norrbotten och Västerbotten, med en ökande andel per år. 2007 hittades 48% av alla jaktfalkspar i Västerbotten trots en ökning i Norrbotten. Man måste dock komma ihåg att det inte handlar om många jaktfalkar totalt sett. I medeltal hittade man i båda länen 40 häckande par (min=18, max=66) under projektiden. Vilket innebär att trots ökningen handlar det fortfarande om få individer. Medelantalet ungar per lyckad häckning var under åren 1981 – 1997 på Island 2.77 (SD 0.30, Nielsen 1999). Medelföryngringen i Norrbotten var 2.92 (SD 0.37), och i Västerbotten 2.55 (SD 0.33) vilket är jämförbart med av vad som redovisas från Island. I Finland var medelantalet ungar per lyckad häckning under åren 2000 – 2005 2.81 (SD 0.45) så föryngringsframgången för de jaktfalkspar som lyckas med häckningen stämmer väl överens med vad man ser på andra håll i artens utbredningsområde.

Ripjakten i de svenska fjällen har ökat efter reformen 1993. Jag ser ingen mätbar minskning i antalet ripor i de områden som jagas och inventeras under perioden 1994 - 2007. Hur stor effekt ripjakten har på bytestillgången för jaktfalk vet man inte. Jaktfalkspopulationerna i Norrbotten och Västerbotten har ökat under studieperioden trots att ripjakten ökat i båda länen och rippopulationen minskat under studieperioden i Västerbotten. Jag har inte analyserat data från Jämtland där ripjakten är och har varit störst.

Slutsatserna vi kan dra efter projektet är:

- Enbart föryngring hos dalripa kan inte förutsäga häckningsframgång hos jaktfalk. I Norrbotten förklarar föryngringen hos dalripa inte någon roll för häckningsframgången hos jaktfalk varken på storskalig eller lokal nivå, medan interaktionen föryngringsframgång och vuxna ripor gör det på lokal nivå i Västerbotten.
- På lokal nivå har områden med hög täthet av vuxna ripor både högre ungtproduktion hos jaktfalk och fler lyckade häckningar. Storskaligt har jaktfalkspopulationen ökat, men det beror inte på hur mycket dalripa det finns eftersom jaktfalkspopulationen ökat i Västerbotten trots att riporna minskat.

Tillämpningar av resultaten:

- Ripinventeringsområden i närheten av jaktfalksrevir bör prioriteras för fortsatt inventering. Speciellt i områden där högt jakttryck av dalripa förekommer. Nya ripinventeringsområden bör läggas i anslutning till kända jaktfalksrevir.
- Jaktfalkarna i Norrbotten och Västerbotten har ökat under projekttiden och det verkar inte finnas någon omedelbar oro för jaktfalkspopulationerna i dessa län.
- Inventeringarna på jaktfalk håller hög kvalitet och bör fortsätta. Det vore önskvärt att man inventerade på liknande sätt i alla län.
- Antal vuxna ripor i närheten av ett jaktfalksrevir har stor betydelse för häckningsframgång. Genom ripinventeringarna får vi information över födotillgång för jaktfalkarna redan augusti året innan häckning och en tidig indikation över hur nästa års häckningsresultat för jaktfalk bör bli på lokal nivå. Vi saknar dock information om antalet fjällripor och det kan vara så att jaktfalkarna använder den resursen när dalriporna går ner. Vi skulle behöva inventera även fjällripa i närheten av några jaktfalksrevir för att ta reda på det.

Förslag inför framtiden

- 1) Analysera jaktfalksdatat från Jämtland tillsammans med det data på ripinventeringar från de tio områden som finns i länet. Genom att ha tillgång till data på både jaktfalk och ripa över hela fjällkedjan kan man göra en modell över jaktfalkens populationsdynamik över hela utbredningsområdet i Sverige.
- 2) Hur bra är jaktfalken att konkurrera med andra predatorer om vuxna ripor? Jag har tidigare förslagit att en kompensatorisk faktor på ripa är minskad dödlighet från predatorer (Hörnell-Willebrand 2005). Det

skulle vara intressant att ta reda på om jaktuttaget på ripa, särskilt i Jämtland, på lokal nivå ger en ökad förklaringsgrad vid sidan av riptäthet och föryngring till antal besatta revir och häckningsframgång hos jaktfalk.

- 3) Etablera ett samarbete över gränserna med Norge och Finland för samanalysera jaktfalksdatat. Utforma en storskalig populationsmodell för hela norra Fennoskandiens jaktfalkspopulation för att identifiera begränsande faktorer.
- 4) Göra en känslighetsanalys och populationsmodellering för jaktfalk. Man vet väldigt lite om överlevnad hos både unga och gamla jaktfalkar. Förändring i överlevnad kan ha större betydelse på antalet häckande par än förändring i häckningsframgång. Det kanske viktigaste att ta reda på är om unga jaktfalkars dödlighet och rekrytering i den häckande populationen är nyckelfaktorn till jaktfalkens populationsdynamik. Ett slutgiltigt svar kräver dock att man radiomärka unga falkar.

Referenser

Brittas, R. 1988. Lär känna Dalripan. Svenska Jägareförbundet, Sverige.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L. & Thomas, L. 2001. Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations. UK: Oxford University Press.

Cade et al 1998, Cade, T. J., Koskimies, P. & Nielsen, Ó. K. 1998. Falco rusticolus Gyrfalcon. BWP Update 2: 1–25.

Dementiev, G.P. and Gortchakovskaya, N.N. 1945. On the biology of the Norwegian Gyrfalcon. Ibis 87: 559-565.

