



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för anatomi, fysiologi
och biokemi

En jämförelse av hopp- och dressyrhästens arbetsmängd med hjälp av applikationen Equilab.

*A comparison of workload between showjumpers and
dressagehorses through the application Equilab.*

Jenny Gustafsson & Matilda Larsson

Examensarbete • 15 hp

Hippolog - kandidatprogram

Examensarbete på kandidatnivå, K108

Enheten för hippologutbildning

Uppsala 2020

En jämförelse av hopp- och dressyrhästens arbetsmängd med hjälp av applikationen Equilab

A comparison of workload between showjumpers and dressagehorses through the application Equilab

Jenny Gustafsson & Matilda Larsson

Handledare: Karin Morgan, Ridskolan Strömsholm och SLU, enheten för hippologutbildning

Examinator: Miia Riihimäki, SLU, institutionen för kliniska vetenskaper

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: 2020

Serietitel: Examensarbete på kandidatnivå

Delnummer i serien: K108

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Equine, exercise physiology, workload, showjumping, dressage

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	2
Problem.....	4
Syfte.....	4
Frågeställning	4
TEORIAVSNITT	5
Grundläggande träningsfysiologi.....	5
Hjärta	5
Lungor	5
Muskler.....	6
Tidigare studier.....	6
MATERIAL OCH METOD	7
Resultatbearbetning	8
RESULTAT	9
Typarbeten.....	9
Arbetsmängd och intensitet	10
Gångartsfördelning	10
Utfodring	11
DISKUSSION	12
Vardaglig ridträning och arbetsmängd	12
Utfodring	13
Användbarhet av applikation.....	14
Material och metod.....	14
Felkällor.....	14
Framtida studier.....	15
Slutsats.....	15
FÖRFATTARENS TACK	15
SAMMANFATTNING	15
REFERENSER	16
Litteratur	16
Internet.....	17

ABSTRACT

A comparison of workload between showjumpers and dressagehorses through the application Equilab.

Horse owners and riders put a lot of time and effort how to train and feed the horse so it can perform as well as they want it to. How to feed the horse is easy to calculate and there are instructions for this that many use today. The problem is to estimate how to train the horse and how hard the horse is training. Studies have come to conclusions that how the horse is trained is the key to a long termed sustainable horse and that training is basically about strengthening the horse body to minimize the risk of injuries.

The company Equilab has developed an application to track every ride. The application uses a GPS to track where you are riding, how fast, the distance, which gait, for how long and space to take notes after the training. In this study this application has been used to analyze and evaluate the workload of schoolhorses in both showjumping and dressage at the National Equestrian Centre Strömsholm. The questions are how does the everyday training and workload for showjumpers differ compared to dressage horses and how useful the Equilab application is to evaluate the workload of horses?

It was 13 horses participating in the study and all of them were schoolhorses. Five of them were showjumpers and eight of them were dressagehorses. The rider of the horse wrote a note after every ride what type of training, the distance, time for every gait and the horses power consumption. The study went on for about four weeks. The feeding rations of the horses were registered, and the individual amount of daily energy intake was calculated. The result showed that showjumpers had significantly higher workload than dressagehorses. The result also showed that the feed energy intake for each horse were very similar to their needs.

The conclusion was that there is a difference in the everyday work for showjumpers and dressagehorses. The difference was that the showjumpers gets a more varied schedule with a variation in types of work and a higher workload than the dressagehorses. The application Equilab was useful for forming an idea of how the horse is trained. However, a development of GPS receivers as well as the applications measurement of energy consumption is required to get a greater picture of the training.

INTRODUKTION

Hästen är en utomordentlig atlet och en av egenskaperna som hästen burit med sig genom evolutionen är förmågan att springa snabbt. Denna förmåga baseras på att hästen är ett flyktdjur som behöver kunna fly från rovdjur. Hästen är också mycket uthållig då den i det vilda behöver gå flera mil för att leta föda och vatten. Detta är också något som följt hästen genom evolutionen. (Hinchcliff et al. 2008)

Enligt Hinchcliff et al. (2008) avlas ridhästar för att anpassas till olika användningsområden och discipliner. Idag handlar aveln till stor del om att avla fram de absolut bästa egenskaperna för den disciplin hästen förväntas prestera i. Egenskaperna som hästarna önskas ha i de olika disciplinerna skiljer sig något. I hoppning önskas mer explosivitet och snabbhet än i till exempel dressyr där stora gångarter och smidiga rörelser är önskvärt.

Rörelse är en stor del i hästens välmående, både fysiskt och psykiskt. Det är däremot viktigt att ta hänsyn till både de yttre och inre genetiska faktorerna i träningen av hästen. Exteriören och den cirkulatoriska kapaciteten är något som påverkar hur hästen rent fysiologiskt kan prestera. Till den cirkulatoriska kapaciteten hör andningen, cirkulationen, nervsystemet och rörelseapparaten till. Dessa är också mycket viktiga för hästens fysiologi och prestationsförmåga. (Mattson 2009)

Träning handlar i grunden om att stärka hästen för att minimera risken för skador. Det är många delar av hästen som påverkas av träning, celler och vävnader till större organ. För att träning ska vara effektivt behöver träningen utföras med en sådan intensitet och varaktighet att det blir en ansträngning för hästen. Utan ansträngning kommer träningen inte ge någon effekt. Det är också mycket viktigt att hästen tränas för det den ska utföra, en dressyrhäst ska till exempel inte tränas för att bli en bra hopphäst. (Hinchcliff et al. 2008)

En av grundförutsättningarna för att få en fysiskt och psykiskt hållbar häst är varierad träning. För att hästen ska bli fysiskt hållbar är detta högst avgörande för att den ska kunna stärka sin kropp utan att få förslitningar. Det som framförallt är viktigt att variera är underlag, intensitet på arbetet och vad för typ av övningar hästen sätts i. Att hästen får göra varierade arbeten påverkar som tidigare nämnt även hästens psykiska välmående. Detta för att hästen ska ha motivation till arbetet samt tycka att det är roligt att arbeta tillsammans med ryttaren. (Yngve 2011)

Braam (2011) studerade hästar som i tidig ålder nått framgångsrika resultat i både hoppning och dressyr och kom fram till att dessa fick betydligt fler år på tävlingsbanan jämfört med andra hästar. Det kunde indikera på att allsidig och varierad träning av den unga hästen har en positiv effekt på hästens hållbarhet.

