



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för anatomi, fysiologi och  
biokemi

# Effekt av relativ ålder på travhästars tävlingsprestation

*Effect of relative age on racing performance in the Swedish  
Standardbred trotter*

Felicia Wester

Examensarbete • 15 hp

Hippolog - kandidatprogram

Examensarbete på kandidatnivå, K97

Enheten för hippologutbildning

Uppsala 2019

# Effekt av relativ ålder på travhästars tävlingsprestation

*Effect of relative age on racing performance in the Swedish Standardbred trotter*

Felicia Wester

**Handledare:** Malin Connysson, Wången  
**Examinator:** Åsa Viklund, SLU, Hippologenheten, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Examensarbete i hippologi  
**Kurskod:** EX0864  
**Program/utbildning:** Hippolog – kandidatprogram  
**Kursansvarig institution:** Institutionen för anatomi fysiologi och biokemi

**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** **2019**  
**Serietitel:** Examensarbete på kandidatnivå  
**Delnummer i serien:** K97  
**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** horse, birth, age, artificial light program, race performance

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi  
Enheten för hippologutbildning

## INNEHÅLL

ABSTRACT.....	2
INTRODUKTION .....	3
Problemformulering .....	3
Syfte .....	3
Frågeställning .....	3
Hypotes.....	3
TEORIAVSNITT.....	4
Svensk Travsport.....	4
Uppfödarpremier .....	4
Avelsstoets påverkan på fölet.....	4
Manipulation av brunstcykeln.....	5
Effekt av relativ ålder på prestation .....	5
Selektion av avelsdjur .....	6
Effekt av årstid .....	7
MATERIAL OCH METODER .....	7
Data .....	7
Ostartade hästar .....	8
Statistisk analys .....	8
RESULTAT .....	9
Effekt av födelsemånad.....	9
Födelsemånadens betydelse på intjänade pengar .....	9
Födelsemånadens betydelse på antal starter .....	9
Födelsemånadens betydelse på rekord .....	10
Effekt av födelseår .....	11
Födelseårets betydelse på intjänade pengar.....	11
Födelseårets betydelse på antal starter.....	11
Effekten av kön .....	12
DISKUSSION.....	12
Födelsemånadens betydelse .....	12
Betydelsen av födelseår.....	13
Fölet och den växande unghästen.....	13
Rekord .....	14
Betydelsen av kön .....	14
Material och metod.....	14
Framtida studier.....	15
Slutsats .....	16
Sammanfattning .....	16
Författarens tack.....	17
REFERENSER .....	18
Litteratur.....	18
Internet .....	19

## **ABSTRACT**

### **Effect of relative age on performance of the Swedish Standardbred trotter**

Harness racing in Sweden has evolved since the 18th century when it began as racing to the church or at frozen lakes. Since then Sweden has become one of the world's foremost harness racing nations with a world-class breeding. Mares show heat and are fertile during the bright season of the year, which in Sweden is from late February or early March until early autumn. This means that most foals are born in May and April. The breeding season can start earlier with a light program, which usually means less time outdoors for the mare when the program is most easily controlled by keeping the lighting in the stable on for a long time.

The Standardbred trotter is expected to compete and perform at a high level at an early age. There are advantages and disadvantages for horses to be born early or late in the year.

A disadvantage of late-born foals in addition to the relative age difference is that the foal often moves on large surfaces early, which can lead to skeletal damage. Contact with humans decreases as late-born foals often go out into large pastures shortly after birth. The advantage of late-born foals is that the foal can be offered movement at an early age without climate restrictions. The advantage of early-born foals is that the foal gets used to standing on stables and in human contact at an early age. In many cases, the mare has a good and controlled nutrient intake which gives a positive effect for the skeletal structure of the foal. The disadvantage is that the foal sometimes cannot be offered the outdoor space it needs.

Early-born foals have been proposed to perform better on the racetrack. To get early foals breeding season for the mare need to be advanced which could affect the mare.

The purpose of this study was to investigate whether the performances of Standardbred trotters is affected by month of birth.

The material in this study was two- to four-year-old Standardbred trotters born in 2010-2012 and factors as earnings, speed, gender, birth period and numbers of starts were studied. The differences between the results were measured by p-value where the difference was significant at p-value <0.05 and tended to be significant if the p-value was <0.1.

The results showed that it was most favorable for horses to be born early in the year. Horses born in February did most races per year and with a better earnings and speed than horses born later in the year.

In conclusion the hypothesis that the month of birth would have an effect on the performance of two and three-year-old horses is true. The effect follows with the horses up to four years and possibly longer than that. Horses born in January-March perform best followed by horses born in April or late May and last horses born in June-August. The heat season can be advanced with an artificial light program. There are no studies that indicate that light programs would adversely affect the mare

Keywords; horse, birth, age, artificial light program, race performance

## **INTRODUKTION**

Travet i Sverige har utvecklats från 1800-talet då kapplöpningar med häst började, ofta till kyrkan eller på sjöisar. Det första travsällskapet bildades 1882 i Arvika och den första travbanan i landet var Jägersro år 1907. Sverige har sedan dess formats till en av världens främsta travnationer med en uppfödning i världsklass (ASVT 2019).

Att tävlande eller deltagare i olika sporter grupperas in baserat på födelseår är en vanlig grupperingsmetod menar Cobley et al. (2009). Alla travhästares officiella födelsedatum är den 1 januari oavsett när de är födda (Svensk Travsport 2019). Relativa åldersskillnader ses främst hos unga djur och människor i form av verklig ålder, fysiska förutsättningar, växtkurvor och mental mognad både kort- och långsiktigt (Cobley et al. 2009).

Normalt visar ston brunst och är fruktsamma under den ljusa årstiden på året vilket i Sverige är från slutet på februari/mars fram till tidig höst. Brunsten stimuleras av den ökade mängden dagsljus som gör att hypofysen i hjärnan producerar hormoner som stimulerar äggstockarna till ägglossning. Detta leder till att flest föl föds i maj och april (Gröndahl 2014).

Brunstsäsongen kan tidigareläggas med ett ljusprogram vilket oftast innebär mindre utevistelse för stoet då programmet lättast styrs av att hålla belysningen i stallen på under en längre tid (ASVT 2019).

Enligt Langlois & Blouin (1997) finns det både för- och nackdelar för hästar att vara födda tidigt eller sent på året. Tidigt födda föl vänjer sig snabbt att stå på stall och vid mänsklig kontakt samtidigt som utevistelsen blir begränsad. Vid sen födsel kommer fölet istället ut på stora ytor tidigt vilket kan leda till skador på skelettet och mindre mänsklig kontakt.

Den varmblodiga travhästen förväntas tävla och prestera på hög nivå vid tidig ålder. Mattias Holmgren gjorde ett reportage i Travronden om födelsemånad på unghästloppsvinnarna av Svampen år 2011-2017, svensk uppfödning, Svenskt Travoaks och Svenskt Travkriterium år 1998-2017 där det framgår att de hästar som vunnit unghästlöpen främst var födda i april. Minst antal segrare i unghästloppen var födda i januari och juli.

## **Problemformulering**

Den varmblodiga travhästen är en sporthäst som ska prestera från två- eller treårsålder. Tidigt födda föl har föreslagits prestera bättre på tävlingsbanan. Tidiga föl leder till tidigare avel vilket kan påverka avelstoet.

## **Syfte**

Syftet med studien var att undersöka om travhästares prestationer påverkas av när på året de föds.

## **Frågeställning**

Påverkar födelseperiod travhästares resultat på tävlingsbanan?

## **Hypotes**

Hypotesen för studien var att födelsemånaden påverkar travhästares prestation som två- och treåringar. Då travhästarna ska prestera tidigt och förväntas klara av premiellopp innan sista oktober som tvååring borde tidigt födda travhästar prestera bättre än senare födda hästar då de hinner mogna mer både fysiskt och mentalt.

