



Analys av startstatus hos varmblodiga ridhästar

Ylva Blom

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för Husdjursgenetik
Agronomprogrammet - Husdjur
Uppsala 2023



Analys av startstatus hos varmblodiga ridhästar

Analysis of start status in Swedish Warmblood horses

Ylva Blom

Handledare: Åsa Gelinder Viklund, SLU, Institutionen för husdjursgenetik
Examinator: Susanne Eriksson, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap
Kurskod: EX0872
Program/utbildning: Agronomprogrammet - Husdjur
Kursansvarig inst.: Institutionen för Husdjursgenetik
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2023
Omslagsbild: Ylva Blom
Upphovsrätt: Ylva Blom

Nyckelord: SWB, startstatus, arvbarheter, genetiska korrelationer

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institution för husdjursgenetik

Sammanfattning

Avelsmålet för den svenska varmblodiga ridhästen, SWB, är att producera ”en ädel, korrekt och hållbar varmblodshäst som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet, goda rörelse- och/eller hoppförmåga är internationellt konkurrenskraftig”. I avelsvärderingen för SWB används idag resultat från unghästbedömning samt livstids ackumulerade poäng från tävling. Poäng delas endast ut till de 25 % bästa hästarna i klassen och förselektion sker innan tävling. Sammantaget finns risk för undervärdering av unghästar då en tävlingsstart även utan poäng är en prestation, vilket även kan orsaka snedvridet avelsvärde för deras föräldrar. I avelsförbundet för travhästar i Europa används egenskapen startstatus (om en häst har startat i tävling eller inte) i avelsvärderingen för att eliminera liknande bias. Även avelsförbundet för islandshästar använder egenskapen startstatus i avelsvärderingen, då gällande om en häst har deltagit vid avelsbedömning eller inte. Inkluderandet av startstatus har även visat sig påverka hingstarnas ranking och öka säkerheten i avelsvärderingen. Syftet med denna studie var att analysera 0/1-egenskapen startstatus för möjlig användning i avelsvärderingen för SWB.

Sedan år 2007 finns tävlingsresultat från alla hästar som startat i tävling registrerade. För att hästarna skulle ha haft möjlighet att tävla under perioden 2007 till 2022, begränsades populationen som studerades till SWB-hästar födda mellan 2003 och 2018. Hästarna kategoriserades som hopp- respektive dressyrhästar beroende på deras fäder och morfäders disciplin och studerades separat. Information om bedömda gångarts- och hoppegenskaper från ung- och ridhästtest, livstidsackumulerade poäng från tävling samt startstatus för hopp- och dressyrtävling var tillgänglig. Genetiska parametrar skattades med BLUP djurmodell.

Totalt ingick 23 125 hopphästar och 14 470 dressyrhästar i studien. Av dessa hade 12 837 (56 %) hopphästar och 4 964 (34 %) dressyrhästar startat på tävling inom sin disciplin. Totalt hade 12 231 (33 %) av alla hästar deltagit vid unghästtest och 3 839 (10 %) hade deltagit vid ridhästtest.

Arvbarheter för startstatus och samband mellan startstatus och egenskaper vid unghästbedömning samt tävling skattades. Arvbarheten för startstatus var medelhög för både dressyr (0,20) och hoppning (0,30) på den synliga skalan. Omvandlat till den underliggande skalan var arvbarheten något högre, 0,34 för dressyr och 0,47 för hoppning. De genetiska korrelationerna mellan startstatus och hoppegenskaperna var starka (0,78-0,93). Även för startstatus och dressyregenskaperna var korrelationerna starka (0,65-0,88) för alla gångartsegenskaper förutom för startstatus och skritt vid unghästtest där korrelationen var något svagare (0,46). Korrelationerna mellan startstatus och livstids ackumulerade poäng var mycket stark för hoppning (0,98) och medelstark (0,25) för dressyr. När startstatus inkluderades i avelsvärderingen ändrades avelshingstarnas ranking för både hopp- och dressyrhingstarna samtidigt som säkerheten ökade i skattningen av avelsvärdena.

De medelhöga arvbarheterna för startstatus, de starka korrelationerna mellan startstatus och hopp- och dressyregenskaperna samt den ökade säkerheten vid skattning av avelsvärden för hopp- och dressyrhingstar då startstatus inkluderades i denna studie visar att startstatus har potential att användas i avelsvärderingen för SWB.

Nyckelord: SWB, startstatus, arvbarheter, genetiska korrelationer

Abstract

The breeding goal for the Swedish Warmblood is to produce “a noble, correct and durable warmblood horse that, through its performance-oriented temperament, rideability, good movement and/or jumping ability, is internationally competitive”. In the genetic evaluation for SWB today, results from young horse assessments and lifetime accumulated points from competition are used. Points are only given to the 25% best horses in the competition and there is a preselection of horses that enter competition. Overall, there may be a risk of underestimate young horses, since a start in a competition even without points is an achievement, as well as causing a biased breeding value for their parents. In trotting horse breeding associations in Europe, the trait start status (whether a horse has started in competition or not) is used in genetic evaluations to eliminate bias due to such preselection. The breeding association for Icelandic horses also uses the trait start status in the genetic evaluation, regarding whether a horse has participated in a breeding field test or not. The inclusion of start status has also been shown to influence stallion rankings and achieve higher accuracy in the genetic evaluation.

The aim of this study was to analyze the 0/1 trait start status for possible use in the genetic evaluation for SWB. Since 2007 all started horses in competitions are recorded. The population studied was limited to SWB horses born between 2003 and 2018 that had possibility to compete during the period from 2007 until 2018. The horses were divided into showjumping or dressage horses depending on their sires' and grandsires' disciplines and were studied separately. Information on assessed gait and jumping traits from young horse tests and riding horse tests, lifetime accumulated points from competition, and start status for jumping and dressage competition was available. The genetic analyzes were performed using a BLUP animal model.

A total of 23 125 jumping horses and 14 470 dressage horses were studied. Of these, 12 837 (56%) show jumping horses and 4 964 (34%) dressage horses had started in competition, 7 101 show jumping horses and 5 130 dressage horses had participated in young horse tests. Furthermore, 2 255 jumping horses and 1 584 dressage horses had participated in riding horse tests. Heritabilities for start status and correlations between start status and traits assessed at young horse performance test and competition was estimated. The heritability of starting status was moderate in both dressage (0.20) and jumping (0.30) on the observed scale. Transformed to the underlying scale, the heritability was slightly higher, 0.34 for dressage and 0.47 for jumping. The genetic correlation between start status and jumping traits was strong (0.78-0.93). For start status and the dressage traits the correlations were also strong (0.65-0.88) for all gait traits except for start status and walk in young horse test where the correlation was somewhat weaker (0.46). Correlations between start status and lifetime accumulated points were very strong for jumping (0.98) and moderate (0.25) for dressage. The ranking of the breeding stallions changed for both the jumping and dressage stallions when start status was included in the breeding evaluation.

The moderate heritability of start status, the strong correlations between start status and jumping and dressage traits and the higher accuracy in estimated breeding values for jumping and dressage stallions when including start status in this study show that start status has the potential to be used in the breeding evaluation of SWB.

