



# Påverkan av ryggens konformation på hjärtfrekvens och blodlaktat under arbete hos islandshäst

---

*Impact of back conformation on heart rate and blood lactate in Icelandic horses*

Isabella Rinaldo

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Enheten för hippologutbildning, Wången

Examensarbete på kandidatnivå K 129

Uppsala 2021





# Påverkan av ryggens konformation på hjärtfrekvens och blodlaktat under arbete hos Islandshäst

*Impact of back conformation on heart rate and blood lactate in Icelandic horses*

Isabella Rinaldo

**Handledare:** Anna Jansson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Bitr. handledare:** Denise Söderros, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Examinator:** Malin Connysson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i Hippologi

**Kurskod:** EX0864

**Program/utbildning:** Hippologprogrammet

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2021

**Serietitel:** Examensarbete på kandidatnivå

**Delnummer i serien:** K 129

**Nyckelord:** Islandshäst, arbetsfysiologiskt svar, hjärtfrekvens, blodlaktat, ryttarvikt

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Enheten för hippologutbildning

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

I Sverige finns cirka 30 000 islandshästar. Islandshästen används till allt ifrån sport och tävling till fritidsridning och turridding. Islandshästen har utöver gångarterna skritt, trav och galopp även tölt och pass. Islandshästen är en liten ras som rids av relativt stora ryttare i förhållande till sin storlek. En tidigare studie indikerade att ryggens konformation kunde ha betydelse för den vikt bärande förmågan hos islandshästen och att det fanns en stor variation i den vikt bärande förmågan mellan hästar av samma storlek. Syftet med denna studie var att undersöka om det arbetsfysiologiska svaret hos islandshästar skiljer mellan hästar som har olika konformation på ryggen. Det undersöktes genom ett arbetstest i tölt med stegvis ökad vikt på ryttaren och sadeln i förhållande till hästens kroppsvikt. Totalt var 6 hästar med i försöket. Hästarnas ryggar bedömdes och delades in i två grupper, en med bredare ryggar och en med toppigare ryggar.

Resultatet visade att hjärtfrekvensen (HF) ökade linjärt med ökande ryttarvikt oavsett ryggkonformation. Koncentrationen laktat i blodet visade ingen signifikant skillnad mellan olika ryggkonformationer förutom vid ett steg i arbetstestet. För alla individer utom en nåddes deras högsta uppmätta HF under testets fjärde steg, då de bar 35% av sin kroppsvikt. Slutsatsen var att det behövs fler försök med ett större och homogenerare hästmateriel för att kunna konstatera om det arbetsfysiologiska svaret skiljer sig mellan hästar med olika ryggkonformation.

*Nyckelord:* Islandshäst, arbetsfysiologiskt svar, hjärtfrekvens, blodlaktat, ryttarvikt

## Abstract

In Sweden there are about 30 000 Icelandic horses. The Icelandic horse is used for sports and competition, leisure riding and riding tours. Besides the gaits walk, trot and canter the Icelandic horse also have tölt and flying pace. It is a rather small horse breed ridden by relatively big riders in proportion to its size. A previous study indicated that the conformation of the back could have an impact on the weight carrying capacity of the Icelandic horse and there was a great variation in weight carrying capacity between individuals of the same size and background. The aim of this study was to investigate whether the physiological response in Icelandic horses differs between horses with different back conformations. This was evaluated in an exercise test with stepwise increasing weight on the rider and saddle in proportion to the horses weight. A total of 6 horses participated in the test. The horses back conformation was scored and the horses were divided into two groups, one with broader backs and one with more peaked backs.

The results showed that the heart rate increased linearly with increasing rider weight regardless of back conformation. The concentrations of blood lactate showed no significant difference between different back conformations except at one exercise step. All individuals except one reached their highest heart rate during step four, when they carried most weight (35% of their body weight). The conclusion was that more research is needed with more horses to be able to conclude if the physiological response differs between horses with different back conformations.

*Keywords:* Icelandic horse, physiological response, heart rate, blood lactate, rider weight



# Innehållsförteckning

<b>Förkortningar</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>10</b>
1.1. Problem .....	11
1.2. Syfte.....	11
1.3. Frågeställning .....	11
1.4. Hypotes.....	11
1.5. Avgränsningar .....	11
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>12</b>
2.1. Bakgrund kring islandshästen .....	12
2.2. Tidigare studier med ökande FRH .....	12
2.2.1. Effekten av ryttare på det arbetsfysiologiska svaret .....	13
2.3. Tölt.....	14
<b>3. Metod</b> .....	<b>15</b>
3.1. Hästar och design.....	15
3.1.1. Ryggens konformation .....	15
3.1.2. Hull .....	16
3.1.3. Hjärtfrekvens, HF .....	16
3.2. Ryttare, sadel och vikter .....	17
3.3. Förhållandet ryttarvikt – hästvikt.....	17
3.4. Arbetstestet .....	17
3.4.1. Genomförande .....	17
3.4.2. Bana.....	19
3.4.3. Hastighet.....	19
3.4.4. Exkluderade värden .....	20
3.4.5. Blodprov och blodanalys.....	20
3.4.6. Mätning av hjärtfrekvensmätare .....	21
3.5. Bearbetning .....	21
3.5.1. Bearbetning av data och statistik.....	21
<b>4. Resultat</b> .....	<b>23</b>
4.1. Hjärtfrekvens .....	23
4.2. HF 150 slag/minut angett i FRH .....	24
4.3. HF vid återhämtning .....	24
4.4. Laktatkoncentration i blodet.....	25

<b>5. Diskussion.....</b>	<b>26</b>
5.1. Hjärtfrekvens .....	26
5.2. Laktatkoncentration .....	27
5.3. Påverkan av töltens kvalitet på det arbetsfysiologiska svaret .....	27
5.4. Hullets påverkan på det arbetsfysiologiska svaret .....	27
5.5. Ryttarens påverkan på det arbetsfysiologiska svaret.....	28
5.6. Metodval .....	28
5.7. Framtida studier.....	29
5.8. Slutsats .....	29
<b>6. Tack.....</b>	<b>30</b>
<b>7. Referenser .....</b>	<b>31</b>



## Förkortningar

FRH	Förhållandet ryttarvikt ÷ hästvikt, anges i procent
HF	Hjärtfrekvens
SV	Saknas värde
UPP	Uppvärmning
20%E	Sista fasen (fas 5) i arbetstestet med 20% FRH

# 1. Inledning

I Sverige finns cirka 30 000 islandshästar (SIF, Svenska Islandshästförbundet 2018). Islandshästen används till allt ifrån sport och tävling till fritidsridning och avel (FEIF & LH 2014).

Islandshästen är en mångsidig ras och har utöver gångarterna skritt, trav och galopp även tölt och flygande pass (FEIF & LH 2014). Tölten är en fyrtaktig gångart utan svävmoment med en till två hovar i marken åt gången, och ska ha lätta rörelser fram och den böljande rörelsen ska gå genom hela hästens kropp (FEIF & LH 2014).

