

Genetiska analyser av olika indikatorer på hållbarhet hos svenska ridhästar

Åsa Braam, Anna Näsholm, Lars Roepstorff och Jan Philipsson
Sveriges Lantbruksuniversitet

Bakgrund

Avelsmål

Dagens avelsmål för den svenska varmblodiga hästen har man ställt upp enligt följande: ”*En ädel, korrekt och hållbar varmblodshäst, som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet, goda rörelser och/eller hoppförmåga är konkurrenskraftig internationellt.*” I praktiken innebär det att man eftersträvar maximala avelsframsteg i både hoppning och dressyr samtidigt som hästarna ska vara hållbara och ha en god exteriör.

I en genomförd studie inom ramen för det s.k. Interstallion-projektet har avelsmålen kartlagts för 19 olika avelsförbund i Europa. Studien visade att avelsmålen ofta var oprecist formulerade och att det i ett antal fall förelåg betydande diskrepanser mellan uppsatta mål och i praktiken bedrivna avel. Nio av de 19 förbund som medverkade i studien hade god hälsa (inklusive hållbarhet) uttryckt i avelsmålet. Det var dock 14 organisationer som angav att de lade stor vikt på hälsoegenskaper i det praktiska avelsarbetet (Koenen *et al.*, 2004).

Utnyttjande av tävlingsstatistiken ur hållbarhetssynpunkt

I Frankrike har Ricard & Fournet-Hanocq (1997) undersökt vad det är som påverkar ”livslängd i tävling” hos hopphästar. Den egenskap som användes vid analyserna var antal år i tävling. Det visade sig att år, ålder vid tävlingsstart och tävlingsnivå hade betydelse för hur länge hästarna var verksamma i tävling. Författarna talar om två olika anledningar att ta bort en häst från tävling, dels av frivilliga och dels av ofrivilliga anledningar. Exempel på ofrivillig anledning var ålder vid tävlingsstart och till den frivilliga delen hörde tävlingsnivå, där till exempel bättre hästar fick fortsätta tävla längre. I studien skattades arvbarheten för tävlinglivslängd till 0,18. I en svensk studie baserad på travtävlingsstatistik påvisade Arnason (2006) också en tydlig ärftlig variation i ”tävlinglivslängd”, om än med något lägre arvbarhet än i den franska studien.

Hälsoegenskaper beaktas inom nuvarande avelsvärderingssystem genom att blivande avelshingstar undersöks av veterinär, och röntgas för vissa skelettstörningar. Endast hingstar som är fria från ett antal listade defekter enligt SH (Svenska Hästavelserbundet) och SJV (Jordbruksverket) kan godkännas för avel. Däremot utnyttjas inte avkommeinformation annat än i undantagsfall från kvalitetsbedömningar, hästkliniker eller djursjukhus. Till stor del beror det på att dessa data ej varit föremål för genetiska analyser, som kan visa på hur dessa material kan utnyttjas i ett avelsperspektiv.

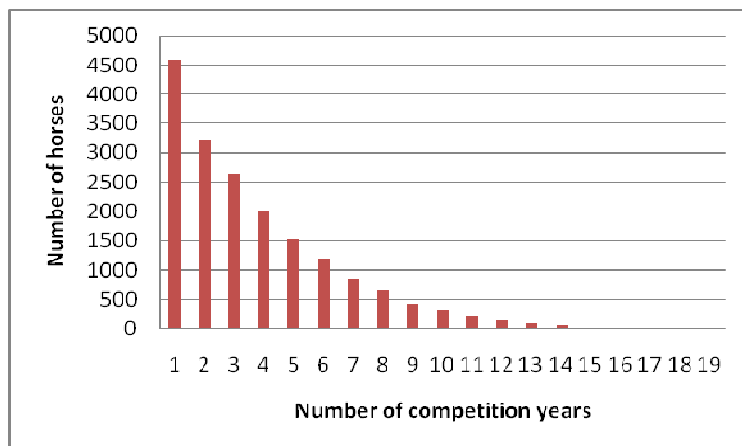
Syftet med det här projektet var därför att undersöka hur de befintliga tävlingsresultaten skulle kunna användas i avelsarbetet för att förbättra hållbarheten hos svenska ridhästar.

