

BS – ritgerð

Maí 2012

# Könnun á notkun hlaupabretta fyrir hesta á Íslandi

Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir



Hólaskóli – Háskólinn á Hólum  
Hestafræðideild



Landbúnaðarháskóli Íslands  
Agricultural University of Iceland

Auðlindadeild

BS – ritgerð

Maí 2012

# Könnun á notkun hlaupabretta fyrir hesta á Íslandi

Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir

Leiðbeinandi: Guðrún Jóhanna Stefánsdóttir

Hólaskóli – Háskólinn á Hólum

Hestafræðideild

Landbúnaðarháskóli Íslands

Auðlindadeild



## **Yfirlýsing höfundar**

*Hér með lýsi ég því yfir að verkefni þetta er byggt á mínum eigin athugunum, er samið af mér og að það hefur hvorki að hluta né í heild verið lagt fram áður til hærri prófgráðu.*

---

*(Ragnildur Anna Ragnarsdóttir)*

# Ágrip

Síðustu ár hefur færst í vöxt á Íslandi að nota hlaupabretti (hlaupabretti án vatns og vatnsbretti) við þjálfun hesta og þá sérstaklega afkastamikilla hesta. Hins vegar er lítið vitað um áhrif þjálfunarinnar á íslenska hestinn en engar rannsóknir þess efnis hafa verið birtar sérstaklega fyrir hann.

Markmið verkefnisins var að kanna hvernig hestabjálfarar á Íslandi sem hafa aðgang að hlaupabretti nýta það við þjálfun sína og hvaða þekking liggur þar að baki. Einnig að meta það líkamlega álag sem er á hestunum við slíka þjálfun.

Gagnasöfnun fór þannig fram að heimsóttar voru sex tamninga- og þjálfunarstöðvar á Íslandi sem eiga og nota hlaupabretti fyrir hesta. Þar voru gerðar mælingar á líkamlegu álagi á 23 íslenskum hestum á aldrinum 4-17 vetra við þjálfun á hlaupabretti. Á meðan hver hestur var þjálfaður á hlaupabrettinu var hjartsláttartíðni hans mæld, auk þess sem hún var mæld í fimm mínútur eftir að þjálfun lauk, til að fylgjast með hvernig og hversu fljótt hesturinn jafnaði sig eftir þjálfunina. Öndunartíðni hvers hests var talin fyrir og eftir þjálfun hans á brettinu, ásamt því að líkamshiti hvers hests var mældur fyrir og eftir þjálfun hans á brettinu. Spurningalisti var lagður fyrir eiganda/þjálfara tamninga- og þjálfunarstöðvarinnar við komuna á staðinn, sem hann svaraði meðan á heimsókn stóð.

Niðurstöður benda til að ekki sé mikið álag á hestum við þjálfun á hlaupabretti hérlendis.

Þá virðast þjálfarar ekki vera að nýta brettin til fulls við þjálfun vegna skorts á vitneskju um hvaða áhrif það muni hafa á hestinn. Við þjálfun á brettinu leggja þjálfarar megináherslu á að hesturinn beiti sér rétt í stað þess að hann fari á sem mestan hraða.

Brýnt er vegna vaxandi notkunar á hlaupabrettum við þjálfun að áhrif þeirra á íslenska hestinn verði rannsökuð. Til að þjálfarar geti notað brettið sem markvissast þurfa þeir á meiri vitneskju að halda.

Lykilorð: íslenskir hestar, hlaupabretti, vatnsbretti, líkamlegt álag, hjartsláttur, öndunartíðni, líkamshitastig.

## **Þakkarorð/tileinkun**

Ég vil þakka Magnúsi Trausta Svavarssyni og Hólmsfríði Björnsdóttur á Blesastöðum 1A, Antoni Páli Níelssyni og samstarfsmönnum á Feti, Þórdísi Erlu Gunnarsdóttur og fjölskyldu á Grænhóli, Ingimari Baldvinssyni og Adolfi Snæbjörnssyni á Hólaborg, Viðari Ingólfssyni á Kvíarhóli og Birni Sveinssyni og Magneu Kristjönu Guðmundsdóttur á Varmalæk fyrir mjög góðar móttökur og fyrir að gera verkefnið mögulegt.

Einnig vil ég þakka leiðbeinanda mínum, Guðrúnu Jóhönnu Stefánsdóttur fyrir mikla þolinmæði og góða aðstoð meðan á verkefnavinnunni stóð.

Egill Gunnarsson fær sérstakar þakkir fyrir aðstoð við tölfræðiútreikninga.

Þá þakka ég mömmu minni, Hugrúnu Gunnarsdóttur og systur, Margréti Gígju Ragnarsdóttur kærlega fyrir yfirlestur verkefnisins og góðar athugasemdir.

# Efnisyfirlit

Ágrip.....	ii
Þakkarorð/tileinkun .....	iii
Efnisyfirlit .....	iv
1. Inngangur .....	1
1.1 Saga hlaupabretta.....	1
1.2 Gerðir hlaupabretta .....	2
1.2.1 Háhraðabretti .....	2
1.2.2 Hlaupabretti án vatns.....	3
1.2.3 Vatnsbretti .....	3
1.3 Notkun hlaupabretta .....	4
1.3.1 Að venja hest við hlaupabretti.....	4
1.3.2 Almenn notkun.....	4
1.3.3 Notkun við rannsóknir.....	5
1.4 Þjálfunarpróf.....	5
1.4.1 Þjálfunarpróf á hlaupabretti – kostir og gallar .....	6
1.4.2 Þjálfunarpróf úti á velli – kostir og gallar .....	7
1.5 Samanburður á þjálfunarprófi á hlaupabretti og úti á velli.....	7
1.5.1 Álag .....	7
1.5.2 Skreflengd og skref tíðni .....	8
1.6 Lífeðlisfræðilegir þættir sem mældir eru í þjálfunarprófum .....	8
1.6.1 Hjartsláttartíðni.....	8
1.6.2 Mjólkursýra .....	10
1.6.3 Öndunartíðni.....	10
1.6.4 Líkamshitastig .....	11
2. Efni og aðferðir .....	12
2.1 Gagnasöfnun.....	12
2.2 Mælingar á lífeðlisfræðilegum þáttum .....	12
2.2.1 Öndunartíðni.....	12

2.2.2	Líkamshitastig .....	12
2.2.3	Hjartsláttartíðni.....	13
2.3	Úrvinnsla gagna.....	13
2.3.1	Forrit.....	13
2.3.2	Tölfræðileg greining.....	14
3.	Niðurstöður.....	14
3.1	Niðurstöður mælinga .....	14
3.2	Niðurstöður tölfræðigreininga .....	17
3.3	Niðurstöður spurningalista .....	19
4.	Umræður.....	23
4.1	Niðurstöður.....	23
4.1.1	Erfiði þjálfunar (þjálfunarálag) út frá hjartsláttartíðni .....	23
4.1.2	Öndunartíðni.....	24
4.1.3	Hlaupabretti án vatns vs. vatnsbretti .....	24
4.1.4	Mismunandi skráningartíðni úra, 5 sek. vs. 1 sek. ....	25
4.1.5	Spurningalisti .....	26
4.2	Annmarkar .....	27
4.2.1	Hitamælar .....	27
4.2.2	Talning á öndunartíðni .....	27
4.2.3	Hjartsláttarmælingar.....	28
4.3	Frekari rannsóknir.....	28
5.	Ályktanir.....	29
6.	Heimildaskrá .....	30
7.	Töfluskrá .....	32
8.	Myndaskrá.....	33
9.	Viðaukar .....	34
9.1	Viðauki 1 - Spurningalisti.....	34
9.2	Viðauki 2 – Töflur með frumgögnum .....	41



# 1. Inngangur

Síðustu ár hefur færst í vöxt á Íslandi að nota hlaupabretti án vatns og/eða með vatni við þjálfun hesta og þá sérstaklega afkastamikilla hesta. Hins vegar er lítið vitað um áhrif þjálfunarinnar á íslenska hestinn en engar rannsóknir þess efnis hafa verið birtar sérstaklega fyrir hann.

Erlendis hafa verið gerðar fjölmargar rannsóknir á áhrifum þjálfunar á hlaupabrettum, sérstaklega með áherslu á þol- og þrekþjálfun keppnishesta (veðhlaupa- og hindrunarstökkshesta), sem hugsanlega er hægt að styðjast við að einhverju leyti. Íslenski hesturinn er þó nokkuð sér á báti. Hann hefur fimm gangtegundir sem er meira en flest önnur hestakyn hafa og allar eru þær þjálfaðar markvisst. Auk þess hefur hann mörgum hlutverkum að gegna, er ekki eingöngu þjálfður t.d. til þolreiða eða kappreiða. Íslenski hesturinn á að búa yfir miklum styrk, snerpu og þoli. Þá á að vera hægt að ríða honum um á öllum gangtegundum hvort sem hann er notaður sem reiðhestur, keppnishestur eða ferðahestur.

Til að geta þjálfað hvern hest markvisst á hlaupabretti, svo að hann skili sem mestum afköstum, þarf að hafa þekkingu á hvaða áhrif hlaupabrettið hefur á hestinn. Því er mikilvægt að rannsaka sérstaklega áhrif þjálfunar á hlaupabretti á íslenska hestinn.

Markmið þessa verkefnis var að kanna hvernig hestaþjálfarar á Íslandi sem hafa aðgang að hlaupabretti nýta það við þjálfun sína og hvaða þekking liggur þar að baki. Einnig að meta það líkamlega álag sem er á hestunum við slíka þjálfun.

## 1.1 Saga hlaupabretta

Erickson (2006) tók saman sögu hlaupabretta og í þessum kafla er stuðst við samantekt hans. Hlaupabrettið kom til sögunnar á árunum kringum 1830 en þá áttu sér stað miklar framfarir í þróun véla sem knúnar voru áfram af afli frá dýrum. Fyrir þann tíma höfðu verið ýmsar útfærslur á þess konar vélum. Oft voru þær þeirrar gerðar, að til þess að knýja vélina áfram, þurftu dýrin að snúa stöng sem var í láréttri stöðu í litla hringi, til að snúa sjálfri tromlunni sem var í lóðréttari stöðu. Það að ganga stöðugt í þessa litlu hringi reyndi mikið á dýrin, þau svimaði og urðu áttavillt. Sum þeirra urðu jafnvel svo slæm að þau héldu áfram að ganga í hringi eftir að búið var að taka þau frá stönginni. Með tilkomu svo kallaðs stighjóls varð ákveðin bylting hvað þetta varðar. Stighjólið var þannig hannað, að dýrin gengu á staðnum en hjólið undir þeim snerist í hringi. Vandamál tengd svima og tapi á áttum var því þar með úr

sögunni. Hins vegar hafði stighjólið sína galla líkt og aðrar vélar. Það var fyrirferðarmikið og háð því að dýrin sem gengu á ytri hlið þess legðu mikið á sig. Þá þurfti það stöðugt á viðhaldi að halda og reglulega varð að skipta um hluti í vélinni. Stighjólið var því ekki mjög hentug vél fyrir landbúnað og iðnað en þær greinar þurftu vél sem var flytjanleg, hæf til margra verka og ódýr í framleiðslu og viðhaldi. Það varð því gríðarleg þróun líkt og áður sagði, þegar hlaupabrettið kom fram á sjónarsviðið en það uppfyllti allar þessar kröfur. Þá sökum þess hversu fyrirferðalítið hlaupabrettið var bauð það upp á nýja möguleika í flutningum og samgöngum bæði á landi og vatni/sjó. Flest hlaupabrettin voru gerð fyrir hesta og um 1829 kom fram fyrsta hestknúna eimreiðin sem notaðist við hlaupabretti, the *Flying Dutchman* (fljúgandi Hollendingurinn). Árið 1842 kom svo fram fyrsti hestknúni báturinn sem notaðist við hlaupabretti.

Hlaupabretti hafa verið notuð til rannsókna á hestum í meira en 100 ár. Í lok 19.aldar fóru fram lífeðlisfræðilegar rannsóknir á hestum þar sem aðallega var verið að skoða efnaskipti orku með áherslu á vinnu hestsins. Árið 1889 var gerð rannsókn á efnafræði öndunar hjá þremur hestum, bæði í hvíld og meðan á vinnu stóð og árið 1934 var gerð rannsókn á afköstum hesta sem voru á mismunandi aldri og líkamsþyngd.

Í Svíþjóð á sjöunda áratug 20.aldar var í fyrsta skipti notast við háhraðabretti við lífeðlisfræðilega rannsókn á hestum. Sýnt var fram á hvernig háhraðabretti auðveldar rannsóknir á súrefnisupptöku á meðan hesturinn erfiðar auk þess hvernig brettið gerir það mögulegt að ákvarða nákvæmlega samband súrefnisupptöku og vinnu á mismunandi stigum þjálfunar. Í dag eru háhraðabretti notuð við rannsóknir á hestum víða um heim.

## **1.2 Gerðir hlaupabretta**

Til eru þrjár gerðir af hlaupabrettum; háhraðahlaupabretti án vatns (háhraðabretti), hlaupabretti án vatns og hlaupabretti með vatni (vatnsbretti) (Marlin og Nankervis, 2002).

### **1.2.1 Háhraðabretti**

Háhraðabretti eru mest notuð til vísindalegra þjálfunarprófana en fáir þjálfarar/þjálfunarmiðstöðvar búa svo vel að geta átt slíkt bretti (Clayton, 1991). Háhraðabrettin komast á yfir 17 m/s hraða á aðeins örfáum sekúndum og henta því vel til mælinga á lífeðlisfræðilegum þáttum við mikinn hraða og einnig til snerpuþjálfunar (Pösö, Hyypä og Geor, 2008). Þá er hægt að halla brettunum um allt að 6° (10%) en hallinn gerir það að verkum að mögulegt er að auka þjálfunarálagið á hverjum hraða (Rose og Hodgson,

1994a). Háhraðabretti eru lengri en hlaupabretti án vatns og vatnsbretti, þar sem að þegar hestur er kominn á mikinn hraða lengir hann skrefin og þarf þar af leiðandi meira pláss. Brettin eru um það bil sex metrar á lengd og 1,2 metrar á breidd (Marlin og Nankervis, 2002).

### 1.2.2 Hlaupabretti án vatns

Hlaupabretti án vatns eru aðallega notuð til þjálfunar og hefur færst mikið í vöxt undanfarið að þjálfarar/þjálfunarmiðstöðvar fjárfesti í slíkum brettum (Clayton, 1991). Hlaupabretti án vatns eru notuð til að þjálfra hesta markvisst á feti og brokki án þess að þörf sé fyrir knapa. Þau eru gagnleg við almenna þjálfun, t.d. að feta og brokka beint, þjálfun í halla, o.s.frv. og til endurhæfingar eftir meiðsli, t.d. vegna áverka á sinum (Marlin og Nankervis, 2002). Hlaupabretti án vatns komast mest á um 10-13 m/s hraða (Clayton, 1991) og er hægt að halla þeim um allt að 10° ( $\approx 20\%$ ) (Marlin og Nankervis, 2002). Dæmi um stærð á hlaupabretti án vatns er 4,1 metri á lengd og 0,8 metrar á breidd.