## **TEORIAVSNITT**

### **Svensk Travsport**

Travsporten är stor i många länder, inte minst i Sverige och hästarna springer snabbare för varje år. Enligt Thiruvenkadag, Kandasamy & Panneerselvam (2009) sker en årlig förbättring på fem procent hos den varmblodiga travhästen. Selektion av hästar i aveln tillsammans med förbättrad kunskap inom träningsfysiologi, banunderlag, hovvård, utfodring, vagnar och utrustning har fört sporten framåt.

Inom travet förväntas hästarna prestera redan som två- och treåringar. Enligt Svensk Travsports reglemente ska ett godkänt premiellopp kunna utföras mellan den 1 mars till den 31 oktober som tvååring om ägaren eller uppfödaren ska få ut en premiesumma. Den 1 januari året efter födsel räknas alla hästar som ett år oavsett om de är födda i januari föregående år eller i oktober. Det kan därför skilja upp till över ett halvår mellan hästar som förväntas klara av liknande uppgifter på travbanan. Cirka 40 procent av de svenska varmblodiga travarna mellan tre till fem år har inte kommit till start enligt Thiruvenkadag, Kandasamy & Panneerselvam (2009).

### **Uppfödarpremier**

En anledning till att föda upp eller köpa tidiga hästar är den premie som betalas ut om hästen klarar av ett godkänt premiellopp som tvååring. Om hästen går ett godkänt premiellopp får ägaren 20 000 kronor och 4000 kronor går till uppfödaren. För varmblodstravare födda 2017 ska hästarna klara av en kilometer tid mellan 1.35 - 1.28 minuter i 2140 meter någon gång under perioden från 1 mars till 31 oktober år 2019. En häst som får ett godkänt resultat tas bort från premiechansen. Att en häst kvarstår i premiechansen innebär att ägaren avstått att köra premiellopp med sin häst och istället har en möjlighet vinna dubbla prispengar om den skulle prisplacera sig i någon av de största unghästfinalerna. Som uppfödare till en travhäst betalas en viss procent ut av det hästen tjänar, dessa betalas ut månadsvis och styrs av hästens prestationer och lopptyper (Svensk Travsport 2019).

### **Avelsstoets påverkan på fölet**

I Sverige inträffar stoets naturliga brunstsäsong från februari-mars till september-oktober. En säsongsbundenhet syns också hos hingstar då spermakvaliteten är bäst från mars till augusti. Stoets brunstcykel pågår under 21 dagar, i slutet av denna visar stoet brunst. Från att stoet visar brunsttecken växer äggblåsan (follikeln) knappt en centimeter per dygn innan ägglossning. När ägget släpper är stoet befruktningsbart, en normal storlek på follikeln är cirka sex centimeter vid ägglossning men det varierar mellan individer. Årets första brunst följs normalt inte av ägglossning vilket minskar chanserna till dräktigt under första brunsten (Alm 2006). Brunstcykeln kan manipuleras med hjälp av ljusprogram, hormonsprutor eller genom nära kontakt med en hingst (Wespi et al. 2014).

Hintz, Hintz & Van Vleck (1979) menar att födelsemånaden kan påverka stoets dräktighet och fölets storlek. Ston som fölat i slutet på våren har haft en kortare dräktighet och större avkomor än de med tidigare födda föl.

Ett dräktigt sto måste utfodras för att kunna producera ett föl som väger cirka åtta till tio procent av sin egen vikt. Om stoet utfodras korrekt ökar stoet 18 procent av sin egen kroppsvikt, inklusive vikten av fostret, under dräktigheten. De tre sista månaderna kan stoet behöva tillskott i form av energi och protein när fölet ökar som mest i tillväxt (Jansson et al. 2011).

## **Manipulation av brunstcykeln**

Den höga efterfrågan på tidiga föl har lett till att olika metoder beprövats för att tidigarelägga brunstsäsongen hos ston. Ljusprogram har setts mer effektivt jämfört med hormonbehandlingar. Tidigare byggde ljusprogram på ett succesivt ökande av antalet timmar dagsljus. I senare studier har detta ändrats och ston utsätts nu för direkt ökade timmar dagsljus, utan succesiv ökning. Upp till 15-16 timmar av dagsljus har setts effektivt menar författarna. Ökad mängd ljus bidrar till utsöndring av melatonin och igångsättning av gonadotropinfrisättande hormon som är de första stegen i kroppen som försätter stoet i brunst (Koskinen, Kurki & Katila 1991).

Koskinen, Kurki & Katila (1991) studerades 64 ston i norra Finland, flest finska kallblod men även varmblod behandlade med ljusprogram. Ljusprogrammet bestod i studien av 14,5 timmar av dygnet med ljus och 9,5 timmar i mörker med start i december. Brunstcykeln kom igång mellan mitten av februari till mitten på mars hos alla ston som vanligtvis brukade komma i brunst i början på juni enligt författaren. De finska kallbloden kom i brunst två veckor senare än varmbloden, även skillnad i ålder syntes då tioåriga ston startade brunsten 10 dagar senare än treåriga ston. Följande år gjordes samma ljusbehandling med start från 1 december på de 27 ston som betäckts dräktiga året innan. Det tidigaste stoet fölade i slutet på januari. Första ovulationen efter fölning tog 17 dagar hos ston som behandlats med ljusprogram i mindre än tio veckor under studien. Vid längre än tio veckors behandling med ljusprogram innan fölning ovulerade stoet igen 12,1 dagar efter fölning (Koskinen, Kurki & Katila 1991).

I en studie av Sharp, Kooistra & Ginther (1975) studerades effekten av ljusprogram på ston. Två grupper med sju ponnyston i varje grupp studerades under 120 dagar från den 17 oktober till den 15 februari där temperatur och ljustimmar reglerades efter klimatet för testperioden hos kontrollgruppen och klimatet för behandlingsgruppen efterliknades från mars till juli månad. Follikelstorlek, ovulationstakt och brunstbeteende studerades hos stona genom dagliga rektalundersökningar och med teasing av hingst. Vid dag 69 under studien var folliklarna större i behandlingsgruppen än kontrollgruppen och samtliga visade tecken på brunst, inget sto i kontrollgruppen visade brunsttecken. Pälsen hos kontrollgruppen var lång och tät under hela studien medan behandlingsgruppen påbörjade pälsfällning dag 75 under studien och hade kort, slät och blank sommarpäls dag 120. Effekt av ljusprogram förutom tidigarelagd brunst var att de ston som behandlades med ljusprogram i studien av Sharp, Kooistra & Ginther (1975) visade brunst under längre tid innan ägglossning. Totalt ovulerade två av sju ston i behandlingsgruppen ovulerade i slutet på studien. Hästarna i kontrollgruppen hade sin första ägglossning 30 maj och den sista 5 november medan motsvarande datum för hästarna i behandlingsgruppen var 9 mars respektive 28 september. Hästarna i behandlingsgruppen ovulerade 147 dagar efter att ljusprogrammet hade avslutats respektive 227 dagar för hästarna i kontrollgrupper. Året efter studien brunstade stona normalt, alltså stör inte effekten av ljusprogram brunstcykeln efter behandling menar Sharp, Kooistra & Ginther (1975).

## **Effekt av relativ ålder på prestation**

I en studie av Ojala & Saastamoinen (1991) studerades resultaten för 3140 finska varmblodstravare mellan två till fem år samt 2634 finska kallblodstravare mellan tre till fem år.

Flest hästar var födda i maj och juni för både varmblod och kallblod. Av de varmblodiga hästarna föddes 30 procent innan maj och 13 procent senare än juni. Inga kallblod föddes i januari eller februari vilket kan bero på att kallbloden enligt studien kom i brunst en månad

senare än varmbloden. Vanligaste månaden för brunst är i mitten på maj i Finland enligt Ojala & Saastamoinen (1991).

