



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Hippologiskt Examensarbete nr 403

2011

**JÄMFÖRELSE AV HOPP –
RESPEKTIVE DRESSYRHÄSTARS
KONDITION.**

*Antonia Wrede Hammarström &
Erica Lundqvist*

Strömsholm

HANDLEDARE:

Nina Roepstorff, Strömsholm

Hippologiskt examensarbete (EX0346) omfattande 10 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 AB-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

ISSN 1402-2052

SLU
Sveriges lantbruksuniversitet

*Jämförelse av hopp – respektive
dressyrhästars kondition.*

Antonia Wrede Hammarström och Erica Lundqvist

*Handledare: Nina Roepstorff, Strömsholm
Examinator: Lars Roepstorff, Hippologenheten, SLU.*

*Examensarbete inom hippologprogrammet, Strömsholm 2011
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Hippologenheten
Kurskod: EX0346, Nivå AB, 10 hp*

*Nyckelord: Pulsmätning, Träning, Arbetsprov
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1402-2052
Examensarbete 2011: 403*

INNEHÅLL

REFERAT	4
Nyckelord.....	4
INLEDNING	4
Problem	4
Syfte	4
Mål	5
Hypotes	5
Frågeställningar.....	5
Avgränsningar.....	5
BAKGRUND	5
Definitioner	5
Litteraturstudie	5
MATERIAL OCH METOD	8
Material	8
Metod	10
RESULTAT	11
Fältprovet	16
DISKUSSION.....	19
Pulsmätning i vardagligt arbete.....	19
Fältprov	20
Frågeställningar.....	21
Framtida studier	21
Slutsatser och hypotesprövning.....	22
FÖRFATTARNAS TACK.....	22
REFERENSER.....	22
Litteratur.....	22
Internet	23

REFERAT

Denna studie är en jämförelse av hopphästars respektive dressyrhästars grundkondition.

Det finns idag bristfällig fakta och vetenskapliga studier kring detta ämne. Syftet med studien är att undersöka om det är någon skillnad på hopphästar respektive dressyrhästars kondition.

Att mäta puls under arbete är ett bra sätt att mäta hästens kondition då antalet hjärtslag per minut står i direkt relation till hästens syretransportförmåga. Denna påverkar hästens uthållighet och förmåga till ökad belastning av muskulaturen. Studien utfördes genom pulsmätningar i det vardagliga arbetet hos 12 hästar för att granska skillnader mellan hopp- respektive dressyrinriktade träningar. Det gjordes ett arbetsprov för att fastställa den nuvarande konditionen med hjälp av puls och laktatvärden där data från tolv stycken hästar bearbetades.

Hypotesen att hopphästar har bättre kondition än dressyrhästar antogs.

Studiens två frågeställningar var:

Kommer dressyrhästarnas maxpuls vara lägre än hopphästarnas maxpuls under deras huvudarbete i det vardagliga arbete?

Dressyrhästarna låg i genomsnitt lägre än hopphästarna.

Kommer dressyrhästarna uppnå en laktatkonzentration över 4 mmol/ l vid ett lägre pulsvärde än hopphästarna?

Detta påvisades inte.

Nyckelord

Pulsmätning, träning, arbetsprov

INLEDNING

Problem

Hästar tränas idag med ökade krav på optimal prestation. Genom avel och träning strävar vi efter att förbättra ridhästens prestationsförmåga inom ridsporten. För att kunna lyckas med dessa träningsmål utan att äventyra hästarnas välbefinnande, krävs det att människan är medveten om olika träningsmetoders effekt på hästen. I djurskyddslagen 5 § står det; ”Djur får inte överansträngas”.

Syfte

Syftet med studien är att undersöka om greninriktad träning, i detta fall för hopp- respektive dressyrträning, skapar skillnader i hästarnas kondition.

Mål

Målet är att sammanställa ett resultat som kan visa om olika hästars arbetsinriktning, det vill säga hoppning respektive dressyr, ger skilda resultat gällande kondition, och om man därmed kan ändra eller lägga till viss träning för att förbättra konditionen hos endera gruppen.

Hypotes

Hopphästar har bättre kondition än dressyrhästar.

Frågeställningar

Kommer dressyrhästarna ha lägre genomsnittlig puls än hopphästarna under deras normala träningsarbete? Normalt träningsarbete, se metod.

Kommer dressyrhästarna överskrida mjölksyratröskeln vid en lägre pulsfrekvens än hopphästarna?

Avgränsningar

Studien begränsades till 12 individer. Under arbetsprovet användes de tolv hästarna, dock gick inte mätningar från alla hästar att använda sig av.

BAKGRUND

Definitioner

”Kondition; förmåga att utföra fysiskt ansträngande arbete. Beror bland annat på lungornas förmåga att upptaga syre och syretransporten till musklerna” (Lindskog & Zetterberg, 1981).

Hjärtfrekvensen är detsamma som antalet slag hjärtat slår per tidsenhet, oftast angivet som antal hjärtslag per minut.

Med begreppet ”mjölksyratröskel” avses att produktionen av mjölksyra (laktat) i muskulaturen, vid anaerobt arbete, överskrider borttransportens kapacitet och medför att laktatkoncentrationen i blodet stiger snabbt. Detta sker vid ungefär 4 mmol laktat per liter blod.

V_{LA4} , den ansträngning, oftast mätt i hastighet, vid vilken blodets laktatnivå når 4 mmol/l blod.

Litteraturstudie

Tack vare hästens effektiva syretransportförmåga i form av dess stora blodvolym, höga antal röda blodkroppar, omfattande aeroba kapacitet samt stora intramuskulära förvaring av energi, glykogen, är den en god atlet med stor fysisk kapacitet (Marlin & Nankervis, 2002).

Nutidens hästar är anpassade efter människans ändamål. Hästarna är specialiserade utefter vilken typ av arbete de ska utföra; galopp- och travhästar för att kunna förflytta sig

i en hög hastighet, kallblod för tyngre arbete såsom jord- och skogsbruk samt våra sporthästar, som ska kunna hoppa över hinder eller utföra samlande rörelser, med bärighet.

För att få framgångsrika sporthästar krävs omfattande träning. Träningen har stor betydelse för att bland annat skelett, senor, ligament och muskulatur utvecklar den hållfasthet som krävs för fysiska påfrestningar. Rätt sorts träning ger också psykiskt välbefinnande (Fredricson & Andersson, 2006). Dressyr- och hoppträning bygger upp styrka och smidighet, men ger också kondition (Algotsson 1999).

Konditionsträning kan göras på många olika sätt och allt arbete som hästen gör är en form av konditionsträning, underhållande för den nuvarande konditionen eller uppbyggande för ökad kondition och prestation. De vanligaste metoderna för att träna kondition är att under ett längre pass arbeta med successiv ökning av belastningen eller intervallträning där högintensiv träning varvas med återhämtningstid under ett träningspass.