Keywords: SWB, start status, heritabilities, genetic correlations

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Inledning	10
Litteraturgenomgång	12
2.1 Bakgrund.....	12
2.2 Unghästtest.....	12
2.3 Ridhästtest	13
2.4 Tävlingsresultat i Sverige.....	13
2.5 Olika mått på tävlingsprestation.....	13
2.6 Korrelation mellan unghästbedömning och tävling	14
2.7 Startstatus	15
Material	18
Metod	19
Resultat	21
5.1 Deskriptiv statistik	21
5.2 Genetiska parametrar	23
5.3 Korrelationer.....	25
5.4 Ranking av hingstar	26
Diskussion	27
6.1 Deskriptiv statistik	27
6.2 Genetiska parametrar	28
6.3 Korrelationer.....	28
6.4 Ranking av hingstar	29
6.5 Nivå på tävling.....	29
6.6 Tidsperiod	30
Slutsats	31
Referenser.....	32
Populärvetenskaplig sammanfattning	35
Tack	36

Tabellförteckning

Tabell 1. Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda dressyrrelaterade egenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för livstidspoäng i dressyr och startstatus i dressyr för dressyrhästar	22
Tabell 2. Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda hopprelaterade egenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för livstidspoäng i hoppning och startstatus i hoppning för hophästar	22
Tabell 3. Additiv genetisk varians (σ^2_a), residualvariens (σ^2_e), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för gångartsegenskaper och startstatus i dressyrtävling för dressyrhästar	23
Tabell 4. Additiv genetisk varians (σ^2_a), residualvariens (σ^2_e), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för hoppegenskaper och startstatus.....	24
Tabell 5. Additiv genetisk varians (σ^2_a), residualvariens (σ^2_e), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för startstatus i unghästtest, startstatus för ridhästtest samt startstatus för unghästtest + ridhästtest tillsammans	24
Tabell 6. Genetisk korrelation (r_g) med medelfel samt fenotypisk korrelation (r_p) mellan startstatus i dressyrtävling och gångartsegenskaper på unghäst- samt ridhästtest för dressyrhästar	25
Tabell 7. Genetisk korrelation (r_g) med medelfel samt fenotypisk korrelation (r_p) mellan startstatus i hopptävling och hoppegenskaper på unghäst- samt ridhästtest för hophästar	26

Inledning

Den svenska varmblodiga ridhästen (SWB) är Sveriges vanligaste hästras (Hästnäringens nationella Stiftelse 2021). Avelsmålet är ”En ädel, korrekt och hållbar varmblodshäst som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet, goda rörelse- och/eller hoppförmåga är internationellt konkurrenskraftig” (SWB u.å.). För att uppnå avelsmålet krävs ett väl utformat avelsprogram där avelsvärderingen utgör en viktig del (Viklund 2010). Sedan år 1986 har avelsvärderingen av SWB skett med en BLUP djurmodell men baserades då enbart på resultat från kvalitetsbedömning (numera ridhästtest) (Árnason 1999). År 2006 inkluderades även resultat från unghästtest och tävlingsresultat (Viklund et al. 2011). Eftersom egenskaper bedömda på unghästbedömningar har medelhöga till höga arvbarheter och är starkt genetiskt kopplade till tävlingsresultat senare i hästens liv, används dessa tillsammans med tävlingsresultat när SWBs avelsvärden skattas årligen (Thorén Hellsten et al. 2006; Viklund et al. 2011). Tävlingsresultat registreras i form av Svenska Ridsportsförbundets (SvRfs) poängskala där poäng ges till de 25 % bäst placerade i klassen (Svenska Ridsportförbundet 2023). Poängen beror på placering i klassen och svårighetsgrad på tävlingen. Utöver det ges poäng vid felfri ritt i hoppning, även dessa poäng beror på tävlingens och klassens svårighetsgrad. För att poäng ska delas ut i dressyr krävs ett visst antal deltagare i klassen samt att ritten sker på godkända procent (över 60 %). I avelsvärderingen används livstids ackumulerade poäng som mått på tävlingsprestation (Viklund et al. 2011). Baserat på hur poängen delas ut innebär det att en tävlingsstart utan placering, start i hopptävling utan att gå felfritt, dressyrstart med placering på icke godkända procent (under 60 %) eller placering i dressyrtävling med få deltagare ger noll poäng (Svenska Ridsportförbundet 2023). Detta kan vara missvisande då en tävlingsstart är en prestation i sig. Utöver detta har unghästtävlingar inte samma poängsystem som övriga tävlingar och det förekommer att poäng inte delas ut alls på dessa tävlingar (SWB 2021). Hästar som inte har kommit till start behandlas idag som saknad data och inkluderas inte i avelsvärderingen vilket kan leda till bias då en viss förselektion till tävling troligen sker (Árnason 1999). Allt sammantaget gör att det kan föreligga en risk att unga hästar undervärderas och således ge en snedvriden bild av föräldrarnas avelsvärde. Ett sätt att minska denna risk skulle kunna vara att inkludera startstatus som egenskap i avelsvärderingen. Startstatus definieras som en 0/1-egenskap: har hästen

startat eller inte. Detta är tidigare gjort hos andra avelsförbund med gott resultat och arvbarheten för egenskapen har visat sig vara medelhög till hög (Árnason 1999; Langlois & Vrijenhoek 2004; Bugislaus et al. 2005; Janssens et al. 2007; Albertsdóttir et al. 2011). Att inkludera startstatus i avelsvärderingen har visat sig påverka hingstars ranking och därmed val av hingstar för framtida avel samt öka avelsvärdenas säkerhet hos islandshästar (Albertsdóttir et al. 2012). Även hos travhästar ökade säkerheten i avelsvärderingen när startstatus inkluderades och dessutom minskade urvalsbias orsakat av förselektion (Árnason, 1999). Hos holländska varmblood har korrelationerna mellan startstatus och dressyr respektive hoppning visat sig vara starka (Rovere et al. 2016). En studie av Janssens et al. (2007) visade på en moderat positiv korrelation hos belgiska varmblood mellan startstatus och prestation på nationell nivå.

Sedan 2007 har alla startande hästar som tävlat i Sverige registrerats och det är därför möjligt att inkludera startstatus som egenskap även för SWB (Viklund 2010a). Syftet med denna studie var att analysera 0/1-egenskapen startstatus på tävling och unghästbedömning för möjlig användning i avelsvärderingen för SWB samt att skatta genetiska parametrar och undersöka samband mellan startstatus och prestationsegenskaper.

Litteraturgenomgång

2.1 Bakgrund

Den svenska varmblodiga hästen (SWB) har fötts upp i århundraden och är ett av världens äldsta varmblood och även den vanligaste hästrasen i Sverige med ca 65 000 registrerade hästar (Hästnäringens nationella stiftelse u.å.). Med rötter i det militära har SWB tack vare målinriktad avel utvecklats till dagens moderna sporthäst som är internationellt framgångsrik i dressyr, hoppning och fälttävlan (SWB u.å.). År 1874 skapades det första premieringssystemet för SWB där utseende, prestation och karaktär var i fokus och drygt 40 år senare kom lagen om hingstbesiktningstvång och systemet fick officiell status (SWB u.å.). Föreningen Swedish Warmblood Association bildades år 1928, då under namnet Avelsföreningen för Svenska Varmblodiga Hästen (ASVH).

2.2 Unghästtest

År 1999 infördes treårstestet som år 2018 bytte namn till unghästtest (SWB u.å.). Syftet med unghästtestet är att sätta upp ett utbildningsmål för de unga hästarna, få en tidig utvärdering av hingstars och stons förärvning av olika egenskaper samt ett tillfälle att selektera de bästa hästarna till avel. Vid unghästtest bedöms hästens exteriör, gångarter och hoppförmåga och poängsätts på en skala från ett (mycket dåligt) till tio (utmärkt). Hästen visas upp både vid hand och i frihet och det finns möjlighet att avlägga uppsuttet ridprov. Ridprovet är frivilligt, dock krävs ett godkänt ridprov för att få diplomutmärkelse. Unghästtest är öppet för treåriga hästar samt fyraåriga hästar som inte tidigare har visats vid unghästtest. Arvbarheten för egenskaperna vid unghästtest har skattats medelhöga till höga, förutom för benställning där arvbarheten var låg (Viklund et al. 2008; Bonow et al. 2023). När endast resultat från hopphästar studerades var arvbarheten för egenskaperna medelhöga (0,23-0,38), förutom för teknik vid löshoppning där arvbarheten var låg (0,17). Motsvarande analys för dressyrhästar visade medelhöga till höga arvbarheter (0,30-0,56) för alla egenskaper förutom löshoppningsegenskaperna som visade på låga arvbarheter (0,10-0,18) (Bonow et al. 2023).