Samma studie visade att 70 procent av varmbloden startade innan femårssäsongens slut och 55 procent av kallbloden innan sexårssäsongen var över. Hästar som inte kom till start eller startade sent rapporterades skadade eller sjuka, sent utvecklade, talanglösa eller påverkade av växtperioder. Den största skillnaden hos varmblodiga travare syntes under treårssäsongen där hästar födda i januari, februari och mars var mer framgångsrika än hästar födda senare på året. Ingen skillnad såg hos kallbloden förutom för bästa tid som sexåring. Ojala & Saastamoinen (1991) menar att effekten av relativ ålder påverkade varmbloden mer än de finska kallblodstravarna, vilket kan bero på olika fysiska förutsättningar mellan de två raserna eller syftet från uppfödaren. Faktorer för bra resultat hos tidigt födda hästar kan vara tidig fysisk utveckling som gett dessa hästar de bästa tränarna och kuskarna. De tidiga fölen kan ha avlats fram på selekterade och först tilltänka fölston, medan senare betäckta ston inte presterat tillräckligt bra under våren och sommaren och därför fick gå till avel istället menar Ojala & Saastamoinen (1991).

I en studie på franska travhästar, galopp, dressyr, fälttävlan, steeplechase- och hophästar av Langlois & Blouin (1997) analyserades effekt av födelsemånad på resultaten i varje årsklass baserat på hästarnas prestationer från år 1985-1993. April månad var jämförelsemånad i studien. Bäst prestationer i samtliga discipliner påvisades hos hästar födda tidigt på året, främst i galopp- och travsporten där hästarna vanligtvis startar som två- eller treåringar. Effekten av tidig födelsemånad var störst under den tidiga karriären och avtog från fem års ålder. En tidig födelsemånad var också fördelaktigt hos hophästar, där födelsemånaden påverkade hästarna ända upp till 6-7 års ålder samt hos dressyrhästar där tidig födelsemånad var fördelaktigt upp till 8-10 års ålder (Langlois & Blouin 1997).

Studier på effekt av relativ ålder har också gjorts inom humanidrotten. Nakata & Sakamoto (2011) gjorde en studie i Japan där 4318 manliga elitidrottare studerades under 2010 inom 12 olika sporter. I Japan räknas sport- och skollåret från den 1 april till den 31 mars. Födelseperioden påverkade resultaten hos jockeys inom baseboll, fotboll, volleyboll, ekiden, basketboll och sumo, men inte i övriga sporter som golf, amerikansk fotboll, rugby, handboll eller badminton. Tidigt födda atleter sågs prestera bättre än sent födda, förutom hos jockeys där sent födda ryttare presterade bäst. Flest atleter i samtliga sporter var födda i april-juni, flest jockeys föddes däremot i januari-mars. Att äldre mer utvecklade spelare visades mest talangfulla enligt studien kan bero på att spelaren utvecklats tidigast gällande storlek, styrka, snabbhet och uthållighet (Nakata & Sakamoto 2011).

## **Selektion av avelsdjur**

För svenska varmblodiga travhästar skattas årligen avelsindex baserat på prestationer, intjänade pengar, härstamning och eventuella avkommors prestationer. Detta görs med BLUP-metoden (Best Linear Unbiased Prediction) och kan användas för att selektera hästar till avel för att få ett stort avelsframsteg. Enligt Svensk Travsport (2017) har de tidiga prestationerna som två- till femåring av de varmblodiga travarna hög arvbarhet. Därför räknas endast dessa resultat in i BLUP-index. Därtill beror hästens prestationer också på icke ärftliga faktorer som matchning, träningsintensitet och slump. BLUP-index är inte ett säkert avelsvärde förrän en hingst har fått relativt många avkommor och dessa börjar tävla. Då går det att se vilka hingstar som lämnar bra avkommor, och detta gör att tidigt startande hästar kan leda till ett snabbare avelsframsteg (Svensk Travsport 2017).

Ojala, Van Vleck & Quaas (1986) gjorde en studie på finska travhästar mellan tre till sex år där faktorer som berörde hästarnas rekordtider på tävlingsbanan studerades. Samma författare



menar att hästarnas bästa tävlingsprestationer bör jämföras med effekten av miljö som påverkar deras prestationer på tävlingsbanan om prestationer som rekord ska ligga till grund för selektion av avelsdjur. Ojala, Van Vleck & Quaas (1986) menar att kilometertiden är lägre i längre lopp, men sluttiden blir högre, vilket är en grund till att selektion av avelsdjur baserat på utskrivet rekord är missvisande då hästarna egentligen sprungit snabbare än det som blir rekordtiden. Studien visade att hästar som gör många starter per år oftast har ett bättre rekord än hästar som gjort få starter. Kön och årstid hade störst effekt på tävlingsresultaten.

## **Effekt av årstid**

En nackdel med sent födda föl förutom den relativa ålderskillnaden är att fölet ofta rör sig på stora ytor tidigt, vilket kan leda till skelettskador. Kontakten med människan minskar då sent födda föl ofta går ut i stora beteshagar kort efter födsel. Fördelen med sent födda föl är att fölet kan erbjudas rörelse i tidig ålder utan klimatbegränsningar. Fördelen med tidigt födda föl är att fölet vänjer sig att stå på stall och vid mänsklig kontakt redan vid tidig ålder. Stoet har i många fall ett bra näringsupptag vilket ger en positiv effekt för fölets skelettupbyggnad. Nackdelen är att fölet ibland inte kan erbjudas den utvistelse den behöver enligt Langlois & Blouin (1997).

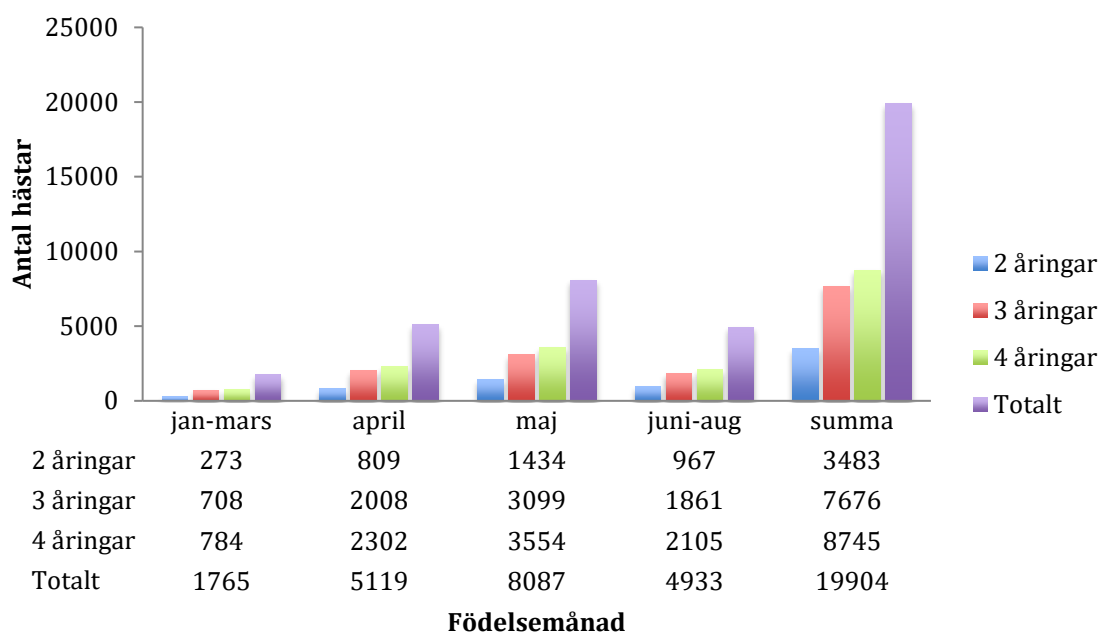
I en studie av Gaustad, Kjaerstad & Dolvik (1995) studerades vilka parametrar under hästens första levnadsår som kan bidra till hälta hos treåriga hästar. Ledinflammation, artros, osteochondros och lösa benbitar är de vanligaste hältorsakerna hos travhästar enligt författarna. Av en population på 753 treåriga hästar med tidigare rapporterade hältor av de som nämnts ovan studerades 265 oselecterade hästar, 157 ston och 108 hingstar eller valacker. Födelseperiod studerades uppdelat i vinter (januari-februari), vår (mars-april) och sommarmånader (maj-senare).

