

Analys av sambandet mellan vargtäthet och antal fårbesättningar

Jens Frank, Linn Svensson, José Lopez Bao och Andreas Zetterberg

ANALYS AV SAMBANDET MELLAN VARGTÄTHET OCH ANTAL FÅRBESÄTTNINGAR

Rapport från Viltskadecenter, SLU 2015-6

Författare: Jens Frank¹, Linn Svensson¹, Jose Lopez Bao², Andreas Zetterberg¹

Utgivare: Viltskadecenter, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet

Utgivningsort: Viltskadecenter, Grimsö

Utgivningsdatum: 2015-05-13

Version 1.0

ISBN: 978-91-86331-82-5

© Viltskadecenter, Institutionen för ekologi, SLU

Viltskadecenter

SLU, Grimsö forskningsstation

730 91 Riddarhyttan

Telefon: 0581-920 70

www.slu.se/viltskadecenter

Rapporten kan laddas ned som pdf-dokument från Viltskadecenters webbplats
eller beställas från:

Viltskadecenter, SLU, Grimsö forskningsstation,
730 91 Riddarhyttan

¹ Viltskadecenter, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU,
730 91 Riddarhyttan

² Grimsö forskningsstation, Institutionen för ekologi, Sveriges
Lantbruksuniversitet, SLU, 730 91 Riddarhyttan

Sammanfattning

Vi har analyserat sambandet mellan antal vargangrepp på får och andra variabler som vargtäthet, vargrevirens status och täthet av fårbesättningar med och utan rovdjursavvisande stängsel.

Av analyserna framgår tydligt att den variabel som uppvisar starkast samband med antalet vargangrepp på får är tätheten av fårbesättningar. Varken tätheten av vargrevir (oavsett status; familjegrupp, par eller ensam stationär) eller andelen fårgårdar som mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel är signifikanta i någon modell. Att det finns varg i ett område där det också finns får är en förutsättning som avgör huruvida det kan ske angrepp eller inte, medan antalet angrepp som faktiskt inträffar beror av hur många fårbesättningar som finns i området.

Revir som etableras utanför de befintliga vargreviren (2014/2015) kan i genomsnitt förväntas generera 30 % fler vargangrepp på får jämfört med de revir som existerar idag. Om de nya reviren etableras i områden med avsevärt högre täthet av fårbesättningar förväntas även antalet vargangrepp på får öka i samma utsträckning. Att reducera antalet angrepp med hjälp av bidrag till rovdjursavvisande stängsel skulle kosta i genomsnitt dubbelt så mycket i de ”nya” reviren som i de befintliga, eftersom de nya i genomsnitt skulle innehålla det dubbla antalet fårbesättningar.

Det är viktigt att läsaren är medveten om de begränsningar som finns vad gäller alla korrelationer. Att det finns ett samband säger mycket lite eller ingenting om kausalitet, dvs orsak och verkan.

Inledning

Syftet med föreliggande rapport är att analysera

- 1) sambandet mellan antal vargangrepp på tamdjur (ej ren) och variabler som täthet av vargrevir med olika status, täthet av fårbesättningar och andel besättningar som erhållit bidrag till rovdjursavvisande stängsel i Sverige (utanför renskötselområdet).
- 2) hur skador på tamdjur påverkas av ökad vargtäthet.

Eftersom vargangripna tamdjur domineras kraftigt av får (Frank, m fl, 2015) har vi valt att fokusera analyserna på detta djurslag. Antalet angrepp på andra tamdjur ger en provstorlek som inte tillåter en analys av sambandet mellan antalet angrepp och vargtäthet.

Material och metoder

Antalet vargangrepp på får har hämtats från databasen Rovdjursforum. I denna databas registrerar länsstyrelsernas besiktningsmän de besiktningar som utförs då tamdjursägare har rapporterat misstänkta rovdjursangrepp. Vid besiktning av tamdjur och hundar bedömer besiktningsmannen huruvida döds- eller skadeorsaken är ett stort rovdjur. Definitionen av ett vargangrepp på får i denna rapport är angrepp med skadade eller döda djur som följd där besiktningsmannen har bedömt sannolikheten för att något av de stora rovdjuren är orsaken till minst 50 % *och* att varg är den art av dessa rovdjur som mest sannolikt (>50 %) orsakat angreppet.

För att få ersättning för rovdjursangripna tamdjur måste de ha besiktigats av länsstyrelsens besiktningsman, vilket torde göra att rapporteringsbenägenheten är relativt stor. Tamdjursägare uppmanas av länsstyrelsen att rapportera misstänkta rovdjursangrepp och behöver inte betala för besiktningen oavsett vilken bedömningen blir.

Uppgifter om **bidrag till rovdjursavvisande stängsel** har hämtats från Jordbruksverket för de bidrag som utbetalats till blocklagd mark genom landsbygdsprogrammet och från Rovdjursforum för de bidrag som lämnas från Viltskadeanslaget, som även kan användas på icke blocklagd mark. **Antal fårbesättningar** med koordinater har hämtats från Jordbruksverket. Data över **vargrevirens antal, status och utbredning** kommer från länsstyrelsernas årliga inventeringar av varg, sammanställda av Viltskadecenter. **Minimiantal vargar** är det lägsta säkra antal vargar som dokumenterats i reviret under den aktuella säsongen.

ArcGIS 10.3.1 användes för alla GIS-analyser. Analyserna har genomförts i två steg. I det första steget har vi lagt ett nät med 50 km x 50 km stora rutor över Sverige. Rutornas storlek är anpassade för att kunna beröras av fler än ett vargrevir och därmed tillåta analys av sambandet mellan täthet av vargrevir och antalet vargangrepp på får. För varje 50 km x 50 km ruta har antalet vargrevir (revirets *centroid*; mittpunkt) som berör rutan, antalet vargangrepp på får, antalet fårbesättningar och andelen fårbesättningar som fått bidrag till rovdjursavvisande stängsel, summerats.

