



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap**  
**Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi**

**Hippologenheten**

<b>K73</b>	<b>2017</b>
<b>Examensarbete på kandidatnivå</b>	
 <b>Träningsintensitet hos islandshästar i ridskoleverksamhet</b>  <i>Caroline Tjernström</i>  <b>Uppsala</b>	

**HANDLEDARE:**

*Malin Connysson, Inst/RA*

---

Hippologiskt examensarbete (EX0497) omfattande 15 högskolepoäng ingår som en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett studentarbete på G2E nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

**SLU**  
Sveriges lantbruksuniversitet

*Träningsintensitet hos islandshästar i  
ridskoleverksamhet*

*Caroline Tjernström*

*Handledare: Malin Connysson, Wången.  
Examinator: Ulf Hedenström, Wången.*

*Examensarbete inom hippologprogrammet, Wången 2017  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi  
Hippologenheten  
Kurskod: EX0497, Nivå G2E, 15 hp*

*Nyckelord: Islandshäst, träningsintensitet, hjärtfrekvens, ridskola.*

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>  
Examensarbete K73 Uppsala 2017*

# INNEHÅLL

INNEHÅLL .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUKTION .....	4
Problem .....	5
Syfte .....	5
Frågeställningar .....	5
Hypotes .....	5
TEORIAVSNITT .....	6
Aerobt och anaerobt system .....	6
Hjärtfrekvens .....	6
Tidigare forskning .....	7
MATERIAL OCH METOD .....	8
Val av hästar .....	9
Genomförande .....	9
RESULTAT .....	10
DISKUSSION .....	13
Slutsatser och hypotesprövning .....	17
FÖRFATTARENS TACK .....	17
REFERENSER .....	17
Litteratur .....	19
Internet .....	19

## **ABSTRACT**

### **Exercise intensity of Icelandic riding school horses**

In Sweden, there are a total of 9500 horses at riding schools and a hundred riding schools with Icelandic horses. These horses are performing 5 million hours under rider each year. Despite this, there are very few studies measuring training intensity of horses in riding schools. Riding school horses are commonly participating in competitions during the year. However, there are no present studies on Icelandic horses training intensity at riding schools.

The main goal for training is to improve fitness and capacity of the horse to sustain a long and healthy life. To reduce the risk of overtraining, that results in damage to musculoskeletal tissues and potentially cause of lameness, trainers and riders must be aware of tools that can provide a better training schedule for the horse. Heart rate monitors are easy to use and provide a good tool for an objective measuring of condition. In this study training intensity of the Icelandic horse is measured in a riding school environment. The study contains two purposes; To find out how low/high the training intensity is and to see if the horses are well prepared for the type of competition they are competing in. The hypothesis was that the horses would not reach a high intensity during training, meaning they will rarely reach a heart rate frequency over 200 beats per minute and lactate levels around and above 4mmol/ L. The horses will reach a higher heart rate frequency during the competition than during training.

Five horses were measured during two weeks, totally at 8 occasions. The horse's heart rate was measured before, during and after training. Lactate was measured by blood samples at the first occasion, immediately after the highest intensity of the training.

Four horses were used to measure the heart rate under a training occasion in comparison to a competition situation. The results of the measurements showed that the horses had a heart rate over 175 beat per minute during 02.18 minutes per training occasion and 03.43 minutes during the competition occasion. The horses had a low training intensity both during training and competition. Ten minutes after the competition the horse's heartrate had recovered to below 80 beats per minute. They were prepared for the type of competition they were participating in.

**Keywords: Icelandic horse, training intensity, heart rate frequency, riding school.**

## **INTRODUKTION**

I Sverige finns det totalt 9500 hästar på ridskolor runt om i landet (Svensk Ridsport 2017) och ett 100-tal ridskolor med islandshästar (Svenska Islandshäst Förbundet 2017). Dessa hästar utför 5 miljoner ridtimmar på ridskola varje år. Trots det höga antalet ridtimmar finns det endast ett fåtal studier utförda på hästarnas träningsintensitet i ridskoleverksamhet. Det är även vanligt att ridskolehästar deltar i tävlingssammanhang under terminerna vilket ställer ytterligare krav på deras fysiska förmågor.

Enligt Evans (2000) kan ryttare, med hjälp av hjärtfrekvensmätningar, designa ett individanpassat träningsprogram för varje häst. Hjärtfrekvensmätare hjälper ryttaren kontrollera att hästen får den återhämtning den behöver, samtidigt som den tränar tillräckligt hårt för att förbättra sin kondition. Utan att mäta hjärtfrekvens eller laktatnivå vid träning vet ryttaren aldrig hur mycket hästen anstränger sig. Det är då inte möjligt att kontrollera träningsintensiteten efter de mål som är önskat för hästen. Hastighet och sträcka har även det en betydelse i förhållande till hjärtfrekvensen. Ryttaren behöver veta vilken hastighet och under hur lång sträcka hästen ska arbeta i en viss hjärtfrekvens för att kunna nå resultat med träningen och bygga upp en frisk och hållbar häst. Med hjälp av att kontrollera hästens återhämtning kan ryttaren upptäcka tidiga tecken på om något är fel i hästens kropp. En obalans mellan träning och återhämtning bidrar till en överansträngd häst och resultatet kan då bli t.ex. hälta, viktminskning, brist på tävlingsinstinkt och försämrad prestation (Hyyppä & Pösö 2004). En för låg träningsintensitet kan bidra till att hästen inte når sin önskade kapacitet.

Hjärtfrekvens kan mätas med stetoskop eller genom att känna efter hästens hjärtfrekvens t.ex. under käken (Davies 2005). Hjärtfrekvensmätning i form av hjärtfrekvensband och hjärtfrekvensklocka ger möjlighet att mäta hjärtfrekvensen under hela ridpasset inklusive uppvärmning och nedvarvning. De moderna hjärtfrekvensklockorna har även en GPS funktion som mäter distansen på träningspasset samt vilket tempo hästen tränar i. Genom att kunna kontrollera vid vilken hastighet och distans hästen har en viss hjärtfrekvens, kan ryttaren anpassa intensiteten på träningen för att hästen ska hålla sig frisk och prestera efter sin bästa förmåga. Detta är ofta okända parametrar för många ryttare.

## **Problem**

Det finns ingen tidigare forskning på träningsintensiteten hos islandshästar i ridskoleverksamhet eller om hästarna är förberedda inför tävling.

## **Syfte**

Studiens syfte är att mäta träningsintensiteten på islandshästar i ridskoleverksamhet.

