

**Bemötande från Olof Liberg and Håkan Sand av kritik mot Liberg & Sand 2012**  
**(Report on effects of migration and selective harvest of wolves) framförd av Emma Lind**  
**m.fl.**

Kritiken har undertecknats av följande personer:

Emma Lind, FD och populationsgenetiker, Södertörns högskola

Johan Lind, docent i zoologi, Stockholms universitet

Mats Grahn, docent i ekologisk zoologi och populationsgenetiker, Södertörns högskola

Love Dalén, docent och populationsgenetiker, Naturhistoriska riksmuseet

Jacob Höglund, professor i zoologisk bevarandebiologi, Uppsala universitet

Kerstin Johannesson, professor i marin ekologi och populationsgenetiker, Göteborgs universitet

I ett brev ställt till kammarrätten i Stockholm framför ovan nämnda forskare kritik mot de resultat och slutsatser som finns i den rapport över effekterna på inavelsnivån hos den skandinaviska vargpopulationen av genetiskt inflöde i kombination med selektiv jakt, som vi undertecknade forskare har producerat på uppdrag av Naturvårdsverket under 2012 (Liberg & Sand 2012). Vi anser att denna kritik är grovt missvisande och tyder på att man från författarnas sida inte har förstått rapportens huvudsakliga budskap.

Det ena genomgående temat i kritiken är att man inte kan förbättra en populations genetiska status enbart genom ”att skjuta bort inavlade individer”. Detta påstås heller aldrig i rapporten. Av skäl som vi inte förstår väljer kritikergruppen att helt bortse från det viktigaste budskapet i rapporten, nämligen att en absolut förutsättning för en sänkning av inaveln är ett fortsatt inflöde av individer utifrån. Begränsning av stammens storlek, och en jakt som skyddar invandrare och deras första generations avkommor, har enbart en påskyndande effekt på den sänkning av inaveln som skapas av nämnda inflöde.

Det andra huvudtemat som kritikerna framför är att inavelskoefficienten är ”olämpligt att använda som enda underlag för att uppnå en god bevarandestatus”, och dessutom är ”opålitligt för att bedöma vargpopulationens bevarandestatus”. Vi är eniga i att genetisk status hos en population inte enbart uttrycks av inavelsnivån, men anser att denna är den ena av de två viktigaste komponenterna av en populations genetiska status. Den andra är genetisk variation. Här vill vi dock påpeka tre saker. Den första är att det finns ett klart samband mellan inavelsnivå och genetisk variation. Den andra är att det uppdrag vi fick av Naturvårdsverket gällde just effekterna på den genomsnittliga inavelskoefficienten i populationen, och ingenting annat. Rapporten har alltså svarat på de frågor som Naturvårdsverket bad oss att besvara. Den tredje är att en expertpanel av internationella populationsgenetiker i ett delbetänkande till den s.k. Liljelunds Rovdjursutredning 2012, uttryckte följande om den svenska vargpopulationens genetiska status ”**The key issue concerns the very high inbreeding coefficient and how to reduce it**” och ”**The major challenge is to reduce the high inbreeding**” (Hansen et al. 2011, sid 125 och 102). Det fanns alltså ett starkt skäl till att Naturvårdsverket var intresserat i hur inavelskoefficienten skulle kunna nedbringas snabbt.

Vi bemöter nedan punktvis den riktade kritiken.

*Lind m.fl.:*

*”Det finns inget stöd i vetenskapligt granskad och publicerad teoretisk eller empirisk forskning att selektiv jakt på inavlade individer skulle minska risken för att en hotad population dör ut.*

Vårt svar:

Naturligtvis finns inget stöd i litteraturen för att enbart jakt skulle kunna minska risken för utdöende, eller öka den genetiska variationen. Något sådant påstås ju inte heller i rapporten. Återigen, det enda som kan sänka inaveln är inflödet av nya individer, vilket klart uttalas i rapporten. Men vad rapporten dessutom visar, genom att använda en simuleringsmodell som bygger på verkliga biologiska data från den aktuella populationen, är att denna sänkning går snabbare om populationens storlek begränsas, och skyndas ytterligare på om migranter och deras direkta avkommor skyddas vid den reglerande jakt som måste till för att begränsa populationen.