### 1.2.3 Vatnsbretti

Notkun vatnsbretta við almenna þjálfun hesta og til endurhæfingar eftir meiðsli hefur farið vaxandi síðustu ár og einnig hlutfall þeirra þjálfara/þjálfunarmiðstöðva sem búa yfir slíkum búnaði (Clayton, 1991). Vatnsbretti eru talin sérstakega hentug til endurhæfingar þar sem þau bjóða upp á þjálfunarform sem dregur úr höggum á fætur (Marlin og Nankervis, 2002).

Vatnsbretti komast á um 6 m/s hraða en misjafnt er eftir tegund brettis hvort hægt er að halla því eða ekki. Vatnshæð getur hæst farið yfir herðar hestsins og er vatnið venjulega hitað upp í 12-19°C (Marlin og Nankervis, 2002). Dæmi um stærð á vatnsbretti er 3,1 metri á lengd og 1 metri á breidd.

Til eru tvær gerðir af vatnsbrettum. Önnur tegundin er einskonar gryfja sem er full af vatni og brettið sjálft er haft á botni gryfjunnar. Tveir rampar liggja sitthvoru megin við gryfjuna svo hesturinn komist ofan í hana og upp úr henni. Hægt er að stjórna því hversu djúpt brettið liggur í gryfjunni, allt eftir því í hvaða vatnshæð óskað er eftir að þjálfra hestinn í, með því að hækka og lækka brettið. Hin tegundin er á formi klefa sem vatni er dælt inn á eftir að hesturinn er kominn inn. Brettið er í botni klefans í stað gólfs og til að stjórna vatnshæð á meðan að á þjálfun stendur er mismiklu vatni dælt inn í klefann. Báðar gerðir nota um það bil 9.000-11.000 lítra vatnstanka sem skal tæma og fylla aftur einu sinni í viku. Hversu oft brettið er notað og hversu góður súnarbúnaðurinn er stjórna þó mestu um hvenær þörf er á að skipta um vatn (Marlin og Nankervis, 2002).

## 1.3 Notkun hlaupabretta

### 1.3.1 Að venja hest við hlaupabretti

Áður en þjálfunarpróf sem þjóna á vísindalegum tilgangi fer fram á hlaupabretti, skal hesturinn fá tíma til að aðlagast brettinu (Evans, 2008). Aðlögunartími er mjög mikilvægur fyrir hestinn svo að hann læri að brettið er ekkert hættulegt og honum líði vel á því. Þá er þessi tími ekki síður mikilvægur fyrir rannsóknarvinnuna, ef hestinum líður illa á brettinu er ekkert að marka niðurstöður þeirra mælinga sem gerðar eru. Ótti og uppnám hesta, hefur gríðarleg áhrif á mælingarnar og gefa þar af leiðandi mjög óraunhæfa mynd af almennu álagi við þjálfun (Rose og Hodgson, 1994b).

Það er mjög einstaklingsbundið hversu fljótur hestur er að aðlagast brettinu, en áður en þjálfunarpróf fer fram er ráðlagt að hann sé búinn að fara að minnsta kosti í fjögur skipti á hlaupabrettið. Eitt af því sem skiptir einna mestu máli er að hesturinn hugsi alltaf áfram, sé með stöðuga framhugsun þegar hann er á brettinu (Rose og Hodgson, 1994b).

### 1.3.2 Almenn notkun

Það eru ekki margir þjálfarar/þjálfunarstöðvar sem hafa aðgang að háhraðabretti en nokkuð algengt er að þeir hafi aðgang að hlaupabrettum sem komast ekki alveg jafn hratt, en eru góð til þess að byggja upp vöðvamassa og auka almennt líkamshreysti. Sumir þjálfarar/þjálfunarstöðvar erlendis nota jafnvel hlaupabrettið til að byggja upp og auka vöðvamassa veturgamalla hesta af erlendum kynjum sem áætlað er að selja. Hins vegar er ákveðið vandamál sem fylgir slíkri þjálfun á svo ungum hestum en það er, að þroskun vöðvanna verður án sambærilegrar þroskunar á beinagrind. Beinagrindin hefur því ekki nægan styrk til að styðja við þá auknu líkamshyngd sem fylgir auknum vöðvamassa. Er þessi þjálfunaraðferð því mjög slæm fyrir almennt heilbrigði hestanna til lengri tíma litið (Clayton, 1991).

Notkun á vatnsbrettum til þjálfunar og endurhæfingar hesta hefur verið að ryðja sér til rúms á síðustu árum þó enn sé tiltölulega lítið vitað um lífeðlisfræðileg áhrif slíkrar þjálfunar (Nankervis og Williams, 2006). Hins vegar hefur þjálfun í vatni lengi verið viðurkennd af læknum sem þjálfunar- og endurhæfingaraðferð fyrir mannfólk. Kostir þjálfunar í vatni umfram þurr yfirborð eru þeir að vatnið léttir álag á liðamót, vöðva og sínar auk þess sem það virkjar samtímis fjölmarga vöðva (Voss, Mohr og Krzywanek, 2002).

Til að nýta eiginleika þessarar þjálfunaraðferðar fyrir hesta, hafa verið þróuð sérstök hlaupabretti sem hægt er að setja á kaf í vatn. Þessi vatnsbretti eru þannig gerð að hægt er að stjórna hraða þeirra, halla og vatnshæð allt eftir þörfum hvers og eins hests.

Einn aðalkosturinn við vatnsþjálfunaraðferð af þessu tagi er sú staðreynd að hesturinn er alltaf í „jarðsambandi“. Ólíkt sundi byggist þjálfun á vatnsbretti á hreyfingum útlíma við viðnámi vatnsins án þyngdarleysis líkamans (Voss, Mohr og Krzywanek, 2002).

### 1.3.3 Notkun við rannsóknir

Síðan á níunda áratug 20.aldar hafa hlaupabretti (hlaupabretti án vatns, háhraðabretti og vatnsbretti) notið stigvaxandi vinsælda til rannsókna og þjálfunar hesta (Clayton, 1991). Notkun háhraðabretta til rannsókna hefur sérstaklega aukist (Rose og Hodgson, 1994b) og nú til dags eru þau mjög algengur hluti af þeim tækjabúnaði sem notaður er við rannsóknir á hestum (Sloet og Clayton, 1999).

Þau háhraðabretti sem notuð eru til rannsókna nú til dags komast á yfir 17 m/s hraða. Af öryggisástæðum, er svo mikill hraði sjaldnast notaður við rannsóknir sem fela í sér hámarksáreynslu (Pösö, Hyypä og Geor, 2008). Þess í stað er brettinu hallað, með því er hægt að draga úr hraðanum en viðhalda áreynslunni. Ávinningurinn af þessu eru minni líkur á áverkum/meiðslum þar sem hraði yfir 12-13 m/s er óþarfi sé brettinu hallað um 6° (10%) (Rose og Hodgson, 1994a). Gallinn er hins vegar sá, að með því að notast við hallann gæti vöðvasöfnun orðið öðruvísi (Sloet og Clayton, 1999).

Háhraðabretti hafa verið notuð til rannsókna í þjálfunarlífeðlisfræði og aflfræði lífs (Clayton, 1991). Mikið af þeirri þekkingu sem við búum yfir í dag á lífeðlisfræðilegum viðbrögðum hesta við þjálfun er tilkomin vegna rannsókna sem farið hafa fram á hlaupabrettum (Rose og Hodgson, 1994a).

## 1.4 Þjálfunarpróf

Þrátt fyrir að þjálfunarpróf hafi verið mikið notuð síðustu áratuginni við rannsóknir á mannfólki til að meta líkamshreysti þeirra og áhrif sjúkdóma á þjálfunargetu þeirra, er ekki langt síðan að farið var að nota slík próf við mat á afkastagetu hesta (Rose og Hodgson, 1994b). Þjálfunarpróf á hestum geta farið fram annars vegar á hlaupabretti inni á rannsóknarstofu og hins vegar úti á velli/braut. Báðar þessar gerðir af þjálfunarprófum hafa sína kosti og galla og skulu vera notaðar þegar við á (Evans, 2008). Hafa ber þó í huga að ef ætlunin er að nýta niðurstöður þjálfunarprófs úti á velli er mikilvægt að staðla allar

umhverfisaðstæður eins og möguleikar eru fyrir (Clayton, 1991). Þá má ekki gleyma því að þrátt fyrir allar þær mælingar sem hægt er að gera á afkastagetu hests eru engar mælingar til sem geta mælt magn „viljans til afkasta“ (Rose og Hodgson, 1994b).

#### **1.4.1 Þjálfunarpróf á hlaupabretti – kostir og gallar**

Þjálfunarpróf sem fer fram á hlaupabretti (yfirleitt háharðabretti) inni á rannsóknarstofu hefur þá kosti að hægt er að staðla það og þar af leiðandi framkvæma oftast alveg nákvæmlega eins, við nákvæmlega sömu aðstæður (Sloet og Clayton, 1999). Hægt er að stjórna nákvæmlega þjálfunarlági (Clayton, 1991), hraða og tímalengd auk þess sem mögulegt er að halda umhverfishitastigi og rakastigi stöðugu. Ef rannsóknastofan og tækjabúnaður hennar býður upp á, er möguleiki í löndum þar sem hita- og rakastig er alla jafna lágt, að framkvæma rannsókn við hátt hita- og rakastig. Hægt er að útiloka utanaðkomandi áreiti líkt og t.d. hávaða og/eða aðra hesta að hlaupa í næsta nágrenni, en það er ekki hægt við mælingar úti á velli. Auðvelt er að gera mælingar á hestinum bæði fyrir, eftir og meðan á þjálfun stendur. Hægt er t.a.m. að mæla hjartsláttartíðni, vöðvavirkni, öndun, taka blóðsýni, kanna áhrif þyngdar knapans á hestinn (Pösö, Hyypä og Geor, 2008) og fá upplýsingar með stuttu millibili sem tengjast virkni hjarta, lungna og beinagrindavöðva (Rose og Hodgson, 1994b).

Sá eiginleiki að hægt sé að staðla þjálfunarprófið er mjög mikilvægur. Gerir það að verkum að hægt er að endurtaka þjálfunarprófið hvenær sem er, við nákvæmlega sömu skilyrði og er þar af leiðandi mjög góð leið til að fylgjast með í hvaða ásigkomulagi hesturinn er líkamlega (Rose og Hodgson, 1994a). Þá gefur þetta tækifæri á því að fylgjast með hvort einhverjar framfarir hafa orðið hjá hestinum t.d. á milli þjálfunartímabila eða mánaða (Clayton, 1991), auk þess sem hægt er að gera samanburð frá degi til dags eða milli hesta (Pösö, Hyypä og Geor, 2008). Einnig býður þetta upp á aukna möguleika í mælingum en staðlað próf auðveldar framkvæmd nokkurra mælinga eða gerir þær jafnvel mögulegar (Sloet og Clayton, 1999).

Einn aðalgalli þjálfunarprófs sem framkvæmt er á hlaupabretti er kostnaðarsamur tækjabúnaður (Pösö, Hyypä og Geor, 2008). Einnig er þjálfunarpróf á hlaupabretti mun tímafrekara en úti á velli, þar sem hesturinn þarf tíma til að aðlagast hlaupabrettinu og að vera þjálfaður á því áður en mælingar geta farið fram. Þá eru hrossin yfirleitt án knapa eða ekils á hlaupabrettinu sem er andstætt því sem á sér stað í „raunveruleikanum“ (Sloet og Clayton, 1999). Þjálfunarpróf sem fer fram á hlaupabretti inni á rannsóknarstofu er framkvæmt við tilbúnar aðstæður og endurspeglar því ekki þjálfun sem á sér stað úti á velli. Sem dæmi má nefna að þegar hestar eru þjálfaðir á hlaupabretti hafa þeir engan skriðþunga þar sem

vélknúna hlaupabrettið útvegar allan drifkraftinn. Sú vinna sem hestarnir framkvæma á hlaupabrettinu er því mjög ólík þeirri vinnu sem á sér stað úti að velli (Rose og Hodgson, 1994a).

#### **1.4.2 Þjálfunarpróf úti á velli – kostir og gallar**

Þjálfunarpróf sem fer fram úti á velli hefur þá kosti að vera mun einfaldara, fljótvirkara og ódýrara í framkvæmd miðað við þjálfunarpróf á hlaupabretti þar sem ekki þarf aðgang að háþrúðum tækjabúnaði (Rose og Hodgson, 1994b). Hesturinn er vanur umhverfinu auk þess sem það er það sama/svipar til þess umhverfis sem hesturinn þarf að skila hámarksafköstum í, t.d. keppni. Atriði eins og yfirborð vallarinnis, gangtegundir og hraðinn sem notuð eru við mælingarnar eru mun nær þeim krefjandi aðstæðum sem hesturinn þarf raunverulega að takast á við í þjálfun og/eða keppni. Þá er knapi eða ekill til staðar í þjálfunarprófi úti á velli líkt og þegar hesturinn er þjálfaður daglega (Evans, 2008) og er það sá hinn sami og þjálfar hestinn (Sloet og Clayton, 1999). Hesturinn þarf því ekki á aðlögunartíma að halda áður en mælingar hefjast líkt og við mælingar á hlaupabretti, enda allt með mjög svipuðu móti og á venjubundnum þjálfunardegi hjá honum (Evans, 2008).

Meingalli við þjálfunarpróf úti á velli er erfiðleikinn við að framkvæma staðlað próf. Þættir eins og veðurfar, umhverfishitastig, nágrenni vallar (Pösö, Hyypä og Geor, 2008), breytileiki á vallaryfirborði og knapi eða ekill geta allir haft áhrif á niðurstöður mælinganna. Þá geta verið takmarkanir á þeim mælingum sem hægt er að framkvæma (Rose og Hodgson, 1994b) en sem dæmi má nefna að það er mjög erfitt að mæla súrefnisupptöku hests við þjálfun úti á velli (Sloet og Clayton, 1999). Úti á velli er einnig erfiðara að stjórna hraða og taka blóðsýni en á hlaupabretti. Stöðva þarf hestinn í hvert sinn sem blóðsýni er tekið sem gerir það að verkum að ekki er hægt að auka hraðann stig af stigi líkt og hægt er á hlaupabretti. Auk þess getur stoppið haft áhrif á þær upplýsingar sem blóðsýnið gefur, því þó að stoppið vari einungis sutta stund getur það haft áhrif á styrk lífefna í blóðinu (Pösö, Hyypä og Geor, 2008).