I det andra steget har vi gjort samma sak, men inom respektive vargrevir istället för rutor. Varje år (från år 2000 till 2014) har analyserats för sig för samtliga variabler utom fårbesättningar. För antalet fårbesättningar har samma dataset använts för alla år. Anledningen är att data enligt Jordbruksverket är bristfälligt, men att det successivt blivit bättre under de senaste åren. Jordbruksverket uppger dock att det fortfarande saknas koordinater för ca 30 % av alla fårbesättningar i landet. Om vi hade använt data för varje enskilt år hade vi underskattat antalet fårbesättningar i landet grovt.

För att bättre hantera det faktum att storlekar på och tätheter av fårbesättningar varierar med markägarstruktur och kulturhistoriska mönster, har fårbesättningar inom 1 km från varandra slagits samman. En större fårbesättning med flera hundra djur blir då mer jämförbar med en handfull mindre besättningar inom några hundra meter från varandra.

Detsamma gäller rovdjursavvisande stängsel, där det även är vanligt att en fårbesättning i efterhand utökar antalet fållor med rovdjursavvisande stängsel, vilket genererar flera punkter på kartan i bild 4 bland uppgifterna om bidrag. För andelen fårbesättningar med rovdjursavvisande stängsel har vi använt det kumulativa värdet för respektive år, vilket innebär att vi antagit att ett stängsel är i bruk från det år det godkändes fram till idag.

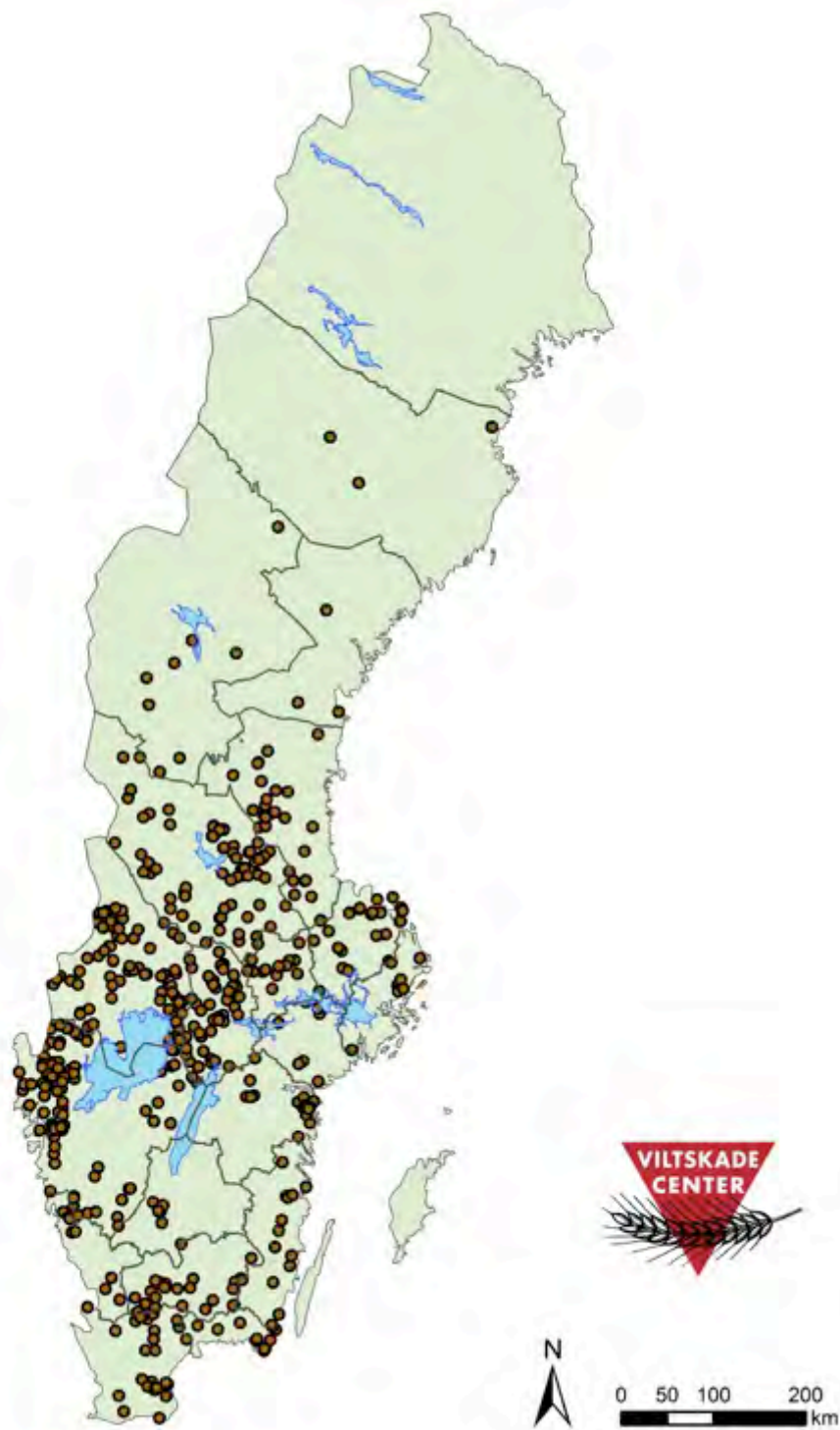
Data från GIS arbetet analyserades sedan med hjälp av "General linear mixed models" med Poisson-fördelning som korrigerar för det stora antalet ytor eller revir med noll angrepp. "Bayesian Information Criterion" (BIC) användes för att välja den modell som bäst förutsäger antalet vargangrepp på får (Burnham & Anderson, 2010). Vi har också använt viktade "Akaike information criterion" AIC (w_i) för att avgöra det relativa stödet för respektive modell. Viktade AIC-värden beräknades med "MuMIn"-paketet i mjukvaran "R" (Barton, 2013). För att köra modellerna använde vi "glmmADMB"-paketet i "R" (Skaug et al, 2006). För att undvika att påverka utfallet av analyserna genom att välja ut vilka variabler som ska köras har vi också testat alla kombinationer av variablerna inom $\Delta AIC < 2$ från den högst rankade modellen. Viktade AIC-värden användes för att ta fram "Relative Variable Importance Weights" (RVI) för varje prediktor.