För att nå ett framgångsrikt resultat med träningen av hästen bör syftet vara att öka hästens prestationsförmåga. Detta bör göras gradvis för att minska risken att hästen övertränas eller skadas. Arbetskraven beror på hastigheten, intensiteten på arbetet, distansen och tiden arbetet utförs. Hästens kropp bör adapteras till nivån på arbetet och efter det successivt öka träningen för att ge ett ökat resultat. Det är dock viktigt att träningen och belastningen sker gradvis så att skelett, muskler och det kardiovaskulära systemet inte överbelastas. Detta kan leda till att hästen övertränas. (Persson & Sandgren 2016)

I en studie av Gulbrandsen (2014) studerades det hur mycket hästarna rörde på sig i olika inhysningssystem. Vilket inhysningssystem som hästar är i har en stor roll i hur mycket hästen rör sig utöver ridpassen. Två av de inhysningssystem som ingick i studien var aktiv grupphästhållning och traditionellt stall med box och daglig utevistelse. I resultaten av studien gick det att se att hästar som gick på den aktiva grupphästhållningen i medel rörde sig cirka dubbelt så mycket som en häst som stod på box en stor del av dygnet. De hästar som stod på box halva dygnet rörde sig ungefär 2,5 kilometer per dygn jämfört med hästarna på den aktiva grupphästhållningen som rörde sig ungefär 5,6 kilometer per dygn. Det gick också att se att hästarna som stod på box låg ner mer än dubbelt så mycket som de andra.

I en studie av Cederberg och Öberg (2014) undersöktes om GPS (Global Positioning System) är en lämplig metod att använda på hästar samt hur den fungerar i en miljö där byggnader förekommer. Försöket utfördes på en grupphästhållning och studien inriktade

sig främst på att mäta när hästarna var i ligghallen. Resultatet av studien var att GPS-mottagaren var mer korrekt när hästarna befann sig i hagen än i ligghallen, då byggnader stör GPS-signalen.

Equilab är en applikation som enligt hemsidan ska användas för att spåra och analysera träningen av hästen med hjälp av en GPS. I applikationen kan allt från tid som passet pågår, energiförbrukning för både ryttare och häst, gångartsfördelning, varvfördelning, distans och hastighet mätas. (Equilab u.å)

Att ett högkvalitativt grovfoder med bra energi- och proteinvärden är den viktigaste delen i hästens foderstat skrev Robyn et al (2017) i sin studie. Möjligheten finns att hästar som presterar på en hög nivå behöver få grovfodret kompletterat med ett välanpassat kraftfoder för att uppnå de energikraven som krävs för ett intensivt arbete. Författaren menade på att grovfodret kan kombineras med fiberrika koncentrat, pelleterade grovkällor och vegetabilisk olja, stärkelsefulla koncentrat bör undvikas. Förutom vikten av ett hygieniskt grovfoder så har utfodringsstillfällena en betydande roll. Det är viktigt att måltiderna fördelas jämnt under dagen. Ett positivt resultat har visats på hästar som fått tillgång till grovfoder i mindre mängder fler gånger om dagen än de som får en större giva en gång om dagen. (Robyn et al 2017)

Hästen har ett stort behov av energi, både för att må bra samt kunna prestera. När hästens behov av energi och fodermedlets energiinnehåll i omsättbar energi beräknas används i Sverige enheten megajoule (MJ). Den omsättbara energin är den energi som finns kvar när träck, urin och tarmgaser räknas bort som energiförluster. Hästens behov av omsättbar energi delas upp i olika delar där underhållsbehovet bör prioriteras. Underhållsbehovet baseras på det behov som hästen har för att klara de grundläggande behoven. Underhållsbehovet är också baserat på hästens vikt. Det finns även ett par tilläggsbehov för till exempel arbete, dräktighet, digivning och tillväxt. Arbetets intensitet och utformning har en viktig del i hur mycket energi en häst behöver. Det är genom det viktigt att varje individ har en väl uträknad foderstat där varje behov uppfylls. Foderstaten ska även vara anpassad efter hästens hull och temperament. (Jansson et al. 2011)

Problem

Hästen är naturligt en utomordentlig atlet som har fysiologiska förutsättningar att kunna springa fort och länge. För att hästen ska må bra och ha förutsättningar att prestera till sin fulla kapacitet krävs det en väl uträknad foderstat och ett väl genomtänkt träningsupplägg. Foderstaten behöver vara anpassad till hur hårt hästen tränas vilket kan vara svårt att uppskatta. Ryttaren har eventuellt en uppfattning om vilka ridpass som är ansträngande för hästen men exakta siffror kan vara svårt att gissa sig fram till.

Syfte

Studiens primära syfte är utvärdera den vardagliga ridträningen och mäta arbetsmängden hästarna utför i de olika disciplinerna på Ridskolan Strömholm. Studiens sekundära syfte är att utvärdera applikationen Equilabs användbarhet.

Frågeställning

Hur skiljer sig den vardagliga ridträningen och arbetsmängden för hopphästar jämfört

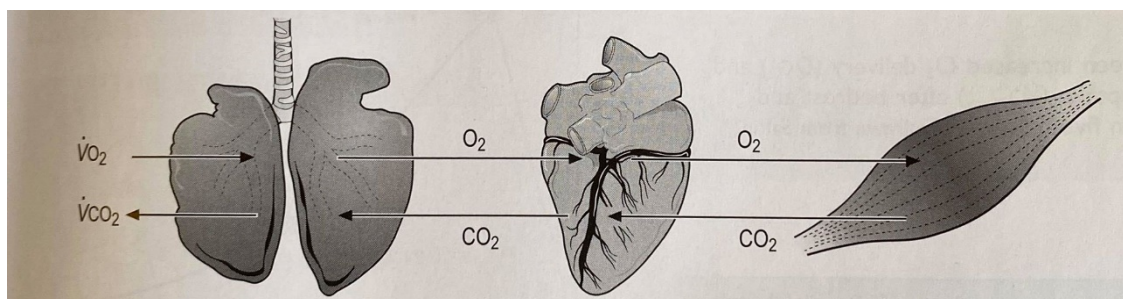
med dressyrhästar?

Hur stor är användbarheten för applikationen Equilab för utvärdering av hästars arbetsmängd?

TEORIAVSNITT

Grundläggande träningsfysiologi

För att hästen fysiologiskt ska kunna prestera finns det flera faktorer som är viktiga. En av dessa faktorer är det kardiovaskulära systemet som innefattar hjärta, lungor, blodkärl och blod, se figur 1. Huvuduppgiften för det kardiovaskulära systemet är att förse kroppens organ och muskler med syrerikt blod. Blodomloppets egenskaper är extra viktigt i discipliner där syreupptagningen av musklerna är avgörande som i till exempel hoppning och kapplöpning. (Hinchcliff et al. 2008)



Figur 1. Illustrationen visar det kardiovaskulära systemet och syretransporten (Hinchcliff et al. 2008, ss.215).

Hjärta

Hästens stora hjärta är en av faktorerna som gör hästen till den atlet den är. Hästens hjärta utgör ungefär en procent av hästens kroppsmassa. Hjärtfrekvensen hos en häst kan stiga mycket från vila till maximalt arbete till skillnad från oss människor. Hästens hjärtfrekvens ligger i vila på 28 till 40 slag per minut och maxpulsen hos en häst kan nå upp till 240 slag per minut. Hästar har också en mycket stor slagvolym, denna kan variera från cirka 1,2 till 1,8 liter per slag. (Hinchcliff et al. 2008)

Lungor

Hästar har stora lungor och till skillnad från en människas lungkapacitet á 6-7 liter, så har en häst som väger 500 kg en lungkapacitet på cirka 40 liter (Marlin & Nankervis 2002). En frisk häst i vila tar 8 till 16 andetag per minut och frekvensen kan öka till 150 andetag per minut (Olsson 1997). Marlin och Nankervis (2002) fastslog att lungorna är placerade i den främre delen av hästens buk, ovanför hästens framben. Lungorna cirkulerar blod på två sätt, lungcirkulationen som transporterar syrerikt blod från lungorna till hjärtat samt blodcirkulationen som transporterar blod till lungornas vävnader och celler (Marlin & Nankervis, 2002). Olsson (1997) menade på att lungorna inte kan tränas till att bli större eller ta in mer luft men syreupptagningsförmågan kan bli bättre med träning. Den tränas upp genom att andningsmuskulaturen tränas upp och antalet röda blodkroppar ökar (Olsson 1997).