2.3 Ridhästtest

Ridhästtest infördes redan år 1973 men då under namnet kvalitetsbedömning, namnet ändrades 2018. Syftet med ridhästtest är som med unghästtest, att tillhandahålla ett utbildningsmål som kan ligga till grund för avkommebedömning samt selektera de bästa hästarna till avel. Vid ridhästtest bedöms hästens exteriör, gångarter och hoppförmåga och poängsätts på en skala från ett (mycket dåligt) till tio (utmärkt). Gångarterna bedöms uppsuttet och för hoppning finns möjlighet att välja löshoppning eller uppsutten hoppning. Uppsutten hoppning krävs för kval till årgångsfinal. Ridhästtest är öppet för fyraåriga hästar eller femåriga ston som haft föl (SWB u.å.). Arvbarheten för egenskaperna vid ridhästtest har skattats till medelhöga (0,20-0,46) förutom för benställning där arvbarheten var låg (0,08) (Viklund et al. 2008).

2.4 Tävlingsresultat i Sverige

I Sverige finns officiella tävlingar på fem olika nivåer där enstjärnig (*) tävling motsvarar den lägsta nivån och femstjärnig (5*) motsvarar elitnivå (Svenska ridsportförbundet 2022). Poäng delas ut från tvåstjärnig nivå och högre. Poängen logaritmeras då de inte är normalfördelade och används i SWBs avelsvärdering. Tävlingsstart (från och med 2007) och placering registreras i form av Svenska Ridsportsförbundets (SvRfs) poängskala där poäng ges till de 25 % bäst placerade i klassen. Poängen beror på placering i klassen och svårhetsgrad på tävlingen, dvs att en första placering på avancerad nivå ger högst poäng. I dressyr krävs dock ett visst antal deltagare i klassen samt att ritten tilldelas godkända procent (över 60 %) för att poäng ska delas ut. En felfri runda i hoppning utan placering i tvåstjärnig (2*) och trestjärnig (3*) tävling ger också poäng där antal poäng beror på svårighetsgrad på klass och tävling (Svenska Ridsportförbundet 2023). Inom dressyren finns ingen motsvarighet till felfri runda utan placering, vilket gör att alla oplacerade erhåller noll poäng. SWB har själva uppmärksammat att unghästtävlingar idag inte har samma poängsystem som övriga tävlingar och det förekommer att inga poäng alls delas ut på dessa tävlingar (SWB 2021).

2.5 Olika mått på tävlingsprestation

Tävlingsprestation kan mätas på olika sätt och det varierar mellan avelsförbund och sportdisciplin. Inom travet mäts i huvudsak egenskaper kopplade till hastighet så som bästa kilometertid och ranking vid målgång men också antal starter och total summa intjänade prispengar (Árnason, 1999; Bugislaus et al. 2005; Langlois and Vrijenhoek 2004). Arvbarheterna för dessa egenskaper varierade mellan 0,06-0,36

i nämnda studier: lägst för ranking i mål och högst för intjänade prispengar. Chapard et al. (2023) visade i en sammanställning för hopphästar att samma egenskap kan mätas på olika sätt och därmed resultera i varierande arvbarhet. Författarna jämförde hur tolv länder i Europa mätte hopp prestation som egenskap och fann 24 olika sätt att mäta egenskapen, några länder definierade hopp prestation på likartat sätt, och att arvbarheterna varierade mellan 0,01-0,36 (Chapard et al. 2023). Doyle et al. (2022) jämförde i en sammanställning hur avelsvärderingen skilde sig åt hos 18 olika avelsförbund för hopp hästar. De flesta avelsförbund baserade sina avelsvärderingar på tävlings prestation men hade olika definition av tävlings prestation. Några olika exempel på definitioner var; högsta nivå med dubbla felfria ritter, resultat från alla starter på nationell och internationell nivå samt placering på specifika tävlingar under hela karriären. Eftersom definitionerna varierar, varierar även arvbarheten för hopp kapacitet mellan förbunden (0,02-0,36).

2.6 Korrelation mellan unghästbedömning och tävling

Thorén Hellsten et al. (2006) gjorde en sammanställning där de jämförde genetiska parametrar på olika unghästtest i Europa för att utvärdera hur väl de speglar framtida tävlingsresultat i hoppning och dressyr. De fann att korrelationen mellan unghästtest och tävlingsresultat senare i livet var stark (0,70-0,90).

Inom SWB studerade Wallin et al. (2003) sambandet mellan resultat från ridhästtest och tävlingsresultat senare i livet. Författarna fann att korrelationerna var höga för både dressyr och hoppning. Mellan gångartegenskaperna på ridhästtest och dressyrtävling var korrelationerna mellan 0,63 och 0,75 och mellan hoppegenskaperna på ridhästtest och hopp tävling var korrelationerna 0,83- 0,93. Studien följdes upp av (Viklund et al. 2010b) som fick liknande resultat. Studien visade att korrelationerna mellan ridhästtest och tävlings prestation var medelstarka till starka för dressyr (0,47-0,77) och mycket starka för hoppning (0,80-0,89).

Ducro et al. (2007) studerade genetiska samband mellan egenskaper bedömda vid inmönstring till stamboken och tävling senare i livet för holländska varmblod. Korrelationerna mellan gångartsegenskaper och dressyrtävling visade sig vara medelstarka till starka (0,40-0,67) och korrelationerna mellan löshoppningsegenskaper och hopp tävling var starka till mycket starka (0,52-0,88).

2.7 Startstatus

Startstatus definieras som en 0/1-egenskap, startat eller inte startat. Årnasson et al. (1999) konkluderade att exkludering av ostartade hästar ur avelsvärderingen kan leda till urvalsbias. Det huvudsakliga syftet med studien var att undersöka hur avelsvärderingen av svenska travhästar kunde förbättras genom att inkludera egenskapen startstatus. I studien användes information från tre till fem år gamla svenskfödda hästar eller utlandsfödda hästar med minst sex starter i Sverige. Totalt nästan 34 000 hästar varav drygt 20 000 hade kommit till start och nästan 14 000 var ostartade. Arvbarheten för egenskapen startstatus visade sig vara medelhög (0,25) på den observerade skalan och ännu något högre (0,31) omvandlat till den underliggande skalan. De genetiska korrelationerna mellan startstatus och alla tävlingsegenskaper var medelhöga till höga (0,31-0,74). Författaren fann att inkludering av egenskapen startstatus resulterade i säkrare avelsvärden och reducerade urvalsbias. Vidare visade resultaten att det kan vara fördelaktigt att utvärdera startstatus tillsammans med tävlingsegenskaper för att öka precisionen när selektion görs för tävlingsegenskaper (Årnason, 1999).

Albertsdóttir et al. (2011) gjorde en studie på islandshästar där egenskapen startstatus vid avelsbedömning utvärderades. Data från avelsbedömningar hämtades från den internationella databasen för islandshästar och innehöll 76 000 hästar, varav drygt 9 000 hade deltagit vid avelsbedömning mellan åren 1994 och 2007. Då ston till större del deltar vid avelsbedömningar samt att de hingstar som deltar anses vara starkt selekterade, användes endast data från ston. Det resulterade i 39 443 hästar varav 7 000 hade deltagit vid avelsbedömning. Egenskapen startstatus analyserades för att undersöka om det fanns en genetisk variation och hur startstatus som egenskap korrelerade genetiskt med övriga egenskaper i avelsmålet. Författaren fann att hästar förselekteras innan avelsbedömningarna och drog precis som Årnasson slutsatsen att inkludera startstatus i avelsvärderingen kan reducera urvalsbias och öka säkerheten vid skattning av avelsvärden. Författaren fann också att de skattade arvbarheterna för egenskaper på avelsbedömningar ökade när teststatus inkluderades och analyserades simultant. Den genetiska korrelationen mellan avelsbedömningsegenskaper och startstatus var starka för ridegenskaper och medelstarka för de flesta andra egenskaper. Arvbarheten för startstatus var hög för både exteriöra egenskaper (0,67) och ridegenskaper (0,63).