Hästar födda under vinter, vår- och sommarmånaderna studerades där hästar födda under vintern löpte störst risk för kraftig hälta vid tre års ålder. Under vintern var sju hästar födda respektive 88 hästar under våren och 170 hästar under sommaren. Av hästarna födda under vintern visade 57,1 procent på kraftig hälta respektive 10,2 procent för vår och 20 procent av hästarna födda under sommaren (Gaustad, Kjaerstad & Dolvik 1995). Antalet födda hästar under vintern jämfört med vår och sommar var däremot lågt så fler studier för att fastställa informationen behövs. Av de 265 hästarna som studerades så var 30 procent haltfria. Författarna menar att den låga åldern på de studerande hästarna kan vara bidragande till det höga antalet halta hästar beroende på att skelettet inte är färdigutvecklat (Gaustad, Kjaerstad & Dolvik 1995).

## **MATERIAL OCH METODER**

### **Data**

I den här studien ingår resultat från två-fyraårssäsongen av hästar födda år 2010-2012. Mellan år 2010-2012 föddes totalt 9677 varmblodiga travare i Sverige, av dessa registrerades 9445 hästar hos svensk travsport. Av dessa var 4699 hingstar eller valacker och 4746 ston. Det ökande antalet hästar från två till fyraåringar i figur 1 beror på att hästar utan något resultat (se tabell 1) inte fanns med men tillkommer till senare ålderskategorier då de hade fått något resultat (premie, kval eller start).



**Figur 1.** Antalet resultat som ligger i grund för studien, födelseperioderna är uppdelade i januari-mars, april, maj och juni-augusti.

Data innehöll hästnamn, registreringsnummer, födelsedatum, registreringsland, kön, hästens pappa, hästens pappas registreringsnummer, antal starter, första-tredjeplaceringar, totalt intjänat samt rekord. Data samlades och bearbetades i Microsoft Excel 2016, dubletter raderades manuellt.

### Ostartade hästar

Av 3209 hästar som föddes år 2010 har hittills 565 hästar aldrig kommit till kval, premie eller start, respektive 585 av 3294 hästar födda år 2011 och 537 av 3174 hästar under år 2012.

**Tabell 1.** Antalet ostartade hästar och födelseperiod födda 2010-2012, januari-mars, april, maj och juni-augusti

Födelseår	jan-mars	april	maj	juni-aug	Summa
2010	40	123	213	189	565
2011	42	112	244	187	585
2012	32	108	227	168	537

(Svensk Travsport 2019).

### Statistisk analys

Variansanalyserna gjordes med PROC GLM (SAS 9.4, Institute Inc., Cary, NC). Modellen var:  $Y_{ijk} = \mu + \eta_i + \pi_j + \gamma_k + e_{ijk}$

$Y_{ijk}$  är observationen, medelvärdet  $\mu$ , effekten av födelseår  $\eta_i$ , effekten av kön  $\pi_j$ , effekten av födelsegrupp  $\gamma_k$  och residualeffekten  $e_{ijk}$ . Värdena anges som least square means  $\pm$  standardfel.

Skillnader bedömdes som signifikanta vid p-värde  $<0,05$  och tenderade att vara signifikant om p-värdet var  $<0,1$ .

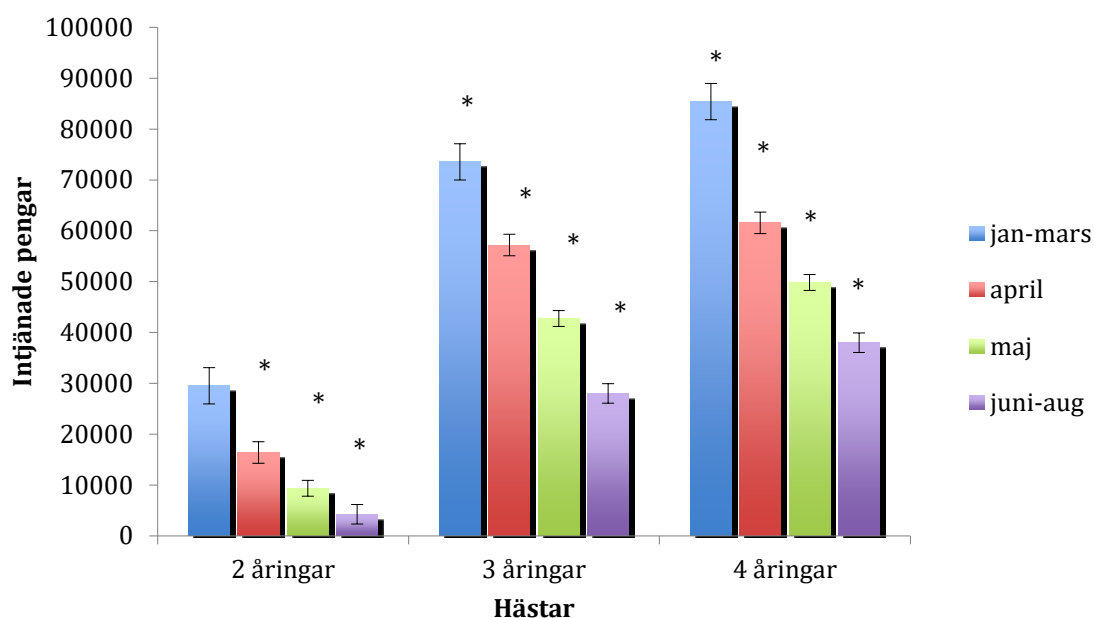
## RESULTAT

### Effekt av födelsemånad

Födelsemånaden hade betydelse för hästarnas prestation. Hästar födda i januari-mars tjänade mest pengar (se figur 2), sprang snabbast (se tabell 2) och gjorde flest antal starter (se figur 3).

### Födelsemånadens betydelse på intjänade pengar

Hästarna födda i januari-mars tjänade  $29523 \pm 3565$  kronor och hästarna födda i maj och april tjänade  $9369 \pm 1559$  respektive  $4260 \pm 1921$  kronor som tvååringar. Som treåringar tjänade hästarna födda i januari-mars mest pengar ( $73550 \pm 5858$ ) och hästarna födda i juni-augusti tjänade minst ( $28018 \pm 3711$ ). Som fyraåringar fortsatte hästar födda januari-mars att utmärka sig med högst summa intjänat ( $85403 \pm 5396$ ) emot lägst intjänade pengar ( $37993 \pm 3340$ ) hos hästar födda i juni-augusti (se figur 2).

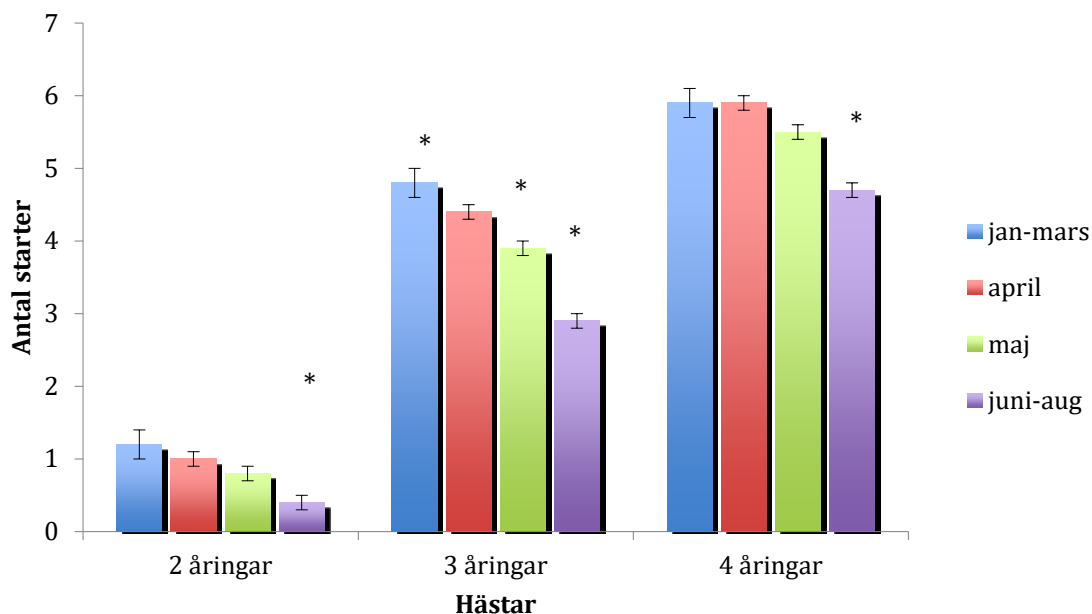


**Figur 2.** Intjänade pengar hos två till fyraåringar uppdelat på födelseperiod.

\* visar att skillnaden är signifikant emot övriga perioder i åldersgruppen.