Muskler

Marlin och Nankervis (2002) skrev i sin studie att muskler är det som gör att hästen kan röra på sig samt kunna bibehålla kroppshållningen. Samma författare skrev att i en hästkropp finns det omkring 700 olika muskler och dessa utgör 40 till 50 procent av kroppsvikten på ett varmblod. Hästens muskler är indelade i skelettmuskulatur, glatt muskulatur och hjärtmuskulatur (Mäkitalo 2002). Marlin och Nankervis (2002) nämnde att blodtillförseln till muskelfibrer sker via kapillärer som löper mellan muskelfibrerna. I samma studie skrevs det att i muskler finns det mellan 200 till 1000 kapillärer per mm². Musklerna är uppbyggda av olika typer av fibrer och varje muskelfiber klassificeras in i olika kategorier beroende på hur snabbt dessa utvidgas och slappnar av (Marlin & Nankervis 2002)

Typ I aeroba fibrerna är de långsamma muskelfibrerna, dessa bidrar till uthållighet och till att hästen kan utföra en påfrestad rörelse under en längre tid (Marlin & Nankervis 2002). Typ I fibrer kan utföra ett arbete under en längre tid och dessa har hästar som tränas i dressyr ofta mycket av (Olofsson 2002).

Typ II anaeroba fibrerna är de snabba muskelfibrerna, dessa bidrar till snabbhet och kraft men kan inte användas under en längre tid (Marlin & Nankervis 2002). Dessa muskelfibrer kontraheras snabbt och tröttnas snabbt ut. Typ II muskelfibrer har hästar som tränas i hoppning och mer explosiva grenar mycket av. (Olofsson 2002)

Tidigare studier

Hedegaard Sommer et al. (2015) studerade utvecklingen av mjölksyratröskeln hos 19 hopphästar. Mjölksyratröskeln innebär att laktat ansamlas i blodet vilket gör musklerna trötta. Denna trötthet börjar hästen känna av vid cirka 4 mmol/l. Studien resulterade i att de hästar som fick ett varierat arbete samt utevistelse utvecklade mjölksyratröskeln som mest mellan testperioderna. Mjölksyratröskeln kan tränas upp på olika sätt, men att arbeta så nära den som möjligt har bäst effekt.

Olsson (1997) studerade mjölksyratröskeln hos dressyrhästar och belyste i studien att ingen av de studerade dressyrhästarna nådde tröskeln för att bilda laktat. Författaren menade på att det möjligtvis kan vara för att en dressyrhäst inte använder alla muskelgrupper i jämförelse med till exempel en galopphäst. Laktat uppstår istället hos dressyrhästen i de muskler som används upprepade gånger under rörelser vilket kan bidra till att det inte visas på ett blodprov.

I en studie av Olofsson (2002) mättes olika fysiologiska aspekter på hästar som hoppade en enkel bana. En av de fysiologiska aspekter som mättes var mjölksyra och det gick i resultatet att se att ingen av hästarna som deltog nådde mjölksyratröskeln. Författaren nämnde att banan reds i ett lågt tempo på 4,8 m/s och det högsta hindret var 95 centimeter högt. I och med detta långsamma arbete krävdes det ingen stor mängd anaerobt arbete vilket är den typ av arbete som skapar mjölksyrabildning. Olofsson nämnde även att det framförallt är hinderhöjden som påverkar mjölksyrabildningen. Detta då det är i språnget hästen behöver använda sin explosivitet och anaeroba muskelfibrer vilket skapar mjölksyra.

Jacobsson och Törnkvist (2002) studerade jämförelsen mellan två omhoppningstyper A:1c och A:1a. I A:1c rids omhoppningen direkt efter grundomgången, alltså hoppas fler

hinder i följd. I A:1a rider alla ekipage grundomgången, när alla har ridit så rider de felfria ekipagen omhoppning. De studerade parametrarna var andning, puls, rektaltemperatur och blodprov för mätning av laktat. Av studiens resultat gick det att utläsa att arbetsbelastningen inte var särskilt hög då ingen av hästarna kom upp i maximal puls eller hög andningsfrekvens av någon av omhoppningstyperna. Laktatnivån var något högre på A:1c hästarna efter framridning, dock kom A:1a hästarna ifatt efter grundomgången. Efter omhoppningen steg A:1c gruppen till en likvärdig nivå som A:1a gruppen.

Sloet van Oldruitenborgh – Oosterbaan, Spierenburg, och Van den Broek (2006) studerade ridskolehästars arbetsbelastning vid hoppning. I studien jämfördes pulsen och laktatnivån i blodet för ridskolehästar när de hoppade en bana med hinder respektive galopperade samma bana utan hinder. Resultaten av studien var att hästarnas puls var betydligt högre under den första omgången där hinder ingick i banan. Det gick också att se att tio minuter efter avslutad ritt var hästarnas puls signifikant högre efter första omgången jämfört med den andra omgången. Laktatnivån i blodet var även den signifikant högre i första omgången än i andra. Slutsatsen var att hoppning med lägre hinder ökar arbetsbelastningen för hästen något och detta är något som bör beaktas när träningsprogram för hopphästar upprättas.

Williams, Chandler och Marlin (2009) jämförde pulsen på hästar som tävlade i lätt respektive medelsvår klass i dressyr. Pulsen mättes både under framridning och på tävlingsbanan. Resultatet visade att pulsen inte var signifikant högre på hästarna som tävlade i medelsvår klass än i lätt klass, det som däremot gick att se var att pulsen tydligt ökade på tävlingsbanan jämfört med framridningen. Detta indikerade på att hästarna eventuellt både gick upp i puls av ansträngning men också av psykisk påfrestning.

Valle et al. (2013) studerade tio varmblodiga hästar som tävlade i fälttävlan. Syftet var att utvärdera hästarnas arbetsbelastning med hjälp av pulsmätare i alla delmoment, dressyr, hoppning och fälttävlan. Resultatet för studien visade att terrängmomentet var det mest påfrestande för hästarna. Genom användningen av pulsmätaren kunde även resultatet visa hur viktigt en god kondition är för att hästen ska kunna prestera väl.