Ett begrepp som spelar stor roll i konditionsträning för häst är VO_{2max} som mäter den maximala syreupptagningen i muskulaturen. Hästens syreupptagningsförmåga innebär mängden syre som hästen utnyttjar per minut och mäts i enheten VO_2 . Maximal syreupptagningsförmåga (VO_{2max}) innebär maximala mängden syre som en häst kan konsumera under träning ($mlO_2/min/kg$ kroppsvikt). VO_{2max} är beroende av syreupptagningsförmågan i lungorna, hjärtats pumpkapacitet samt mängden röda blodkroppar (syretransportörer i blodet) samt blodförsörjningen till den enskilda muskelcellen. Cirka två tredjedelar av hästens röda blodkroppar förvaras i mjälten. När en häst utsätts för kraftig ansträngning så töms mjälten på röda blodkroppar (mjältreserven) och mängden röda blodkroppar ökar i cirkulationen. Hästen ”bloddopar” sig själv.

Syreupptagningsförmågan ökar från ca 5 ml/min/kilo häst vid vila, till runt 160 ml/min/kilo häst under högintensivt arbete hos galopp hästen. Maxvärden som jämförelse; för ponny 90-100 ml syre/min/kg kroppsvikt och för människa 70 ml syre/min/kg kroppsvikt (Marlin & Nankervis, 2002).

Den lokomotoriska muskulaturen delas in i tre olika typer av muskelfibrer. Långsamma, uthålliga muskelfibrer, typ I och snabba, explosiva fibrer, typ IIa och IIb. De olika fibertyperna används vid olika typer av arbete. Träning ökar inte antalet muskelfibrer, men ändrar däremot proportionerna mellan långsamma och snabba fibrer beroende på vilket arbete musklerna utsätts för (Sjaastad et al. 2003; Votion et al., 2007). Det är bl.a. den ökade kapillärtätheten runt muskelfibrerna, det vill säga att muskelfibrerna konverterar från typ IIb till typ IIa, som bidrar till ökad aerob kapacitet och därmed ökad kondition.

Beroende på ras och användningsområde kan det vara aktuellt att starta hästens träning eller utbildning redan vid 18 månaders ålder, det vill säga innan kroppens vävnader är färdigutvecklade och muskelfibertyperna går att påverka.

Arbetsfysiologiska studier på häst har pågått vid SLU i över 30 år. Grundläggande fysiologiska studier har utförts på ett stort antal hästar, framförallt på travhästar av olika åldrar och kön. Ett arbetsprov har utvecklats där man mäter puls, mjölksyrahalt i blodet och den totala blodvolymen för att tillsammans med syreupptagningsförmåga och

muskelundersökningar kunna utvärdera hästarnas prestationsförmåga [<http://www2.slu.se> Hämtat 070210].

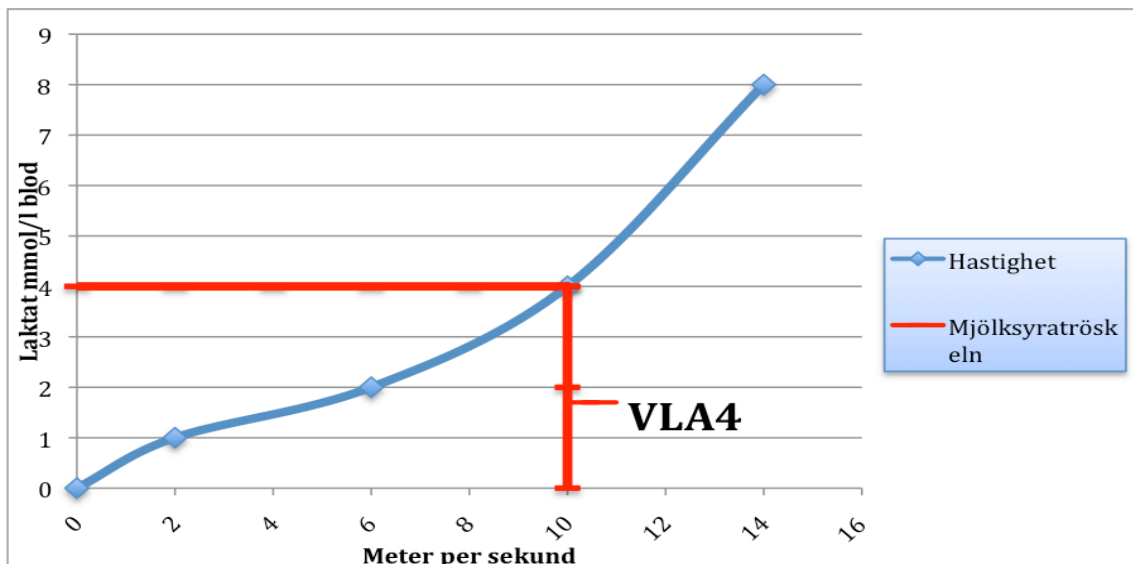
Arbetsprov som utförs i fält ger en god inblick i hur hästen presterar i sin normala arbetsmiljö och hur till exempel tränaren eller underlaget påverkar hästen (Evans, 2008). Arbetsprov i fält har länge utförts av tränare inom trav och galopp för att kunna mäta hästars kondition.

Att mäta pulsen på en häst går att göra överallt där en yttlig artär ligger intill skelettet. Vanliga kroppsdelar på hästen att ta pulsen på är under ganaschen, strax under ögat samt vid övergången av vänster sidas framben och buk. Normal vilopuls hos en häst ligger mellan 28-40 slag/minut.

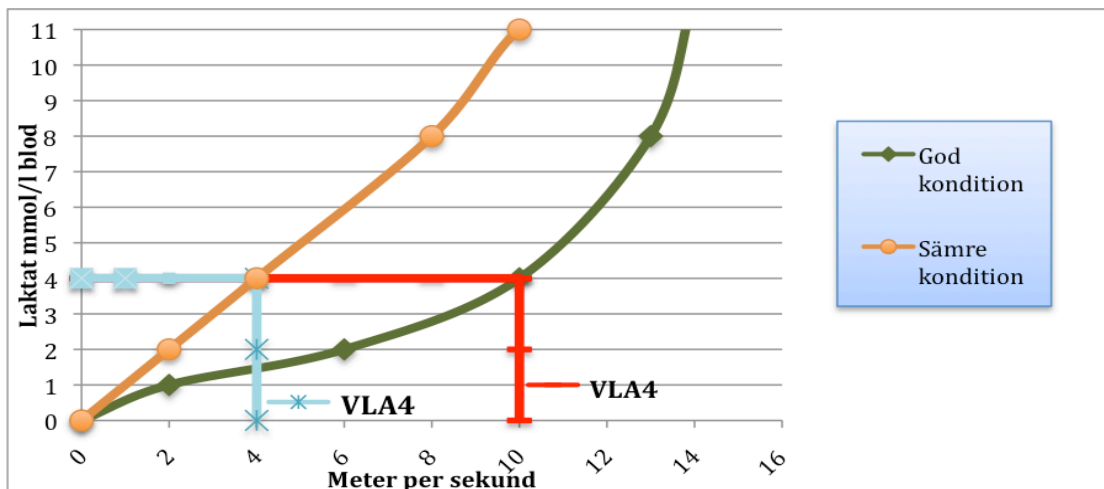
Under ett maximalt utfört arbete kan hästens hjärta pumpa ut mer än 240 liter blod/minut, maxpulsen hos en häst ligger vid ca 240 slag/minut (Marlin & Nankervis, 2002). Under kraftig ansträngning är hästens kropp kapabel att pumpa runt sin egen blodvolym på ca 8 sekunder.