*Lind m.fl.:*

*”Inavelskoefficienten är inte ärftlig, så kan man inte skjuta bort den genom att skjuta inavlade individer. För att motverka inavel i en population bör effektiv populationsstorlek hållas så hög som möjligt för att motverka genetisk drift och slumpmässigt partnerval av nära släktingar. Genom jakt, det vill säga genom att ta bort individer ur en population, kan man aldrig öka den genetiska variationen, den kan bara minska.”*

Vårt svar:

Det är självklart att inte inavelskoefficienten ärftlig. Men man kan inte heller minska inaveln i en population bara genom att låta populationen växa, en sådan åtgärd kan endast fördröja den negativa utvecklingen, inte hindra den. Det är enbart genom inflöde av nya individer som inavelsnivån kan minska, vilket tydligt konstateras i rapporten.

*Lind m.fl.:*

*”Vetenskaplig expertis är överens om att vargpopulationen är i starkt behov av ökad genetisk variation vilket kan mätas på olika sätt. Inavelskoefficienten är ett statistisk mått på släktskapet mellan de par som reproducerar sig i en population. Genetisk variation i sig handlar om hur många genetiska varianter det finns i en population. Genom jakt, det vill säga genom att ta bort individer ur en population, kan man aldrig öka den genetiska variationen, den kan bara minska. Ny genetisk variation kan enbart komma från immigration av nya individer.”*

Vårt svar:

Vi är helt eniga med kritikerna på denna punkt, och något annat har heller aldrig hävdats i rapporten. Som nämnts ovan var vi mycket noga med att i rapporten fastslå att ny genetisk variation enbart kan komma från immigration av nya individer (Slutsats 1 i rapporten: **”Only harvesting the wolf population can never improve its genetic status in the long term,**

**immigration is central for the reduction of inbreeding and loss of genetic variation ”**  
Liberg & Sand 2012).

*Lind m.fl.:*

*”Inavelskoefficienten (i rapporten benämnd F), är olämpligt att använda som enda underlag för att uppnå en god bevarandestatus av dessa två anledningar:*

*”a). inavel är ett hot mot små populationers tillväxt, och därmed bevarandestatus, därför att inavlade individer under vissa förutsättningar har sämre överlevnad och reproduktionsframgång jämfört med utavlade individer. Det är därmed ett logiskt felslut att jakt på inavlade individer skulle öka en populations bevarandestatus.”*

Vårt svar:

Återigen får vi påpeka att det i rapporten framgår tydligt att jakt inte i sig själv kan åstadkomma någonting gott, annat än högst kortsiktigt. Vi framhåller tväremot vad som påstås att det är det genetiska inflödet som gör detta. Men vi visar i en simuleringsanalys att selektiv jakt kan användas för att skynda på den process som sker i samband med att genetiskt obesläktade individer invandrar och reproducerar sig i populationen.

*Lind m.fl.:*

*”b) Det finns en allmänt utbredd uppfattning bland lekmän att inavlade individer bär på en högre grad av skadliga genvarianter än andra individer, och att en ökad inavel därmed leder till att skadliga genvarianter sprids i populationen. Detta är inte korrekt. Hos inavlade individer finns en större risk at någon av de skadliga genvarianter som finns allmänt i populationen får uttryck. Men denna risk går inte i arv från en generation till en annan (två extremt inavlade individer kan mycket väl få en helt utavlad avkomma). Det går därmed inte att genom selektiv jakt på inavlade individer minska mängden skadliga genvarianter i populationen.”*

Vårt svar:

Det är inte minskad mängd skadliga genvarianter den selektiva jakten ska uppnå. Rapporten visar på möjligheten att genom riktad jakt i kombination med invandring av icke-närbesläktade individer minska risken att skadliga anlag kommer till uttryck bland de individer som finns i populationen. Detta sker om inavelsnivån i populationen sjunker till lägre värden än vad den har i dagsläget.