Slocombe, Covelli och Bayly (1992) undersökte hur hästarnas andningsfrekvens påverkades av träning och hur andningen ändras i gångarterna. Det som dem kom fram till var att hästarnas andning förändrades signifikant från vila till skritt. I skritt uppmättes andningen till ungefär 60 andetag per minut i ett tempo på 2,4 meter per sekund. I långsam trav uppmättes andningsfrekvensen från 60 till 80 andetag per minut i ett tempo på 4,5 meter per sekund. I snabb trav kunde frekvensen uppmätas till 80 andetag per minut i ett tempo på 7,5 meter per sekund. I galopp var hästarnas andningsfrekvens uppe i cirka 100 andetag per minut när tempot låg på 10 meter per sekund.

MATERIAL OCH METOD

Studien utfördes som en pilotstudie och med hjälp av mobilapplikationen Equilab mättes arbetsmängden för hästar i de olika disciplinerna på Ridskolan Strömsholm. Studien omfattade 13 varmblodiga ridhästar i ålder 5- 21 år, blandat ston och valacker, se tabell 1. Alla hästar var skolhästar på Hippologprogrammet på Ridskolan Strömsholm. Studien genomfördes i februari till mars 2020. Hästarna var grenspecificerade i hoppning eller dressyr.

Hästarna som ingick i studien ingick i olika typer av inhysningssystem. Elva av hästarna var uppstallade på box och var ute i hagen halvdag, tre av hästarna gick på den aktiva grupphästhållningen som är en typ av lösdrift där hästarna befinner sig dygnet runt. Alla hästar hade en uträknad foderstat som innehöll ett analyserat grovfoder samt kraftfoder och mineraler utefter hästens behov. I studien räknades hästarnas underhållsbehov samt tilläggsbehov för arbete ut för att sedan jämföras med givan.

Mätningar gjordes fortlöpande under alla ridpass som utfördes på hästen med hjälp av mobilapplikationen Equilab. I applikationen mättes tiden som passet pågick, distans, tid för varje gångart samt hästens energiförbrukning. Mobiltelefonen där applikationen var igång var placerad antingen i sidoficka, träningsarmband eller i byxficka. Hästens ryttare gjorde även en anteckning som beskrev vad för typ av arbete hästen hade utfört.

Tabell 1. Sammanställningen visar hästarna som ingick i studien. Hästarna är kategoriserade efter kön, ålder, grenspecifisering, utbildningsnivå, energibehov, tilldelad energimängd samt inhysningstyp (BOX/hage = individuell box & hage dagtid och AG=aktiv grupphästhållning)

	Kön	Ålder	Vikt	Gren	Utb.stdpkt	Tilldelat arbetstillägg MJ	Behov av arbetstillägg MJ	Inhysning
H1	Valack	12 år	610kg	Hopp	120cm	9	9,3	Box/Hage
H2	Sto	7 år	660kg	Hopp	100cm	10,1	10,7	Box/Hage
H3	Valack	9 år	610kg	Hopp	120cm	9,7	9,5	Box/Hage
H4	Sto	8 år	574kg	Hopp	120cm	11,3	11,8	Box/Hage
H5	Valack	7 år	640kg	Hopp	100cm	9,9	9,8	AG
D1	Valack	21 år	540kg	Dressyr	MsvB	11,6	11,5	AG
D2	Valack	8 år	563kg	Dressyr	MsvC	14,8	14,8	AG
D3	Sto	13 år	537kg	Dressyr	MsvC	12	13,1	Box/Hage
D4	Sto	9 år	595kg	Dressyr	MsvC	14,4	14,1	Box/Hage
D5	Valack	9 år	570kg	Dressyr	MsvC	12,7	12,0	Box/Hage
D6	Valack	13 år	588kg	Dressyr	MsvB	13	12,7	Box/Hage
D7	Valack	18 år	625kg	Dressyr	MsvB	14,4	14,2	Box/Hage
D8	Valack	15 år	576kg	Dressyr	MsvC	14,8	14,3	Box/Hage

Resultatbearbetning

Efter hästarnas ordinarie ryttare fört loggbok över ridpassen i fyra veckor samlades all data in. Resultaten av mätvärdena blev sedan sammanställda och analyserade i kalkylprogrammet Microsoft Excel, vilket även användes för att rita diagram. Resultaten i diagrammen presenterades som medelvärde, standardavvikelse och t-test. I Microsoft Excel gjordes det också t-test för att jämföra parametrarna för att ta reda på eventuella signifikanta skillnader mellan hopp- och dressyrhästar. Signifikansnivån var satt till $p < 0,05$.

För att studera arbetspassets intensitet så skapades ett index där formeln $=(\text{skrittade minuter} * 1 + \text{travade minuter} * 2 + \text{galopperade minuter} * 3) / \text{minuter passet pågick}$ användes.

För att ta reda på hästarnas behov av arbetstillägg utöver underhållsbehovet används formeln enligt ”Utfodringsrekommendationer för häst” (Lundberg et al 2011):

+0,2MJ/100kg och 10 minuter för skritt

+1,3MJ/100kg och 10 minuter för trav och galopp

För varje häst har ett medelvärde för skritt samt trav och galopp räknats ut och använts i formeln. Dessa har sedan adderats och ett arbetstillägg i megajoule har räknats ut för varje häst. Det uträknade arbetstillägget har sedan adderats med underhållsbehovet och jämförts med den mängd megajoule hästen får idag.

RESULTAT

Typarbeten

Efter att pilotstudien hade pågått i fyra veckor gick det att sammanställa ett ungefärligt arbetsschema för varje häst utifrån vad ryttaren gjort för anteckning efter varje ridpass, se tabell 2. En sammanställning av vad för arbete hästarna utförde i veckorna gjordes och skillnader mellan hopp- och dressyrhästar går att se. Dressyrhästarna varierar främst mellan dressyrpass och uteritter. Det förekommer också att dressyrhästarna longeras och går markarbetspass. Hopphästarna gör fler typarbeten, dessa är hoppning, dressyr, markarbete och uteritter vilket går att utläsa av hästarnas arbetsscheman.

Tabell 2. Sammanställningen visar arbetsschemat för alla hästar över tre veckor

(D = Dressyr, H = Hoppning, U = Uteritt, M = Bommar på marken, L = Longering, T = Tömkörning, P = Promenad för hand, V = Vila)

	H1	H2	H3	H4	H5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Måndag	H	H	H	D	H	D	D	D	D	D	U	U	D
Tisdag	H	H	H	H	P	D	D	D	D	U	D	D	D
Onsdag	L	D	D	H	L	D	D	U	U	D	D	D	U
Torsdag	D	H	H	D	D	U	D	V	D	D	D	V	V
Fredag	U	D	V	H	U	D	D	V	V	D	V	U	V
Lördag	P	V	V	V	V	V	U	V	V	V	V	D	V
Söndag	V	V	V	U	V	T	D	D	D	V	V	V	D
Måndag	V	V	V	V	V	D	V	D	D	V	V	D	D
Tisdag	H	V	V	V	D	D	V	D	D	D	V	D	D
Onsdag	U	D	U	H	U	D	D	V	V	V	V	D	U
Torsdag	D	D	H	U	H	U	D	V	V	U	U	U	D
Fredag	U	D	V	H	V	D	D	V	D	V	V	D	V
Lördag	V	V	U	V	U	V	U	V	D	V	V	V	V
Söndag	V	D	D	U	H	V	V	D	D	M	D	U	D
Måndag	H	H	V	D	V	D	V	D	D	V	D	D	D
Tisdag	L	H	H	H	V	D	D	D	D	V	D	D	D
Onsdag	U	D	U	U	L	D		U	U	M	D	D	U
Torsdag	V	U	H	V	D	U		D	V	V	V	U	D
Fredag	U	D	D	H	D	V		V	V	V	V		
Lördag	L	V	U	V	V	V		D	U	D	D		
Söndag	M	V	V	V	L	V				V	D		
Måndag	D	D	U	M	H	V				D	U		
Tisdag	M	H	V	D	D					V	D		
Onsdag	U	L	U	M						U	D		
Torsdag		U		U						D	V		
Fredag		D		H						V	D		
Lördag				V									
Söndag				U									

