

# Avelsplan för den varmblodiga travhästen

Här kan du läsa ett utdrag ur den nya avelplanen:

|  | Sid |
|--|-----|
| <b>Inledning</b>   | 4   |
| <b>Avelsmål</b>  | 4   |
| <b>Avelsframsteg</b>   | 5   |
| Hur skapas avelsframsteg   | 5   |
| Utveckling av km-tider hos 3-5 åriga varmblodstravare                  | 5   |
| Prognos för den framtida utvecklingen gällande km-tider                | 6   |
| Utveckling av avelsindex (BLUP) för svenska varmblodstravare           | 7   |
| Genetiska basgruppen i samband med BLUP-beräkningar                    | 9   |
| Prispengarnas fördelning   | 11  |
| <b>Avelns omfattning</b>   | 13  |
| Internationell omfattning  | 13  |
| Omfattningen i Sverige   | 15  |
| Import/export av ston  | 16  |
| <b>Arvbarheter</b>   | 19  |
| Arvbarheter - en förutsättning för ett lyckat avelsarbete              | 19  |
| <b>Urvalssystem av avelsdjur</b>                                       | 21  |
| System för hingsturval   | 21  |
| Hingsturvalets säkerhet  | 23  |
| Användning av avelsvärderade hingstar                                  | 24  |
| Användning av "listhingstar"   | 26  |
| Egen hingst till eget sto  | 27  |
| Urval av ston till avel  | 29  |
| <b>Generationsintervall</b>  | 30  |
| Generationsintervallets betydelse                                      | 30  |
| Generationsintervall i svensk varmblodsavel                            | 31  |
| <b>Släktskap och inavel</b>  | 32  |
| Släktskapsförhållanden inom rasen                                      | 32  |
| <b>Selektion</b>   | 35  |
| Selektionens intensitet för hingstar                                   | 35  |
| <b>Avelsplanen för Svenska Varmblodiga Travhästen - styrelsebeslut</b> | 42  |
| <b>Avelsplanens konsekvenser</b>                                       | 43  |
| <b>Tydligare för avelshingstar</b>                                     | 44  |

## **Inledning**

Svensk travsport är idag mycket stark men det är därför inte givet att det kommer att vara så även i framtiden. Om travsportens konkurrenskraft försvagas så ligger ”misstagen” tyvärr ett antal år bakåt i tiden. Det kan gälla avel, uppfödning, ekonomiska satsningar etc. Tappad mark är därför mycket svår att ta igen.

Rätt tidpunkt för att göra en översyn av avelsarbetet inför framtiden är därför när sporten står i zenith och då det är lätt att ”glömma” framtiden. Det är också så att när sporten står stark är det lättast att frigöra resurser inför framtiden.

Det är viktigt att komma ihåg att de hästar vi ser idag är en produkt av gårdagens avelsarbete och att det vi gör idag i avelsarbetet kommer att skapa 2000-talets sport.

De jordbrukspolitiska villkoren som hästnäringen och hästuppfödningen arbetar under skiljer sig en hel del mellan olika länder. Generellt kan sägas att av de stora travländerna har Frankrike i detta avseende det mest gynnsamma klimatet. Utredningen Hästen i Sverige (NS) behandlar utförligt de jordbrukspolitiska villkoren i Europa.

## **Avelsmål**

Den övergripande målsättningen för svensk avel och uppfödning finns formulerad i Trav 2000 och lyder enligt följande:

***Målsättningen enligt Trav 2000 för aveln och uppfödning – svensk Travsport skall ha en avel och uppfödning som skapar förutsättningar för en högkvalitativ travsport med tävlingsindivider som är anpassade till den svenska travsportens uppläggning och inriktning.***

För såväl varm- som kallblodstravare finns avelsmålen formulerade och publicerade i Registreringsreglemente för Svensk Travsport 63 §.

### **63 §**

***För den varmblodiga travarrasen skall avelsmålet vara att producera lätthanterliga, distansstarka och rentravande tävlingshästar som skall vara konkurrenskraftiga både som unghästar och som äldre travare och som är sunda samt har ett gott tävlingspsyke med utpräglad vinnarinstinkt. Ändamålsenlig exteriör eftersträvas och hästarna skall efter avslutad tävlingssäsong kunna fungera som sunda avelsdjur.***

## Avelsframsteg

Genetiken som vetenskap är ganska ung, men allt sedan munken Mendel i mitten på 1800-talet publicerade sin upptäckt om dess grundläggande lagar så har utvecklingen gått snabbt framåt.

Svensk travsports kvalitet är bland annat beroende av de framsteg svensk avel gör och hur stora dessa framsteg är i förhållande till andra travländer.

### Hur skapas avelsframsteg

I allt avelsarbete, oavsett djurslag, används i dag en vetenskaplig formel för att maximera de framsteg som är möjliga att nå via ett effektivt avelsarbete.

De faktorer som har störst betydelse är den säkerhet och intensitet med vilken man väljer ut avelsdjur och då främst hingstarna ( $i$ ), säkerheten i urval av avelsdjur ( $r_{TI}$ ) generationsintervallet ( $L$ ), egenskapernas genetiska spridning ( $\sigma_T$ ) samt populationens storlek och utseende.

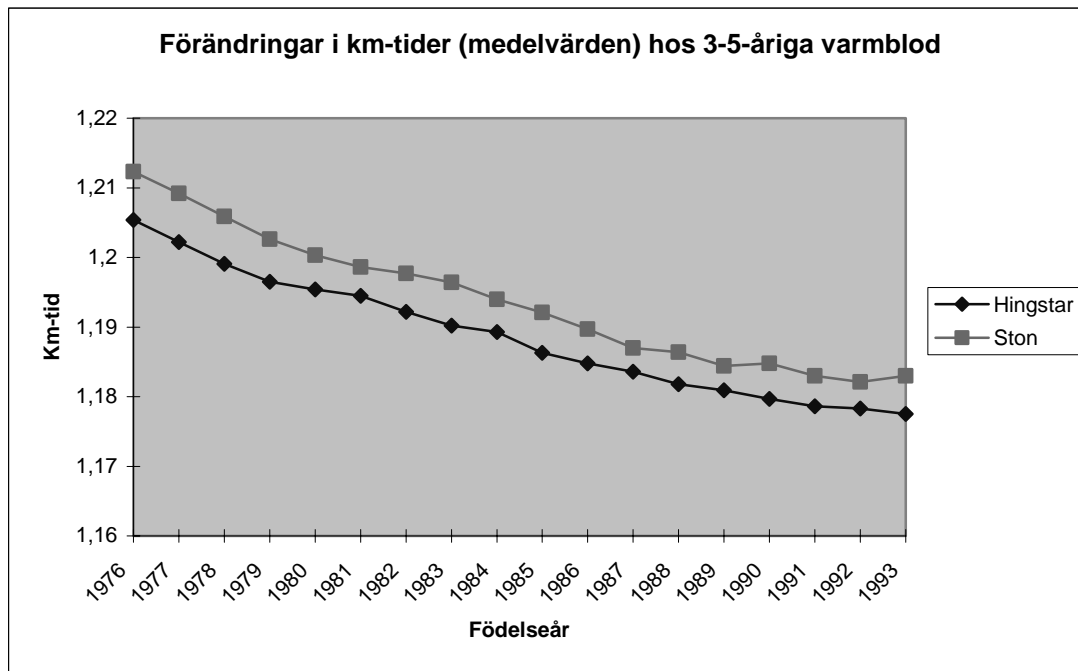
$$\Delta T = \frac{r_{TI} * i * \sigma_T}{L}$$

### Utveckling av kilometertider (medelvärden) hos 3-5-åriga svenska varmblodstravare.

Avelsframsteget speglar den egenskapsförbättring som sker hos landets hästpopulation i varje generation - beroende på urvalet av individen som sätts i avel. Om urvalet fungerar rätt, blir varje hästgeneration bättre än den föregående.

Analysen (Arnason, 1999) omfattar 3-5-åriga varmblodstravare uppdelade på kön och årgång. Utvecklingen visar att det skett en kraftig sänkning av medelvärdena för kilometertider hos 3-5-åriga varmblodstravare. På arton år har genomsnittstiderna sänkts ca 3 sekunder, dvs varje kull går i genomsnitt ca 1,7 tiondels sekund snabbare än föregående års hästar. Från att 1976-års 1.21,23/1.20,54 tider så springer 1993-års kull 1.18,30/1.17,75.

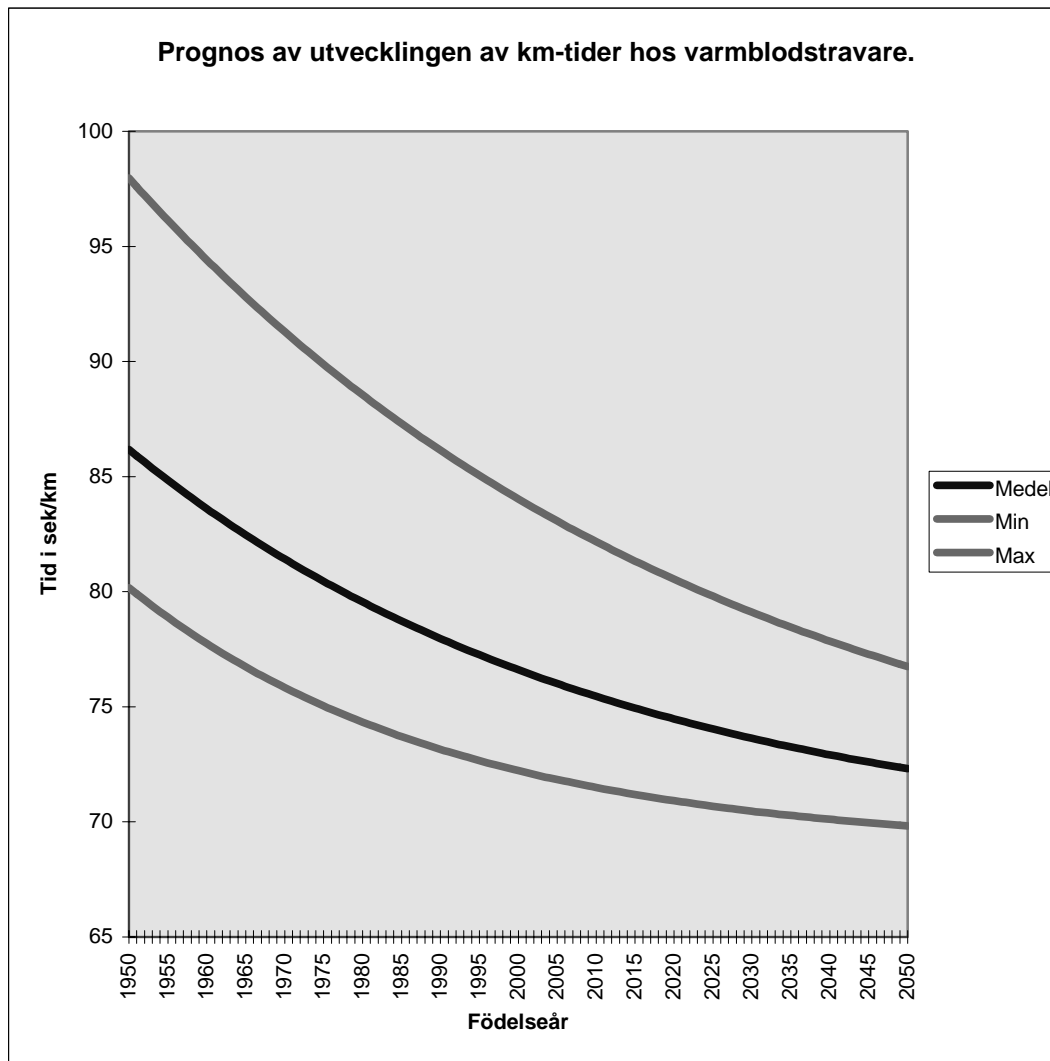
Det finns också en klar skillnad mellan könen. Under hela perioden har hingstar/valacker sprungit ca 0,5 till 0,7 sekunder snabbare än stona. Flera vetenskapliga undersökningar visar också signifikanta skillnader i tävlingsprestationer mellan hingstar och valacker till fördel för de förstnämnda.