Bugislaus et al. (2005) undersökte de genetiska kopplingarna mellan startstatus och tre olika tävlingsegenskaper hos tyska travhästar; kilometertid, ranking vid målgång och intjänade prispengar. Även hur hingstarnas ranking påverkades när startstatus exkluderades ur djurmodellen studerades. Information om startstatus fanns för drygt 13 000 hästar. Arvbarheten för startstatus var medelhög (0,30) på synliga

skalan och hög (0,50) omvandlat till den underliggande skalan. Startstatus hade högst arvbarhet av tävlingsegenskaperna. Korrelationerna mellan startstatus och tävlingsegenskaperna var medel till starka. Hingstarnas ranking ändrades för samtliga tävlingsegenskaper när startstatus exkluderades ur modellen. När de 10 % bästa selekterades på avelsindex var andelen felselekterade hingstar 9,7 % för kilometertid, 80 % för intjänade prispengar respektive 97,5 % för ranking vid målgång jämfört med när startstatus var inkluderat i modellen. Författarna kom även fram till att det var nödvändigt att inkludera startstatus i modellen för avelsvärderingen att undvika bias vid skattade avelsvärden på grund av förselektion.

Janssens et al. (2007) studerade möjligheten att inkludera startstatus i avelsvärderingen för belgiska varmblodiga ridhästar. Även denna författare pekade på att en del hästar aldrig kommer till start och att det kan leda till bias i de skattade avelsvärdena till följd av förselektion. Nästan 75 000 hästar och över 720 000 tävlingsstarter ingick i studien. Studien visade att startstatus hade en hög arvbarhet (0,72) och var moderat korrelerad med prestation på högre nivå (0,45) men hade svagt samband med prestation på lägre nivå (0,12).

Rovere et al. (2016) undersökte betydelsen av potentiell förselektion hos holländska hopp- och dressyrhästar genom att använda startstatus. Även i denna studie diskuterades risken för bias i de skattade avelsvärdena då inte alla hästar kommer till start. Över 200 000 dressyrhästar och knappt 200 000 hopphästar ingick i studien, varav 58 000 dressyrhästar och nästan 45 000 hopphästar hade startat i tävling. Arvbarheten var låg för dressyr (0,16) och medelhög för hoppning (0,20). När underliggande skalan användes var arvbarheten högre (0,33) för både dressyr och hoppning. Korrelationerna var starka mellan startstatus och dressyr (0,73) och även för startstatus och hoppning (0,82).

Langlois & Vrijenhoek (2004) studerade startstatus för franska travhästar. I studien ingick nästan 183 000 hästar i åldern två till sex år gamla, samt drygt 46 000 mödrar till dessa hästar. Författarna fann att arvbarheten för startstatus var hög (0,65).

Albertsdóttir et al. (2012) studerade hur skattning, säkerhet, bias och korrelationer mellan egenskaper påverkades av att inkludera startstatus i avelsbedömning och/eller tävling som egenskap i avelsvärderingen av islandshästar. Författarna studerade även hur hingstarnas ranking påverkades när startstatus inkluderades. Data från avelsbedömningar för knappt 20 000 hästar samt tävlingsdata från över 7 000 hästar som tillsammans hade gjort drygt 44 000 tävlingsstarter användes. Hingstarna delades in i fyra grupper baserat på antal bedömda avkommer. Grupp ett hade minst antal bedömda avkommor och grupp fyra hade flest bedömda avkommor. Resultaten visade på högre säkerhet vid skattning av avelsvärden för de flesta egenskaper när startstatus inkluderades samt att hingstarna rankades annorlunda. Uppskattningsvis ändrade 0-20 % av hingstarna plats på rankingen och hamnade bland de 10 % bästa. Hingstarna i grupp ett och grupp tre rankades om i

större utsträckning än hingstarna i grupp två och fyra. Att hingstarna med minst antal avkommor rankades om troddes bero på att de hingstarna hade osäkrare avelsvärden från början på grund av få bedömda avkommer, jämfört med hingstar med fler bedömda avkommor.

Material

Information om start i tävling fanns registrerat från år 2007. Därför begränsades data till SWB-hästar födda mellan åren 2003 och 2018 för att de skulle haft möjlighet att tävla under perioden från år 2007 fram till 2022. Hästarna var kategoriserade som hopp- eller dressyrhäst beroende på deras fars och morfars disciplin enligt Bonow et al. (2023). Endast hästar vars fäder hade SWB-stamboksnummer eller minst tio avkommor bedömda på unghäst- och/eller ridhästtest var inkluderade för att säkerhetsställa att hingsten varit verksam i svensk varmblodsavel. Det var 37 595 hästar som var födda mellan åren 2003 och 2018 och därmed hade information om startstatus. Av dessa var 23 125 hophästar (62 %) och 14 470 (38 %) var dressyrhästar. En härstamnings fil med totalt 120 274 hästar över sju generationer användes. Startstatus för unghästtest definierades som deltagande eller inte på ung- och/eller ridhästtest, och startstatus för tävling som tävlingsstart eller inte i sin gren, det vill säga hoppning för hophästarna och dressyr för dressyrhästarna. Information om livstids ackumulerade poäng på tävling, bedömda gångarts- och hoppegenskaper från unghästtest och ridhästtest som ingick i SWBs rutinmässiga avelsvärdering år 2022 erhöles från Institutionen för husdjursgenetik. Startstatus i dressyr, livstidspoäng i dressyr, tre gångartegenskaper från unghästtest samt fyra gångartegenskaper från ridhästtest valdes ut för analys; Skritt, trav och galopp från unghästtest och skritt, trav, galopp och temperament för gångarter från ridhästtest. Startstatus, livstidspoäng i hoppning och två hoppegenskaper från unghästtest samt två egenskaper från ridhästtest valdes ut för analys; Temperament och allmänt intryck vid löshoppning och teknik vid löshoppning från unghästtest samt hopptechnik och temperament vid hoppning från ridhästtest.

Metod

Deskriptiv statistik gjordes med hjälp av SAS (Statistical Analysis System) (SAS Institute Inc, 2007). DMU Programpaket, version 6 (Madsen & Jensen, 2012) användes för att skatta genetiska parametrar. Följande djurmodeller användes för att analysera egenskaper bedömda på unghästtest (modell 1), ridhästtest (modell 2), tävlingsprestation och startstatus på tävling (modell 3) samt startstatus på unghästtest, ridhästtest eller antingen unghästtest eller ridhästtest (modell 4).

$$Y_{ijm} = \mu + \text{kön}_i + \text{årplats}_j + \text{intid}_m + e_{ijm} \quad (\text{modell 1})$$

$$Y_{ijkm} = \mu + \text{kön}_i + \text{årplats}_j + \text{ålder}_k + \text{intid}_m + e_{ijkm} \quad (\text{modell 2})$$

$$Y_{ilm} = \mu + \text{kön}_i + \text{född}_l + \text{intid}_m + e_{ilm} \quad (\text{modell 3})$$

$$Y_{inlm} = \mu + \text{kön}_i + \text{kategori}_n + \text{född}_l + \text{intid}_m + e_{inlm} \quad (\text{modell 4})$$

Y är det observerade värdet för hästen, poäng 1-10 på ung- och ridhästtest (modell 1 och 2), 1/0 för startstatus på tävling inom disciplin (modell 3) och logaritmerade ackumulerade poäng från tävling (modell 3), 1/0 för startstatus på ung- och/eller ridhästtest (modell 4), μ är medelvärdet hos populationen, kön_i är fix effekt av kön: i = hingst/valack eller sto, årplats_j är fix effekt bestående av en kombination av år, plats och tillfälle för varje bedömning (unghäst- respektive ridhästtest) $j=1\dots 419$ för unghästtest, $j=1\dots 199$ för ridhästtest, ålder_k är fix effekt av hästens ålder vid ridhästtest $k=4$ eller 5 år, född_l är fix effekt av födelseår för tävlingshästar $l=2002$ till 2018 , kategori_n är en fix effekt av hästens kategori: n =dressyrhäst eller hopphäst, intid_m är slumpmässig effekt av hästen m :s additiva genetiska effekt $\sim ND(0, A\sigma_a^2)$ där A är släktskapsmatris och $A\sigma_a^2$ är den additiva genetiska variansen och e är den slumpmässiga residualeffekten $\sim IND(0, \sigma_e^2)$ där σ_e^2 är residualvariansen.