Material och metoder

Antal år i tävling

Det hållbarhetsmått som undersöktes var antal aktiva år i tävling för handjur som inte används i avel och var födda mellan 1967 och 1991. Restriktionerna var gjorda med anledning av att ston och avelshingstar kan ha ett annat användningsområde i och med aveln som kan påverka egenskapen antal år i tävling på ett sätt som varken har med hållbarhet eller prestation att göra. Tävlingsresultaten som är inkluderade i studien är från 1971 fram till 2008 och inkluderar resultat från 17962 hästar (Tabell 1) vilket motsvarar 59 % av hästarna med tävlingsresultat som är födda under den aktuella tidsperioden. Av dessa har 13186 hästar tävlat i hoppning, 8351 i dressyr och 1965 i fälttävlan.

Fördelningen av antal år i tävling följer inte en normalfördelning (Figur 1) därför har de genetiska analyserna utförts med både originalvärden och då värdena var transformerade till sin fjärderot.



Figur 1. Fördelning över antal år i tävling (17962 hästar).

Prestationsegenskaper

För att undersöka de genetiska sambanden mellan antal år i tävling och prestation användes resultat från kvalitetsbedömning och tävling. De egenskaper från kvalitetsbedömning som användes var Temperament och allmänt intryck både för gångarter och för hoppning. Kvalitetsbedömningsresultaten som användes i den här studien var registrerade från starten 1973 fram till 2009 och kom från totalt 19305 hästar (Tabell 1).

De prestationsegenskaper från tävling som användes var logaritmerade värde av totalt antal championatspoäng. Två egenskaper användes, dels antal championatspoäng som hästarna fått under hela livet och dels de championatspoäng de fått till och med det år de blev fem år. Den sistnämnda egenskapen tillsammans med resultaten från kvalitetsbedömningen används som ett mått på hästarnas talang medan livstidstävlingensresultaten används som mått på hästarnas totala prestation. Totalt var det 41625 hästar som hade tävlingsresultat varav 10492 hade resultat till och med fem års ålder (Tabell 1).

Tabell 1. Medelvärden, standardavvikelser (S.D.), minimum (Min) och maximum (Max) värden för hållbarhetsegenskaper (antal tävlingsår) och prestationsegenskaper från kvalitetsbedömning och tävling

Egenskap	Antal hästar	Medel	S.D	Min	Max
<i>Tävlingsår</i>					
Totalt	17962	3.71	2.80	1	19
Hoppning	13186	3.33	2.60	1	19
Dressyr	8351	2.94	2.48	1	17
Fälttävlan	1965	2.68	2.27	1	15
<i>Kvalitetsbedömning</i>					
Temperament gång	19305	6.63	0.99	1	10
Temperament hopp	19305	6.80	1.56	1	10
<i>Championatspoäng</i>					
Livstid	41639	99.3	316.0	1	17224
Till och med 5 år	10498	15.6	18.4	1	557

Deskriptiv statistik

En del av projektet har varit att göra en deskriptiv genomgång av egenskapen antal år i tävling för att undersöka icke genetiska faktorer som påverkar hur länge en häst är tävlingsaktiv. Faktorer som har undersökts är bland annat disciplin, ålder vid första start och födelseår.