Sänkingshastigheten över tiden tycks vara något avtagande. Om man delar upp tiden i femårsperioder och tittar på sänkingshastigheten så syns detta mönster ännu tydligare d.v.s. sänkingshastigheten avtar markant över tiden.

### **Prognos för den framtida utvecklingen gällande km tider.**

Den markant avtagande framstegstakten när det gäller hästarnas tider gör det angeläget att göra en skattning inför framtiden. En analys av bästa, medel och sämsta tider hos hingstar/valacker med minst fem starter visar att med den framstegstakt som aveln nu håller kommer de snabbaste hästarna om 50 år att gå i underkant av 1.09 med voltstart. Medelvärdet för populationen kommer att motsvara dagens snabbaste hästar och de sämsta hästarna inom populationen kommer att uppnå tider som motsvarar dagens medelvärde (Arnason, 1998).



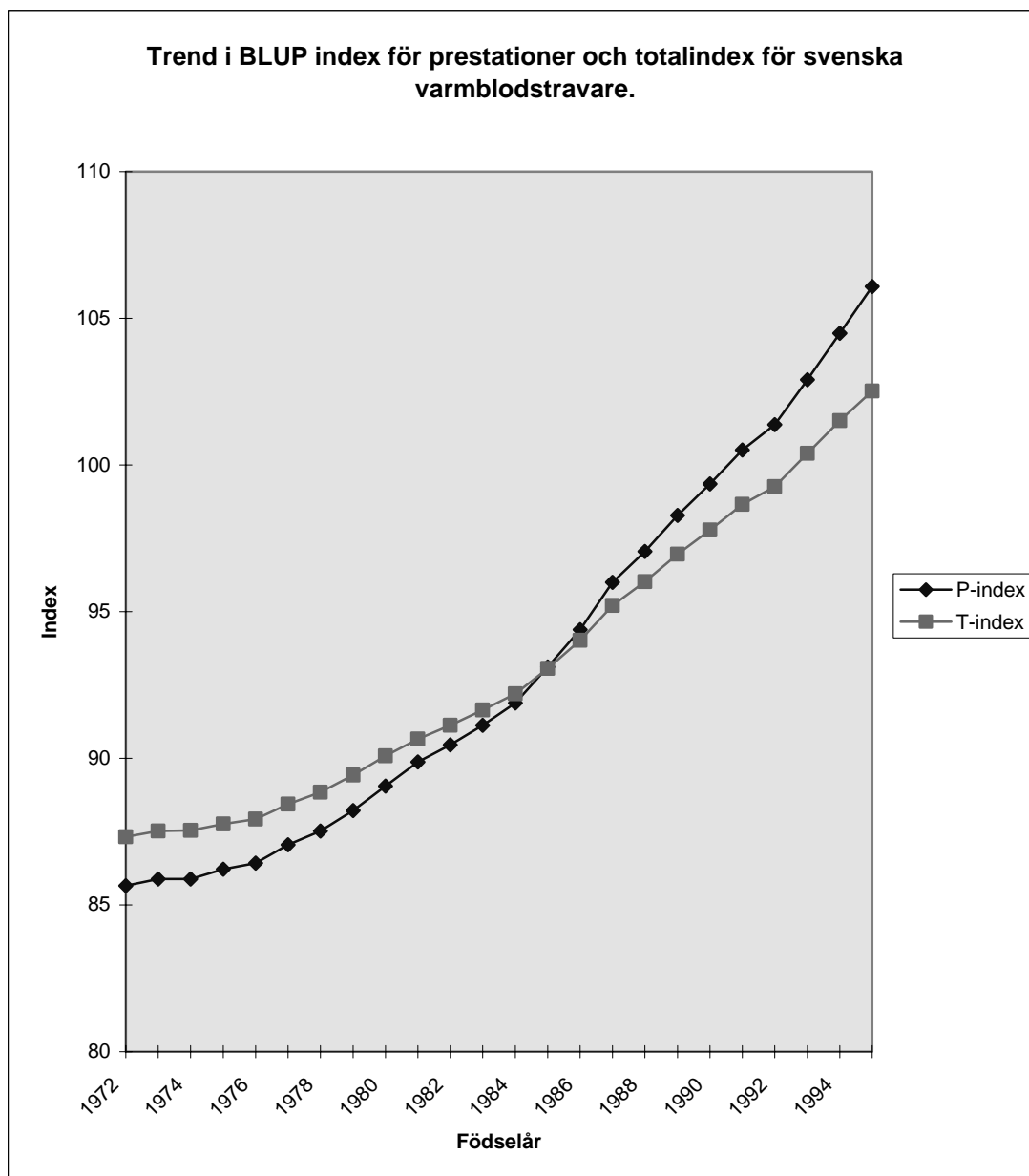
Framstegstakten hade troligtvis avtagit ännu mer om inte avelsarbetet hade intensifierats. I framtiden blir det ännu svårare att sänka tiderna trots ökade avelsinsatser. Sannolikt kommer därigenom snabbheten automatiskt få mindre betydelse i avelsmålet och större vikt kommer att läggas på egenskaper som gör att vissa hästar vinner viktiga lopp mot hästar som är jämbördiga i snabbhet (T Arnason pers. medd. 1999).

### Utveckling av avelsindex (BLUP) för svenska varmblodstravare.

Analysen omfattar 3-5-åriga varmblodstravare uppdelade på total index och prestationsindex. BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) -index ger en skattning (index) som har minsta skattningfel av alla linjära funktioner av observationerna (härstamning och tävlingsprestationer) där skattningen och det sanna avelsvärdet har samma matematiska förväntansvärde.

Avelsindex räknas för följande egenskaper 1) antal starter, 2) placeringsprocent 1-3, 3) prissumma 4) prissumma/start 5) bästa rekord (volt-autorekord+2 sek), 6) startstatus (startprocent). Medelvärde för index 2) till 5) utgör ett speciellt index för tävlingsprestationer. Totalindex väger BLUP index för antalet starter,

tävlingsprestationer och startprocent med 5%, 75% och 20% vikt på vardera i samma ordning.



Under hela den studerade 24-års perioden har indextalen ökat för varje år. Framstegstakten tycks också accelerera. Utvecklingen när det gäller prestationsindex har varit något snabbare än för totalindex. Trenden har i stort varit identisk oavsett kön för prestationsindexen.

**Utveckling av avelsindex (BLUP) 1971-1995.**

| Födelseår | Hingstar   |             | Ston       |             |
|-----------|------------|-------------|------------|-------------|
|           | Medelindex | 20% främsta | Medelindex | 20% främsta |
| 1971      | 87         | 90          | 87         | 90          |
| 1972      | 87         | 90          | 87         | 90          |

|      |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 1973 | 88  | 90  | 87  | 91  |
| 1974 | 88  | 90  | 87  | 91  |
| 1975 | 88  | 91  | 88  | 91  |
| 1976 | 87  | 91  | 88  | 92  |
| 1977 | 88  | 92  | 88  | 92  |
| 1978 | 89  | 94  | 89  | 93  |
| 1979 | 89  | 94  | 89  | 93  |
| 1980 | 89  | 94  | 90  | 94  |
| 1981 | 90  | 95  | 91  | 95  |
| 1982 | 90  | 95  | 91  | 96  |
| 1983 | 91  | 96  | 92  | 96  |
| 1984 | 91  | 96  | 92  | 97  |
| 1985 | 92  | 97  | 93  | 98  |
| 1986 | 93  | 98  | 94  | 99  |
| 1987 | 94  | 99  | 95  | 99  |
| 1988 | 95  | 100 | 96  | 101 |
| 1989 | 96  | 101 | 97  | 102 |
| 1990 | 97  | 102 | 98  | 103 |
| 1991 | 97  | 103 | 99  | 104 |
| 1992 | 98  | 104 | 99  | 104 |
| 1993 | 100 | 106 | 100 | 105 |
| 1994 | 101 | 107 | 102 | 106 |
| 1995 | 103 | 107 | 103 | 107 |

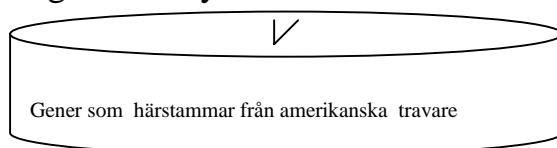
## Genetiska basgrupper i samband med BLUP-beräkningar

I samband med beräkningar av avelsindex har tankar på att dela in djurmaterialet i genetiska basgrupper väckts. Det skulle bland annat kunna resultera i säkrare skattningar av avelsvärden på djur med bristfällig härstammingsinformation.

Beräkningar baserade på hästar i genetiska basgrupper har dock visat sig ge ringa resultat när det gäller skattade avelsindex. Beräkningarna är dock en bättre anpassning till verkligheten och ger dessutom en mer korrekt information om bland annat släktskapsförhållanden.

Dessa beräkningar visar också att svensk varmblodsavel nästan uteslutande bygger på utländskt blod. Så mycket som 94% av generna i svenska varmblodstravare härstammar från amerikanska hästar medan resterande 6% kommer från franska hästar. Inslaget från den redan 1923 döde Peter the Great är mycket stort. Hela 16% av generna härstammar från denne hingst vilket innebär mer gemensamma gener än vad t ex kusiner vanligtvis har.

Fig: Amerikanska geners betydelse för svenska varmblodstravare



Andelen gemensamma gener för släktingar är ganska enkelt att beräkna. För släktingar i rakt nedstigande led bidrar far respektive mor med lika andelar av arvsanlagen via sädescell och äggcell. Miljöpåverkan från modern är dock betydligt större liksom variationen mellan bästa och sämsta mor.

Senare tids forskning visar också att vissa gener överförda via mitokondrierna i cellerna nedärvs på modern sida. När det gäller syskon är det slumpen som styr vilka anlag som den enskilda individen kommer att ärva. I genomsnitt kommer dock helsyskon att få 50% gemensamma anlag.

**Släktskapsförhållanden och andel gemensamma gener.**

| <i>Släktskap/generationsled<br/>bakåt</i> | <i>Procent gemensamma<br/>anlag</i> |
|---|-------------------------------------|
| Avkomma                                   | 50                                  |
| Helsyskon                                 | ca 50                               |
| Halvsyskon                                | ca 25                               |
| 1:a ledet (far, mor)                      | 50                                  |
| 2:a ledet (t ex farfar)                   | 25                                  |
| 3:e ledet (t ex mormors mor)              | 12,5                                |
| 4:e ledet (t ex morfars mormor)           | 6,2                                 |
| 5:e ledet (t ex mormorsfarfarsfar)        | 3,1                                 |

**Prispengarnas fördelning**

Hur mycket svenska hästar tjänar utomlands och utländska hästar tjänar i Sverige kan vara ett mått på avelns- och sportens konkurrenskraft. För att dra några entydiga slutsatser om sportens nivå krävs dock att förhållandena bakom siffrorna är helt klarlagda t ex hur hästarnas nationalitet definieras, om öppenheten i tävlandet är likartat och ej ändrats etc.

