



*Sveriges lantbruksuniversitet*  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska vetenskaper

# Jämförelse mellan subjektiv bedömning och en objektiv bedömningsmetod av hältor på rakt spår

Karin Sandström

*Uppsala*

*2009*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2010:21*

# Jämförelse mellan subjektiv bedömning och en objektiv bedömningsmetod av hältor på rakt spår

Karin Sandström

*Handledare: Karin Roethlisberger Holm, Institutionen för Kliniska vetenskaper/UDS*

*Biträdande handledare: Marie Rhodin, Institutionen för kliniska vetenskaper*

*Examinator: Bernt Jones, Institutionen för Kliniska vetenskaper*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2009*

*Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap*

*Institutionen för Kliniska vetenskaper*

*Kurskod: EX0239, Nivå X, 30hp*

*Nyckelord: Objektiv hältbedömning, hälta, hästar, kinematik, accelerometer, gyrometer*

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>*

*ISSN 1652-8697*

*Examensarbete 2010:21*

## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

SAMMANFATTNING .....	1
SUMMARY .....	2
INLEDNING .....	3
SYFTE .....	3
BAKGRUND .....	4
MATERIAL OCH METODER .....	6
Hästar .....	6
Metoder .....	6
RESULTAT .....	11
DISKUSSION .....	14
REFERENSER .....	16

## **SAMMANFATTNING**

Problem i rörelseapparaten och hältor är de vanligaste anledningarna till veterinärbesök och behandling av hästar. I dag används framför allt en subjektiv bedömning av hältor, där man graderar hältan efter en skala. I Sverige används oftast en skala på 0-5, där 0 är ohalt och vid 5 stödjer inte hästen på benet. I flera studier har det visats att den subjektiva bedömningen resulterar i skillnader i bedömningen mellan veterinärer, men också att bedömningen påverkas av att veterinären vet om att det är lagt en bedövning och då graderas hältan lägre. Skillnaderna är störst vid lindriga hältor och ses både som skillnad i gradering av hältan och med avseende på vilket ben hältan påverkade.

Syftet med denna studie är att i en klinisk situation jämföra systemet "Lameness Locator" som objektiv bedömningsmetod av hältor med den subjektiva bedömningen som en erfaren klinikveterinär gör av samma hälsa. Detta för att få en uppfattning om användbarheten av systemet i en klinisk situation.

Fjorton hästar ingick i denna studie och de var av varierande ålder (4-19 år) och ras, vanligast var dock svenska halvblod. Hästarna var patienter som kom in till Universitetsdjursjukhusets hästklinik för hältundersökning. Minst 17 steg registrerades på rakt spår i trav och en klinikveterinär graderade hältan. Systemet, Lameness Locator, som användes i denna studie bygger på accelerometri och gyrometri för att mäta hästens rörelser. I korthet bygger systemet på att huvudet och korsets vertikala acceleration mäts och tillsammans med information från gyrometern på höger framben kan systemet avgöra när i stegcykeln en asymmetri i hästens rörelser uppstår.

Överrenstämelsen mellan klinikveterinären och systemet, att de ansåg hästen halt på samma ben, blev  $\kappa=0,7$ . Detta är en bra överensstämmelse. Hos 35,7% av dessa hästar, som överensstämmer med veterinären, ger Lameness Locator även utslag för kompensatorisk hälsa, dessa kompensatoriska rörelser har dock inte klinikveterinären noterat. Dessa kompensatoriska hältor överensstämmer med de kompensatoriska rörelser som beskrivits i olika studier.

Systemet fungerar bra i den kliniska situationen, är enkelt att använda och är flexibelt då det är trådlöst och inte bundet till en rullmatta. Lameness Locator har dessutom en bra överensstämmelse med klinikveterinärens bedömning. Eftersom Lameness Locator bara är validerat på rullmatta bör en större studie göras för att bekräfta att de gränsvärden för hältor som tagits fram på rullmatta även gäller när hästen travar på marken. Det stora användningsområdet för systemet kommer troligen att vara inom forskning och utbildning, även om det är användbart också för mer erfarna veterinärer när det handlar om återbesök, milda hältor samt fall som lämnas över till annan veterinär.