Genetiska analyser

Vid de genetiska analyserna har BLUP djurmodell används. Två olika modeller har testats för antal tävlingsår för att se vilka fixa effekter som ska vara inkluderade. De är

$$y = x + \text{födelseår} + \text{residual} \quad (\text{Modell 1})$$

$$y = x + \text{födelseår} + \text{ålder vid första resultat} + \text{residual} \quad (\text{Modell 2})$$

För prestationsegenskaperna har följande modeller används för kvalitetsbedömningsegenskaper (Modell 3) och tävlingsegenskaper (Modell 4).

$$y = x + \text{år/plats} + \text{ålder} + \text{kön} + \text{residual} \quad (\text{Modell 3})$$

$$y = x + \text{födelseår} + \text{kön} + \text{residual} \quad (\text{Modell 4})$$

Modell 1 användes också för ålder vid första placering när det användes som en egenskap för att skatta genetiska korrelationer med antal tävlingsår.

Resultat

Deskriptiv statistik

I genomsnitt hade hästarna 3,7 år i tävling. Grupperna med hästar som tävlat i mer än en disciplin hade i genomsnitt 1-1,5 år längre tävlingskarriär än de som enbart tävlat i dressyr eller hoppning. Kortast karriär hade de hästar som enbart tävlat i fälttävlan. De hästar som tävlat i

antingen hoppning eller dressyr hade mest championatspoäng trots att de hade färre år i tävling än de som tävlat i två discipliner. Däremot hade de hästar som placerat sig i alla tre discipliner längst tävlingskarriär i genomsnitt (6,5 år) och lika många championatspoäng som de hästar med resultat från en disciplin (förutom fälttävlan) (Tabell 2).

Tabell 2. Medelvärden och medelfel (SE) för antal år i tävling och totalt antal championatspoäng för hästar med resultat i olika disciplinskombinationer. Andelen hästar som är placerade i medelsvår eller svår klass

Disciplin	Antal hästar	Antal tävlingsår		Championats poäng		Hästar placerade i msv och svår
		Medel	SE	Medel	SE	%
Hoppning (enbart)	8491	3,33	0,03	84,4	3,1	29
Dressyr (enbart)	4401	3,11	0,04	88,0	4,3	28
Fälttävlan (enbart)	275	1,73	0,07	3,7	0,7	18
Hoppning + Dressyr	3105	4,80	0,05	77,1	3,7	26
Hoppning + Fälttävlan	845	4,79	0,09	50,9	3,6	52
Dressyr + Fälttävlan	100	4,58	0,26	64,5	16,7	33
Hoppning+Dressyr+Fälttävlan	745	6,51	0,11	86,1	5,5	64
Totalt	17962	3,71	0,02	81,2	1,9	30

I Tabell 3 visas även att hästar med tävlingsframgångar i två eller tre discipliner från tidig ålder nästan hade två mer tävlingsår än de andra hästarna (5,5 år jämfört med 3,6 år). Dessa hästar hade dessutom samlat ihop mer championatspoäng under deras livstid än de andra hästarna.

Tabell 3. Medelvärden och medelfel (SE) för antal tävlingsår och antal championatspoäng för hästar med placeringar i fler än två discipliner till och med sex års ålder jämfört med övriga tävlande hästar. Andelen hästar som är placerade i medelsvår eller svår klass

	Antal hästar	Antal tävlingsår		Championat spoäng		Hästar placerade i msv och svår
		Medel	SE	Medel	SE	%
Resultat från minst 2 discipliner till och med 6 års ålder	1058	5.45	0.10	100.1	6.2	46
Andra hästar med resultat	16 904	3.61	0.02	80.0	2.0	30

Arvbarheter och genetiska korrelationer

Arvbarheter skattade med Modell 2 där justering är gjord för ålder vid första framgångsrika tävlingsår är i stort sett alla fall lägre än arvbarheter skattade med Modell 1. Det är främst den genetiska variansen som har minskat medan residualvariansen i stort sett är oförändrad (Tabell 4). De högsta arvbarheterna skattades för hoppning och de lägsta för fälttävlan. När

ursprungsvärden användes vid arvbarhetsskattningarna blev arbarheterna enbart något lägre jämfört med då transformerade värden användes.