## **Frågeställningar**

Hur låg/hög är träningsintensiteten hos islandshästar i ridskoleverksamhet?

Hur väl förberedda är islandshästarna för den belastning som krävs i en tävlingssituation?

## **Hypotes**

Hypotesen är att hästarna inte kommer att nå en hög träningsintensitet under lektionerna. Vilket innebär att hästarna inte kommer att nå en hjärtfrekvens över 200 s/min under längre perioder och det kommer inte att nå mjölksyretröskeln, 4mmol per liter blod. Detta är baserat på ryttarnas egna uppfattning av träningsintensiteten i den ridskoleverksamhet

studien utförs på. De kommer att få en högre hjärtfrekvens på tävlingstillfället än vid något träningstillfälle på grund av en mer stressad situation.

## **TEORIAVSNITT**

### **Aerobt och anaerobt system**

Hästen använder sig av två system i kroppen som producerar energi i musklerna vid träning, det aeroba- och anaeroba systemet. Det aeroba systemet måste ha tillgång till syre och står för den större delen av energiförsörjningen vid lugna tempon. Desto högre träningsintensitet, desto större syrebrist uppstår i musklerna. Därför tar det anaeroba systemet, som inte är beroende av syre, successivt över energiförsörjningen i musklerna (Valberg 1996). Det aeroba systemet i kroppen producerar energi, som är en produktion av ATP, relativt långsamt men väldigt effektivt. I motsats till det aeroba systemet producerar anaeroba systemet energi väldigt snabbt, däremot klassas detta som ineffektivt. Hur mycket hästens kropp använder sig av aerob och anaerob energiförsörjning är individuellt. Det är beroende av hästens individuella syresättning, metabolism, nivå av träningsintensitet och varaktighet på träningen (Eaton 1994). Laktat är en produkt av muskulär metabolism som produceras i muskeln och blodet vid en högre intensitet av träning (Hinchcliff, Geor & Kaneps 2008). Mjölksyran, laktatet, är en restprodukt i det anaeroba systemet. När det finns 4mmol per liter blod (mmol/L) i hästens kropp har den nått den så kallade mjölksyretröskeln, då är laktatproduktionen mätbar i blodplasman. Vid denna nivå börjar hästens kropp producera mer laktat än vad den klarar av att bryta ned. Den ökande träningsintensiteten bidrar till att det bildas ansamlingar av mjölksyra i musklerna. Ansamlingen växer exponentiellt och når snabbt nivåer där skaderisken är hög.

### **Hjärtfrekvens**

Mätning av hästens hjärtfrekvens är ett bra hjälpmedel för att mäta hästens kondition. Ett mått på att konditionen har förbättrats är att hjärtfrekvensen har nått ett lägre värde vid en viss nivå av träningsintensitet, vid en viss hastighet. En häst har i genomsnitt en vilohjärtfrekvens på 30 slag/per minut (Evans & Rose 1988). Maxhjärtfrekvensen varierar på individnivå och kan mätas mellan 204 och 241 slag/per minut (Evans 2007). Hästens kropp arbetar huvudsakligen med det aeroba systemet vid en hjärtfrekvens på 150–175 slag per minut (s/min) 50–60% av maxhjärtfrekvensen. Det anaeroba systemet aktiverar de snabba fibrerna vid en hjärtfrekvens över 200 s/min eller vid arbete av 80–100% av maxhjärtfrekvensen (Geor 2000). En förbättrad kondition bidrar till att hästen får en effektivare återhämtning; hjärtfrekvensen sjunker snabbare efter avslutat arbete. Detta förändrar inte maxhjärtfrekvensen hos hästen. Däremot behöver hästen en högre arbetsbelastning för att nå sin maxhjärtfrekvens.

Hjärtfrekvensen är beroende av yttre påverkan såsom förändrat underlag, adrenalin och nervositet vid reaktion på fara, stress, storlek på hjärtat, ålder och sjukdom (Davies 2005).

Hjärtfrekvenskurvorna kan visa enstaka ”toppar” där hjärtfrekvensen ökar plötsligt för att sedan minska igen. Dessa ”toppar” redovisar inte nödvändigtvis hästens fysiska ansträngningsnivå, utan är beroende av den yttre påverkan som tidigare nämnts, exempelvis en reaktion på fara eller stress.

### **Tidigare forskning**

Hästens träning rekommenderas bestå av en kombination mellan aerobt och anaerobt arbete på 70–80 % av maxhastigheten (Hodgson, McGowan &McKeever 2014). En hög träningsintensitet där laktatvärdet ligger vid 15-20mmol/L kan mätas på galopphästar i anslutning till tävling. En träningsintensitet på denna nivå kan inte praktiseras under långa perioder eller dagligen, utan att hästens muskler blir överansträngda. Enligt Hyypä & Pösö (2004) kan obalans mellan träning och återhämtning bidra till att hästen blir överansträngd. Resultatet blir då exempelvis hälta, viktnedgång, brist på tävlingsinstinkt och försämrad prestation. Lindner (2010) studie på varmblodstravare mätte hjärtfrekvens innan, under och efter intervallträning, för att mäta träningsintensiteten. Hästarna med snabbast rekordtid kunde springa fler intervaller innan de uppnådde 4mmol/L.

White et al (1995) genomförde en studie i syfte att mäta träningsintensiteten av fälttävlanshästar. Resultaten visade att hästarna som tävlade på lätt nivå hade en medelhjärtfrekvens på 161 s/min, medelsvår nivå; 181 s/min och avancerad nivå; 195 s/min. Laktat mättes kvällen innan tävling på alla hästar för att uppskatta ett vilovärde. Nästa laktatvärde mättes 60 sekunder efter avslutad tävlingsrunda. Alla hästar som studien baserades på hade ett laktatvärde över mjölksyretröskeln, oavsett nivå. Studien visade även att laktatvärdet blev högre då tävlingsnivån höjdes.

En studie av Art et al (1990) på nio hästar visade att även hoppning kräver ett anaerobt arbete av hästens kropp. Trots att ridpassen var kortare och hästarna reds i ett långsammare tempo jämfört med andra sporter, nådde hästarna mjölksyretröskeln. Hästarna hoppade 13 hinder som var 1,50 cm höga. Resultaten visade att de hade ett medelvärde på  $9.04 \pm 0.9$ mmol/L. Medelhjärtfrekvensen var 179 s/min i början av banan och 191 s/min i slutet av banan.