Arbetsmängd och intensitet

En av jämförelserna som gjorts är tiden som passen pågår i medel för hopphästar respektive dressyrhästar. I denna jämförelse har inte typarbete spelat in utan alla hästens ridpass är medräknat. Skillnaden mellan längden på hopp- och dressyrhästars ridpass var 2,1 minuter, se tabell 3. Dessa värden var inte signifikant skilda.

Distansen för de olika hästgruppernas ridpass jämfördes och det skilde 1 km i medel på distansen som hopp- och dressyrhästar reds. Inte heller dessa värden var signifikant skilda, se tabell 3.

Hästgrupperna hade samma intensitet i medel på sina arbeten och denna intensitet låg på 1,0, se tabell 3. T-testet visade $p=0,79$, det vill säga var inte heller dessa värden signifikant skilda.

Arbetsmängden jämfördes även i studien, arbetsmängden var medelvärdet för gångarterna sammanslagna som är registrerade för hästgrupperna. Hopphästarnas arbetsmängd var signifikant högre än dressyrhästarna ($p=0,01$).

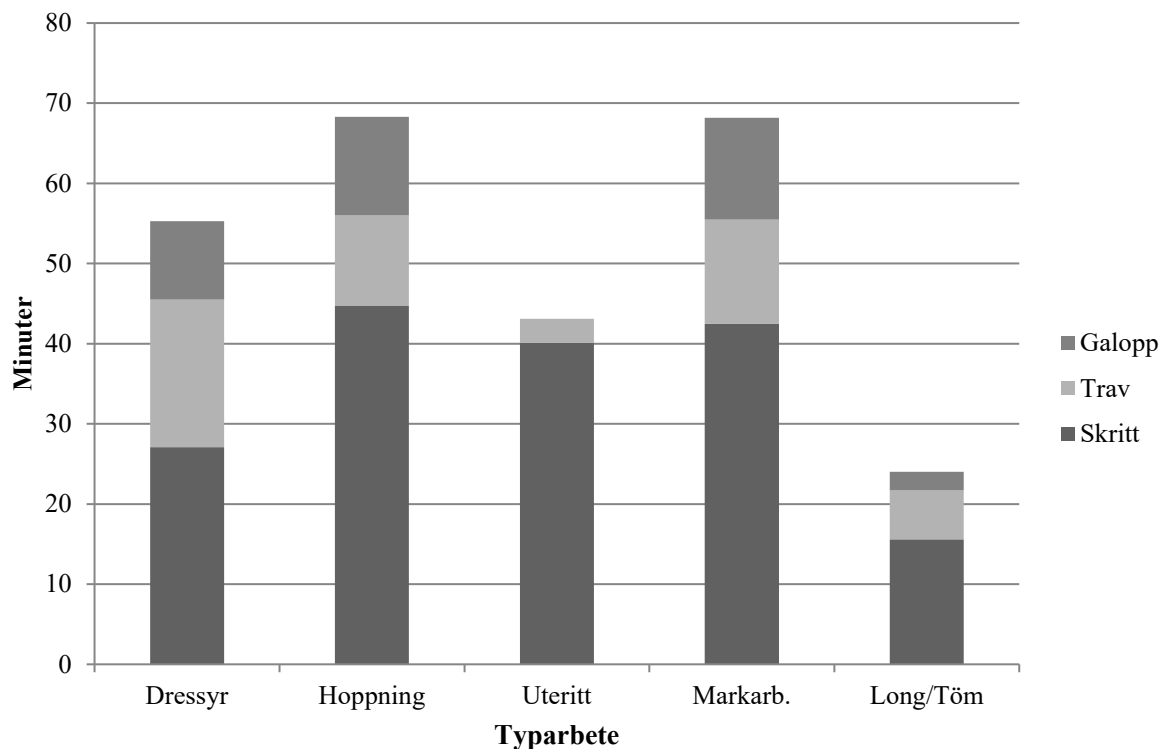
Tabell 3. Sammanställningen visar tid som ridpass pågår, distans för ridpass, intensitet för ridpass samt arbetsmängd för hopp- respektive dressyrhästar

Parameter	Hopphästar	Dressyrhästar	p-värde
Tid (minuter)	27,6	29,7	0,33
Distans (km)	4,0	5,0	0,33
Intensitet	1,0	1,0	0,79
Arbetsmängd	19,6	16,3	0,01

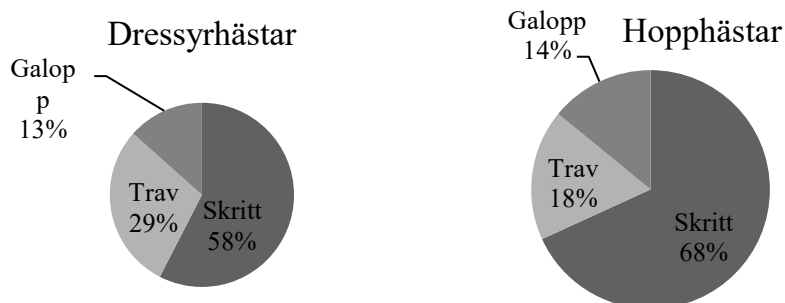
Gångartsfördelning

Efter att ha sammanställt vad alla hästar har gjort för typarbeten under de studerade veckorna gjordes en analys över hur gångartsfördelningen såg ut i de olika typarbetena, se figur 2. I sammanställningen är alla typarbeten sammanslagna för både hopp- och dressyrhästar. Det gick att se ett resultat där skritt används som mest under hoppning (44,7 minuter), markarbete (42,5 minuter) och uteritter (40,1 minuter). Trav används som mest under dressyrpassen (18,4 minuter) och galopperar gör hästarna allra mest under markarbetspassen (12,7 minuter) tätt följt av hopppassen (12,3 minuter).

I applikationen gick det att ta reda på hur gångartsfördelningen för hästarna såg ut under ridpassen och i detta har en jämförelse mellan hästgrupperna gjorts, se figur 3. Jämförelsen är gjord oberoende av vilket typarbete hästarna har utfört. Det som går att utläsa av figur 3 är att tiden som hästgrupperna skrittar och galopperar är väldigt lika men att dressyrhästarna travar mer än hopphästarna. Inga av dessa värden var signifikant skilda (skritt $p=0,82$, trav $p=1,79$, galopp $p=0,24$).