### Födelsemånadens betydelse på antal starter

Två- och treåringar födda i januari-mars gjorde flest starter per år,  $1,2 \pm 0,1$ , respektive  $4,8 \pm 0,2$  jämfört med minst starter,  $0,4 \pm 0,06$  respektive  $2,9 \pm 0,1$ , av hästar födda i juni-augusti. Som fyraåringar gjorde hästar födda i jan-mars ( $5,9 \pm 0,2$ ) och april ( $5,9 \pm 0,1$ ) flest antal starter (se figur 3).



**Figur 3.** Antal starter som två, tre och fyra åringar uppdelat på födelseperiod per år.

\* visar att skillnaden är signifikant emot övriga perioder i åldersgruppen.

### Födelsemånadens betydelse på rekord

Hästar födda i januari-mars var snabbast som två- till fyraåringar ( $13 \pm 0,3$ ,  $13,3 \pm 0,1$  &  $13,3 \pm 0,1$ ) över kortdistans autostart jämfört med senare födda hästar.

Tvååriga hästar födda i januari-mars var 1,1 sekunder snabbare ( $13 \pm 0,3$ ) än hästar födda i juni-augusti ( $14,1 \pm 0,2$ ) över kortdistans autostart. Treåriga hästar födda i januari-mars var snabbast över kortdistans, 0,4 sekunder snabbare än hästar födda i juni-aug ( $13,7 \pm 0,1$ ). Fyraåriga hästar födda i januari-mars var 0,3 sekunder snabbare än hästar födda i juni-augusti ( $14 \pm 0,1$ ) över kortdistans.

Över medeldistans var hästar födda i maj snabbast ( $14,9 \pm 0,3$ ) som tvååringar, 1 sekund snabbare än hästar födda i juni-augusti ( $15,9 \pm 0,4$ ) och 0,8 sekunder snabbare än hästarna födda i januari-mars ( $15,1 \pm 0,4$ ) och april ( $15,1 \pm 0,3$ ). Som treåringar var hästar födda i januari-mars snabbast ( $15,1 \pm 0,2$ ), 0,5 sekunder snabbare än hästar födda i juni-augusti ( $15,6 \pm 0,1$ ) över medeldistans. Även som fyraåringar över medeldistans var hästar födda i januari-mars snabbast ( $15,2 \pm 0,1$ ), 0,7 sekunder snabbare än hästar födda i juni-augusti ( $15,9 \pm 0,1$ ) (se tabell 2).

**Tabell 2.** Födelseperiod, jan-mars, april, maj, juni-augusti, ålder och rekord, Rek 1 = autostart kort distans 1640m, Rek 2 = autostart medeldistans 2140m, signifikant skillnad inom samma åldersgrupp markeras med \*

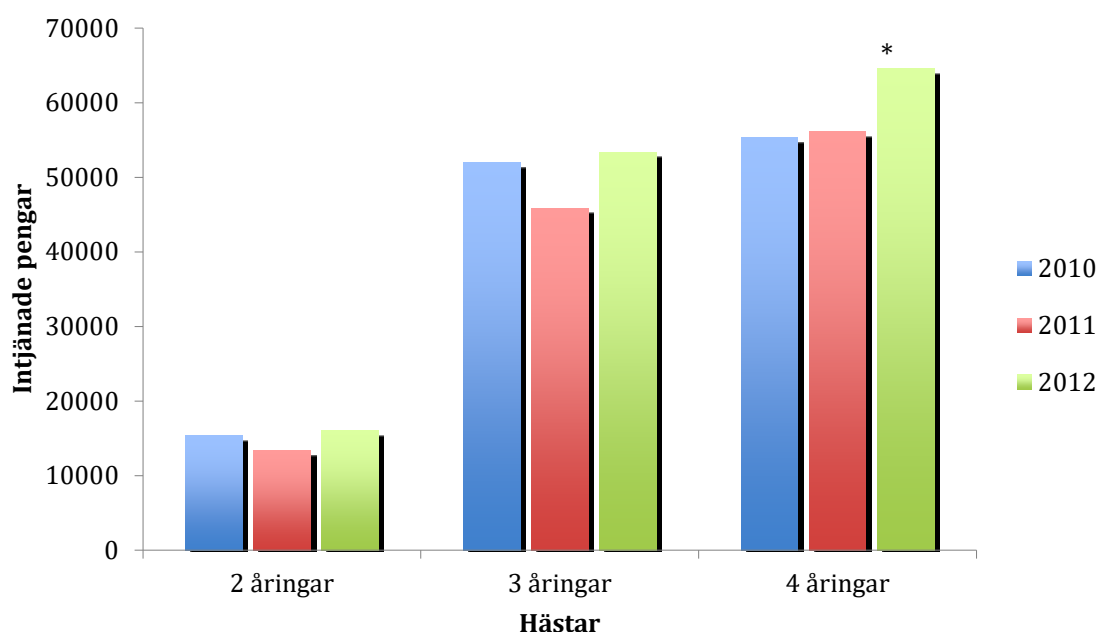
Period	Ålder	Rek 1	Rek 2
jan-mars	2	$13 \pm 0,3$ *	$15,1 \pm 0,4$
april	2	$13,6 \pm 0,2$	$15,1 \pm 0,3$
maj	2	$13,6 \pm 0,2$	$14,9 \pm 0,3$ *
juni-aug	2	$14,1 \pm 0,2$	$15,9 \pm 0,4$
jan-mars	3	$13,3 \pm 0,1$ *	$15,1 \pm 0,2$ *
april	3	$13,5 \pm 0,1$	$15,3 \pm 0,1$

maj	3	13,5±0,1	15,4±0,1
juni-aug	3	13,7±0,1	15,6±0,1
jan-mars	4	13,3±0,1 *	15,2±0,1
april	4	13,6±0,1	15,6±0,1
maj	4	13,6±0,1	15,6±0,1
juni-aug	4	14±0,1 *	15,9±0,1

## Effekt av födelseår

### Födelseårets betydelse på intjänade pengar

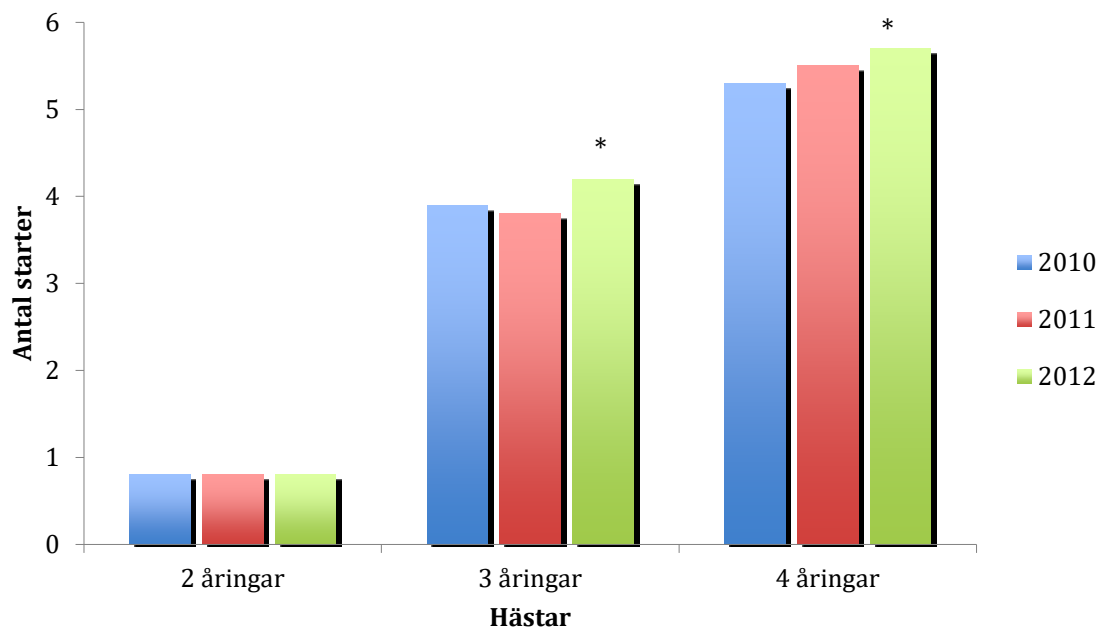
Effekten av födelseår visade att tvååriga hästar födda år 2011 sprang in 13321±1855 kronor medan hästar födda år 2010 tjänade 15330±1896 respektive 16018±1937 kronor av de födda år 2012. Fyraåringar födda år 2012 tjänade mer pengar (64641±3120 kronor) jämfört med hästar födda år 2010 (55393±3125 kronor).