### **1.5 Samanburður á þjálfunarprófi á hlaupabretti og úti á velli**

#### **1.5.1 Álag**

Við rannsókn Sloet og Clayton (1999) sem fjallaði um kosti og galla við prófanir úti á velli og á hlaupabretti, kom fram að þjálfunarálag á hest sem þjálfaður er án knapa á hlaupabretti á 10 m/s hraða og við 0° (0%) halla, er minna en sé hestinum riðið úti við á sama hraða og á

jafnsléttu. Fengust þessar niðurstöður út frá mælingum á hjartsláttartíðni og þéttni laktasa í blóði. Þá kom í ljós að þjálfunarálag á hlaupabretti við 2° (3,5%) halla er sambærilegt því þjálfunarálagi sem verður við þjálfun sem framkvæmd er úti á jafnsléttu.

Hjá hestum sem riðið var af sama knapa bæði á sléttu hlaupabretti og úti á velli kom í ljós að með því að auka hraða hlaupabrettisins um 10% reyndist þjálfunarálag vera svipað á báðum stöðum. Ef brettinu var hins vegar hallað um 0,6°-1,15° (1-2%) og hraðanum haldið í stað jókst þjálfunarálagið minna en ef eingöngu hraðinn var aukinn. Þjálfunarálagið á hlaupabrettinu reyndist því ekki sambærilegt því sem það var úti á velli. Hins vegar með því að halla hlaupabrettinu urðu aðstæður mælinganna líkari þeim aðstæðum sem voru úti á velli.

### **1.5.2 Skreflengd og skreftíðni**

Samanburður á skreflengd og skreftíðni hesta, annars vegar á hlaupabretti og hins vegar úti á velli hefur töluvert verið rannsakað. Samkvæmt niðurstöðum nokkurra rannsókna þess efnis er skreflengd betri/lengri og skreftíðni lægri á hlaupabretti en úti á velli, hvort sem um ræðir á feti, brokki eða stökki (Evans, 2008; Marlin og Nankervis, 2002; Sloet og Clayton, 1999).

## **1.6 Lífeðlisfræðilegir þættir sem mældir eru í þjálfunarprófum**

Þegar þjálfunarpróf fer fram, hvort sem það er úti á velli eða á hlaupabretti er mikilvægt að þær mælingar sem gerðar eru séu auðveldar í framkvæmd og gefi gagnlegar upplýsingar um afkastagetu sé ætlunin að nota þær í vísindalegum tilgangi. Dæmi um lífeðlisfræðilega þætti sem mældir eru í þjálfunarprófum eru: hjartsláttartíðni; blóðþættir, en algengast er að mælt sé magn mjólkursýru í blóði; súrefnisnotkun, t.d. öndunartíðni og líkamshitastig (Rose og Hodgson, 1994b).

### **1.6.1 Hjartsláttartíðni**

Hjartsláttartíðni er skilgreind sem fjöldi slaga á mínútu. Eðlileg hjartsláttartíðni hjá hesti í hvíld er á bilinu 25-50 slög/mín. og að meðaltali um 35 slög/mín. (Clayton, 1991; Marlin og Nankervis, 2002). Hjartsláttartíðni er breytileg eftir aldri, kyni, stærð og geðslagi. Æskilegast þykir að hvíldarhjartsláttur sé sem lægstur en þó innan eðlilegra marka. Stafar það af því að eftir því sem hvíldarhjartslátturinn er lægri því stærra er hjartað og með hærri slagrymd. Stórt hjarta getur skilað mun meiri afköstum samanborið við lítið hjarta og er því gríðarlega eftirsóknarvert hjá þeim hestum sem þurfa mikið að láta reyna á þolið, líkt og t.d. þolreiðahestar (Clayton, 1991).



Að þekkja hvíldarhjartslátt hesta getur verið mjög nytsamlegt, þar sem hækkun á honum getur verið vísbending um að hestur finni til, sé spennur eða óttasleginn. Það getur þó verið vandasamt að finna nákvæmlega rétta hvíldarhjartsláttinn þar sem að lítilsháttar truflun líkt og að gefa hestinum eða teyma hann út úr stúnni, getur hækkað hjartsláttartíðnina um allt að 10 slög/mín (Clayton, 1991; Marlin og Nankervis, 2002). Öruggasta aðferðin við að mæla hvíldarhjartslátt hests, s.s. til að fá sem nákvæmasta niðurstöðu er því að einhver sem hesturinn þekkir og er vanur að umgangast geri mælinguna þegar hesturinn stendur rólegur og spakur inni í stú (Clayton, 1991).

Eins og áður sagði hefur geðslag hestsins áhrif á hjartsláttartíðni hans. Áður en þjálfun hefst er algengt að hjartsláttartíðni aukist sökum eftirvæntingar gagnvart því sem framundan er, en hversu mikið hún eykst fer algjörlega eftir andlegri líðan hestsins (Clayton, 1991). Hjartsláttartíðni sem er eingöngu tilkomin vegna geðslagssveiflna/áhrifa frá umhverfi getur verið á bilinu 50-120/150 slög/mín. Á þessu bili er því erfitt að greina hvort hjartsláttartíðnin sé vegna geðslagssveiflna/áhrifa frá umhverfi eða hvort um raunverulegt líffræðilegt álag sé að ræða (Marlin og Nankervis, 2002).

Hefur verið sýnt fram á að hjartsláttartíðni eykst meira hjá ungum hestum og hestum með viðkvæmt geðslag en eldri hestum (Clayton, 1991). Mælingar á hjartsláttartíðni er auðvelt að framkvæma meðan að á þjálfun stendur og gefa þær ágætar vísbendingar um virkni hjarta- og æðakerfisins og afköst hjartans við þjálfun (Hodgson og Rose, 1994c). Á fyrstu mínútunum eftir erfiða þjálfun lækkar hjartsláttartíðni venjulega snögglega en eftir það lækkar hún hægt og bítandi þar til hesturinn hefur ná fullri endurheimt. Haldi hjartsláttartíðnin hins vegar áfram að hækka í lengri tíma eftir að þjálfun hefur verið hætt getur það verið merki um vökvatap eða örmögnun (Clayton, 1991).

Endurheimt er sá tími sem það tekur hest að ná aftur hvíldarhjartslætti eftir þjálfun. Endurheimt er hægt að nýta til að meta afkastagetu þolreiðahesta, svörun hesta við þjálfun og aukna líkamshreysti (Hodgson og Rose, 1994c). Er það gert á þann hátt að tekinn er tíminn á því hversu fljótir hestarnir eru að ná fullri endurheimt eftir staðlaða þjálfunarátætlun. Því fljótari sem hestarnir eru þeim mun betra líkamlegu ástandi eru þeir í (Clayton, 1991).

Hámarkshjartsláttartíðni ( $HR_{max}$ ) er náð þegar það er engin frekari aukning á hjartsláttartíðni þrátt fyrir aukna áreynslu (Hodgson og Rose, 1994c; Marlin og Nankervis, 2002). Hámarkshjartsláttartíðni hests er á bilinu 210-250 slög/mín. (Vincent o.fl., 2006; Marlin og Nankervis, 2002; Rose og Hodgson, 1994b) sem er sjö sinnum hærra en

meðalhvíldarhjartsláttur. Hámarkshjartsláttartíðni er ekki sú sama hjá öllum hestum, er einstaklingsbundin og næst aðeins með þjálfun sem er mjög erfið fyrir hestinn. Þá er  $HR_{max}$  að einhverju leyti aldurstengd, en hún virðist vera lægri bæði hjá mjög ungum og gömlum hestum (Clayton, 1991). Hámarkshjartsláttartíðni eykst ekki sem svörun við þjálfun en hins vegar þarf hesturinn að leggja meira á sig til að ná þessum mörkum. Sem sagt eftir því sem hesturinn er í betra líkamlegu ásigkomulagi því meira þarf hann að afkasta til að ná  $HR_{max}$  (Hodgson og Rose, 1994c).

### 1.6.2 Mjólkursýra

Til að meta þjálfunarástand hests er ein leið að mæla magn mjólkursýru í blóði að lokinni þjálfun. En með því er betur hægt að meta hversu þreyttur hesturinn er og hvort hann hafi ofreynt sig (Helgi Sigurðsson, 2001).

Þegar hestur verður fyrir auknu álagi, t.d. þegar knapi biður hann um að auka hraðann vantar líkama hestsins skyndilega mikið magn af orku til að geta orðið við þeirri beiðni. Líkami hestsins verður sér úti um orkuna með því að brjóta niður glýkógen í vöðvum við loftfirrðar aðstæður. Glýkógen er aðalorkugjafi vöðva hestsins og með því að brjóta það niður við loftfirrðar aðstæður myndast mjólkursýra. Einn megingalli þessarar aðferðar til orkumyndunar er hversu mikið glýkógen þarf til að búa til lítið magn af orku. Gerir það að verkum að glýkógenbirgðir vöðvanna eru fljótar að klárast þurfi líkami hestsins mikið að notast við loftfirrða orkumyndun. Líkami hestsins getur því ekki treyst endalaust á þessa gerð orkumyndunar en vöðvarnir þurfa töluverðan tíma til að safna aftur fyrri forða hafi hann klárast (Marlin og Nankervis, 2002). Mjólkursýran sem myndast við þessar aðstæður er ekki góð fyrir hestinn. Myndist meiri mjólkursýra en líkaminn nær að losa sig við safnast hún fyrir í vöðvunum og fer að hafa slæm áhrif á starfsemi þeirra, vöðvarnir stíðna og hesturinn þreytist (Helgi Sigurðsson, 2001).

Eftir mikla áreynslu, þar sem mjólkursýra hefur myndast, þarf líkaminn að losa sig við mjólkursýruna. Sé hesturinn látinn hvílast að þjálfun lokinni tekur um þrjár klukkustundir að eyða henni úr vöðvunum. Aftur á móti, sé hestinum haldið á léttri hreyfingu fyrst eftir þjálfunina er líkaminn mun fljótar að losa sig við mjólkursýruna (Clayton, 1991).

### 1.6.3 Öndunartíðni

Öndunartíðni er skilgreind sem fjöldi andardráttá á hverri mínútu. Eðlileg öndunartíðni hjá hesti í hvíld er á bilinu 10-16 andardrættir/mín. (Ainsworth, 2008) en við þjálfun getur hún

farið upp í allt að 120-150 andardrætti/mín. (Marlin og Nankervis, 2002). Þeir þættir sem geta haft aukandi áhrif á öndunartíðni og breytt þar af leiðandi eðli andardráttarins eru til að mynda þjálfun, sársauki og aukinn líkamshiti (Clayton, 1991).

Eftir þjálfun er eðlilegt að öndunartíðni aukist í nokkrar mínútur þar til að súrefnisskuld er að fullu endurgreidd og byrjar svo að lækka jafnt og þétt í kjölfarið. Hafi hesturinn hins vegar ofhitnað heldur öndunartíðnin áfram að aukast í einhvern tíma og vanti hestinn að losa sig við hita mæðist hann (Clayton, 1991).

Þó svo að öndunartíðni sé hærri en hjartsláttartíðni þýðir það ekkert endilega að eitthvað sé að hestinum. Hins vegar þarf að fylgjast með honum en svo framarlega sem hjartsláttartíðnin lækkar eðlilega og öndun er grunn en ekki djúp þá er það ekkert til að hafa áhyggjur af (Clayton, 1991).

#### **1.6.4 Líkamshitastig**

Eðlilegt líkamshitastig hests er á bilinu 37,2-38,6°C og að meðaltali um 38,0°C, mælt í endaparmi. Eftirvænting hests fyrir þjálfun gerir það að verkum að líkamshiti hans eykst um 0,1-0,2°C (Clayton, 1991; Helgi Sigurðsson, 2001). Í upphitun eykst líkamshitinn um 1°C en það kemur vöðvunum í gang, er þeirra kjörhitastig til að vinna í (Clayton, 1991; Marlin og Nankervis, 2002). Hversu hratt hitinn eykst við áreynslu fer eftir tímalengd og erfiði þjálfunarinnar, umhverfishitastigi, rakastigi og vökvastöðunni hjá hestinum. Líkamshitinn heldur áfram að hækka í 5-10 mínútur eftir að þjálfun hefur verið hætt og nær þá hámarki. Er þá líklegur til að vera í um 39-40°C. Að öllu jöfnu byrjar hann svo að lækka innan 20-30 mínútna (Clayton, 1991). Eftir því sem líkamlegt ásigkomulag hestsins er betra því minna hækkar líkamshitinn meðan að á þjálfun stendur (Marlin og Nankervis, 2002).

Hafi hestur ofhitnað verður langvarandi hækkun á líkamshita, hjartsláttartíðni og öndunartíðni, ásamt því að truflanir verða á öndunarhrynjanda. Lækki líkamshiti ekki innan 20-30 mínútna eftir að þjálfun hefur verið hætt eða ef líkamshitinn er kominn yfir 41°C er ástandið orðið alvarlegt og hesturinn þarf hjálp við að kæla sig niður (Clayton, 1991).

## 2. Efni og aðferðir

### 2.1 Gagnasöfnun

Heimsóttar voru sex tamninga- og þjálfunarstöðvar á Íslandi í mars 2012, sem eiga og nota hlaupabretti fyrir hesta, ein á Norðurlandi og fimm á Suðurlandi. Þrjár stöðvanna voru með hlaupabretti án vatns og hinar þrjár með vatnsbretti. Gerðar voru mælingar á líkamlegu álagi á 23 íslenskum hestum á aldrinum 4-17 vetra við þjálfun á hlaupabretti, þar af voru 11 hestar mældir á hlaupabretti án vatns og 12 hestar á vatnsbretti. Tveir til sex hestar voru mældir á hverjum stað og var hver hestur aðeins mældur einu sinni. Val á hestum til mælinga var alfarið í höndum eiganda/þjálfara. Auk þess sem hann réð hvernig og hversu lengi hver hestur var þjálfaður á brettinu en lagt var upp með að hver þjálfari þjálfaði hvern hest á brettinu eins og hann var vanur.

Spurningalisti (sjá viðauka 1) um notkun hlaupabretta við þjálfun hesta var lagður fyrir eiganda/þjálfara einu sinni á hverri stöð, nema á sjúkra- og þrekþjálfunarmiðstöðinni þar sem bæði eigandinn og aðalþjálfarinn svöruðu honum sitt í hvoru lagi. Samtals voru því sjö aðilar sem svöruðu listanum. Við úrvinnslu úr niðurstöðum sem fengust út úr spurningalistanum verða viðmælendur sjúkra- og þrekþjálfunarmiðstöðvarinnar settir fram sem einn viðmælendi sökum þess hve vel þeim bar saman í svörum. Heildarfjöldi viðmælenda verður því sex.