## SUMMARY

Problems of the locomotor system are the most common reasons for veterinary examinations and treatments of horses. Today a subjective evaluation is used for interpretation of lameness, and the lameness is graded on a scale. In Sweden a scale of 0-5 is most commonly used, where 0 is a sound horse and 5 means that the leg is non weight bearing. Several studies have shown that the subjective evaluation by different veterinarians can produce various results on the grading scale and which leg that is affected. It has also been shown that veterinarians are affected by the knowledge of when anesthesia is used. They then judge the horse as less lame than if they did not know about the nerve block. The differences in grading are more obvious when the lameness is mild.

The purpose of this study is to, in a clinical situation, compare the system "Lameness Locator" as an objective assessment method of lameness, with the subjective evaluation of the same lameness performed by an experienced veterinarian. This is done to get an evaluation of the system's usefulness in the clinical situation.

Fourteen horses was included in this study and they were of varying ages (4-19 years) and breeds, the most common was the Swedish warmblood. All the horses were patients at Universitetsdjursjukhusets horse clinic, and they were all lame. A minimum of 17 strides were registered by the Lameness Locator as the horse trotted in a straight line and the veterinarian observed the horse concurrently. The system used in this study, Lameness Locator, is based on accelerometers and a gyrometer to measure the horse's movements. Shortly the system is based on measurements of the vertical acceleration of the poll and pelvis, which combined with the stance and swing phase of the right forelimb the system can tell when asymmetrical movements appear.

The correlation between the veterinarians evaluation of which leg the lameness affected and the result from Lameness Locator is  $\kappa=0,7$ . This is a good correlation. According to Lameness Locator 35,7% of these horses also had a compensatory lameness, but these were not noted by the veterinarian. The compensatory lamenesses that were registered are in agreement with the results described in several similar studies.

The system works well in the clinical situation and is easy and flexible to use as it is wireless and do not demand a treadmill. Lameness Locator also corresponded well with the evaluation of the veterinarian. Lameness Locator has previously only been validated on a treadmill and a larger study ought to be performed to confirm that the threshold values for lameness are also applicable on a horse trotting over ground.

The most important areas of usage for the system will likely be within the research field and in the education of veterinarians. It may also be useful for the experienced veterinarians when it comes to revisits, mild lameness and when cases are handed over to another veterinarian.

## INLEDNING

Hältor och andra problem i rörelseapparaten är de vanligaste anledningarna till veterinärbesök och behandling av hästar (Agria djurförsäkringar, 2000). Vid hältundersökningar används idag f.f.a. en subjektiv bedömning där veterinären graderar hältan på en skala 0-5, där 0 är en ohalt häst och vid 5 stödjer inte hästen på benet.

I en studie fick kirurgspecialiserade hästveterinärer och veterinärstudenter samt hästveterinärer under utbildning bedöma 24 hästar genom att se filmer där hästarna travade på rullmatta. Vissa av filmerna fanns med två gånger och därmed kunde man även jämföra upprepbarheten hos en enskild bedömare (Keegan *et al.* 1998). Hästarna i studien hade mild till måttlig hälta. När man inom gruppen av experter jämförde deltagarna med sig själva så var överensstämmelsen för att upptäcka en hälta och avgöra vilket som var det halta benet bra ( $\kappa = 0,61$ , 61% större än slumpen). Vid samma jämförelse för icke-experterna var överensstämmelsen acceptabel ( $\kappa = 0,44$ ). När deltagarna i expertgruppen jämfördes inom gruppen var överensstämmelsen dålig ( $\kappa = 0,23$ ), även för icke-experterna var den dålig ( $\kappa = 0,21$ ) (Keegan *et al.* 1998). En annan studie visade att när veterinärer visste om att en bedömning var lagd så bedömde de hästen som mindre halt, skillnaden var signifikant ( $P = 0,003$ ) (Arkell *et al.* 2006). Dessa studier visar att det vid subjektiv bedömning finns en skillnad i bedömningen mellan olika veterinärer och att veterinärens bedömning påverkas av informationen de får om patienten.