Islandshästen är en relativt liten ras ( $141 \pm 3$  cm, Stefánsdóttir et al. 2014) jämfört med till exempel den tyska varmblodiga ridhästen som har en genomsnittlig mankhöjd på  $166 \pm 2$  cm (Tetens et al. 2013). Båda raserna rids av vuxna som kan variera i storlek och vikt. De olika rasernas storlek jämfört med en vuxen människa gör att islandshästen rids av ryttare som är relativt tunga i förhållande till hästens vikt. Detta har, framförallt på sociala medier, startat en diskussion inom hästsporten gällande ryttarens vikt i förhållande till hästen. Att öka kunskapen om den vikt bärande förmågan på islandshäst är viktigt för att förstå om det ger negativa konsekvenser för hästarnas välfärd (Stefánsdóttir et al. 2017).

I den svenska djurskyddslagen står:

”Djur ska behandlas väl och skyddas mot onödigt lidande och sjukdom”  
(Riksdagsförvaltningen u.å.)

Hittills finns det bara två studier (Stefánsdóttir et al. 2017, Stefánsdóttir et al. 2015) där man beskrivit effekten av vikt bärande på islandshästar och för att besvara frågan hur islandshästen påverkas av viktbelastning behövs mer forskning vikt bärande förmåga samt vad som påverkar den. I en tidigare studie har man sett att det finns en stor variation i den vikt bärande förmågan mellan individer med liknande storlek och bakgrund och att ryggens konformation kan ha betydelse (Stefánsdóttir et al. 2017). Studien av Stefánsdóttir et al. indikerar att hästar med en toppigare rygg når mjölksytratröskeln vid en lägre ryttarvikt jämfört med hästar med en bredare rygg.

## 1.1. Problem

Islandshästen är en liten ras som rids av relativt stora ryttare i förhållande till sin storlek. En tidigare studie indikerar att ryggens konformation kan ha betydelse för den vikt bärande förmågan hos islandshästen, men att det finns stor individuell variation. Kunskapen kring varför vissa individer har en mer vikt bärande förmåga än andra är liten och behöver utvecklas för att säkerställa en god hästvälfärd.

## 1.2. Syfte

Syftet med studien var att undersöka om det arbetsfysiologiska svaret hos islandshästar skiljer mellan hästar som har olika konformation på ryggen. Det undersöktes genom ett arbetstest i tölt med ökad vikt på ryttaren och sadeln i förhållande till hästens kroppsvikt.

## 1.3. Frågeställning

Frågeställningarna var:

- 1) Skiljer det arbetsfysiologiska svaret under ett arbetstest i tölt mellan hästar som har olika konformation på ryggen?
- 2) Vid vilket vikt förhållande mellan ryttare och häst (FRH) nås hjärtfrekvens (HF) 150 slag/minut?
- 3) Hur påverkas arbetspuls, återhämtningspuls och blodlaktatkoncentrationen av en ökad ryttarvikt?

## 1.4. Hypotes

Studien hade två hypoteser: 1) att det arbetsfysiologiska svaret under ett arbetstest med ökande ryttarvikt är högre hos hästar med toppig rygg jämfört med hästar bredare rygg, samt 2) att hjärtfrekvensen oavsett ryggkonformation ökar linjärt med ökad ryttarvikt.

## 1.5. Avgränsningar

Studien avgränsades till islandshästar i skolverksamheten på Wången. Försöket utfördes i tölt. Endast sex hästar användes för att avgränsa storleken på studien. En ryttare red alla hästarna. Alla försöken genomfördes under en dag.

## 2. Bakgrund

### 2.1. Bakgrund kring islandshästen

Islandshästen är den tredje största rasen i Sverige (sett till antal) efter varmblodig travare och svenskt halvblod (SIF 2018). Islandshästen används till allt ifrån sport och tävling till fritidsridning (FEIF & LH 2014) och turridning. Enligt SIF (2018) finns cirka 7 000 medlemmar i Svenska Islandshästförbundet varav 1 900 av dem är licensierade tävlingsryttare. Det arrangeras cirka 100 tävlingar i Sverige varje år och det finns ett 100-tal turridningsfirmor och ridskolor i Sverige med islandshästar (SIF 2018).

Mankhöjden på en islandshäst har mätts till i genomsnitt  $141 \pm 3$  cm vid en studie av 266 hästar på en avelsbedömning (Stefánsdóttir et al. 2014). Den tyska varmblodiga ridhästen har en genomsnittlig mankhöjd på  $166 \pm 2$  cm (Tetens et al. 2013). Båda raserna rids av vuxna människor. Islandshästen rids av förhållandevis stora ryttare i förhållande till sin storlek, jämfört med raser som till exempel den tyska varmblodiga ridhästen. Eftersom islandshästen används både som turridningshäst och tävlingshäst rids den av både nybörjade och tävlingsryttare.

En islandshäst väger oftast mellan 300-400 kg (SIF 2018). I Sverige är medelvikten för en person mellan 20-84 år 77,2 kg (SCB, Statistikmyndigheten 2020). Om man inkluderar vikten för en sadel (exempelvis 14 kg som i denna studie) resulterar det i ett viktförhållande mellan häst och ryttare på 23% om hästen väger 400 kg och 30% om hästen väger 300 kg.

### 2.2. Tidigare studier med ökande FRH

I en tidigare studie av Stefánsdóttir et al. (2017) utförde islandshästar ett arbetstest med en stegvis ökning av ryttarens vikt från 20% FRH till 35% FRH. Studien visade att hästarnas fysiologiska svar ökade med ökad FRH. Resultatet visade att hästarna nådde mjölktsytratöskeln ( $4 \text{ mmol/l}$  i plasma) vid i genomsnitt 23% FRH men med stor individuell variation, trots en homogen grupp med hästar. Man kunde inte hitta

något samband i studien mellan hästens vikt och storlek på dess mjölksyratröskel. I studien hittades däremot indikationer på att konformationen av ryggen kan ha betydelse för den viktbärande förmågan. Hästarna med en bredare rygg kunde ridas med en högre procent FRH innan de nådde sin mjölksyratröskel. Författarna till studien diskuterade om konformationen på ryggen eller muskeln *Musculus Longissimus Dorsi* kunde vara en påverkande faktor för den viktbärande förmågan. Teorin var att hästar med en mer välutvecklad *Musculus Longissimus Dorsi* antingen var bättre på att bryta ned mjölksyra eller att de hade en större mängd aerobisk muskelvävnad.

I en studie av Christensen et al. (2020) undersöktes effekten av en ökande FRH i intervallet 12-25%. Hästarna reds av sina ordinarie ryttare, och varje ekipage hade därmed ett personligt FRH från början. Vikten ökades sedan totalt med 15% av ryttarens vikt med utrustning. Det resulterade i FRH mellan 12-23%. Studien visade ingen skillnad i hästarnas beteende, HF, kortisolnivå eller rörelsemönster med ökad ryttarvikt (Christensen et al. 2020). Inga islandshästar ingick i studien och arbetstestet bestod av ett dressyrprogram, ett longeringsprov samt ett test på volter och raka spår för att bedöma gångarssymmetrin. En hypotes från författarna var att hästarna med en lättare ryttare inte påverkades av en 15%- respektive 25%-ig ökning av ryttarens vikt. De delade in hästarna i tre grupper baserat på FRH med en grupp med hästar med lättast ryttare i förhållande till sin hästs kroppsvikt, en grupp medeltunga ryttare och en med de tyngre ryttarna. Resultatet visade dock motsatsen och hästarna med lättare ryttare hade högre HF jämfört med hästarna med medeltunga- och tunga ryttare. Dock hade de även högre HF under longeringstestet (utan någon ryttare eller vikt) vilket skulle kunna indikera på individuella skillnader i grundkondition och träningsnivå. Hästarna gick förutbestämda program (dressyrprogram eller longering med förutbestämda gångarter och moment) men hastigheten mättes inte och kan varierat mellan individer.