Williams, Chandler & Marlin (2009) utförde en studie på dressyrhästar. I studien deltog 35 hästar under totalt 50 dressyrtävlingar. Bland dem var 36 tävlingar av lätt klass och 14 tävlingar av medelsvår klass. Hästarna i båda klasser hade en hjärtfrekvens mellan 80 - 160 s/min under 80% av tiden. Ingen av hästarna hade en hjärtfrekvens 160 s/min under träning eller tävling. I denna studie fanns ingen signifikant skillnad av hjärtfrekvens under träning i jämförelse med tävling. Williams, Chandler & Marlin (2009) anser att resultaten kan tyda på att dressyrhästar utför ett aerobt arbete vid träning och tävling.

Stefánsdóttir et al (2014) utförde en studie som inkluderade 266 islandshästar (86 hingstar och 180 ston). Hjärtfrekvensen på hästarna mättes med Polar hjärtfrekvensmätare och pulsband före, under och efter ridpasset. Relationen mellan

hästens hjärtfrekvens under träning och tiden det tar för hästen att återhämta sig efter träning kan fungera som indikator för att mäta hästens kondition (Hodgson, McGowan & McKeever 2014). Blodprov togs före uppvärmning och fem minuter efter att hästen lämnat tävlingsbanan. Blodprovet användes för att mäta plasmalaktat. Endast de hjärtfrekvenskurvor som hade minimum 80% godkänt data per ridpass, användes i studien. Totalt 102 mätningar kunde användas.

Resultaten visade att avelsvisningen var en högintensiv träning för hästarna och att hingstarna hade en bättre kondition än de andra hästarna. Mätningarna var oberoende av åldern på hästarna. Träningen krävde aktivering av det anaeroba syresättningsystemet. Det högsta värdet av hjärtfrekvens, medelvärdet och medelvärdet av de högsta hjärtfrekvenserna låg på över 200 s/min. Den högsta hjärtfrekvensen under avelsvisningen var  $224 \pm 9$  s/min. (omfång: 195 till 238 s/min.,  $n=102$ ). Varaktigheten på avelsvisningen var  $9:37 \pm 1:22$  min:s (omfång: 5:07 till 15:32 min:s,  $n=260$ ) De flesta hästar (41%) var ridna längre än 3.0 km, 20% var ridna kortare än 2.5 km och 39% var ridna 2.5km eller kortare än 3.0 km (Stefansdottir et al 2014).

Nio hästar användes för att mäta träningsintensiteten i flygande pass (Stefánsdóttir et al 2014). Passlöpet genomfördes två gånger med två olika ryttare och med tre dagars vila mellan löpen. Alla hästar fick minst ett godkänt försök. Hastigheten under passlöpen var 10,4 m/s. Medelhjärtfrekvensen var 98% av hästarnas observerade maxhjärtfrekvens. Laktat mättes på plasmavärden och mjölksyrekoncentrationen var 12 mmol/L efter det första försöket och 18 mmol/L efter det andra försöket. Studien visade att hästarna utförde ett anaerobt arbete vid träning och tävling av flygande pass.

Persson & Sandgren (2016) genomförde en studie för att ta reda på skillnader i hästens fysiska ansträngningsnivå beroende på ryttarens kompetens. Studien innehöll fyra hästar och tolv ryttare. Ryttarna befann sig på tre olika kompetensnivåer. Hästarnas hjärtfrekvens mättes innan, under och efter ridpasset som varade i totalt 50 minuter. Resultatet av denna studie visade att större delen av ridpassen som utfördes hade en mycket lågintensiv eller lågintensiv träning. En del hästar uppnådde en medelintensiv träning (160–184 s/min) och högintensiv träning (185–210 s/min). Däremot var det ingen häst i studien som uppnådde en maximal träning på över 210 s/min. Moment som visade en högre hjärtfrekvens hos hästarna var vid övergångar från skritt till galopp, tempoväxlingar i galopp, ökat krav på form och framåtbjudning samt förstärkningar av ryttarens hjälper. De arbete hästarna utförde under den mycket lågintensiva träningen bestod mestadels av skritt, trav och galopparbete på rakt och böjt spår, övergångar mellan gångarter, skänkelvikningar i skritt och trav samt varvbyten. Under det lågintensiva arbetet utfördes samlad skritt, mellanskritt, arbetstrav och arbetsgalopp.

## **MATERIAL OCH METOD**

Fem hästar mättes under två veckor, under totalt 8 tillfällen. Vid varje tillfälle mättes hästens hjärtfrekvens innan, under och efter ett ridpass. Laktat mättes endast vid första träningsstillfället, direkt efter den mest intensiva delen av ridpasset var avslutat. Fyra



hästar användes även för att mäta träningsintensiteten inför och under en tävlingssituation.

### Val av hästar

I studien användes totalt sex ridskolehästar från Wångens Riksanläggning. Bland dessa sex hästar mättes fyra av dem under både träningstillfällena och tävlingstillfället. De resterande hästarna mättes hjärtfrekvensen på endast vid träningstillfällena. Alla hästar hade varit i ridskoleverksamheten i minst ett år och ryttarna var hippologstudenter i årskurs ett och tre. Hippologstudenterna hade alla flera års kunskap och erfarenhet av att träna islandshästar. De var samtliga diplomerade B-instruktörer, förutom en student i årskurs ett. Hästarna tränades inför samma mål och hade liknande träningsprogram.

Tabell 1. Tabellen visar hästarna som deltagit i studien. Ålder och vikt samt ett kryss som visar om hästens hjärtfrekvens mätts under träning- och/eller vid tävlingstillfället

Namn	Ålder	Vikt	Träning/tävling
Häst 1	17	348	x/x
Häst 2	7	375	x/x
Häst 3	15	341	x
Häst 4	16	428	x
Häst 5	17	374	x/x
Häst 6	12	370	x/x

### Genomförande

Till studien användes Polar Heart hjärtfrekvensmätare för att mäta hästens hjärtfrekvens. Ett blodprov från varje häst genomfördes av en veterinär för att mäta nivån av laktat. Mätningen av laktatvärden genomfördes med The Edge laktatmätare, som tar helblodsvärden och är kalibrerad för värden upp till 22mmol/L.

Resultat dokumenterades på dator i Polar ProTrainer 5 Equine Edition, Sverige. En GoPro HERO 3, Sverige, videokamera användes för att filmdokumentera varje lektionstillfälle. Resultaten från hjärtfrekvensmätarna användes för att mäta hästens lägsta/högsta hjärtfrekvens under ridpassen. Hjärtfrekvenskurvorna överfördes till Microsoft Excel för vidareberäkning av värden. Detta jämfördes med filmerna från GoPro kameran för att ta reda på vad hästen gjorde under en sekvens där hjärtfrekvensen var plötsligt högre/lägre, exempelvis vilken gångart hästen var i.