En objektiv bedömningsmetod skulle kunna vara mycket användbar i kliniska situationer med subtila hältor, återbesök efter behandling av hältor samt vid forskning för att objektivt kunna utvärdera olika diagnostiska metoder och behandlingar. Ett objektiva system skulle dessutom kunna användas vid utbildningen av veterinärstudenter, när dessa tränar sig på att bedöma hältor.

På olika håll i världen pågår forskning kring olika system som objektivt beskriver hältor, bl.a. genom att mäta krafterna under belastningsfasen av benen (Carter *et al.* 2001) och att filma hästen med höghastighetskameror när den rör sig på en rullmatta (Gomez *et al.* 2008). Hittills har man dock inte fått fram något system som uppfyller alla krav som ställs på ett system för att det ska kunna användas i en klinisk situation. För detta krävs att systemet, förutom att vara tillförlitligt, inte fördröjer undersökningen alltför mycket. Dessutom bör det vara icke invasivt, enkelt att använda och inte kräva mer personal än en normal hältutredning eftersom det innebär en ökad kostnad med mer personal.

## SYFTE

Syftet med denna studie är att i en klinisk situation jämföra systemet ”Lameness Locator” som objektiv bedömningsmetod av hältor på rakt spår med den subjektiva bedömningen som en erfaren klinikveterinär gör av samma hälta. Detta för att få en uppfattning om användbarheten av systemet i en klinisk situation.

## BAKGRUND

Vid normal rörelse i trav har hästen en regelbunden vertikal rörelse av huvud och kors, som en sinuskurva där maximum och minimum uppstår två gånger under en stegcykel. Maximal höjd nås vid slutet av belastningsfasen av vardera ben och minimum i mitten av belastningsfasen (Vorstenbosch *et al.* 1997, Kramer *et al.* 2004). Normalt sett är den vertikala rörelsen i pelvis mer symmetrisk än den vertikala rörelsen hos huvudet på en ohalt häst (Kramer *et al.* 2004).

Hos en häst med frambenshälta blir huvudrörelsen förändrad. Huvudet lyfts högre vid belastningen av det halta frambenet, och under belastningsfasen av det friska benet höjs inte huvudet lika mycket som det normalt gör vilket medför att huvudet förlorar sin symmetriska rörelse. Denna förändring i rörelse medför en minskad belastning av det halta frambenet och ökad belastning på det friska frambenet (Vorstenbosch *et al.* 1997). Den maximala accelerationen av huvudet minskar under den del av steget som det halta benet belastas (Buchner *et al.* 1996).

En häst med bakbenshälta sänker pelvis mindre under belastningsfasen av det halta benet, och höjer pelvis mindre efter det halta benets avstamp jämfört med det friska benet (Kramer *et al.* 2004).

Hos många halta hästar kan man dessutom se en kompensatorisk hälta när belastningen av det halta benet omfördelas. Vid en bakbenshälta ses en kompensatorisk hälta på samma sidas framben, vid frambenshälta ses den på det diagonala bakbenet, men i betydligt mildare grad. Kompensatorisk hälta bör skiljas från sekundär hälta, som uppstår på grund av långvarig överbelastning av det kompenserande benet (Kelmer *et al.* 2005). Såväl vid den kliniska bedömningen som vid användning av objektiva mätsystem bör man vara uppmärksam på att skilja primär och kompensatorisk hälta för att inte feltolka resultaten.

När olika veterinärer bedömer hältor förekommer det variationer vilket har visats i flera studier (Keegan *et al.* 1998, Arkell *et al.* 2006, Hewetson *et al.* 2006). Framför allt vid milda hältor blir skillnaden tydlig, graden av hälta som hästen bedöms ha varierar då mest. Man har dock visat att erfarna klinikveterinärer är mer konsekventa i sina bedömningar än veterinärstudenter i slutet av sin utbildning eller nyutexaminerade veterinärer. Detta tyder på att erfarenhet och träning är viktiga komponenter i den subjektiva hältbedömningen (Keegan *et al.* 1998, Arkell *et al.* 2006). Att veterinärer fokuserar på olika punkter på hästen när de bedömer hältor har också visats i studier, och det flest veterinärer tittar på är asymmetri i huvudets vertikala rörelse (Keegan *et al.* 1998). Variationen i vad veterinären lägger mest vikt vid när de bedömer hästars rörelser, t.ex. huvudets rörelser, ljud eller förändringar i steglängd, resulterar i att bedömningarna riskerar att skilja sig från varandra (Hewetson *et al.* 2006).

