



Institutionen för husdjursgenetik

# Genetisk analys av data från fölbesiktning och jämförelse med resultat vid treårstest

av

*Maria Edlén*

Handledare:

*Åsa Viklund*

*Jan Philipsson*

**Examensarbete 298**

**2008**

---

Examensarbete ingår som en obligatorisk del i utbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett elevarbete och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund. Examensarbete på D-nivå i ämnet husdjursgenetik, 20 p (30 ECTS).





**Institutionen för husdjursgenetik**

# **Genetisk analys av data från fölbesiktning och jämförelse med resultat vid treårstest**

**av**

***Maria Edlén***

**Agrovoc:** Foals, animal models, heritability, genetic correlation, performance testing

Handledare:

*Åsa Viklund*

*Jan Philipsson*

**Examensarbete 298  
2008**

---

Examensarbete ingår som en obligatorisk del i utbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett elevarbete och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund. Examensarbete på D-nivå i ämnet husdjursgenetik, 20 p (30 ECTS).



## **Förord**

Jag vill tacka min handledare Åsa Viklund för att hon alltid funnits till hand med tips, hjälp, handledning och diskussioner. Jag vill också tacka Jan Philipson för värdefulla synpunkter, Emma Thorén-Hellsten för tips om givande artiklar, personalen på ASVH för väl omhändertagande vid min vistelse där och hjälp under arbetets gång, mina exjobbskollegor för alla diskussioner och fikastunder samt alla vid institutionen för husdjursgenetik för trevligt bemötande.



<b>Referat</b> .....	<b>1</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>2</b>
<b>Litteraturstudie</b> .....	<b>2</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>2</b>
<u>Avelsmål för den svenska varmblodiga hästen</u> .....	<u>2</u>
<u>Fölbesiktning</u> .....	<u>3</u>
<u>Treårstest</u> .....	<u>4</u>
<b>Tidigare studier</b> .....	<b>6</b>
<u>Analys av fölbedömningsresultat</u> .....	<u>6</u>
<u>Arvbarheter och korrelationer</u> .....	<u>6</u>
<u>Analys av bedömningar av äldre hästar</u> .....	<u>7</u>
<u>Samband mellan fölbedömning och bedömning av äldre hästar</u> .....	<u>8</u>
<u>Fölbedömning i avelsvärdering</u> .....	<u>10</u>
<u>Samband mellan gångarter och hoppning</u> .....	<u>10</u>
<b>Egen undersökning</b> .....	<b>11</b>
<b>Material</b> .....	<b>11</b>
<u>Fölbesiktning</u> .....	<u>11</u>
<u>Treårstest</u> .....	<u>12</u>
<u>Samband mellan fölbesiktning och treårstest</u> .....	<u>13</u>
<b>Metoder</b> .....	<b>14</b>
<b>Resultat</b> .....	<b>14</b>
<u>Fölbesiktning</u> .....	<u>14</u>
<u>Treårstest</u> .....	<u>16</u>
<u>Samband mellan fölbesiktning och treårstest</u> .....	<u>17</u>
<u>Jämförelse med BLUP-index</u> .....	<u>19</u>
<b>Diskussion</b> .....	<b>20</b>
<b>Summary</b> .....	<b>24</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>25</b>
<u>Skriftliga källor</u> .....	<u>25</u>
<u>Internetreferenser</u> .....	<u>26</u>
<u>Personliga meddelanden</u> .....	<u>26</u>





## Referat

Varje år visas drygt 1000 svenska varmblodiga (SWB) föl på någon av de fölbesiktningar som anordnas runt om i landet. Vid fölbesiktningarna bedöms sex egenskaper: typ, huvud-hals-bål, extremiteter, skritt, trav och galopp. Inga tidigare genetiska studier har gjorts på materialet från dessa bedömningar. Syftet med detta arbete var att göra genetiska analyser på de egenskaper som bedöms vid fölbesiktningen. Syftet var också att undersöka om det fanns några samband mellan fölbesiktningens resultat och resultat från treårstest. Resultatet från denna studie ska kunna ligga till grund för en eventuell förändring av regelverket för fölbesiktningarna.

I studien analyserades resultat från fölbesiktningar från åren 2002-2006 (4861 hästar) och resultat från treårstest från åren 1999-2007 (8283 hästar). Av dessa hade 1251 hästar resultat från båda bedömningarna. Arvbarheter skattades för egenskaper bedömda vid fölbesiktning och treårstest. Korrelationer beräknades mellan egenskaper bedömda vid fölbesiktning, mellan de egenskaper som bedömts både vid fölbesiktning och vid treårstest och mellan fölbesiktningens egenskaper och de båda löshoppningsbetygen vid treårstestet. En jämförelse gjordes mellan avelsvärden beräknade på fölens totalpoäng och BLUP-index (dressyrindex och hoppindex) för hingstar med 15 eller fler avkommor.

Skattningarna av arvbarheterna för egenskaperna vid fölbesiktning varierade från mycket låga för extremiteter (0,02) till medelhöga för typ, huvud-hals-bål och skritt (0,27-0,38) och höga för trav, galopp, totalpoäng och klass (0,42-0,77). Arvbarheterna för motsvarande egenskaper vid treårstest var på samma nivå. För de båda löshoppningsbetygen skattades medelhöga arvbarheter. De genetiska korrelationerna mellan egenskaperna som bedömdes vid fölbesiktningen var alla starkt positiva (0,43-0,98). Mellan de egenskaper som bedömts både vid fölbesiktning och treårstest var de genetiska korrelationerna genomgående höga (0,86-1,00). Galoppen var den fölbesiktningsegenskap som var högst korrelerat mot löshoppningsbetygen vid treårstestet (0,31-0,34). I övrigt var korrelationerna noll eller svagt negativa. Jämförelsen mellan BLUP-index och avelsvärden för totalpoäng som föl visade på en positiv korrelation (0,60) mellan avelsvärdet och dressyrindex men en negativ korrelation (-0,31) med hoppindex.

Studien visade att skalan inte används fullt ut vid fölbesiktningarna. Inte heller används de klasser som finns. Mellan 80 och 97 % av fölen hade fått betyget 7 eller 8 på varje enskild bedömningspunkt. Det fanns tydligt positiva samband mellan fölresultaten och treårstestresultaten vad gäller typ och gångarter, medan sambanden med hoppresultaten i princip var obefintliga. Det finns därför anledning att avdramatisera fölbesiktningarna ur avelssynpunkt. En enklare klassindelning bör sannolikt övervägas, samtidigt som man måste tydliggöra att man inte får ta sådan hänsyn till fölresultaten att hoppaveln åsidosätts. Eventuellt skulle man kunna väga in ett härstamningsindex från BLUP-analyserna i fölbedömningen. Därigenom skulle även hopphärstammade föl erhålla en intressantare bedömning. Oavsett detta är fölbesiktningarna ändå värdefulla då de är ett utmärkt tillfälle att visa upp föl för försäljning, få rådgivning och för att ge fölen en tidig social träning.

## **Inledning**

Drygt 1000 föl, eller lite mer än 30 % av de föl som föds, av rasen Svensk varmblodig ridhäst (SWB) visas varje år vid fölbesiktningar runt om i Sverige. För att veta betydelsen av fölbesiktningarna är det intressant att undersöka om resultat från dessa visar några samband med senare bedömningar. Om det föreligger starka samband skulle fölbesiktningen kunna bidra till en mycket tidig avkommeprövning av hingstar.

Inga tidigare genetiska studier har gjorts på material från fölbesiktningarna av SWB. Inte heller har det gjorts några studier om sambandet mellan dessa och resultaten från treårstesten. För andra varmblodsraser finns dock studier gjorda på fölbesiktningens resultat och på samband mellan dessa och bedömningsresultat för äldre hästar (Preisinger *et al.*, 1990; Kühl, 1991; von Bösch *et al.*, 2000; Teegen *et al.*, 2006). Dessa studier har visat varierande arvbarheter, från låga till höga, för de egenskaper som bedömts på föl. De har visat på medelhöga till höga genetiska korrelationer mellan fölegenskaperna och höga genetiska korrelationer mellan de egenskaper som bedömts både på föl och på äldre hästar. Flera av studierna har också visat att det är möjligt att använda sig av fölbedömningsresultat som ett första led i avelsvärderingen.

Syftet med detta arbete var att göra genetiska analyser av resultat från fölbesiktningarna av SWB. Syftet var också att jämföra resultaten från fölbesiktningarna med resultaten från treårstesterna. Detta för att se om det finns något samband mellan klassindelning som föl och som treåring i treårstest, om det finns något samband mellan de olika delbetygen som föl och treåring samt om det finns något samband mellan betyget för galopp som föl och betyget för löshoppning som treåring. Det sista föranlett av tanken om att de hoppstammade fölen missgynnas i nuvarande bedömningsssystem. Resultaten av studien ska kunna ligga till grund för eventuella förändringar av regelverket för fölbesiktning.

## **Litteraturstudie**

### **Bakgrund**

#### Avelsmål för den svenska varmblodiga hästen

Visionen för svensk varmblodig ridhäst är att svenskt varmblod ska vara det naturliga förstahandsvalet för svenska ryttare på alla nivåer. Den innebär också att svensk varmblodsavel ska höra till världens ledande ifråga om kvalitet på hästar som produceras för ridsportens olika discipliner (ASVH, [www](http://www.asvh.se)).

Det övergripande avelsmålet är: ”En ädel korrekt och hållbar varmblodshäst som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet, goda rörelser och/eller hoppförmåga är internationellt konkurrenskraftig.” Mer preciserade delavelsmål finns också. För hoppning innebär det att hästen skall vara hinderklok, hoppvillig, ha stor kapacitet och god förmåga till taxering, ha en bra fram- och bakbensteknik och en god ryggverkan i språnget. Hästen skall även ha en hög ridbarhet samt en balanserad, reglerbar galopp och kunna stampa av i språnget med kraft, vara elastisk, reaktionssnabb samt modig men samtidigt rädd om sig. Avelsmålet för dressyr innebär att hästen ska röra sig med lätthet, elasticitet, spänst, takt och schwingung med

ett gott påskjut. Den ska även vara vacker att se i rörelse, ha en naturlig förmåga till samling och längning, vara samarbetsvillig, ha en hög ridbarhet samt vara både känslig och avspänd (ASVH, www).