*Lind m.fl.:*

*”1) Det existerar inga vetenskapligt baserade, absoluta rekommendationer för vad som för en naturlig population ska kunna betraktas som en "acceptabel" inavelsnivå (Ryman och Laikre 2009).”*

Vårt svar:

Vi instämmer i ovan nämnda påstående och detta framförs även i rapporten. Men vi hävdar att det finns en bred vetenskaplig konsensus om att en minskning av inavelsnivån (F) alltid är bra för populationer med en hög grad av inavel såsom gäller för den skandinaviska vargpopulationen, sett från ett bevarandeperspektiv. Det är dessutom positivt ju snabbare

denna process går (Ryman och Laikre 2009) och vi visar med kvantitativa analyser att riktad jakt är ett verktyg som kan användas för att snabbare uppnå en reducering av F.

*Lind m.fl.:*

*”2) Inavelskoefficient är opålitligt för att bedöma vargpopulationens bevarandestatus, eftersom den potentiellt kan användas för att motivera nästan vilken jaktstrategi som helst. Inavelskoefficienten kan vara lägre, till och med noll under en generation, i en population med bara 10 individer jämfört med en population som består av 300 individer. Det råder däremot vetenskaplig konsensus om att en population med 300 individer har en mer gynnsam bevarandestatus än en population med enbart 10 individer. Detta är ett logiskt argument som visar på olämpligheten i att använda inavelskoefficienten som det enda måttet på vargpopulationens bevarandestatus.”*

Vårt svar:

Detta argument finner vi långsökt och förvirrat. Vi kan inte tänka oss att någon skulle hävda att en population på 10 individer kan vara långsiktigt livskraftig och uppnå gynnsam bevarandestatus, även om den momentant skulle ha en mycket låg inavelsgrad. Däremot har en population på 300 individer med ett inflöde av nya migranter högre livskraft och bevarandestatus än en mångdubbelt större population som är helt isolerad. Detta kommer efterhand också att avspeglade sig i en högre inavelsgrad i den isolerade populationen. Vid det s.k. Färnamötet 2002 var en internationell expertpanel enig om att inflöde av nya individer är mycket viktigare för den skandinaviska vargpopulationen, än populationsstorleken i sig (Liberg 2005). Vi är eniga med kritikerna i att inavelskoefficienten inte är ”det enda måttet på vargpopulationens bevarandestatus”, men använd med förnuft är den en viktig indikator för denna status.

*Lind m.fl.:*

*”3) Utvärdering av den jakt som redan bedrivits (2010) och dess effekter på inavelskoefficienten visar att trots att immigranter och immigranternas ungar (14 av 209 vargar) var undantagna jakt, minskade inte inavelskoefficienten, detta trots att 28 vargar dödades.”*

Vårt svar:

Detta är inte helt korrekt. Opublicerade utvärderingar av licensjakterna 2010 och 2011 samt även en publicerad utvärdering (Laikre et al. 2013) visade att den genomsnittliga inavelskoefficienten faktiskt sjönk ett par procentenheter. En större minskning var inte heller förväntad efter bara två års selektiv jakt. Det framgår tydligt i vår rapport att denna process tar betydligt längre tid om man vill nå ner till de nivåer som har diskuterats i tidigare rapporter (F=0,10 - 0,15).

*Lind m.fl.:*

*”4) Det är högst osäkert att inavelskoefficienten ens är ett fungerande mått på hur mycket genetisk variaton som finns i vargpopulationen (Bensch et al. 2006). Man kan alltså inte dra slutsatser om vargpopulationens genetiska status genom storleken på inavelskoefficienten.”*

Vårt svar:

Det är korrekt att inavelskoefficienten inte beskriver alla aspekter av populationens genetik. Ett annat sätt är att beakta släktskapskoefficienten i populationen vilken är en standardmetod inom avel och skötsel av zoo populationer och ett standardmått för att beskriva vilda populationer och deras inavelsändringar över tiden. I den aktuella populationen finns ett mycket starkt samband mellan inavels- och släktskapskoefficient. I uppsatsen som refereras av författarna, där undertecknade är medförfattare, så visar vi dessutom att det finns ett starkt samband mellan  $F$  och graden av genetisk variation mätt som heterozygositet ( $H$ ). Därför hävdar vi att  $F$  är en viktig parameter och att denna i praktiken kan fungera som en god indikator på populationens genetiska bevarandestatus.