Forskning om objektiv mätning av hältor bedrivs på många håll. Det finns flera olika system och en del av dessa system används redan i forskningssyfte. Målet för forskningen är att utveckla ett system som objektivt mäter hältor och som kan användas i den kliniska situationen på ett enkelt och effektivt sätt (Keegan *et al.* 2007).

Det finns kinetiska metoder där man beskriver hästens rörelser genom att mäta krafter och belastning och även kinematiska metoder där man mäter hästens rörelser med avseende på tid och läge. Det finns olika kinetiska metoder bl.a.

finns stationära tryckplattor (Ishihara *et al.*, 2005.), inbyggda tryckmätare i hästskor (Carter *et al.* 2001) och rullmatta med inbyggda trycksensorer (Weishaupt *et al.* 2002). Dessa system mäter krafterna som verkar under belastningsfasen av benets rörelse.

Accelerometer-gyrometer system ("Lameness locator") (Keegan *et al.* 2004) och höghastighetskameror (Keegan *et al.* 2003) är exempel på kinematiska mätmetoder.

För att få ett representativt utslag från något av dessa system krävs det att man mäter tillräckligt många steg. Problemet med flera av systemen är att de kräver att hästen travar på rullmatta för att få tillräckligt många steg registrerade. Hästen måste då tränas på rullmattan innan mätningarna sker och detta kräver mer personal och tar tid, vilket resulterar i ökade kostnader. Dessutom skiljer sig hästens rörelser på rullmatta från rörelsen på marken (Buchner *et al.* 1994). Exempelvis är belastningsfasen för frambenen längre på rullmattan än på marken och den vertikala rörelsen av hovar och manke är mindre på rullmattan (Buchner *et al.* 1994). Lameness Locator är ännu bara validerat på hästar på rullmatta och inte på marken (Keegan *et al.* 2000. Keegan *et al.* 2002. Keegan *et al.* 2004).



## MATERIAL OCH METODER

### Hästar

Fjorton hästar ingick i denna studie. Alla var patienter som kommit in för utredning av hältor på Universitetsdjursjukhusets hästklinik. Hästarnas ålder, ras, kön, hälta och användningsområde framgår av tabell 1.

Tabell 1. Hästar som ingår i studien

Häst	Ålder (År)	Kön	Ras	Subjektiv hältbedöm.	Hältorsak	Hältans duration	Anv. område
1	7	Valack	Knapstrup	Mark VB	UNS	Ngn mån	Prom/dr
2	11	Valack	SVH	1 grad HF Mark VB	Senskada	Ngn v	Hopp
3	9	Valack	SVH	Mark HF	UNS hov	2 mån	Dr
4	8	Sto	SVH	Mark VB	Gaffel- bandsskada	1 år	Dr
5				Mark VF		Ngn v	Hopp
6	13	Valack	SVH	Mark VF	UNS strålben	1 år	Dr/hopp
7	10	Sto	SVH	Mark HF	OC i strålbenet och senskada	6 mån	Dr
8	9	Sto	Nordsvensk	Mark HF	UNS	3 mån	Körning
9	19	Valack	New Forest	0,5 grad VF	UNS hovled samt strålben	3 v	Prom
10	13	Valack	SVH	0,5grad HB	Gaffel- bandsskada	4 mån	Dr
11	4	Sto	SVH	1 grad HB	UNS kotled	2 mån	Hopp
12	9	Valack	SVH	1 grad HF	Inflammation kotled	3 v	Dr
13	19	Sto	Connemara	1,5 grad VF	Fång	1 mån	Dr/hopp
14	10	Sto	SVH	1,5grad VB	Gonit	1 mån	Dressyr

VF=vänster framben, VB=vänster bakben, HF=höger framben, HB=höger bakben.  
Mark=markering, UNS=ej fastställd diagnos, OCD=osteochondros. V=vecka,  
Mån=månad, Ngn=någon. Dr=dressyr, Hopp=hoppning, Prom=promenadridning.