Det övergripande avelsmålet är alltså allsidigt och en allsidig testning av alla hästar eftersträvas. Det har dock diskuterats om den Svenska varmblodiga hästen ska delas upp i två separata avelspopulationer, en för dressyr och en för hoppning (Jönsson, 2006). I en enkätundersökning till olika grupper i hästnäringen (tränare, ryttare/kuskar, uppfödare och ridskolechefer) efterfrågades deras syn på dagens avelsmål och huruvida de ville dela upp dagens avelsmål. Merparten av dem som besvarade enkäten ansåg inte att populationen bör delas upp i en hoppdel och en dressyrdel. Viklund *et al.* (2007) visade att det inte finns några negativa samband mellan egenskaper för hoppning och dressyr för SWB. Inte heller finns det några negativa samband mellan dessa och en god exteriör. Detta gör att inte finns något hinder för att ha egenskaper för båda disciplinerna, samt en exteriört korrekt häst, i samma avelsmål. En viss uppdelning finns dock redan då man från och med 2001 godkänner hingstarna för avel som antingen gångarts- eller hoppingst, med högre krav på en av disciplinerna än tidigare.

Svenskt varmblod har en öppen stambok som delas in i olika kategorier. I Grundstambok I finns hästar efter godkända avelsvärderade hingstar med moder som uppfyller kraven för Svensk Riksstambok avdelning I. I Grundstambok II finns hästar efter godkända avelsvärderade hingstar, men som p.g.a. mödernet inte uppfyller härstammningskraven för Svensk Riksstambok avdelning I. Hästar efter hingstar som uppfyller alla rasvisa krav utom härstammningsmässigt och undan moder som uppfyller kraven för grundstambok avdelning I, eller efter godkänt avelsvärderad hingst och undan moder som är införd i Riksstambok avd II placeras i Grundstambok III. Hästar efter icke godkända avelsvärderade hingstar eller hingstar utan betäckningsbevis placeras i Grundstambok IV.

För de hästar av varmblodig ras som inte är godkända att införas i Grundstamboken finns Register avdelning I-III.

### Fölbesiktning

Fölbesiktning är en visning/bedömning för varmblodiga ridhästar och är officiell men inte avelsvärderande. Fölbesiktningar sker över hela landet under sensommaren och arrangeras av avelsförening eller annan fälthuvudman (ex Hushållningssällskap). Samma protokoll används på alla bedömningsplatser och man strävar efter en enhetlig bedömning. Målsättningen med fölbesiktningen är i första hand att uppmuntra uppfödarna att tidigt hantera fölet och ge möjlighet till handel med föl av god klass inom och utom landet (ASVH, www). Bedömningsbara föl är de som är berättigade att införas i Grundstambok I, II och III (ASVH, www).

2004 var det första året som ett gemensamt regelverk för fölbesiktning tillämpades av ASVH:s regionala föreningar. Fölbesiktningar har dock genomförts längre. Tidigare utfördes fölbesiktningarna ofta som gårdsbesiktningar och fölen tilldelades omdömen (inga poäng) på tre punkter: huvud-hals-bål, extremiteter och rörelser. Dokumentationen av de tidigare fölbesiktningarna på ASVH är knapphändig. År 1999 blev besiktningarna officiella och 60-poängsskalan infördes (ASVH, www). Från

1999 finns en del protokoll men först 2001 började de flesta föreningarna skicka in sina protokoll för arkivering (Maria Lenz, personligt meddelande).

Fölen visas tillsammans med stoet. De leds in och fölet ställs med sidan mot publiken. Därefter visas sto och föl vid hand i skritt och trav efter domarens anvisningar. Efter detta släpps fölet och visaren springer med stoet på fyrkantspåret för att fölet ska visa sin trav.

Visningen sker i högervarv och visaren springer på ytterspår med stoet innanför sig. Detta görs dels av säkerhetsskäl, det är mindre risk att få fölet över sig eller träffas av en spark, och dels för att domaren ser föl och sto bättre. Föl har lättare att visa sina gångarter om stoet travar i ett jämnt och ganska friskt tempo och visaren måste kunna följa hästen i trav flera varv på ridbanan. Till sist släpps även stoet för att fölet ska kunna visa sin galopp (ASVH, www).

Vid fölbesiktning bedöms följande sex egenskaper:

Typ	1-10 poäng
Huvud, hals och bål	1-10 poäng
Extremiteter och rörelsernas korrekthet	1-10 poäng
Rörelsemekanik i skritt	1-10 poäng
Rörelsemekanik i trav	1-10 poäng
Rörelsemekanik i galopp	1-10 poäng

Totalpoängen är maximalt 60.

Fölen delas in i klasser baserat på erhållen poäng:

Lägst 45 poäng	Klass I
42-44 poäng	Klass II
40-41 poäng	Klass III
39 poäng eller lägre samt då hästen erhåller någon delpoäng under 5	Klass IV

De föl som erhåller lägst klass I (oftast har dock de lokala föreningarna en nedre gräns på 47 poäng) vid en officiell fölbesiktning inbjuds till regionalt Fölchampionat. Detta championat kan anordnas samma dag som ordinarie fölbesiktning eller vid ett senare tillfälle. Föl som vid Fölchampionat erhåller lägst 48 poäng inbjuds till "Riksföl". Riksföl anordnas av ASVH på två platser i landet och är endast öppet för föl berättigade att införas i grundstambok avdelning I och III. Fölchampionat och Riksföl är utställningar där deltagande föl bedöms på tre punkter: typ, gångarter och allmänt intryck/utvecklingsbarhet. Gångartsbetyget är ett medeltal av de tre delbetygen för skritt, trav och galopp. De tre punkterna inverkar vardera med 1/3 på slutresultatet. Poängen redovisas som procenttal och ges endast till de tre främst placerade fölen. Sto- och hingstföl deltar i samma klass. 2007 delades finalen i två ringar, en för hoppstammade föl och en för dressyrstammade. Ägarna till fölen fick själva avgöra vid anmälan vilken ring fölet skulle gå i (ASVH, www).

### Treårstest

Treårstestet genomfördes i sin nuvarande form första gången 1999. Syftet är att vara ett första delmål i hästens utbildning och att ge fortsatt information till hästägaren inför hästens fortsatta utbildning och karriär. Treårstesterna är viktiga ur avelssynpunkt eftersom de sedan 2005 ingår i underlaget för BLUP-index för såväl hingstar som ston, och därmed är den tidigaste avkommeprövningen av hingstarnas

nedärkning. Den allsidiga bedömningen och klassindelningen är också ett bra sätt att få fram de ston som rekommenderas till avel. Testerna är också en marknad för unga, lovande, testade hästar och ett underlag för uttagning till riksfinaler och championat (ASVH, www).

Treårstesterna anordnas regionalt över hela landet under våren. Hästarna granskas i tre olika moment: 1. Mankhöjdmätning och ID-kontroll; 2. Rörelser i frihet, löshoppning och exteriörbedömning; 3. Frivilligt ridprov. Samma protokoll används överallt och man strävar efter en enhetlig bedömning i de olika momenten (ASVH, www).

Åtta punkter betygssätts:

Typ (TYP)	1-10 poäng
Huvud, hals och bål (HHB)	1-10 poäng
Extremiteter och rörelsernas korrekthet (EXTR)	1-10 poäng
Rörelsemekanik i skritt (SKRITT)	1-10 poäng
Rörelsemekanik i trav (TRAV)	1-10 poäng
Rörelsemekanik i galopp (GALOPP)	1-10 poäng
Löshoppning, teknik och förmåga (LHT)	1-10 poäng
Löshoppning, temperament och allmänt intryck (LHA)	1-10 poäng

För att bedömas som lovande gångartshäst summeras följande betyg: TYP, HHB, EXTR, SKRITT, TRAV och GALOPP. Maximal poängsumma är 60 poäng.

För att bedömas som lovande hopphäst summeras följande betyg: TYP, HHB, EXTR, GALOPP, LHT och LHA. Maximal poängsumma är 60 poäng.

Treåringarna delas in i klasser beroende på erhållen poäng och under viss kriterier:

Lägst 47 poäng, ingen delpoäng under 7 och godkänt ridprov samt för diplom som lovande gångartshäst - lägst 8 poäng i minst två gångartsbetyg diplom som lovande hopphäst - lägst 8 poäng i båda hoppbetygen	Diplom
---	--------

Lägst 45 poäng	Klass I
42-44 poäng	Klass II
40-41 poäng	Klass III
39 poäng eller lägre samt då hästen erhåller någon poäng under 5 i något av de moment som ingår i respektive gren.	Klass IV

Diplom- och klass I ston rekommenderas till avel. Förutsatt att de har lägst betyg 7 i alla moment och godkänt ridprov, har ägaren även tillgång till det så kallade stimulanspaketet. Stimulanspaketet ger ägaren förmåner vid betäckning av sitt treårssto förutsatt att en hingst som står med på Stimulanshingstlistan används. Förmånerna är: rabatt på hingstens avgifter, fri registrering av fölet påföljande år, gratis stamboksföring av stoet och rätt att starta stoet i Svenskt Avelschampionat/Breeder's Trophy utan att lösa deltagaravgift och med årsbonus (stoet får starta bland ett år yngre hästar). Diplomston med 48 poäng eller mer, införda i grundstambok I eller III, är också kvalificerade till Riksutställning för ston där två

vandringspriser utdelas; Kungakannen till bästa gångartssto och Hornsundspokalen till bästa hoppsto. De allra bästa hästarna från treårstesterna går vidare till treårschampionatet där de startar antingen som gångarts- eller hopphäst (ASVH, www).