Vid varje mätningstillfälle mättes hästens hjärtfrekvens under uppvärmning, under arbetsdelen i ridpasset och vid nedvarvning. Första perioden av mätningar som skedde kontinuerligt under två veckor låg en månad före tävlingstillfället. Mätningen ”Inför tävling” var mätt samma vecka som tävlingstillfället. Vid det träningsstillfället fick ryttarna i uppgift att rida på samma sätt som de planerat att göra under tävlingstillfället, för att kunna se om eventuell stress för tävlingssituationens yttre omständigheter har någon påverkan på hjärtfrekvensen.

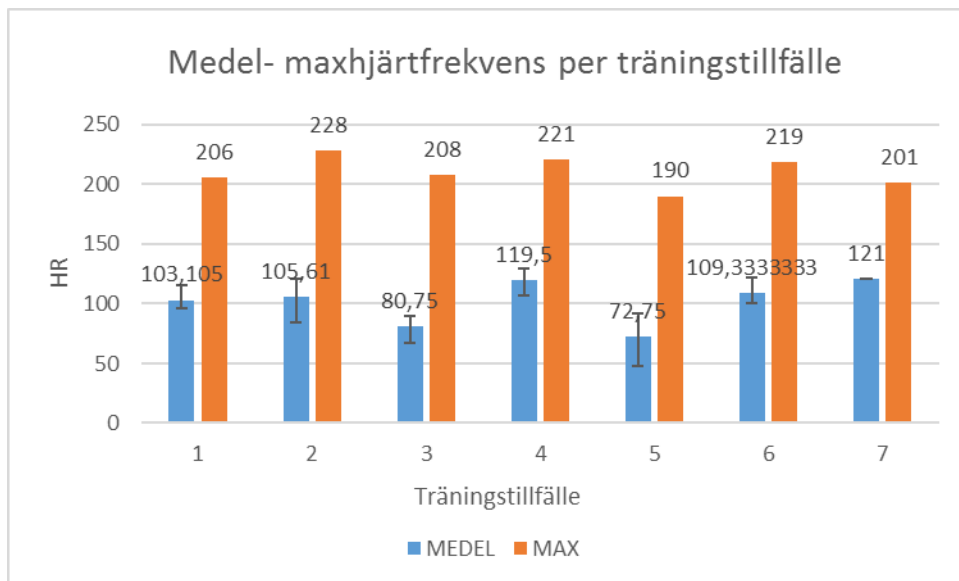
För varje häst beräknades ett medelvärde av hjärtfrekvensen och maxhjärtfrekvensen per träningsstillfälle och tävlingstillfälle. För att uppskatta hur hårt hästarna arbetar beräknades tiden på hur länge hästarna befann sig på en hjärtfrekvens över 175 s/min. Medelvärdet av varaktigheten på träningsstillfällena beräknades i Microsoft Excel. Ett T-test utfördes i Microsoft Excel 2016 för att mäta om det fanns någon signifikant skillnad på medel- och maxhjärtfrekvensen under träningsstillfällena i jämförelse med tävlingstillfället

Träningsstillfällena skedde mestadels under lektionstid för hippologstudenterna, vilket innebar att hästarna fick liknande träning under de två veckorna som mätningarna mättes. Ridningen ägde rum både i ridhus, ute på ridbana och ovalbana samt ute i naturen. Träningen innehöll gångartsridning och dressyrövningar såsom skritt, trav, tölt, galopp, sidförande och samlande övningar på raka och böjda spår.

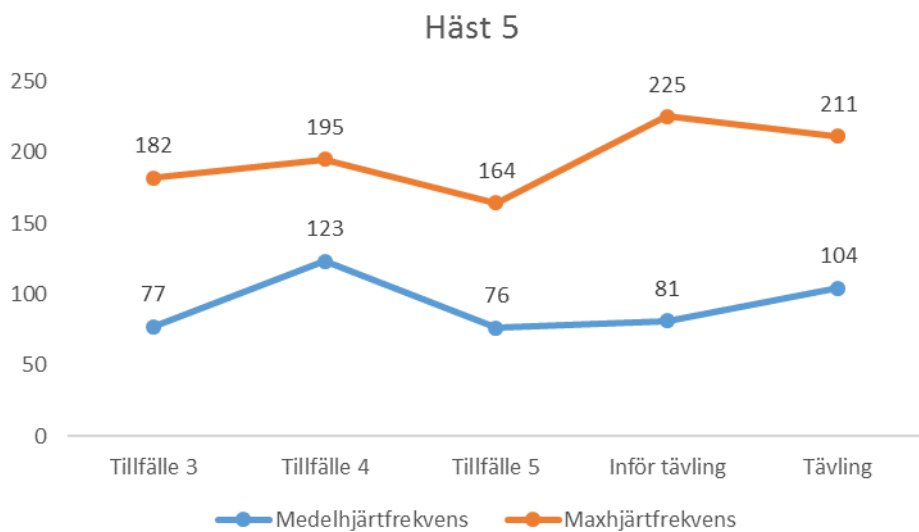
## **RESULTAT**

Totalt användes två av fyra mätningar under tävlingstillfället och 24 av 48 mätningar under träningsstillfällena i studien.

Mätningarna under den första perioden med endast träningsstillfällena visar att hästarna i genomsnitt hade en lågintensiv träningsintensitet, se figur 1 för medelvärde av medelhjärtfrekvens. Hästarna nådde sällan en hjärtfrekvens över 175 s/min, se figur 4. Medelvärdet på hur länge hästarna befann sig på en hjärtfrekvens över 175 s/min per träningsstillfälle var 2 minuter och 18 sekunder. Medelvärdet på hur länge hästarna befann sig på en hjärtfrekvens över 175 s/min per tävlingstillfälle var 3 minuter och 43 sekunder. Mätningarna visade ingen signifikant högre intensitet på tävlingstillfället än vid träning, se figur 2. Hjärtfrekvensens medelvärde på första mätningstillfället var 95 s/min (omfång: 85 till 113 s/min). Vid tävlingstillfället hade hästarna en hjärtfrekvens under 80 s/min, tio minuter efter avslutat arbete.