Genetiska parametrar skattades för startstatus i dressyr, hoppning, unghästtest och ridhästtest i univariata analyser. Genetiska och fenotypiska korrelationer skattades mellan startstatus i tävling och ett urval av hopp- och dressyregenskaper från ung- och ridhästtest samt livstidspoäng i respektive disciplin i bivariata analyser.

Arvbarheterna för startstatus omvandlades till den underliggande skalan enligt Dempster and Lerner (1949) då 0/1- egenskaper inte är normalfördelade.

Antal fadershingstar i studien var 324 och av dessa var 112 dressyrhingstar och 212 hoppingstar. Information om antal tävlade avkommor per far var tillgänglig. Hingstrankingen gjordes med hjälp av SAS (Statistical Analysis System) (SAS

Institute Inc, 2007) och exporterades till Excel. Hingstarna rankades efter avelsindex med och utan startstatus. Spearman´s rankkorrelationer skattades för att fastställa omrangeringen av de båda scenarierna. Detta gjordes separat för hopp- och dressyrhingstarna.

Resultat

5.1 Deskriptiv statistik

Av dressyrhästarna hade 4 964 (38 %) hästar startat i dressyrtävling och av hopphästarna hade 12 837 (56 %) hästar startat i hopptävling. Totalt hade 12 231 hästar deltagit vid unghästbedömning, 5 130 (42 %) dressyrhästar och 7 101 (58 %) hopphästar. Antal deltagande hästar vid ridhästtest var 3 839 varav 1 584 (41 %) dressyrhästar och 2 255 (59 %) hopphästar.

Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda dressyrrelaterade egenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för livstidspoäng och startstatus i dressyrtävling för dressyrhästar visas i tabell 1. Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda hoppegenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för livstidspoäng och startstatus i hopptävling visas i tabell 2.

Fäder och morfäder till hästarna i studien, totalt 324 hingstar varav 112 dressyrhingstar och 212 hopphingstar, och deras ranking studerades.

Medelvärdet för gångartsegenskaperna låg mellan 7,11 till 7,60. Medelvärdet för hoppegenskaperna låg mellan 7,23 och 7,50. Lägsta poängen för gångartsegenskaperna varierade mellan 1 och 5 medan lägsta poäng för hoppegenskaperna var 1 på samtliga egenskaper. Högsta poängen för gångartsegenskaperna varierade mellan 9 och 10, för hoppegenskaperna var högsta poäng 10 på samtliga egenskaper. Standardavvikelsen för samtliga egenskaper var högre för hoppning än dressyr.

Tabell 1. Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda dressyrrelaterade egenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för logaritmerade livstidspoäng i dressyr och startstatus i dressyr för dressyrhästar

Egenskap	n	Medel	SD	Min	Max
Skritt unghästtest	5 130	7,58	0,72	4	10
Trav unghästtest	5 130	7,60	0,80	5	10
Galopp unghästtest	5 130	7,47	0,77	3	10
Skritt ridhästtest	1 584	7,27	0,76	4	9
Trav ridhästtest	1 584	7,11	0,80	5	9,5
Galopp ridhästtest	1 584	7,25	0,85	1	10
Temperament gångarter ridhästtest	1 584	7,27	0,80	4	9,5
Logaritmerade livstidspoäng dressyr	4 964	0,92	0,95	0	3,80
Startstatus dressyr	14 470	0,34	0,47	0	1

Tabell 2. Medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde för poängbedömda hopprelaterade egenskaper på unghästtest och ridhästtest samt för logaritmerade livstidspoäng i hoppning och startstatus i hoppning för hopphästar

Egenskap	n	Medel	SD	Min	Max
Temperament & allmänt intryck löshoppning unghästtest	7 101	7,41	1,25	1	10
Teknik löshoppning unghästtest	7 101	7,50	1,08	1	10
Hopptechnik ridhästtest	2 255	7,23	1,06	1	10
Temperament hoppning ridhästtest	2 255	7,29	1,15	1	10
Logaritmerade livstidspoäng hoppning	12 837	1,11	0,88	0	3,93
Startstatus hoppning	23 125	0,56	0,50	0	1

5.2 Genetiska parametrar

Additiv genetisk varians, residualvarians och arvbarhet med medelfel för startstatus i tävling och egenskaper vid ung- och ridhästtest visas i tabell 3 för dressyrhästar samt i tabell 4 för hopphästar. I tabell 5 visas additiv genetisk varians, residualvarians, arvbarhet och standardfel för dessa, samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för startstatus för unghästtest, startstatus för ridhästtest samt startstatus för unghästtest + ridhästtest tillsammans.

Arvbarheten för startstatus var medelhög för både dressyrtävling (0,20) och hopptävling (0,30) på den synliga skalan som erhöles från analyserna. På den underliggande skalan var arvbarheten högre för startstatus för dressyrtävling (0,34) och även för startstatus för hopptävling (0,47). För livstidspoäng för tävling var arvbarheten medelhög för både dressyr (0,25) och hoppning (0,36). För de övriga dressyregenskaperna var arvbarheterna medelhöga till höga (0,29-0,59) Högst arvbarhet för dressyregenskaper skattades för trav vid unghästbedömning och lägst för skritt vid ridhästtest. För hoppegenskaperna var arvbarheten låg till hög (0,17-0,45). Högst arvbarhet skattades för teknik vid hoppning på ridhästtest och lägst för teknik och allmänt intryck vid unghästtest.

Tabell 3. Additiv genetisk varians (σ^2_a), residualvarians (σ^2_e), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för gångartsegenskaper och startstatus i dressyrtävling för dressyrhästar

Egenskaper	n	σ^2_a	σ^2_e	h^2	h^2_u
Startstatus dressyrtävling	14 470	0,45 _{0,05}	0,18 _{0,04}	0,20 _{0,02}	0,34
Skritt unghästtest	5130	0,22 _{0,02}	0,28 _{0,02}	0,44 _{0,04}	
Trav unghästtest	5130	0,36 _{0,03}	0,25 _{0,02}	0,59 _{0,04}	
Galopp unghästtest	5130	0,28 _{0,03}	0,27 _{0,02}	0,50 _{0,04}	
Skritt ridhästtest	1584	0,15 _{0,04}	0,38 _{0,03}	0,29 _{0,06}	
Trav ridhästtest	1584	0,26 _{0,05}	0,32 _{0,04}	0,44 _{0,07}	
Galopp ridhästtest	1584	0,24 _{0,05}	0,42 _{0,04}	0,36 _{0,07}	
Temperament gångarter ridhästtest	1584	0,25 _{0,05}	0,37 _{0,04}	0,36 _{0,07}	
Livstidspoäng dressyr	4964	0,22 _{0,03}	0,65 _{0,03}	0,25 _{0,03}	

Tabell 4. Additiv genetisk varians (σ_a^2), residualvariens (σ_e^2), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för hoppegenskaper och startstatus

Egenskaper	n	σ_a^2	σ_e^2	h^2	h^2_u
Startstatus hopptävling	23 125	0,71 _{0,05}	0,17 _{0,004}	0,30 _{0,02}	0,47
Temperament & allmänt intryck löshoppning unghästtest	7101	0,26 _{0,04}	1,3 _{0,04}	0,17 _{0,02}	
Teknik löshoppning unghästtest	7101	0,28 _{0,03}	0,87 _{0,03}	0,24 _{0,03}	
Hopptechnik ridhästtest	2255	0,54 _{0,08}	0,66 _{0,07}	0,45 _{0,06}	
Temperament hoppning ridhästtest	2255	0,43 _{0,08}	0,98 _{0,07}	0,31 _{0,05}	
Livstidspoäng hoppning	12 837	0,26 _{0,02}	0,46 _{0,02}	0,36 _{0,03}	

Arvbarheten för startstatus i unghästtest var medelhög (0,35) på den synliga skalan. Omvandlat till den underliggande skalan var arvbarheten högre (0,65). Arvbarheten för startstatus på ridhästtest var låg (0,08) på den synliga skalan och medelhög på den underliggande skalan (0,24). När startstatus analyserades för unghästtest och ridhästtest tillsammans var arvbarheten medelhög på den synliga skalan (0,37) och hög på underliggande skalan (0,55).