## Tidigare studier

### Analyser av fölbedömningsresultat

Kühl (1991) studerade fölvisningsresultat för 7605 föl av rasen Holsteiner. Enligt Kühl fanns det signifikanta effekter på fölens bedömning av bedömningsplats, bedömningsår och moderns stambokskategori. Föl till mödrar införda i huvudstamboken hade signifikant högre bedömning än föl till mödrar införda i förstamboken. Kühl (1991) fann också att fölets kön hade signifikant effekt. Hingstfölen bedömdes högre än stofölen, dock premierades fler stoföl än hingstföl – 46 % mot 14 %. Detta berodde på att kraven för att erhålla premie var högre för hingstfölen än för stofölen. Hingstföl premierades om de inte hade något betyg under 7, stoföl om de inte hade något betyg under 6. Kühl (1991) fann ingen signifikant inverkan av fölets ålder, inte heller av fölets färg. Avkommor efter stora och små hingstar fick överlag lägre poäng för alla bedömda egenskaper än avkommor efter hingstar med mankhöjd som låg inom avelsmålet. Fölen ur de senare årgångarna hade bättre medelbetyg på typ och gångarter (Kühl, 1991).

I en studie av Von Bösch *et al.* (2000) ingick resultat från 34359 bedömda Holsteinerföl. Författarna fann signifikanta effekter av bedömningsplats samt kombinationen år-säsong. Även fölets ålder var en signifikant faktor i denna studie, liksom fölets kön.

Preisinger *et al.* (1990) studerade resultat för 9907 bedömda föl av rasen Trakehner. Studien visade att domarna hade den enskilt största effekten på bedömningen, även om också skillnader fanns mellan bedömningsår. Domarna verkade vara ovilliga att använda hela skalan (1-10) och olika domare använde skalan olika. Ofta användes endast sex eller sju av tio möjliga poäng för alla egenskaper och poängen i de övre och nedre regionerna gavs endast i exceptionella fall. Skalan började i regel i verkligheten på 4 eller 5. Med så få steg finns risk för att man missar skillnader i avkommegrupperna. Preisinger *et al.* (1990) fann ingen signifikant effekt av fölets ålder vid visningen utan menade att domarna tar hänsyn till åldersberoende skillnader i fölens utveckling och exteriör.

I en studie av 6447 Trakehnerföls visningsresultat hade kombinationen av datum och domare den mest signifikanta effekten (Teegen *et al.*, 2006). Författarna fann även signifikant effekt av fölets ålder. Till skillnad från de andra studierna var endast stoföl med i de genetiska analyserna (eftersom de jämfördes med treårstester på ston) och därför studerades inte effekten av fölets kön.

### Arvbarheter och korrelationer

Preisinger *et al.* (1990), skattade låga till medelhöga arvbarheter för egenskaper bedömda på föl, mellan 0,17 och 0,32. Von Bösch *et al.* (2000) skattade däremot arvbarheterna som medelhöga mot höga: 0,40 (gång, schwung) och 0,42 (typ). Kühls

(1991) skattningar var något lägre med medelhöga arvbarheter (0,20-0,21) förutom för premiering där arvbarheten var låg (0,09). Arvbarheterna i studien av Teegen *et al.* (2006) var medelhöga till höga (0,20 till 0,40). De genetiska och fenotypiska korrelationerna var medelhöga till höga mellan alla egenskaper i samtliga studier. I tabell 1 redovisas arvbarheter och korrelationer för egenskaper analyserade i ovan nämnda studier.

Tabell 1. Skattningar av arvbarheter (fetstil på diagonalen), fenotypiska (under diagonalen) och genotypiska (över diagonalen) korrelationer för exteriöregenskaper för föl (sammanfattning av tidigare studier)

Egenskap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Typ (1)	<b>0,32<sup>a</sup></b> <b>0,42<sup>b</sup></b> <b>0,20<sup>c</sup></b> <b>0,46<sup>d</sup></b>	0,78 <sup>a</sup> 0,67 <sup>d</sup>	0,43 <sup>d</sup>	0,34 <sup>d</sup>	0,57 <sup>d</sup>	0,45 <sup>d</sup>	0,77 <sup>b</sup> 0,69 <sup>c</sup>	0,63 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,72 <sup>d</sup>	0,99 <sup>c</sup>
Exteriör (2)	0,49 <sup>a</sup>	<b>0,18<sup>a</sup></b> <b>0,29<sup>d</sup></b>	0,62 <sup>d</sup>	0,51 <sup>d</sup>	0,62 <sup>d</sup>	0,72 <sup>d</sup>		0,84 <sup>a</sup>	0,71 <sup>a</sup>	0,90 <sup>d</sup>	
Extremiteter (3)			<b>0,20<sup>d</sup></b>	0,51 <sup>d</sup>	0,61 <sup>d</sup>	0,31 <sup>d</sup>			0,71 <sup>d</sup>		
Skritt (4)				<b>0,25<sup>d</sup></b>	0,70 <sup>d</sup>	0,57 <sup>d</sup>			0,72 <sup>d</sup>		
Trav (5)					<b>0,42<sup>d</sup></b>	0,72 <sup>d</sup>			0,85 <sup>d</sup>		
Galopp (6)						<b>0,28<sup>d</sup></b>			0,82 <sup>d</sup>		
Gång (inkluderar 8 & 9) (7)	0,59 <sup>b</sup> 0,55 <sup>c</sup>						<b>0,40<sup>b</sup></b> <b>0,21<sup>c</sup></b>				
Gångarternas regelbundenhet (8)	0,28 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>						<b>0,17<sup>a</sup></b>	0,57 <sup>a</sup>		0,74 <sup>c</sup>
Påskjut och schwung (9)	0,43 <sup>a</sup>	0,40 <sup>a</sup>						0,38 <sup>a</sup>	<b>0,31<sup>a</sup></b>		
Helhetsintryck (10)										<b>0,40<sup>d</sup></b>	
Premiering (11)	0,67 <sup>3</sup>								0,52 <sup>c</sup>		<b>0,09<sup>c</sup></b>

<sup>a</sup>=Preisinger *et al.*, 1990 <sup>b</sup>=von Bösch *et al.*, 2000 <sup>c</sup>=Kühl, 1991 <sup>d</sup>=Teegen *et al.*, 2006

#### Analys av bedömningar av äldre hästar

Lühns-Behnke *et al.* (2006b) studerade bedömningsresultat från ston från sex olika tyska avelsförbund för varmblodiga hästar. De skattade arvbarheterna till 0,27-0,35 för skritt, 0,30-0,57 för trav, 0,28-0,58 för galopp och 0,23-0,50 för löshoppning. Teegen *et al.* (2006), skattade arvbarheter mellan 0,32 (extremiteternas korrekthet) och 0,70 (helhetsintryck). Även enligt Viklund *et al.* (2007) var extremiteternas korrekthet den egenskap som hade lägst arvbarhet (0,09) av egenskaper bedömda på treårstest. Viklund *et al.* fann signifikant effekt av kön och konstaterade att hingstar fick högre poäng än ston och valacker. Detta kan dock bero på att endast riktigt bra hästar sparas som hingstar till vuxen ålder. En sammanfattning av arvbarheter från tidigare studier av treåriga hästar finns i tabell 2.

Tabell 2. Arvbarheter (sammanfattning av tidigare studier på treåriga hästar)

Egenskap	Teegen <i>et al.</i> , 2006 <sup>a</sup>	Viklund <i>et al.</i> , 2007
Typ	0,58	0,47
Huvud-hals-bål		0,30
Exteriör	0,47	
Extremiteternas korrekthet	0,32	0,09
Skritt	0,41	0,37
Trav	0,64	0,45
Galopp	0,41	0,38
Helhetsintryck	0,70	
Löshoppning – teknik och förmåga		0,33
Löshoppning – temperament och allmänt intryck		0,22
Dressyrklass		0,47
Hoppklass		0,27
Poäng som dressyrtalang		0,60
Poäng som hopptalang		0,39

<sup>a</sup> = endast resultat från ston användes i denna studie

#### Samband mellan fölbedömning och bedömning av äldre hästar

När von Bösch *et al.* (2000) skattade de genetiska korrelationerna mellan egenskaper bedömda både på föl och äldre ston var de höga för typ/byggnad (0,88) och för gång/påskjut/schwung (0,84-0,85). Korrelationerna mellan fölens egenskaper och övriga egenskaper bedömda på äldre hästar varierade från låga till höga. Lågst var korrelationen mellan typ/byggnad hos föl och skritt hos äldre ston (0,20). Högst var de mellan typ/byggnad (föl) och överlinje och framben (äldre hästar) (tabell 3).

Tabell 3. Genetiska korrelationer mellan egenskaper vid fölbedömning och stamboksföring och prestationstest hos ston (von Bösch *et al.*, 2000)

Egenskap		Fölbedömning	
		Typ/Byggnad	Gång/Schwung
Stamboksföring och prestationstest	Typ	0,88	0,69
	Överlinje	0,81	0,61
	Framben	0,85	0,59
	Bakben	0,59	0,51
	Gångarter	0,87	0,84
	Påskjut/Schwung	0,65	0,85
	Trav	0,27	0,52
	Galopp	0,35	0,52
	Skritt	0,20	0,31
	Ridbarhet	0,27	0,38
	Löshoppning	0,29	0,40



De fenotypiska korrelationerna i Kühls (1991) studie var låga mot medelhöga. Högst var de mellan typ (föl) och typ (äldre ston) med 0,32, därefter följt av gång och premiering (föl) mot typ (äldre ston). Även trav, galopp och påskjut/schwung (äldre ston) mot gång visade medelhöga korrelationer, liksom mellan påskjut/schwung på de äldre stona och premiering på föl (tabell 4).