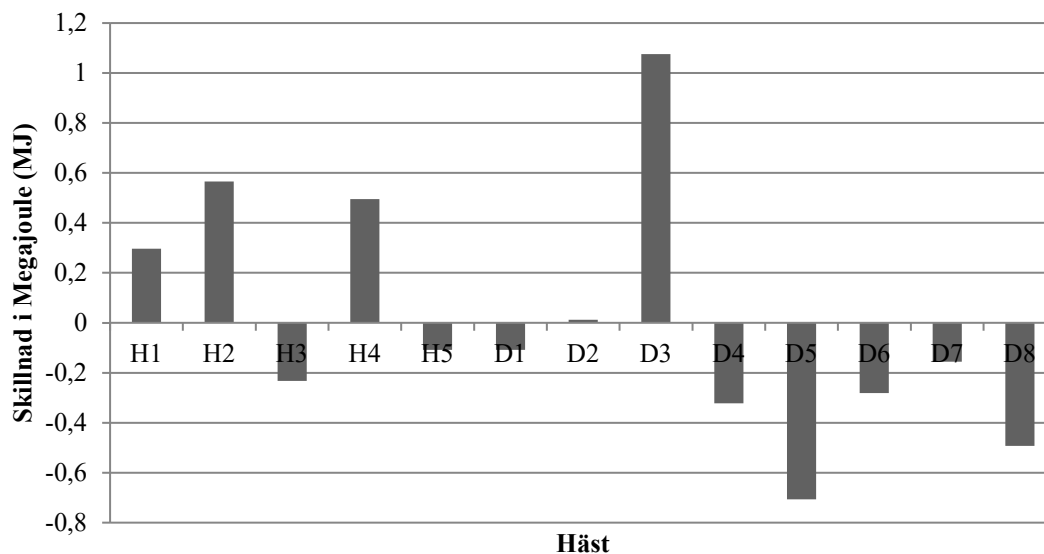
Figur 2. Diagrammet visar gångartsfördelningen i de olika typarbetena oberoende av hästgrupp



Figur 3. Diagrammen visar dressyr- och hopphästarnas sammanlagda gångartsfördelning, oberoende av typarbete

Utfodring

En undersökning som också gjordes i studien var hur stort varje hästs behov av arbetstillägg i energi var samt om detta uppfylldes i givan hästarna har idag. Hur stor den procentuella avvikelserna är mot hela givan är sammanställt i figur 4 där skillnaden mellan varje hästs behov och dagliga giva är uppstaplade. Resultatet är att de flesta hästar har en giva som är större än behovet men ett fåtal har en giva som inte uppnår behovet. Dessa värden var heller inte signifikant skilda då $p=1,0$.



Figur 4. Diagrammet visar de deltagande hästarnas skillnad i behov av energi (MJ) och tilldelade energigiva i foderstaten

DISKUSSION

Vardaglig ridträning och arbetsmängd

I tabell 2 går det att utläsa att hästarnas arbete läggs upp på olika sätt beroende på om hästen tränas för dressyr eller hoppning. Dressyrhästarna har enligt tabellen färre typarbeten än vad hopphästarna har och detta handlar först och främst om att dessa hästar inte har hoppning på schemat. Som Hinchcliff et al. (2008) nämnde så ska hästen tränas för det den ska göra vilket dessa hästar tydligt gör. Däremot skrev Yngve (2011) att en av de största grundfaktorerna för att få en hållbar häst är att den får varierad träning. Det som går att fundera över kring detta är om det eventuellt hade haft en positiv effekt på dressyrhästarna att få hoppning eller markarbete på sitt arbetsschema ibland. Den positiva effekten skulle då vara för den psykiska hälsan och viljan till att arbeta som Yngve (2011) nämnde i sin studie.

Yngve (2011) belyste även hur viktigt det är att variera underlaget som hästen tränas på. Det som går att se av tabell 2 är som tidigare nämnt att dressyrhästarna inte har ett lika varierat träningschema som hopphästarna. Detta kan i sin tur även medföra att dressyrhästarnas variation av underlag inte heller blir lika stor som för hopphästarna. Det som däremot går att se i tabell 2 är att varje enskild häst fått möjlighet till minst en utedritt per vecka vilket faktiskt bidrar till variationen av underlag.

Braam (2011) kom i sin studie fram till att hästar som i tidig ålder tävlats och tränats i både hoppning och dressyr har fått fler år på tävlingsbanan jämfört med andra hästar. De hästar som ingått i denna studie är alla i olika åldrar och har olika erfarenheter av de olika disciplinerna. Braam (2011) menade i sin studie att allsidig och varierad träning av hästen i ung ålder bidrar till en positiv effekt på hållbarheten. Dressyrhästarna utövar sin disciplin fler dagar under en arbetsvecka än vad hopphästarna gör. Möjligtvis har det att göra med att arbetsmängden i disciplinerna skiljer sig åt då hopphästarnas arbete höjer intensiteten när de hoppar hinder vilket Sloet van Oldruitenborgh – Oosterbaan Spierenburg och Van den Broek (2006) kom fram till i sin studie.

Resultatet av analysen av de olika typarbetena i figur 2 var att skritt som gångart användes mest under hoppning och minst under longering och dressyr. Traven används däremot betydligt mer i dressyr än i de andra typarbetena. Galoppen användes i stort sett lika mycket i hoppning, markarbete och dressyr. Hur de olika gångarterna används i de olika typarbetena kan leda till hur ansträngande de olika arbetena är för hästarna rent fysiologiskt. I studien av Slocombe, Covelli och Bayly (1992) gick det att se att hästarnas andningsfrekvens steg som mest i snabb trav och galopp. Galoppen som de hade mätt andningsfrekvensen i låg dock på 10 m/s, vilket är ett högt tempo. Det går därför inte att anta att hästarna i denna studie kom upp i samma andningsfrekvens. Det som går att säga är att galopp är i grunden den gångart som är mest ansträngande för hästen (Slocombe, Covelli & Bayly 1992).

Olsson (1997) belyste i sin studie att hästens lungor inte kan bli större eller ta in mer luft med hjälp av träning men syreupptagningens förmåga kan bli bättre med ett välutformat träningsupplägg. Olofsson (2002) studerade mjölksyretröskeln hos dressyrhästar, resultatet i studien var att ingen av de hästar som deltog nådde tröskeln för att bilda laktat. Författaren antog att det kunde bero på att laktat endast uppstår i de muskler som används upprepade gånger under en rörelse vilket kan bidra till att det inte syns på ett blodprov. Detta kan göra att det är svårt att mäta laktat på en dressyrhäst och faktiskt jämföra detta med en hopphästs laktatnivå. Hedegaard Sommer et al (2015) studerade mjölksyretröskeln hos hopphästar och resultatet av studien var att hopphästarnas utveckling av mjölksyretröskeln gav en positiv effekt när hästarna fick ett varierat arbete. Olofsson (2002) gjorde en liknande studie fast för hopphästar och inte heller i den studien nådde någon av hästarna mjölksyratröskeln. Resultatet kan ha påverkats av den låga hinderhöjden då det är i språnget hästen behöver använda sin explosivitet och anaeroba muskelfiber vilket skapar mjölksyra. Med hjälp av ovanstående studier går det att anta att den aktuella studiens arbetsmängd för samtliga hästar är relativt låg. Antagligen har ingen av hästarna som deltagit i studien kommit upp i någon hög laktatnivå då arbetsmängden inte kan ha bidragit till någon större ansträngning.