En häst kan, i stillastående läge, kortvarigt uppnå en puls på 190 slag/minut av ren rädsla eller upphetsning. Det kommer från att hästen av naturen är ett flyktdjur som är van vid att använda sig av höga hastigheter för att fly undan rovdjur. Samtidigt har den stor uthållighet då hästfloccar rör sig långsamt långa sträckor för att försöka finna föda och vatten.

Genom att mäta mängden laktat i blodet kan man mäta hästens kondition. När en häst uppnår en laktatkoncentration på över 4 mmol/l blod påverkas prestationen och man säger att hästen överskridit mjölksyratröskeln och laktatkoncentrationen kommer snabbt att öka, se figur 1. En häst med sämre kondition kommer fortare upp i en laktatkoncentration över 4 mmol/l jämfört med en häst i bättre kondition vid likvärdigt arbete, se figur 2 (Marlin & Nankervis, 2002).



Figur 1. Förhållandet mellan mjölksyratröskeln och ansträngningsgrad, VLA4.



Figur 2. Jämförelse av VLA4 för häst med god respektive sämre kondition

När hästens kondition förbättras är det V_{LA4} som förändras. V står för hastighet, men kan även beskrivas som kraftansträngningen hästen utför under ett arbete. LA_4 står för överskridande av mjölksyratröskeln som generellt sker vid 4 mmol/l blod.

Laktattransporten är konstant, den varken ökar eller minskar i kapacitet vid träning. När hästen utsätts för mer ansträngning än dess aeroba kapacitet sker energiproduktion anaeroft. Vid anaerob energiproduktion bildas laktat i en större mängd vilket gör att laktat ansamlas i muskulaturen när borttransporten inte räcker till. Laktatet fortsätter att transporteras från muskelcellen ut till blodet och gör det möjligt att avläsa genom blodprov. Det innebär att laktatvärdet i muskulaturen är högre än vad det är i blodet.

All energi som hästen behöver vid vila får den genom aerob metabolism, därför får hästen aldrig mjölksyra när den står stilla. Koncentrationen av laktat i blodet skiljer sig för varje individ och kan bero på flera faktorer. Om laktatkoncentrationen är förhöjd under vila kan det bero på en skada eller en infektion i kroppen.

MATERIAL OCH METOD

Material

Fyra stycken hjärtfrekvensmättnings-kit av märket Polar Equine RS800 G3 som innehåller:

- Polar Equine Wearlink W.I.N.D Transmitter
- Polar Equine 5 Equine Edition
- Polar G3 GPS module
- Polar Watch Receiver
- User's manual

Pulsmätaren, Polar Equine Wearlink W.I.N.D Transmitter, mäter antal hjärtslag/minut. en digitala klockan, Polar Watch Reciever, mäter tidsintervaller och styr pulsmätaren. För att bearbeta materialet användes programvaran Polar Equine 5 Equine Edition.

[<http://www.polar-equine.com/>. Hämtat 10.01.27]

Pulsmätarna som användes i den här studien bestod av ett resårband runt hästens buk, med två elektroder som avläste hästens hjärtfrekvens. Bandet fästes så att den ena elektroden befann sig mellan hästens framben och den andra mitt på bröstkorgen på vänster sida. Elektroderna sände informationen vidare till transmittorn som genom radiovågor sände vidare till mottagaren i form av en klocka som spändes fast vid sadeln. Med hjälp av klockan startade och stoppade ryttaren pulsmätningen.

Studien genomfördes slutligen på 12 hästar, sex hopphästar, se tabell nr 1, och sex dressyrhästar, se tabell nr 2. Hästarna som deltog är av halvblodstyp mellan 155 till 175 cm i mankhöjd. I varje grupp av hästar bestod hälften av hästarna av ston och hälften av valacker. Hästarna som användes har alla varit uppstallade på Ridskolan Strömsholm minst ett år och har arbetats likvärdigt av hippologstudenter. Hästarnas arbete motsvarar en utbildningsnivå av LA:4 dressyr och 120 cm hinderhöjd vid banhoppning.

Tabell 1 Hopphästar

Hästens namn	Födelseår	Kön	Vikt (kg)
Häst 1	1998	Sto	576
Häst 2	2000	Valack	620
Häst 3	2002	Sto	530
Häst 4	2000	Sto	610
Häst 5	2003	Valack	633
Häst 6	1998	Valack	600

Tabell 2 Dressyrhästar

Hästens namn	Födelseår	Kön	Vikt (kg)
Häst 7	1993	Valack	574
Häst 8	1990	Valack	624
Häst 9	1996	Valack	576
Häst 10	1998	Sto	610
Häst 11	2002	Sto	606
Häst 12	2000	Sto	606

Metod

Hästarna bar utrustningen under sitt normala veckoarbete under två veckor vid sammanlagt 12 träningstillfällen enligt schema, se tabell nr 3 och 4. Pulsmätaarna startades när hästen lämnade stallet och stoppades när hästen återvände.

Hästarna reds inomhus för instruktör tre till fyra gånger per vecka, de övriga ridpassen utfördes oftast utomhus. Studien genomfördes på vintern så de arbetspass hästarna hade utomhus skedde på vinterväglag.

Träningarna för instruktör innefattar, av totalt 60 minuters lektionstid (förutom torsdagens hopplektion som varade i 75 minuter), 20 min uppvärmning och 10 min avslutning. Under resterande tid utförs lektionens huvuduppgift.

Hästarna gick i grupp under träningarna. Hoppgruppen bestod av sex ekipage per lektion och dressyrgruppen av fyra ekipage per lektion.

Tabell 3 Veckoschema för hopphestarnas dagliga arbete

Dag	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Typ av arbete	Markarbete	Lättare hoppning	Fritt arbete	Hoppning	Fritt arbete	Fritt arbete	Vila
Tid (min)	60 min	60 min	45 min	75 min	45 min	45 min	

Tabell 4 Veckoschema för dressyrhästarnas dagliga arbete

Dag	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Typ av arbete	Lösgörande arbete	Dressyr	Dressyr	Dressyr	Fritt arbete	Fritt arbete	Vila
Tid (min)	60 min	60 min	60 min	60 min	45 min	45 min	

Ett arbetsprov i fält utfördes på Strömsholms ovala galoppbana. Samtliga tolv hästar som ingick i försöket skulle galopperas 3 varv á 900 m på galoppbanan i sex olika tempon. Varje halvvarv (var 450:onde m) togs det blodprov vilket innebar att hästarna stod stilla i ca 10 sekunder.

Första halvvarvet reds i ett tempo av 350 meter per minut, därefter ökades tempot med 50 meter per minut för varje halvvarv, det vill säga sista halvvarvet reds i ett tempo av 600 meter per minut. För att ha ett nollvärde togs ett blodprov innan arbetsprovet då hästarna ridits fram ca tio minuter skritt och tio minuters trav. Ett blodprov togs även två minuter efter sista halvvarvet för att mäta återhämtningen. Hästarna gjorde provet två och två på galoppbanan och var då på var sin sida av banan hela tiden.