Tabell 4. Fenotypiska korrelationer mellan bedömningspunkter på fölbedömning och bedömning på stopprestationsprövning, (Kühl, 1991)

Egenskap		Fölbedömning		
		Typ	Gång	Premiering
Sto- bedömning	Karaktär och temperament – box	-0,02	0,04	-0,02
	Karaktär och temperament – arbete	0,03	0,13	0,01
	Trav (fri)	0,07	0,25	0,10
	Galopp (fri)	0,10	0,21	0,06
	Skritt under ryttare	0,09	0,15	0,08
	Ridbarhet Tränare	0,11	0,17	0,12
	Ridbarhet Testryttare	0,09	0,14	0,03
	Ridbarhet Domare	0,01	0,06	0,06
	Löshoppning Tränare	0,02	0,12	0,01
	Löshoppning Domare	0,04	0,13	0,03
	Typ	0,32	0,29	0,30
	Gång	0,20	0,19	0,19
	Påskjut och schwung	0,20	0,26	0,22

I studien från Teegen *et al.* (2006) var de genetiska korrelationerna mellan egenskaper bedömda både på föl och treåriga ston genomgående höga (tabell 5). Lägst var den för extremiteternas korrekthet (0,68) (Teegen, personligt meddelande).

Tabell 5. Genetiska korrelationer mellan egenskaper bedömda både vid fölbedömning och treårsston (Teegen, personligt meddelande)

Egenskap	$r_g$
Typ	0,87
Exteriör	0,79
Extremiteter	0,68
Skritt	0,77
Trav	0,88
Galopp	0,87
Helhetsintryck	0,93

Bobbert *et al.* (2005) studerade 40 holländska varmblodshästar som alla selekterats som blivande hopphästar på urval av mors och fars avelsvärden. Hästarna fick vid sex månaders ålder löshoppa ett 0,60 m högt hinder och vid fem års ålder hoppa ett 1,15 m högt hinder med ryttare. Vid båda dessa tillfällen mättes kinematiken i hästarnas hoppning, d v s hur hästarna rörde sig över hindren, hästarnas teknik. De femåriga hästarna testades sedan även på högre hinder för att gruppera hästarna som bättre eller sämre hopphästar. Författarna kom fram till att det visserligen gick att se att de hästar som grupperats som bäst hopphästar som femåringar hade vissa gemensamma egenskaper i sin hopptechnik som även gick att se när de var föl, detta sett på gruppnivå. Sett till individnivå var det däremot svårare att förutsäga vilka föl som

skulle hoppa bäst som vuxna hästar. Dessutom spelar fler egenskaper in i om hästen blir en bra hopphäst, rent fysiska såsom energi i hoppets avstamp, och kanske framför allt mentala som hästens temperament och karaktär.

#### Fölbedömning i avelsvärdering

Kühl (1991) ansåg att en tillförlitlig avelsvärdering av hingstar baserat på fölbedömningsresultat är möjlig, förutsatt att avkommeantalet är tillräckligt stort och korrigering för systematiska effekter kan göras. Inom Trakhenerförbundet genomförs redan standardmässigt en preliminär avelsvärdering med hjälp av resultat från fölbedömning. Även Preisinger *et al.*, (1990) ansåg att fölbedömning kan fungera som ett första steg i selektion baserat på avkommetest för att förbättra exteriören i hästavel, förutsatt att hingsten har minst 20 bedömda avkommor och att man tar hänsyn till de icke-genetiska systematiska effekterna. Författarna ansåg att en stor fördel med att bedöma föl jämfört med äldre hästar är att förselektionen är liten, men en nackdel är att det kan vara svårt att bedöma en hästs kvaliteter som vuxen på ett tidigt stadium. Teegen *et al.* (2006) ansåg att fölbedömning kan ha ett visst värde i avelsarbetet förutsatt att tyngdpunkten ligger på exteriöregenskaperna. Detta baserat dels på de höga genetiska korrelationerna, dels på att man kan få information om djuren tidigt i livet men också för att man får information om djur som inte kommer att ingå i senare avel.

#### Samband mellan gångarter och hoppning

Vad gäller de genetiska korrelationerna mellan de olika gångarterna, skritt, trav och galopp och hoppning i olika former går studiernas resultat isär något. Gemensamt är dock att galopp är den gångart som är starkast positivt korrelerat till hoppning (Viklund *et al.*, 2007, Lührs-Behnke *et al.*, 2006a, 2006 b, 2006c).

Enligt Viklund *et al.* (2007), var skritt och trav inte genetiskt relaterade till hoppegenskaperna. Lührs-Behnke *et al.* (2006a, b, c) har i sina tre artiklar fått lite olika resultat beroende på vad de jämfört med. För stobedömningsresultat från olika tyska avelsförbund för varmblodiga hästar varierade resultaten något beroende på vilket avelsförbund som studerades (Lührs-Behnke *et al.*, 2006b). Alla gångarter var dock positivt korrelerade till löshoppning, för skritt och trav var korrelationerna låga till medelhöga: 0,02-0,59 för skritt och 0,15-0,37 för trav. Starkast korrelerat till löshoppningen för alla tyska varmblodsraserna var galoppen, där korrelationen var medelhög till hög, 0,24-0,57. När sto- och hingstbedömning jämfördes med tävlingsresultat senare i hästarnas liv (tävling i hoppning och unghästklasser i hoppning för hästar fyra till sex år) hade hingstarna negativa korrelationer mellan skritt och tävlingsresultat i hoppning (-0,11) (Lührs-Behnke *et al.*, 2006a). Trav var svagt positivt korrelerat med tävling i hoppning (0,04). Däremot var både skritt och trav positivt korrelerat med unghästklasser i hoppning (0,09 respektive 0,13). Galopp hade den starkaste korrelationen till båda tävlingsformerna, 0,14 för hopptävling och 0,34 för unghästklasser. För stona var alla korrelationer positiva, skritt mot tävlingshoppning 0,20, trav mot tävlingshoppning, 0,13 och galopp 0,32. För unghästklasser i hoppning var korrelationerna 0,09 mot skritt, 0,18 mot trav och 0,38 mot galopp.

När tävlingsprestationer i hoppning på olika nivåer jämfördes med bedömda gångarter på sto- och hingstprövning skilde sig de genetiska korrelationerna åt mellan de olika nivåerna och mellan ston och hingstar (Lührs-Behnke *et al.*, 2006c). För stona var skritt negativt korrelerat (-0,05- -0,12) mot tävlingshoppning på alla nivåer utom den högsta där skritt var positivt korrelerat (0,25). Trav var positivt korrelerat (0,09-0,16) med alla nivåer utom den lägsta där korrelationen var negativ (-0,03). Galopp var den gångart som var starkast positivt korrelerat mot tävlingshoppning (0,20-0,28). För hingstarna var korrelationerna mer negativa. För skritt mot tävlingshoppning var de negativa på alla nivåer (-0,04- -0,27), och för trav var de negativa för alla nivåer (-0,12- -0,19) utom den näst högsta där den var positiv (0,08). För galopp var de negativa på de två högsta nivåerna (-0,10- -0,14) men positiv på de två lägre (0,15-0,18).

## Egen undersökning

### Material

#### Fölbesiktning

Inga studier har tidigare gjorts på resultat från ASVH:s fölbesiktningar. Fölbesiktningensresultaten lades därför in i Microsoft Excel delvis manuellt från protokoll och delvis från inrapporteringsfiler från de lokala avelsföreningarna. Arbetet genomfördes på ASVH:s kansli i Flyinge. Det rapporterade materialet var dock av mycket skiftande kvalitet med avseende på information om härstamning och hur väl föreningarna rapporterat in resultat. Fölbesiktningensmaterialet innehöll från början 5008 hästar från bedömningsåren 2002-2006. För att kunna analysera materialet måste alla hästar kunna identifieras i ASVH:s databas över varmblodiga hästar. Detta innebar att alla hästar utan känd härstamning togs bort. Endast föl berättigade att införas i ASVH:s grundstambok I, II och III togs med i analyserna. Kvar för vidare analyser fanns 4861 hästar.

Fölen var fördelade på 344 fadershingstar med mellan en och 230 bedömda avkommor per hingst. Antalet var i snitt 14 avkommor per hingst. Könsfördelning var relativt jämn, 2378 stoföl och 2483 hingstföl. Andelen bedömda föl av födda låg de senare åren stadigt på drygt 30 % (tabell 6 och 7).

*Tabell 6. Antal födda SWB-föl år 1996-2006 (Svenska Hästavelserbundet, 2006)*

År	Antal föl
1996	3501
1997	3197
1998	3063
1999	3192
2000	2988
2001	3177
2002	3198
2003	3115
2004	3139
2005	3288
2006	3179

*Tabell 7. Antal bedömda föl per år och andel bedömda föl av födda föl*

	2002	2003	2004	2005	2006
Antal på fölbedömning	545	1007	1082	1125	1102
Andel bedömda av årgången	17 %	32 %	34 %	34 %	35 %

För att kunna göra analyser med bedömningsplats som effekt bör det inte vara för få bedömda föl per plats. Gränsen i denna analys drogs vid minst fem bedömda föl per plats. De bedömningsplatser som hade för få bedömda föl slogs ihop antingen med varandra eller med en plats med fler bedömda föl. De platser som slogs ihop låg relativt nära varandra, var inom samma regionala förening och hade använt sig av samma domare. Totalt fanns 195 kombinationer av bedömningsplatser och bedömningsår efter sammanslagningen, fördelade på 17 platser 2002, 40 platser 2003, 52 platser 2004, 46 platser 2005 och 40 platser 2006. Antalet bedömda föl per bedömningsplats varierade mellan 5 och 109.

Klassindelning och antal klasser återges i tabell 8. För att få bättre klassfördelning delades klass I fölen in i ytterligare tre fiktiva klasser inför vissa av analyserna för att bättre kunna jämföra med treårstesten.

*Tabell 8. Poäng- och klassfördelning för bedömda föl samt ny klassindelning*

Poäng	Klass	Andel i %	Ny Klass	Andel i %
≥ 48	I	70,9	Ia	17,1
46 – 47			Ib	32,6
45			Ic	21,2
42 – 44	II	26,9	II	26,9
40 – 41	III	1,8	III	1,8
≤ 39	IV	0,2	IV	0,2

### Treårstest

Treårstestmaterialet var från åren 1999-2007 och innehöll 8284 hästar. En häst var dock visad två gånger. Enligt reglementet får varje häst bara visas en gång, vid flera visningar räknas det första resultatet om inte hästen fått dispens för att visas en gång till vilket denna häst inte hade fått. Därför togs sista resultatet för denna häst bort. Efter denna ändring fanns 8283 hästar i materialet. Alla hästar kunde identifieras i ASVH:s databas.