*Lind m.fl.:*

*"5) Alla individer i en liten hotad population kan potentiellt bära på viktig genetisk variaton. Jakt, även på inavlade individer, kommer därmed innebära allvarlig risk för att viktig variaton försvinner i vargpopulationen."*

Vårt svar:

Vi har mycket svårt att tro att viktiga gener som eventuellt skulle försvinna till följd av att 15-20 % av vargpopulationen beskattas årligen, inte skulle komma tillbaka genom ett kontinuerligt genflöde från Finland/Ryssland. Det är därifrån alla de gener vi har nu i vår vargpopulation, en gång har kommit. Allel-rikedomen (antalet olika alleler i ett urval loci), som är ett mått på genetisk variation, har aldrig varit så hög i den skandinaviska populationen sedan den återbildades på 1980-talet, som den är idag.

*Lind m.fl.:*

*"Rapporten som ligger till grund för Naturvårdsverkets förslag (Liberg och Sand 2012) är vad vi kan bedöma inte granskad i enlighet med god vetenskaplig sed."*

Vårt svar:

Detta är korrekt. Rapporten producerades på ett uppdrag av Naturvårdsverket. Det är önskvärt att förvaltningsbeslut bygger på väl underbyggda och vedertagna granskningsmodeller för publicering av vetenskap. Tiden från formulerad frågeställning till publicerad artikel tar dock normalt minst ett år och oftast flera. Om en för förvaltningen viktig frågeställning inte finns belyst i den vetenskapliga litteraturen så finns alternativet för Naturvårdsverket att försöka få detta belyst genom att anlita olika forskargrupper på ett direkt uppdrag och med specifika önskemål. Enligt vår erfarenhet är detta ett normalt arbetssätt bland statliga myndigheter och detta har vid ett flertal tillfällen använts i den praktiska förvaltningen av varg både i Sverige och i andra länder. Alternativet att välja att ta förvaltningsbeslut utan att få saken belyst från ett vetenskapligt perspektiv är ett betydligt sämre alternativ. Dessutom refererar författarna av detta brev själva till denna typ av rapport i sitt brev.

Vidare uttrycker vi i rapporten, att eftersom de presenterade resultaten är viktiga för förvaltningen, så bör denna studie följas upp med mer omfattande analyser innan resultaten tillämpas av förvaltningen i ett längre tidsperspektiv. Vi understryker vidare att tillämpningen bör vara av en sk adaptiv typ, där genomförda förvaltningsåtgärder (i detta fall selektiv jakt) följs upp med en kontinuerlig monitoring (övervakning av populationen storlek och genetiska situation) av populationen, där funna resultat skall jämföras med de som förväntades från modellen, och där nya förvaltningsåtgärder anpassas till dessa resultat så att den god bevarandestatus kan uppnås och bibehållas.

## Citerad litteratur

- Hansen, M.M., Andersen, W., Aspi, J. & Fredrickson, R. 2011. Evaluation of the conservation genetic basis of management of grey wolves in Sweden. Rovdjurens Bevarandestatus, Delbetänkande av Rovdjursutredningen, SOU 2011:37, Bilaga 3, Stockholm, Sweden.
- Laikre L, Ryman N. 2009 Förslag till åtgärder som kan stärka vargpopulationens genetiska status. Redovisning av regeringsuppdrag; Bilaga 4 Review av genetiskt kunskapsläge och bevarandegenetisk status hos dagens svenska vargpopulationen. Leverantör 3: Linda Laikre & Nils Ryman (Dnr 429-8585-08 Nv)
- Laikre, L. et al. 2013. Hunting Effects on Favourable Conservation Status of Highly Inbred Swedish Wolves. *Conservation Biology* 27, 248-253
- Liberg, O. 2005. Genetic aspects of viability in small wolf populations with special emphasis on the Scandinavian wolf population. Report from an international expert workshop at Färna Herrgård, Sweden 1st-3rd May 2002. Naturvårdsverket Rapport nr 5436. 67 sidor.
- Liberg, O. & Sand, H. 2012. Effects of migration and selective harvest for the genetic status of the Scandinavian wolf population. A report to the Swedish Environment Protection Agency. SEPA (Naturvårdsverket).