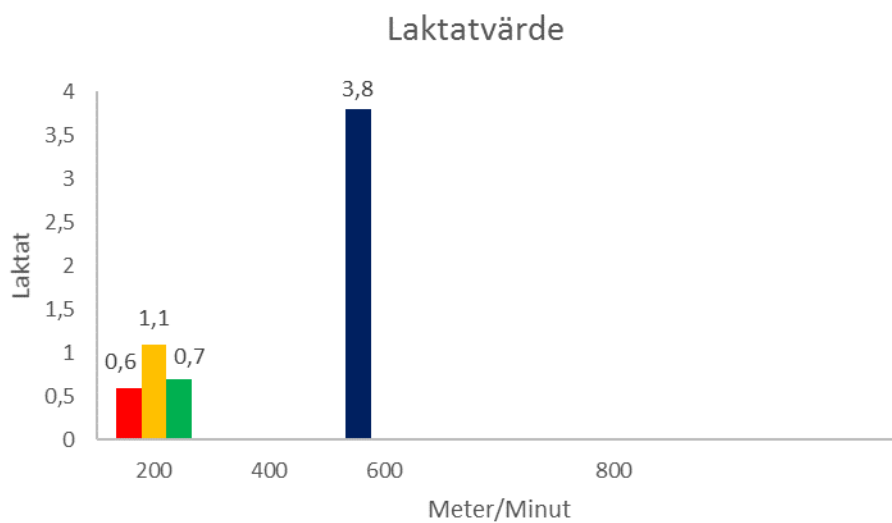


Figur 1. Medel- och maxhjärtfrekvens för varje häst per träningstillfälle, samt standardavvikelse för medel- och maxhjärtfrekvens för varje häst per träningstillfälle.

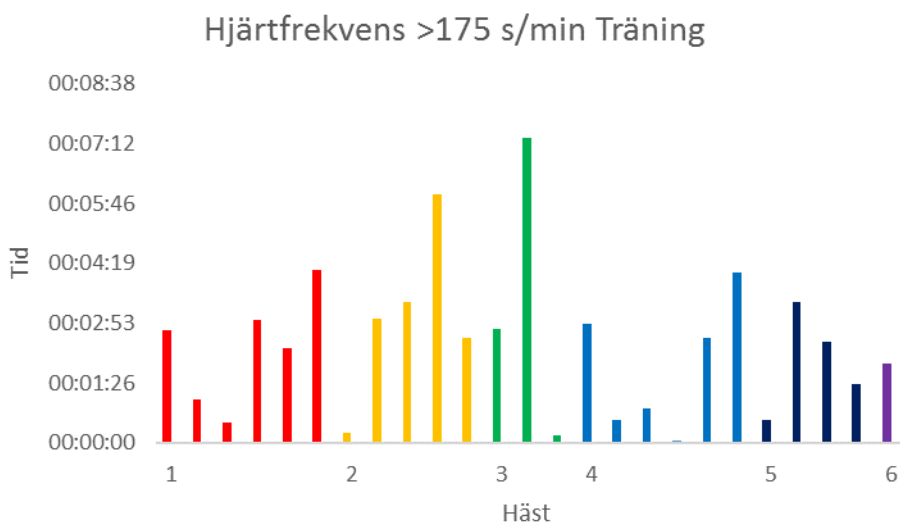


Figur 2. Medel- och maxhjärtfrekvensen vid träningstillfällena, inför tävling och vid tävlingstillfället för Häst 5, se tabell 1.

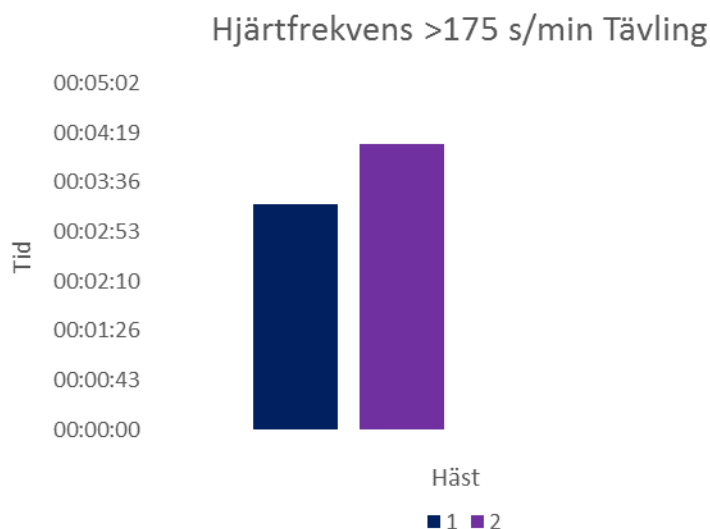
Häst 5 mättes vid tre tillfällena en månad innan tävling. Mätningen inför tävling mättes tre dagar innan tävling.



Figur 3. Laktatvärdet för fyra av hästarna vid det första träningstillfället.



Figur 4. Tid över hur länge hästarna hade en hjärtfrekvens över 175 slag per minut vid träningstillfällena.



Figur 5. Tid över hur länge två av hästarna hade en hjärtfrekvens över 175 slag per minut vid tävlingstillfället.

T-test visade att det inte fanns någon signifikant skillnad på medel- och maxhjärtfrekvens under träningstillfällena i jämförelse med tävlingstillfället, se figur 1. Träningstillfällena hade i genomsnitt en varaktighet på 00:43:45 minuter. Ridningen skedde mestadels i ridhus, annars på ovalbana eller ute i naturen. Efter uppskattning av filmdokumentationen reds hästarna oftast i mellantempo/arbetstempo i alla gångarter, omkring 200–400 meter per minut.

## DISKUSSION

Medelvärdet på hur länge hästarna befann sig på en hjärtfrekvens över 175 s/min per träningstillfälle var 02.18 minuter och 03.43 minuter vid tävlingstillfället. Det visar att det var endast korta stunder som hästarna i studien hade en hjärtfrekvens över 175 s/m och ännu färre ”toppar” med en hjärtfrekvens över 200 s/min. På denna nivå behöver det anaeroba systemet inte kompensera upp det aeroba systemet i hästens kropp. Det betyder att hästarna mestadels hade en låg träningsintensitet i ridskoleverksamheten. Det anaeroba systemet aktiverar de snabba fibrerna vid en hjärtfrekvens över 200 s/min eller vid arbete av 80–100% av maxhjärtfrekvensen (Geor 2000). De äldre ridskolehästarna har funnits med i ridskolan under många år, det har vant sig vid det arbete de ska utföra. Den anpassning och utveckling som sker i hästarnas kropp över tid, kan bidra till att hästarna klarar av sitt arbete under alla dessa år.