### 2.2.1. Effekten av ryttare på det arbetsfysiologiska svaret

Att ha olika ryttare kan påverka hästarnas arbetsfysiologiska svar. I studien av Stefánsdóttir et al. (2015) reds flera hästar ett och samma program av två olika ryttare. Ryttarvikten (inklusive sadel) var 87,5 kg för den lätta ryttaren samt 119,0 kg för den tyngre ryttaren. FRH för ekipagen var  $23,3 \pm 0,8\%$  respektive  $31,7 \pm 1,1\%$ . Då hästarna reds av den lättare ryttaren nådde hästarna en högre hastighet innan de uppmätte laktatkoncentrationen 4 mmol/l samt nådde 4 mmol/l färre gånger. Hästarna visade även signifikant högre HF, rektaltemperatur, plasma-laktatkoncentrationer samt andningsfrekvens när de reds av den tyngre ryttaren. Det går dock inte att avgöra om skillnaderna berodde endast på ryttarnas skillnad i vikt. Det kan även bero på olika skillnader i inverkan på hästen eller ryttarstil.

En tidigare studie undersökte om erfarna hopphästar påverkades av ryttarens skicklighet (Powers & Kavanagh 2005). Tio erfarna hopphästar hoppades av en ryttare som inte var erfaren av hoppning och en erfaren hoppryttare och data från hoppen spelades in. Den erfarna ryttaren hade tillsynes mer kontroll över hästen och bättre balans än den oerfarna hoppryttaren enligt författarna. Resultatet visade att ingen skillnad mellan ryttarna kunde ses mellan ekipagens hastighet och steglängd inför hoppet, samt för ansatsen och meter från hindret som de landade. Författarna menade att resultatet föreslår att hur ryttarens kropp rör sig och dess position inte inverkar på hästen på de parametrarna man mätte under studien, och att hästarna hoppade hindret på sitt eget sätt oavsett vad ryttaren gjorde.

Ille et al. (2013) samlade in och analyserade data från 16 hästar som gick en hoppbana med olika ryttare, där hälften av ryttarna var erfarna hoppryttare och hälften var oerfarna hoppryttare. Totalt var 16 ryttare med i studien. Hästarna reds banan en gång av en erfaren hoppryttare och en gång av en oerfaren hoppryttare. I studien kunde ingen skillnad i HF, kortisol ur saliven eller hjärtfrekvensvariation ses mellan när hästarna gick med en erfaren jämfört med en oerfaren hoppryttare.

### 2.3. Tölt

Tölt är en fyrtaktig gångart utan svävmoment (FEIF & LH 2014). En bra tölt ska ha en regelbunden takt och regelbunden hovnedsättning som följer sekvensen vänster bak – vänster fram – höger bak – höger fram (FEIF & LH 2014). Tölten kännetecknas av ett flyt genom rörelsen där hästen går i balans, med aktiva bakben och en stark rygg, och hästens frambensrörelser skall vara lätta och fria (FEIF & LH 2014). Enligt FEIF & LH kan tölt kan ridas i olika tempon, från långsam till ökad tölt.

## 3. Metod

### 3.1. Hästar och design

Totalt var sex hästar med i studien. Alla hästarna ägdes av eller hyrdes in av Wången AB och reds av gymnasieelver, hippologstudenter eller lärare innan studien. Hästarna ansågs av ridlärare vara i god form och med kapacitet att orka tölta hela arbetstestet. Fyra av hästarna var valacker som gick ihop på lösdrift. Resterande hästar (ett sto och en hingst) stod på box från 16:00 på eftermiddagen till 8:00 på morgonen och gick ute i hage på dagen. Under arbetstestet reds de på sina egna brett och tränas som de normalt använder under sin träning. Alla hästar reds med samma sadel som ryttaren i studien fick välja ut. Hästarna delades in i två grupper baserat på deras ryggkonformation. Den ena gruppen bedömdes ha toppig rygg (T) och den andra gruppen bedömdes ha en bred rygg (B) (se nedan). Alla hästar genomförde sedan under en dag ett stegvis ökande arbetstest där förhållandet mellan ryttarens och hästens vikt ökades från 20% till 25%, 30% och 35% med hjälp av vikter.

Dagen innan försöket veterinärbesiktades alla hästarna. Veterinären palperade nacke, rygg samt benen. Veterinären tittade även när hästarna sprang upp i en löpargång. Fyra hästar var helt utan anmärkning. En häst hade lindrig ryggömhets i ländryggen. En häst hade lite näsflöde i höger näsborre. Alla hästarna bedömdes vara friska nog för att kunna genomföra testet.

#### 3.1.1. Ryggens konformation

Ryggarna bedömdes utefter beskrivningen i Gudrun Stefánsdóttirs studie (Stefánsdóttir et al. 2017). Det baserades på Hennekeskalan (Henneke et al. 1983) med en modifikation att specificera skalan med 0,25 poäng. Alla hästar i grupp T hade poäng 4 för rygg enligt figur 1 nedan. En av hästarna i grupp B hade 4,75 poäng medan två av hästarna hade poäng 4,5. Medelpoäng för grupp T var  $4 \pm 0$  och medelpoäng för grupp B var  $4,6 \pm 0,14$ .



Figuren visar ryggens konformation för poängen 4 längst till vänster sedan 4,5 samt 4,75 ur Stefánsdóttir et al. (2017). De rosa ringarna representerar ryggraden och den svarta linjen visar ryggens konformation sett bakifrån.

### 3.1.2. Hull

Alla hästarna hullbedömdes utefter en 9-gradig skala baserad på studier av Henneke et al. (Henneke et al. 1983) och Ringmark et al. (2013) inom några dagar efter testet. Hästarna bedömdes från sex områden utefter fettansamling. Från samtliga områden räknades ett medel ut som gav hästens hullpoäng (Ringmark et al. 2013). Skalan går från 1 till 9, där 1 är mycket mager och 9 är kraftigt överviktig. Medelhullpoäng var 5,6. Grupp B (bredare ryggar) hade en medelhullpoäng på 5,7 och Grupp T (toppigare ryggar) hade en medelhullpoäng på 5,4 (Tabell 1). Det var ingen statistisk skillnad i hullpoäng mellan grupperna ( $P > 0,05$ ).

Tabell 1. Hullbedömningspoäng för varje individ. Grupp B (breda ryggar) = grön, grupp T (toppiga ryggar) = blå.

HÄST	HULLPOÄNG
HÄST 1	5,7
HÄST 2	5,5
HÄST 3	6
HÄST 4	5,5
HÄST 5	5,5
HÄST 6	5,3

### 3.1.3. Hjärtfrekvens, HF

För att utvärdera hästens kondition och tolerans för träning kan man använda sig av att mäta HF under träning och återhämtning, som i Ringmark et al. 2013. Stefánsdóttir et al. (2014) visade i en studie av avelsvärderingar att HF, HF under återhämtning och laktatkoncentrationer ökade med högre hastigheter under hästens visning.