Tabell 4. Arvbarheter (h^2), additiv genetisk variation (σ_a^2) och residualvariation (σ_e^2) med medelfel angivna som nedsänkt text för antal tävlingsår i olika discipliner. Utan (Modell 1) och med (Modell 2) justering för ålder vid första placering som fix effekt.

	Ursprungsvärden			Transformerade värden		
	σ_a^2	σ_e^2	h^2	σ_a^2	σ_e^2	h^2
Modell 1						
Totalt	1,06 _{,1}	6,65 _{,1}	0,14 _{,02}	0,0103 _{,001}	0,0520 _{,001}	0,17 _{,02}
Hoppning	1,11 _{,1}	5,55 _{,1}	0,17 _{,02}	0,0118 _{,001}	0,0475 _{,001}	0,20 _{,02}
Dressyr	0,577 _{,1}	5,56 _{,1}	0,10 _{,02}	0,0065 _{,001}	0,0502 _{,001}	0,12 _{,02}
Fälttävlan	0,222 _{,2}	4,78 _{,3}	0,02 _{,04}	0,0008 _{,002}	0,0485 _{,002}	0,02 _{,04}
Modell 2						
Totalt	0,487 _{,08}	6,29 _{,09}	0,07 _{,01}	0,0044 _{,0007}	0,0494 _{,0008}	0,08 _{,01}
Hoppning	0,718 _{,1}	5,36 _{,1}	0,12 _{,02}	0,0076 _{,001}	0,0458 _{,001}	0,14 _{,02}
Dressyr	0,446 _{,1}	5,34 _{,1}	0,08 _{,02}	0,0052 _{,001}	0,0488 _{,001}	0,10 _{,02}
Fälttävlan	0,204 _{,2}	4,61 _{,2}	0,04 _{,04}	0,0015 _{,002}	0,0456 _{,002}	0,03 _{,04}

De genetiska korrelationerna mellan antal tävlingsår och prestationsegenskaperna från kvalitetsbedömning och tävling var högre för hoppegenskaperna (0,69 för både kvalitetsbedömning och tävling). För dressyregenskaperna var korrelationerna lägre. Liksom för arvbarheterna var de genetiska korrelationerna endast något lägre när ursprungsvärden användes jämfört med transformerade värden (Tabell 5).

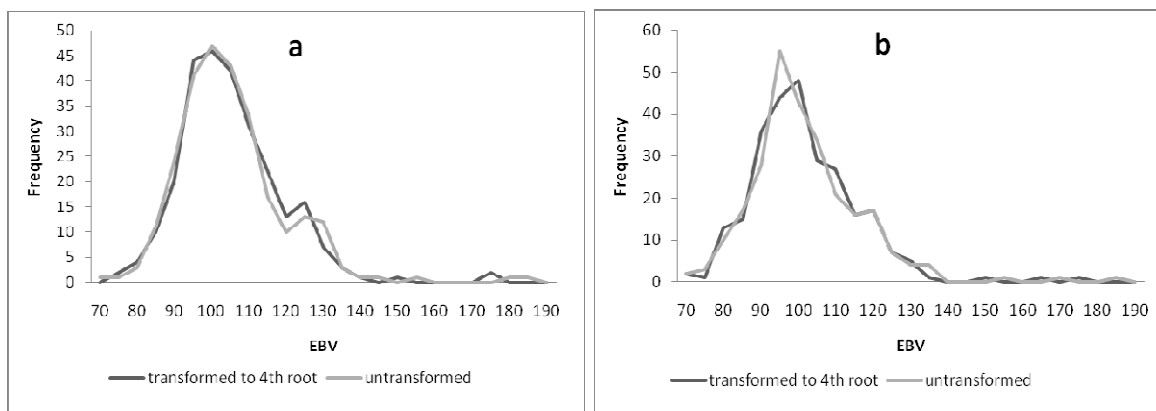
Tabell 5. Genetiska korrelationer med medelfel som nedsänkt text mellan antal tävlingsår och prestationsegenskaper. Antal tävlingsår är korrigerat för ålder vid första placering (Modell 2). Tävlingsresultaten är ackumulerade till och med fem års ålder respektive livstidsresultat