Alla statistiska analyser gjordes i R 3.2.0 (R Core Team 2015).

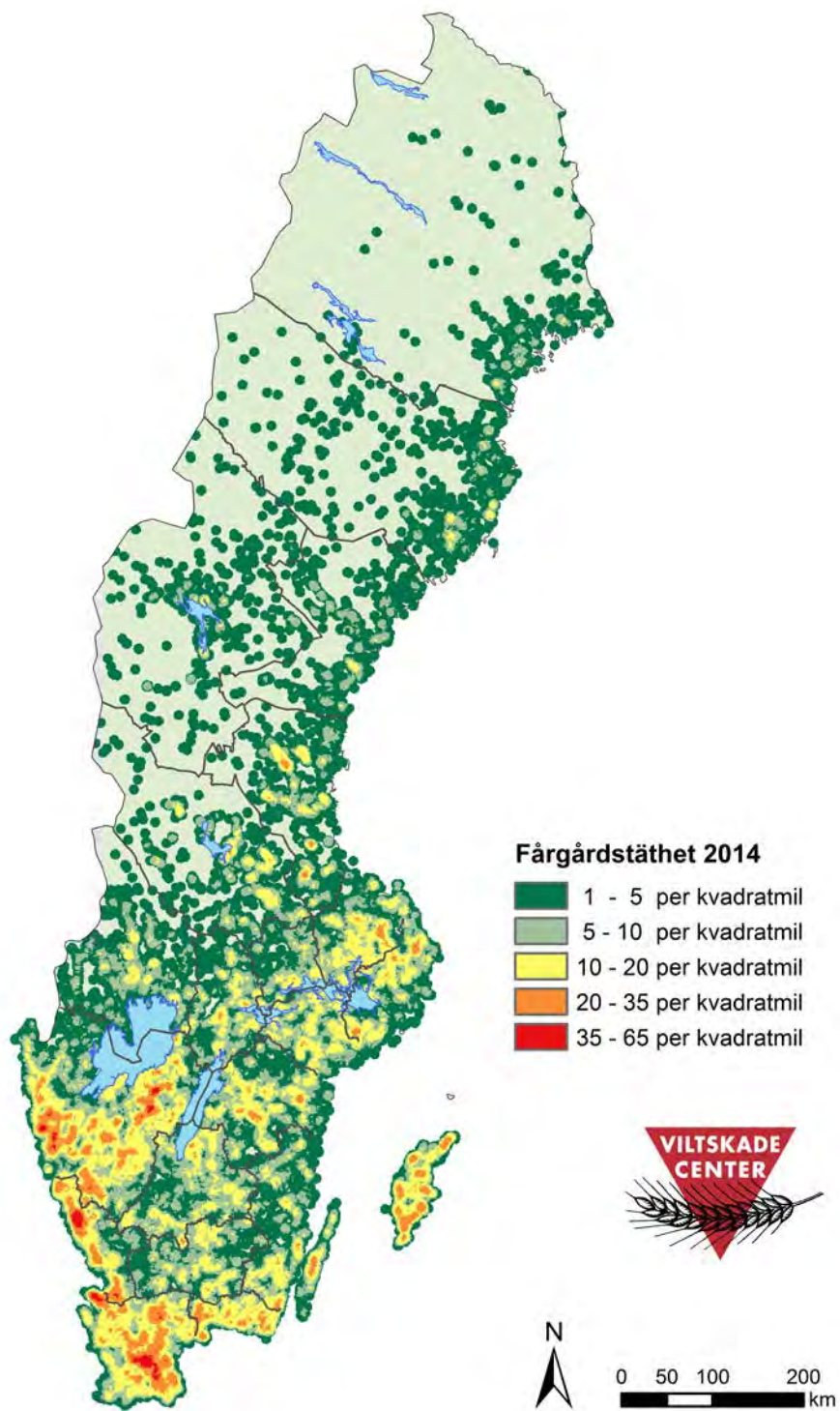


Figur 1. Vargrevirens faktiska utbredning kartläggs inte under den ordinarie inventeringen. Vi har därför utgått ifrån de så kallade revirpolygonerna som erhålls under inventeringen. Revirpolygonerna anger den yta inventeringen med säkerhet kan koppla till ett revir, baserat på DNA i kombination med spårningar. För att komma närmare de olika revirens verkliga utbredning har vi använt centroiden i polygonen och med den som mittpunkt konstruerat en cirkulär yta (sfär) med en areal som motsvarar ett genomsnittligt vargrevir (ca 800 kvadratkilometer). I de områden där cirklarna börjar överlappa har gränsen dragits mitt emellan de berörda reviren.