Figur 4. Intjänade pengar uppdelat på födelseår 2010 - 2012, signifikant skillnad beskrivs med \*

### Födelseårets betydelse på antal starter

Ingen skillnad sågs mellan antal starter hos tvååriga hästar baserat på födelseår, samtliga gjorde 0,8±0,06 starter per år. Skillnad fanns hos treåringar där hästar födda år 2012 (4,2±0,1) gjorde 0,3 respektive 0,4 antal fler starter än hästar födda år 2010 (3,9±0,1) och år 2011 (3,8±0,09). Hos fyraåringar gjorde hästar födda år 2012 (5,7±0,1) 0,4 antal fler starter än hästar födda år 2010 (5,3±0,1) (se figur 5).



Figur 5. Antalet starter uppdelat på födelseår, signifikant skillnad beskrivs med \*

## Effekten av kön

Könet hade betydelse på hästarnas resultat i den här studien, som tvååringar tjänade valacker mest pengar ( $18225 \pm 2058$ ), sen ston ( $13340 \pm 1460$ ) sist hingstar ( $13103 \pm 2404$ ). Som tre och fyra åringar presterade hingstarna bäst följt av valacker och sist ston. Valacker gör flest starter som två-, tre- och fyraåringar ( $1,2 \pm 0,06$ ,  $5,1 \pm 0,1$  &  $7,4 \pm 0,1$ ), sen ston ( $0,8 \pm 0,04$ ,  $4,2 \pm 0,1$  &  $5,7 \pm 0,1$ ) och sist hingstar ( $0,5 \pm 0,07$ ,  $2,6 \pm 0,2$  &  $3,3 \pm 0,2$ ).

Valacker tjänar mest pengar som tvååringar, medan hingstar tjänar mest som tre och fyraåringar. Könet har betydelse på hästarnas rekord över autostart kort- och medeldistans.

## DISKUSSION

### Födelsemånadens betydelse

Den här studien visar att hästar födda i juni till augusti springer långsammare, gör färre starter och tjänar mindre pengar som två- till fyraåringar jämfört med hästarna födda tidigare på året. Studien visar också att hästar födda mellan januari och mars var snabbast, hade flest platsplaceringar och högst summa intjänade pengar än senare födda travhästar. Liknande resultat såg Ojala & Saastamoinen (1991) i sin studie på finska travhästar där tidigt födda hästar hade högst summa intjänade pengar och fler förstaplaceringar än senare födda hästar. Resultaten överensstämmer också med studier på människa där Nakata & Sakamoto (2011) visat att tidigt födda atleter presterade bättre, förutom jockeys där de födda sent under kalenderåret presterade bäst. Jockeys ska vara lätta och främjas inte av en välutvecklad fysik som atleter i andra sporter och som en tidigare födelsemånad kan ge.

Resultatet i den här studien motsätter sig resultatet i reportaget av Mattias Holmgren (2018) som menade att april vore den mest fördelaktiga uppfödningmånaden. Att flest vinnare av unghästloppen är födda i april följt av maj i reportaget beror mest troligt på det höga antalet födda hästar i april och maj månad.

Februari var en utstickande månad i den här studien med både flest antal starter per år som tvååringar samt högst summa intjänade pengar som två, tre och fyraåring. Detta överensstämmer med Ojala & Saastamoinens (1991) resultat där hästar födda i januari till februari upp till fem års ålder sprang snabbast. I den här studien sprang hästar födda i januari snabbast genom alla år över kortdistans autostart, de var även snabbast över medeldistans som tre- och fyraåringar, men inte som tvååringar där hästar födda i maj var snabbast. Detta överensstämmer inte med resultaten från studien av Ojala, Van Vleck & Quaas (1986) där ingen skillnad sågs mellan födelsemånad vid bästa rekord. Faktorer som kan ha påverkat resultaten i båda studierna är avelsdjur, startmetod, banförhållanden och andra miljöfaktorer. I studien av Ojala & Saastamoinen (1991) framgår det att födelsemånaden påverkar främst hur hästarna presterar som treåringar där hästar födda mellan januari till maj presterade bäst. Under fyraårssäsongen var skillnaderna mellan födelsemånad mindre än som tre och femåring, men hästar födda mellan januari till maj var snabbare och hade mer intjänade pengar än hästar födda senare på året.

I den här studien går det inte att se om den relativa åldern påverkar prestationen efter fyraårssäsongen då hästarna som studerades var mellan 2-4 år. I studien av Ojala & Saastamoinen (1991) presterade hästarna födda i maj bäst som femåringar, de sprang 0,26 sekunder snabbare än hästar födda i januari till februari och 1,93 sekunder snabbare än hästar födda i augusti till oktober. I studien av Langlois & Blouin (1997) syntes en skillnad på prestation hos hästarna upp till sex års ålder.

## **Betydelsen av födelseår**

Hästar födda år 2012 tjänade in mer pengar och gjorde fler antal starter än hästar födda år 2010 och år 2011. Detta skulle kunna bero på att travsporten går framåt gällande avelsframsteg, snabbare banor, högre kunskap kring balansering, foder och utrustning. Thiruvankadag, Kandasamy & Panneerselvam (2009) menar att en förbättring på fem procent sker hos den varmblodiga travhästen årligen. Men skillnaden som framgår i den här studien påverkas förmodligen av fler årgångslopp eller mer prispengar i loppet. Att hästarna födda år 2011 tjänar in minst summa pengar och gör minst antal starter kan vara missvisande då den totala summan prispengar inte är inräknat i resultatet. Det vore intressant att se en större redovisning med fler generationer av hur födelseåret med gällande förutsättningar påverkar hästarna och om utvecklingskurvan skulle vara jämn- uppåt- eller nedåtående gällande insprungna pengar och antal starter.

## **Fölet och den växande unghästen**

Det händer mycket under hästens första levnadsår, mycket händer redan i stoets mage och under de första levnadsåren som går att påverka. Resultatet för den här studien är baserat på många hästar men då hästarna är oselektade så är inte bakgrund som miljö, stoets utfodring, fölets och unghästens foder och uppträning inräknat på de hästar som presterat tidigt eller sent. Om dessa faktorer studerats hade anledningen till skillnaderna i hästarnas resultat kunnat studeras ytterligare.

Under de första levnadsåren är unghästens proteinbehov högt (NRC 2007). En anpassad foderstat uträknad på den uppskattade vuxenvikten ger unghästen möjlighet att växa. En unghäst växer upp till tre års ålder om den har en hög och jämn tillväxttakt, medan en unghäst med låg tillväxt inte är färdigvuxen förrän tre till fyra års ålder. Vid hög tillväxttakt ökar den dagliga tillväxten med 40 procent mer från sju månaders ålder än vid låg tillväxt. Vikten ökar också med tre till åtta procent vilket är mest synligt under den första levnadsvintern. Det är energi och näringsintaget som avgör hur hästen kan utnyttja sin

tillväxtkapacitet. Att hästen har en snabb eller långsam tillväxttakt är inte bidragande till några hälsoproblem förutsatt att proteinbehovet blir tillgodosett (Jansson et al. 2011). Detta är faktorer som kan spela in för hur tidigt travhästar presterar och hur de presterar. En tidig, stor och välutvecklad häst kan också vara mer attraktiv för köpare under tidiga auktioner. Saastamoinen (1991) menar att tidigt startande travhästar borde minska kostnaden för hästägaren, öka inkomsten för uppfödare och främja aveln då prestationsbaserad selektion av avelsdjur kan göras tidigt.