	Antal tävlingsår	
	Ursprungsvärden	Transformerade värden
<i>Kvalitetsbedömning</i>		
Temperament hopp	0,65 _{,08}	0,69 _{,07}
Temperament gång	0,27 _{,09}	0,29 _{,09}
<i>Tävlingsresultat</i>		
Till och med 5 år	0,54 _{,1}	0,60 _{,1}
Livstid, totalt	0,76 _{,04}	0,76 _{,04}
Livstid, hoppning	0,67 _{,06}	0,69 _{,05}
Livstid, dressyr	0,37 _{,09}	0,40 _{,09}

Arvbarheten för ålder vid första framgångsrika start i tävling skattades till 0,89 och den genetiska korrelationen mellan antal år i tävling och ålder vid första placering skattades till -0,68. Det visar på att ju tidigare hästar börjar tävla desto fler år är de även verksamma i tävling.

Avelsvärden

Avelsvärden skattades för antal tävlingsår med både Modell 1 och Modell 2. I Figur 2 kan fördelningen över avelsvärden ses för de 264 hingstar med minst 10 tävlande avkommor i materialet. Avelsvärdena är dessutom skattade med både ursprungsvärden och transformerade värden. Korrelationen mellan avelsvärden skattade med Modell 1 och Modell 2 var 0,93.



Figur 2. Fördelning över skattade avelsvärden (EBV) för antal tävlingsår med korrigering för födelseår i modellen (a) och för födelseår tillsammans med ålder vid första placering (b). Hingstar med minst 10 tävlande avkommor.

Diskussion

I den genomförda studien inkluderades endast hästar som inte har möjlighet att användas i avel med anledning av att egenskapen antal tävlingsår kan ge ett missvisande resultat om uppehåll för avelsverksamhet har gjorts. Liknande restriktion har även gjorts i en fransk studie (Ricard & Fournet-Hanocq, 1997). Det har även visats skillnader mellan könen vid längd på tävlingskarriär hos galopphästar som kan bero på att ston används i avel (Sobczynska, 2007). I den aktuella studien har hästar födda under en 25-års period där restriktioner på födelseår har gjorts dels på grund av att undvika att hästarna ska ha haft möjlighet att starta sin tävlingskarriär innan tävlingsresultaten finn tillgängliga och dels för att de yngsta hästarna ska ha haft möjlighet till åtminstone 12 verksamma år i tävling.

Det har visats sig utifrån resultaten i den här studien att hästar som har tävlingsresultat från mer än en disciplin i genomsnitt har fler antal verksamma år i tävling. Det skulle kunna bero på att hästarna tävlar i en disciplin först för att därefter byta till en annan och på så vis förlänga tävlingskarriären. För att undersöka om så var fallet eller om det var så att hästar som tränats mer allsidigt också blir mer hållbara togs de hästar ut som tävlats med placeringar i fler discipliner till och med sex års ålder ut. Det visade sig då att dessa hästar hade ungefär två års längre tävlingskarriär än övriga hästar i materialet. Slutsatsen ifrån detta blir att en allsidig träning av unga hästar har en positiv effekt på antal tävlingsverksamma år och därmed också på

hållbarheten. Prestationsegenskaperna i tävling (championatspoängen) tyder även på att de bästa hästarna i hoppning och dressyr endast tävlar i en disciplin medan de bästa fälttävlanshästarna även tävlar i hoppning och/eller dressyr.

Ålder vid första framgångsrika tävling påverkar också antal verksamma år i tävling. Det är dock svårt att avgöra huruvida det beror på hållbarhet eller att tidigt startande hästar har fler år på sig att tävla under sin livstid. Det kan även vara så att tidigt startande hästar är de mest talangfulla individerna vilket kan påverka antal år i tävling.