### 2.2 Mælingar á lífeðlisfræðilegum þáttum

#### 2.2.1 Öndunartíðni

Öndunartíðni hvers hests var talin fyrir og eftir þjálfun hans á brettinu. Fór það þannig fram að kúptur lófi var lagður nærri annarri nös hestsins og svo talið hversu oft hesturinn andaði út (í lófann) á 15 sekúndum. Öndunartíðnin á þessum 15 sek. var síðan margfölduð með fjórum til að fá út öndunartíðni á mínútu.

#### 2.2.2 Líkamshitastig

Líkamshiti hvers hests var mældur í endaparmi fyrir og eftir þjálfun hans á brettinu. Til þess var notaður stafrænn hitamælir, sem mældi líkamshitastig á 10 sekúndum.

Mælingarnar gengu ekki nægilega vel fyrir sig þar sem hitamælarnir voru ekki að virka sem skyldi. Það verður því mjög takmarkað lagt út af mælingunum á líkamshita í niðurstöðum.

### 2.2.3 Hjartsláttartíðni

Á meðan hver hestur var þjálfaður á hlaupabrettinu var hjartsláttartíðni hans mæld. Þá var hún einnig mæld í fimm mínútur eftir að þjálfun lauk, til að fylgjast með hvernig og hversu fljótt hesturinn jafnaði sig eftir þjálfunina (endurheimt hestsins). Til þess var notaður sérstakur hjartsláttarmælíbúnaður sem ætlaður er fyrir hesta og samanstendur af gjörð með tveimur nemum, sendi og Polar Equine RS800CX úri (Polar Electro, Finnlandi).

Ákveðinn undirbúningur þarf áður en gjörðin er sett á hestinn svo að nemar gjarðarinnar nái að nema hjartsláttinn. Hægt er að raka hestinn á þeim stöðum þar sem nemar gjarðarinnar eru staðsettir til að auka líkur á að nema hjartsláttinn. Það var hins vegar ekki gert í þessu tilfalli, þar sem slíkt getur verið óvinsælt hjá eiganda/þjálfara hestsins. Þess í stað var feldur hestsins bleyttur vel, alveg inn að húð, á þeim tveimur stöðum þar sem nemarnir lögðust að húðinni. Báðir nemarnir voru staðsettir vinstra megin á hestinum, annar neminn aftan við herðar hestsins og hinn neðarlega aftan við olnbogabein (ulna), nálægt hjartanu. Leiðnigel var borið á nemana á gjörðinni til að auka sambandið enn frekar. Áður en gjörðin var sett á hestinn var sendinum smellt á hana. Hann sendir upplýsingar um hjartsláttinn í úr. Sendirinn er staðsettur við nemann sem er nær hjartanu. Gjörðin var síðan spennt þétt utan um hestinn svo hún héldist á sínum stað þó hesturinn hreyfði sig.

Í þessum mælingum var notast við tvö úr til að fylgjast með hjartsláttartíðninni, en þau voru bæði að nema hjartsláttinn frá sama sendi. Var annað úrið stillt þannig að það gaf upp hjartsláttartíðni á einnar sekúndu fresti (1 sek.) og hitt úrið stillt þannig að það gaf upp hjartsláttartíðni á fimm sekúndna fresti (5 sek.). Tilgangurinn með þessu var að sjá hvort það mældist munur á hjartslætti hestsins við þjálfun og endurheimt milli úra eftir því hvernig þau voru stillt (1 sek. vs. 5 sek.).

## 2.3 Úrvinnsla gagna

### 2.3.1 Forrit

Forritin sem notuð voru við úrvinnslu þeirra gagna sem söfnuðust við hjartsláttarmælingarnar voru Polar Pro Trainer 5 Equine Edition (Polar Electro, Finnlandi) og Microsoft Office Excel 2007. Hjartsláttargögnin voru flutt úr úrunum inn í Polar forritið með hjálp USB tengis um innrauðan geisla.

Forritið sem notað var við tölfræðilega úrvinnslu var SAS Enterprise Guide 4.2 (©2006-2008 by SAS Institute Inc.).

### 2.3.2 Tölfræðileg greining

Reiknuð voru meðaltöl, staðalfrávik, hæstu og lægstu gildi helstu mælinga. Þá voru keyrð Pearson fylgni-próf, t-próf og einþátta ferveikagreining (one-way Anova). T-próf var notað í þeim tilfellum þegar verið var að kanna tvo áhrifaþætti á viðkomandi mælibreytu en einþátta ferveikagreining í þeim tilfellum þegar verið var að kanna fleiri en tvo áhrifaþætti á viðkomandi mælibreytu.

Við tölfræðilega greiningu voru eingöngu notuð gögnin af úrinu sem skráði hjartsláttartíðni á einnar sekúndu fresti, að því undanskildu þegar samanburður var gerður milli skáningartíðni.

Marktækni var sett við 95% öryggismörk ( $p < 0,05$ ).

## 3. Niðurstöður

Af þeim sex tamninga- og þjálfunarstöðvum sem voru heimsóttar var ein sem skar sig frá hinum að því leyti að hún gerir sig út sem „sjúkra- og þrekþjálfunarmiðstöð“. Hún veitir hinum almenna hestamanni tækifæri til að senda hesta sína í sérhæfða þjálfun, m.a. á hlaupabretti með vatni. Hinar stöðvarnar nota hlaupabrettið fyrst og fremst til þjálfunar á eigin hestum og/eða hestum sem þær eru með í tamningu/þjálfun. Þó hafa tvær þeirra gert eitthvað af því að taka hesta fyrir aðra til að þjálfna þau sérstaklega á hlaupabrettinu.

### 3.1 Niðurstöður mælinga

Af þeim 23 hestum sem voru mældir á hlaupabretti voru 15 stóðhestar, fimm hryssur og þrír geldingar. Meðalaldur ( $\pm$  sd) þeirra var  $8 \pm 3$  vetra (aldursbil 4 – 17 vetra).

Meðallíkamshitastig fyrir þjálfun var  $37,5 \pm 0,3^\circ\text{C}$  með lægsta gildi  $36,8^\circ\text{C}$  og hæsta gildi  $37,1^\circ\text{C}$ . Meðallíkamshitastig eftir þjálfun var  $37,6 \pm 0,7^\circ\text{C}$  með lægsta gildi  $36,0^\circ\text{C}$  og hæsta gildi  $39,1^\circ\text{C}$ .

Töflur með frumgögnum má sjá í viðauka 2.

Í töflu 1 koma fram meðaltöl  $\pm$  staðalfrávik lægstu og hæstu gilda á helstu þáttum sem mældir voru á 23 hestum á hlaupabretti.

## Tafla 1

Meðaltal  $\pm$  staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á lífeðlisfræðilegum þáttum, tímalengd, vegalengd og hraða við þjálfun á hlaupabretti mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamma- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Marktækur munur ( $p < 0,05$ ) var á öndunartíðni fyrir og eftir þjálfun.

	Meðaltal $\pm$ sd	Lægsta gildi	Hæsta gildi
Öndunartíðni fyrir þjálfun (á mín.)	22 $\pm$ 8	16	40
Öndunartíðni eftir þjálfun (á mín.)	40 $\pm$ 34	16	140
Tímalengd þjálfunar (mín.)	21 $\pm$ 4	10	28
Meðalhraði (m/s)	1,7 $\pm$ 0,7	1,1	3,1
Vegalengd (km)	2,2 $\pm$ 1,2	0,8	4,5
Meðalhjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	90 $\pm$ 24	61	139
Hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	162 $\pm$ 38	84	224
Meðalhjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.)	48 $\pm$ 17	27	103
Lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.)	35 $\pm$ 11	23	67
Hjartsláttartíðni í lok 5 mínútna endurheimtar (slög/mín.)	41 $\pm$ 13	26	75

Samanburður á niðurstöðum eftir mismunandi skráningartíðni úra er sýndur í töflu 2. Marktækur munur ( $p < 0,0001$ ) var á skráningartíðni úra á hæstu hjartsláttartíðni í þjálfun. Einnig var marktækur munur ( $p < 0,0406$ ) á skráningartíðni úra á lægstu hjartsláttartíðni í endurheimt.

## Tafla 2

Meðaltal  $\pm$  staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á meðalhjartsláttartíðni í þjálfun, hæstu hjartsláttartíðni í þjálfun, meðalhjartsláttartíðni í endurheimt og lægstu hjartsláttartíðni í endurheimt við mismunandi skráningartíðni úra (5 sek. vs. 1 sek.), við þjálfun á hlaupabretti mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamma- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.

	Meðaltal $\pm$ sd	Lægsta gildi	Hæsta gildi	p-gildi
Meðalhjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.), 5 sek.	91 $\pm$ 24	61	140	
Meðalhjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.), 1 sek.	90 $\pm$ 24	61	139	NS
Hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.), 5 sek.	145 $\pm$ 36 <sup>a</sup>	72	199	
Hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.), 1 sek.	162 $\pm$ 38 <sup>b</sup>	84	224	< 0,0001
Meðalhjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.), 5 sek.	48 $\pm$ 17	27	95	
Meðalhjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.), 1 sek.	48 $\pm$ 17	27	103	NS
Lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.) 5 sek.	38 $\pm$ 13 <sup>a</sup>	25	71	
Lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.), 1 sek.	35 $\pm$ 11 <sup>b</sup>	23	67	0,0406

Meðaltöl sem mæla sömu breyту og hafa ólíka uppskrift (a, b) eru marktækt ólík og er p-gildi þeirra gefið upp. NS = not significant (ekki marktækur munur).

Samanburður á niðurstöðum eftir brettagerðum, hlaupabretti án vatns og vatnsbretti er sýndur í töflu 3.

### Tafla 3

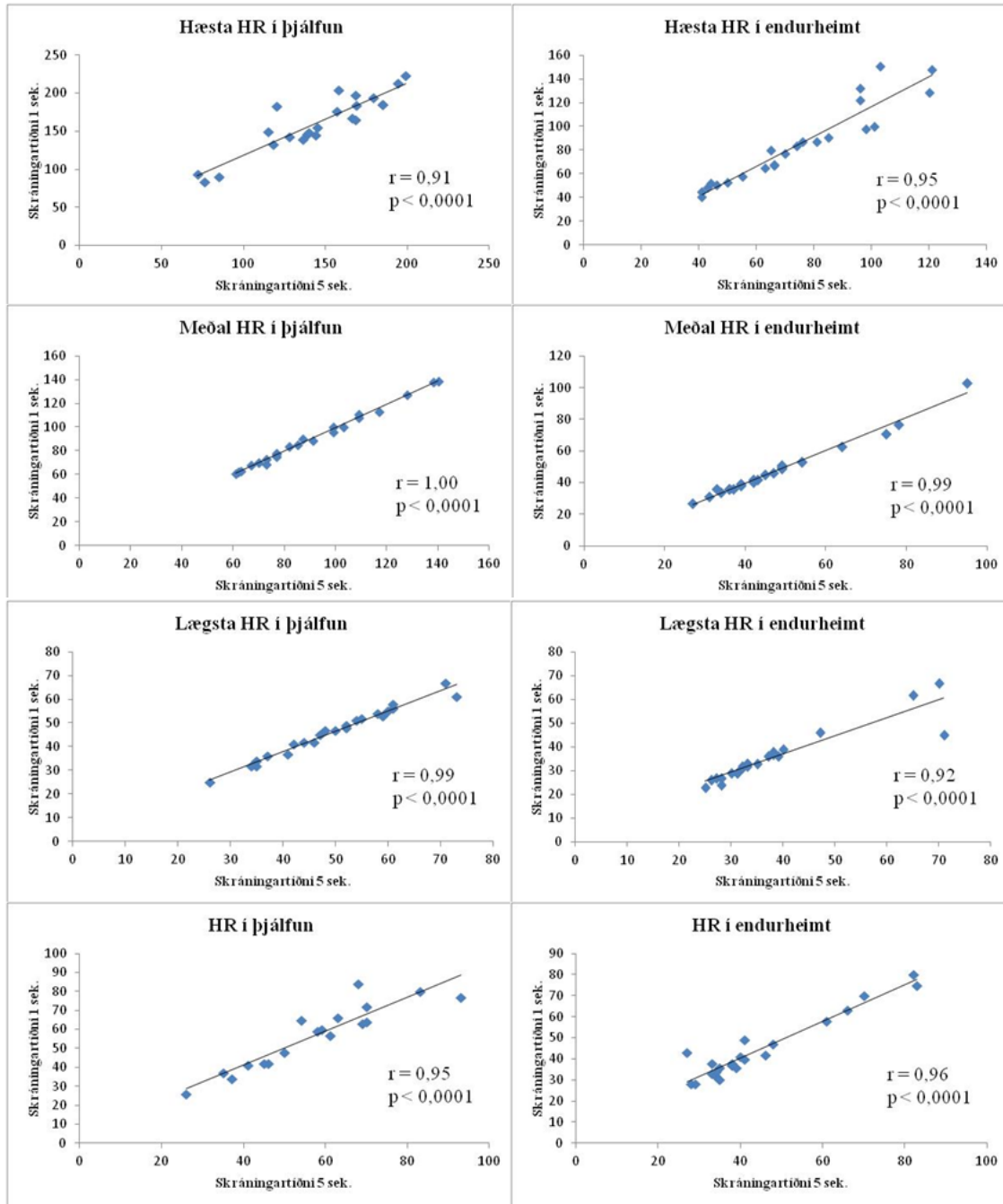
Meðaltöl ± staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á lífeðlisfræðilegum þáttum, tímalengd, vegalengd og hraða við þjálfun á mismunandi gerðum hlaupabretta (hlaupabretti án vatns og vatnsbretti) mælt hjá 23 íslenskum hestum, þar af 11 hestum á hlaupabretti án vatns og 12 hestum á vatnsbretti, á sex tamma- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.

	Hlaupabretti án vatns			Vatnsbretti			p - gildi
	Meðaltal ± sd	Lægsta gildi	Hæsta gildi	Meðaltal ± sd	Lægsta gildi	Hæsta gildi	
Tímalengd þjálfunar (mín.)	23 ± 4 <sup>a</sup>	10	24	19 ± 3 <sup>b</sup>	15	28	< 0,0001
Meðalhraði (m/s)	2,2 ± 0,8 <sup>a</sup>	1,3	3,1	1,2 ± 0,1 <sup>b</sup>	1,1	1,4	0,0004
Vegalengd (km)	3,1 ± 1,3 <sup>a</sup>	0,8	4,5	1,4 ± 0,3 <sup>b</sup>	1,1	2,2	0,0004
Meðalhjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	90 ± 28	61	139	91 ± 19	69	127	NS
Hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	148 ± 41	84	198	174 ± 31	133	224	NS
Meðalhjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.)	46 ± 15	31	77	49 ± 19	27	103	NS
Lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.)	39 ± 14	27	67	32 ± 6	23	45	NS
Öndunartíðni eftir þjálfun (á mín.)	61 ± 39 <sup>a</sup>	20	140	20 ± 6 <sup>b</sup>	16	40	0,0019

Meðaltöl með ólíkar uppskriftir (a, b) innan lína eru marktækt ólík og er p-gildi þeirra gefið upp. NS = not significant (ekki marktækur munur).