Könsfördelning i treårstestmaterialet var inte lika jämn som i fölbesiktningmaterialet. Antalet ston var större och i denna ålderskategori har dessutom en tredje kategori på kön införts eftersom en del hingstar har kastrerats och därmed blivit valacker. Detta var dock inte redovisat alla år, därför slogs hingstar och valacker ihop i en klass. Fördelningen över alla bedömningsår var: 4602 ston (56 %) och 3681 hingstar och valacker (44 %). Hästarna var fördelade på 546 fadershingstar med mellan en och 310 bedömda avkommor per hingst. Antalet var i snitt 15 avkommor per hingst. Antalet bedömningsplatser varierade mellan 18 och 24 per år, totalt fanns 199 kombinationer av bedömningsplats och bedömningsår. Andelen bedömda hästar av totalt födda

(tabell 9) har ökat stadigt sedan starten (2002 genomfördes treårstesten i något annorlunda form med tester även på hösten därav är siffran missvisande) och var 2007 uppe på 40 %.

*Tabell 9. Antal bedömda hästar på treårstest per år och andel av födelseårgången som är bedömd*

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Antal bedömda hästar på treårstest	921	888	869	600	833	879	919	1107	1268
Andel bedömda av årgången	26 %	28 %	29 %	19 %	28 %	28 %	29 %	36 %	40 %

Tabell 10 visar klassindelningen på treårstest uppdelad på talang för dressyr respektive hoppning.

*Tabell 10. Klassindelning vid treårstest, antal och andel av totalt bedömda hästar uppdelat på talang för dressyr respektive hoppning*

Klass	Antal dressyr	Andel dressyr (%)	Antal hopp	Andel hopp (%)
Diplom	1120		1167	14,1
I	2334	28,2	1897	22,9
II	3387	40,9	2750	33,2
III	1043	12,6	1282	15,5
IV	400	4,8	1187	14,3

#### Samband mellan fölbesiktning och treårstest

För att kunna studera samband mellan fölbesiktningsresultat och treårstestresultat sattes de båda materialen ihop. Strukturen på de tre analyserade materialen finns i tabell 11. Alla hästar i alla materialen hade känd far och alla utom 33 hästar i fölbesiktningsmaterialet hade känd mor. 1252 hästar hade visats på både fölbesiktning och treårstest. Av dessa var stona fler till antalet än hingstarna (54 % respektive 46 %). 190 fadershingstar fanns representerade med mellan 1 och 87 bedömda avkommor per hingst. Flertalet av hingstarna (60 %) hade dock färre än fem bedömda avkommor. 52 hingstar (27 %) hade endast en bedömd avkomma med i materialet.

*Tabell 11. Struktur på det analyserade materialet*

	Fölbesiktning	Treårstest	Fölbesiktning & treårstest
Bedömda hästar	4861	8283	1252
Antal ston	2378	4602	681
Antal hingstar	2483	3681	571
Antal fäder	344	546	190
Antal/avkommor per hingst (medel)	14	15	6
Andel hingstar med minst 5 avkommor	51 %	46 %	40 %

## Metoder

Redigering av materialet och beskrivande statistik gjordes med hjälp av Statistical Analysing System (SAS) (SAS Institute, 2004).

Vid skattningen av varianskomponenter och korrelationer mellan de olika egenskaperna samt för att få fram avelsvärden användes DMU (Jensen & Madsen, 2000). En preliminär Proc GLM-analys (SAS Institute, 2004) gjordes för att få fram en passande modell för variansanalyserna. Modellen som användes var:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{år-plats}_i + \text{kön}_j + \text{individ}_k + e_{ijk}$$

där:

$Y_{ijk}$  = observerat värde för häst k

$\mu$  = populationsmedelvärdet för egenskapen

$\text{år-plats}_i$  = fix effekt av kombinationen år och plats,  $i = 1 \dots 195$  för fölbesiktningarna och

$i = 1 \dots 199$  för treårstesten

$\text{kön}_j$  = fix effekt av kön,  $j = 1$  eller  $2$  där  $1 = \text{sto}$  och  $2 = \text{hingst/valack}$ .

$\text{Inivid}_k$  = additiv genetisk effekt av häst k  $\sim \text{ND}(0, A\sigma_a^2)$

$e_{ijk}$  = slumpmässig residualeffekt  $\sim \text{ND}(0, \sigma_e^2)$

Skattningarna av de genetiska komponenterna utfördes som bivariata analyser av egenskaper.

Jämförelser mellan avelsvärden för hingstar från fölbesiktningsdata och dressyr- och hoppindex (BLUP) för hingstar gjordes i Microsoft Excel som enkla korrelationsanalyser.

## Resultat

### Fölbesiktning

Tabell 12 visar medelvärden, max- och minvärden samt standardavvikelser för bedömda egenskaper vid fölbesiktningarna. Inga föl hade för någon egenskap bedömts med ett betyg under 5, för två egenskaper hade heller inga 10:or utdelats.

Tabell 12. Medelvärden ( $\bar{X}$ ), min- och maxvärden samt standardavvikelser (S.D.) för bedömda egenskaper vid fölbesiktning

Egenskap	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max
Typ	8,03	0,56	6	10
Huvud-hals-bål	7,77	0,56	6	10
Extremiteter och rörelsernas korrekthet	7,56	0,55	5	9
Rörelsemekanik i skritt	7,34	0,63	5	9
Rörelsemekanik i trav	7,40	0,81	5	10
Rörelsemekanik i galopp	7,49	0,70	5	10
Totalpoäng	45,60	2,03	39	55
Klass	1,3	0,50	1	4

Tabell 13 visar de tio hingstar som hade flest bedömda avkommor på fölbesiktning. Ett fåtal hingstar hade över hundra bedömda avkommor. Många av de representerade fadershingstarna hade endast ett fåtal avkommor.

*Tabell 13. De tio hingstarna med flest bedömda avkommor på fölbesiktningen*

Hingst	Antal bedömda avkommor
Quite Easy	230
Akribori	217
Cardento	127
Saigon	113
Rubinrot	101
Briar	81
Figaro R	74
For Feeling	73
Biggles	67
Cortus	64

De tio hingstar vars bedömda avkommor hade fått högst genomsnittlig totalpoäng (tabell 14) var alla så kallade gångartshingstar, d v s hade gångartsstam och/eller egna meriter inom dressyr. Rangordnades hingstarna istället efter avelsvärden för totalpoäng ser tabellen lite annorlunda ut (tabell 15). Dock var det fortfarande gångartshingstar som dominerade klart.

*Tabell 14. De tio hingstarna vars bedömda avkommor hade fått högst genomsnittlig totalpoäng (endast hingstar med 15 eller fler bedömda avkommor)*

	Antal avkommor	Totalpoäng
Florencio I	15	47,87
De Niro	33	47,67
Don Romantic	48	47,40
Don Primero	64	47,16
Danone	39	46,87
Don Schufro	15	46,87
Bocelli	50	46,78
Topaasch	29	46,76
Twilight	15	46,73
Dionysos	53	46,70

*Tabell 15. De tio hingstarna med högst avelsvärden för totalpoäng (endast hingstar med 15 eller fler bedömda avkommor)*

	Avelsvärde
Florencio I	4,71
De Niro	4,55
Don Romantic	4,34
Don Primero	3,84
Don Schufro	3,76
Danone	3,65
D-Day	3,47
Topaasch	3,23
L'acteur	2,92
Acacio (ex Acagion)	2,84

Tabell 16 visar arvbarheterna för bedömda egenskaper vid fölbesiktningen. För extremiteter var arvbarheten mycket låg, för typ, huvud – hals – bål och skritt var de medelhöga och för övriga egenskaper höga.

Tabell 16. Arvbarhet ( $h^2$ )<sup>1</sup> och additiv genetisk varians ( $\sigma_a^2$ )<sup>1</sup> med medelfel (SE)<sup>1</sup> för egenskaper bedömda vid fölbesiktning

Egenskap	$h^2$	$\sigma_a^2$ (SE)
Typ	0,38	0,11 (0,04)
Huvud-hals-bål	0,35	0,10 (0,04)
Extremiteter och rörelsernas korrekthet	0,02	0,01 (0,01)
Skritt	0,27	0,09 (0,04)
Trav	0,53	0,33 (0,05)
Galopp	0,42	0,20 (0,05)
Totalpoäng	0,77	2,60 (0,04)
Klass	0,54	0,14 (0,05)

<sup>1</sup>Medelvärden från de bivariata analyserna.

De genetiska korrelationerna var höga och positiva mellan alla egenskaperna (tabell 17). Lägst var de för skritt mot typ, huvud – hals – bål, trav och galopp. De fenotypiska korrelationerna var mer spridda och varierade från svagt negativa eller okorrelerade för extremiteter mot gångarterna till höga för alla bedömningspunkter mot klass. Klass ser i tabellen ut att vara negativt korrelerat med alla egenskaper. Detta beror på att klassindelningen av hästarna går från I till IV, där I är bäst och IV är sämst. I detta fall betyder alltså en negativ korrelation ett gynnsamt samband.