**Svenska hästars starter i utlandet/(utländska hästars starter i Sverige).**

| År   | <i>Antal<br/>startande</i> |                 | <i>Prispengar<br/>totalt</i> |                 | <i>Prispengar/<br/>start</i> |                 | <i>”Bytesbalans”</i> |
|------|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------------|
|      | <i>Sv utl (utl Sv)</i>     | <i>(utl Sv)</i> | <i>Sv utl (utl Sv)</i>       | <i>(utl Sv)</i> | <i>Sv utl (utl Sv)</i>       | <i>(utl Sv)</i> |                      |
| 1974 | 233                        | (127)           | 931.220                      | (483.750)       |                              |                 | +447.470             |
| 1978 | 313                        | (155)           | 3.128.640                    | (897.500)       | 4.457                        | (3.533)         | +2.231.140           |
| 1983 | 619                        | (150)           | 12.388.375                   | (1.346.800)     | 6.238                        | (5.240)         | +11.041.575          |
| 1988 | 810                        | (228)           | 16.437.450                   | (4.904.875)     | 7.388                        | (12.293)        | +15.946.963          |
| 1990 | 1.153                      | (392)           | 21.115.621                   | (7.303.000)     | 6.305                        | (10.998)        | +13.812.621          |

|      |       |         |            |              |       |          |             |
|------|-------|---------|------------|--------------|-------|----------|-------------|
| 1991 | 1.223 | (394)   | 29.985.548 | (6.014.950)  | 8.447 | (7.863)  | +23.970.598 |
| 1992 | 1.407 | (487)   | 31.657.552 | (9.552.600)  | 7.523 | (10.294) | +22.104.952 |
| 1993 | 1.283 | (509)   | 34.460.775 | (12.331.850) | 6.398 | (11.376) | +22.128.925 |
| 1994 | 1.194 | (652)   | 30.012.155 | (18.324.960) | 6.330 | (11.694) | +11.687.195 |
| 1995 | 1.392 | (624)   | 39.772.390 | (18.350.630) | 6.862 | (11.644) | +15.995.030 |
| 1996 | 1.465 | (774)   | 32.097.045 | (23.777.360) | 5.400 | (11.627) | +8.319.685  |
| 1997 | 1.378 | (890)   | 45.788.043 | (27.415.550) | 7.784 | (11.904) | +18.372.493 |
| 1998 | 1.369 | (1.143) | 45.474.931 | (44.686.275) | 7.489 | (12.389) | +788.656    |
| 1999 | 1.582 | (1.229) | 36.211.794 | (58.878.400) | 5.603 | (13.821) | -22.666.606 |

Utländska hästar tjänar i genomsnitt betydligt mer per start i Sverige än vad svenska hästar gör i utlandet. Orsakerna till detta kan vara flera t ex att svenska hästar i högre utsträckning startar i länder med lägre prissummor, i lägre doterade lopp eller att de oftare får en mindre del med sig av prissumman än vad utländska hästar i Sverige får (sämre placeringar).

Under samma tidsperiod som ovan har utländska hästar tjänat allt mer av den totala svenska prissumman. År 1974 erhöll utländska hästar ca 1% av den totala prissumma i Sverige. 1999 var motsvarande siffra 10,6%. En avsevärd ökning som till största delen skett under 1990-talet (2,3 till 10,6%).

Svenska hästar har under denna tidsperiod gjort fler starter per häst utomlands än tvärt om. Detta kan tydas som att svenska hästar startar oftare i lopp där de erhåller lägre prissummor medan utländska hästar kommer hit och gör relativt få starter men tjänar då mycket pengar (kvalificerat sällskap eller slutar långt fram). Helt givet är dock att incitamenten för att starta i Sverige blir klart större ju mer hästarna tjänar per start och tvärt om. Vi kan därför troligen se fram emot ännu fler gästhästar framgent i svenskt trav.

En analys av "bytesbalansen" utifrån dessa siffror ger en helt rättvisande bild av sportens konkurrenskraft. Det är därför inte givet – vilket det är lätt att tro – att det är lika med avelns konkurrenskraft. Denna statistik är inte gjord så att den speglar hästarnas födelseländer utan det land där hästen är registrerad när den vunnit sin prissumma. Det innebär t ex att Peace Corps vann Elitloppet som svensk och Remington Crown som fransk!

För att få ett riktigt och korrekt mått på avelns nivå så borde vunna pengar relateras till hästens födelseland. Nuvarande sätt att presentera bytesbalansen kan leda till en sammanblandning av begreppen som innebär att man automatisk tror att sportens framgångar helt speglar avelns nivå. I själva verket så har kanske vår sport varit mer konkurrenskraftig än aveln, då en relativt stor andel av våra vinstrikaste hästar varit födda utomlands t ex Napoletano, Peace Corps, Grades Singing, Pershing, Gum Ball, Mack Lobell och Nealy Lobell.

En genomgång av förtjänade prispengar relaterat till hästens uppfödningssland har inte varit helt lätt att göra. En sådan beräkning, så långt den låter sig göras, visar en tendens till att utlandsfödda hästar tjänar allt mer pengar i Sverige medan svenskfödda hästarnas utländska förtjänster är ganska konstant.

**Svenskfödda hästarnas förtjänster utomlands och utlandsfödda i Sverige**

**1996 – 1999.**

|                      | 1996     | 1997     | 1998     | 1999     |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Sv födda utomlands   | 87 milj  | 104 milj | 100 milj | 108 milj |
| Utl. födda i Sverige | inga upg | inga upg | 56 milj  | 71 milj  |

Förmodligen kommer utlandsfödda hästar tjäna ännu mer i Sverige

detta år då de till och med den 18/10 vunnit 65 miljoner. Detta kan tydas som att utlandsfödda hästar åtminstone hävdar sig så bra att intresset för att tävla här ökar och/eller att konkurrenskraften i svensk uppfödning minskar.

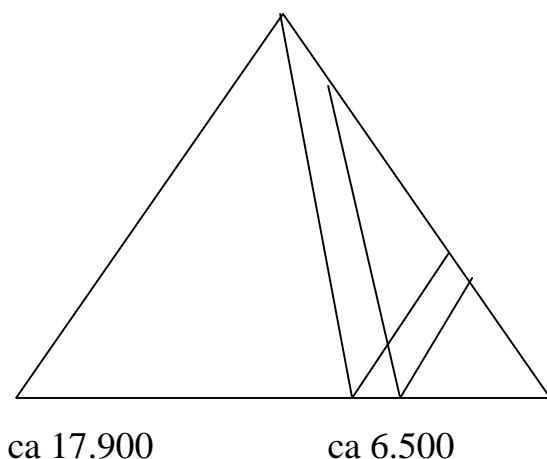
För att kunna dra mer entydiga slutsatser borde en längre tidsperiod studeras samt att förtjänsterna ställas i relation till prispengarnas utveckling i respektive länder.

## **Avelns omfattning**

### **Internationell omfattning**

Travsport och travavel bedrivs i ett 15-tal länder i Europa samt i Nordamerika och i viss mån Australien och Nya Zeeland. Omfattningen på såväl sport som avel skiljer sig mycket åt mellan de olika länderna. Störst i Europa, med god marginal, är Frankrike sedan följer Sverige och Italien.

Avelns omfattning har givetvis betydelse för möjligheterna till framgång i sporten. En liten avelsnation måste alltid vara effektivare än en stor för att kunna hävda sig lika väl.



Samarbete i avels- och sportfrågor sker för varmblodens del i speciella samarbetsorganisationer, UET och ITA. Utvecklingen när det gäller antalet betäckta ston under 1990-talet varierar i de olika länderna. Följande uppgifter går att finna UET's årsstatistik.

**Antal betäckta ston i de större travländerna 1990 – 1998**

| <i>Land</i> | <i>Antal bet.<br/>ston 1990</i> | <i>Antal bet.<br/>ston 1995</i> | <i>Antal bet.<br/>ston 1998.</i> |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Belgien     | 2.737                           | ??                              | 1.174                            |
| Danmark     | 2.100                           | 1.133                           | 1.252                            |
| Finland     | 2.967                           | 2.270                           | 2.660                            |
| Frankrike*  | 18.387                          | 17.276                          | 17.901                           |
| Holland     | 1.376                           | 885                             | 645                              |
| Italien     | ??                              | ca 6.000                        | 5.850                            |
| Norge       | 1.708                           | 1.143                           | 1.312                            |
| Spanien     | 494                             | 720                             | 592                              |
| Schweiz     | 61                              | 115                             | 105                              |
| Sverige     | 8.769                           | 6.192                           | 6.985                            |
| Tjeckien    | --                              | --                              | 106                              |
| Tyskland    | 3.591                           | 3.257                           | 2.456                            |
| Österrike   | 761                             | 573                             | 498                              |
| USA         | 20% av 22.909                   | 20% av 18.462                   | 20% av 15.964                    |
| Canada      | ??                              | ??                              | 1.585                            |

\*Flest betäckningar hade Frankrike 1994 med 21.688 st.

Flertalet länder har minskat sina betäckningssiffror under 90-talet. Största antalsmässiga minskningen står Frankrike för, men från en väldigt hög nivå jämfört med andra travländer. Frankrike har också medvetet arbetat för att minska antalet betäckta ston för att försöka få en bättre balans mot marknaden. Både slaktpremier och registreringsförbud har tillämpats, riktat mot de ston som har lägst förväntat avelsvärde.

I nordamerika betäcktes 15.964 ston 1998 av i USA uppstallade hingstar och av dessa var uppskattningsvis 20% var travare, resten passgångare (D. Hoffman). Till detta kommer 1.585 ston betäckta av i Canada uppstallade hingstar (D. Carr). Osäkerheten i siffrorna från USA är dock betydande då man inte själva har någon räkning på antalet betäckta ston. En genomgång av Olle Jönsson visar att troligtvis betäcktes ca 6.900 ston i Nordamerika 1997. Jönsson har också utifrån antal föl i 1999 års Sires and Dames, skattat antal betäckta ston 1998 till ca 6.100 d.v.s. ca 20% fler än vad de själva uppgett. Oavsett vilken av uppgifterna som är korrekt är dock antalet betäckta ston i Nordamerikansk travavel något lägre än Sverige.

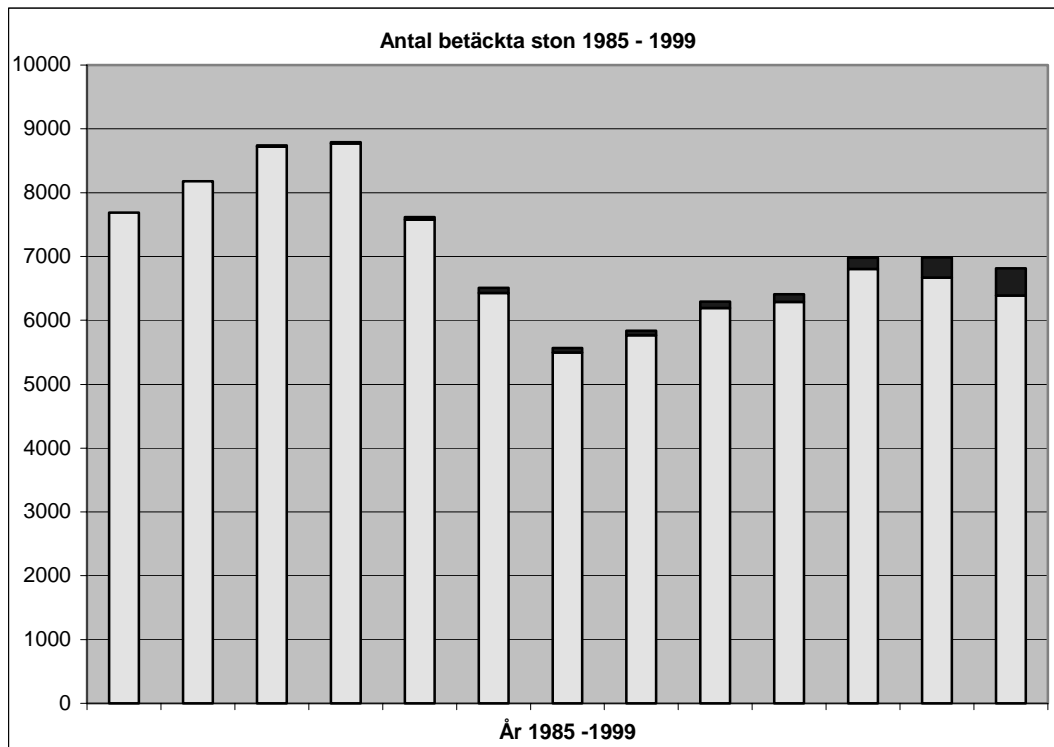
Enligt muntlig uppgift betäcks ca 10.000 "sulkyhästar" per år i Australien varav ca 1.000 är travston.