### 3.2 Niðurstöður tölfræðigreininga



**Mynd 1.** Fylgni (r) milli mismunandi skráningartíðni úra (1 sek. vs. 5 sek.) á hjartsláttartíðni (HR) við þjálfun á hlaupabretti, mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Þá er p-gildi gefið upp.

Tafla 4 sýnir þær breytur sem höfðu marktæka fylgni við meðalhjartsláttartíðni við þjálfun.

#### Tafla 4

Fylgni milli meðalhjartsláttartíðni við þjálfun og lífeðlisfræðilegra þátta, vegalengdar og hraða við þjálfun á hlaupabretti, mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Þá er p-gildi gefið upp.

	Fylgni (r) við meðalhjartsláttartíðni	
	við þjálfun (slög/mín)	p - gildi
Hæsta hjartsláttartíðni við þjálfun (slög/mín.)	0,75	< 0,0001
Öndunartíðni eftir þjálfun (á mín.)	0,61	0,0021
Vegalengd (km)	0,43	0,0405
Meðalhraði við þjálfun (m/s)	0,45	0,0330
Meðalhjartsláttartíðni við endurheimt (slög/mín.)	0,59	0,0028
Lægsta hjartsláttartíðni við endurheimt (slög/mín.)	0,77	< 0,0001

Meðalhraði í þjálfun hafði marktæka fylgni ( $r = 0,83$ ;  $p < 0,0001$ ) við öndunartíðni eftir þjálfun.

Vegalengd við þjálfun hafði marktæka fylgni ( $r = 0,83$ ;  $p < 0,0001$ ) við öndunartíðni eftir þjálfun.

Í töflu 5 koma fram meðaltöl  $\pm$  staðalfrávik helstu þátta sem mældir voru á hverri tamninga- og þjálfunarstöð.

#### Tafla 5

Meðaltöl  $\pm$  staðalfrávik (sd) lífeðlisfræðilegra þátta, meðalhraða og vegalengdar við þjálfun á hlaupabretti og fjöldi hrossa þar sem bornar eru saman niðurstöður frá sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.

Tamninga- og þjálfunarstöð	1	2	3	4	5	6	p - gildi
Fjöldi hrossa (n)	4	3	4	4	6	2	
Hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	171 $\pm$ 19 <sup>a,d</sup>	174 $\pm$ 26 <sup>a,d</sup>	106 $\pm$ 33 <sup>b,c</sup>	194 $\pm$ 14 <sup>a</sup>	147 $\pm$ 11 <sup>c,d</sup>	215 $\pm$ 13 <sup>a</sup>	< 0,0001
Meðalhjartsláttartíðni í þjálfun (slög/mín.)	118 $\pm$ 26 <sup>a,c</sup>	84 $\pm$ 15 <sup>a,b,c,d</sup>	66 $\pm$ 8 <sup>b</sup>	96 $\pm$ 21 <sup>a,b,c,d</sup>	80 $\pm$ 11 <sup>b,d</sup>	114 $\pm$ 19 <sup>c,d</sup>	0,0051
Meðalhraði (m/s)	3,0 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	2,2 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	1,4 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	1,1 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	1,3 $\pm$ 0 <sup>b</sup>	1,3 $\pm$ 0 <sup>b</sup>	< 0,0001
Vegalengd (km)	4,2 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	3,2 $\pm$ 1,2 <sup>a,c</sup>	1,8 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>	1,2 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	1,5 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	1,7 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>	< 0,0001
Öndunartíðni eftir þjálfun (á mín.)	92 $\pm$ 48 <sup>a</sup>	59 $\pm$ 24 <sup>a,b</sup>	32 $\pm$ 10 <sup>b</sup>	18 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	19 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	30 $\pm$ 14 <sup>a,b</sup>	0,0012
Lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt (slög/mín.)	54 $\pm$ 13 <sup>a</sup>	34 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	29 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	31 $\pm$ 10 <sup>b</sup>	31 $\pm$ 4 <sup>b</sup>	37 $\pm$ 1 <sup>a,b</sup>	0,0022

Meðaltöl með ólíkar uppskriftir (a, b, c, d) innan lína eru marktækt ólík og er p-gildi þeirra gefið upp.

### 3.3 Niðurstöður spurningalista

Þrjár af þeim sex tamninga- og þjálfunarstöðvum sem heimsóttar voru, höfðu hlaupabretti án vatns og hinar þrjár höfðu hlaupabretti með vatni (vatnsbretti). Þær stöðvar sem voru með hlaupabretti án vatns notuðu allar sömu gerð af bretti, Horse-Gym 2000 (Horse Gym 2000 GmbH, Langgasse 18, 86655 Harburg-Großsorheim, Germany). Það bretti var framleitt í Þýskalandi og flutt inn til Íslands af Vélaborg. Stærð brettisins var 4,1 metri á lengd og 0,8 metrar á breidd. Þær stöðvar sem notuðu vatnsbretti voru hver með sína gerðina af bretti. Tvær þeirra voru þó með bretti frá sama fyrirtæki, HydroHorse LLC (HydroHorse LLC - Equine Treadmill Systems, Merrill, USA) sem er staðsett í Bandaríkjunum. Annað brettið frá HydroHorse LLC hét HydroCiser og var 3,1 metri á lengd og 1 metri á breidd. Hitt brettið hét HydroHorse og var 3,6 metrar á lengd og 1 metri á breidd. Síðarnefnda brettið var með íslenskum lyftibúnaði. Bæði þessi bretti voru flutt inn til Íslands af Ingimari Baldvinsyni hjá fyrirtækinu IB-bílum, Selfossi. Þriðja tamninga- og þjálfunarstöðin sem var með vatnsbretti var sú eina með bretti sem framleitt er á Íslandi, Aqua Icelander (Formax, Gegnishólartur, 801 Selfoss, Ísland) og er það 3 metrar á lengd og 0,84 metrar á breidd. Er það framleitt á vegum fyrirtækisins Formax.

Hlaupabrettin höfðu öll verið í notkun í eitt ár eða lengur. Það bretti sem búið var að vera lengst í notkun var byrjað að nota árið 2006 (hlaupabretti án vatns), annað var tekið í notkun 2007 (vatnsbretti), þriðja 2008 (hlaupabretti án vatns), tvö til viðbótar 2009 (annað hlaupabretti án vatns, hitt vatnsbretti) og loks það sem var nýjast árið 2011 (vatnsbretti).

Hámarkshraði hlaupabrettanna sem eru án vatns (Horse-Gym 2000) var 270 m/mín. Þeir viðmælendur sem voru með vatnsbretti vissu ekki hámarkshraða þeirra en samkvæmt upplýsingum frá Formax er hámarkshraði íslenska brettisins 200 m/mín. Fjórir af sex viðmælendum sögðust aldrei nota hámarkshraða brettisins við þjálfun en þrír af þessum fjórum voru þeir aðilar sem voru með vatnsbretti. Einn viðmælandi sagðist nota hámarkshraða brettisins frekar oft og einn sagðist nota hann frekar sjaldan.

Hámarkshalli þurru hlaupabrettanna var 10°. Samkvæmt upplýsingum frá Formax er mest hægt að halla Aqua Icelander vatnsbrettinu um 6°. Ekki var hægt að halla HydroHorse LLC vatnsbrettunum.

Einn viðmælandi af þeim fjórum sem gátu hallað brettum sínum sagðist nota hámarkshalla mjög oft við þjálfun. Einn sagðist nota hámarkshalla frekar sjaldan við þjálfun og annar

sagðist nota hann mjög sjaldan. Þá var einn viðmælandi sem aldrei nýtir sér þann möguleika að nota hámarkshalla við þjálfun.

Hámarksvatnshæð var mismunandi milli vatnsbretta. Aqua Icелander brettið býður upp á 1,3 metra vatnshæð samkvæmt upplýsingum frá Formax, HydroHorse upp á 1 meters vatnshæð og HydroCiser 0,9 metra vatnshæð. Einn viðmælandinn af þremur sem voru með vatnsbretti sagðist nýta sér hámarksvatnshæð mjög oft við þjálfun. Einn sagðist nota hámarksvatnshæð við þjálfun frekar sjaldan og einn sagðist mjög sjaldan nýta sér þann möguleika.

Af þeim þremur viðmælendum sem voru með vatnsbretti var aðeins einn sem notar brettið einstaka sinnum til þjálfunar án vatns, hinir tveir nýta aldrei þann möguleika.

Algengustu ástæður sem viðmælendur gáfu upp fyrir þeirri ákvörðun að fjárfesta í hlaupa-/vatnsbretti voru til að auka þrek og þol hestanna, ásamt því að auka fjölbreytni í þjálfun þeirra. Hins vegar var að sögn viðmælanda meginástæðan fyrir því að fjárfest var í bretti á sjúkra- og þrekþjálfunarmiðstöðinni að geta boðið upp á þjálfun fyrir hesta sem eru að ná sér eftir meiðsli.

Vitneskja viðmælanda um notkun hlaupa-/vatnsbretta áður en þeir höfðu aðgang að eigin bretti var í flestum tilfellum lítil sem engin. Tveir viðmælendanna töldu sig hvorki hafa haft mikla né litla vitneskju. Tveir sögðust hafa haft frekar litla vitnesku og tveir mjög litla vitneskju.

Hlaupa-/vatnsbrettið er mest notað yfir vetrartímam samkvæmt fimm viðmælendum af sex en einn viðmælandi sagðist nota brettið mest á vorin og haustin. Þá nota fimm viðmælendur af sex brettið minnst yfir sumarið en einn sagðist nota það minnst á haustin.

Fjórir af sex viðmælendum nota hlaupabrettið við þjálfun nokkrum sinnum í viku. Einn viðmælandinn notar brettið á hverjum degi og einn nokkrum sinnum í mánuði.

Hversu oft í viku hestarnir eru að jafnaði þjálfaðir á hlaupabrettinu var misjafnt milli staða. Tveir af sex viðmælendum þjálfu hestana einu sinni í viku á brettinu. Einn þjálfar þá tvisvar sinnum í viku, annar einu sinni til þrisvar í viku og sá þriðji þrisvar sinnum í viku. Sjúkra- og þrekþjálfunarmiðstöðin var þó sú stöð sem þjálfaði oftast í viku eða fimm sinnum, enda gerir hún út á slíka þjálfun.

Að sögn fjögurra viðmælanda af sex þjálfar þeir hvern hest í um 15-20 mínútur á hlaupabrettinu hverju sinni. Þrír af þessum fjórum voru með vatnsbretti. Einn viðmælandinn þjálfar hvern hest að jafnaði í um 21-30 mínútur hvert skipti og annar 10-30 mínútur í senn.

Aðaltilgangur fimm viðmælanda af sex með þjálfun hesta á hlaupa-/vatnsbrettinu er að bæta þol og þrek. Þá voru fjórir viðmælendur af sex að sækjast eftir að bæta gangtegundir. Tveir viðmælendur af sex sögðust einnig nota þjálfunina á brettinu til að byggja upp vöðva og aðrir tveir til að auka burðargetu hestsins. Einn viðmælandi notar brettið til að liðka hestana áður en hann fer á bak á þeim. Þær gangtegundir sem flestir sækjast eftir að bæta eru fet (fjórir viðmælendur af sex) og brokk (þrír viðmælendur af sex). Einn viðmælandi af sex nefndi einnig tölt og annar stökk.

Enginn viðmælanda byrjar að þjálfar hest á hlaupabrettinu fyrir en hesturinn er kominn á fjórða vetur. Þá nota þeir allir hlaupa-/vatnsbrettið til að þjálfar hesta sem eru í endurhæfingu eftir meiðsli/slys, hesta sem verið er að koma í form, keppnishesta og hesta sem ætlunin er að fara með á kynbótasýningu. Hesta sem eru í þjálfun stuttu fyrir keppni sögðust fimm af sex viðmælendum þjálfar á hlaupa-/vatnsbrettinu.

Hvernig venja ætti hestana við hlaupa-/vatnsbrettið voru allir viðmælendur sammála um, fyrir utan það atriði þegar hestarnir fara inn á brettið í fyrstu skiptin. Einn viðmælandi af sex notar þar þá aðferð að láta óvana hestinn elta annan vanan hest inn á brettið. Hinir viðmælendurnir fimm teyma hestinn hins vegar beint inn á brettið og reka á eftir ef með þarf.

Meðan á aðlögun stendur eru hestarnir hafðir stutt í einu á brettinu og aðalatriði er að þeim líði vel. Þá er best að tveggja manna teymi sjái um að venja hestinn við brettið. Hlutverk annars aðilans er að teyma hestinn á brettið og standa fyrir framan hann meðan á þjálfun stendur. Hann heldur í taum sem tengdur er við múl hestsins þó svo hesturinn sé einnig bundinn við brettið. Hinn aðilinn stjórnar brettinu ásamt því að standa við hlið hestsins eða fyrir aftan hann og gæta þess að hesturinn haldi áfram, tapi ekki framhugsuninni.

Þegar hestarnir eru búnir að aðlagast brettinu er hraðinn og/eða vatnsmagnið aukið smám saman. Að mati fjögurra viðmælanda af sex þurfa hestarnir tvö til þrjú skipti á brettinu til að venjast því. Einn viðmælandi taldi þurfa fjögur til sex skipti og annar eitt til sex skipti.

Fimm viðmælendur af sex töldu einn helsta ávinning þess að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun hesta vera aukið þrek og þol. Fjórir viðmælendur af sex töldu notkun á hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun auka einbeitingu hestanna. Þrír viðmælendur af sex sögðu ávinninginn

felast í aukinni vöðvauppbyggingu og auknum gæðum fetsins, auk þess sem þjálfun á hlaupa-/vatnsbretti hefði reynst vel til endurhæfingar eftir meiðsli. Tveir viðmælendur af sex nefndu einnig sem ávinning: fjölbreytni í þjálfun, lítið álag á fætur og aukið jafnvægi/styrk á brokki.

Allir viðmælendur áttu erfitt með að finna galla þess að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun hesta. Töluðu þeir um að ef notuð væri almenn skynsemi og velferð hestsins ávallt höfð að leiðarljósi ættu ekki að koma upp nein sérstök vandamál. Einn viðmælenda nefndi þó að það gæti talist galli að ávallt þyrfti auka við brettið á meðan það væri í notkun. Þá nefndi annar að þjálfun á vatnsbretti getur aukið hættu á hnjúskum á fótum ef þeir eru ekki þurrkaðir nægilega vel eftir þjálfunina.