Tabell 17. Genetiska (över diagonalen) och fenotypiska (under diagonalen) korrelationer mellan egenskaperna bedömda vid fölbesiktning (standardfel nedsänkt)

Egenskap	Typ	hhb	Ext	Skritt	Trav	Galopp	Total	Klass
Typ		0,93 <sub>0,03</sub>	0,91 <sub>0,20</sub>	0,43 <sub>0,10</sub>	0,68 <sub>0,06</sub>	0,73 <sub>0,07</sub>	0,90 <sub>0,03</sub>	-0,90 <sub>0,03</sub>
hhb	0,42		0,90 <sub>0,30</sub>	0,48 <sub>0,09</sub>	0,60 <sub>0,07</sub>	0,72 <sub>0,07</sub>	0,86 <sub>0,03</sub>	-0,89 <sub>0,03</sub>
Ext	0,05	0,05		0,60 <sub>0,39</sub>	0,86 <sub>0,28</sub>	0,71 <sub>0,29</sub>	0,89 <sub>0,16</sub>	-0,91 <sub>0,21</sub>
Skritt	0,05	0,07	-0,02		0,51 <sub>0,08</sub>	0,50 <sub>0,09</sub>	0,69 <sub>0,06</sub>	-0,71 <sub>0,06</sub>
Trav	0,23	0,19	0,00	0,18		0,59 <sub>0,06</sub>	0,86 <sub>0,03</sub>	-0,86 <sub>0,03</sub>
Galopp	0,22	0,17	-0,01	0,14	0,28		0,84 <sub>0,03</sub>	-0,87 <sub>0,03</sub>
Total	0,59	0,56	0,29	0,45	0,66	0,60		-0,98 <sub>0,009</sub>
Klass	-0,45	-0,43	-0,26	-0,35	-0,49	-0,48	-0,76	

### Treårstest

Medelvärden, max- och minimivärden och standardavvikelse för egenskaper bedömda vid treårstest samt klassindelning finns i tabell 18. Av de enskilda egenskaperna uppvisade hoppegenskaperna störst variation.



Tabell 18. Medelvärden ( $\bar{X}$ ), min- och maxvärden samt standardavvikelser (S.D.) för bedömda egenskaper vid treårstest

Egenskap	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max
Typ	7,72	0,67	4	10
Huvud-hals-bål	7,59	0,59	5	10
Extremiteter	7,33	0,65	2	9
Skritt	7,21	0,77	4	10
Trav	6,91	0,83	4	10
Galopp	7,17	0,82	3	10
Löshoppning, teknik och förmåga	6,73	1,31	1	10
Löshoppning – temperament och allmänt intryck	6,75	1,40	1	10
Poäng som dressyrtalang	43,93	2,63	31	55
Poäng som hopptalang	43,29	3,47	28	54
Dressyrklass	2,67	1,02	1	5
Hoppklass	2,93	1,23	1	5

Tabell 19 visar skattade arvbarheter för de bedömda egenskaperna vid treårstesterna. Arvbarheterna var medelhöga till höga (0,25-0,62) för alla egenskaper utom extremiteter (0,08).

Tabell 19. Arvbarhet ( $h^2$ )<sup>1</sup> och additiv genetisk varians ( $\sigma_a^2$ )<sup>1</sup> med medelfel (SE)<sup>1</sup> för egenskaper bedömda vid treårstest

Egenskap	$h^2$	$\sigma_a^2$ (SE)
Typ	0,42	0,19 (0,03)
Huvud-hals-bål	0,32	0,11 (0,03)
Extremiteter och rörelsernas korrekthet	0,08	0,03 (0,02)
Skritt	0,39	0,21 (0,03)
Trav	0,60	0,38 (0,03)
Galopp	0,38	0,25 (0,03)
Löshoppning, teknik och förmåga	0,25	0,52 (0,03)
Löshoppning, temperament och allmänt intryck	0,25	0,47 (0,03)
Poäng som dressyrtalang	0,62	4,28 (0,03)
Poäng som hopptalang	0,40	4,56 (0,03)
Dressyrklass	0,59	0,61 (0,03)
Hoppklass	0,34	0,48 (0,03)

<sup>1</sup>Från de bivariata analyserna med motsvarande egenskap på fölbesiktning

#### Samband mellan fölbesiktning och treårstest

Sambandet mellan klassindelningen som föl (den konstruerade klassindelningen) och de olika klassindelningarna som treåring visas i tabell 20 (dressyr) och tabell 21 (hoppning). 34 % av de bästa klass I-fölen (klass Ia) hade fått Diplom som dressyrtalanger som treåringar, 35 % hade fått klass I medan 31 % hade fått klass II-IV. Motsvarande för hopphestarna var 17 % Diplom, 25 % klass I, 30 % klass II och 27 % klass III – IV.

Tabell 20. Klassindelning, jämförelse mellan föl och treåringar (dressyr), procent av raden till höger om antalssiffran

Klass	Diplom tre år	I tre år	II tre år	III tre år	IV tre år	Totalt
Ia föl 48 p eller mer	89 (34 %)	91 (35 %)	64 (24 %)	13 (5 %)	6 (2 %)	263
Ib föl 47-48 p	72 (16 %)	153 (35 %)	171 (39 %)	38 (9 %)	10 (2 %)	444
Ic föl 45-46 p	23 (9 %)	72 (27 %)	130 (48 %)	35 (13 %)	9 (3 %)	269
II föl	11 (1 %)	46 (17 %)	130 (49 %)	58 (22 %)	18 (7 %)	263
III föl	0	1 (8 %)	4 (33 %)	3 (25 %)	4 (33 %)	12
IV föl	0	0	0	0	1 (100 %)	1
Totalt	195	363	499	147	48	1252

Tabell 21. Klassindelning, jämförelse mellan föl och treåringar (hopp), procent av raden till höger om antalssiffran

Klass	Diplom tre år	I tre år	II tre år	III tre år	IV tre år	Totalt
Ia föl 48 p eller mer	46 (17 %)	66 (25 %)	79 (30 %)	38 (14 %)	34 (13 %)	263
Ib föl 46-47 p	66 (15 %)	101 (23 %)	160 (36 %)	68 (15 %)	49 (11 %)	444
Ic föl 45 p	39 (15 %)	63 (23 %)	89 (33 %)	42 (16 %)	36 (13 %)	269
II föl	35 (13 %)	63 (24 %)	85 (32 %)	43 (16 %)	37 (14 %)	263
III föl	0	1 (8 %)	7 (58 %)	2 (17 %)	2 (17 %)	12
IV föl	0	0	0	1 (100 %)	0	1
Totalt	186	294	420	194	158	1252

De genetiska korrelationerna mellan egenskaperna vid fölbesiktning och treårstest var genomgående höga (0,86-1,00) för de egenskaper där samma egenskap bedömts vid båda tillfällena (tabell 22). Motsvarande fenotypiska korrelationer var medelhöga förutom för extremiteter där den var låg. Korrelationerna mellan skritt och löshoppningsbetygen var negativa, både genetiskt och fenotypiskt. Trav var svagt negativt eller okorrelerat till löshoppningsbetygen. Galopp var den gångart som var starkast korrelerad till löshoppningsbetygen, den genetiska korrelationen var medelhög medan den fenotypiska var låg. Alla exteriörbetyg var svagt positivt genetiskt korrelerade med löshoppningsbetygen, fenotypiskt var de svagt negativt eller svagt positivt korrelerade. Totalpoäng som föl och poäng som dressyrklass som treåring liksom klass som föl och dressyrklass som treåring var starkt korrelerade (0,93 respektive 0,95), vilket är logiskt eftersom de består av samma bedömningspunkter. Totalpoäng som föl var lägre korrelerat med poäng som hopptalang som treåring (0,60), men korrelationen var ändå hög beroende på de tre exteriöregenskaper som jämte galopp ingår i båda bedömningarna. Samma var fallet

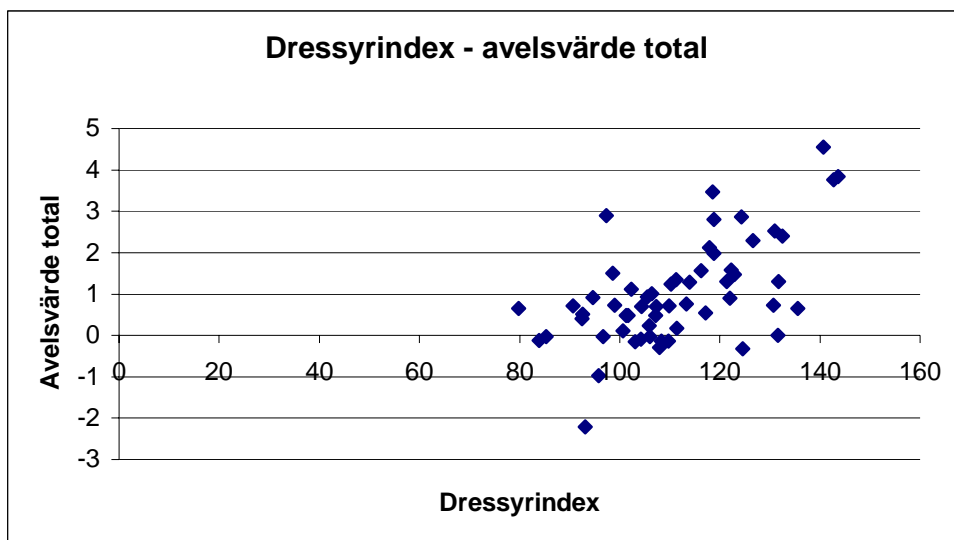
med klass som föl och hoppklass som treåring. Den nya indelningen som gjordes för att motverka något av den skeva effekten av klassindelningen som föl hade ingen större effekt på korrelationerna.