Tabell 5. Additiv genetisk varians (σ_a^2), residualvariens (σ_e^2), arvbarhet (h^2) och standardfel för dessa samt arvbarhet på den underliggande skalan (h^2_u) för startstatus i unghästtest, startstatus för ridhästtest samt startstatus för unghästtest + ridhästtest tillsammans

Egenskaper	σ_a^2	σ_e^2	h^2	h^2_u
Startstatus unghästtest	0,08 _{0,004}	0,14 _{0,003}	0,35 _{0,02}	0,60
Startstatus ridhästtest	0,006 _{<0,001}	0,07 _{<0,001}	0,08 _{0,01}	0,24
Startstatus ung- och ridhästtest	0,09 _{0,004}	0,14 _{0,003}	0,37 _{0,02}	0,55

5.3 Korrelationer

Samband mellan startstatus och egenskaperna på unghästtest och ridhästtest samt livstidspoäng visas i tabell 6 för dressyrhästar och tabell 7 för hopphästar.

De genetiska korrelationerna mellan startstatus och hoppegenskaperna var starka (0,78-0,98). Starkast korrelation skattades mellan startstatus och egenskapen temperament och allmänt intryck vid hoppning på ridhästtest, samt startstatus och livstidspoäng. Den genetiska korrelationen var svagast mellan startstatus och temperament och allmänt intryck vid unghästtest. Korrelationerna mellan startstatus och gångartsegenskaper var starka (0,65-0,88) förutom för startstatus och skritt vid unghästtest där korrelationen var något svagare (0,46). Starkast var sambandet mellan startstatus och galopp på ridhästtest.

De fenotypiska korrelationerna mellan startstatus och gångartsegenskaperna var låga till medelhöga (0,02-0,28). Lägst mellan startstatus och livstidspoäng och högst mellan startstatus och temperament för gångarter. Den fenotypiska korrelationen mellan startstatus hoppegenskaperna var låga till medelhöga (0,09-0,36). Lägst mellan startstatus och livstidspoäng och högst mellan startstatus och hopptechnik vid ridhästtest.

Tabell 6. Genetisk korrelation (r_g) med medelfel samt fenotypisk korrelation (r_p) mellan startstatus i dressyrtävling och gångartsegenskaper på unghäst- samt ridhästtest för dressyrhästar

Egenskap	r_g	r_p
Skritt vid unghästtest	0,46 _{0,07}	0,12
Trav vid unghästtest	0,65 _{0,06}	0,18
Galopp vid unghästtest	0,71 _{0,06}	0,16
Skritt vid ridhästtest	0,76 _{0,09}	0,19
Trav vid ridhästtest	0,86 _{0,06}	0,28
Galopp vid ridhästtest	0,88 _{0,06}	0,27
Temperament gångarter vid ridhästtest	0,79 _{0,10}	0,28
Livstidspoäng	0,86 _{0,05}	0,02

Tabell 7. Genetisk korrelation (r_g) med medelfel samt fenotypisk korrelation (r_p) mellan startstatus i hopptävling och hoppegenskaper på unghäst- samt ridhästtest för hopphästar

Egenskap	r_g	r_p
Teknik löshoppning vid unghästtest	0,85 _{0,04}	0,18
Temperament och allmänt intryck löshoppning vid unghästtest	0,78 _{0,57}	0,14
Hoppsteknik vid ridhästtest	0,88 _{0,04}	0,36
Temperament och allmänt intryck hoppning vid ridhästtest	0,93 _{0,05}	0,35
Livstidspoäng	0,98 _{0,01}	0,09

5.4 Ranking av hingstar

När startstatus inkluderades rangerades dressyrhingstarna samt hoppningstarna om inom disciplin. Bland de tio procent bästa (11 dressyrhingstar och 21 hoppningstarna) stannade sju dressyrhingstar (64 %) och 15 hoppningstarna (71 %) kvar i toppen efter att startstatus inkluderades. Det innebär att fyra (36%) dressyrhingstar och sex (29 %) hoppningstarna lämnade toppen. Rankkorrelationen mellan avelsindex med startstatus och avelsindex utan startstatus var relativt stark (0,61) för dressyrhingstar och mycket stark för hoppningstarna (0,95). Säkerheten i avelsvärdena ökade när startstatus inkluderades i hingstarnas avelsvärdering. För dressyrhingstarna ökade säkerheten i medeltal från 0,79 till 0,88 och för hoppningstarna ökade säkerheten i medeltal från 0,88 till 0,93. Säkerheten ökade även med antal tävlande avkommor till hingsten.

Diskussion

6.1 Deskriptiv statistik

I denna studie ingick 23 125 hopphästar och 14 470 dressyrhästar vilket är ett liknande antal hästar som i studierna på svenska och tyska travhästar samt islandshästar men färre än i studien på franska travhästar och holländska varmblood (Albertsdóttir et al. 2012, 2011; Árnason 1999; Bugislaus et al. 2005; Janssens et al. 2007; Langlois and Vrijenhoek 2004; Rovere et al. 2016).

Andelen hästar i denna studie som hade kommit till start i tävling och/eller unghästbedömning var 31 % vilket är jämförbart med de övriga ridhästarna där islandshästarna hade högst andel hästar till start (33 %) när både startstatus på avelsbedömning och tävling studerades men också lägst (17 %) när endast deltagande ston på avelsbedömning studerades (Albertsdóttir et al. 2011, 2012). För holländska halvblod var andelen hästar som kommit till start 26 % och uppdelat i disciplin hade 28 % av dressyrhästarna kommit till start och 24 % av hopphästarna (Rovere et al. 2016), vilket skilde sig från denna studie där fler hopphästar (34 %) än dressyrhästar (13 %) hade kommit till start. Detta skulle kunna bero på att resultat även från lägre nivå av tävling ger poäng i Holland och/eller att poängen också delas ut på annat sätt (Rovere et al. 2016). Andelen travhästar till start var högre än för ridhästar, 59 % för svenska travhästar, 65 % för tyska travhästar samt 41 % för franska travhästar (Árnason 1999; Langlois & Vrijenhoek 2004; Bugislaus et al. 2005). Detta var väntat då möjligheten till prispengar inom travsporten troligen motiverar till tävlingsstart samt att ridhästar i högre utsträckning än travhästar används enbart som hobbyhäst. Utöver det förekommer det att ridhästar tävlas i annan kategori än den de tillhör medan travhästar inte har något sådant val. Hästarna i studien var kategoriserade som hopp- eller dressyrhäst beroende på deras fäders och morfäders disciplin. Hingstarnas disciplin var i en del fall klassificerade subjektivt enligt Bonow et al. (2023) vilket skulle kunna vara en svaghet i studien. Utöver detta var hästar kategoriserade som allroundhästar samt alla fullblodshästar, exkluderade ur studien vilket också skulle kunna vara en svaghet men då de endast utgör en liten del av populationen borde det inte påverka resultatet nämnvärt.

I denna studie behandlades egenskapen startstatus som en linjär egenskap trots dess 0/1 natur, ett tröskelvärde hade istället kunnat användas.