Viðmælendurnir voru allir sammála um það að þeir hefðu fundið mun á hestunum eftir að þeir byrjuðu á því að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun þeirra. Fjórum viðmælendum af sex fannst gangteygundir hafa batnað og þá sérstaklega fetið. Þá fundu þrír viðmælendur af sex jákvæðan mun á þreki og þoli.

Fjórir viðmælendur af sex telja að hestunum líki þjálfunin á hlaupa-/vatnsbrettinu svipað og venjulegar útreiðar. Einn telur að hestunum líki brettaþjálfunin betur en venjulegar útreiðar og annar að þeim líki þjálfunin verr en venjulegar útreiðar.

Fimm viðmælendur af sex, þjálfu hesta eingöngu á hlaupa-/vatnsbrettinu í einhverjum tilfellum en einn viðmælandinn gerir það aldrei. Það tilfelli sem þessir fimm nefndu var þegar hestur er í endurhæfingu eftir meiðsli/slys.

Fjórir viðmælendur af sex hafa aldrei notað tvöfalda tauma, hliðartauma eða annan aukabúnað (t.d. hlífar) við þjálfun hesta á hlaupa-/vatnsbretti. Einn viðmælandinn hefur notað hliðartauma við þjálfun og annar hlífar.

Viðmælendur voru ekki alveg sammála um hversu mikið álag væri á hestunum við hverja þjálfun á hlaupa-/vatnsbrettinu samanborið við meðal þjálfun í útreiðartúr. Tveir viðmælendur töldu álagið vera í meðallagi, tveir að það væri frekar lítið og aðrir tveir að mjög lítið álag væri á hestunum.

Þeir viðmælendur sem voru með vatnsbretti þjálfu allir hestana eingöngu á feti á brettinu. Aðeins einn af þeim getur hallað brettinu sínu og lætur hann hestana feta í halla við hverja þjálfun, helming hvers tíma sem hestarnir eru á brettinu eru þeir í halla. Þjálfunartími í heild sinni var um 20-25 mínútur.

Þeir viðmælendur sem voru með hlaupabretti án vatns þjálfu hestana bæði á feti og brokki á brettinu. Þá voru þeir einnig duglegir að nota þann möguleika að halla brettinu (þó ekki upp í hámarkshalla), bæði á feti og brokki. Þjálfunartími í heild sinni var yfirleitt um 24 mínútur á öllum stöðum og ef brettinu var hallað fóru um 10-12 mínútur af heildartíma vinnu, í halla.

Af sex viðmælendum höfðu aðeins þeir þrír sem voru með vatnsbretti gert einhverjar mælingar á hestunum við eða eftir þjálfun á hlaupa-/vatnsbrettinu en það voru mælingar á hjartsláttartíðni við þjálfun.

Viðmælendur voru sammála um að það væri mjög áhugavert ef gerðar yrðu rannsóknir á hvaða áhrif þjálfun á hlaupa-/vatnsbretti hefði á íslenska hestinn.

## 4. Umræður

### 4.1 Niðurstöður

#### 4.1.1 Erfiði þjálfunar (þjálfunarálag) út frá hjartsláttartíðni

Liggi hjartsláttarmælingar fyrir við þjálfun hesta má að ákveðnu marki áætla erfiði þjálfunarinnar. Er það gert með því að miða út frá þekktum gildum hjartsláttartíðni í hvíld, við léttu þjálfun, meðal til erfiða þjálfun og hámarksþjálfun (Clayton, 1991; Rose og Hodgson, 1994b; Marlin og Nankervis, 2002; Vincent o.fl., 2006). Það sem er þó hjálplegast þegar meta skal álag á hvern einstakling er að þekkja hámarkshjartslátt ( $HR_{max}$ ) hans (Marlin og Nankervis, 2002). Ef hjartsláttur við álag er þekktur má meta hvert álagið er hverju sinni sem hlutfall af hámarkshjartslætti. Í þessari rannsókn var hámarkshjartsláttur hestanna óþekktur.

Þegar tafla 1 er skoðuð með tilliti til þjálfunarálags þeirra hesta sem mældir voru sést út frá meðalhjartsláttartíðni í þjálfun ( $90 \pm 24$  slög/mín.) að meðaltali var ekki mikið álag á hestunum en hjartsláttartíðni á þessu bili er erfitt að greina hvort sé tilkomin af geðslagssveiflum/áhrifum frá umhverfi eða hvort um raunverulegt líffræðilegt álag sé að ræða (Marlin og Nankervis, 2002). Er það í samræmi við svör viðmælenda en fjórir viðmælendur af sex töldu álagið við þjálfun á hlaupabrettinu vera í minna lagi samanborið við meðal þjálfun í útreiðartúr. Hversu mikið hestarnir erfiðuðu við þjálfunina á brettinu var þó einstaklingsbundið en eins og sjá má í töflu 1 á hæstu hjartsláttartíðni við þjálfun, þá voru hestar sem fóru í hjartsláttargildi sem samkvæmt Vincent o.fl. (2006); Marlin og Nankervis (2002) og Rose og Hodgson (1994b) gætu verið nálægt hámarkshjartsláttartíðni eða hámarkshjartsláttur.

Í fimm mínútur eftir að þjálfun hestanna á hlaupabrettinu lauk var hjartsláttartíðni þeirra mæld til að sjá hver hún væri við endurheimt. Séu niðurstöður mælinga á meðalhjartsláttartíðni við endurheimt ( $48 \pm 17$  slög/mín.) skoðaðar í töflu 1 sést að hún er við eða nálægt gildum hvíldarhjartsláttar sem samkvæmt Clayton (1991) og Marlin og Nankervis (2002) er 25-50 slög/mín. Gefur það til kynna að hestarnir hafi ekki verið lengi að ná sér niður (fara aftur í hvíldarhjartslátt) eftir þjálfunina. Þessi skjóta endurheimt styður því enn frekar við fyrri ályktun, að álagið við þjálfun á hlaupabretti hafi verið lítið á þá hesta sem voru mældir í þessari rannsókn.

#### **4.1.2 Öndunartíðni**

Eðlileg öndunartíðni hjá hesti í hvíld er á bilinu 10-16 andardrættir/mín. (Ainsworth, 2008) en við þjálfun getur hún farið upp í allt að 120-150 andardrættir/mín. (Marlin og Nankervis, 2002). Marktækur munur reyndist vera á öndunartíðni hestanna fyrir ( $22 \pm 8$  andardrættir/mín.) og eftir ( $40 \pm 34$  andardrættir/mín.) þjálfun (tafla 1) á hlaupabrettinu og var öndunartíðni eftir þjálfun hærri en fyrir þjálfun. Hins vegar þrátt fyrir að marktæk aukning hafi orðið á öndunartíðni við þjálfunina var hún ekki mikil sé miðað við hámarksöndunartíðni (120-150 andardrættir/mín.). Styður það enn frekar við þá ályktun að hestarnir sem voru mældir hafi ekki verið undir miklu álagi.

#### **4.1.3 Hlaupabretti án vatns vs. vatnsbretti**

Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að ekki er marktækur munur á milli brettgerða (hlaupabretti án vatns vs. vatnshlaupabretti) á hæstu hjartsláttartíðni og meðalhjartsláttartíðni við þjálfun (tafla 3). Hins vegar er tímalengd, meðalhraði og vegalengd þjálfunar, ásamt öndunartíðni eftir þjálfun marktækt hærri við þjálfun á hlaupabretti án vatns. Samkvæmt töflu 4 sýnir meðalhjartsláttartíðni við þjálfun marktæka fylgni við meðalhraða og vegalengd við þjálfun og einnig við öndunartíðni eftir þjálfun. Það má því áætla að viðnám vatnsins hafi sitt að segja við þjálfun á vatnsbretti en samkvæmt Marlin og Nankervis (2002) veitir vatn meira viðnám en loft. Þá má draga þá ályktun að þjálfun á mismunandi brettgerðum geti náð fram mismunandi áherslum í þjálfuninni. Á hlaupabretti án vatns er að jafnaði meiri hraði og hestarnir þústa meira en öndunartíðni eftir þjálfun á hlaupabretti án vatns var að meðaltali  $61 \pm 39$  andardrættir/mín. á meðan hún var aðeins  $20 \pm 6$  andardrættir/mín. eftir þjálfun á vatnsbretti. Líklegt er að þó hestar mæðist ekki mikið við þjálfun á vatnsbretti þreytist þeir jafnvel meira í ákveðnum stórum vöðvum en hestar á bretti án vatns. Niðurstöður á



mælingum meðalhjartsláttartíðni og hæstu hjartsláttartíðni styðja það. Það kom einnig fram í máli þjálfaranna að þeir teldu að álag á fetinu væri mjög mikið á ákveðna vöðva hestsins og gæti auðveldlega orðið of mikið ef þeir settu hestana á meiri hraða og upp á brokk í vatninu. Á þessu vantar frekari mælingar.

Þá við þjálfun á hlaupabretti (hlaupabretti án vatns og vatnsbretti) er gríðarlega mikil áhersla lögð á að hesturinn beiti sér rétt, gangi upp í herðarnar og í réttum takti með góðu skrefi, noti kviðvöðvana og setji meiri burð á afturhlutann. Þetta eru mikilvæg áhersluatriði sem viðmælendum bar saman um og er einkum lögð áhersla á við fetþjálfun á vatnsbrettum.

#### **4.1.4 Mismunandi skráningartíðni úra, 5 sek. vs. 1 sek.**

Við tölfræðilega greiningu voru eingöngu notuð gögnin af úrinu sem skráði hjartsláttartíðni á einnar sekúndu fresti, að því undanskildu þegar samanburður var gerður milli skráningartíðni. Ástæðan fyrir því var í fyrsta lagi að marktæk fylgni reyndist vera á milli mismunandi skráningartíðni úrana (1 sek. vs. 5 sek.). Í öðru lagi var ákveðið að nota einnar sekúndu úrið af því það gefur nákvæmari upplýsingar þar sem það skráði hjartsláttartíðnina á hverri sekúndu.

Marktæk fylgni var á milli mismunandi skráningartíðni úra (1 sek. vs. 5 sek.) fyrir allar hjartsláttartíðnbreyturnar sem mældar voru. Best var fylgnin á mælingu meðalhjartsláttartíðni í þjálfun þar sem fullkomin fylgni ( $r = 1.00$ ) fékkst milli mælinga úrana. Það hvort hentar að nota fimm sekúndna mælingarnar eða einnar sekúndu mælingarnar fer eftir hvaða hjartsláttartíðnbreytur er verið að mæla. Hins vegar skal það haft í huga að úr sem stillt er á skráningartíðni á einnar sekúndu fresti skráir niður 60 mælingar á mínútu á meðan úr með fimm sekúndna skráningartíðni skráir niður 12 mælingar á mínútu. Það eru því hvorki meira né minna en 48 mælingar sem fimm sekúndna úrið tekur ekki á hverri mínútu.

Marktækur munur reyndist vera á skráningartíðni úra við mælingar á hæstu hjartsláttartíðni í þjálfun og á lægstu hjartsláttartíðni í endurheimt (tafla 2). Líkleg ástæða fyrir því er að fimm sekúndna úrið hafi misst af hæstu gildum við mælingar á hæstu hjartsláttartíðni í þjálfun og af lægstu gildum við mælingar á lægstu hjartsláttartíðni í endurheimt. Við samanburð á skráningartíðni úra, 5 sek. vs. 1 sek. var hæsta hjartsláttartíðni í þjálfun að meðaltali  $145 \pm 36$  slög/mín. vs.  $162 \pm 38$  slög/mín. með hæsta gildi 199 slög/mín. vs. 224 slög/mín. Þá var lægsta hjartsláttartíðni í endurheimt að meðaltali  $38 \pm 13$  slög/mín. vs.  $35 \pm 11$  slög/mín. með lægsta gildi 25 slög/mín. vs. 23 slög/mín. Fimm sekúndna skráningartíðni gefur því ekki jafn

nákvæmar niðurstöður mælinga og einnar sekúndu skráningartíðni fyrir einstaka mælingar en sambærilegar fyrir meðaltöl.

#### 4.1.5 Spurningalisti

Út frá spurningalistanum mátti sjá að ein af algengustu ástæðunum fyrir því að fengið var hlaupabretti á tamninga- og þjálfunarstöðina var til þess að auka þrek og þol hestanna. Fannst þá einnig flestum (5/6) viðmælendunum sem það hefði gengið eftir, að þeir sæju einna helst jákvæðan mun á þreki og þoli þeirra hesta sem þjálfaðir hefðu verið á hlaupabrettinu. Hins vegar er þetta ekki fullkomlega samhljóða við mat viðmælenda á álagi hesta við þjálfun á hlaupabretti samanborið við meðalþjálfun í útreiðartúr en þar vildi meirihluti (4/6) þeirra meina að álagið væri mjög til frekar lítið. Auk þess benda niðurstöður mælinganna sem gerðar voru í þessari rannsókn til þess að ekki sé mikið álag á hestunum við þjálfunina á hlaupabrettinu. Öll hreyfing eykur þó þrek og þol upp að ákveðnu marki en síðan þarf þjálfun að vera stigvaxandi til að fá stöðugar framfarir á þoli og þreki auk þess sem þjálfunin þarf að vera markviss og hæfilega ögrandi fyrir hestinn (Marlin og Nankervis, 2002). Viðmælendur geta því alveg hafa séð mun á þreki og þoli hestanna eftir að þeir byrjuðu að nota hlaupabrettið við þjálfun þeirra þó svo að álagið sé ekki mjög mikið. Þá má vera að með tilkomu brettisins hafi sú þjálfun sem framkvæmd er á því komið sem viðbót við það þjálfunarfyrirkomulag sem fyrir var og hesturinn því þjálfður meira en áður, sem hefur skilað sér í auknu þreki og þoli. Samt sem áður, sé álag ekki aukið jafnt og þétt við þjálfun kemur að því að það verða engar frekari framfarir í þoli og þreki.

Út frá spurningalistanum mátti sjá að hlaupabrettið er sjaldan nýtt til fulls. Hámarkshraði, hámarkshalli eða hámarksvatnshæð (þar sem við á) er sjaldnast nýtt við þjálfun. Er það undarlegt sökum þess að þessir þættir ættu einmitt að vera einna best til þess fallnir að auka þrek og þol. Hestarnir eru samt látinir vinna á töluverðum hraða og/eða við einhvern halla eða í miklu vatni sem auðvitað stuðlar að bætingu á þreki og þoli. Það mætti þó áætla að með því að stilla brettið á hámarkshraða, -halla eða -vatnshæð einhvern hluta þjálfunarinnar myndi meiri ávinningur nást. Hvaða ástæða liggur þarna að baki er erfitt að svara. Þó má geta sér þess til að lítil vitneskja um notkun og getu brettisins liggi þar helst að baki. Notkun hlaupabretta við þjálfun hesta á Íslandi er mjög stutt á veg komin enda nokkuð nýtt fyrirbæri hérlandis. Þjálfarar eru hikandi við að prófa sig mikið áfram á brettunum þar sem þeir vita ekki hvaða áhrif það muni hafa. Til að mynda létu þeir viðmælendur sem voru með vatnsbretti

hestana eingöngu feta á því. Sumir höfðu þó prófað að láta hestana brokka á vatnsbrettinu en töldu það vera of mikið álag fyrir hestana (og jafnvel líka brettið).