Hjärtfrekvensens medelvärde på första mätningstillfället i denna studie var 95,47 s/min (omfång: 85,37 till 112,88 s/min). Hästarnas hastighet i förhållande till sträcka under det första träningstillfället visas i figur 3. Häst 1,2 och 3 användes i beräkningen av medelvärdet. Dessa hade en laktatnivå mellan 0,6-1,1 mmol/L. En jämförelse mellan det

första tillfället och medelvärdet av hjärtfrekvensen på alla träningsstillfällen för dessa tre hästar, som hade ett omfång på 80,75-105,61 s/min, visar att hästarna inte hade någon signifikant ökning av träningsintensitet under denna period. De resterande hästarna hade 72,75-121 s/min av medelvärdet på träningsstillfällena. Dessa nådde inte heller en hjärtfrekvens som skulle innebära ett anaeroft arbete för hästens kropp.

Alla hästar utförde samma arbete, förutom häst 5 som fick ett värde på 3,8 mmol/L, denne galopperade fler varv i ett högre tempo än de andra. Diagrammets värden på meter per minut är en subjektiv bedömning av ridpasset, se figur 3. Ingen av hästarna nådde ett värde på 4mmol/L, mjölksyretröskeln (Hodgson, McGowan, McKeever 2014). Det betyder att anaeroba systemet inte nödvändigtvis arbetar på en högaktiv nivå. Det finns ett samband mellan hjärtfrekvens, laktat, hastighet och sträcka på träningsintensiteten (Evans 2004). Diagrammet, figur 3, visar hur laktatvärdet ökar i takt med att ansträngningsnivån höjs. En ökad hastighet och sträcka för hästens arbete, bidrar till att hjärtfrekvensen och laktatvärdet höjs. Hjärtfrekvensens medelvärde på första mätningstillfället var 95,47 s/min (omfång: 85,37 till 112,88 s/min). Hjärtfrekvenskurvan för häst 5 som fick ett värde på 3,8 mmol förkastades på grund av förlorad hjärtfrekvens. Med denna hjärtfrekvenskurva hade det varit möjligt att se närmare på hur laktatvärdet ökar i takt med ansträngning, såsom högre hastighet och längre sträcka.

Islandshästarna i denna studie tränades i dressyrmoment som kräver samling, men kanske inte tillräckligt långa sekvenser för att uppnå ett laktatvärde på 4 mmol/L. I studien av Art et al (1990) nådde hästarna mjölksyretröskeln, trots att ridpassen var kortare och hästarna reds i ett långsammare tempo jämfört med andra ridsporter. Hästarna hade ett medelvärde på 178,7 s/min i början av banan och 191,4 i slutet av banan. Hästarna hade en hög hjärtfrekvens genom hela hoppträningen. Hoppträningen måste därför vara ansträngande alternativt påfrestande för hästen. Det går att diskutera om hästen skulle uppnå mjölksyretröskeln under dressyrträning med mycket samling (Williams, Chandler & Marlin 2009).

I studien fanns ingen signifikant skillnad av hjärtfrekvens under träning i förhållande till tävling. I jämförelse med (Williams, Chandler & Marlin 2009) resultat, kan islandshästar i ridskoleverksamhet klassas att arbeta på en liknande aerob nivå som dressyrhästar. Enligt dessa studier tränar de båda huvudsakligen med en låg träningsintensitet. Mätningarna visade ingen signifikant högre intensitet på tävlingstillfället än vid träning, se figur 2. Hästarna i (Williams, Chandler & Marlin 2009) studie hade en hjärtfrekvens mellan 80–160 s/min under 80% av tiden. Ingen av hästarna hade en hjärtfrekvens över 160 s/min under träning eller tävling. Det är oftast det aeroba systemet och de långsamma fibrerna som används i största utsträckning när hästen har en hjärtfrekvens på 150–175 slag per minut (s/min) 50–60% av maxhjärtfrekvensen (Geor 2000). Det togs inga blodprov för att mäta laktat i denna studie, därför är det osäkert om dressyrhästarna endast utförde ett aerobt arbete.

Hästarnas prestationsförmåga ökar i takt med rätt träning. Detta visas i (Lindner 2010) studie där varmbloedstravare med snabbast rekordtid kunde springa fler intervaller innan de uppnådde 4 mmol/L än hästar i studien som hade en lägre rekordtid. Desto bättre

kondition hästen får, desto längre tid tar det för hästen att nå mjölksyretröskeln. Hästarna i denna studie nådde aldrig mjölksyretröskeln på 4 mmol/L. Det visar att hästarna har en bra grundkondition för den träningsintensitet de utsätts för i ridskoleverksamheten. Däremot ökar aldrig hästarnas prestationsförmåga om de aldrig utsätts för en högre träningsintensitet än på en aerob nivå. Ett mått för att bedöma hästens kondition är att observera återhämtningen genom att kontrollera hur fort hjärtfrekvensen sjunker efter avslutat arbete. Vid tävlingstillfället sjönk hästarnas hjärtfrekvens till ett värde under 80 s/min på tio minuter efter avslutat arbete. Hästarna anses därför vara förberedda för det arbetet de utförde under tävlingstillfället.

Resultaten i Persson & Sandgren (2016) studie är liknande de resultaten som framgått i denna studie på islandshästar i ridskoleverksamhet. Persson & Sandgren (2016) visade att endast en del av hästarna uppnådde en medelintensiv träning med en hjärtfrekvens på 160–184 s/min och en högintensiv träning med hjärtfrekvensen 185–210 s/min. Det var ingen häst i studien som uppnådde en maximal träning, med en hjärtfrekvens över 210 s/min. Islandshästarna i denna studie nådde sällan en hjärtfrekvens över 175 s/min, se figur 4. Det var heller ingen häst som nådde en maximal träningsintensitet. Den högsta hjärtfrekvensen som mättes var 228 s/min, men den klassades endast som en ”topp” i hjärtfrekvenskurvan och är därför inget värde som kan ses som ett mått på ansträngning. Detta visar att dressyrhästarna i (Persson & Sandgren 2016) studie och hästarna på Wången i denna studie arbetade båda mestadels på en låg träningsintensitet. De arbetet hästarna utförde på en mycket lågintensiv och lågintensiv nivå på Flyinge är relativt likt det hästarna på Wången har utfört; skritt, trav och galopparbete på rakt och böjt spår, övergångar mellan gångarter samt dressyrövningar på basnivå. Skillnaden är att islandshästarna tränats även i tölt. Moment i (Persson & Sandgren 2016) studie som visade en högre hjärtfrekvens hos hästarna var vid övergångar från skritt till galopp, tempoväxlingar i galopp, ökat krav på form och framåtbjudning samt förstärkningar av ryttarens hjälper. Vid det första tillfället i denna studie fick häst 5 ett laktatvärde på 3,8 mmol/L, se figur 3. Denna häst galopperade på volt i ett högre tempo än de andra hästarna, vilket visar att även i denna studie var tempoväxlingar i galopp och ökat krav på framåtbjudning mer ansträngande för hästen än ett lugnare tempo.