Ett starkt linjärt samband med ökande hjärtfrekvens vid ökad hastighet i tölt har tidigare visats (Stefánsdóttir et al. 2015) och det fanns inte någon skillnad i HF mellan tölt och trav jämfört i samma hastigheter.



## 3.2. Ryttare, sadel och vikter

En ryttare red alla hästar. Ryttaren var en lärare vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) på Hippologprogrammet med inriktning islandshäst. Ryttaren vägde 64 kilo med kläder, skor och vojlock och var 163,5 centimeter lång. Ryttaren hade ridit alla hästar tidigare.

Sadeln valdes ut av ryttaren och var en sadel som skulle passa ryttaren bra och anpassades till hästarna med hjälp av sadelpaddar. Sadeln var av märket Amerigo.

För att öka viktbelastningen på hästarna användes olika typer av vikter. Utöver ryttaren med grundtillbehör (64 kg) och sadel (14 kg) användes en viktväst med bly som ryttaren kunde bära på upp till 30 kg. Stigbyglar med dykarvikter som fästes på undersidan (totalvikt 7,5 kg) kunde också användas samt en sadelgjord med vikter för monté som totalt vägde 2 kg. Även sadelväskor fyllda med blyvikter fästes framför eller bakom sadeln, så att den satt fast och rörde sig så lite som möjligt. För att öka vikten ytterligare kunde ryttaren ha en jacka ovanpå viktvästen och fylla den med vikter. Vid ett tillfälle användes även gelpaddar som tejpades fast på ryttaren för att öka vikten. Som mest uppnådde den totala vikten (inklusive ryttare, sadel och vikter) 140 kg. Vid två test (första fasen för häst 4 och 5) fick ryttaren rida utan sadel (med bara ett schabrak) för att nå FRH 20%.

## 3.3. Förhållandet ryttarvikt – hästvikt

Arbetstestet genomfördes i fem faser, där varje fas bestod av fyra varv i tölt i ridhuset. Målvikterna för de fem faserna var 20%, 25%, 30%, 35% och 20%

För fas 1-3 (med FRH 20%-30%) samt fas 5 (20%B) uppnåddes målvikten för alla hästar och alla faser ( $\pm 0,6\%$ ). Vid fas 4 (35%) uppnåddes inte målvikten för två av hästarna (Häst 2 och 3). Hästarna kunde inte lastas med 35% av sin kroppsvikt på ett sätt som bedömdes säkert eller möjligt för ryttaren att bära. Häst 2 genomförde därav steg 4 (35%) med 32% av sin kroppsvikt och Häst 3 med 32,5% av sin kroppsvikt.

Vikterna som hästarna går med under arbetstestet skulle kunna anses inom ramen för vad en islandshäst rids med under turridning, ridskola eller tävling.

## 3.4. Arbetstestet

### 3.4.1. Genomförande

Testerna genomfördes under en dag och en häst åt gången. Hästen vägdes innan sitt test. Efter att hästen sadlats togs hästens vilovärden av rektaltemperatur, andningsfrekvens och hjärtfrekvens. Hjärtfrekvensen registrerades med pulsmätare

(se nedan). Andningsfrekvensen beräknades genom att en hand hölls framför hästens näsborrar medan de räknades hur många gånger hästen andades ut under 30 sekunder för att sedan dubblera värdet. När hästen lastats med korrekt vikt värmdes häst och ryttare upp i fem minuter i skritt och fem minuter i långsam tölt på olika voltspår. Efter uppvärmningen togs andningsfrekvens, hjärtfrekvens och första blodprovet. Efter det började arbetstestet fem faser. I varje fas red ekipaget fyra varv i tölt i vänster varv. Målhastigheten var 5,4 m/s. Ryttaren fick regelbundna uppdateringar om sin hastighet. Efter att hästen töltat fyra varv med 20% av sin kroppsvikt (fas 1) togs ett blodprov snart efter att hästen avslutat medan ryttaren satt kvar på hästen (förutom för Häst 3 där ryttaren av säkerhetsskäl fick sitta av innan blodprov kunde tas). Därefter laddades häst och ryttare med sin nya vikt, det vill säga 25% av hästens kroppsvikt. Fas 2 (25%), fas 3 (30%), fas 4 (35%) och fas 5 (20%) genomfördes på samma sätt som fas 1 med fyra varv i tölt i vänster varv i ett tempo så nära 5,4 m/s som möjligt med blodprovstagnning direkt efter för att sedan ladda med ny vikt. Efter den sista fasen togs nya värden av hjärtfrekvens, andningsfrekvens och rektaltemperatur. Ryttaren satt därefter av, hästen sadlades av och leddes av skötare i ridhuset i skritt i 10 minuter. Därefter stod hästen i box med tillgång till vatten i 5 minuter innan nya värden för blodprov, hjärtfrekvens, rektaltemperatur och andningsfrekvens noterades. Hästen stod kvar i boxen och de sista värdena togs 30 minuter efter avslutat arbetstest.

Sista fasen (fas 5 FRH 20%) användes för att undersöka om den akuta arbetsbelastningen mättes. Det arbetsfysiologiska svaret förväntas gå ned från fas 4 (35%) till fas 5 (20%).

Till försöket fanns en projektgrupp. Varje person hade samma uppgift hela dagen för att se till att testet blev så likt som möjligt för varje häst. Hästskötarna var dock en för varje häst.

Tabell 2. Beskrivning av olika personers arbetsuppgift.

PERSON	UPPGIFT
<b>RYTTARE</b>	Red alla hästarna
<b>VETERINÄR</b>	Veterinärbesiktade alla hästarna samt tog blodprov och genomförde analys av blodet
<b>TIDTAGARE</b>	Tog tiden på alla faser, tid mellan faser, uppvärmning med mera och skrev ned.
<b>HÄSTSKÖTARE</b>	Gjorde i ordning hästen inför arbetstestet, hjälpte till att hålla hästen under testet, samt gick med hästen under nedvarvningen efter testet. Ansvar för att meddela veterinär 15

	<p>samt 30 minuter efter avslutat test för att ta blodprov.</p>
<b>RYTTARHJÄLP PÅ/AV</b>	<p>Hade ett övergripande ansvar över testet samt hjälpte ryttaren på och av hästen</p>
<b>VIKTANSVARIGA + TOG ANDNINGSFREKVENSENS</b>	<p>Två personer var ansvariga för att väga och förbereda vikter samt att fästa vikterna på hästen och ryttaren, samt tog andningsfrekvensen.</p>
<b>ANSVARIG FÖR PULSKLOCKOR</b>	<p>Ansvarig för att pulsklockorna sattes på i tid innan hästens test, att allt verkade fungera samt laddade över data från pulsklockorna till Excel.</p>

### 3.4.2. Bana

Testet genomfördes i Wångens ridhus. Banan gick längs ridhusets väggar. För att ekipaget skulle kunna uppnå målhastigheten (5,4 m/s) gjordes ett spår 3 meter innanför väggarna som markerades upp med konor. Vid hörnorna sattes konorna 4,10 meter från väggarna. Totalt var ridvägen cirka 640 meter. Varje varv uppmättes till 160 meter vilket resulterade i fyra varv för varje fas i testet. Underlaget bestod av packat grus och sand.