Það er mjög jákvætt að þjálfarar sýni varkárni við notkun brettanna meðan ekki er meiri vitneskja til staðar. Þjálfararnir eru með öflugt tæki í höndunum sem án efa auðvelt er að misnota. Fyrir þjálfara til að öðlast aukið öryggi við notkun brettisins gætu hjartsláttarmælar komið sterkir inn. Þeir eru fyrirferðalitlir (trufla ekki hestinn), auðveldir í notkun og gefa upplýsingar sem auðvelt er fyrir hinn almenna hestamann að átta sig á og vinna með.

Þó að þrek og þol spili stórt hlutverk í allri þjálfun eru þjálfarar einnig að sækjast eftir öðrum þáttum með þjálfun hesta á brettinu. Til að mynda bæta gangtegundir og þá sérstaklega fet og brokk, auka fjölbreytni í þjálfun, byggja upp vöðva, auka burðargetu, skerpa einbeitingu hestsins og liðka hann upp áður en farið er á bak eða leyfa honum að jafna sig eftir mikið álag. Með að skerpa einbeitingu hestsins fæst sá ávinningur að hesturinn fer að vinna á jöfnum hraða í jöfnum takti. Þjálfun á hlaupabretti er einstaklega vel til þess fallin að auka einbeitingu. Hesturinn gengur á hreyfanlegu undirlagi sem hann hefur enga stjórn á og þarf því virkilega að einbeita sér að því hvað hann er að gera ætli hann sér að fylgja hraða undirlagsins.

## **4.2 Annmarkar**

### **4.2.1 Hitamælar**

Þar sem hitamælarnir voru ekki að virka sem skyldi var erfitt að treysta á þær upplýsingar sem fengust um líkamshita hestanna en þær gátu sýnt breytileika upp á 0,5°C á endurteknum mælingum. Hins vegar út frá þeim mælingum sem gerðar voru fyrir þjálfun virtust allir hestarnir vera heilbrigðir, enginn hestur með hita. Þá sást á meðaltölum hitamælinga fyrir þjálfun og eftir þjálfun að 0,1°C hækkun var á líkamshita hestanna eftir þjálfun.

### **4.2.2 Talning á öndunartíðni**

Eðlileg öndunartíðni hjá hesti í hvíld er á bilinu 10-16 andardrættir/mín. (Ainsworth, 2008). Meðalöndunartíðni fyrir þjálfun var  $22 \pm 8$  andardrættir/mín. Við talningu á öndunartíðni fyrir þjálfun gæti hafa haft áhrif að allir hestarnir voru teknir fram úr stíunum áður en talning fór fram en það eitt að teyma hestinn út úr stíu getur haft þau áhrif að öndunartíðni hækki um allt að 10 slög/mín. (Clayton, 1991). Einnig virtust sumir hestar auka öndunartíðnina fyrst þegar lófinn var lagður nærri nös þeirra til að talning gæti farið fram. Gæti það hafa haft áhrif á

niðurstöður í einhverjum tilfellum en oftast þurftu þessir hestar bara smá tíma til að átta sig á því hvað væri verið að setja að nösunum á þeim og byrjuðu svo aftur að anda eðlilega.

Þá var einn hestur sem nýlega var kominn inn úr reiðtúr þegar öndunartíðni hans fyrir þjálfunina á brettinu var mæld og sýnir sú niðurstaða því í raun öndunartíðni eftir þjálfun, var 40 andardrættir/mín. Þá var þjálfunin á brettinu í raun tími fyrir hestinn til að ná sér niður eftir reiðtúrinn, enda var öndunartíðni hans lægri eftir „þjálfunina“ á brettinu en fyrir hana eða 36 andardrættir/mín.

### **4.2.3 Hjartsláttarmælingar**

Lagt var upp með að hver þjálfari þjálfaði hvern hest á brettinu eins og hann var vanur. Á öllum tamninga- og þjálfunarstöðvunum gekk þetta eftir að undanskilinni einni stöð þar sem þjálfarinn fékk að fylgjast með hjartsláttartíðninni á hestunum og þjálfaði því hestana heldur erfiðar að hans sögn en hann hafði áður gert. Gáfu þær mælingar því ekki hárrétta mynd af því hvernig hestarnir voru venjulega þjálfaðir á brettinu.

Eins og fyrr sagði hafði einn hesturinn farið í reiðtúr áður en hann fór á hlaupabrettið og var því í raun látinn fara á hlaupabrettið til að ná endurheimt. Á viðkomandi tamninga- og þjálfunarstöð er brettið stundum notað til að láta hestana feta sig niður eftir þjálfun í reið. Er það gert til þess að draga úr líkum á mjólkursýru í vöðvum en létt hreyfing fyrst eftir þjálfun gerir það að verkum að líkaminn er mun fljótari að losa sig við þá mjólkursýru sem myndast hefur við þjálfun (Clayton, 1991).

Niðurstöður mælinga þessa hests gefa því mynd af hjartsláttartíðni hestsins við endurheimt eftir þjálfun.

## **4.3 Frekari rannsóknir**

Þessi rannsókn gefur innsýn í það hvernig verið er að nota hlaupabretti til þjálfunar á hestum á Íslandi í dag og hversu mikið álag er á íslenskum hestum við slíka þjálfun.

Engar rannsóknir hafa verið birtar sem fjalla um áhrif þjálfunar á hlaupabretti á íslenska hestinn og er það því viðfangsefni sem lítið er vitað um. Þörfin fyrir upplýsingar fer hins vegar vaxandi og því væri æskilegt að næsta skref yrði að framkvæma slíkar rannsóknir.

## 5. Ályktanir

Í ljósi vaxandi notkunar á hlaupabrettum við þjálfun íslenskra hesta, bæði á Íslandi og erlendis er brýnt að rannsaka áhrif þeirrar þjálfunar. Þjálfarar þurfa að fá aukna vitneskju um virkni brettisins og áhrif þess svo að þeir geti haft þjálfunina á brettunum sem markvissasta og árangursríkasta.

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til að ekki sé mikið álag á hestum við þjálfun á hlaupabretti hérlendis. Hestarnir vinna að jafnaði í lágum meðalhjartslætti og eru sjaldan og/eða stutt að vinna í háum hjartslætti á brettinu. Þjálfarar virðast leggja mesta áherslu á að hestarnir beiti sér rétt, s.s. séu í höfuðburði, með rétta yfirlínu, séu beinir á brettinu og gangi í jöfnum góðum takti með góðu skrefi bæði á feti og brokki, fremur en að leggja áherslu á að komast á sem mestan hraða.

Hins vegar má velta fyri sér hvort nýta mætti brettin enn betur í að bæta þol hesta án þess að það væri á kostanð fyrirnefndra þátta.

## 6. Heimildaskrá

- Ainsworth, D. M. (2008). Lower airway function: responses to exercise and training. Í K. W. Hinchcliff, R. J. Geor og A. J. Kaneps (ritstjórar), *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse* (1. útgáfa) (bls. 193-209). Edinborg: Saunders/Elsevier.
- Clayton, H. M. (1991). *Conditioning sport horses*. Mason MI: Sport horse.
- Erickson, H. H. (2006). History of horse-whims, teamboats, treadwheels and treadmills. *Equine Veterinary Journal*, 38(36), 83-87.
- Evans, D. (2008). Exercise testing in the field. Í K. W. Hinchcliff, R. J. Geor og A. J. Kaneps (ritstjórar), *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse* (1. útgáfa) (bls. 12-27). Edinborg: Saunders/Elsevier.
- Helgi Sigurðsson (2001). *Hestaheilsa*. Reykjavík: Eiðfaxi.
- Hodgson, D. R. og Rose, R. J. (1994c). Evaluation of performance potential. Í D. R. Hodgson og R. J. Rose (ritstjórar), *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine* (1. útgáfa) (bls. 231-243). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Rose, R. J. og Hodgson, D. R. (1994a). An overview of performance and sports medicine. Í D. R. Hodgson og R. J. Rose (ritstjórar), *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine* (1. útgáfa) (bls. 3-11). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Rose, R. J. og Hodgson, D. R. (1994b). Clinical exercise testing. Í D. R. Hodgson og R. J. Rose (ritstjórar), *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine* (1. útgáfa) (bls. 245-257). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Marlin, D. og Nankervis, K. (2002). *Equine exercise physiology*. Oxford: Blackwell Science.
- Nankervis, K. J. og Williams, R. J. (2006). Heart rate responses during acclimation of horses to water treadmill exercise. *Equine Veterinary Journal*, 38(36), 110-112.
- Pösö, A. R., Hyypä, S. og Geor, R. J. (2008). Metabolic responses to exercise and training. Í K. W. Hinchcliff, R. J. Geor og A. J. Kaneps (ritstjórar), *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse* (1. útgáfa) (bls. 248-273). Edinborg: Saunders/Elsevier.

- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M. og Clayton, H. M. (1999). Advantages and disadvantages of track vs. treadmill tests. *Equine Veterinary Journal*, 31(30), 645-647.
- Vincent, T. L., Newton, J. R., Deaton, C. M., Franklin, S. H., Biddick, T., McKeever, K. H., ... Marlin D. J. (2006). Retrospective study of predictive variables for maximal heart rate ( $HR_{max}$ ) in horses undergoing strenuous treadmill exercise. *Equine Veterinary Journal*, 38(36), 146-152.
- Voss, B., Mohr, E. og Krzywanek, H. (2002). Effects of aqua-treadmill exercise on selected blood parameters and on heart-rate variability of horses. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 49(3), 137-143.

## 7. Töfluskrá

Tafla 1, bls. 15. *Meðaltal ± staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á lífeðlisfræðilegum þáttum, tímalengd, vegalengd og hraða við þjálfun á hlaupabretti mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Marktækur munur ( $p < 0,05$ ) var á öndunartíðni fyrir og eftir þjálfun.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 2, bls. 15. *Meðaltal ± staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á meðalhjartsláttartíðni í þjálfun, hæstu hjartsláttartíðni í þjálfun, meðalhjartsláttartíðni í endurheimt og lægstu hjartsláttartíðni í endurheimt við mismunandi skráningartíðni úra (5 sek. vs. 1 sek.), við þjálfun á hlaupabretti mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 3, bls. 16. *Meðaltöl ± staðalfrávik (sd), lægsta og hæsta gildi á lífeðlisfræðilegum þáttum, tímalengd, vegalengd og hraða við þjálfun á mismunandi gerðum hlaupabretta (hlaupabretti án vatns og vatnsbretti) mælt hjá 23 íslenskum hestum, þar af 11 hestum á hlaupabretti án vatns og 12 hestum á vatnsbretti, á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 4, bls. 18. *Fylgni milli meðalhjartsláttartíðni við þjálfun og lífeðlisfræðilegra þátta, vegalengdar og hraða við þjálfun á hlaupabretti, mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Þá er p-gildi gefið upp.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 5, bls. 18. *Meðaltöl ± staðalfrávik (sd) lífeðlisfræðilegra þátta, meðalhraða og vegalengdar við þjálfun á hlaupabretti og fjöldi hrossa þar sem bornar eru saman niðurstöður frá sex tamninga- og þjálfunarstöðvum í mars 2012.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 6, bls. 41. *Veitir upplýsingar um hest, aldur, holdastig, líkamshita fyrir þjálfun, öndunartíðni fyrir þjálfun og sýnir niðurstöður hjartsláttarmælinga við þjálfun og muninn á milli skráningartíðni úra.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

Tafla 7, bls. 41. *Veitir upplýsingar um hest, gerð brettis, tímalengd þjálfunar, halla brettis, vatnshæð, gangtegundir, hraða, meðalhraða og vegalengd.* Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.



Tafla 8, bls. 42. Veitir upplýsingar um hest, aldur, holdastig, líkamshita eftir þjálfun, öndunartíðni eftir þjálfun og sýnir niðurstöður hjartsláttarmælinga við endurheimt og muninn á milli skráningartíðni úra. Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

## 8. Myndaskrá

Mynd 1, bls. 17. Fylgni ( $r$ ) milli mismunandi skráningartíðni úra (1 sek. vs. 5 sek.) á hjartsláttartíðni (HR) við þjálfun á hlaupabretti, mælt hjá 23 íslenskum hestum á sex tamma- og þjálfunarstöðvum í mars 2012. Þá er  $p$ -gildi gefið upp. Ragnhildur Anna Ragnarsdóttir.

## 9. Viðaukar

### 9.1 Viðauki 1 - Spurningalisti

Spurningalistinn um hlaupa- og vatnsbretti sem lagður var fyrir eiganda/þjálfara á hverri tamninga- og þjálfunarstöð.

Dagsetning: \_\_\_\_\_

Staður: \_\_\_\_\_

Viðmælandi: \_\_\_\_\_

Starf viðmælanda: \_\_\_\_\_

#### Grunnupplýsingar um hlaupa-/vatnsbretti

Hvaða gerð af bretti ert þú með?

( ) Hlaupabretti án vatns

( ) Vatnsbretti

Hvernig hlaupa-/vatnsbretti ert þú með?

Nafn brettisins: \_\_\_\_\_

Stærð brettisins (lengd x breidd): \_\_\_\_\_

Hvenær kom hlaupa-/vatnsbrettið á staðinn?

Mánuður/ár: \_\_\_\_\_

Hvaðan fékkst þú hlaupa-/vatnsbrettið?

Land: \_\_\_\_\_

Fyrirtæki/söluaðili: \_\_\_\_\_

Hver er hámarkshraði hlaupa-/vatnsbrettisins (km/klst; m/s)?