Procentuellt visar Belgien och Holland den största minskningen där över hälften av alla ston försvunnit ur aveln. Endast de mycket små travländerna Spanien, Schweiz och Tjeckien visar ett ökande antal betäckta ston. För Italiens vidkommande är utvecklingstendensen svårtolkad, då det inte finns någon riktig statistik tillgänglig.

## **Omfattningen i Sverige**

Utvecklingen av betäckningssiffrorna i hela den svenska hästsektorn har varit mer eller mindre kraftigt vikande sedan 1990. För SH (Svenska Hästavelnsförbundet) sektorns del har betäckningssiffrorna minskat från 1990-års rekord på 17 029 ston till 1999-års 10 486 betäckta ston.

Inom travet har dock en viss återhämtning av betäckningssiffrorna skett de senaste åren. För varmblodens del har återhämtningen varit betydligt större än för kallbloden.



Sedan toppåret 1990 har betäckningssiffrorna för svenska varmbloodstravare minskat med ca 20 procent, från 8.769 till 6.814, 1999. Den största minskningen skedde åren 1990 till 1993 (ca 37%) varefter siffrorna ökat något.

Betäckningssiffrorna för de s.k. listhingstarna är något osäkra då språngrulla ej förts förrän 1999 för dessa, men de står än så länge för i sammanhanget små siffror.

Troligtvis sätts en ännu mindre andel av stona in i aveln än vad minskningen av betäckningssiffrorna visar, då det i mångt och mycket är ston från de stora kullarna som skulle gått till avel nu.

Det lägsta antalet registrerade avkommor var 1994-års kull med 3 968st, inte sedan 1982 har antalet registrerade föl varit så lågt. De senaste årens registreringssiffror ligger i nivå med 1987-års siffror.

Andelen i Sverige registrerade hästar av de betäckta stona varierar mellan 64 och 73 procent. Medeltalet under perioden är 68,6%.

### **Betäcknings- och registreringsstatistik**

| År            | 1985 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999  |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| <b>Bet.</b>   | 7284 | 8769 | 7579 | 6428 | 5495 | 5765 | 6192 | 6288 | 6802 | 6668 | 6386  |
| <b>”list”</b> | 0    | 22   | 39   | 80   | 70   | 68   | 98   | 118  | 179  | 317  | 428   |
| <b>Tot.</b>   | 7284 | 8791 | 7618 | 6508 | 5565 | 5833 | 6290 | 6406 | 6981 | 6985 | 6814  |
| <b>Reg.</b>   | 4523 | 5924 | 5855 | 5069 | 4292 | 3968 | 4133 | 4424 | 4673 | 4946 | 4536* |
| <b>Reg*</b>   | 64%  | 67%  | 66%  | 66%  | 71%  | 71%  | 70%  | 73%  | 71%  | 71%  | 65%*  |

\*Registrerade ett år senare. \* Antal reg. avk. är skattat för ”listhingstarnas” del

## Import/export av ston

Under en lång tid har det importerats ston och hingstar för avel till Sverige och det är viktigt att komma ihåg att i stort sett hela rasen bygger på avelsmaterial importerat från USA. Omfattningen och betydelsen av hingstimporten är känd sedan länge medan det på stosidan mest bygger på spekulationer.

En genomgång av stoimporten respektive exporten sedan 1985 visar att bytesbalansen är negativ under alla de studerade åren. Det exporteras alltså fler ston än det importerats. Under denna period har motsvarande 9 till 22% av antalet nyregistrerade ston i en årskull exporterats. Nyttillskottet med yngre ston är alltså betydligt högre av vad som exporteras.

En negativ bytesbalans behöver inte alls vara till nackdel för aveln utan det är helt avhängigt vad som döljer sig bakom dessa siffror. Om ston med begränsat avelsvärde exporteras till länder med en enklare tävlingskonkurrens samtidigt som vi importerar från "bra avelsländer" skapar bara exporten medel för hästägarna utan att påverka aveln nämnvärt.

| <b>Export/import av ston 1985 -1990<br/>- 1995 - 1999</b> |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
|   | 1985 | 1990 | 1995 | 1999 |
| <i>Import</i>   | 69   | 116  | 105  | 268  |
| <i>Export</i>   | 282  | 269  | 462  | 347  |
| <i>Netto</i>  | -213 | -153 | -357 | -79  |

Om Sverige exporterar bara högklassigt avelsmaterial så borde rimligtvis endast de ston som exporterades på 1980-talet och i början på 1990 hunnit få någon negativ effekt på aveln.

En genomgång av vad som döljer sig bakom nettosiffrorna visar att export och import av ston är ojämnt fördelade över länderna.

Lite förenklat skulle man kunna anta, med hänsyn till kvaliteten på travet i landet, att import av ston i första hand är värdefull från USA, Frankrike och i viss mån Italien. Övriga länder torde generellt sett vara mer värdefulla för export av ston.

Exportöverskottet till Danmark liksom gruppen övriga länder kan vara delvis beroende av att ston exporterats för betäckning. Försäljning av ston till Finland har minskat liksom till Italien. Exporten till Tyskland, USA och Norge uppvisar

varierande siffror. Intresset för franska ston tycks ha ökat under senare år medan deras intresse för våra ston av naturliga skäl är lågt.

Den största importen av nordamerikanska ston skedde under åren 1987 till 1989 då det infördes 224, 336 respektive 221 ston till Sverige från denna kontinent. Dessa ston bör till stor del fortfarande ha avkommor på svenska travbanor då det inte finns några fakta som talar för att just de senare permanent exporterats.

| <b>Export/import av ston till olika länder<br/>1985 - 1999</b> |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
|  | 1985 | 1990 | 1995 | 1999 |
| <i>Danmark - export</i>  | 8    | 9    | 68   | 76   |
| <i>- import</i>  | 13   | 22   | 8    | 47   |
| <i>- netto</i>   | 5    | 13   | -60  | -29  |
| <i>Finland - export</i>  | 133  | 177  | 102  | 96   |
| <i>- import</i>  | 7    | 7    | 10   | 65   |
| <i>- netto</i>   | -125 | -170 | -92  | -31  |
| <i>Frankrike - export</i>                                      | 0    | 0    | 0    | 4    |
| <i>- import</i>  | 2    | 2    | 3    | 22   |
| <i>- netto</i>   | 2    | 2    | 3    | 18   |
| <i>Italien - export</i>  | 16   | 50   | 20   | 21   |
| <i>- import</i>  | 1    | 1    | 2    | 12   |
| <i>- netto</i>   | -15  | -49  | -18  | -9   |
| <i>Malta - export</i>  | 0    | 0    | 3    | 7    |
| <i>- import</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>- netto</i>   | 0    | 0    | -3   | -7   |
| <i>Norge - export</i>  | 93   | 15   | 54   | 80   |
| <i>- import</i>  | 3    | 29   | 36   | 52   |
| <i>- netto</i>   | -90  | 14   | -18  | -28  |
| <i>Tyskland - export</i>                                       | 21   | 2    | 59   | 12   |
| <i>- import</i>  | 7    | 1    | 8    | 22   |
| <i>- netto</i>   | -14  | -1   | -51  | 10   |
| <i>USA - export</i>  | 2    | 0    | 0    | 1    |
| <i>- import</i>  | 36   | 116  | 33   | 39   |
| <i>- netto</i>   | 34   | 116  | 33   | 38   |
| <i>Övriga - export</i>   | 5    | 16   | 156  | 50   |
| <i>- import</i>  | 6    | 0    | 5    | 9    |
| <i>- netto</i>   | -5   | -16  | -151 | -41  |

En ytterligare fördjupning i handelsbalansen på ston ger vid handen att det skattade avelsvärdena på stona inte kan jämföras via BLUP då importerade ston saknar sådana. Aktuella jämförelser måste därför inskränka sig till stonas egna tävlingsprestationer, vilket bara är en del av det skattade avelsvärde.

| <b>Export/import av ston 1999</b> |               |               |              |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|
|                                   | <i>Export</i> | <i>Import</i> | <i>Netto</i> |
| <i>Tider:</i>                     |               |               |              |
| - 1.15,0                          | 40            | 43            | 3            |
| 1.15,0 - 1.17,0                   | 86            | 53            | -33          |
| 1.17,1 - 1.19,0                   | 85            | 35            | -50          |
| 1.19,1 - 1.21,0                   | 42            | 21            | -21          |
| 1.21,1 -                          | 16            | 9             | -7           |
| ost.                              | 80            | 89            | 9            |
| <i>Prissumma:</i>                 |               |               |              |
| - 1 milj.                         | 4             | 5             | 1            |
| 500 - 1 milj.                     | 11            | 15            | 4            |
| 250 - 500                         | 20            | 19            | -1           |
| 100 - 250                         | 61            | 32            | -29          |
| 50 - 100                          | 43            | 15            | -28          |
| t.o.m. 50                         | 122           | 63            | -59          |
| ost.                              | 80            | 89            | 9            |

Även om denna genomgång inte på något sätt är fullständig eftersom stonas skattade avelsvärde inte korrekt kan beskrivas när härstamningen inte är värderad, så kan den ge en uppfattning. Det är tydligt att det största negativa nettot av ston återfinns bland de som tjänat 50.000 kronor eller mindre eller i tid mätt bland de som haft ett bästa rekord mellan 1.17,0 och 1.19,0.

En studie av avelsindex på alla exporterade ston 1995 visar ett att de har ett medelindex på 100,1. Då medel för populationen är just 100 och genomsnittsindex för ston födda 1995 är 103 finns det inget i BLUP-vädet som tyder på att exporterade ston i genomsnitt skulle ha en exceptionellt högt avelsvärde. Antalet exporterade ston med högt avelsvärde är inte heller större än antalet importerade ston av samma klass.

## **Arvbarheter**

**Arvbarhet - en förutsättning för ett lyckat avelsarbete**

Avgörande för hur framgångsrikt ett avelsarbete har förutsättningar att bli är om egenskaperna man bedriver avel för nedärvs eller ej, och i så fall i vilken omfattning.

Ärftlighet uttrycks i en term kallad arvbarhet och anges som ett tal mellan 0 och 1. Arvbarheten 0 innebär att alla skillnader mellan individerna beror på miljön och till ingen del av arvet. Ju närmare 1 desto större är möjligheten till ett stort avelsframsteg. Vid arvbarheten 1 betyder arvet allt när det gäller skillnaden mellan individer.

Arvbarheten är med andra ord ett mått på sambandet mellan förmodat avelsvärde och kommande förärvning. Om det inte fanns starka samband mellan förmodat avelsvärde och förärvning - så hade vi inte behövt göra något urval alls i aveln, varken på sto- eller hingstsidan.

Beräkningar av arvbarheterna visar att på den svenska varmblodiga travhästen föreligger följande arvbarheter beräknat på 3-5åriga hästar.