Tabell 22. Genetiska ( $r_g$ ) och fenotypiska ( $r_p$ ) korrelationer mellan egenskaper testade vid fölbesiktning och vid treårstest (standardfel nedsänkt)

Egenskap bedömd vid fölbesiktning	Egenskap bedömd vid treårstest	$r_g$	$r_p$
Typ	Typ	0,94 <sub>0,03</sub>	0,27
Huvud-hals-bål	Huvud-hals-bål	0,86 <sub>0,05</sub>	0,23
Extremiteter	Extremiteter	1,00 <sub>0,42</sub>	0,15
Skritt	Skritt	0,93 <sub>0,04</sub>	0,21
Trav	Trav	0,90 <sub>0,03</sub>	0,31
Galopp	Galopp	0,90 <sub>0,04</sub>	0,25
Typ	LHT	0,03 <sub>0,09</sub>	0,03
Typ	LHA	0,06 <sub>0,10</sub>	0,00
Huvud-hals-bål	LHT	0,15 <sub>0,09</sub>	0,06
Huvud-hals-bål	LHA	0,08 <sub>0,10</sub>	0,04
Extremiteter	LHT	0,12 <sub>0,28</sub>	-0,02
Extremiteter	LHA	0,16 <sub>0,30</sub>	-0,04
Skritt	LHT	-0,12 <sub>0,10</sub>	-0,05
Skritt	LHA	-0,16 <sub>0,10</sub>	-0,04
Trav	LHT	-0,02 <sub>0,08</sub>	-0,02
Trav	LHA	-0,12 <sub>0,09</sub>	-0,03
Galopp	LHT	0,34 <sub>0,08</sub>	0,06
Galopp	LHA	0,31 <sub>0,09</sub>	0,04
Totalpoäng	Poäng som dressyrtalang	0,93 <sub>0,02</sub>	0,41
Totalpoäng	Poäng som hopptalang	0,60 <sub>0,05</sub>	0,20
Klass	Dressyrklass	0,95 <sub>0,03</sub>	0,35
Klass	Hoppklass	0,56 <sub>0,06</sub>	0,17
Nyklass	Dressyrklass	0,94 <sub>0,03</sub>	0,38
Nyklass	Hoppklass	0,58 <sub>0,06</sub>	0,19

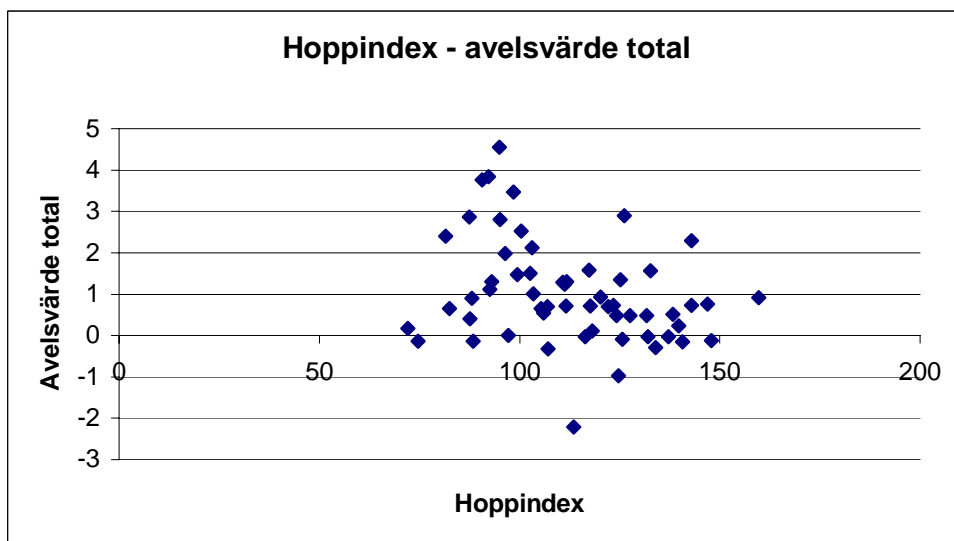
#### Jämförelse med BLUP-index

En jämförelse mellan avelsvärdet för totalpoäng för föl för de hingstar som hade 15 avkommor eller fler, med dressyrindex (BLUP) för samma hingstar, visade på en korrelation på 0,60 mellan dessa (figur 1).



Figur 1. Jämförelse mellan avelsvärde för totalpoäng på föl och dressyrindex (BLUP) för hingstar med 15 eller fler bedömda avkomor.

Samma jämförelse mellan hoppindex (BLUP) och avelsvärde för totalpoäng för föl gav ett helt annat resultat, här var korrelationen  $-0,31$  och spridningen mycket större (figur 2).



Figur 2. Jämförelse mellan avelsvärde för totalpoäng för föl och hoppindex (BLUP) för hingstar med 15 eller fler bedömda avkomor.

## Diskussion

Inrapporteringen till ASVH av fölbesiktningsmaterial från de regionala avelsföreningarna var av väldigt skiftande mängd och kvalitet. Det första året i denna studie, 2002, hade betydligt färre hästar inrapporterade än senare år. Fölbesiktningarna blev officiella 1999 och från och med detta år finns det en del protokoll i ASVH:s arkiv. Långt ifrån alla föreningar har dock rapporterat in sina resultat. Rapporteringen har blivit bättre och bättre med åren, dessutom ligger merparten av de senare årens material inlagt på excelfiler vilket gör inmatning lättare.

Ett bra grundmaterial är en förutsättning för att det ska gå att göra bra studier av materialet.

Ett problem med fölbesiktningmaterialet från SWB är att skalan inte utnyttjats fullt ut. Detta är också något som verkar vara ett problem även i andra länders och rasers fölbesiktningar (Preisinger *et al.*, 1990). Av de föl som blev kvar till analyserna hade ingen fått något betyg under 5, för två egenskaper: extremiteter och skritt, hade dessutom inga 10:or utdelats. En närmare titt på de enskilda betygen visade att variationen också var liten, för varje bedömningspunkt hade mellan 80 och 97 % av fölen fått betyget 7 eller 8. I treårstestmaterialet utnyttjades skalan mer, men fortfarande var det på exteriöregenskaperna en övervägande del av hästarna (89 – 95 %) som fått poängen 7 eller 8. För gångarterna var fördelningen av poängen mer utspridd och för löshoppningen utnyttjades hela skalan. Önskvärt vore att skalan utnyttjades mer vid fölbesiktningen, att både de lägre, men kanske framför allt de högre, poängen delades ut i större utsträckning.

Vad är målet med att klassindela fölen och vad betyder klasserna? Detta bör framgå i bedömningsreglementet. Klassindelningen vid treårstestet ska t ex fungera som en hjälp i urvalet av framtida avelsston. Av fölen hade 71 % fått klass I, 29 % klass II och endast 1 % klass III eller IV. Vid treårstestet hade 42 % fått diplom eller klass I, 41 % klass II, 13 % klass III och 5 % klass IV. Detta tyder på en snedfördelning av klassindelningen vid fölbesiktningen. Kanske bör det övervägas att ta bort klass IV eftersom ändå nästan inga föl placeras i denna klass, och sedan ha ett mål för hur många föl som ska placeras i varje klass, t ex 50 % av fölen i klass I och 30 respektive 20 % vardera i klass II och III.

Arvbarheterna för egenskaperna bedömda vid fölbesiktningarna var medelhöga eller höga för alla egenskaper utom extremiteter där den var mycket låg. Arvbarheterna var, utom för extremiteter, på samma nivå eller högre än de från tidigare studier för jämförbara egenskaper (Preisinger *et al.*, 1990; Kühl, 1991; von Bösch *et al.*, 2000; Teegen *et al.*, 2006). Arvbarheterna för egenskaperna bedömda vid treårstesterna överensstämde väl med studien av Viklund *et al.* (2007) på treårstestmaterial, förutom för trav där arvbarheten var högre i denna studie. Vid jämförelse mellan arvbarheterna från fölbesiktningarna och de från treårstestets var de från fölbesiktningen lägre för flera egenskaper, detta trots att fölen är mer opåverkade av miljö, hantering och träning. En trolig förklaring till detta är att egenskaperna är mer svårbedömda på föl, vilket leder till att skalan inte utnyttjats, vilket i sin tur leder till en mindre spridning av poängen och därmed en mindre genetisk variation.

Alla egenskaper som bedömts på fölbesiktningen var högt positivt genetiskt korrelerade med varandra. De fenotypiska korrelationerna varierade från okorrelerade till höga. Detta visar att det inte är några problem att ha alla egenskaperna i samma avelsmål.

De genetiska korrelationerna mellan de egenskaper som bedöms både vid fölbesiktningarna och vid treårstesterna var genomgående höga eller mycket höga. De fenotypiska korrelationerna däremot var betydligt lägre, de låg mellan 0,15 och 0,31. De följde inget tydligt mönster gentemot de genetiska korrelationerna och är därmed svårtolkade. En tolkning skulle kunna vara att egenskaperna är svårbedömda på föl.

Denna studie visar på tydliga samband mellan fölbesiktningarna och bedömningarna som dressyrtalang vid treårstest, men att de hoppstammade fölen är missgynnade vid fölbesiktningarna. Detta stöds av att alla de tio hingstar vars avkommor fått högst medeltotalpoäng är gångarthingstar och av de tio hingstar som hade högst avelsvärde med avseende på totalpoäng är nio gångarthingstar. Det stöds även av att vid jämförelse mellan avelsvärdet för totalpoäng och BLUP-index ser man att dressyrindexet visade en hög positiv korrelation (0,60) medan hoppindexet visade en negativ korrelation (-0,31) med samma avelsvärde.

Tidigare studier har visat att skritt och trav är negativt korrelerade eller okorrelerade med hoppegenskaperna, medan galopp är den gångart som har det starkaste sambandet med hoppningen för äldre hästar (Lühns-Behnke *et al.* 2006a; 2006b; 2006c; Viklund *et al.*, 2007;). Denna studie visade att detta gäller även för föl. Korrelationen mellan galopp som föl och de båda löshoppningsbetygen för föl var dock för låg för att motivera en multiplicering av galoppbetyget med en faktor vid beräkningen av totalpoängen för att gynna de hoppstammade fölen. Även om korrelationen mellan galopp och löshoppning hade varit tillräckligt hög kan man misstänka att en faktor inte skulle få önskad effekt då även de gångartsstammade fölen i regel hade en bra galopp och alltså skulle bli högre bedömda även de. I Danmark och även vid Riksföl 2007 gjordes en uppdelning av fölen efter stam (d v s hopp- eller gångartsföl). Detta är dock knappast att föredra då det inte på detta stadium, innan hästarna är testade, är önskvärt att dela in dem efter inriktning. Det bör ske först efter det att hästarna själva visat sin talang och det bör ske genom ett allsidigt testande av alla hästar. Detta både enligt avelsmålet för den svenska varmblodiga hästen och önskemål från aktiva hästmänniskor enligt tidigare studier (Jönsson, 2006). Ett problem med en indelning efter stam skulle också vara fölen efter de så kallade multitalanghingstarna som inte utan vidare kan hänföras till den ena eller andra kategorin. Inte sällan har ett föl en hoppinriktad stam på till exempel modernet och en dressyrinriktad på fädernet. Förslag har funnits om ett löshoppningsmoment på fölbesiktningarna, men detta stöds inte av studien från Bobbert *et al.* (2005) som visar att det är svårt att annat än i mycket grova drag säga något om en hästs hoppförmåga redan som föl. Ett löshoppningsmoment skulle även innebära en risk att många föl börjar tränas tidigt på ett sätt som inte är bra för fölets fortsatta utveckling.