I denna studie är inte maxhjärtfrekvens utmätt för varje häst. Enligt Eaton (1994) har varje häst sin individuella hjärtfrekvenskurva, eftersom vilo- och maxhjärtfrekvensen är beroende på kondition. Därför är det svårt att uppskatta exakta värden på träningsintensiteten hos hästarna. Det går att diskutera om hästarna uppnår en hjärtfrekvens över 200 s/min på grund av exempelvis stress eller rädsla snarare än ansträngning. Eftersom dessa värden endast förekommer som ”toppar” på enstaka sekunder i hjärtfrekvenskurvorna och hjärtfrekvensen kan påverkas av yttre faktorer (Davies 2005). Hästarna behöver nå över 200 s/min under exempelvis flera sekunder för att det ska vara ett mått på ansträngning.

Studiens metod är baserad på (Stefánsdóttir et al 2014) studie. Denna studie har haft totalt 24 användbara mätningar, till skillnad från (Stefánsdóttir et al 2014) studie som är mer omfattande med 102 användbara mätningar. I de resultaten hade hästarna en hjärtfrekvens på över 200 s/min både i medelvärde, högsta värde och medelvärdet av de högsta

värdena. Det är en stor skillnad jämfört med träningsintensiteten i denna studie där hästarna sällan nådde en hjärtfrekvens över 175 s/min. Ridskolehästarna i denna studie deltar inte i avelsvisningar som (Stefánsdóttir et al 2014) studie är gjord på. Om så vore fallet, skulle ridskolehästarna inte vara tillräckligt förberedda för denna sorten av träningsintensitet.

Distansen mättes inte i denna studie som den gjorde i (Stefánsdóttir et al 2014) studie där de flesta hästar (41%) var ridna längre än 3.0 km. Varaktigheten var  $9:37 \pm 1:22$  min:s (omfång: 5:07 till 15:32 min:s,  $n=260$ ). Varaktigheten på ridpassen i denna studie var i genomsnitt 00:43:45 minuter. Uppskattningsvis hann hästarna i denna studie röra sig på en sträcka uppåt 3 km, men i ett betydligt långsammare tempo. Att resultaten är olika mellan (Stefánsdóttir et al 2014) studie och denna studie beror på omfattningen av antalet hästar som användes, mätningar som gjordes och prover som togs. Denna studie är markant mindre. Stefánsdóttir et al (2014) studie utfördes under en avelsvisning, där hästarna ska visa upp sin ridbarhet i ett högre tempo och längre sträcka än i den tävlingen där hästarna i denna studie mättes. Detta är av betydelse för ansträngningsnivån och därmed träningsintensiteten.

Hästarna i denna studie deltog i tävlingsgrenar av lägsta nivå inom sportgrenarna för islandshäst, T8 och V5, där inget moment av "flygande pass" var med (FEIF 2015). Gångarten flygande pass varken tränades eller tävlades i samband med denna studie. Det behövs studier på om islandshästarna på ridskola är tillräckligt tränade för att springa i flygande pass. Om hästarna tränas på en aerob nivå av träningsintensitet under hela året, och plötsligt ska öka hastigheten och ansträngningsnivån som med sannolikhet förekommer vid flygande pass, skulle det kunna vara slitsamt för hästarna. Trots att ridskolehästarna tränas i en högre hastighet under flygande pass, varar det vanligtvis inte under längre sträckor. Det kan vara en anledning till varför dessa ridskolehästar trots allt verkar klarar sig utan skador av träningen. Vid träning av flygande pass i (Stefánsdóttir et al 2014) studie var medelpulsen 98% av hästarnas observerade maxhjärtfrekvens och mjölksyrekoncentrationen var 12 mmol/L och 18 mmol/L under flygande pass. Studien visade att hästarna utförde ett anaerobt arbete vid träning och tävling av flygande pass. Det bör finnas i åtanke att laktat mättes med plasmavärden i (Stefánsdóttir et al 2014) studie och inte på helblodsvärden som i denna studie. Plasmavärden kan visa 30–50% högre värden än helblodsvärden (Pösö, Lampinen & Räsenen 1995). Vid försöken hade hästarna hade 3 dagars vila innan nästa träningstillfälle. Det förekommer att islandshästar i ridskoleverksamhet, tränas i flygande pass flera dagar i sträck under en till två veckor per termin. Behöver hästarna träna på en hög anaerob nivå utan att hinna återhämta sig, finns det risk för överansträngning och skada (Hinchcliff, Geor & Kaneps 2008).

Studien innehåller för få hästar och för få tillfällen för att säkert kunna fastställa vilken träningsintensitet islandshästar har i ridskoleverksamhet. Två veckor är en liten procent av två terminer i kontinuerlig träning för hästarna. Förutsatt att dessa hästar befinner sig på denna nivå av träningsintensitet under hela året, skulle hästarna mestadels träna sitt aeroba system med långsamma muskelfibrer i kroppen. En träningsintensitet som kan diskuteras vara ett hållbart koncept för ridskolehästarna. De håller sig däremot ständigt på samma kapacitetsnivå och förbättrar inte sin kondition och styrka eftersom det fanns



ingen signifikant skillnad på medel- och maxhjärtfrekvens under träningstillfällena jämfört med tävlingstillfället. Hästarna i denna studie var på så sätt väl förberedda för tävlingsituationen. Som tidigare nämnt, bör det finnas i åtanke att hästarna deltog i grenarna T8 och V5, ett tölt- och/eller fyrgångsprogram, som klassas som en av de lägre tävlingsgrenarna.

Resultaten i denna studie kan ha påverkats av att klockor på hjärtfrekvensmätare, armbandsur och tidregistreringen på kameran inte alltid var synkade. Det hade kunnat bli fler användbara och bättre hjärtfrekvenskurvor om hjärtfrekvensbanden passat hästarnas kroppsform bättre. Den tjocka pälsen på islandshästarna hade kunnat rakas bort noggrannare och användningen av saltlösning eller gel ökats för att elektroderna i hjärtfrekvensmätaren skulle få en bättre kontakt med hästens hjärtfrekvens. Hjärtfrekvenskurvor med ”plata” frekvenser eller förlorad kontakt med hjärtfrekvensen, blev förkastade. Eftersom hjärtfrekvensen är beroende av yttre omständigheter kan mätningarna fått olika resultat beroende av faktorer som stress och underlag etc.