## Rekord

Den här studien visar att hingstar är snabbast över autostart kort och medel distans som tvååringar, därefter valacker sist ston. Detta gällde även bland tre- och fyraåringarna över båda distanserna. Inom födelseperioderna var hästar födda i januari-mars 1,1 sekunder snabbare än de födda i juni-augusti som tvååringar över kort distans. Hästar födda i maj var snabbast över medel distans som tvååringar, en sekund snabbare än hästar födda under juni-augusti (se tabell 2). Detta överensstämmer med resultaten från Ojala & Saastamoinen (1991) där hästar födda i januari till februari 1,19 sekunder snabbare än hästar födda i juli och 0,68 sekunder snabbare än hästar födda i maj. Hästar födda i mars var 1,41 sekunder snabbare än de födda i juli och 0,9 sekunder snabbare än hästar födda i maj. Enligt Ojala, Van Vleck & Quaas (1986) så har antalet starter en häst gör tillsammans med härstamning och miljöfaktorer en stor påverkan på hästens rekord. Detta då hästen får fler chanser till ett bättre rekord med fler antal starter per år.

## Betydelsen av kön

Den här studien visar att hingstar är snabbast över alla tre år. Hingstarna tjänade mest pengar under tre och fyraårssäsongen även om de gjorde minst antal starter jämfört med valacker och ston som två-, tre- och fyraåringar.

Som tre- och fyraåringar skiljer sig tiderna mellan samtliga födelseperioder med mindre än en sekund. Hingstar är 1,5 sekunder snabbare än ston som fyraåringar över medeldistans. Det överensstämmer med studien av Ojala & Saastamoinen (1991) där hingstar och valacker presterade bättre än ston gällande tid och intjänade pengar per år samt antal vinster och platsplaceringar och vinst per start.

Utstickande resultat baserat på kön i den här studien var att tvååriga valacker tjänade mest pengar sen ston, sist hingstar.

I en studie av Thiruvekandag, Kandasamy & Panneerselvam (2009) visades hingstar och valacker vara 0,4 sekunder snabbare än ston upp till fem års ålder där skillnaden minskade och avtog helt vid sju års ålder. Hänsyn till detta tas i lopp i form av fördel för ston eller stolopp i travets proportioner (Svensk Travsport 2019).

## Material och metod

Hästarna som ligger i grund för den här studien var födda mellan år 2010-2012 (se figur 1) Resultaten som studerades baserades på hästar som fått något resultat på travbanan, som premie eller kval följt av start. Att de hästar utan resultat inte deltog i studien har inte förändrat resultatet då mängden hästar som ingick gör att studien har evidens med de tydliga skillnader som syns mellan födelseperioderna. Att antalet saknade hästar per födelsemånad inte är nog högt för att förändra resultatet. Det är däremot relevant att de saknade hästarna redovisas för att veta vilket antal det rör sig om och när de är födda (se tabell 1).

Av hästar födda år 2010 påbörjades registrering på 72 hästar, respektive 87 stycken födda år



2011 och 63 hästar födda år 2012 som inte färdigregistrerades och dessa finns därför inte registrerade i svensk travsport. Den främsta anledningen till att registreringen inte blev fullgjord var att hästarna avlivades. Varför hästarna avlivades framgår inte (Svensk Travsport 2019).

Flest ostartade hästar föds i maj följt av juni-augusti, april sist januari-mars. Då flest hästar föds i maj följt av april, juni-augusti och sist januari-mars (se figur 1) och näst flest ostartade hästar föds i juni-augusti så bör juni-augusti vara den födelseperiod som ger flest ostartade hästar. Detta hade kunnat räknas in i en framtida studie och variansanalys på de ostartade hästarnas vore intressanta att studera.

Om studien gjorts om så hade materialet varit två till sexåriga varmblodiga hästar för att se hur länge effekten av födelsemånad kvarstår. Enligt studien av Ojala & Saastamoinen (1991) kommer 30 procent av de varmblodiga travarna inte till start förrän efter femårsålder.

## **Framtida studier**

Hästarna i den här studien var inte selekterade efter stamtavla eller BLUP-värde. Selektion av avelsdjur och utvalda travhästar hade gett andra faktorer att studera förutom födelsemånadens påverkan. Betrodda avkommor har en större möjlighet att lämnas i proffsträning, körs av bäst kuskar, föds upp tidigt då många välstammade avkommor ofta blir visade och sålda på auktion och där ska unghästen gärna vara tidigt utvecklad. Om hästarna hade varit selekterade hade födelsemånadens påverkan eventuellt minskat samt att individantalet blivit betydligt lägre. Det hade varit intressant att se om en sådan studie fortsatt visat tydliga effekter av födelsemånad som framkom i den här studien.

De bästa och först tilltänkta stona betäcks ofta tidigt och får tidigare föl än de ston som blir avelsston senare in på året på grund av andra faktorer än bra prestation, exteriör eller härstamning. Dessa faktorer kan vara tidsbrist, dålig prestation på tävlingsbanan eller skador (Ojala & Saastamoinen 1991). Ett förslag på framtida studier kan vara att göra en liknande studie med selekterade hästar. Där alla avelsdjur är utvalda baserat på sitt BLUP-värde och att lika bra ston får avkommor jämt fördelat under födelseperioderna som studien baserats på. Det skulle också vara intressant att följa avkommor som haft liknande förutsättningar, det vill säga placering i landet och att välstammade eller mindre välstammade hästar får lika stor chans hos stora respektive mindre tränare och kuskar.

Det skulle också vara intressant att göra en vidareutveckling på den här studien med äldre hästar för att se om skillnaderna mellan födelseperioderna fortsatt skulle spela in. Då skulle även hållbarhet hos hästar med tidigare karriärer kunna diskuteras om en fallande karriärstrend skulle uppvisas hos dessa.

Denna studie visar att det är fördelaktigt med tidigt födda föl för deras prestation på travbanan. I det syftet är det också relevant att tidigarelägga brunstsäsongen för avelsston. En framtida studie på vad det egentligen innebär för ston att bryta deras naturliga cykel vore därför intressant.

Langlois & Blouin (1997) menar att tydliga fördelaktiga skillnader ses hos tidigt födda hästar. Främst hos trav- och galopphästar som startar i tidig ålder. Samma författare menar att ålder bör grundas på födelsemånad istället för kalenderår som det gör i dagsläget. Detta då hästarnas verkliga ålder kan variera med flera månader i samma tävlingsklass. Detta vore intressant att studera noggrannare, kanske ska travhästarna räknas som ett år på deras riktiga födelsedatum. De fasta datumen som finns för godkända premie och kvallopp skulle kunna göras rörliga för att varje individ ska få samma chans. Detta skulle i sin tur kunna leda till en hållbarare ras, men också ett långsammare avelsframsteg.

En studie av Gaustad, Kjaerstad & Dolvik (1995) visade att hästar födda under vintern (januari-februari) löpte högre risk för kraftig hälta än hästar födda under vår eller sommar. En liknande studie med större hästantal vore intressant för att ta reda på om tidigt födda föl faktiskt löper större risk för kraftig hälta. Om så är fallet bör tidigare avel tänkas över ytterligare ut ett etiskt och djurvälståndsperspektiv.

Placering i landet är inte observerat i den här studien men bör beaktas om tidig uppfödning ska ske då det inte är optimalt med för tidiga föl i de norra delarna av Sverige på grund av klimatet. Om hästarnas skelett är utvecklat nog för att klara av den tidiga prestation som förväntas av dem vore relevant att studera då studien av Gaustad, Kjaerstad & Dolvik (1995) visade att 70 procent av hästarna i deras studie påvisade hälta redan som treåringar.