Användningsområden varierade från promenadridning och dressyr till hoppning. För att inkluderas i studien krävdes att hästen hade en initial hälta på rakt spår, detta bedömdes av klinikveterinären innan mätningen påbörjades. Hästen måste dessutom klara av att trava minst 17 steg med så få avbrott och skakningar på huvudet som möjligt, detta för att få ett representativt utslag av eventuella rörelseavvikelser.

### Metoder

Lameness Locator systemet är icke invasivt, och består av tre sensorer som fästs på hästen. En accelerometer fästes i nivå med nacken med hjälp av en huvudluva, den andra fästes med dubbelhäftande tejp och klibb på korset mellan de två tuber sacrale. Gyrometern fästes dorsalt på höger framben i höjd med kotbenet med självhäftande bandage (bild 1). Sensorerna väger 38 g vardera och är ca 2,5x3,5x5,4 cm stora.



Bild 1. Häst med Lameness Locatorutrustning.

De två accelerometrarna mäter den vertikala accelerationen i kors respektive nacke, och gyrometern skiljer mellan belastnings- och svävningssfas av höger framben. Den vertikala accelerationen integreras i två steg för att få fram korses respektive nackens position. Sensorerna är trådlöst kopplade via Bluetooth till en bärbar dator där materialet bearbetas och en rapport över hästens rörelsemönster skapas. Datorn lägger ihop mätningarna från accelerometrarna och gyrometern och då framkommer det var i stegcykeln eventuella rörelseavvikelser i kors och nacke uppstår.

Studier har visat att genom att mäta den vertikala accelerationen i nacke och kors samt högra frambenets rörelse med gyrometri i trav får man tillräckligt med information om var och när asymmetrin i hästens rörelser uppstår (Keegan *et al.* 2003). Informationen från gyrometern ger svar på vid vilket bens belastning och om det är vid isättningen eller ifrånskjutet som avvikelsen uppstår (Keegan *et al.* 2003). Resultatet presenteras dels i diagram och dels i siffror (bild 2).