En idé vore i stället att som vid bruksproven för hingstar förutom bedömningen av aktuella egenskaper också bygga in en härstammingsvärdering (Olsson, 2006). Då skulle alla föl kunna få ett värde(klass) som gångarts- respektive hoppföl. Det kan idag ske med hjälp av de härstammingsindex BLUP-analyserna ger. Då kan till exempel högre vikt läggas vid BLUP-indexet för hoppning för klassindelning för hoppning än för dressyr, där fölbedömningen i sig självt ger en bättre indikation som dressyrtalang.

Man får annars acceptera att de hoppstammade fölen är missgynnade, och ha detta i åtanke vid en eventuell värdering av poängen och klassen som fölen fått.

Eftersom avelsvärdena för totalpoäng visade en korrelation på 0,60 mot dressyrindex (BLUP) skulle fölbesiktningarna kunna användas som en del i avelsvärderingen. Detta är också något som flera studier visat tidigare skulle vara möjligt (Preisinger *et al.*, 1990; Kühl, 1991; Teegen *et al.*, 2006). Samma avelsvärde var dock negativt korrelerat, -0,31, mot hoppindex (BLUP). I nuvarande

avelsvärderingssystem för SWB är det tveksamt om fölbesiktningens resultaten skulle kunna tillföra något.

De tidigare undersökningarna visar olika resultat angående om fölets ålder var en faktor som påverkade bedömningen av fölet (Preisinger *et al.*, 1990; Kühl, 1991; von Bösch *et al.*, 2000; Teegen *et al.*, 2006). Vid vidare studier av fölbesiktningmaterialet på SWB skulle det därför vara intressant att ha denna faktor med för att se vad resultatet skulle bli i denna population. Detta är också möjligt att genomföra eftersom alla hästars födelsedatum ska finnas i ASVH:s databas (Anette Sånesson, personligt meddelande). Det skulle också vara intressant att studera vidare på större material hur väl avelsvärdena för hingstar från fölbesiktningmaterialet överensstämmer med BLUP-index för hingstarna i dressyr och hoppning, liksom med de olika delindexen.

Man bör ha i särskild åtanke att fölbesiktningen har andra värden förutom de rent bedömningsmässiga. För många uppfödare är det en morot för att hantera och träna sina föl i ett tidigt skede. Fölbesiktningen är också ett utmärkt tillfälle att visa upp föl för försäljning, få rådgivning och för att ge fölen en tidig social träning. En poäng eller ett omdöme om fölets skick skulle också kunna ges som ett led i rådgivningen om fölet och dess utveckling, till exempel om fölets hull, verkningsbehov, eventuell maskmage, upprätade kotor eller annat som kan ha betydelse för fölets vidare utveckling.

## Summary

More than 1000 Swedish Warmblood foals are shown every year at foal inspections which are arranged around the country. Six traits are evaluated at these inspections: type, head-neck-body, correctness of legs, walk, trot and canter. No previous genetic studies have been done on the data from these evaluations. The purpose of this study was to do genetic analyses of the traits which are evaluated at foal inspections. The purpose was also to see if there are any correlations between the results of the foal inspections and the results from the tests of three-year-old horses. The results from this study are supposed to provide a basis for a proposal of possible changes in the regulations of the foal evaluations.

In the study, results from foal inspections from the years 2002-2006 (4861 horses) and results from tests of three-year-old horses from the years 1999-2007 (8283 horses) were analysed. 1251 horses had results from both occasions. Heritabilities were estimated for traits evaluated at both foal inspections and the tests of three-year-olds. Genetic and phenotypic correlations were estimated between traits evaluated at foal inspections, between those traits that were evaluated at both evaluations and between the traits from the foal inspections and the free jumping traits from the tests of the three-year-old horses. A comparison was done between breeding values estimated from the total scores of the foals and the BLUP-index (dressage index and jumping index) for stallions with 15 or more evaluated progenies.

The estimated heritabilities for foals varied from very low for correctness of legs (0.02) to moderate for type, head-neck-body and walk (0.27-0.38) to high for trot, canter, total score and class (0.42-0.77). The heritabilities for the traits from the tests of three-year-old horses were in the same range. Moderate heritabilities were estimated for both the free jumping traits. The genetic correlations between traits evaluated on foals were all highly positive (0.43-0.98). Between those traits that were evaluated both on foals and three-year-old horses, the genetic correlations were high (0.86-1.00). Canter was the trait evaluated on foals that had the strongest correlation with the free jumping traits of the tests of the three-year-old horses (0.31-0.34), whereas the other correlations were around zero. The comparison between the BLUP-index and breeding values for total score as foal showed a positive correlation (0.60) between the breeding value and the dressage index but a negative correlation (-0.31) with the jumping index.

The study showed that the whole scale was not used, neither were all the classes. There were clearly positive correlations between the results of the foals and the results of the three-year-old horses concerning type and gaits, but the correlations with the free jumping scores were practically non-existent. A simplified classification should probably be considered, and it is important to clarify that the foal results should not be taken in such consideration that it leads to a neglect of the breeding of jumping horses. An idea would be to include pedigree-indexes (BLUP) into the evaluations and thereby classify the foals for both dressage and jumping. The foal inspections are anyway valuable because they offer an opportunity to market foals, for counseling the owners and they also contribute to an early handling of the foals.



## Referenser

### Skriftliga källor

Bobbert, M. F., Santamaría, S., van Weeren, P. R., Back, W. & Barnevald, A. 2005. Can jumping capacity of adult show jumping horses be predicted on the basis of submaximal free jumps at foal age? A longitudinal study. *The Veterinary Journal*, Volume 170, Issue 2, 212-221.

Bösch von M, Reinecke S., Röhe R., Kalm E., 2000. Genetische Analyse von Merkmalen in der Reitpferdezucht – Varianzkomponenten für Merkmale der Fohlenbeurteilung, Stutbuchaufnamme (Exterieurbeurteilung und Zuchtstutenprüfung). *Züchtungskunde* 72 (3), 161-171.

Jensen, J. & Madsen, P. 2000. A User's Guide to DMU - A Package for Analyzing Multivariate Mixed Model. Version 6, release 4. Tjele, Danmark.

Jönsson, L. 2006. Den svenska varmblodiga hästens avelsmål. Examensarbete 285. Institutionen för husdjursgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala. 53 pp.

Kühl, K., 1991. Analyse von Leistungsprüfungen und Entwicklung eines Gesamtzuchtwertes für die Reitpferdezucht. Doktorsavhandling. Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Lührs-Behnke, von H., Röhe, R. & Kalm, E., 2006a. Genetische Analysen von Reitsportprüfungen und deren Beziehungen zu Merkmalen der Hengstleistungs- und Zuchtstutenprüfung. *Züchtungskunde*, 78, 119-128.

Lührs-Behnke, von H., Röhe, R. & Kalm, E. 2006b. Genetische Parameter für Zuchtstutenprüfungsmerkmale der verschiedenen deutschen warmblutzuchverbände. *Züchtungskunde*, 78, 271-280.

Lührs-Behnke, von H., Röhe, R. & Kalm, E. 2006c. Schätzung genetischer Parameter für Turniersportleistungen innerhalb Prüfungsklassen und deren Beziehungen zu den Merkmalen der Zuchtstuten- und Hengstleistungsprüfung. *Züchtungskunde*, 78, 173-183.

Olsson, E. 2006. Multi-trait Evaluation of Swedish Warmblood Stallions at Station performance Tests including Field and Competition Records. Licentiatavhandling. Rapport 144. Institutionen för husdjursgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala.

Preisinger, R., Wilkens, J. & Kalm, E. 1990. Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. *Livestock Production Science*, 29, 77-86.

SAS Institute Inc. 2004. SAS program, version 9.1.3. SAS Institute. Cary, NC, USA.

Svenska Hästavelsförbundet, 2005. Hästavel 2005. Skara.

Teegen, R., Jędruch, A., Edel, C., Thaller, G. & Kalm, E., 2006, Genetic associations among traits from foals' and mares' evaluations with regard to optimizing the breeding program in the Trakehner Population. 57<sup>th</sup> EAAP Annual Meeting, Antalya, Turkey. 17-20 September 2006.

Viklund, Å., Thorén Hellsten, E., Näsholm, A., 2007. Strandberg, E. & Philipsson, J., Genetic parameters for traits evaluated at field tests of 3- and 4-year old horses. Manuscript under review. 32 pp.

#### Internetreferenser

[www.asvh.se](http://www.asvh.se)

[www.asvh.se](http://www.asvh.se); Bedömningsreglemente Föl 2007, Avelsföreningen för Svenska Varmblodiga Hästen, Flyinge

[www.asvh.se](http://www.asvh.se); Bedömningsreglemente 3-årstest 2007, Avelsföreningen för Svenska Varmblodiga Hästen, Flyinge

#### Personliga meddelanden

Rike Teegen, Institute of Animal Breeding and Husbandry, Christian-Albrechts-University of Kiel, Kiel e-post 2007-11-13

Maria Lenz, Ansvarig för fölbesiktningarna på ASVH, e-post 2007-11-21

Anette Sånesson, registrator på ASVH, e-post 2007-11-27