### 3.4.3. Hastighet

Målet var att alla hästar skulle hålla samma hastighet (5,4 m/s), samt att de skulle hålla en jämn hastighet över alla faserna. Hastigheten valdes för att kunna jämföras med Stefánsdóttirs et al. (2017) studie där en hastighet på 5,4 m/s användes. Det bedömdes av Stefánsdóttir et al. vara den övre gränsen för medeltempo hos en fritidsryttare. Ingen av hästarna kunde ridas i målhastigheten då de föll ur gångarten, tappade takten eller var ovilliga. Hästarna reds i genomsnitt i en hastighet på 4,0 m/s, med individuella variationer. Den högsta hastigheten som uppnåddes under en fas var 4,5 m/s och den lägsta hastigheten 3,7 m/s (Tabell 3). Under testet kontrollerades varje hästs tempo för att hålla samma hastighet över alla faserna. Detta för att kunna utesluta hastighetsförändring ur variablerna. Vissa värden under vissa faser har exkluderats ur studien på grund av variation (se under rubrik '3.4.1 Exkluderade värden'). Ingen signifikant skillnad i hastighet hittades mellan grupperna ( $P > 0,05$ ).

Tabell 3. Hastighet redovisad per häst och medelvärdet för varje grupp per fas samt standardavvikelsen. Grupp B (breda ryggar) är markerat i grönt och grupp T (toppiga ryggar) är markerat i blått.

Häst/fas	Fas1 (m/s)	Fas 2 (m/s)	Fas 3 (m/s)	Fas 4 (m/s)	Fas 5 (m/s)
<b>Häst 1</b>	4,2	4,0	4,2	4,2	4,3
<b>Häst 2</b>	3,9	4,0	4,2	4,4	4,5
<b>Häst 3</b>	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
<b>Medelvärde ±standardav.</b>	4,0±0,2	3,9±0,2	4,0±0,3	4,1±0,4	4,2±0,4
<b>Häst 4</b>	4,0	4,1	4,0	4,2	4,3
<b>Häst 5</b>	3,7	4,1	4,1	4,2	3,9
<b>Häst 6</b>	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9
<b>Medelvärde ±standardav.</b>	3,9±0,2	4,0±0,2	3,9±0,2	4,0±0,3	4,0±0,2

#### 3.4.4. Exkluderade värden

Vissa hästar höll ett ojämnt tempo mellan faserna. I studien har en differens på 0,3 m/s mellan faserna för varje enskild individ under arbetstestet accepterats. Om hastigheten har skiljt mer än 0,3 m/s har värdena från den fasen inte inkluderats i statistiken. Hos Häst 2 sorterades värden från första och andra fasen bort. Hos Häst 5 sorterades värden från första fasen bort. Hos Häst 4 misslyckades mätningen av hjärtfrekvensen för fas 4 och finns därför inte med i studien.

#### 3.4.5. Blodprov och blodanalys

Totalt togs åtta blodprov per häst (Tabell 4). Hästarna rakades vid halsvenen för att det skulle vara enkelt att ta blodprovet. Bedövningsgel (Xylocain, 5% lidokain Astra Zeneca) applicerades innan provtagning.

Veterinären Ulf Hedenström tog alla blodprov. Blodet togs inom 1 minut från hästens sista steg efter varje fas. En hästs blodprov (Häst 3), togs längre än 1 minut efter varje fas sista steg eftersom hästen skyggade undan från veterinären. För att hålla en god säkerhet för ryttaren fick hon därför sitta av varje gång innan veterinären kunde ta ett blodprov.

Tabell 4. Antal prov samt tidpunkt för varje prov.

Blodprov	Tidpunkt
<b>1</b>	Uppvärmning
<b>2</b>	Fas 1 (20%)
<b>3</b>	Fas 2 (25%)
<b>4</b>	Fas 3 (30%)

5	Fas 4 (35%)
6	Fas 5 (20%E)
7	15 minuter efter
8	30 minuter efter

För analys av laktatkoncentrationen i blodet användes 'THE EDGE Blood lactate test strips' tillsammans med 'THE EDGE Blood lactate analyzer' (mäter med en felmarginal på  $\pm 5\%$ ).

### 3.4.6. Mätning av hjärtfrekvensmätare

Hjärtfrekvensen på hästarna mättes med 'Polar Equine pulsmätare för ridning' vilket inkluderar 'Polar 10 pulssensor' samt 'Polar Equine pulsbälte för ridning' (Polar 2021). Hjärtfrekvensdatan överfördes till programmet "Polar Flow" och därefter till Excel för granskning och vidare analyser.

Hästarna rakades dagen innan testet från armbågen/sadelgjordsläget i en rak linje upp mot manken. Detta för att säkerställa att pulsbältet skulle få kontakt och kunna läsa av hjärtfrekvensen. En kontakgel användes även mellan pulsbältet och hästen för att ytterligare säkerställa en bra kontakt till mätaren.

## 3.5. Bearbetning

Hjärtfrekvensen för varje fas i arbetstestet togs fram genom att räkna ut genomsnittet för dem sista 30 sekunderna i varje fas. Hjärtfrekvensen för 5, 10 och 20 minuter efter sista fasen togs fram genom att ta medelvärdet för 30 sekunder efter att det gått 5, 10 eller 20 minuter sedan fasen avslutades. Analyserna gjordes med hjälp av Microsoft Excel.

Värdet HF 150 slag/minut valdes av anledningen att alla hästar hade HF 150 slag/minut någon gång under arbetstestet, och var ett värde vi kunde jämföra mellan hästarna när det uppkom.

### 3.5.1. Bearbetning av data och statistik

Skillnader mellan grupperna har analyserats statistiskt genom t-test i Excel. Jämförelser där  $P < 0,05$  betraktas som signifikanta.

Analysen av ett eventuellt linjärt samband mellan FRH och hjärtfrekvens gjordes i Excel genom att anpassa en trendlinje (en linjär ekvation) och beskriva  $R^2$ .  $R^2$  visar hur stor del av variationerna i en variabel (y-axeln, hjärtfrekvens) som kan förklaras av variationerna i en annan variabel (x-axeln, FRH).  $R^2$  varierar alltid mellan 0 och 100 %. Utfallet i y kan alltså till 0-100 % förklaras av x. Värdena som presenteras

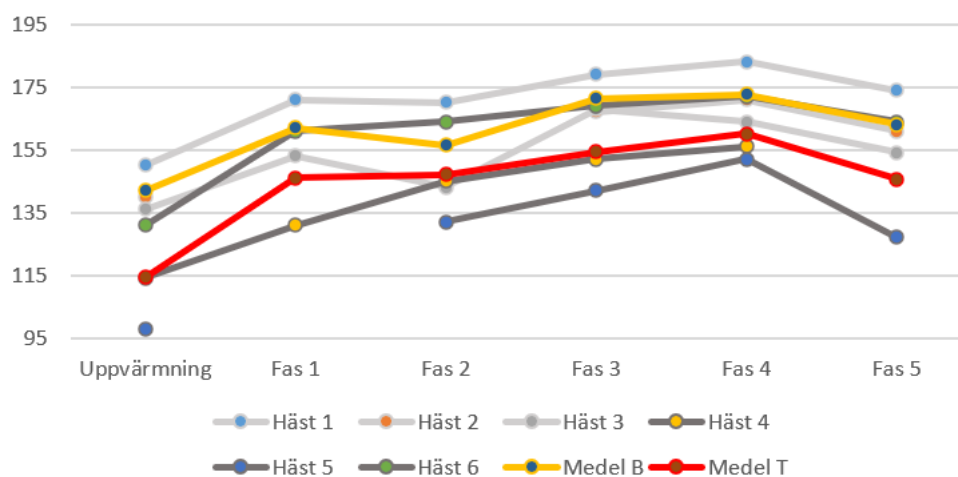
i texten är antingen individuella värden eller medelvärden  $\pm$  standardavvikelse (SD).