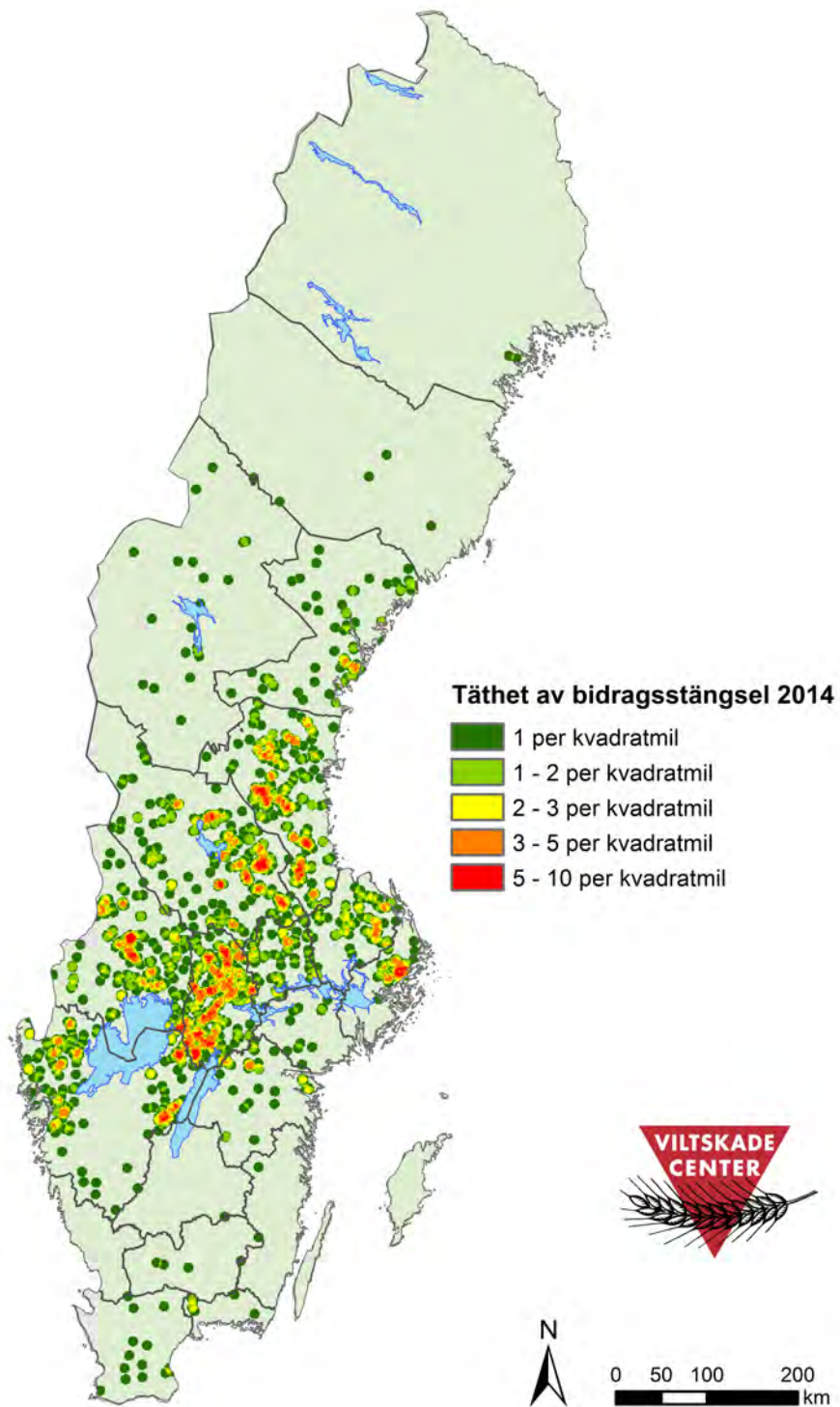
I figuren ovan visas polygonerna i svart i de sfäriska ytor som representerar deras beräknade verkliga storlek. De största polygonerna härrör från sändarförsedda vargar och ger en närmast fullständig bild av den faktiska utbredningen av reviret jämfört med revirpolygonerna som konstruerats utifrån enstaka DNA-prov.



Figur 2. Varje punkt på kartan representerar ett dokumenterat vargangrepp på får under perioden 2000-2014.



Figur 3. Tätheten av fårgårdar (antal per kvadratmil) som var aktiva 2014. Data från Jordbruksverket 2015.



Figur 4. Antal fårbesättningar per kvadratmil som mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel under perioden 2000-2014. Data från Rovdjursforum och Jordbruksverket 2015.

Resultat

Resultat för skalan 50 km x 50 km rutor

Alla rutor som innehöll minst 2 300 km² svensk *landterräng* (som till största delen ligger på land inom Sveriges gränser) användes i analysen. I dessa rutor summerades antalet vargangrepp på får, antalet fårbesättningar, andelen fårbesättningar som mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel och antalet vargrevir för vart och ett av åren 2000-2014. Den totala provstorleken är 1 800 rutor (50 km x 50 km) för åren 2000 - 2014.

Som tydligt framgår i tabellerna 1, 2 och 3 är tätheten av fårbesättningar den variabel som uppvisar ett starkt samband med antalet vargangrepp på får. Varken tätheten av vargrevir (oavsett status: familjegrupp, par eller ensam stationär) eller andelen fårbesättningar som mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel är signifikanta i någon modell.

Tabell 1. För att ta reda på vilka faktorer som är starkast korrelerade med antalet vargangrepp på får har vi testat sambandet mellan antalet angrepp på får, tätheten av vargrevir och tätheten av fårbesättningar med och utan rovdjursavvisande stängsel. Modellerna är rankade från lägsta BIC-värde (bäst modell) till högsta. Av tabellen framgår att täthet av fårbesättningar är den variabel som bäst förklarar antalet vargangrepp. Den rutstorlek som använts är 50 km x 50 km ($n=1\ 800$).

KONKURRERANDE MODELLER	BIC	Δ BICc	w _i
Täthet av fårbesättningar	1470.04	0	0.52
Alla variabler	1492.21	22.17	0.48
Nollmodell	1498.15	28.11	0
Andel fårbesättningar som fått ett eller flera bidrag till stängsel	1505.64	35.6	0
Vargrevir (familjegrupp + par + övriga stationära)	1514.77	44.73	0

Tabell 2. Estimat, spridningsmått och RIV (Relative Variable Importance Weight) för variablerna i selekterade modeller (modeller med Δ AIC < 2) som beskriver sambandet mellan antalet angrepp på får, tätheten av fårbesättningar med och utan bidrag till rovdjursavvisande stängsel och tätheten av vargrevir fördelat på social status. Den rutstorlek som använts är 50 km x 50 km ($n=1\ 800$). Täthet av fårbesättningar var den enda variabel som var signifikant korrelerad med antalet vargangrepp på tamdjur.