Ellison, L.N. 1992. Shooting and compensatory mortality in tetraonids. Ornis Scandinavica 22: 229-240.

Gärdenfors U. 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005 - The 2005 Red List of Swedish Species. Uppsala: Artdatabanken.

Hagen, Y. 1952. Rovfuglene of viltpleien. Gyldendal. Norsk forlag Oslo.

Hörnell-Willebrand, M. 2005. Temporal and spatial dynamics of willow grouse *Lagopus lagopus* Department of Animal Ecology, Umeå: Swedish University of Agricultural Sciences.

Hörnell-Willebrand, M. & Willebrand, T. 2006. Temporal and spatial correlation in chick production of willow grouse (*Lagopus lagopus*) in Sweden and Norway. Wildlife Biology 12: 437-355.

- Kastdalen, L. 1992. Skogshöns og jakt. Rapport från Norges Bondelag, Norsk Skogbrukerforening, Norges Skogeierforbund, Norges Jeger- og Fiskerforbund.
- Koskimies 1999, Koskimies, P. 1999: International Species Action Plan. Gyrfalcon *Falco rusticolus*. BirdLife International & European Commission, Brussels. 30 pp.
- Koskimies, P. & Sulkava, S. 2002. Tunturihaukka elää riekolla ja kiirunalla (Summary: Diet of the Gyrfalcon *Falco rusticolus* in Finland). *Linnut* 37 (4): 6–10.
- Koskimies, P. 2005. Research on conservation biology of the gyrfalcon *Falco rusticolus* in Northern Fennoscandia: present status and future prospects. In Proceedings of the Workshop Status of raptor populations in Eastern Fennoscandia, Kostomuksha, Karelia, Russia, November 8-10, 2005.
- Magnússon, K. G., Brynjarsdóttir, J. and Ólafur K. Nielsen 2005. Population cycles in rock ptarmigan *Lagopus mutus*: modelling and parameter estimation. Technical report, Science Institute, University of Iceland.
- Marcström, V. & Höglund, N. 1980. Factors affecting reproduction of Willow Grouse, *Lagopus lagopus*, in two highland areas of Sweden. *Swedish Wildlife Research*, 11: 285-314.
- Moss, R. & Watson, A. 2001. Population cycles in birds of the grouse family (*Tetraonidae*). *Advances in ecological research*, 32: 53-111.
- Mossop, D.H. & Hayes, R 1994. Long term trends in the breeding density and productivity of gyrfalcon *Falco rusticolus* in the Yuokn Territory, Canada. *Raptor Conservation Today* (eds B.U. Meyburg & R.D. Chancellor), pp 403-413. Helm Information Inc, Mountfield, East Sussex.
- Muir D. and Bird D. 1984. Food of Gyrfalcons at a nest on Ellesmere Island. - *Wilson Bulletin* 96: 464-467.
- Myrberget, S. 1975. Age distribution, mortality, and migration of willow grouse, *Lagopus lagopus*, on Senja, north Norway. *Astrate*, 8: 29-35.
- Myrberget, S. 1989. Norwegian research on willow grouse: implications for management. *Finnish Game Research*, 46: 17-25.
- Nielsen, Ó. K. and Pétursson, G. 1995. Population fluctuations of Gyrofalcons and Rock Ptarmigan: analysis of export figures from Iceland. *Wildlife Biology* 1: 65 - 71.

- Nielsen, O.K. and Cade, T.J. 1990. Seasonal changes in food habits of Gyrfalcons in NE-Iceland. *Ornis Scand.* 21: 202-211.
- Nielsen, O. K. 1999. Gyrfalcon predation on ptarmigan: numerical and functional responses. *Journal of Animal Ecology* 68: 1034 - 1050.
- Nielsen, Ò. K. 2004. Gyrfalcon diet studied by collecting food remains. – Proc. Workshop on Gyrfalcon, Umeå 28.9.2004: 34–36.
- Nyström, J. 2005. Predator–prey interactions of raptors in an Arctic community. – Ph.D. thesis, Univ. of Stockholm.
- Nyström J, Ekenstedt J, Engström J, Angebjörn A. 2005. Gyr falcons, ptarmigan and microtine rodents in Northern Sweden. *IBIS* 147:587-596.
- Pedersen, H.C., Steen, J.B. & Andersen, R. 1983. Social organisation and territorial behaviour in a willow ptarmigan population. *Ornis Scandinavia* 14:263-272.
- Potapov, E. & Sale, R. 2005. *The Gyrfalcon*. T & AD Poyser, London. 288 pp.
- R Development Core Team 2007. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-445 900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Selås, V. & Kålås J.A 2007. Territory occupancy rate of goshawk and gyrfalcon: no evidence of delayed numerical response to grouse numbers. *Oecologia* 153: 555-561
- Shank, C.C. & Poole, K.G. 1994. Status of gyrfalcon *Falco rusticolus* populations in the Northwest Territories, Canada. *Raptor Conservation Today* (eds B.U. Meyburg & R.D. Chancellor), pp 421-435. Helm Information Inc, Mountfield, East Sussex.
- Steen, J. B. 1989. *Ryper. Rypeliv og rypejakt*. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Kastdalen, L. 1992. *Skogshöns og jakt. Rapport från Norges Bondelag, Norsk Skogbrukerforening, Norges Skogeierforbund, Norges Jeger- og Fiskerforbund*.
- Tömmeraas, P.J. 1993. The status of gyrfalcon *Falco rusticolus* research in northern Fennoscandia 1992. *Fauna Norvegica Series C, Cinclus*, 16: 75-82.