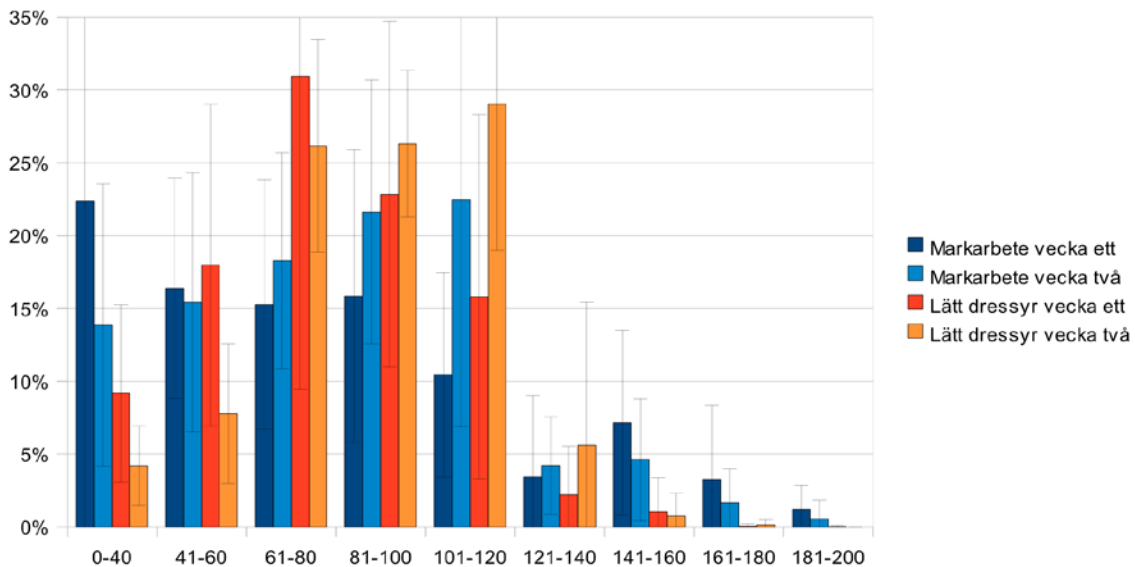
Samtliga hästar utförde fälttestet under samma eftermiddag, utomhus i solsken med blötsnö som underlag, vilket gjorde det tyngre än vanligt för hästarna.

All data sammanställdes i olika former av histogram och tabeller med hjälp utav Microsoft Office Excel.

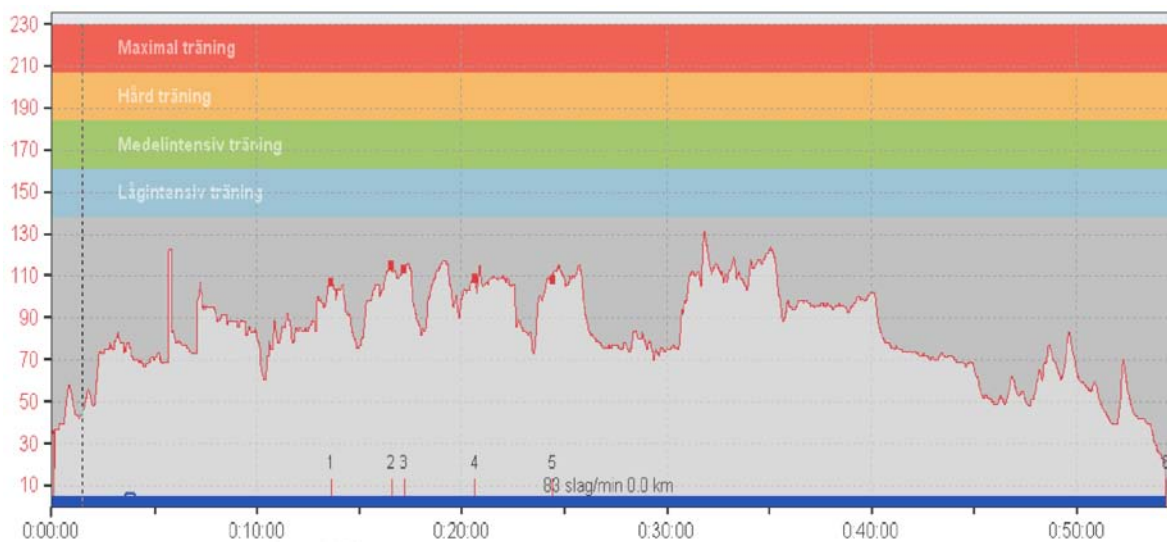
RESULTAT

Resultatet avgränsades till att endast göra jämförelse på lärarledda lektioner från måndagar, tisdagar, torsdagar och fritt arbete på lördagar för samtliga hästar.

Under måndagarnas arbeten, markarbete för hopphästar och lösgörande arbete för dressyrhästarna, gjorde båda inriktningarna ett mer likvärdigt arbete gentemot varandra. Hopphästarna ligger i snitt på en lägre pulskurva än dressyrhästarna, trots att hopphästarna noterar högre toppar i pulsvärden. Veckovis ser man ingen tydlig skillnad i måndagsarbetets resultat mellan inriktningarna. Data har redovisats i histogram, se figur 3. För exempel på måndagens pulskurvor från respektive inriktning hämtade från Polar Trainer 5 Equine Edition, se figur 4 och 5.



Figur 3. Fördelning för observationer av pulsvärden under måndagens arbete för respektive gren.

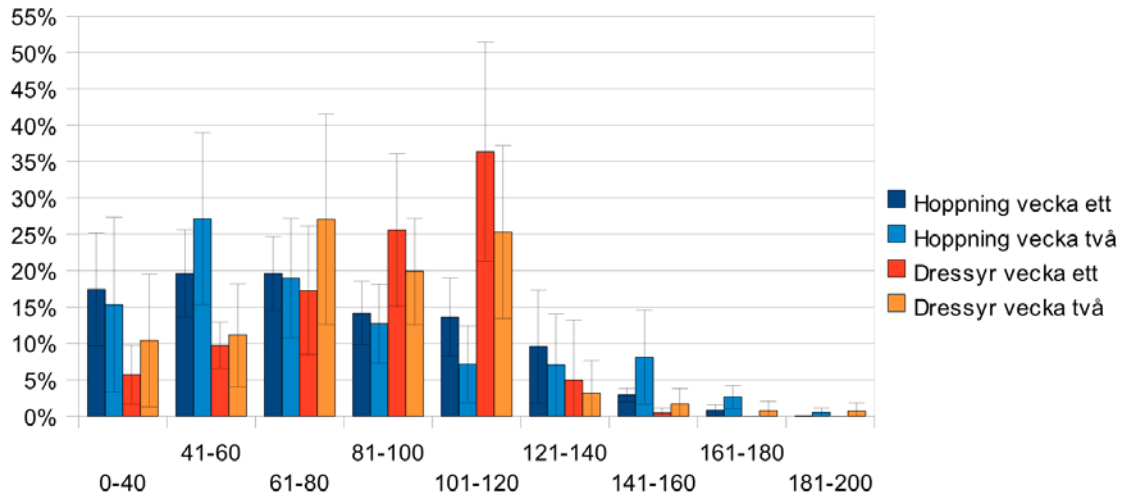


Figur 4. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från måndagens markarbete för hopphästar.