Förslag till framtida studier är att göra en mer omfattande studie på fler hästar, mätningstillfällen och blodprover. Det finns opublicerade studier om flygande pass i förhållande till ansträngningsnivå på islandshästar. Det skulle vara intressant att jämföra träningsintensiteten i denna studie med hur hårt hästarna anstränger sig under träning av flygande pass. Hjärtfrekvensmätning bör läras ut till ryttare för att öka förståelsen för hästens ansträngning vid träning.

### **Slutsatser och hypotesprövning**

Islandshästar i ridskoleverksamhet har en låg träningsintensitet och är väl förberedda för de tävlingsgrenar som utfördes i studien.

Hästarna nådde inte mjölksyretröskeln, 4mmol/L, under träningen.

Hypotesen att ”hästarna kommer att få en högre hjärtfrekvens på tävlingstillfället än vid något träningstillfälle” förkastades.

## **FÖRFATTARENS TACK**

Tack till alla deltagande hippologstudenter och lärare på Wångens riksanstalt för er assistans vid praktiska försök.

## **REFERENSER**

Art, Tatiana., Helene Amory, D., Desmecht., Lekeux, P. (1990) “Effect of Show Jumping on Heart Rate, Blood Lactate and Other Plasma Biochemical Values.” *Equine Veterinary Journal* 22, no. S9 ss: 78–82. doi:10.1111/j.2042-3306.1990.tb04740. x.

Eaton, MD. (1994) “Energetics and performance” In: Hodgons, DR., Rose, RJ., eds. *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine*. Philadelphia: Saunders; ss: 49-61.

Evans, D. (2004) “Exercise testing in the field.” In: Hinchcliff, KW., Kaneps AJ., Geor RJ., editors: *Equine Sports Medicine and Surgery: basic clinical sciences of the equine athlete*, ss: 199, WB Saunders, Philadelphia.

Evans DL. (2007) “Physiology of equine performance and associated tests of function.” *Equine Vet J* ss: 33:543.

Evans, DL., Rose, RJ. (1988) “Cardiovascular and respiratory responses to exercise in thoroughbred horses.” *J Exp Biol* ss: 134:397-408.

Hyypää, S., Pösö, A. (2004) “Metabolic diseases of athletic horses.” In: Hinchcliff, KW., Kaneps, AJ., Geor, J. eds. *Equine Sports Medicine and Surgery: basic clinical sciences of the equine athlete*. London: Elsevier; ss: 836-849.

Lindner, A. E. (2010) “Relationships between Racing Times of Standardbreds and v and v.” *Journal of Animal Science* 88, no. 3. ss: 950–54. doi:10.2527/jas.2009-2241.

Pösö, AR., Lampinen, KJ., Räsänen, LA. (1995) ”Distribution of lactate between red blood cells and plasma exercise.” *Equine Vet J*. 18. ss: 231-234.

Stefánsdóttir, G. J., S. Ragnarsson, V. Gunnarsson, L. Roepstorff, and A. Jansson. (2015) “A Comparison of the Physiological Response to Tolt and Trot in the Icelandic Horse.” *Journal of Animal Science* 93, no. 8. ss: 3862–70. doi:10.2527/jas.2015-9141.

Stefánsdóttir, G. J., S. Ragnarsson, V. Gunnarsson, and A. Jansson. (2014) “Physiological Response to a Breed Evaluation Field Test in Icelandic Horses.” *Animal* 8, no. 3 ss: 431–39. doi:10.1017/S1751731113002309.

Stefánsdóttir, G. J. (2015) “Physiological response to exercise in the Icelandic horse”. *Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala*. ss: 37,42-43,50.

Valberg, SJ. (1996) “Muscular causes of exercise intolerance in horses.” *Vet Clin North Am: Equine pract* ss: 12:495-515.

White, Susan L., Lisa H. Williamson, Patricia L. Maykuth, S. P. Cole, E. M. Andrews, and D. R. Geiser. (1995) “Heart Rate Response and Plasma Lactate Concentrations of Horses Competing in the Cross-Country Phase of Combined Training Events.” *Equine Veterinary Journal* 27, no. S20. ss: 47–51. doi:10.1111/j.2042-3306.1995.tb05007. x.

Williams, Rachel J., Rachael E. Chandler, and David J. Marlin. (2009) "Heart Rates of Horses during Competitive Dressage." *Comparative Exercise Physiology* 6, no. 1. ss: 7–15. doi:10.1017/S1478061509303679.

## LITTERATUR

Davies, Z. (2005). *Introduction to Horse Biology*. Blackwell Publishing. ss: 88-92.

Hinchcliff, W.K., Geor, J.R., Kaneps, J. A. (2008). Equine Exercise Physiology. *The Science of Exercise in the Athletic Horse*. Andra upplagan. Elseviers Saunders. ss.47, 228.

Hodgson, D., McGowan, C., McKeever, K. (2014) The Athletic Horse. *Principles and Practice of Equine Sports Medicine*. ss. 299-303.

## Internet

FEIF Federation of Icelandic Horses Associations (2015). Approved information about Breeding Shows 2015. [https://www.feif.org/files/documents/FiZObooklet\\_2015.pdf](https://www.feif.org/files/documents/FiZObooklet_2015.pdf) [2017-05-08]

FEIF Federation of Icelandic Horses Associations (2016). General rules and regulation, breeding rules and regulation. <https://www.feif.org/files/documents/breeding2016.pdf> [2017-05-08]

Geor R: Peak Fitness (website). [www.TheHorse.com](http://www.TheHorse.com). (Article # 150), 2000. [2017-05-09]

Svenska Islandshästförbundet (2017-04-17) *Visste du att*. <http://www.icelandichorse.se/omislandshasten/vissteduatt/> [2017-05-10]

Svenska Ridsportförbundet (2017-03-31) *Statistik*. <http://www.ridsport.se/Svensk-Ridsport/Statistik/>[2017-05-10]

---

**DISTRIBUTION:**

**Sveriges Lantbruksuniversitet**

**Hippologenheten**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: 018-67 21 43**

**Swedish University of Agricultural Sciences**

**Department of Equine Studies**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

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

---