### *Arvbarheter för prestationsmått hos varmblodstravare*

| <i>Prestationsmått</i>            | <i>Arvbarhet</i><br><i>1995</i> | <i>Arvbarhet</i><br><i>1998</i> |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Antal starter                     | 0.10                            | 0.16                            |
| Placering 1-3                     | 0.23                            | 0.33                            |
| Prissumma                         | 0.24                            | 0.36                            |
| Prissumma/start                   | 0.18                            | 0.23                            |
| Rekord                            | 0.22                            | 0.32                            |
| Startfrekvens<br>(start eller ej) | 0.22                            | 0.31                            |

Arvbarheterna ligger för de flesta egenskaper på medelhög nivå. Arvbarheterna beräknade 1995 är generellt sett lite lägre än tidigare beräkningar. Den arvbarhetsberäkning som gjordes 1998, visar dock på höjda arvbarheter, främst beroende på en förbättrad beräkningsmetod.

Vid lägre arvbarheter ökar miljöfaktorernas betydelse och möjligheterna till ett stort avelsframsteg minskar. Ju högre arvbarheter desto större är möjligheterna att bedriva ett effektivt avelsarbete.

Det är naturligt att man med jämna mellanrum gör nya arvbarhets-beräkningar då dessa givetvis också förändras när tävlingssystemet och dess förutsättningar inte är konstant.

## **Urvalssystem av avelsdjur**

## System för hingsturval

Ett urval av avelsdjur är grundläggande för om ett avelsframsteg skall kunna uppnås eller ej, dock förutsatt att rätt djur väljs till avel. Det är naturligtvis mycket viktigare för en hel ras avelsarbete att ett optimalt hingsturval sker, även om det för den enskilde uppfödaren är minst lika viktigt att välja rätt ston till avel.

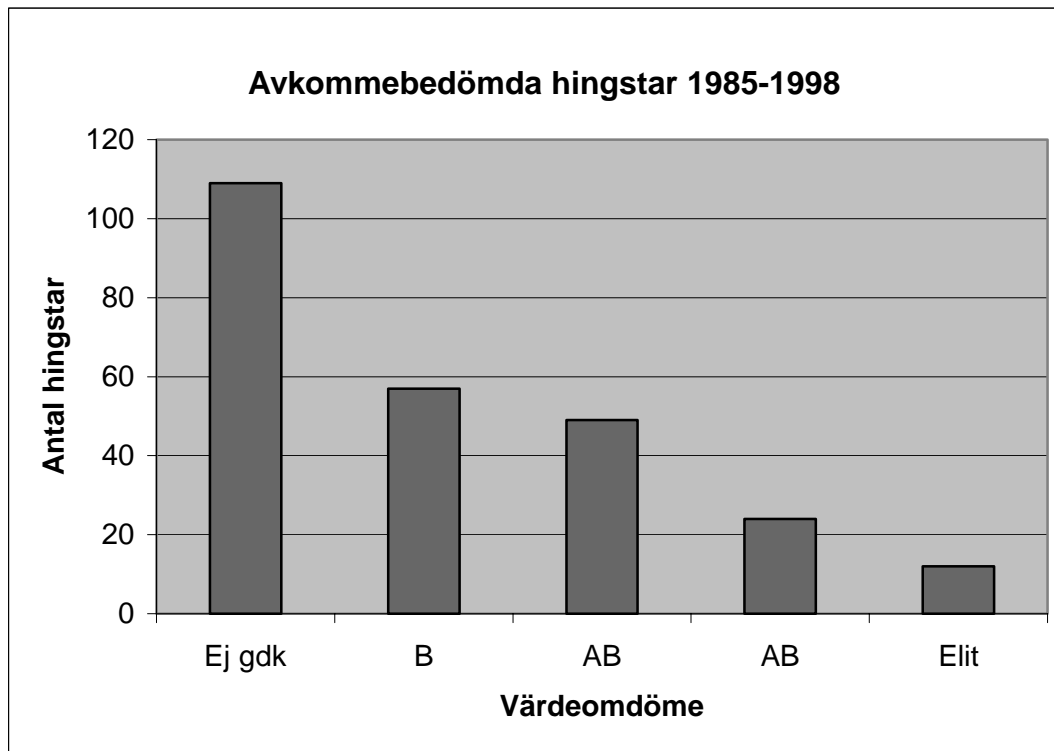
I Sverige används avelsvärderingen som ett sätt att selektera blivande avelsdjur på hingstsidan. Den avelsvärderingsmodell som idag används är grundad på forskningsresultat och genetiska fakta.

**STC:s målsättning för avelsvärderingen är att - ”Avelsvärderingen syftar till att förbättra kvaliteten och brukbarheten på de hästar, som används i svensk travsport, och därigenom vidmakthålla och även höja standarden på offentliga travtävlingar i Sverige”.**

De moment som bedöms i avelsvärderingen har inte samma tyngd, beroende på att de har skillnader i genetisk betydelse. Momenten som ingår är prestationer (0-40p), härstamning (0-30p), hållbarhet och hälsa (0-20p) och exteriör (0-10p).

Minimikraven vid avelsvärderingen skall vara satta så att aveln både kan testa ett tillräckligt stort antal nya hingstar och hålla en så hög kvalitetsnivå så att landets totala avelsframsteg blir stort. Systemet innebär en förhållandevis ”vid trätt” d v s relativt många hingstar blir avelsgodkända medan utslagningen av hingstar med bevisat enkel förärvning är stor. Det är dock viktigt att notera att den s k vida tratten inte alls är speciellt vid i relation till många andra husdjur och hästraser utan snarare tvärt om.

En genomgång av de hingstar som avkommebedömts mellan åren 1985 och 1998 visar att av 251 hingstar har 109 (43%) ej fått fortsätta i aveln. Tolv hingstar har tilldelats Elit och 24 har erhållit värdeomdömet A. Selektionen vid avkommeprövningen är med andra ord hård.



I stort sett alla stora travländer har något system för urval av avelshingstar. Endast USA/Canada saknar ett sådant system. Utslagningen av hingstar är ändå mycket hård i dessa länder på grund av en uppfostrarstruktur med få mycket stora och företagsmässigt drivna stuterier där marknadskrafterna styr (E Ljungek, 1994).

Sedan 1986 tillämpas inom travet också en speciell avelsvärdering av hingstar uppstallade i andra länder och som inte har för avsikt att importeras till svensk avel. Dessa hingstar genomgår en mycket noggrann pappersgranskning som i dagligt tal benämns "listning".

Kraven för att bli godkänd via "listning" är betydligt högre än för hingstar som importeras till svensk avel. Användningen av listade hingstar är begränsat till 25 ston per hingst och år. Anledningen är att en hingst som står uppstallad i landet kan tillföra så mycket mer att man i första hand vill att hingstarna skall importeras. Ett liberalt förfarande vid listningen skulle leda till en lägre investeringsförmåga för svenska hingstköpare.

Riktvärdet Elitklass har använts som en måttstock för att få godkänt via listning. Detta har gällt vare sig hingstarna har avkommor eller värderats på sitt förväntade avelsvärde. Följdaktligen har antalet listade hingstar inte varit så stort med tanke på att alla världens travhingstar, oavsett uppställningsland, är tänkbara.

### **Hingsturvalets säkerhet**

En mätmetod som så säkert som möjligt visar ett samband mellan förmodat avelsvärde och kommande förärvning är grunden för ett fungerande avelsvärderingssystem.

Hur noga än avelsdjuren väljs ut är det i sig ointressant om inte urvalssystemet fungerar d v s att rätt djur selekteras fram. Det nuvarande avelsvärderingssystemet har förutsättningar att fungera avsevärt bättre än det gamla premieringssystemet. Avelsdjuren väljs nu ut i huvudsak på prestationer och för dessa finns bevisade medelhöga/låga arvbarheter för varmbloodstravarna.

En genomgång av de 46 hingstar som genomgått avelsvärdering (fr o m 1986 - t o m 1994) med ett godkänt resultat och sedan hunnit avkommeprövas, visar att 18 stycken ej fått fortsätta i aveln. Av de hingstar som blivit tilldelade en värdebokstav så har 12 erhållit omdömet B, sju AB, sju A och två Elit (S.Philipsson, 1994).

| <b><u>Utfall av avelsvärderingssystemet</u></b><br>(Jämförelse mellan "ingångsvärde" och avkommeprövningsresultat för varmbloodshingstar verksamma mellan 1986-1994). |             |          |           |          |               |
|---|-------------|----------|-----------|----------|---------------|
|   | <i>Elit</i> | <i>A</i> | <i>AB</i> | <i>B</i> | <i>Ej gdk</i> |
| Mycket högt ingångsvärde  | 2st         | 5st      | 2st       | 1st      | 1st           |
| Relativt högt ingångsvärde  |             | 2st      | 2st       | 2st      | 7st           |
| Gott ingångsvärde   |             |          | 3st       | 4st      | 4st           |
| Strax över minimivärdet   |             |          |           | 5st      | 6st           |

Strängheten i vid avelsvärderingen (individurvalet) påverkar inte kassationsgraden vid avkommeprövningen då dessa företeelser inte är relaterade till varandra. Vid avkommeprövningen jämförs de aktuella hingstarnas avkommor endast med andra avelsverksamma hingstarnas avkommor. En hög "ribba" vid individprövningen ger med stor sannolikhet ett högre avkommemedelvärde för rasen men lika många enskilda individprövade hingstar kommer likafullt att lämna avkommor med resultat under medeltalet för rasen.

Ingen hingst som vid avkommeprövningen tilldelats Elit-, A- eller AB har gått in i aveln med ett lågt förväntat avelsvärde d v s strax över minimigränsen. Av de 11 hingstar som påbörjat sitt avelsarbete med ett ingångsvärde strax över minimivån har sex stycken (54,5%) senare ej godkänts vid avkommeprövningen.

En sammanställning av födelselandets betydelse för avkomme-prövningens resultat (fr o m 1986 - t o m 1998), visar att det finns klara skillnader mellan födelseland och hur väl hingstarna lyckas i avel. De amerikanskfödda hingstarna visar klart bäst resultat med ca 68% som erhåller en värdebokstav efter avkommeprövning. Därefter kommer de franskfödda hingstarna med 55% som

får fortsatt avelsgodkännande. Sämst resultat visar de i skandinavien födda hingstarna, där hela 66% inte uppnår ett godkänt avkommeresultat. Ingen skandinavienfödd hingst har uppnått värdeomdömet Elit.

| <b><u>Avkommebedömningsresultat relaterat</u></b><br><b><u>till hingstarnas födelseländer</u></b><br>(1986-1998) |             |          |           |          |               |
|--|-------------|----------|-----------|----------|---------------|
|  | <i>Elit</i> | <i>A</i> | <i>AB</i> | <i>B</i> | <i>Ej gdk</i> |
| <i>USA, 150st</i>  | 11st        | 18st     | 38st      | 36st     | 47st          |
| <i>Skandinavien, 89st</i>  |             | 4st      | 9st       | 17st     | 59st          |
| <i>Frankrike, 11 st</i>  | 1st         | 1st      | 1st       | 3st      | 5st           |

### **Användning av avelsvärderade hingstar**

Även inom ramen för avelsvärderingsystemet är det viktigt att titta på hur hingstarna används. Spridningen på BLUP-index för de avelsgodkända hingstarna var under 1999 mellan 93 och 127.

En studie av betäckningssiffrorna relaterat till BLUP-talen under 1999 visar att antingen så används indexen vid hingstvalen eller så föreligger det en stor samstämmighet mellan BLUP-talen och uppfödarnas egna uppfattningar om hingstarna.

Alla hingstar i svensk avel har dock inte några BLUP-tal varför sammanställningen inte kan bli fullständig. Avelsindex saknas för alla importerade hingstar som ej gjort tillräckligt många starter i Sverige och/eller inte har tillräckligt stor avkomme-grupp för beräkning av ett någorlunda säkert index. I BLUP sammanställningen är inte heller lishingstarna med eftersom det saknas BLUP-tal, på stort sett alla dessa hingstar.