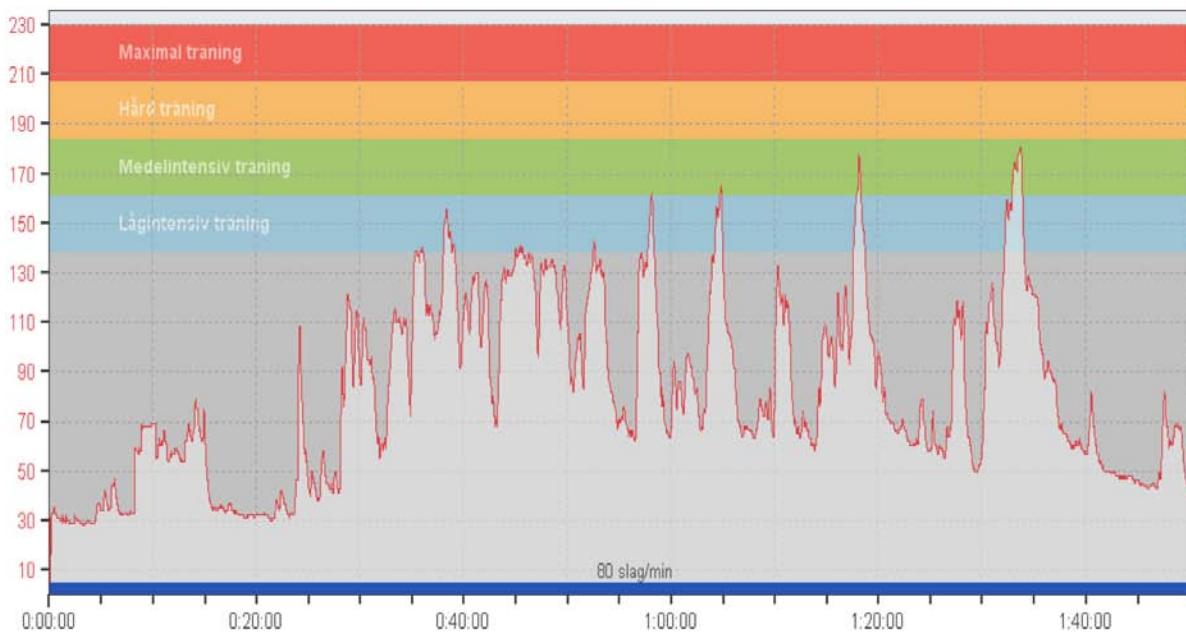


Figur 5. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från dressyrhästarnas lösgörande arbete under måndagens lektion.

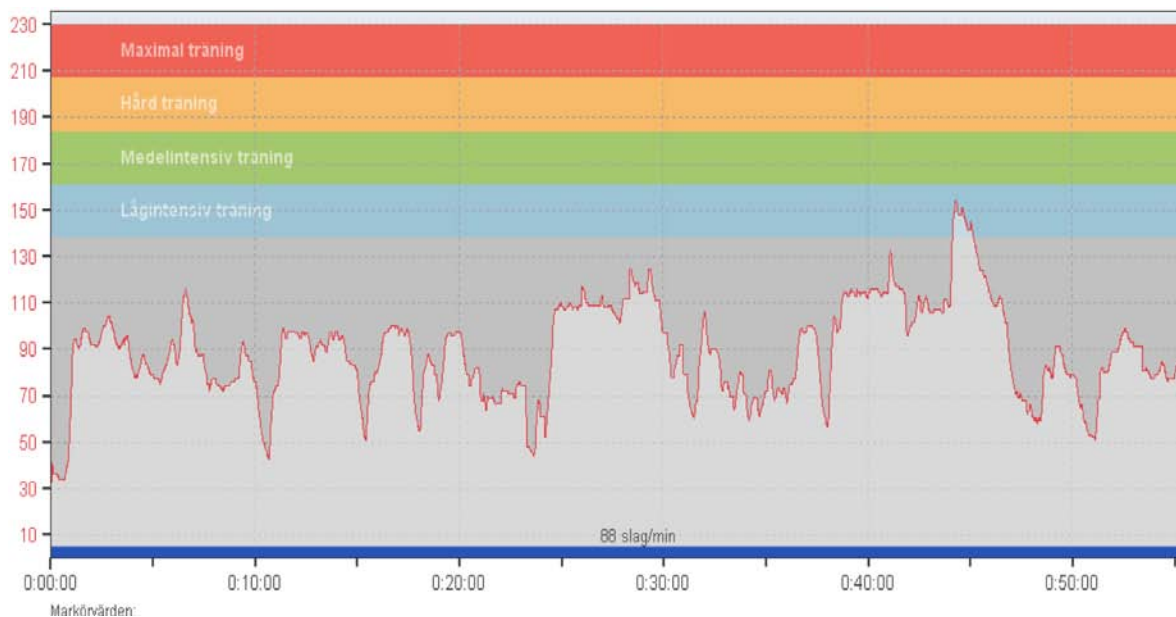
För att kunna utläsa resultat från inriktningarnas huvuduppgifter gentemot varandra, jämfördes dressyrhästarnas arbete från tisdagen med hopphästarnas arbete från torsdagen. Data har redovisats i histogram, se figur 6. Dressyrhästarna uppvisade en lägre snittpuls än hopphästarna. Hopphästarna står stilla mycket och gör korta intervaller av högintensivt arbete enligt pulskurvorna från Polar Trainer 5 Equine Edition, se figur 7, samtidigt som dressyrhästarna ligger precis under lågintensivt arbete enligt pulskurvor, se figur 8.



Figur 6. Fördelning för observationer av pulsvärden under huvudarbetet i respektive gren.



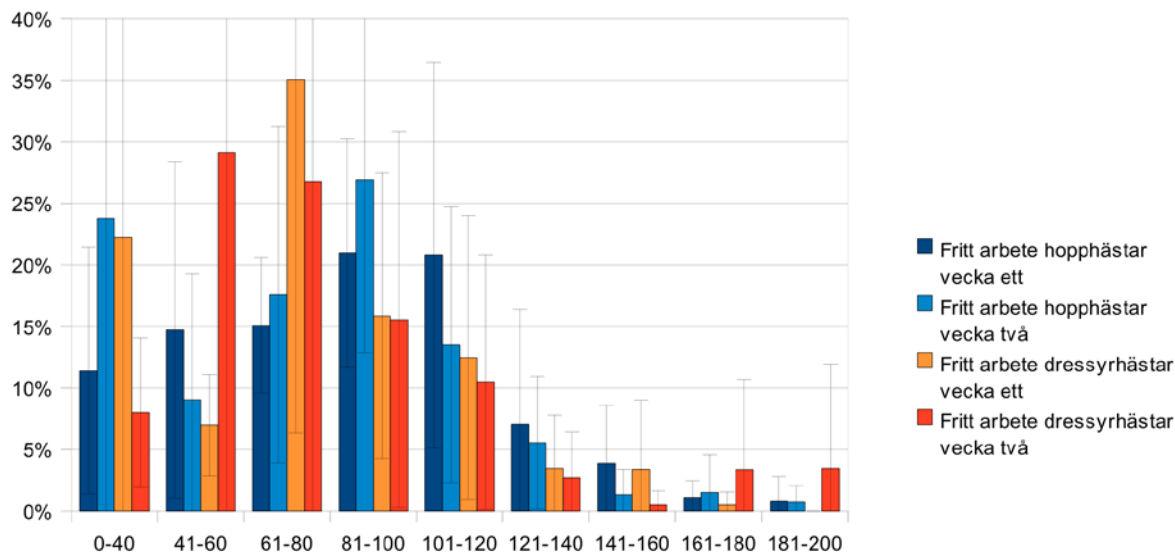
Figur 7. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från hopphästarnas huvudarbete under torsdagen.