Utfodring

I denna studie undersöktes även hur utfodringen av hästarna var anpassad efter hur mycket hästarna rent faktamässigt tränades. Enligt Jansson et al (2011) ska hästar som tränas få ett arbetstillägg av energi (MJ) som räknas ut efter arbetade minuter i skritt samt trav och galopp per vecka och hästens vikt räknas också in. I figur 4 går det att utläsa utfodringen för varje häst, både behov och giva av energi (MJ) i arbetstillägg. Av figur 4 går det att komma fram till att de flesta av hästarna har en väl uträknad energimängd för det arbete som utförs. Det som kan påverka detta är framförallt en missuppfattning i hur mycket hästarna faktiskt tränas i veckan. För att ta reda på det är det mycket bra att använda sig av någon typ av tidtagning under passet för att få fakta på hur mycket varje gångart utövas. För detta har applikationen Equilab varit till god hjälp då gångartsfördelningen har bedömts trovärdig under studiens gång.

I studien av Gulbrandsen (2014) gick det av resultatet att se att hästarna på den aktiva grupphästhållningen rörde sig ungefär 5,6 kilometer per dygn. Detta är någonting som eventuellt bör tas med i hästarnas foderstat och beräkningen av arbetstillägg, vilket inte har gjorts inför denna studie. Skulle detta läggas till så hade de hästarna som går på den aktiva grupphästhållningen (H5, D1 och D2) behövt ett något större energitillägg.

Användbarhet av applikation

Under studiens gång har användbarheten av applikationen Equilab utvärderats och överlag är användbarheten stor. Det problem som stötts på är framförallt applikationens tjänst att mäta hästens energiförbrukning under ridpass då den vid fler tillfällen varit missvisande. Det som har gjort att vi betraktat denna del av applikationen som icke trovärdig grundar sig på att värdena har varit samma (0,3MJ) på ett stort antal av ridpassen. Ridpassen skiljde sig i både tid och distans. Det resultatet av hästens energiförbrukning kan bero på hur telefonen med applikationen var placerad hos ryttaren. Placeringen varierade mellan att telefonen var placerad i jackficka, byxficka och armficka. Det är något som inte tagits hänsyn till under studiens gång men detta skulle kunna vara en anledning till att vissa värden varit missvisande.

Applikationen har även en GPS tjänst som visar var ridpasset har utförts. Denna del har varit svåransvänd när ridpassen skett inomhus men fungerat bra vid uteritter. I studien av Cederberg och Öberg (2014) undersöktes GPS-mottagare i en miljö bland byggnader och även i denna studie var det svårt att få korrekt fakta när mätningarna utfördes inomhus. Detta är något som märktes även i denna studie då GPS-mottagaren inte upplevdes som helt sanningsenlig när ridpassen utfördes inomhus.

Material och metod

Hästmaterial som användes i studien var som tidigare nämnt alla skolhästar på hippologprogrammet på Ridskolan Strömsholm. I studien ingick det tillslut 13 hästar, däremot var antalet större när studien påbörjades. Bortfallet av hästar berodde framförallt på att hästens ryttare inte använt applikationen tillräckligt mycket. Detta ledde till att de få mätningarna som fanns inte gick att använda. För framtida studier hade det varit positivt om hästantalet var större och att antalet hopp- respektive dressyrhästar var lika stort.

I vår studie fanns inga bestämmelser om var mobiltelefonen med applikationen skulle vara placerad på ryttaren. Som nämnt så kan detta ha haft ett utslag på resultatet och tydligare riktlinjer för placering av mobiltelefon borde ha funnits för att få så likvärdiga resultat som möjligt.

Applikationen mätte som tidigare nämnt även distansen på ridpasset. För att ta reda på hur trovärdig denna del är hade det varit en idé att för varje häst mäta hur lång tid det tar för den att skritta, trava och galoppa ett varv i ridhuset. Detta för att veta hur lång tid det tar för hästen att röra sig en viss distans och sedan jämföra detta med applikationens resultat.

Felkällor

Felkällor som går att finna efter avslutad studie kan vara att hästens ryttare inte har använt applikationen under alla ridpass och att dessa ridpass då ses som vilodagar. Detta misstänks ha hänt då det finns differenser mellan hur många pass som är utvärderade mellan hästarna. Detta kan skapa vissa felmarginaler i resultaten. En annan parameter som kan påverka resultatet är att i typarbetet "dressyr" ligger både dressyrhästarnas dressyrarytelse och hopphästarnas dressyrarytelse. Det kan skilja sig i vad dessa pass innebär. För hopphästarna innebär dressyr eventuellt bara lösgörande arbete och för dressyrhästarna kan dressyrpassen vara intensiva.

Hur ryttaren rider och inverkar på hästen kan också räknas som en felkälla. Väljer ryttaren att rida hästen i en låg form kan detta anstränga och belasta framben mer än om hästen rids i en högre form. I vilket tempo hästen rids i påverkar också hur ansträngande de olika gångarterna är för hästen. Applikationen tar hänsyn till i vilken hastighet hästen rör sig i när energiförbrukningen räknas ut, däremot tas det ingen hänsyn till hur hästen rör sig i de olika gångarterna. Arbetas hästen i en korrekt form är det mer ansträngande än om hästen inte gör det.

En annan felkälla kan vara problemen med GPS-funktionen som har upplevts under studiens gång. Dessa problem har framförallt upplevts vid ridning i ridhus men det kan även ha skett under fler tillfällen utan att det märkts om en skugga i GPS-signalen uppstått. GPS-signalen kan som tidigare nämnt påverkas av byggnader.

Framtida studier

För framtida studier hade det varit intressant att vidare undersöka arbetsmängd och intensitet för ridhästar då utbudet av dessa studier är mindre än för trav- och galopphästar. Den här studien hade kunnat byggas vidare på genom att använda pulsmätare och ta laktatprov på hästarna. Detta hade utvecklat resultatet markant. Utvecklingen av resultatet hade framförallt kunnat göras på arbetsmängden där det då hade gått att väva in puls- och laktatmätning. Med det skulle det gå att dra en slutsats över hur hårt hästarna faktiskt tränas.

Slutsats

Det går att se en skillnad i den vardagliga ridträningen mellan hopp- och dressyrhästar. Skillnaden är att hopphästarna får en något mer varierad ridträning än dressyrhästarna. Arbetet för de olika hästgrupperna är i stort sett likvärdigt sett till gångartsfördelning och intensitet, det som skiljer hästgrupperna åt är att arbetsmängden är något större för hopphästarna.