Stride Rate (front/hind): 1.584 / 1.584

Strides Evaluated (front/hind): 21 / 21

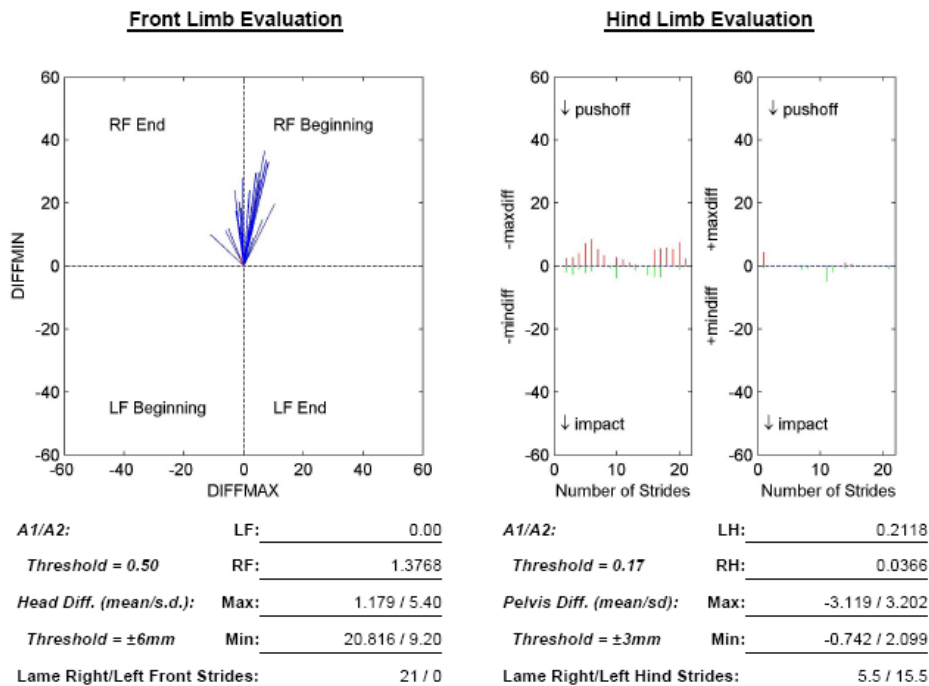
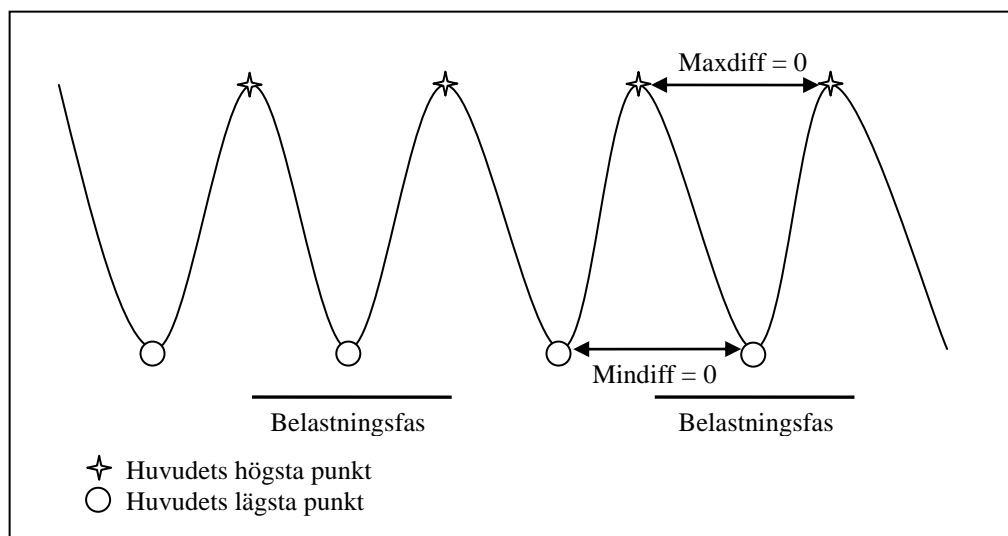


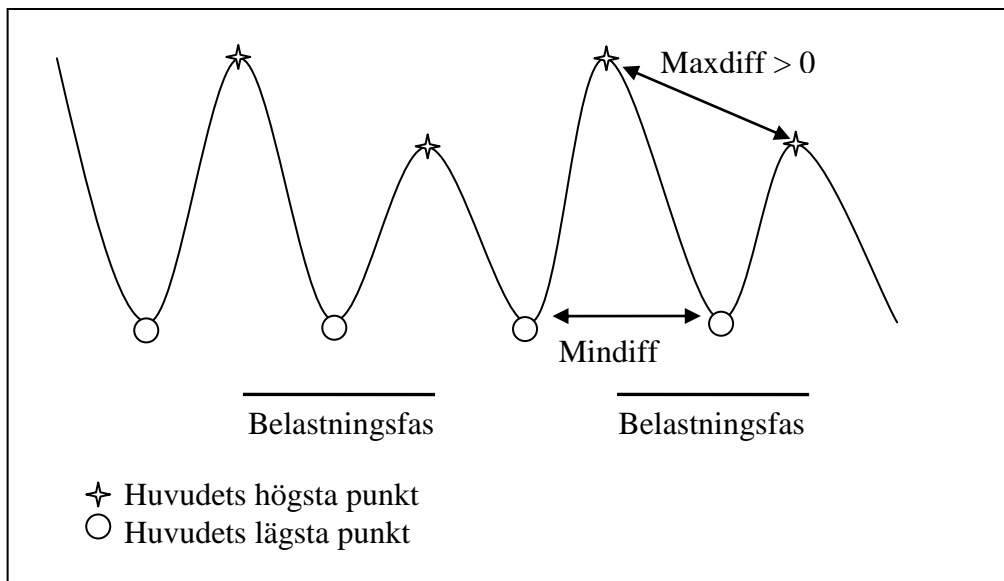
Bild 2. Exampel på rapport från Lameness locator.