Figur 8. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från dressyrhästarnas huvudarbete under tisdagens lektion.

Under hästarnas ”fria arbete”, där lördagens arbete presenteras, ligger majoriteten av hopphästarna och dressyrhästarna i intervallet 60-120 pulslag/minut. Hopphästarnas resultat är jämnare mellan veckorna. Dressyrhästarna uppvisar fler observationer över 160 slag/minut. Hopp- och dressyrhästarna gör sannolikt ett likvärdigt arbete. Data redovisas i histogram, se figur 9.

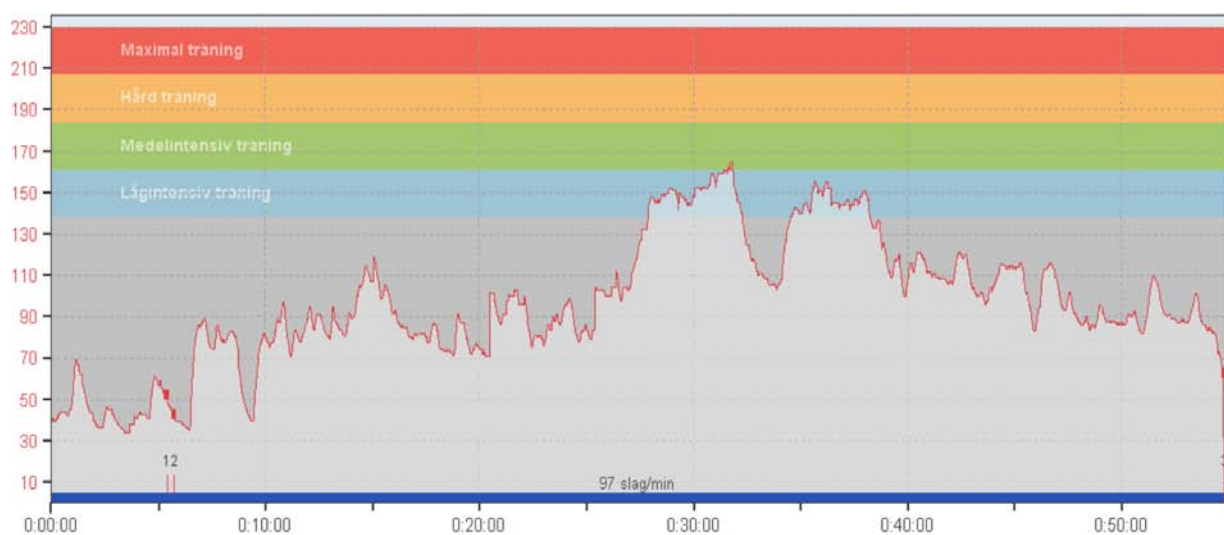
För exempel på pulskurvor, se figur 10 och 11.



Figur 9. Fördelning för observationer av pulsvärden under fritt arbete i respektive gren.

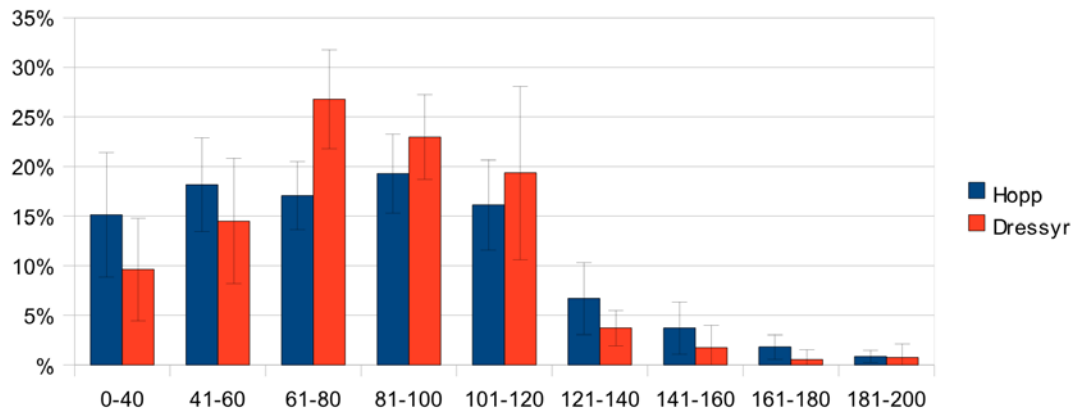


Figur 10. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från hopphästarnas fria arbete.



Figur 11. Exempel på pulskurva registrerad från Polar-mätutrustning från dressyrhästarnas fria arbete.

Det gjordes även en total sammanställning i ett histogram av pulldata från sammanlagda antal hästar och arbetspass i vardera inriktning som jämfördes mot varandra, se figur 12. Hopphestarna visade där lägre pulsvärden är dressyrhästarna.



Figur 12. Fördelning för observationer av pulsvärden under det totala arbetet under studiens förlopp fördelat mellan respektive gren.

Fältprovet

Vi valde att använda data från sex hästar varav tre hopphästar och tre dressyrhästar. Detta sammanställdes i tabell nr 5, för kolumnbeskrivning se tabell nr 6.

Tabell 5. Resultat av fältprov

	A	B	C	D	E	F
			mmol/ l blod	mmol/ l blod	slag/min	slag/min
Hopp	Häst 1	00:05:32	11,3	10,1	145	134
	Häst 2	00:05:32	4,1	3,2	145	137
	Häst 3	00:05:40	5,1	3,9	143	123
	Häst 4	00:05:27	-	10,2	198	118
Dressyr	Häst 7	00:05:37	7,8	5,9	196	96
	Häst 8	00:05:58	8,4	7	185	112
	Häst 9	00:05:40	5,6	4,9	-	68
	Häst 10	00:05:34	9	9	175	114

Tabell 6. Kolumnbeskrivning

A	Häst
B	Total testtid
C	Laktatvärde vid slutfört arbetsprov
D	Laktatvärde efter 2 min återhämtning
E	Puls vid slutfört arbetsprov
F	Puls efter 2 min återhämtning

Man kan inte urskilja någon skillnad mellan hopp respektive dressyrhästars återhämtningstid för endera laktatkonzentration i blodet eller puls värde. Alla hästar hade vid avslutat arbetsprov överskridit mjölksyratröskeln. Av de hästar som hade fullständiga värden hade hopp hästarna både högsta och lägsta observerade laktat värde.

Tabell 7

Häst 1	Puls slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	40 slag/min	-	-	0
450	166 slag/min	374	422	3,4
900	166 slag/min	409	429	3,8
1350	174 slag/min	453	458	6
1800	160 slag/min	465	500	7
2250	175 slag/min	458	563	9,1
2700	145 slag/min	502	614	11,3
2 min återhämtning	129 slag/min			11,3
Total testtid				00:05:32

Tabell 8

Häst 2	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	102	-	-	0
450	187	366	403	1,3
900	189	410	450	0,9
1350	198	451	474	1,9
1800	193	480	519	2,4
2250	186	419	551	3
2700	197	460	574	4,1
2 min återhämtning	129			3,2
Total testtid				00:05:32

Tabell 9

Häst 3	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	92			0
450	167	398	397	3,1
900	170	406	429	3,8
1350	168	401	466	2,4
1800	171	439	509	4
2250	137	413	540	3,3
2700	143	454	563	5,1
2 min återhämtning	123			3,9
Total testtid				00:05:40

Tabell 10

Häst 4	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	63	-	-	0
450	156	315	386	1,6
900	182	404	474	3,8
1350	177	471	500	4,6
1800	192	489	500	6,7
2250	187	425	563	7,3
2700	198	416	614	-
2 min återhämtning	118			10,2
Total testtid				00:05:27

Tabell nr 11.