Efter studien dras slutsatsen att applikationen Equilab är användbar för att bilda sig en uppfattning om hur hästen tränas. Det krävs dock en utveckling av GPS-mottagare samt applikationens mätning av energiförbrukning för att få en bättre helhetsbild av träningen.

FÖRFATTARENS TACK

Vi vill tacka Karin Morgan för vägledning och inspiration till detta arbete. Vi vill även tacka kurskamrater i årskurs två och tre på Hippologprogrammet för hjälp med insamling av data.

SAMMANFATTNING

Ryttare och hästmänniskor i stort är duktiga på att räkna foderstater och lägga upp en träningsplanering för att hästen ska kunna må och prestera så bra som möjligt. Att räkna foderstater är lätt att lära sig och det finns anvisningar för detta som många använder idag. Det är dock svårare att lägga upp en träningsplanering för sin häst, dessutom är det svårt att veta exakt hur arbetsamma de olika ridpassen faktiskt är för hästen. För att ta reda på detta har applikationen Equilab tagits fram. Med hjälp av Equilab går det med en GPS-mottagare att bland annat mäta tid, distans, gångartsfördelning och energiförbrukning hos både häst och ryttare under ridpasset.

Studien innefattade 13 hästar i disciplinerna hoppning och dressyr som alla gick som skolhästar på Hippologprogrammet på Ridskolan Strömsholm. Med hjälp av applikationen har dessa hästars träningschema följts och utvärderats med syfte att jämföra den vardagliga ridträningen och arbetsmängden mellan de olika disciplinerna. I studien har det även tittats närmare på utfodringen av hästarna och hur stort arbetstillägget var jämfört med hur behovet faktiskt såg ut. Med hjälp av resultatet har även användbarheten av applikationen kunnat utvärderas för att komma fram till att användbarheten är hög för att ta reda på tid, gångartsfördelning och distans vid uteridning. Användbarheten är däremot lägre vid mätning av energiförbrukning och distans vid inomhusridning.

Resultatet visade att skillnaden för hopp- och dressyrhästar var ytterst liten. Den enda egentliga skillnaden som faktiskt fanns var i arbetsmängden, där hopphästarna låg lite högre än dressyrhästarna. Det gick även att se en skillnad i hur variationen av ridpassen såg ut där hopphästarna hade fler olika typarbeten på sina scheman än dressyrhästarna. Hästarnas foderstater var väl uträknade och stämde bra överens med hur mycket arbetstillägg hästarna behövde.

Studien skulle kunna ligga till grund för framtida studier om träningsupplägg och arbetsbelastning för ridhästar inom hoppning och dressyr. För att göra resultatet mer tillförlitligt behövs det även användas andra hjälpmedel så som pulsmätare och laktatprov.

REFERENSER

Litteratur

- Braam, Å. (2011) *Breeding for Durable Riding Horses using Competition Statistics*. lic.avh. Sveriges Lantbruksuniversitet, Department of Animal Breeding and Genetics. Uppsala. (Licentiatavhandling 2011:147)
- Cederberg, S. & Öberg, M. (2011) *Validering av GPS teknikens användande*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2014: K35)
- Gulbrandsen, K. (2014) *Rörelseaktivitet i tre olika inhysningssystem för häst*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/ Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2014: K40)
- Hammarström Wrede, A., & Lundqvist, E. (2011). *Jämförelse av hopp respektive dressyrhästars kondition*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/ Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2011: 403)
- Hedegaard Sommer, L., Munk, R., Møller Nielsen, S., & Lindner, A. (2015) Training of horses used for show jumping and its effect on v^4 . *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 35, ss. 301-308.
- Hinchcliff, K.W., Geor, R.J., & Kaneps, A.J. (2008) *Equine Exercise Physiology*. The science of Exercise in the Athletic Horse. 1. Uppl. Elsevier, Edinburgh.
- Holmström, M., Magnusson, L.E., & Philipsson, J. (1990) Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses. *Equine veterinary journal*, vol. 3, nr. 22, ss. 186-193.
- Jacobsson, K., & Törnkvist, J. (2002) *Hur påverkas hästar fysiologiskt av två olika*

- omhoppningsformer?* Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2002: 195)
- Jansson. A., Lindberg. J.E., Rundgren. M., Müller. C., Connysson. M., Kjellberg. L., & Lundberg. M. (2011) Utfodringsrekommendationer för häst. *Institutionen för husdjurens utfodring och vård*. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Marlin, D., & Nankervis, K. (2007). *Equine Exercise Physiology*. 6. Uppl. Blackwell Publishing Company.
- Mäkitalo, S. 2002. *Cirkulatoriska och metaboliska svar på ett dressyrprogram hos ridhäst*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/ Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2002: 197)
- Olofsson, L. (2002) *Arbetsfysiologiska aspekter på banhoppning hos ridhäst*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/ Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 2002: 206)
- Olsson, J. (1997) *Träningsfysiologiska aspekter på dressyrhästens arbete*. Sveriges lantbruksuniversitet. Hippologenheten/ Hippologprogrammet. (Fördjupningsarbete 1997:38)
- Robyn, J., Plancke, L., Boshuizen, B., De Meeus, C., De Bruijn, M., & Delesalle, C. (2017) Substrate use in horses during exercise- the 'fasted' compared to the postprindial state. *Department of comparative physiology and biochemistry, faculty of veterinary medicine*, vol. 86, ss 275-284.
- Slocome, RF. Covelli, G & Bayly, WM. (1992). Respiratory mechanics of horses during stepwise treadmill exercise tests, and the effect of clenbuterol pretreatment on them. *Australian Veterinary Journal*, vol. 69, issue. 9, ss. 221 – 225.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. Spierenburg, A.J. Broek, E.T.W. (2006). The workload of riding-school horses during jumping. *Equine Exercise Physiology*, vol. 7, ss. 93-97.
- Tyler, M, Hodgson, D.R, & Rose, R. J. 1996. Effect of a warm-up on energy supply during high intensity exercise in horses. *Equine Exercise Physiology* vol. 2 ss. 117-120
- Valle, E. Odore, R. Zanatta, P.R. Badion, P. Girardi, C. Nery, J. Assenza, A. Bergero, D. (2013). Estimation of the workload in horses during an eventing competition. *Comparative Exercise Physiology*, vol. 9, ss. 93-101.
- Williams, R. Chandler, R. Marlin, D. (2009). Heart rates of horses during competitive dressage. *Comparative Exercise Physiology*, vol. 6, ss. 7-15

Internet

- Equilab (2019). *Equilab, track your exercises, created for passionate riders*. <https://equilab.horse/> [Hämtad 2020-03-14]
- Mattsson, Sigbrit (2009). *Lär dig mer om träningsfysiologi – och om träning med pulsklocka*. <https://www.hippson.se/artikelarkivet/veterinar/lar-dig-mer-om-traningsfysiologi-och.htm> [Hämtad 2020-02-17]
- Yngve, Anki (2011). *Träna varierat för att få en hållbar häst*. <https://www.hippson.se/artikelarkivet/veterinar/trana-varierat-for-att-fa-en.htm> [Hämtad 2020-02-02]

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**