## **SLUTSATS**

Hypotesen att födelsemånad skulle ha effekt på prestationen för två och treåriga hästar stämmer. Effekten följer med hästarna upp till fyra år och eventuellt längre än så. Hästar födda i januari-mars presterar bäst följt av hästar födda i april sen maj och sämst presterade hästar födda juni-augusti. Alltså finns anledning att tidigarelägga brunstsäsongen hos avelsston för att få fram tidiga föl. Brunstsäsongen går att tidigarelägga med hjälp av ljusprogram, det finns inga studier som tyder på att ljusprogram skulle påverka stoet negativt.

## **SAMMANFATTNING**

Sedan 1800-talet har travet i Sverige utvecklats till en sport i framkant gällande avelsframsteg och hästarnas prestationer på tävlingsbanan. Den varmblodiga travaren förväntas tävla och prestera i tidig ålder. Brunstsäsongen för ston i Sverige startar naturligt i februari eller mars och pågår fram till tidig höst. Detta leder till att flest hästar föds i april och maj.

Brunstsäsongens naturliga cykel kan tidigareläggas med hjälp av ljusprogram, hormonsprutor eller genom nära kontakt med hingst. Det mest effektiva sättet är med hjälp av ljusprogram vilket styrs genom ökad mängd och styrka på belysningen i stallet. Ingen negativ påverkan på ston behandlade med ljusprogram framkom i den här studien.

Varmblodiga travhästar förväntas klara godkänt premie mellan 1 mars till 31 oktober som tvååring. Officiellt blir alla hästar ett år äldre den 1 januari varje år oavsett födelsemånad. Detta innebär att det kan skilja upp emot ett halvår i ålder när hästarna ska klara godkänt premie eller starta som två eller treåring. Syftet med studien var att ta reda på om födelseperiod påverkar travhästarnas prestation på travbanan. Hästarna i den här studien var två till fyraåriga hästar födda mellan år 2010-2012. Data mottogs från svensk travsport och variansanalyser gjordes på baserat på födelseperiod, kön, antal starter, intjänade pengar och rekord.

Enligt Gaustad, Kjaerstad & Dolvik (1995) så löper hästar födda tidigt på året större risk för hälta. Mer än hälften av hästarna födda tidigt på året visade kraftig hälta i deras studie. Även stora delar av hästarna född senare på året visade kraftig hälta. Detta kan ha påverkats av antalet födda hästar under de olika perioderna men skulle också kunna betyda att hästarna är för unga för att klara av den prestation som förväntas av dem.

Studien visar att hästar födda i januari-mars gjorde flest antal starter per år och tjänade mest pengar än senare födda hästar, februari var en utstickande månad. Hingstar var snabbare och mer framgångsrika på travbanan än valacker och ston bortsett från två-årssäsongen när valacker tjänade mest pengar och gjorde flest starter. Detta betyder att en tidigare brunst är nödvändig för att få fram tidiga föl. Hästarna i studien var inte selekterade och faktorer som

stam på de tidigt födda hästarna, träningsförhållanden, tränare, kusk och placering i landet är inte utvärderat.

## **FÖRFATTARENS TACK**

Tack till min handledare Malin Connysson som hjälpt mig med feedback, förbättringsförslag, variansanalyser och databearbetning.

Tack till Susanne Andersson och Therese Lundqvist på Svensk Travsport som sänt data och hjälpt mig reda ut en del frågetecken efter vägen.

## REFERENSER

### Litteratur

Alm, Y. (2006). Oestrus in the mare. *Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet*. 1652-6880; 2006:101

Cobley, S, Bakejr, J, Wattie, N. & McKenna, J. (2009). Annual Age-Grouping and Athlete Development A Meta-Analytical Review of Relative Age Effects in Sport. *Sports Med.* vol. 39 (3), ss. 235-256. DOI: 10.2165/00007256-200939030-00005

Gaustad, G, Kjaerstad, P. & Dolvik, I. (1995). Lameness in three-year-old Standardbred trotters – Influence of parameters determined during the first year of life. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 15 (5), ss. 233-239. DOI: 10.1016/S0737-0806(07)80469-2

Hintz, F.H, Hintz, L.R. & Van Vleck, L.D. (1979). "Growth Rate of Thoroughbreds. Effect of age of Dam, year and month of birth, and sex of foal". *Journal of animal science*, vol. 48 (3), ss. 480-7. DOI: 10.2527/jas1979.483480x

Holmgren, M. (2018). *Då bör ditt föl vara fött på året*. Travronden, 25 september.

Jansson, A, Lindberg, J.E, Rundgren, M, Müller, C, Connysson, M, Kjellberg, L, Lundberg, M. (2011). *Utfodringsrekommendationer för häst*. 7:e upplagan. Institution för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Koskinen, E, Kurki, E. & Katila, T. 1991. Onset of Luteal Activity in Foaling and Seasonally Anoestrous Mares Treated with Artificial Light. *Acta vet. scand*, vol. 32, ss. 307-312.

Langlois, B. & Blouin, C. (1997). Effect of a horse's month of birth on its future sport performance. I. Effect on annual phenotypic indices. *Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences*, 1997, 46 (5), ss.393-398. Tillgänglig: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889704/document>

Nakata, H. & Sakamoto, K. (2011). Relative Age Effect in Japanese Male Athletes. *Perceptual and Motor Skills*. vol. 113 (2), ss. 570–574. DOI: 10.2466/05.10.11.PMS.113.5.570-574

National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Horses*. 6. rev. ed. Washington D.C: National Academy Press.

Ojala, M.J. & Saastamoinen, M.T. (1991). Influence of Birth-month on Age at First Start and Racing Performance in Young Trotters. *Acta Agriculturae Scandinavica*, vol. 41 (4), ss. 437-

445. DOI: 10.1080/00015129109439926

Ojala, J.M, Van Vleck, L.D. & Quaas, R.L. (1986). Factors Influencing Best Annual Racing Time in Finnish Horses. *Journal of Animal Science*. vol. 64 (1). DOI: 10.2527/jas1987.641109x.

Saastamoinen, M.T. (1991). Factors Affecting Age at Onset of Breaking, Training, Qualifying and First Start in Finnish Trotters. *Agricultural Research Centre, Horse Research Station, SF-32100 Ypäjä, Finland*. vol. 41, ss. 137-145.

Sharp, D.C, Kooistra, L. & Ginther, O.J. (1975). Effects of artificial light on the oestrous cycle of the mare. *Department of Veterinary Science, University of Wisconsin*. vol. 23, ss. 241-246.

Thiruvankadag, A.K, Kandasamy, N. & Panneerselvam. (2009). Inheritance of racing performance of trotter horses: An overview. *Livestock Science*. vol. 124 (1-3), ss. 163-181. DOI: 10.1016/j.livsci.2009.01.010

Wespi, B, Sieme, H, Wedekind, C. & Burger, D. (2014). Exposure to stallion accelerates the onset of mares cyclicity. *Theriogenology*. vol. 82 (2), ss. 189-194. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.03.019

## Internet

ASVT, Johan Hellander. (2016). *Ljusets påverkan på avelsston*. Tillgänglig: <https://www.asvt.se/aktuellt/asvt-kroenikan-5> [2019-01-10].

Gröndahl, G. (2014). *Är ditt sto brunstigt?* Hästsverige. Tillgänglig: <https://hastsverige.se/om-hastar/hastavel-uppfodning-3/avelsstoet/brunst-agglossning/> [2019-04-24].

Svensk Travsport (2017). *Avelsindex*. Tillgänglig: <https://www.travsport.se/artikel/avelindex> [2019-05-20].

Svensk Travsport (2019). *Uppfödarpremier*. Tillgänglig: <https://www.travsport.se/artikel/uppfodarpremier> [2019-04-03].

---

**DISTRIBUTION:**

**Sveriges Lantbruksuniversitet**

**Enheten för hippologutbildning**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: 018-67 21 43**

**Swedish University of Agricultural  
Sciences**

**Unit for Equine Science**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: +46-18 67 21 43**

---