VARIABEL	ESTIMAT	JUSTERAT SE	P	RIV
(Intercept)	-2.628	0.369		
Täthet av fårbesättningar	1.899	0.345	<0.001	1
Familjegrupp	0.141	0.099	n.s.	0.85
Par	0.062	0.116	n.s.	0.48
Ensam stationära	-0.132	0.201	n.s.	0.35
Andel fårbesättningar som fått ett eller flera bidrag till stängsel	0.320	0.724	n.s.	0.33

”Bayesian Model Averaging” bekräftade att tätheten av fårbesättningar är starkare korrelerad med antalet vargangrepp på får än de övriga variablerna. Nio olika kombinationer av variabler hade $\Delta AIC < 2$, men tätheten av fårbesättningar var den enda variabel som hade en signifikant effekt. Ju högre täthet av fårbesättningar i ett område, desto fler angrepp av varg.

Resultat för skalan vargrevir

I analysen har 200 unika revir-år (ett revir är unikt varje år), som haft minst 85 % av sin area i Sverige, använts. Av dessa innehöll 141 revir familjegrupper eller revirmarkerande par medan resterande 59 revir utgjordes av ensamma stationära vargar. I var och ett av ovanstående revir har vi, för varje år som reviret existerat, summerat antalet vargangrepp på får, antalet fårbesättningar, andel fårbesättningar som mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel, status i reviret (familjegrupp, par, övrig stationär) samt om reproduktion skett i reviret det givna året.

Den modell som bäst förutsäger antalet vargangrepp på får på revirnivå är den modell som innehåller samtliga variabler (tabell 3). Det innebär att alla variablerna bidrar till att förklara antalet vargangrepp på får och att förklaringsgraden blir lägre om någon av variablerna tas bort.

Tabell 3. För att ta reda på vilka faktorer som är starkast korrelerade med antalet vargangrepp på får har vi testat sambandet mellan antalet angrepp på får, tätheten av fårgårdar med och utan bidrag till rovdjursavvisande stängsel, vargrevirets status och minimiantalet vargar i reviret. Den enhet som använts är vargrevir enligt figur 1. Modellerna är rankade från lägsta BIC-värde (bästa modell) till högsta. Modellen som innehåller samtliga variabler är den som bäst förklarar sambandet. Det innebär att alla variablerna bidrar till att förklara antalet vargangrepp på får och att förklaringsgraden blir lägre om någon av variablerna tas bort.

KONKURRERANDE MODELLER	$\Delta BICc$	w_i
Alla variabler	0	1
Status i reviret (familjegrupp + par + ensamma stationära)	11.264	0
Föryngring i reviret	13.915	0
Täthet av fårgårdar	20.673	0
Nollmodell	24.56	0
Min. antal vargar i reviret	27.157	0
Andel fårgårdar som fått bidrag till stängsel	28.975	0

Tabell 4. *Estimat, spridningsmått och RIV (Relative Variable Importance Weight) för variablerna i utvalda modeller (modeller med $\Delta AIC < 2$) som beskriver sambandet mellan antal angrepp på får, täthet av fårbesättningar med och utan bidrag till rovdjursavvisande stängsel och täthet av vargrevir fördelat på social status. Den rutstorlek som använts är 50 km x 50 km ($n = 1\ 800$). Täthet av fårbesättningar som fått bidrag till rovdjursavvisande stängsel var den enda variabel som inte var signifikant korrelerad med antalet vargangrepp på tamdjur.*

VARIABEL	ESTIMAT	JUSTERAT SE	P	RIV
(Intercept)	-1.435	0.373		
Täthet av fårgårdar	0.290	0.079	<0.001	1
Min. antal vargar i reviret	-0.265	0.074	<0.001	1
Föryngring i reviret	1.582	0.444	<0.001	1
Familjegrupp	1.351	0.456	<0.001	1
Par	1.712	0.355	<0.01	
Andel fårgårdar som fått bidrag till stängsel	-0.121	0.317	n.s.	0.33

År 2014/2015 hade 21,5 % av fårbesättningarna i vargreviren mottagit bidrag till rovdjursavvisande stängsel, jämfört med 4,5 % av fårbesättningarna i övriga delar av Sverige utanför renskötselområdet. Observera att det inte innebär att 21,5 % respektive 4,5 % av besättningarna har rovdjursavvisande stängsel runt alla sina fållor, utan endast att de har fått bidrag till en eller ibland flera fållor.

Diskussion

Vargtäthet och antal angrepp på får

Målet för analyserna i denna rapport är att undersöka sambandet mellan vargtäthet och antal vargangrepp på får samtidigt som man tar hänsyn till förekomsten av utbetalade bidrag till rovdjursavvisande stängsel. Vi vill i början av detta stycke påminna läsaren om att korrelationer och regressioner inte säger något om *kausalitet*, det vill säga orsak och verkan.

Av en slump eller till följd av orsakssamband som hänger ihop med de variabler vi har valt, kanske för att det är de vi har tillgång till, uppstår inte sällan samband som har väldigt lite med det faktiska orsakssambandet att göra. Det finns hela böcker som avhandlar märkliga korrelationer, exempelvis finns det ett nästintill perfekt samband mellan antalet jordbruk i USA och mängden Uran som produceras i USA. Även mellan antalet drunksolyckor och antalet filmer som Nicholas Cage medverkar i är korrelationen stark... Det är emellertid inte självklart att det finns ett orsakssamband. Vi vill att man har detta i åtanke då man kritiskt funderar över sambanden även i föreliggande rapport.

Täthet av vargar kan mätas på olika sätt. Eftersom vargar är revirhävdande (och målet med inventeringen av varg i Sverige i huvudsak är att fastställa antal vargrevir samt revirens status) är ett mått på vargtäthet i Sverige mer relevant om enheten är vargrevir än t ex antal vargindivider.