Flest ston per hingst har de hingstar som har de högsta BLUP-talen. Antalet betäckningar sjunker sedan i takt med att index för hingstarna blir lägre. Nästan en tredjedel av alla ston i Sverige betäcktes 1999 av hingstar med BLUP-tal på 116 och högre.

Det är viktigt att komma ihåg att inte alla hingstar betäcks med hingstar som har ett avelsindex. En tredjedel av alla betäckta ston i Sverige 1999 gick till hingstar

som saknade avelsindex. Stora flertalet av dessa hingstar har dock ett mycket högt förväntat avelsvärde då det är amerikanska importörer eller hingstar som är godkända via s.k. listning d.v.s. de bedöms ha ett mycket högt avelsvärde och står uppstallad i annat land.

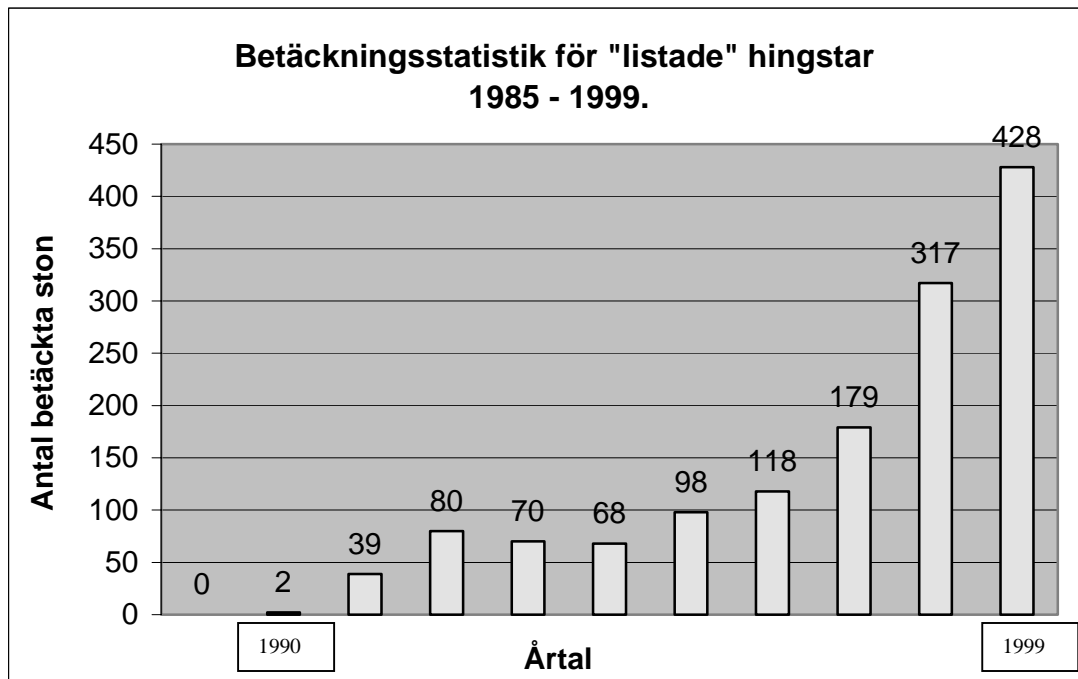
| <b><i>BLUP-tal för hingstar relaterat till antalet betäckta ston</i></b> |                       |                             |                          |
|--|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <i>BLUP-tal 1998</i>   | <i>Antal hingstar</i> | <i>Antal bet. ston 1999</i> | <i>Antal ston/hingst</i> |
| <i>t.o.m. 100</i>  | 2st                   | 30st                        | 15st                     |
| <i>101 - 105</i>   | 17st                  | 284st                       | 17st                     |
| <i>106 - 110</i>   | 40st                  | 928st                       | 23st                     |
| <i>111 - 115</i>   | 31st                  | 1159st                      | 37st                     |
| <i>116 - 120</i>   | 17st                  | 1365st                      | 80st                     |
| <i>121 -</i>   | 8st                   | 816st                       | 102st                    |

Ungefär 16% av hingstmaterialet 1999 hade så låga BLUP-tal så att man kan förvänta sig att de ej får fortsatt avelstillstånd vid en avkommeprövning eller att de redan avkommeprövats med ett resultat som då låg nära den undre gränsen och att tiden sedan "gått i från dem". Ytterligare ca 34% av hingstarna ligger på BLUP-tal som inte är speciellt höga för att vara avelsverksamma hingstar.

Att en så stor andel av hingstarna har låga index kan åtminstone till en del tillskrivas tiden det tar från det att hingstarna blir godkända till de blir avkommeprövade. Hingstar som avkommeprövats med godkänt resultat och verkat länge i aveln får också ofta med tiden ett lågt avelsvärde.

### **Användning av "listade" hingstar**

Såväl intresset för att använda hingstar godkända via s.k. listning liksom utbudet av sperma från dessa hingstar har ökat påtagligt under senare år. Ökningstakten tycks dock ha avtagit under innevarande år (447 ston). Förfarandet med "listning" innebär en tillgänglighet av mycket exklusiva hingstar som är uppstallade i andra länder.



I de allra flesta fall används "listhingstarna" med hjälp av fryst sperma. Dräktighetsresultaten är väldigt varierande. Generellt sett är dräktighetsresultaten hittills, trots mycket omfattande veterinärt arbete, ca 10% lägre än för övriga betäckningsmetoder. Användning av fryst sperma innebär också väsentligt högre kostnader i samband med betäckning för t ex veterinärvgifter och uppstallning. En studie över åren visar än så länge inga tecken på förbättrade dräktighetsresultat. Variationen mellan enskilda hingstar är dock mycket stor.

En genomgång av avkommor till de "listade" hingstar som var verksamma under de första åren visade på varierande avkommeresultat. Även om materialet är alldeles för litet för några definitiva slutsatser så har en del av hingstarna inte motsvarat förväntningarna. Några har sedermera fräntagits sitt godkännande via listning. Detta visar att det aldrig finns någon garanti för hur enskilda hingstar kommer att lyckas i avelsarbetet. Frågan är om stoägarna i allt högre grad använder dessa hingstar för att man förväntar sig utomordentliga avkommeresultat eller om det är den exklusivitet som begränsningen till 25 ston skapar som är det huvudsakliga motivet?

Hittills visar utfallet på de "listade" hingstarna att flera av dem inte lämnat bättre avkomma än vad hingstar uppstallade i landet gjort. Antalet födda föl är dessutom lågt och till stora kostnader, i många fall på våra bästa ston, samtidigt som avkommeresultatet till dags dato är varierande. Detta tillsammans innebär att det inte är självklart att "listhingstarna" totalt sett tillför landet stora avelsframsteg.

Hingstar med tävlingsprestationer i elitnivå kan misslyckas i aveln även om det är mer ovanligt om hingsten har tävlingsprestationer i undantagsklass. Inte heller

förärvningen i ett annat land är direkt överförbart till svenska förhållanden. Det finns gott om exempel på hingstar som lyckats i svensk avel när de misslyckats i andra länder och vice versa. Tänkbara förklaringar är den genetiska nivån på aveln i respektive land, tävlingssystemets utformning gentemot avkommornas tidighet och temperaments egenskaper.

Fakta omkring listhingstarna och deras användning har hittills varit något bristfällig, vilket också har gjort det svårt att göra någon egentlig uppföljning med någorlunda säkra resultat. Från och med 1999 infördes bl a språngrullekrav även på listhingstarna. Detta kommer att göra framtida uppföljningar lättare och säkrare.

### **Egen hingst till eget sto**

En hingst skall enligt bestämmelserna i 29§ Statens Jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1994:82) om hästdjur som används i aveln, vara avelsvärderad i Sverige för att få användas i avel här i landet. Kravet på avelsvärdering gäller dock inte en varmblodig hingst vid betäckning av ett sto, som tillhör ägaren till hingsten, under förutsättning att vissa villkor uppfylls.

Den s.k. ”egenhingst”-användningen var för varmbloden tillåten så länge lagen om hingstbesiktningstvång fanns (1914-1985). Även nu, sedan lagen om avelsvärdering trätt i kraft, så finns denna möjlighet.

En studie av ”egenhingstarna” sedan 1980 visar att antalet egna hingstar som använts i aveln och lämnat registrerade avkommor har legat mellan 103 och 141. Det finns inte någon tydlig tendens till varken ökning eller minskning. En osäkerhet finns när det gäller statistiken kring ”egenhingstar” då denna är helt hänvisad till manuella bearbetningar.

Antalet registrerade avkommor efter betäckning med ”egenhingstar” har ökat något, från 183 till 235 vilket innebär att varje enskild ”egenhingst” ökat antalet betäckta ston något. 1998 hade varje ”egenhingst” nästan två registrerade avkommor i snitt. De allra flesta av dessa hingstar har dock bara en registrerad avkomma (66%) och endast få betäcker så många ston att riktiga avkomme grupper erhålls. Om registreringsprocenten är lika hög hos ”egenhingstarna” som hos de avelsgodkända hingstarna innebär det att ca 350 ston betäcktes med egna hingstar under 1997.

Största delen av ”egenhingstarna” (80%) har startat och relativt många av dem har också tävlat framgångsrikt (25% över 500.000:-). Av de ostartade har flera en intressant härstamning som t. ex. syskon till avelshingstar m. m. 74% av ”egenhingstarna” var svenskfödda och 22% födda i nordamerika. Endast några få hingstar kom från andra länder än dessa.

|  |
|--|
|  |
|--|

*Användning av "egenhingstar"*  
*1986-1998.*

| <i>Årtal</i> | <i>Antal hingstar</i> | <i>Antal bet. ston</i> | <i>Ston/hingst</i> |
|--------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| 1980         | 123                   | 183                    | 1                  |
| 1985         | 141                   | 193                    | 1                  |
| 1990         | 113                   | 192                    | 2                  |
| 1991         | 103                   |                        |                    |
| 1992         | 120                   |                        |                    |
| 1993         | 120                   |                        |                    |
| 1994         | 119                   |                        |                    |
| 1995         | 115                   | 235                    | 2                  |
| 1996         | 114                   |                        |                    |
| 1997         | 125                   | 262                    | 2                  |
| 1998         | 121                   | 235                    | 2                  |

En uppskattning av indexen ger ett intryck av att den genomsnittliga BLUP - indexen för dessa hingstar är lägre än för de som är avelsgodkända. Ett antagande som även stöds av en beräkning gjord av Arnason på hingstar verksamma 1994. Där han visar att de avelsgodkända hingstarna hade ca 5 indexenheter högre skattat avelsvärde jämfört med den grupp hingstar som i någon mån verkade i aveln (d.v.s. inklusive "egenhingstar"). Med andra ord så håller de icke godkända hingstar som verkar i aveln i genomsnitt en mycket lägre genetisk kvalitet än de avelsgodkända hingstarna.

### **Urval av ston till avel**

I dag sker inget organiserat urval av avelsston inom travet i Sverige. Tidigare har det under perioder funnits stöd till ston i aveln knutet till stoets prestationer. Dessa togs dock bort då man fann att marknaden kapitaliserade stöden och att det gav ringa resultat.

Urvalet av ston sker idag helt och hållet via stoägarna själva. För att få ett så effektivt urval som möjligt är det därför viktigt att det finns för allmänheten lättillgänglig information som speglar stonas avelsvärde. Idag finns t ex BLUP-index, stamtavlor, avkommelistor m.m. att använda även om tillgängligheten för denna typ av information skulle kunna förbättras. Ny teknik kommer också att innebära nya och större möjligheter när det gäller val av ston till avel och hingstval.