För att få fram HF 150 slag/minut användes värden för HF för varje fas och att sedan anpassa trendlinje (en linjär ekvation) i Excel. Ur trendlinjen räknades sedan FRH ut för  $y = 150$ .

## 4. Resultat

### 4.1. Hjärtfrekvens

För alla individer utom en nåddes deras högsta uppmätta HF under testet under den fjärde fasen, då de bar som mest vikt (35% FRH) se figur 2. Det fanns ingen signifikant skillnad i HF mellan faserna ( $P > 0,05$ ) även om fas 4 hade det högsta medelvärdet.



Figur 2. Hjärtfrekvensdiagram med medelvärdeskurvor för grupperna. Varje punkt visar medelhjärtfrekvensen för de sista 30 sekunderna i varje fas. Ljusgrå är grupp B (breda ryggar) mörkgrå linjer är grupp T (toppiga ryggar) samt punkter i individuell färg per häst. Den orangea kurvan visar grupp B medelvärde för varje fas och den röda kurvan visar grupp T medelvärde för varje fas.

HF ökade linjärt med ökad ryttarvikt ( $R^2 > 0,69$ ) se tabell 5.

Tabell 5. Visar varje hästs individuella  $R^2$  värde.

Häst	Värde $R^2$
Häst 1	0,84
Häst 2	0,98
Häst 3	0,69
Häst 4	0,93

<b>Häst 5</b>	0,97
<b>Häst 6</b>	0,75

## 4.2. HF 150 slag/minut angett i FRH

HF 150 slag/minut nåddes vid olika FRH och olika kilogram beroende på individ (Tabell 7). Häst 1 uppnådde HF 150 slag/minut i slutet av uppvärmningen inför arbetstestet.

Tabell 7. Varje individs FRH och antal kg då de uppnådde HF 150 samt medelvärde och standardavvikelse för varje grupp. Gruppen med breda ryggar, B är färgad grön och gruppen med toppiga ryggar, T är färgad blå.

<b>Häst</b>	<b>FRH (%)</b>	<b>Kg</b>
<b>Häst 1</b>	20	75
<b>Häst 2</b>	23	121
<b>Häst 3</b>	21	87
<b>Medelvärde ± standardavvikelse</b>	21 ±1	94 ± 24
<b>Häst 4</b>	30	104
<b>Häst 5</b>	34	113
<b>Häst 6</b>	20	75
<b>Medelvärde ± standardavvikelse</b>	28 ±7	97 ± 20

Ingen statistisk skillnad i HF 150 i FRH kunde ses mellan grupperna ( $P > 0,05$ ). Det totala medelvärdet för FRH vid HF 150 var  $24,7 \pm 5,9\%$ .

Ingen statistisk skillnad i HF 150 i kilogram kunde ses mellan grupperna ( $P > 0,05$ ). Det totala medelvärdet för HF 150 i kilogram var  $95,8 \pm 19,7$  kg.

## 4.3. HF vid återhämtning

HF vid återhämtning togs 20 minuter efter avslutat arbetstest, därmed 10 minuter efter att hästarna skrittats av och ställts på box. Ingen statistisk skillnad sågs mellan gruppernas HF vid återhämtning ( $P > 0,05$ ) (Tabell 8).

Tabell 8. HF vid återhämtning. Grupp B (breda ryggar) markerat i grönt och grupp T (toppiga ryggar) markerat i blått.

<b>Häst</b>	<b>HF vid återhämtning</b>
<b>Häst 1</b>	55
<b>Häst 2</b>	50
<b>Häst 3</b>	55,
<b>Medelvärde ± standardavvikelse</b>	53,5 ± 2,7



<b>Häst 4</b>	30
<b>Häst 5</b>	52
<b>Häst 6</b>	46
<b>Medelvärde ± standardavvikelse</b>	42,6 ± 11,3

#### 4.4. Laktatkoncentration i blodet

Ingen av hästarna nådde mjölksyratröskeln på laktatkoncentrationen 4 mmol/l i blodet. Den högst uppmätta laktatkoncentrationen i blodet var 3,8 mmol/l vilket uppmättes hos en av hästarna efter fas 4 (35%). (Tabell 9).

Tabell 9. Laktatvärden för varje häst och fas. Grupp B (breda ryggar) är markerat i grönt. Grupp T (toppiga ryggar) är markerat i blått. (\*) visar signifikanta skillnader mellan grupperna. SV = saknas värde.

	HÄST 1	HÄST 2	HÄST 3	HÄST 4	HÄST 5	HÄST 6	MEDEL B	MEDEL T
<b>UPP</b>	0	0	0,7	0	0	0	0,2±0,4	0±0
<b>20%</b>	1,3	SV	1	0,7	SV	0	1,2±0,2	0,4±0,5
<b>25%</b>	2,3	SV	1,5	0,7	0	0,7	1,9*±0,6	0,5*±0,4
<b>30%</b>	2,8	1,1	1,8	0,7	0	0,6	1,9±0,9	0,4±0,4
<b>35%</b>	3,8	1,3	1,8	1,6	0,6	0,6	2,3±1,3	0,9±0,6
<b>20%E</b>	2,2	1	1	1,1	0	0	1,4±0,7	0,4±0,6

Ingen statistisk skillnad sågs mellan grupperna ( $P > 0,05$ ) förutom under FRH 25%.

Vid FRH 25% sågs en statistisk signifikant skillnad mellan grupperna där Grupp B (breda ryggar) visade högre laktatvärden än Grupp T (toppiga ryggar) ( $P = <0,05$ ). Grupp B hade ett medelvärde på 1,9 mmol/l ± 0,6. Grupp T hade ett medelvärde på 0,5 mmol/l ± 0,4.

## 5. Diskussion

Syftet var att undersöka om det arbetsfysiologiska svaret hos islandshästar skiljer sig mellan hästar som har olika konformation på ryggen och om hjärtfrekvensen ökade linjärt med ökad vikt. Resultatet visade att hjärtfrekvensen ökade linjärt men att ingen signifikant skillnad mellan de två grupperna kunde observeras, förutom vid fas 2 (25% FRH) där hästarna med toppig rygg uppvisade ett lägre värde av laktat i blodet.

### 5.1. Hjärtfrekvens

Enligt ovanstående resultat finns ingen statistisk skillnad i hjärtfrekvens mellan hästar med bred rygg och hästar med toppig rygg under ett arbetstest med ökande ryttarvikt. Även tidigare studier med ökande ryttarvikt har visat på det (Stefánsdóttir et al. 2017) samt (Christensen et al. 2020).