För antal tävlingsår testades två olika modeller till de genetiska analyserna. Båda inkluderade effekten av födelseår. Just födelseår är viktigt att ha med för den reflekterar förändringen som har skett över tiden både med avseende på hästmateriel och tävlingsutveckling. I den andra modellen (Modell 2) var även ålder vid första placering inkluderad som fix effekt. Vid de genetiska analyserna med Modell 2 minskade den genetiska variationen för antal år i tävling vilket tyder på att just ålder vid första placering besitter en del av den genetiska variationen för antal år i tävling när det inte korrigeras för denna. Med Modell 1 blir därför den genetiska variationen för antal år i tävling något överskattad. Detta beror på att ålder vid första placering hör ihop med hästarnas prestation, delvis på grund av att de bättre hästarna ofta får bättre förutsättningar i form av bra ryttare och tränare och på så sätt blir förberedda för tävling tidigare.

Arvbarheterna för antal år i tävling som skattats varierar mellan 0,02 och 0,20 beroende på vilken disciplin och vilken modell som har använts. Överlag är arvbarheterna jämförbara med de som skattats i liknande studier hos häst (Ricard & Fournet-Hanocq, 1997; Árnason, 2006; Burns et al., 2006). Trots de låga arvbarheterna för egenskapen finns det dock en genetisk variation som troligtvis är tillräckligt stor för att egenskapen ska kunna användas i en avelsvärdering.

Eftersom längden på en hästs tävlingskarriär beror på hur väl den presterar borde det vara positiva korrelationer mellan prestationsegenskaperna och antal år i tävling, vilket också visades i den här studien. Att de genetiska korrelationerna var högre mellan antal tävlingsår och hoppning (0,69) jämfört med dressyr (0,40) kan bero på att det är fler hästar som tävlar i hoppning och att det finns mer tävlingstillfällen för den disciplinen.

Det visade sig att det inte var några större skillnader i resultaten vid de genetiska analyserna då transformerade värden användes jämfört med ursprungsvärden för antal tävlingsår. Med anledning av de stora fördelarna ursprungsvärden har när det gäller tolkningen av resultaten föreslås det att det är de som kommer att användas i fortsättningen.

Att skatta avelsvärden för antal tävlingsår med en linjär modell som är gjord i den här studien har visats sig vara möjlig. Däremot med anledning av de restriktioner för födelseår som har gjorts medför det att det dröjer länge innan hästar kan få säkra avelsvärden för egenskapen. Därför behövs det undersökas vidare hur det går att inkludera även yngre hästar i materialet och att även göra en överlevnadsanalys innan det är möjligt för avelsvärden att publiceras officiellt.

Slutsatser

Resultaten från den här studien tyder på att det är möjligt att använda egenskapen antal år i tävling i avelsarbetet för att förbättra hållbarheten hos svenska varmblodiga ridhästar. Innan

resultaten kan användas i den praktiska avelsvärderingen krävs dock ytterligare forskning för att undersöka hur man även kan inkludera resultat från yngre hästar för att få säkra avelsvärden inom en rimlig tid innan avelsdjuren blir för gamla. Det har också visat sig att antal år i tävling påverkas av flera icke-genetiska faktorer såsom ålder vid första placering. Dessutom verkar det som att en allsidig träning av unga hästar har en positiv effekt på hållbarheten senare i livet.

Publikationer

Braam, Å., Näsholm, A., Roepstorff, L. & Philipsson, J. Competition results for genetic evaluation of durability of Swedish Warmblood horses. Inskickad till Livestock Science.

Braam, Å., Näsholm, A., Roepstorff, L. & Philipsson, J. 2009. Use of competition results for genetic evaluation of longevity in Swedish Warmblood horses. 60th Ann. Meet. EAAP, Barcelona, 24-27 augusti.

Övrig resultatförmedling till näringen

Domarutbildning ASVH, Vretaskolan 20 mars 2008

Interstallion internationella workshop, Uppsala 30 maj 2008

Årsmöte World Breeding Federation for Sport Horses, Köpenhamn 4 november 2009