En granskning av BLUP-talen hos stona som använts i avel under nittioalet visar att främst ston med låga avelsvärden togs ur avel när betäckningssiffrorna sjönk. Vilket kan tyda på att det hos stora flertalet stoägare finns en medvetenhet om stonas förväntade eller reella avelsvärde (T. Arnason, 1997).

| <b><u>Ston som fölat 1988-1996</u></b> |                |               |                  |                       |
|--|----------------|---------------|------------------|-----------------------|
| <i>Födelseår</i>                       | <i>M ålder</i> | <i>m BLUP</i> | <i>sel. BLUP</i> | <i>sel.diff. BLUP</i> |
| 1988                                   | 11,46          | 90,18         | 92,99            | 2,81                  |
| 1989                                   | 11,4           | 90,51         | 93,76            | 3,25                  |
| 1990                                   | 11,29          | 91,15         | 94,59            | 3,44                  |
| 1991                                   | 11,26          | 92,01         | 95,21            | 3,2                   |
| 1992                                   | 11,31          | 92,37         | 96,26            | 3,89                  |
| 1993                                   | 11,44          | 92,86         | 97,36            | 4,5                   |
| 1994                                   | 11,37          | 93,42         | 98,55            | 5,13                  |
| 1995                                   | 11,34          | 94,08         | 99,28            | 5,2                   |
| 1996                                   | 11,26          | 94,86         | 100,09           | 5,23                  |

Frankrike har medvetet arbetat för att minska antalet betäckta ston för att försöka få en bättre balans mot marknaden. Genom selektion av stona har man försökt minska antalet betäckningar genom att ”ta bort” de ston med förväntat lågt avelsvärde. Både slaktpremier knutna till BLUP-index och registreringsförbud har tillämpats.

## **Generationsintervall**

### **Generationsintervallens betydelse**

Med generationsintervall menas den tid från det att en häst föds till det att den i sin tur föder en avkomma som skall användas i aveln. Det kan också definieras som föräldrarnas medelålder när avkommorna föds. Generationsintervallet är med andra ord ett slags mått på omsättningen på generna i en population. I hästavel är generationsintervallen långa jämfört med hos många av våra andra husdjur.

Om det föreligger ett avelsframsteg i varmbloodsaveln t ex i form av förbättrade rekord, vilket vi redan visat existerar, så är generations-intervallens längd av betydelse. Ju större avelsframsteg desto viktigare är generationsintervallens längd eftersom de förenklat uttrycker med hur långa intervall nya och bättre gener (för t ex att trava snabbare) kommer aveln och sporten till godo.

Generationsintervallens längd är givetvis beroende av avelsdjurens ålder och användning. Avelsdjurens ålder är i sin tur oftast påtagligt påverkat av tävlingssystemets utformning, särskilt på stosidan.

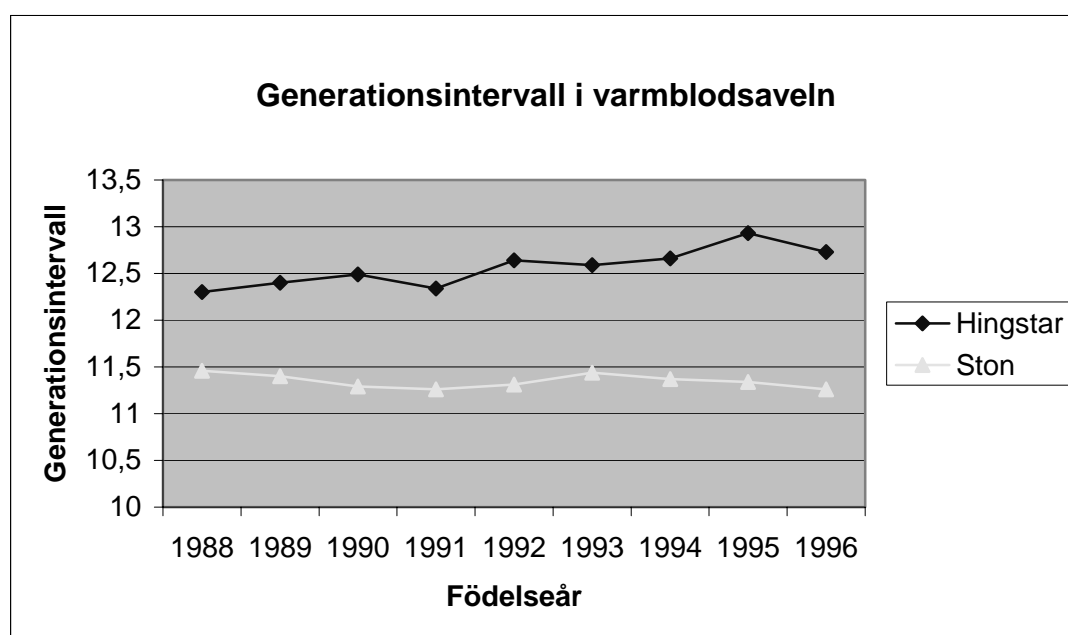
## Generationsintervall i svensk varmlödsavel

Vårt tävlingssystem påverkar på ett påtagligt sätt generationsintervallet till det längre både hos stona och hingstarna. Ett utav sätten att korta generationsintervallet på stosidan utan att förändra tävlingssystemet är att införa embryotransfer. Idag är embryotransfer förbjudet inom travet i Sverige. Ett införande skulle knappast påverka situationen för hela populationen då kostnaderna är stora och resultaten måttliga.

Även på hingstsidan förlänger vårt tävlingssystem idag generationsintervallet på ett påtagligt sätt. Detta är dock mer styrt av attityder och praktiska förhållanden än av biologiska begränsningar.

Beräkningar gjorda på åren mellan 1988 och 1996 (T. Arnason, 1995 och 1998) visar generationsintervallens längd för både hingstar och ston. Enligt denna undersökning var generationsintervallet på stosidan ungefär 11,4 år och ganska konstant över tiden.

Motsvarande beräkning för hingstarna gjord på vägda medelvärden visar generationsintervall på ca 12,5 år med en antydning till utveckling mot allt längre generationsintervall.



Generationsintervallens längd torde ha en ganska stor betydelse i en ras med så stora avelsframsteg som hos den varmlödig hästen. Med allra största sannolikhet har många av våra konkurrerande travländer betydligt kortare

generationsintervall än vad vi har i Sverige. Orsakerna till detta står främst att finna i vårt tävlingssystem samt en ovilja till att utnyttja hingstarna i avel parallellt med tävlingskarriären, vilket är vanligt i många andra Europeiska travländer.

I Frankrike använder man ofta hingstarna i aveln samtidigt som de tävlar. Det penningstinna franska vintermeetinget underlättare det förfarande då det inte kolliderar med avelssäsongen. USA och Italien har tävlingssystem som nästan uteslutande bygger på unghästtävlande och därigenom erhålls korta generationsintervall.

En beräkning gjord av Thorvaldur Arnason (1995) visar att en reduktion av generationsintervallet ett år både på hingst- och stosidan (med en bibehållen säkerhet i avelsurvalet), skulle leda till en ca 10 procentig ökning av framstegstakten i aveln.

## **Släktskap och inavel**

### **Släktskapsförhållanden inom rasen**

Besläktade individer visar viss likhet med varandra eftersom de till en del är bärare av identiska arvsanlag. Graden av släktskap avgör hur lika varandra släktingarna förväntas vara. Genom att känna till släktskapet mellan hingst och sto kan man också i förväg avgöra om en parning mellan dem ger upphov till inavel eller ej. Om kombinationen resulterar i inavel kan man också beräkna graden därav.

Vid parning mellan besläktade hästar är sannolikheten stor att dessa i viss utsträckning överför identiska anlag till avkomman. Denna kommer i högre grad än vanligt att bära samma anlag i dubbel uppsättning (homozygoti), vilket är en förutsättning för att många sjukdomar skall komma till uttryck (recessiv nedärvning).

Inavel ökar sannolikheten för att både gynnsamma och ogynnsamma arvsanlag skall dubbleras och därmed också förekomsten av ärftliga defekter. Inavel har framför allt en negativ inverkan på egenskaper som fruktsamhet och allmän livskraft. Blödarsjuka och färgblindhet är exempel på andra "sjukdomar" som ökar vid inavel.

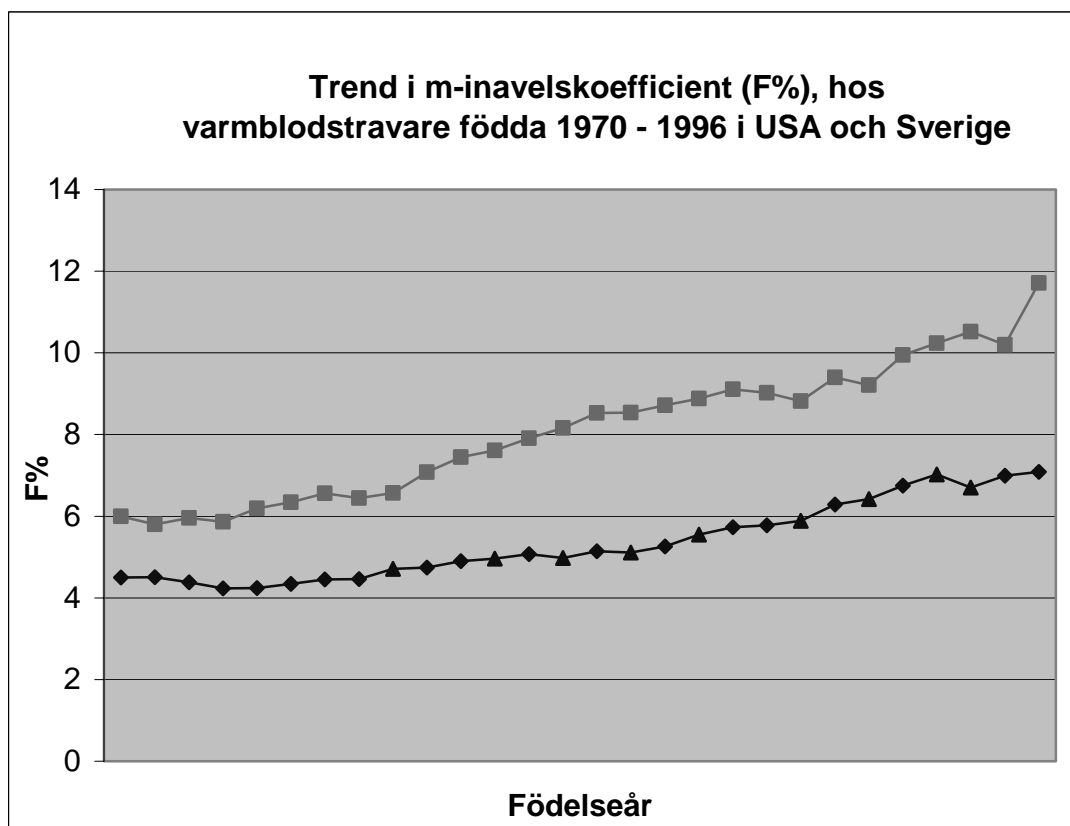
Den försämring av olika egenskaper som sker p.g.a. inavel benämns inavelsdepression. Om en inavlad häst paras med en obesläktad individ bryts effekten av inaveln direkt och i vissa fall kan en vitalisering ske, s.k. korsnings effekt, p.g.a. att nya arvsanlag kombineras med varandra.

Inavel medför även en slumpmässig förlust av genetiska anlag som resulterar i en minskad genetisk variation. Detta hämmar på sikt möjligheterna till avelsframsteg.

Genom att beräkna släktskapet mellan föräldrarna med hjälp av formeln  $I = 0,5^{(1+n_1+n_2)}$ , där  $n_1$ ,  $n_2$  är antalet generationer mellan de gemensamma föräldrarna, kan även inavelsgraden beräknas. Inavelsgraden anger sannolikheten för att identiska anlag skall uppstå i dubbel uppsättning hos en individ och beräknas som halva släktskapet.