Häst 7	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	90			0
450	149	-	519	2,9
900	170	-	458	2,9
1350	190	-	474	4,6
1800	177	-	529	5,1
2250	184	-	574	6,1
2700	196	-	380	7,8
2 min återhämtning	96			5,9
Total testtid				00:05:37

Tabell nr 12.

Häst 8	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	112			0
450	175	347	360	4,3
900	177	417	422	3,1
1350	188	451	450	5
1800	187	470	474	6,7
2250	197	453	551	8,4
2700	185	456	509	8,4
2 min återhämtning	112			7
Total testtid				00:05:58

Tabell nr 13.

Häst 9	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	120			0
450	144	-	-	2,8
900	111	-	-	3,1
1350	-	-	-	3,3
1800	147	-	-	4,7
2250	-	-	-	4
2700	111	-	-	5,6
2 min återhämtning	68			4,9
Total testtid				-

Tabell nr 14.

Häst 10	Puls Slag/min	GPS hastighet m/min	Beräknad hastighet m/min	Laktat mmol/ l blod
Kontrollvärde	30			0
450	164	-	574	3,1
900	156	-	450	5
1350	159	-	409	5
1800	164	-	450	6,7
2250	163	-	529	7,8
2700	175	-	540	9
2 min återhämtning	114			9
Total testtid				00:05:34

DISKUSSION

Pulsmätning i vardagligt arbete

Syftet med att mäta hästarnas puls i deras vardagliga arbete var att se om det var någon större skillnad på pulsvärdena beroende på vilket arbete hästarna utförde.

Måndagarnas arbete benämns för hopphästarna som markarbete och lösgörande för dressyrhästarna. Vi kan inte förklara vad skillnaden är på markarbete och lösgörande arbete. Hästen utför i stort sett samma arbete och syftet är en lösgjord häst som är rakriktad och mellan hjälperna.

Den mest markanta skillnaden var på hopphästarna de dagar de hopptränade (tisdagar och torsdagar) då det pulsintervall som fått flest antal observationer var 41-60 slag/min. Dressyrhästarna ligger största delen av tiden mellan 60-120 pulsintervallen.

Anledningen till hopphästarnas kraftiga variationer i puls tror vi beror på att de står stilla eller skritt under tiden som de andra i gruppen hoppar banan. När det väl var varje enskild individs tur att hoppa banan skedde en markant pulshöjning under den tid hästen

var aktiv. När hästen hoppat färdigt banan och väntade på sin tur sjönk pulsen ner mot närmare vilopuls.

Dressyrhästarna har ett mer monotont upplägg på sin träning och arbetar oftast i trav eller galopp större delar av motionspasset med färre vilopausar. Därmed hinner inte pulsen sjunka lika lågt som hos hopphästarna. Om man skulle räkna bort hopphästarnas vilopausar och bara mäta pulsvärde när hästen är under arbete hade procentsatsen i de högre pulszonerna troligtvis varit större. När hopphästarna väl arbetar är det mer ansträngande än dressyrhästarnas arbete och hopphästarna har därmed fler observationer på de höga pulsintervallerna.

Om man jämför medelvärde i puls mellan en hopphäst och en dressyrhäst för sina arbetsveckor, visar det ingen större skillnad. Om man däremot jämför pulskurvorna för de enskilda hästarna är dressyrhästarna mer jämna i puls och hopphästarnas mer varierade, vilket gör att man tydligare ser en skillnad i pulsmätningarna. Det man kan utläsa är att dressyrhästarna utför ett arbetspass med en konstant lägre pulskurva än hopphästarna. Därav kan slutsatsen dras att dressyrhästarna troligtvis oftast inte överskrider mjölksyratröskeln. Hopphästarna uppnår däremot så pass höga pulsvärden under träningarna, så det är möjligt att de ansamlar laktat.

En viktig faktor i hästens träning är ryttaren. Det finns ryttare som inverkar mer på hästen och får den att prestera mer under ett träningspass än andra ryttare på likvärdiga hästar. Om den aktiva ryttaren ständigt påverkar sin häst till ökad prestation under träningspasset ligger troligtvis pulsen högt och i slutänden kommer den hästen få bättre kondition än de andra hästarna som inte arbetar lika hårt.

För att till slut kunna få ett svar på frågeställningarna samt hypotesen krävdes ett fältprov för samtliga hästar där de skulle utföra likvärdigt arbete under lika förhållanden. Under arbetsprovet krävdes att hästarna reds i en specifik hastighet varje halvvarv som successivt ökades. Pulsen skulle mätas från att arbetet påbörjades till att det tog slut. Genom att ta blodprov under hela arbetet gick det att utläsa den mängd laktat hästarna hade i blodet vid varje halvvarv.

Fältprov

Exempel på faktorer som kan påverka ett arbetsprov i fält är att hästarna har olika ryttare, om hästarna inte tränats likvärdigt tidigare och om proven inte görs under samma dag kan miljön ändras vilket till och med kan påverka slutresultatet.

Fördelen med det här projektet var att samtliga hästar tidigare arbetats likvärdigt under en längre period. Hästarna utförde provet under två timmar på eftermiddagen vilket gjorde att förhållandena var likartat för samtliga hästar. En viktig del i fältprovet är att hästarna rids i rätt tempo under hela provet. Tempot ska successivt ökas för att skillnaden på hästarna ska bli mer märkbar. Ett av problemen som uppstod under detta fältprov var att pulsmätarna inte redovisade värden på ett par av hästarna, troligen på grund av glapp mellan elektroderna och hästens hud. Det andra problemet var att ryttarna inte kontrollerade tempot de red i. Ofta reds hästarna i för lågt tempo i slutet av provet då de istället skulle öka tempot. För att undvika liknande felkällor bör ryttarna vara säkrare på temporidning och övat innan. Ryttarna kan också ha ridit orytmiskt, det vill säga att under ett halvvarv rida för långsamt i början för att sedan spurta mot slutet.

Det som går att utläsa av fältprovet är att samtliga hästar överskred mjölksyratröskeln.

Häst 2, hopphäst, överskred dock inte mjölksyratröskeln förrän efter sista varvet då den galopperat 2700 m. Resultatet från fältprovet påvisar att den här hästen har bättre kondition än resterande hästar i försöket. När vi studerade pulskurvorna från det vardagliga arbetet påvisades att häst 2 tränats på ett sådant sätt att den sannolikt överskridit mjölksyratröskeln. Det betyder att häst 2 har tränats på ett sätt som förbättrat dennes kondition jämfört med resterande försökshästar.