6.2 Genetiska parametrar

Arvbarheten för startstatus var medelhög i både dressyr och hoppning på den synliga skalan och något högre när den underliggande skalan användes vilket är i linje med tidigare studier på svenska travhästar av Árnasson (1999) samt tyska travhästar av Bugislaus (2005). Arvbarheten för startstatus har tidigare visat sig vara medelhög till hög i flera andra raser (Albertsdóttir et al., 2011; Janssens et al., 2007; Langlois and Vrijenhoek, 2004). Detta tyder på att egenskapen påverkas av ärftliga faktorer, vilket även Albertsdóttir (2011) konkluderade i sin studie på islandshästar.

Arvbarheten för tävlingsprestation (livstidspoäng) var medelhög för hoppning och dressyr i denna studie och därmed högre än i studierna av Chapard et al. (2023) och Doyle et al. (2022). Arvbarheten för tävlingsprestation i dessa studier varierade mellan mycket låg och medelhög vilket troligen berodde på att de studerade flertalet olika sätt att mäta tävlingsprestation. Att mäta tävlingsprestation baserat på prestation i en enda tävlingsstart och använda mått såsom antal fel eller ranking, i vissa fall transformerade till normalfördelning, genererar lägre arvbarheter än ackumulerade poäng från tävling över tid (Chapard et al., 2023). Detta är rimligt då prestation över tid torde vara ett säkrare mått på prestation än prestation vid enstaka tillfällen. Arvbarheten för tävlingsprestation i denna studie var högre än i tidigare studie av SWB (Viklund et al. 2010b) vilket kan bero på att hästarna i den studien inte var uppdelade i disciplin. I en studie av Bonow et al. från 2022 var hästarna uppdelade i disciplin och resultatet visade på liknande arvbarheter vid unghästtest som denna studie, vilket stödjer den teorin.

6.3 Korrelationer

De genetiska korrelationerna mellan startstatus och hoppegenskaperna var mycket starka. Även korrelationerna mellan startstatus och dressyregenskaperna var starka, förutom för startstatus och skritt vid unghästtest där korrelationen var något svagare. Även Albertsdóttir (2011) fann att korrelationerna mellan startstatus och de flesta tävlingsegenskaper för islandshästar var medel till starka, vilket även Langlois (2004) och Bugislaus (2005) fann för tyska- respektive franska travhästar. Att korrelationen mellan startstatus och egenskaper i avelsmålet för SWB var starka samt att korrelationen mellan startstatus och avelsmålet för flera andra raser var medelstarka till starka, tyder på att startstatus och avelsmål är kontrollerade av samma gener i stor utsträckning. Något även Albertsdóttir (2011) kom fram till i sin studie där hon analyserade egenskapen startstatus hos islandshästar.

6.4 Ranking av hingstar

Vid inkludering av egenskapen startstatus rangerades hingstarna om i hög utsträckning vilket överensstämmer med tidigare studie gjord på tyska travhästar där hingstarnas rangerades om när startstatus i stället exkluderades (Bugislaus et al. 2005). Av hopphingstarna lämnade sex hästar (29 %) topp tio % och ersattes av andra hingstar när startstatus inkluderades, för dressyrhingstarna var motsvarande siffra fyra hästar (36 %) vilket är en större andel än i tidigare nämnda studie på islandshästar av Albertsdóttir (2012). Omrangeringen bland dressyrhingstarna var större än bland hopphingstarna när startstatus inkluderades. Detta kan förklaras av att de har färre avkommor till start än hopphingstarna och därmed mindre säkert skattade avelsvärden. Även säkerheten i de skattade avelsvärden ökade när startstatus inkluderades vilket är i linje med tidigare studier av Albertsdóttir (2011), Albertsdóttir (2012) och Árnasson (1999). En svårighet i inkluderandet av startstatus som egenskap i SWBs avelsvärdering är de hingstar som har få tävlande avkommor i Sverige men många tävlande avkommor utomlands, då tävlingsstarter utomlands inte registreras hos Svenska ridsportförbundet vilket kan vara missvisande. Ytterligare en svårighet som Pettersson et al. (2016) studerade, är SWB hingstar med en stor andel importerade avkommor. Dessa avkommor är troligen förselektade och därmed bättre än genomsnittet. Detta påverkade hingstarnas avelsvärde i studien. Författarnas slutsats var att ytterligare studier behövs på hur bias orsakade av förselektade importerade hästar kan reduceras, till exempel genom samarbete med utländska avelsförbund (Pettersson et al. 2016).

6.5 Nivå på tävling

Idag delas poäng ut på tävling från tvåstjärnig (2*) nivå och uppåt i SWBs avelsvärdering. Att placeringar på enstjärnig nivå inte genererar poäng skulle kunna vara missvisande då en del hästar endast tävlar på den nivån under sin livstid av olika anledningar så som begränsning eller ointresse hos ryttaren. Deltagande och placering även på lägre nivå är en prestation jämfört med att inte komma till start alls. Dock visade Janssens (2007) att arvbarheten för startstatus på tävling på lägre nivå var låg och sambandet mellan startstatus och start på lägre nivå var svagt vilket skulle kunna tyda på att poäng från tvåstjärnig (2*) är tillräckligt. Samtidigt var sambandet mellan startstatus på låg nivå och startstatus på hög nivå i samma studie starkt, vilket skulle kunna vara en indikation på att startstatus även på lägre nivå kan bidra med information. I detta examensarbete undersöktes inte startstatus på lägre nivå då poäng inte delas ut på enstjärnig (*) nivå och därmed inte är inkluderad

i SWBs avelsvärdering. Baserat på resultatet i studien av Janssens (2007) skulle det kunna vara intressant att undersöka effekten av startstatus även på lägre nivå vid eventuella vidare studier.

6.6 Tidsperiod

I denna studie fanns information som behövdes för att ta fram startstatus från 2007 som innebär en tidsperiod på endast 15 år vilket skulle kunna vara en svaghet. Dock är denna tidsperiod likvärdig med tidigare nämnda studier (med avseende på antal analyserade år) där tidsperioderna varierade mellan fyra och 22 år (Árnason 1999; Langlois & Vrijenhoek 2004; Bugislaus et al. 2005; Albertsdóttir et al. 2011, 2012; Rovere et al. 2016). Med tanke på att tävlingsegenskaper förändras över tid (Viklund et al. 2010a) finns det fördelar med att studera en senare tidsperiod. Även bedömningen av egenskaper på ung- och ridhästtest har förändrats genom åren, och hur de tidigaste resultaten bäst ska användas är en fråga som tidigare har diskuterats (Viklund et al. 2008).

Denna studie visade på högre arvbarheter för livstidspoäng än tidigare studier gällande SWB (Viklund et al. 2010b) vilket skulle kunna vara en indikation på att information från de senaste 15 åren kan vara tillräckligt. Att begränsa information kan dock ge lägre säkerhet. Viklund et al (2010a) visade att inkluderandet av all information i avelsvärderingen av SWB gav högst säkerhet i de skattade avelsvärdena. Författarna föreslog att all information bör användas. Samtidigt visade samma studie att skillnaden i säkerhet mellan att använda all information och att information begränsad till senare år var mycket liten. Det var heller ingen skillnad i avelsvärdena för yngre hästar beroende på om all information användes eller endast data från den senare perioden, vilket ytterligare indikerar att informationen i denna studie kan vara tillräcklig. För äldre hästar minskade säkerheten dock markant när information från den tidigare perioden exkluderades. Detta skulle kunna innebära missvisande avelsvärden för äldre avelshingstar men samtidigt torde andelen hingstar som betäcker mer än 15 år vara ganska liten och de äldre hingstarna är troligtvis inte längre aktuella för avel. Den senare tidsperioden i studien av Viklund et al. (2010a) var begränsad till hästar som tävlat mellan år 1992 till år 2002 och hästar som deltagit vid ridhästtest mellan år 1988 och år 2007. Vidare studier där en tävlingsperiod från 2007 fram till idag läggs till samt startstatus inkluderas vore därför intressant.