För att undersöka sambandet mellan täthet av vargrevir och antal vargangrepp på får behövde analysen göras på en skala som arealmässigt är större än ett genomsnittligt vargrevir. Vi valde 50 km x 50 km stora rutor. För att ett vargangrepp på får ska kunna inträffa krävs att minst ett får och minst en varg befinner sig på samma plats vid samma tidpunkt. På den skalan var tätheten av fårgårdar, oavsett tätheten av vargrevir i 50 km x 50 km rutan, ändå den variabel som uppvisade den överlägset starkaste korrelationen med antalet vargangripna får.

Att det finns varg i ett område är en förutsättning som avgör huruvida det kan ske angrepp eller inte; hur många angrepp som sedan faktiskt sker beror av hur många fårbesättningar som finns i området.

Den bakomliggande orsaken till detta samband är sannolikt att vargar i Sverige inte har får som en betydande bytesresurs. I utbredningsområdet för stationär förekomst av varg inträffar 0 till 2 vargangrepp på får per år och vargrevir. Det högst begränsade energiintaget från dessa angrepp indikerar att vargangreppen på får mer är resultatet av slumpmässiga angrepp än ett riktat sökande efter bytesdjur. Ju fler fårbesättningar i området desto oftare kommer varg och får vara i varandras närhet och desto större blir sannolikheten för att ett angrepp ska inträffa. Fördelningen av vargangrepp åskådliggör på ett tydligt sätt sambandet, eftersom en relativt stor andel av vargangreppen finns i Götaland trots att antalet vargar där är relativt litet. Antalet fårbesättningar är dock relativt stort, vilket åskådliggörs i figur 2.

I och med att vargrevir i princip inte överlappar (eftersom de är just hävdade revir) så kan en fårbesättning endast ligga inom, och i praktiken endast påverkas av, ett enda vargrevir. Det finns inget uppenbart skäl till varför vargangrepp på får i en enskild besättning skulle påverkas av om det ligger fler eller färre revir vid sidan av det vargrevir som fårbesättningen befinner sig inom. Om antalet vargrevir blir fler och storleken på reviren till följd av detta krymper kan det i framtiden innebära en större sannolikhet för får och varg att befinna sig på samma plats vid samma tillfälle. Fram till idag har emellertid detta inte varit fallet.

Då vi upprepade samma analyser fast på revirnivå förändrades resultaten något. Antalet fårbesättningar i vargreviren var dock fortfarande signifikant korrelerat med antalet vargangrepp. Intressant nog innehöll den modell som bäst förutsäger antalet vargangrepp på får samtliga analyserade variabler. Andelen fårbesättningar som fått bidrag till rovdjursavvisande stängsel var emellertid en variabel som uppvisade liten eller ingen korrelation med antalet angrepp i vargreviren. Detta betyder dock inte att rovdjursavvisande stängsel saknar effekt. Vi bedömer att rovdjursavvisande stängsel minskar risken för vargangrepp för varje enskild fålla, men att andelen som fått bidrag till rovdjursavvisande stängsel är för liten för att ge utslag på den här skalan.

I analyserna har vi använt *andelen* fårbesättningar som fått bidrag till rovdjursavvisande stängsel, men även om samtliga fårgårdar (100 %) i ett revir har fått bidrag till sådana innebär det inte att ens flertalet fårhagar/fållor har rovdjursavvisande stängsel. De flesta fårbesättningar har fler fållor än en och bidraget till rovdjursavvisande stängsel räcker bara undantagsvis till samtliga.

Det negativa sambandet mellan antalet vargar och antalet angrepp i ett revir (ju fler vargar i reviret desto färre angrepp) är svårare att förklara. I studier från Nordamerika har det spekulerats i att förändringar i grupsammansättning kan leda till fler angrepp på tamdjur (Wielgus & Peebles, 2014). I dessa studier har det liksom i föreliggande rapport varit fråga om korrelationer där det är svårt att avgöra vad som är orsak och verkan. Att fler vargar i reviret skulle leda till färre angrepp kan lika gärna vara resultatet av att det inventerade minimiantalet vargar i reviren är korrelerat med geografisk belägenhet av vargreviren. I Sverige minskar antalet dagar med bra spårförhållanden ju längre söderut man kommer och möjligheterna att säkert konstatera att det finns fler vargar i reviret minskar. Med andra ord blir siffran för minimiantalet vargar ofta lägre i trakter där snötäcket är mindre pålitligt. För fårbesättningar gäller det omvända förhållandet; de blir fler i södra Sverige. Därmed blir även det förväntade antalet vargangrepp på får högre i revir som etablerats där.

Konsekvenser för den geografiska fördelningen av varg i Sverige

Tätheten av kringliggande vargrevir spelar ingen roll för antalet vargangrepp på får i varje revir. Faktorer som social status, antal vargar och tätheten av fårbesättningar i reviren är emellertid klart korrelerade med antalet vargangrepp. Eftersom tätheten av fårbesättningar varierar mellan olika delar av landet spelar det stor roll för antalet förväntade vargangrepp *var* vargreviren etableras, både inom reviren och för landet som helhet. En större andel vargrevir med höga fårtätheter ger ett högre förväntat antal angrepp än vad en mindre andel revir med höga fårtätheter gör.

Även om det finns ett samband mellan social status och antal vargar i ett revir och antalet angrepp på får, är det svårt att förstå hur en ökning av fårtätheten i sig, skulle leda till en systematisk förändring av vargrevirens sociala status. Förvaltningsåtgärder som t ex skyddsjakt kan tveklöst påverka såväl status som antal i vargreviren, men det ligger utanför ramen för denna rapport att beskriva sådana effekter.

Utifrån modellerna i resultatdelen kan vi göra en uppsättning mycket enkla exempel för att illustrera sambandet mellan etablering av vargrevir och antalet fårbesättningar i det område ett revir etableras. Observera att avsikten med dessa exempel är att illustrera resultaten i modellerna, inte att faktiskt förutsäga antalet vargangrepp i olika delar av landet.