Häst 8, dressyrhäst, ansamlade laktat i blodet så att den överskred mjölksyratröskeln redan efter 450 m. Dock sjönk laktatvärdet under tröskeln under nästkommande varv för att sedan återigen stiga. Det är det högst ovanligt att överskrida mjölksyratröskeln och sedan sjunka så pass mycket i laktatkoncentration i blodet som häst 8 gjort utan att minska i puls eller hastighet. Troligtvis är det tekniska problem såsom förväxlade blodprover, fel på pulsmätare eller GPS. I det här fallet verkar det som om det mest troliga är att blodprov från första och andra provtillfällena förväxlats. En annan felkälla som lätt kan ske är att vissa hästar tar längre tid att ta blodprov på och står därför stilla under en längre tid än de andra. Om de här hästarna ändå tar sig till nästa sträcka på samma tid som de andra hästarna innebär det att den förflyttat sig snabbare än de andra som haft mer tid på sig. De utför då ett ökat arbete och bör ligga högre i puls än de andra hästarna. Därför är det viktigt att samtliga hästar står stilla lika länge under blodprovstagningen.

De flesta hästar överskred mjölksyratröskeln efter 1350 m det vill säga när ryttarna red i ett 450 m/min tempo. Hästarnas puls låg då runt 180 slag/minut. Det här innebär att hästarnas VLA4 bör ligga i snitt runt 450 m/min.

Skulle vi göra om fältprovet så skulle vi informera ryttarna tidigare och ha undervisande träning i ridning av olika tempon på galoppbanan så att ryttarna skulle kunna hålla ett jämnt tempo utan att behöva förlita sig på klockan. GPS och pulsmätare skulle kontrolleras mer noggrant innan testet och samtliga ryttare skulle vara mer insatta i upplägget av arbetsprovet.

Frågeställningar

Den första frågeställningen, hurvida dressyrhästarnas maxpuls är lägre än hopphästarnas maxpuls under deras huvudarbete i det vardagliga arbetet går att anta.

Den andra frågeställningen löd: Kommer dressyrhästarna uppnå en laktatkoncentration över 4 mmol/l vid ett lägre pulsvärde än hopphästarna? Det gick inte att utläsa någon generell skillnad på dressyr-, respektive hopphästar.

Framtida studier

Den här studien skulle behöva utvecklas då vi fortfarande tycker att ämnet är aktuellt och berör många inom hästbranschen. Utökade studier kan vara att jämföra skillnader av hästar på högre arbetsnivå eller hästar ute på ridskolor. En annan tänkbar studie är att undersöka träningsmetoder för kondition i olika länder och dess skillnader. Det går även att göra liknande studier och granska träningsformer mer ingående, som exempelvis arbetsprov under hopp- respektive dressyrlektioner.

Slutsatser och hypotesprövning

Hypotesen antogs då hopphästarna utför ett arbete som är konditionsförbättrande då de uppmäter högre pulsvärden än dressyrhästarna under deras grenspecifika arbete. Dressyrhästarna har en lägre genomsnittlig puls genom hela arbetspasset och kommer oftast inte upp i de pulszoner som krävs för att påverka konditionen. Hopphästarnas pulskurvor innehåller högre toppar och därmed uppnår de högre pulsvärden vilket i sin tur blir konditionsförbättrande.

Arbetet är endast konditionsförbättrande om hästen innehar en hög puls under en längre tid. Under en hoppträning är det oftast korta perioder av arbete varvat med perioder då hästarna skrittat eller står stilla. I dessa fall är det inte säkert att hästarna utför ett så pass ansträngande arbete att det är konditionsförbättrande. Om hästarna däremot hoppar ett antal hinder i galopp under en viss tid kan hästen ansamla tillräckligt mycket laktat för att överskrida mjölksyratröskeln. För att en häst ska förbättra sin kondition krävs det att den regelbundet ansträngs så mycket att den överskrider mjölksyratröskeln utan att överansträngas. På så vis förbättras hästens VLA4 och prestationsförmågan höjs.

FÖRFATTARNAS TACK

Vi vill rikta ett stort tack till våra klasskamrater som ställt upp med sina skolhästar i studien, utan deras hjälp hade det varit väldigt svårt att genomföra den. Vi vill även tacka vår handledare Nina Roepstorff för tips, råd och stöd i med och motgång.

REFERENSER

Litteratur

- Evans, D. 2008. *Exercise testing in the field. In: Equine exercise physiology, the science of exercise in the athletic horse* (eds. Hinchcliff, K. W. Geor, R. J. Kaneps, A. J.) Elsevier Limited, Philadelphia, USA.
- Evans, D.L. 2006. *Physiology of equine performance and associated tests of function.* Equine veterinary journal 39 (4) 373-383.
- Fredricson, J. och Andersson, I., 2006. *Utbildning av den unga hästen.* Västerås: Ica bokförlag.
- Krumrych, W. 2006. *Variability of clinical and haematological indices in the course of training exercise in jumping horses.* Bull Vet Inst Pulawy.
- Lindskog, B.I., Zetterberg, B.L., 1981. *Medicinsk Terminologi lexikon.* Stockholm: Nordiska bokhandels förlag.
- Marlin, D. och Nankervis, K. 2002. *Equine exercise physiology.* Blackwell science Ltd, Oxford, UK.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Spierenburg A.J. and Van der Broek, E.T.W. 2006. *The workload of riding-school horses during jumping. Equine exercise physiology 7. Equine vet.J., Suppl.*

Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., and Wensing, Th., Breukink, H.J. 1987.
Standardized exercise test on a track to evaluate fitness and training of saddle horses.
In: *Equine exercise physiology 2.* (eds. Gillespie, J, R., Robinson, N, E) Iceep
publications, Davis, CA, USA.

Sandgren, B. 1994, *Hästens fysiologi.* Svenska travsport förbundet. Skara & Uppsala.

Östlund, V. 2009. *Arbetsprov i fält på ridhästar.* Examensarbete. SLU, Uppsala.

Internet

Djurskyddslagen,

http://62.95.69.15/cgi-bin/thw?%24%7BHTML%7D=sfst_1st&%24%7BHTML%7D=sfst_dok&%24%7BSNHTML%7D=sfst_err&%24%7BMAXPAGE%7D=26&%24%7BTRIPSHOW%7D=format%3DTHW&%24%7BBASE%7D=SFST&%24%7BFORMD%7D=FINDD&%24%7BFREETEXT%7D=&BET=1988%3A534&RUB=&ORG=&%24%7BSORT%7D=%C5R%2CLPNR+ (Hämtat 10-03-23)

Jomsborg. *Marathon.se*, <http://www.marathon.se/news/article.cfm?NewsId=367092>
(Hämtat 10-11-23)

Nationalencyklopedien. *Nationalencyklopedien Uppslagsverk*,
<http://www.ne.se/kondition/1153079> (Hämtat 09-12-05)

Norrbottens läns landsting, Norrbottens läns landsting.

<Http://www.nll.se/web/Diagnostik/Laboratoriemedicin-Sunderbyn/Labhandbok-Sunderbysjukhus/Provtagningsanvisningar/Lab-dokument/--KLINISK-KEMI/Laktat-P-Sp-Lv-/> (Hämtat 10-03-27)

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet

Hippologenheten

Box 7046 750 07 UPPSALA

Tel: 018-67 21 43

Fax: 018-67 21 99

Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Equine Studies

Box 7046 750 07 UPPSALA

Tel: +46-18 67 21 43

Fax: +46-18 67 21 99