Slutsats

Resultatet av denna studie visar på medelhöga arvbarheter för startstatus både i dressyr och hoppning samt starka korrelationer mellan startstatus och hopp- och dressyregenskaper. Studien visar även att inkluderandet av startstatus påverkar rankingen och säkerheten i de skattade avelsvärdena för avelshingstar. Slutsatsen är att startstatus har potential att användas i avelsvärderingen av SWB.

Referenser

- Albertsdóttir, E., Árnason, T., Eriksson, S., Sigurdsson, Á. & Fikse, W. f. (2012). Effects of integrated genetic evaluations for Icelandic horses on predictive ability, accuracy and selection bias. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 129 (1), 41–49. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2011.00940.x>
- Albertsdóttir, E., Eriksson, S., Sigurdsson, Á. & Árnason, T. (2011). Genetic analysis of 'breeding field test status' in Icelandic horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 128 (2), 124–132. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2010.00902.x>
- Árnason, T. (1999). Genetic evaluation of Swedish standard-bred trotters for racing performance traits and racing status. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 116 (5), 387–398. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0388.1999.00202.x>
- SWB_(2021)_Avelsplan för SWB 2021-2026. Avelsplan_2021-2026_publ.pdf (swb.org) [2023-03-22]
- Bonow, S., Eriksson, S., Thorén Hellsten, E. & Gelinder Viklund, Å. (2023). Consequences of specialized breeding in the Swedish Warmblood horse population. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 140 (1), 79–91. <https://doi.org/10.1111/jbg.12731>
- Bugislaus, A.-E., Roehe, R., Willms, F. & Kalm, E. (2005). Multivariate genetic analysis to account for preselection and disqualified races in the genetic evaluation of racing performances in German trotters. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 55 (2–3), 49–56. <https://doi.org/10.1080/09064700500239545>
- Chapard, L., Van Thillo, A., Meyermans, R., Gorssen, W., Buys, N. & Janssens, S. (2023). Adjusted fence height: an improved phenotype for the genetic evaluation of show jumping performance in Warmblood horses. *Genetics Selection Evolution*, 55 (1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12711-023-00786-2>
- Doyle, J.L., Carroll, C.J., Corbally, A.F. & Fahey, A.G. (2022). An overview of international genetic evaluations of show jumping in sport horses1. *Translational Animal Science*, 6 (2), txac038. <https://doi.org/10.1093/tas/txac038>
- Ducro, B.J., Koenen, E.P.C., van Tartwijk, J.M.F.M. & Bovenhuis, H. (2007). Genetic relations of movement and free-jumping traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. *Livestock Science*, 107 (2), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.09.018>
- Hästnäringens Nationella Stiftelse (HNS). (2021). Nyckeltal för svensk hästuppfödning under åren 2016 - 2020. avelsrapport-2021-hastar-och-uppfodare-i-sverige.pdf (hastnaringen.se)
- Janssens, S., Buys, N. & Vandepitte, W. (2007). Sport status and the genetic evaluation for show jumping in Belgian sport horses. *Proceedings of Annual Meeting of the European Association for animal production*, Date:

- 2007/08/26 - 2007/08/29, Location: Dublin, Ireland, januari 1 2007.
<https://lirias.kuleuven.be/1719672> [2023-03-22]
- Langlois, B. & Vrijenhoek, T. (2004). Qualification status and estimation of breeding value in French trotters. *Livestock Production Science*, 89 (2), 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.02.001>
- Madsen, P & Jensen, J. (2013). A user's guide to DMU, a package for analyzing multivariate mixed models. Version 6, release 5.2. University of Aarhus, Tjele, Denmark
- Petterson, M., Eriksson, S. & Viklund, Å. (2016). Influence of imported sport horses in the genetic evaluation of Swedish Warmblood stallions. *Acta Agriculturae Scandinavia, Sektion A -Animal Science*, 66:4, 183-189, <https://doi.org/10.1080/09064702.2017.1346702>
- Rovere, G., Ducro, B. j., van Arendonk, J. a. m., Norberg, E. & Madsen, P. (2016). Analysis of competition performance in dressage and show jumping of Dutch Warmblood horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 133 (6), 503–512. <https://doi.org/10.1111/jbg.12221>
- SAS. (2015). The SAS system for windows. Release 9.4. SAS Institute Inc.
- Svenska ridsportförbundet (2023). Poängtabell. Poängtabell | Svenska Ridsportförbundet [2023-03-22]
- SWB (u.å.) Kungliga anor. Kungliga anor – SWB | Swedish Warmblood Association [2023-03-22]
- Thorén Hellsten, E., Viklund, Å., Koenen, E.P.C., Ricard, A., Bruns, E. & Philipsson, J. (2006). Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition. *Livestock Science*, 103 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.01.004>
- Viklund, Å. (2010). Genetic evaluation of Swedish warmblood horses. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, (2010:48). <https://res.slu.se/id/publ/30438> [2023-04-05]
- Viklund, Å., Braam, Å., Näsholm, A., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2010). Genetic variation in competition traits at different ages and time periods and correlations with traits at field tests of 4-year-old Swedish Warmblood horses. *animal*, 4 (5), 682–691. <https://doi.org/10.1017/S1751731110000017>
- Viklund, Å., Hellsten, E.T., Näsholm, A., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2008). Genetic parameters for traits evaluated at field tests of 3- and 4-year-old Swedish Warmblood horses. *animal*, 2 (12), 1832–1841. <https://doi.org/10.1017/S1751731108003030>
- Viklund, Å., Näsholm, A., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2011). Genetic trends for performance of Swedish Warmblood horses. *Livestock Science*, 141 (2), 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.05.006>
- Wallin, L., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2003). Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-year-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping. *Livestock Production Science*, 82 (1), 61–71. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00307-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00307-X)

Populärvetenskaplig sammanfattning

Avelsmålet för Sveriges vanligaste hästras svensk varmblodig ridhäst (SWB) är att producera ”en ädel, korrekt och hållbar varmblodshäst som genom sitt prestationsinriktade temperament, sin ridbarhet, goda rörelse och/eller hoppförmåga är internationellt konkurrenskraftig”. För att nå det målet används poäng från tävling och speciella unghästbedömningar.

Poäng på hopp- och dressyrtävlingar delas idag ut endast till de 25 % bästa hästarna i klassen, de övriga av hästarna får noll poäng (med några specifika undantag). Detta kan vara missvisande eftersom en genomförd tävlingsstart är en prestation, jämfört med att inte ha tävlat alls. Att hästar som tävlat inte får poäng kan leda till att unga hästar undervärderas och att deras föräldrar får ett sämre avelsvärde än vad de egentligen har.

Syftet med detta arbete var att undersöka om lösningen på detta kan vara att lägga till egenskapen startstatus i avelsvärderingen. Det vill säga om hästen har deltagit i tävling eller ej. Detta är tidigare gjort i andra avelsförbund med gott resultat.

Resultatet av undersökningen visade att startstatus har hög arvbarhet och starka samband med de egenskaper som bedöms på unghästbedömningar samt med tävlingspoäng i både dressyr och hoppning senare i livet. Resultatet visade även att avelshingstarnas ranking ändrades och att säkerheten i deras avelsvärden ökade. Detta tyder på att egenskapen startstatus med fördel kan användas i avelsvärderingen av SWB för att få en rättvisare värdering av unga hästar och deras föräldrar.

Tack

Till min fantastiska handledare Åsa Gelinder Viklund som har svarat på mina många frågor och funderingar med en aldrig sinande positivitet och entusiasm. Du är en stor inspirationskälla!

Till min sambo, min familj och släkt för ert stöd i under hela studieperioden. Tack för att ni tror på mig!

Till mina fantastiska vänner som jag har lärt känna under dessa fem år. Livet är så mycket roligare med er däri!

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.