Det standardiserade parameterestimatet för täthet av fårbesättningar i tabell 4 är ca 0,3. Det innebär att då antalet fårbesättningar i vargreviren fördubblas så ökar det förväntade antalet vargangrepp på får med ungefär 30 %. I de sfärer (se figur 1) som representerar vargreviren finns i genomsnitt 24,2 fårbesättningar, att jämföra med 46,8 i övriga Sverige utanför renskötselområdet.

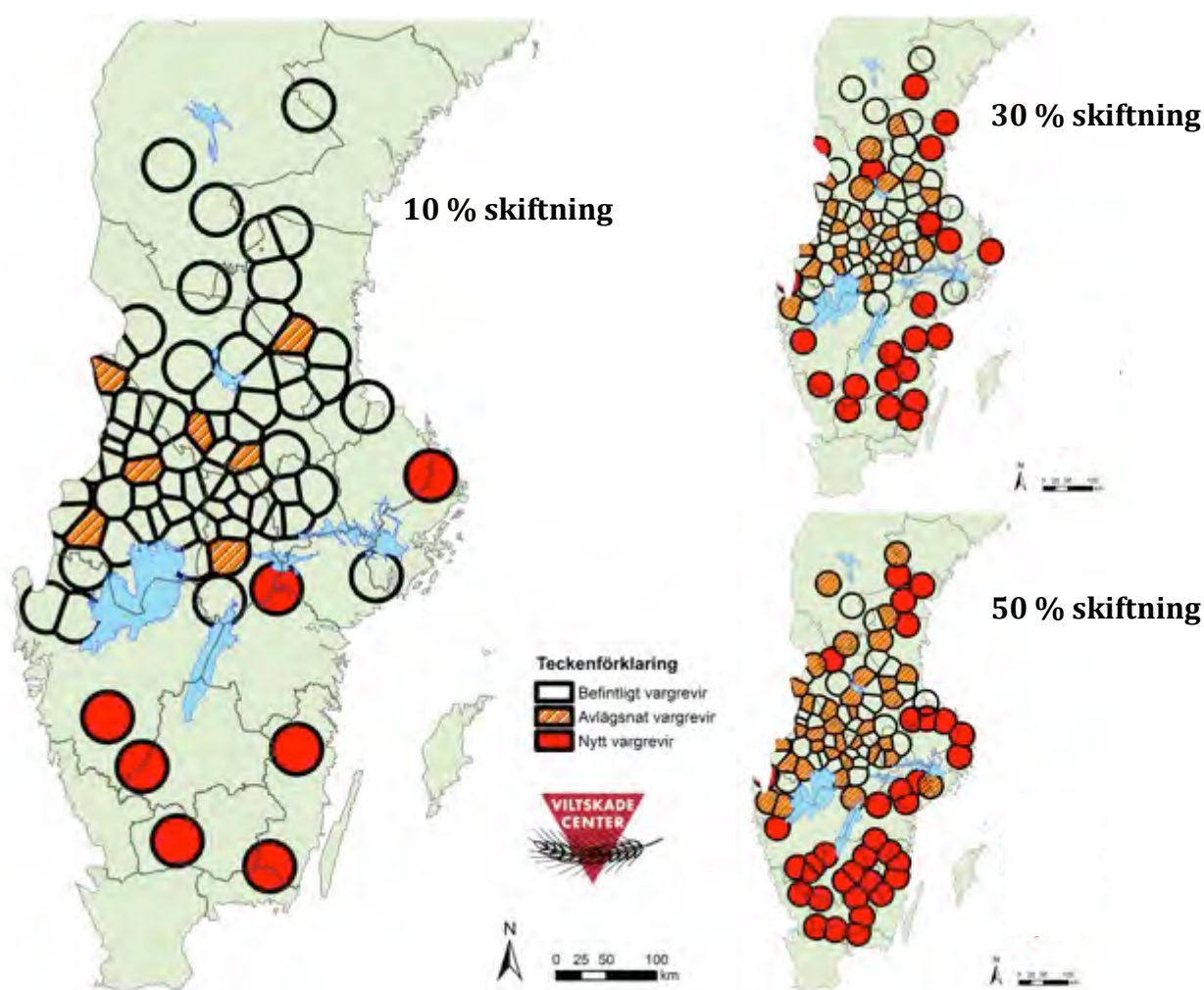
Ett exempel som kan göra förhållandet mer konkret och gripbart är om vi skulle fördela om vargreviren så att vi minskar tätheten av vargrevir i de mest vargtäta områdena samtidigt som vi ökar den i andra delar av Sverige. Om man skulle minska den regionala tätheten genom att avlägsna 10 % av de befintliga reviren 2014 samtidigt som man tillät etablering av motsvarande antal nya vargrevir utanför kärnområdet för varg, så skulle de högre tätheterna av fårbesättningar i dessa [nya] områden leda till att antalet vargangrepp på får ökar med ungefär 2 per år (från 70 till 72 angrepp). I genomsnitt dödas 12 får per angrepp, så antalet döda djur skulle öka från 391 till 403 får).

Om andelen av de befintliga reviren som avlägsnas och ”byts” ut mot motsvarande antal revir i andra delar av Sverige i stället skulle vara 30 % eller 50 %, skulle det förväntade antalet vargangrepp på får öka från 70 angrepp till 76 respektive 80 angrepp per år (och antalet angripna får från ungefär 391 stycken till 427 respektive 451 stycken).