( ) \_\_\_\_\_

( ) Veit það ekki

**Hversu oft notar þú hámarkshraða hlaupa-/vatnsbrettisins við þjálfun?**

- )Alltaf
- )Mjög oft
- )Frekar oft
- )Frekar sjaldan
- )Mjög sjaldan
- )Aldrei

**Hversu mikið er hægt að halla hlaupa-/vatnsbrettinu, hámarkshalli (°, %)?**

- )\_\_\_\_\_
- )Veit það ekki
- )Það er ekki hægt að halla því

**Hversu oft notar þú hámarkshalla hlaupa-/vatnsbrettisins við þjálfun?**

- )Alltaf
- )Mjög oft
- )Frekar oft
- )Frekar sjaldan
- )Mjög sjaldan
- )Aldrei

**Hver er sú hámarksvatnshæð sem vatnsbrettið býður upp á? Þessi spurning á aðeins við sé viðmælandi með vatnsbretti.**

- )\_\_\_\_\_
- )Veit það ekki

**Hversu oft notar þú hámarksvatnshæð vatnsbrettisins við þjálfun?**

- )Alltaf
- )Mjög oft
- )Frekar oft
- )Frekar sjaldan
- )Mjög sjaldan
- )Aldrei

**Hversu oft notar þú vatnsbrettið án vatns?**

- )Alltaf
- )Mjög oft
- )Frekar oft
- )Frekar sjaldan
- )Mjög sjaldan
- )Aldrei

**Hver var ástæða þess að þú ákvaðst að fjárfesta í hlaupa-/vatnsbretti?**

---

---

---

**Hafðir þú mikla, litla eða enga vitneskju um notkun hlaupa-/vatnsbretta við þjálfun hesta áður en þú hafðir aðgang að bretti til þjálfunar?**

- )Mjög mikla vitneskju
- )Frekar mikla vitneskju
- )Hvorki mikla né litla vitneskju
- )Frekar litla vitneskju
- )Mjög litla vitneskju
- )Enga vitneskju

**Þjálfun á hlaupa-/vatnsbrettinu**

**Hversu lengi hefur þú notað hlaupa-/vatnsbrettið við þjálfun?**

- )Skemur en 6 mánuði
- )6-12 mánuði
- )Lengur en 12 mánuði

**Hversu oft notar þú hlaupa-/vatnsbrettið við þjálfun?**

- )Á hverjum degi
- )Nokkrum sinnum í viku
- )Nokkrum sinnum í mánuði
- )Nokkrum sinnum á ári

**Hvenær er hlaupa-/vatnsbrettið mest notað?** Settu númer í reitina frá 1 upp í 4 þar sem 1=mest notað og 4=minnst notað. Ef notkun er svipuð yfir einhver tímabil þá skal setja sama númer í þá reiti.

- ( ) Yfir veturinn
- ( ) Á vorin
- ( ) Yfir sumarið
- ( ) Á haustin

**Hver er aðaltilgangur þjálfunar þinnar á hlaupa-/vatnsbrettinu?** Merkja skal í alla viðeigandi reiti.

- ( ) Bæta þol og þrek
- ( ) Bæta gangtegundir. Hvaða gangtegundir: \_\_\_\_\_
- ( ) Annað: \_\_\_\_\_

**Á hvaða aldri eru hestarnir sem þjálfaðir eru á hlaupa-/vatnsbrettinu?** Merkja skal í alla viðeigandi reiti.

- ( ) Yngri en 2 vetra
- ( ) 2-3 vetra
- ( ) 4 vetra
- ( ) 5 vetra
- ( ) 6 vetra
- ( ) 7 vetra og eldri

**Hvaða hestar eru þjálfaðir á hlaupa-/vatnsbrettinu?** Merkja skal í alla viðeigandi reiti.

- ( ) Hestar í endurhæfingu eftir meiðsli/slys
- ( ) Hestar sem verið er að koma í form
- ( ) Hestar í þjálfun stuttu fyrir keppni
- ( ) Keppnishestar
- ( ) Hestar sem áætlað er að fara með á kynbótasýningu
- ( ) Annað: \_\_\_\_\_

**Hvernig venur þú hestana við hlaupa-/vatnsbrettið?**

---

---

---

---

---

**Hvað tekur að jafnaði langan tíma (mörg skipti) að venja hestana við hlaupa-/vatnsbrettið?**

- ( ) 1 skipti
- ( ) 2-3 skipti
- ( ) 4-6 skipti
- ( ) 7 skipti eða fleiri

**Hversu oft í (þjálfunar)viku eru hestarnir að jafnaði þjálfaðir á hlaupa-/vatnsbrettinu?**

- ( ) 1 sinni í viku
- ( ) 2 sinnum í viku
- ( ) 3 sinnum í viku
- ( ) 4 sinnum í viku
- ( ) 5 sinnum í viku
- ( ) 6 sinnum í viku
- ( ) 7 sinnum í viku
- ( ) Oftar en 7 sinnum í viku

**Í hversu langan tíma að jafnaði eru hestarnir þjálfaðir á hlaupa-/vatnsbrettinu í hvert skipti?**

- ( ) Styttra en 15 mínútur
- ( ) 15-20 mínútur
- ( ) 21-30 mínútur
- ( ) 31-40 mínútur
- ( ) 41-50 mínútur
- ( ) 51-60 mínútur

**Hver telur þú að sé ávinningur þess að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun hesta?**

---

---

**Hverja telur þú vera galla þess að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun hesta?**

---

---

**Hefur þú fundið mun á hestunum eftir að þú byrjaðir á að nota hlaupa-/vatnsbretti við þjálfun þeirra?**

( ) Já: \_\_\_\_\_

( ) Nei

**Hvernig telur þú að hestunum líki þjálfunin á hlaupa-/vatnsbrettinu?**

( ) Betur en venjulegar útreiðar

( ) Svipað og venjulegar útreiðar

( ) Verr en venjulegar útreiðar

**Er það í einhverjum tilfellum sem þú þjálfar hesta eingöngu á hlaupa-/vatnsbrettinu?**

( ) Já

( ) Nei

**Í hvaða tilfellum þjálfar þú hesta eingöngu á hlaupa-/vatnsbrettinu?**

---

**Hefur þú notað tvöfalda tauma, hliðartauma eða annan aukabúnað (t.d. hlífar) við þjálfun þína á hlaupa-/vatnsbrettinu? Merkja skal í alla viðeigandi reiti.**

( ) Já, hef notað tvöfalda tauma

( ) Já, hef notað hliðartauma

( ) Já, hef notað annan aukabúnað: \_\_\_\_\_

( ) Nei

**Hvað telur þú að sé mikið álag á hestunum við hverja þjálfun á hlaupa-/vatnsbrettinu samanborið við meðal þjálfun í útreiðartúr?**

( ) Mjög mikið álag

( ) Frekar mikið álag

( ) Meðal álag

( ) Frekar lítið álag

( ) Mjög lítið álag

**Hve mikil þjálfun fer að jafnaði fram á hverri gangtegund (feti, brokki, tölti og stökki) og hversu langur er þjálfunartíminn í heild sinni? Ef það er mismunur á milli hestgerða þá vinsamlegast útskýrðu hverja hestgerð fyrir sig.**

Hestgerð: \_\_\_\_\_

Án vatns: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

Með vatni: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

Hallandi: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

Hestgerð: \_\_\_\_\_

Án vatns: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

Með vatni: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

Hallandi: \_\_\_\_\_% fet \_\_\_\_\_% brokk \_\_\_\_\_% tölt \_\_\_\_\_% stökk Heildartími \_\_\_\_\_mínútur

### **Mælingar á hlaupa-/vatnsbrettinu**

**Hefur þú gert einhverjar mælingar á hestunum við eða eftir þjálfun á**

**hlaupa-/vatnsbrettinu, til dæmis mælingar á hjartslætti eða mjólkursýrumyndun?**

( )Já: \_\_\_\_\_

( )Nei

**Telur þú að það gæti verið áhugavert ef gerðar yrðu rannsóknir á hvaða áhrif þjálfun á hlaupa-/vatnsbretti hefði á íslenska hestinn?**

( )Já, það væri mjög áhugavert

( )Já, að einhverju leyti

( )Nei



## 9.2 Viðauki 2 – Töflur með frumgögnum

**Tafla 6**

Veitir upplýsingar um hest, aldur, holdastig, líkamshita fyrir þjálfun, öndunartíðni fyrir þjálfun og sýnir niðurstöður hjartsláttarmælinga við þjálfun og muninn á milli skráningartíðni úra.

Hestur	Aldur (vetra)	Holdastig	Líkamshiti	Öndunartíðni f.þjálfun	Meðal hjartsláttartíðni (slög/mín.) í þjálfun		Hæsta hjartsláttartíðni (slög/mín) í þjálfun	
			°C**	á hverri mínútu	5 sek	1 sek	5 sek	1 sek
Stóðhestur	8	3	37,4	16	85	85	144	145
Stóðhestur	6	3	37,4	20	109	108	166	168
Hryssa	5	3	37,6	40	138	138	185	186
Hryssa	6	3	37,5	40	140	139	185	186
Stóðhestur	9	3	37,6	20	99	96	168	198
Geldingur	10	3+	37,4	24	91	89	157	177
Stóðhestur	5	3	37,8	40	67	68	139	146
Stóðhestur	11	3	37,7	20	62	62	76	84
Stóðhestur	10	3	37,4	16	61	61	72	94
Hryssa	7	3	37,6	20	63	63	85	91
Hryssa	6	3	37,3	20	77	78	145	155
Stóðhestur	10	3	37,2	16	73	69	120	183
Stóðhestur	10	3	36,8	16	109	111	179	195
Hryssa	5	3	37,4	20	87	90	169	185
Stóðhestur	4	3	37,7	16	117	113	194	214
Stóðhestur	4	2,5+	37,0	16	77	77	115	150
Stóðhestur	7	3	38,1	24	77	75	136	140
Geldingur	12	3	37,2	28	99	100	140	149
Stóðhestur	11	3	37,1	16	73	73	128	143
Stóðhestur	6	3	37,6	32	70	70	118	133
Stóðhestur	9	3	37,4	16	82	84	168	165
Geldingur	17	3	37,6	20	128	127	199	224
Stóðhestur	4	2,5+	37,8	16	103	100	158	205

\*\*Niðurstöður hitamælinga ekki áreiðanlegar þar sem hitamælarnir reyndust ekki sem skyldi

**Tafla 7**

Veitir upplýsingar um hest, gerð brettis, tímalengd þjálfunar, halla brettis, vatnshæð, gangtegundir, hraða, meðalhraða og vegalengd.

Hestur	Gerð brettis*	Tímalengd mínútur	Halli, tímalengd í mínútum							Vatnshæð, tímalengd í mínútum						Gangteg.-tímalengd (mín.)		Hraði, tímalengd í mínútum			Meðalhraði m/s	Vegalengd (km)
			0°	1°	2°	3°	6°	8°	10°	0 m	0,13 m	0,26 m	0,39 m	0,52 m	0,65 m	Fet	Brokk	1-2 m/s	2,1-4 m/s	4,1-5 m/s		
Stóðhestur	H	24	9					10	5							9	15	9	15		2,8	4,0
Stóðhestur	H	24	12					12							8	16	8	12	4	3,1	4,5	
Hryssa	H	24	12					12						9	15	9	9	6	3,1	4,5		
Hryssa	H	24	8					8	8					9	15	9	9	6	2,8	4,0		
Stóðhestur	H	24	5	19										14	10	14	10		2,5	3,6		
Geldingur	H	24	8	16										15	9	15	5	4	2,9	4,2		
Stóðhestur	H	24	24											24		24			1,3	1,9		
Stóðhestur	H	24	16		8									24		24			1,4	2,0		
Stóðhestur	H	24	14		10									24		24			1,5	2,2		
Hryssa	H	24	15		9									24		24			1,4	2,0		
Hryssa	H	10	7		3									10		10			1,4	0,8		
Stóðhestur	V	21	7			8	6			3		5	4	9	21		21		1,2	1,5		
Stóðhestur	V	16	7			3	6			4			6	16	16		16		1,1	1,1		
Hryssa	V	18	14			4				2	4	4		4	18		18		1,1	1,2		
Stóðhestur	V	18	14			4				2	4	4		4	18		18		1,1	1,2		
Stóðhestur	V	20	20							***	***	***	***	***	20		20		1,4	1,6		
Stóðhestur	V	20	20							***	***	***	***	***	20		20		1,3	1,6		
Geldingur	V	20	20							***	***	***	***	***	20		20		1,2	1,4		
Stóðhestur	V	20	20							***	***	***	***	***	20		20		1,3	1,6		
Stóðhestur	V	15	15							***	***	***	***	***	15		15		1,3	1,2		
Stóðhestur	V	20	20							***	***	***	***	***	20		20		1,3	1,6		
Geldingur	V	28	28							***	***	***	***	***	28		28****		1,3****	2,2		
Stóðhestur	V	15	15							***	***	***	***	***	15		15****		1,3****	1,2		

\*Vatnsbretti (V) eða hlaupabretti án vatns (H)

\*\*Vantar upplýsingar um

\*\*\*Ætlaðar mælingar út frá niðurstöðum annarra sambærilegra mælinga

## Tafla 8

Veitir upplýsingar um hest, aldur, holdastig, líkamshita eftir þjálfun, öndunartíðni eftir þjálfun og sýnir niðurstöður hjartsláttarmælinga við endurheimt og muninn á milli skráningartíðni úra.

Hestur	Aldur (vetra)	Holdastig	Meðal hjartsláttartíðni (slög/mín) í endurheimt		Lægsta hjartsláttartíðni (slög/mín) í endurheimt		Líkamshiti e. þjálfun °C**	Öndunartíðni e. þjálfun á hverri mínútu
			5 sek	1 sek	5 sek	1 sek		
Stóðhestur	8	3	49	49	40	39	37,5	40
Stóðhestur	6	3	54	53	47	46	38,3	64
Hryssa	5	3	75	71	65	62	39,1	140
Hryssa	6	3	78	77	70	67	39,1	124
Stóðhestur	9	3	36	36	33	33	37,9	56
Geldingur	10	3+	43	42	39	36	37,5	84
Stóðhestur	5	3	36	36	33	33	37,8	36
Stóðhestur	11	3	39	38	31	29	37,2	44
Stóðhestur	10	3	31	31	27	27	37,3	20
Hryssa	7	3	39	39	32	32	37,5	36
Hryssa	6	3	34	34	31	29	36,0	28
Stóðhestur	10	3	42	42	28	24	37,3	20
Stóðhestur	10	3	27	27	25	23	***	20
Hryssa	5	3	49	51	35	33	37,6	16
Stóðhestur	4	3	95	103	71	45	37,5	16
Stóðhestur	4	2,5+	49	50	30	29	37,0	20
Stóðhestur	7	3	42	40	33	32	37,8	20
Geldingur	12	3	64	63	38	38	37,5	16
Stóðhestur	11	3	54	53	32	31	37,8	20
Stóðhestur	6	3	37	36	28	27	37,1	16
Stóðhestur	9	3	33	36	26	26	37,2	20
Geldingur	17	3	45	45	38	37	37,6	40
Stóðhestur	4	2,5+	47	46	37	36	37,8	20

\*\*Niðurstöður hitamælinga ekki áreiðanlegar þar sem hitamælarnir reyndust ekki sem skyldi

\*\*\*Vantar upplýsingar um