I genomsnitt uppnåddes HF 150 för alla hästar vid FRH  $24\% \pm 5,9\%$ . Stefánsdóttir et al. (2017) redovisade inget värde för HF 150 men beräknade vid vilken FRH hästarna uppmätte laktatkoncentration 4 mmol/l. Medelvärde för när hästarna uppnådde 4 mmol/l var  $22,7 \pm 4,3\%$  i Stefánsdóttirs et al. studie. Detta var dock vid en högre hastighet än i vårt försök,  $5,4 \pm 0,1$  m/s. De analyserade även i plasma och inte i helblod som i denna studie, vilket skulle kunna påverka koncentrationen av laktat.

HF ökade linjärt med ökad ryttarvikt och för fyra hästar var  $R^2$  över 0,8 vilket indikerar att vikten kunde förklara den största delen av variationen i hjärtfrekvens. Resultatet stämmer överens med Stefánsdóttir et al. (2017) där ökande ryttarvikt ledde till en linjär ökning av HF ( $P < 0,05$ ). Att HF ökade linjärt med ökad ryttarvikt stärker studiens hypotes. För två av hästarna var dock  $R^2$  lägre än 0,8 (0,69 för Häst 3 och 0,75 för Häst 6). En teori kring varför Häst 3 visade en mer ojämn HF är att Häst 3 är lättstressad. Hästen reagerade för nya eller förändrade saker i dess miljö och kunde enkelt stiga i hjärtfrekvens för att den blev stressad.

## 5.2. Laktatkoncentration

Den genomsnittliga laktatkoncentrationen för alla test låg under 2 mmol/l vilket var lägre än i Stefánsdóttirs et al. (2017) studie där medelvärdet översteg 2 mmol/l. Det var dock vid en högre hastighet än i denna studie,  $5,4 \pm 0,1$  m/s jämfört med  $4,0 \pm 0,2$  m/s samt att laktatet analyserades från plasma. Plasmalaktatkoncentrationen låg i genomsnitt under 2 mmol/l i denna studie och laktatvärden under 2 mmol/l kan normalt ses i vila (Stampfli & Carlson 2001). Laktatvärdena kan därför anses som låga.

Hästarna med toppig rygg hade signifikant lägre laktatkoncentration under FRH 25% men värdet från Häst 2 exkluderades på grund av för ojämn hastighet vilket innebär att medelvärdet endast består av två värden. Det gör att resultatet inte är tillförlitligt och att det skulle behövas fler hästar för att kunna säkerställa att skillnaden är signifikant.

## 5.3. Påverkan av töltens kvalitet på det arbetsfysiologiska svaret

Det högsta laktatvärdet och det högsta medelvärdet för HF uppmättes hos Häst 1. Häst 1 hade signifikant högre HF jämfört med de andra hästarna ( $P < 0,05$ ) förutom jämfört med Häst 6. En anledning till att Häst 1 uppmätte ett högre arbetsfysiologiskt svar skulle kunna ha ett samband med att Häst 1 uppvisade en bättre kvalitet i tölten (subjektivt skattat av projektgruppen) jämfört med de andra hästarna. I Sangsta Erikssons (2020) examensarbete visade hästen med störst fysiologiskt svar även störst rörelser. Författaren reflekterade över om det skulle kunna finnas en koppling mellan ett större arbetsfysiologiskt svar och bättre gångartskvalité.

## 5.4. Hullets påverkan på det arbetsfysiologiska svaret

I den här studien fanns ingen signifikant skillnad mellan gruppernas hull. Däremot fanns en variation mellan grupperna i hull. Det innebär att om studien hade omfattat sex individer till i varje grupp med samma hullvariation som de individer som nu ingick hade den ”simulerade” B-gruppen haft ett signifikant högre hull (simulerat t-test, data ej visat). I en studie av Jansson et al. (2021) kunde man påvisa att hästar med en högre hullbedömningspoäng visade högre HF och lägre hastighet vid mjölksyratröskeln ( $V_{La4}$ ) vid ett arbetstest. Det indikerar att det i denna studie kan finnas en påverkan av hullet som försvårar tolkningen. Det hade varit önskvärt med ett hästmateriel där hullet skiljde sig mindre åt mellan grupperna.

## 5.5. Ryttarens påverkan på det arbetsfysiologiska svaret

Tidigare studier som Ille et al. (2013) samt Powers & Kavanagh (2005) verkar tyda på att erfarenhet och balans inte spelar in på erfarna hästarnas utförande över och inför ett hinder eller spelar in på stressfaktorer hos olika erfarna hästar och ryttare under en hoppbana. Dessa studier skulle kunna tyda på att ryttarens erfarenhet och balans inte påverkar hästarna märkbart i dessa situationer. Ett argument som ibland används för att försvara tunga ryttare är att de är erfarna och har mer balans, och därmed inte stör hästen eller att de kan hjälpa hästen. Utifrån de studierna (Ille et al. 2013 samt Powers & Kavanagh 2005) verkar ryttaren inte ha någon sådan effekt. Det krävs mer forskning på området för att förstå mer om hur det påverkar islandshästar med olika ryttare med olika erfarenhet.

## 5.6. Metodval

Utefter det tillgängliga hästmaterialet fanns svårigheter i att hitta hästar som var lämpade för försöket samt hade breda ryggar med 4,75 poäng för ryggens konformation. För ett mer tillförlitligt resultat hade det varit önskvärt med fler hästar och ett bredare spektrum för ryggekongformation. Förslagsvis 30 hästar varav 10 med 4,75 poäng för ryggens konformation, 10 med 4,5 och 10 med 4 poäng. Med fler hästar och värden får det mindre betydelse om några värden faller bort, till exempel att en pulsklocka slutar fungera under försöket.

Målhastigheten 5,4 m/s var inte möjlig för individerna i försöket att hålla under en längre period. Den högsta uppmätta hastigheten var 4,5 m/s och uppnåddes endast av en häst under en fas. Att träna i ett högre tempo i tölt längre sträckor ingår inte normalt för alla individer i verksamheten, vilket kan vara en anledning till att hastigheten var svår att uppnå. Då hästarna uppmuntrades till att öka hastigheten i tölt över sin egen förmåga tappade de takten eller riskerade att byta gångart, vilket inte var tanken med försöket. Varje häst fick därför gå i den högsta hastigheten den var kapabel till och samtidigt hålla en relativt taktren tölt. Att arbetstestet utfördes inomhus istället för ute på en ovalbana som i studien av Stefándóttir et al. 2017 där hästarna reds ute och kunde hålla hastigheten 5,4 m/s kan också ha bidragit till hästarnas lägre framåtbjudning. Även de skarpare svängar som uppstod i ridhuset jämfört med på en ovalbana kan ha påverkat den lägre hastigheten hos hästarna.

Det fanns flera skillnader mellan hästarna och dess förutsättningar. Alla hästarna hade alla gått i verksamheten i mer än ett halvår men vissa hästar hade gått i verksamheten i flera år. Hästarnas kapacitet för tölt i viss hastighet skiljde sig mycket mellan individerna.