Om inte länsstyrelsen kan förutsäga vilka fårbesättningar som kommer att drabbas förväntar vi oss att andelen stängslade fållor står i ungefärlig proportion till en förväntad minskning av angreppen. Om t ex 30 % av alla fållor där får betar förses med rovdjursavvisande stängsel förväntar vi oss ungefär 30 % färre angrepp. Att med hjälp av bidrag till rovdjursavvisande stängsel reducera antalet angrepp kostar således i genomsnitt dubbelt så mycket i de ”nya” (se ovan) reviren jämfört med i de befintliga reviren, eftersom de nya i genomsnitt innehåller dubbelt så många fårbesättningar. *Eftersom länsstyrelserna i dagsläget har svårt att förutsäga vilka fårbesättningar som löper större risk att drabbas saknar de även möjlighet att rikta bidragen mot dessa.*

Ovanstående scenarier för det förväntade antalet vargangrepp på får i revir utanför det befintliga kärnområdet för varg och kostnaderna för att med hjälp av bidrag till rovdjursavvisande stängsel reducera antalet angrepp, bygger på ett framräknat genomsnitt för täthet av fårbesättningar (utanför renskötselområdet) i områden som idag *inte* berörs av vargrevir. Det inbegriper således även områden utan dokumenterade revir, men belägna i varglän som Dalarna, Värmland och Gävleborg. Om nya revir i första hand förväntas etablera sig söder om dessa innebär det att de etableras i områden med ännu högre tätheter av fårbesättningar, vilket i sin tur innebär att det förväntade antalet angrepp blir större än de ovan redovisade siffrorna. Detsamma gäller kostnaderna för att reducera skadorna med hjälp av bidrag till rovdjursavvisande stängsel och möjligheten att kunna nå Naturvårdsverkets mål om en genomsnittlig minskning av antalet angrepp med i genomsnitt 10 % per år fram till år 2019.

Antalet förväntade angrepp och kostnaden för att reducera dessa till en given nivå beror till största delen på tätheten av fårbesättningar i ett område. Hur vanligt det kommer vara med vargetableringar i mycket fårtäta områden och hur bidrag till rovdjursavvisande stängsel ska riktas för att uppnå maximal effekt bestäms bland annat av vilka kriterier för skydds jakt på varg som kommer att användas. *Statiska* kriterier som t ex att bevilja



Figur 5. Exempel på hur det skulle kunna se ut om vargrevir i kärnområdet för varg avlägsnas och ersätts med vargrevir i andra delar av landet. Med utgångspunkt i 2014 års geografiska fördelning och antal vargrevir skulle en skiftning av 10 % av de befintliga reviren från sin nuvarande belägenhet till en ny slumpmässigt vald plats utanför renskötselområdet i genomsnitt resultera i att antalet vargangrepp på får ökar med minst två per år (från 70 till 72 angrepp). I genomsnitt dödas 12 får per angrepp, så antalet döda djur skulle öka från 391 till 403 får). Om andelen av de befintliga reviren som avlägsnas och ”byts ut” mot motsvarande antal revir i andra delar av Sverige ökar till 30 % eller 50 % ökar det förväntade antalet angripna får från 70 angrepp till 76 respektive 80 angrepp per år (och antalet angripna får från ungefär 391 stycken till 427 respektive 451 stycken).

skydds jakt efter 4 angrepp i samma revir samma säsong oavsett antal fårbesättningar i reviret, leder till att vargar i områden med hög täthet av fårbesättningar kommer att avlivas i större utsträckning än vargar i områden med låg täthet av fårbesättningar. I förlängningen leder statistiska kriterier till att sannolikheten för att vargrevir etableras och överlever i områden med hög täthet av fårbesättningar blir låg, medan den blir högre i områden med låg täthet av fårbesättningar.

Dynamiska kriterier för skydds jakt korrigeras i stället för t ex täthet av fårbesättningar och social status i varje revir och baseras därmed på risken för varje enskild fårbesättning att drabbas av ett angrepp. Dynamiska kriterier leder till att sannolikheten för skydds jakt är lika stor i alla delar av landet.

I praktiken innebär det att kriteriet för skyddsjakt skulle behöva vara lägre i revir med låg täthet av fårbesättningar och högre i revir med högre fårtätheter.

Slutmålet kan vara detsamma oavsett vilken av modellerna för skyddsjaktskriterier som används. Det är dock viktigt att inse att utfallet av bidrag till rovdjursavvisande stängsel påverkas av hur modellen för skyddsjaktskriterier används och vice versa. Om man t ex ger fårbesättningar i områden med hög täthet av får bidrag till rovdjursavvisande stängsel och samtidigt använder statiska kriterier för skyddsjakt kommer effekten av bidragen att minska eftersom vargar som etablerar sig i dessa områden i de flesta fall ändå kommer att bli föremål för skyddsjakt.

Referenser

Barton, K. (2013) [MuMIn: multi-model inference](#). R package version 1.9.5.

Burnham KP, Anderson D. (2010) Model Selection and Multi-model Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. Springer Verlag, New York, 514 pp.

Fournier D.A., Skaug H.J., Ancheta J., Ianelli J., Magnusson A., Maunder M., Nielsen A. & Sibert J. (2012) AD Model Builder: using automatic differentiation for statistical inference of highly parameterized complex nonlinear models. Optimization Methods and Software, **27**: 233-249.

Frank J, Månsson J, Svensson L, Levin M, Höglund L. (2015) Viltskadestatistik 2014-Skador av fredat vilt på tamdjur, hundar och gröda. Rapport från Viltskadecenter, SLU 2013-05.

R core team (2015) R: a language and environment for statistical computing. Version 3.2.0. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Skaug H, Fournier D, Nielsen A. (2006) glmmADMB: Generalized linear mixed models using AD Model Builder. Available: <http://glmmadmb.r-forge.r-project.org/>.

Viltskadecenter (VSC) är ett nationellt kunskapscentrum rörande skador på egendom orsakade av vilt och inventering av stora rovdjur. VSC fungerar som ett servicecentrum för myndigheter, organisationer, djurägare, markägare och allmänhet i dessa frågor. VSC arbetar på uppdrag av Naturvårdsverket sedan 1996 och tillhör institutionen för ekologi vid SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Viltskadecenter, Grimsö Forskningsstation, 730 91 Riddarhyttan

www.viltskadecenter.se

ISBN: 978-91-86331-82-5