Beräkningar av inavelskoefficienter (T. Arnason, 1999) gjorda både på den svenska och amerikanska populationen av varmblodstravare visar en mycket hög och accelererande inavel. Speciellt i den amerikanska populationen där inblandning av blod från andra länder är sällsynt, är inavelsgraden mycket hög.

Inom den genetiska vetenskapen så anser man att en inavelsgrad på över 10% är definitivt allvarlig och i rådgivningssammanhang avråder man från korsningar som resulterar i en inavelsgrad på över 5%. Redan innan 10% anses man kunna se en ökad frekvens av defekter.



Den amerikanska travaren (i USA) har idag en inavelsgrad på nästan 12% och den är snabbt accelererande. Även hos den svenska populationen är inavelsgraden klart högre än för kallblodstravarna, vilket är en ras där man genom forskning visat att en viss inavelsdepression föreligger. Hos

kallblodstravaren har man visat att såväl fertiliteten som prestationerna och hållbarheten är menligt påverkade av inavel.

Det finns bara en känd undersökning (Cothran m. fl. 1984) som behandlar inavelsproblematik hos amerikanska varmblodstravare. Denna visade att såväl befruktnings- som fölprocenten minskade signifikant vid inavel. Det är högst troligt att det finns fler egenskaper som är påverkade av inavelsdepression hos varmblodstravaren och i högre grad än 1984, då Arnasons beräkningar visat en mycket höjd inavelsgrad sen dess. Negativa effekter av inavel finns också visat hos en mängd andra djurslag med en väsentligt lägre inavelsgrad än hos varmblodstravaren.

Den genomsnittliga inavelsgraden, för såväl amerikanska som svenska varmblodstravare, har ökat stadigt sedan 70-talets början. Inga speciella åtgärder har gjorts för att minska eller begränsa inaveln i rasen. Det är helt nyligen denna utveckling kunnat påvisas. Förmodligen har intresset för frågan varit så litet på grund av att man inte trott att genetiska basen varit så smal då rasen finns utspridd i så många länder. Det är dessutom svårt att på allvar aktualisera inavelsfrågor så länge ingen negativ effekt på hästarnas prestationsförmåga kan bevisas.

Den amerikanska avelsbasen är som inavelsgraden visat, extremt smal. Då svensk travavel hämtar den absolut största delen av sitt avelsmaterial från USA så kommer även vår population av travhästar att utvecklas på ett likartat sätt.

En ensidig användning av BLUP-index i avelsarbetet leder till en snabbare ökning av inaveln. Detta på grund av att hästarnas släktskap beaktas i avelsindex och närbesläktade individer får på så sätt index som är relaterade till varandra. Utvecklingen med semin och en stor del av betäckningarna koncentrerade till några få hingstar och hingstlinjer leder också till en ökning av inavelsgraden.

Denna utveckling innebär förmodligen att möjligheterna till en positiv egenskapsförstärkning via heterosis vid inblandning av obesläktat franskt blod väsentligt förstärks. Av den anledningen kan franskt blod få en förhållandevis viktigare roll i svensk varmblodsavel framgent.

## **Selektion**

### **Selektionens intensitet för hingstar**

Antal betäckta ston per hingst är ett indirekt mått på hur sträng selektionen är i hingsturvalet. Antalet godkända hingstar relaterat till hur många ston som betäcks är ett bättre mått på selektionens intensitet än antalet avelsverkamma hingstar, eftersom det varierar mycket mellan raserna hur stor andel av de godkända hingstarna som verkligen används i aveln. Antal ston per hingst är

också ett mått som har stor betydelse för investeringsutrymmet och investeringsviljan när det gäller inköp av avelshingstar.

Jämfört med många andra hästraser i Sverige så har travaveln många betäckta ston per hingst i genomsnitt, d v s en hård selektion. Varmbloden verkar ha en klart högre selektion än kallbloden, vilket också kan vara motiverat med tanke på att kallblodstravaren internationellt sett är en mycket liten ras med en smal avelsbas.

**Antalet betäckta ston per hingst 1998.**  
(några av de största hästraserna i Sverige)

| <i>Ras</i>             | <i>Ston/hingst (bet. tillstånd)</i> |
|------------------------|-------------------------------------|
| Amerikansk Paint       | 14                                  |
| Amerikansk Quarterhäst | 6                                   |
| Arabiskt fullblod      | 3                                   |
| Ardenner               | 8                                   |
| Connemara ponny        | 4                                   |
| Dartmoor ponny         | 5                                   |
| Exmoor ponny           | 2                                   |
| Fjordhäst              | 4                                   |
| Gotlandsruss           | 4                                   |
| Haflinger              | 5                                   |
| Islandshäst            | 11                                  |
| New Forest ponny       | 5                                   |
| Nordsvensk brukshäst   | 6                                   |
| Rysk basjkir           | 4                                   |
| Shetlands ponny        | 8                                   |
| Svenskt halvblod       | 21                                  |
| Svensk Ridponny        | 6                                   |
| Welsh ponny            | 5                                   |
| Kallblodstravare       | 15                                  |
| Varmblodstravare       | 40                                  |

Dessutom bedrivs viss avel med andalusier, american saddlebreed, achaltekeer, shagyaarab, frieser, american curly och shire häst. Antalet hästraser har i Sverige under modern tid hela tiden ökat och uppgår i dag till ca 35 stycken.

När det gäller Europeisk trav så görs en årlig sammanställning via det europeiska samarbetsorganet UET (Union Européenne du Trot). I denna skrift redovisas en mängd fakta gällande både sport och avel i medlemsländerna.

**Antal betäckta ston per hingst 1998**

(i länder som bedriver uppfödning med varmblodiga travhästar)

| <i>Land</i>  | <i>Antal ston per hingst</i> |
|--|------------------------------|
| Belgien  | 9                            |
| Danmark  | 12                           |
| Finland  | 25                           |
| Frankrike  | 28                           |
| Holland  | 6                            |
| Italien  | 17                           |
| Norge  | 19                           |
| Schweiz - har fler än dubbelt så många hingstar än bet. ston |                              |
| Spanien  | 6                            |
| Sverige  | 40                           |
| Tjeckien   | 6                            |
| Tyskland (A+B)   | 8                            |
| Österrike  | 5                            |

Enligt UET's statistik skulle Sverige ha den klart hårdaste hingstselektionen i Europa. Sammanställningen får dock inte ses som en absolut sanning eftersom det är lite oklart vilka krav som ställs på inrapporteringen.

Att selektionen är hård inom travaveln och dessutom skärpts visas också av Arnasons beräkningar gjorda 1995 och 1997. Selektionsprocenten är omräknad från den standardiserade selektionsintensiteten för att motsvara tröskelselektion hos en normalfördelad egenskap (index).

**Effektivitet i hingstselektionen.**

| <i>Årtal</i> | <i>Selektions %<br/>ovägda m</i> | <i>Selektions %<br/>vägda m</i> |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1988         | 25,3                             | 6,8                             |

|      |      |     |
|------|------|-----|
| 1989 | 26,2 | 5,2 |
| 1990 | 26,2 | 6,3 |
| 1991 | 18,9 | 3,2 |
| 1992 | 23,3 | 3,7 |
| 1993 | 17,5 | 2,5 |
| 1994 | 16,5 | 2,2 |
| 1995 | 14,7 | 0,6 |
| 1996 | 9,7  | 0,3 |

Av de ovägda medelvärdena framkommer den av avelsvärderings-nämnden styrda selektionen. De vägda medelvärdena beaktar skillnaden mellan hingstar avseende antal betäckta ston d v s den selektion som även stoägarna själv står för inom systemets ramar. Såväl stoägarnas egen selektion av hingstarna liksom avelsvärderingsnämndens har blivit allt hårdare. Det visar sig dessutom i denna analys att en ökad selektion skett på stosidan och att många ston med ett lågt avelsvärde (BLUP) ej används i aveln (sid. 30).

## *Avelsplanen för Svenska Varmblodiga Travhästen styrelsebeslut*

10 beslutspunkter:

1. Styrelsen beslutar att stolopp inom ramen för rikstoto, V64 och DD skrivs ut för högst 6-åriga ston.
2. Styrelsen går ut med en rekommendation till banorna att som ett ytterligare led inom satsningen Trav 2000 endast skriva ut stolopp för högst 6-åriga ston.
3. Styrelsen beslutar instifta en avelsserie för ston upp till 6 år.
4. Styrelsen beslutar om nya importbestämmelser.
5. Styrelsen beslutar att ange riktlinjer för krav på avelshingstar.
6. Styrelsen uttalar sig för att ett program för kompetensutveckling av avelsråd, avelsvärderingsnämnder och besvärsnämnd tas fram.
7. Styrelsen uttalar sig för att ett Internetbaserat avelsprogram tas fram så att allmänheten på ett enkelt sätt bl a kan läsa av inavelsgrad på en tänkt parning.
8. Styrelsen uttalar sig för att ett system för att kunna mäta sundhet hos travare tas fram.
9. Styrelsen uttalar sig för att en utbildningsplan tas fram för travets aktiva och övriga intressenter.
10. Styrelsen uttalar sig för att en plan tas fram för information och PR.

## **Avelsplanens konsekvenser**

Sport i världsklass kräver avel i världsklass. En kort beskrivning av Avelsplanens konsekvenser

- De flesta amerikanska stona duger gott i svensk avel. Från och med nästa år är det fritt fram att importera ston från USA och Kanada (EU är fritt sedan tidigare).
- Importkrav i tiden: På hingstsidan har kraven för import från USA och Kanada etc anpassats, men klarar man de nya kraven är det fritt fram att tävla utan några tvångsstartsummor. Så här ser de nya importbestämmelserna ut för hingstar från USA och Kanada:

*2-åriga skall som 2-åring ha noterat tiden 1.57 (1.12,7) eller bättre.*

*3-åriga skall som 3-åring ha noterat tiden 1.56 (1.12,1) eller bättre.*

**4-åriga och äldre ska ha noterat tiden 1.55 (1.11,5) eller bättre samt ha *vunnit minst 500 000 dollar.***

**För hingst som vid tidpunkten för import ej uppnått 2 års ålder gäller endera att modern eller en avkomma till modern skall ha noterat tiden 1.57 (1.12,7).**

**Valack kan inte importeras, vilket även är en internationell anpassning från svensk sida.**

I Sverige liksom i de flesta andra travsportsländer måste som bekant hingstar avelsvärderas och godkännas innan de kan användas i konventionell avel. I handlingsprogrammet klargörs vilka krav som ställs på avelshingstar. Förhoppningen är att köpare av avelshingstar skall få hjälp på traven för ”vad som behövs för att bli godkänd”.

Krav på hingstar som ska stå uppstallade i Sverige:

- Yngre hingstar skall ha placerat sig 1-3 i klassiska löpningar och tillhöra de fem bästa hingstarna i årgången.
- För äldre hingstar skall de ha placerat sig 1-3 i Grupp I-lopp kompletterat med deltagande i klassiska lopp som unghäst. För hingstar utan deltagande i klassiska lopp krävs segrar i Grupp I-lopp.
- För utlandsstationerade hingstar (f d ”listhingstar”) från Nordamerika, Frankrike och Italien skall de ha tillhört de främsta i sin årgång.
- För äldre hingstar, från Nordamerika, Frankrike och Italien, med startande avkommor, gäller att de skall tillhöra de fem mest framgångsrika avelshingstarna i Nordamerika respektive i Frankrike och i Italien vad gäller avkommornas prestationer.
- För hingstar från övriga länder gäller att de kan uppvisa endera tävlingsmeriter av internationell undantagsklass som unghästar eller avelsmeriter av internationell undantagsklass.