Minst 17 regelbundna stegcykler på rakt spår registrerades för varje häst i studien. Mätningarna utfördes på löpargången på Universitetsdjursjukhusets hästklinik, underlaget är betong och den är ca 40 meter lång.

Efter att mätningen utförts väljer datorprogrammet regelbundna travsteg från mätningen för analysen utifrån huvudrörelsen, de steg då hästen skrittar eller saktar av från trav tas bort. Hos en ohalt häst är rörelsen av huvud och kors en regelbunden sinuskurva (figur 1), detta förändras hos en halt häst då maximum blir högre då det halta benet belastas jämfört med det friska benet, samtidigt som minimum minskar vid steget med det halta benet (figur 2). Alla hältor ger inte en skillnad i både maximum och minimum.



Figur 1. Huvudets rörelse hos en frisk häst.



Figur 2. Huvudets rörelse hos en frambenshalt häst.

Skillnaden i medeltal mellan huvudets/korsets maximumhöjd för de båda benen blir "Diff max" och skillnaden mellan minimum blir "Diff min". Detta illustreras uppdelat i diagrammen för frambenen och för bakbenen. Normalt sett är en hästs rörelse av huvud och kors symmetrisk och skillnaden blir då väldigt liten. Gränsvärdet för att en hälsa ska anses signifikant för frambenen är +/- 6 mm, för bakbenen är gränsvärdet +/- 3 mm. För bättre säkerhet bör värdet vara utanför standaravvikelsen som också anges. Är värdet under gränsvärdet så anses det vara inom normalvariationen för en hästs rörelser.

Varje vektor i diagrammen motsvarar ett steg. Desto större asymmetrin är desto längre blir vektorn i diagrammet. I koordinatsystemet för frambenen indikerar vektorer ovanför x-axeln höger frambenshälta och vektorer nedanför x-axeln vänster frambenshälta. Det vill säga att ett positivt "diff min" för huvudet ses vid hälta på höger framben och ett negativt vid hälta på vänster framben. I förhållande till y-axeln, "diff max", ser man om asymmetrin uppstått i början eller slutet av steget. För bakbenen representerar utslag i det vänstra diagrammet hälta från vänster bakben och utslag i det högra hälta från höger bakben. Även på bakbenen ses ett positivt "diff min" vid höger bakbenshälta och ett negativt vid vänster bakbenshälta. "Diff max" för bakbenen ger ett positivt utslag för isättningshälta för höger bakben och negativa för ifrånskjutshälta på samma ben. Tvärtom gäller för vänster bakben. Vektorerna uppåt i diagrammen motsvarar hälta i frånskjutsfasen och de som går nedåt motsvarar isättningshälta, varje vektor motsvarar även här ett steg.

A1/A2 är ett generellt mått på asymmetrin i rörelsen över hela mätningen, för framben är gränsen  $>0,5$  för att klassas som hälsa och för bakbenen är den  $>0,17$ . Dessa gränsvärden har tagits fram genom att man har mätt friska hästars rörelser när de travat på rullband. Hästarna i dessa studier har bedömts ohalt av klinikveterinärer (Kelmer *et al.* 2005. Kramer *et al.* 2004). Man delar även upp rörelserna i ett steg i den bifasiska vertikala rörelsen (A2) som alltid ses, den vertikala rörelsen som orsakas av hälta (A1) och störande rörelser, som exempelvis att hästen skakar på huvudet. Hos en ohalt häst skulle alltså A1 vara 0,

men det stämmer sällan i verkligheten. Programmet delar även upp A1/A2 på höger och vänster ben för både fram- och bakben.

## RESULTAT

För att en häst ska räknas som halt har vi i denna studie bestämt att A1/A2 kvoten, Diff max eller min samt antal halta steg per ben ger utslag för hälta på samma ben. Kappa-index har här använts för att jämföra överensstämmelsen mellan veterinärens och systemets resultat. Resultatet blev 0,7, vilket är en bra överensstämmelse. Kappa ( $\kappa$ ) kan variera mellan 0 till 1, minustecken innebär att överensstämmelsen är sämre än slumpen. De fall där klinikveterinärens bedömning och systemet inte stämmer överens är framför allt vid milda hältor. Veterinären har bedömt att hästarna har haft en markering, men utslagen i Lameness Locator har inte varit tillräckliga för att klassa avvikelserna som en hälta.