## 5.7. Framtida studier

Det behövs fler studier för att försöka identifiera vad det är som gör att vissa individer får ett lägre arbetsfysiologiskt svar än andra. Genom att ta reda på vilka faktorer som spelar in i en individs arbetsfysiologiska svar kan man bygga upp en förståelse kring vilka hästar som passar till uppgifter där ryttaren är relativt tung i förhållande till hästen. Till exempel skulle det vara värdefullt för verksamheter som bedriver turridding och ridskola att veta vilka individer som kan användas till större ryttare utan att behöva göra ett arbetstest på varje individ i verksamheten.

Det hade varit intressant utifrån ett sportsligt perspektiv att undersöka hur tölten förändras med ett högre värde FRH. Som åskådare kunde man uppleva att vissa av hästarna fick en bättre tölt (hade fått högre poäng på en tävling där tölt bedömdes) när de hade ett högre FRH värde. Det återstår dock att undersökas. En annan anledning till att tölten verkade förbättras med högre värde FRH skulle kunna vara att det var senare i testet, och hästen hade blivit mer uppvärmd.

Häst 1 väcker frågor kring om hästar med en bättre gångartsqualität får ett större arbetsfysiologiskt svar. Tidigare examensarbeten har också väckt frågan (*Sangsta Eriksson 2020 u.å.*). Det hade varit intressant att samla in värden från en tävling samt koppla till hästens poäng, för att kunna undersöka om det finns ett samband mellan högre poäng och större arbetsfysiologiskt svar.

## 5.8. Slutsats

Det behövs fler försök med ett större hästmateriel för att kunna konstatera om det arbetsfysiologiska svaret skiljer sig mellan hästar med olika ryggkonformation. Hypotesen att hästar med en toppigare rygg visar ett högre arbetsfysiologiskt svar stämmer inte enligt detta försök. Att hästarnas HF ökar linjärt med ökande ryttarvikt stärks av detta försök.

## 6. Tack

Tack till mina handledare, Anna Jansson och Densie Söderros, för ert stöd genom hela arbetet, allt ifrån att hjälpa mig att köpa in rätt vikter och svara på alla mina frågor till att läsa igenom arbetet gång på gång och komma med ny feedback.

Tack till min kursledare och examinator Malin Connysson för stöd och hjälp genom hela arbetet.

Tack till alla som hjälpte till under och inför försöksdagen med allt ifrån stöd till mig till att vara hästskötare.

Tack till Ulrika Backan för att du ställde upp och red under några väldigt annorlunda förhållanden.

Tack till mina kurskamrater som funnits där sedan första dagen på hippologprogrammet. Utan er hade det här inte varit lika roligt.

## 7. Referenser

- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R. & Uldahl, M. (2020). Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals (Basel)*, 10 (1), 95-.  
<https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- FEIF & LH (2014) *The gaits of the Icelandic horse - Basic definitions* [Faktablad] Reykjavik: LH (Icelandic Equestrian Association) & FEIF  
[https://www.feiffengur.com/documents/LH\\_gangtegundir\\_2017.pdf](https://www.feiffengur.com/documents/LH_gangtegundir_2017.pdf)  
[2021-02-23]
- Henneke, D. R., Potter, G. D., Kreider, J. L., & Yeates, B. F. (1983) Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal*, 15 (4), 371-372
- Ille, N., von Lewinski, M., Erber, R., Wulf, M., Aurich, J., Möstl, J. & Aurich, C. (2013) Effects of the level of experience of horses and their riders on cortisol release, heart rate and heart-rate variability during a jumping course. *Animal Welfare*, 22(4), 457-465
- Jansson, A., Gunnarsson, V. P., Ringmark, S., Ragnarsson, S., Söderros, D., Ásgeirsson, E., Jóhansdóttir, T. R., Liedberg, C. & Stefánsdóttir, G. (2021) Increased body fat content in horses alters metabolic and physiological exercise response, decreases performance, and increases locomotion asymmetry. *Physiological Reports*, 2021;9:e14824  
<https://doi.org/10.14814/phy2.14824>
- Polar (2021). *Polar Equine pulsmätare för ridning*. Polar Sverige.  
<https://www.polar.com/sv/produkter/pulsmatare-for-hastspport/polar-equine-pulsmatare-for-ridning> [2021-03-25]
- Riksdagsförvaltningen *Djurskyddslag (2018:1192) Svensk författningssamling 2018:2018:1192 - Riksdagen*. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/djurskyddslag-20181192\\_sfs-2018-1192](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/djurskyddslag-20181192_sfs-2018-1192) [2021-02-23]
- Sangsta Eriksson, E. (2020) *Hur påverkas hjärtfrekvens och blodlaktat av T1/T3 (tölt)finalens utformning?* (Examensarbete på kandidatnivå K114) Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologenheten/Hippologprogrammet.  
[https://stud.epsilon.slu.se/16046/7/eriksson\\_e\\_s\\_200916.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/16046/7/eriksson_e_s_200916.pdf)
- Ringmark, S., Roepstorff, L., Essén-Gustavsson, B., Revold, T., Lindholm, A., Hedenström, U., Rundgren, M., Ögren, G. & Jansson, A. (2013). Growth, training response and health in Standardbred yearlings fed a forage-only

- diet / *Elsevier Enhanced Reader*. 7 (5) 746-753  
<https://doi.org/10.1017/S1751731112002261>
- SCB, S. *Undersökningarna av levnadsförhållanden. Längd, vikt och BMI-medelvärden. Medelvärde efter indikator, redovisningsgrupp, kön och årsintervall. PxWeb.*  
[https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_LE\\_\\_LE0101\\_\\_LE0101H/LE01012019H07/table/tableViewLayout1/](https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__LE__LE0101__LE0101H/LE01012019H07/table/tableViewLayout1/) [2021-05-13]
- SIF, Svenska Islandshästförbundet (2018). *Fakta*  
<https://www.icelandichorse.se/omislandshasten/Fakta> [2021-02-23]
- Stampfli, H.R. & Carlson, G.P. (2001). How to Use the Routine Serum Biochemical Profile to Understand and Interpret Acid-Base Disorders in the Horse. *Reprinted in the IVIS website with the permission of AAEP*  
<http://www.apex.seraonline.org/APEXpdf/ChemProfileAcidBase.pdf>  
 [2021-05-06]
- Stefánsdóttir, G.J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S. & Jansson, A. (2017). The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal (Cambridge, England)*, 11 (9), 1558–1566.  
<https://doi.org/10.1017/S1751731117000556>
- Stefánsdóttir, G.J., Ragnarsson, S., Gunnarsson, V. & Jansson, A. (2014). Physiological response to a breed evaluation field test in Icelandic horses. *animal*, 8 (3), 431–439. <https://doi.org/10.1017/S1751731113002309>
- Stefánsdóttir, G.J., Ragnarsson, S., Gunnarsson, V., Roepstorff, L. & Jansson, A. (2015). A comparison of the physiological response to tölt and trot in the Icelandic horse1. *Journal of Animal Science*, 93 (8), 3862–3870.  
<https://doi.org/10.2527/jas.2015-9141>
- Tetens, J., Widmann, P., Kühn, C. & Thaller, G. (2013). A genome-wide association study indicates LCORL/NCAPG as a candidate locus for withers height in German Warmblood horses. *Animal Genetics*, 44 (4), 467–471. <https://doi.org/10.1111/age.12031>