I drygt en tredjedel av fallen (35,7%) där klinikveterinären bedömt hästarna som halta på ett ben ser man att Lameness Locator även registrerar kompensatoriska hältor hos hästarna. Dessa kompensatoriska rörelser stämmer med dem som beskrivits i tidigare studier (Vorstenbosch *et al.* 1997. Kelmer *et al.* 2005. Buchner *et al.* 1996). I detta material har vi dock inte kunnat se någon skillnad på storleken av utslaget i Lameness Locator mellan ”äkta” hältan och den kompensatoriska hältan. Klinikveterinären har i majoriteten av fallen kunnat avgöra vilket ben initialhältan kommer ifrån genom att i ett senare stadium av utredningen lägga en led- eller ledningsanestesi. Det är inte alla hästar i denna studie som har fått en säker diagnos, men hältan har med hjälp av bedövningar kunnat lokaliseras och alla hästar har blivit i princip ohalta. I denna studie användes hypotesen att klinikveterinären är facit och Lameness Locator jämfördes med klinikveterinärens bedömning.

Utslaget A1/A2 från det av veterinären bedömda halta benet jämfördes med A1/A2 från det bedömda ohalta benet med ett parat Wilcoxon test, resultatet blev signifikans ( $P < 0,01$ ) för frambenen (tabell 2). Detta pekar på att överensstämmelsen mellan A1/A2 och klinikveterinären är bra. För bakbenen sågs ingen signifikans ( $P = 0,06$ ) (tabell 3). En stark tendens finns trots detta för att alla hästarna har ett förhöjt värde på det bedömt halta benet jämfört med det bedömt ohalta benet. En ohalt häst ska i teorin ska ha 0 på båda benen, men detta stämmer inte i verkligheten. Ingen häst är helt symmetrisk.

Tabell 2. Hästar med frambenshälta – en jämförelse mellan A1/A2 från det bedömda halta och det bedömda ohalta benet

Häst	Halt framben A1/A2	Ohalt framben A1/A2
3	1,28	0
5	0,62	0
6	0,67	0,23
7	0,58	0,11
8	1,19	0
9	0,49	0,15
12	1,38	0
13	1,40	0
<b>Medel</b>	0,95	0,06
<b>SD</b>	0,39	0,09
<b>Wilcoxon test</b>	0,008	

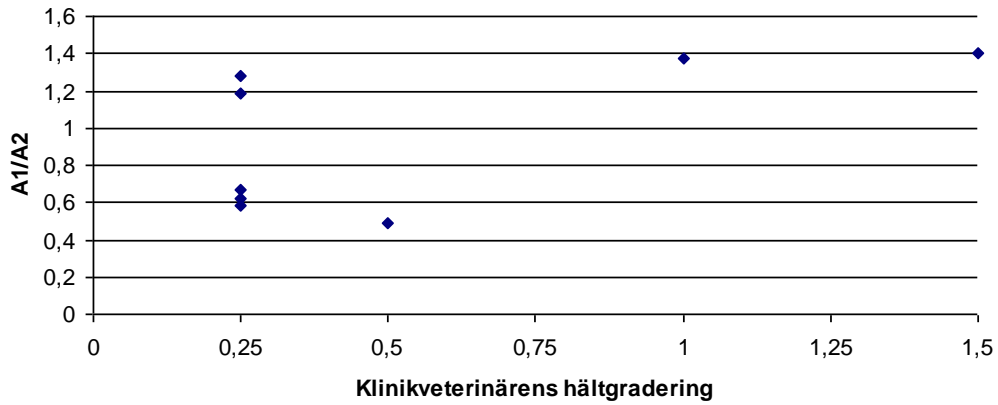
Tabell 3. Hästar med bakbenshälta – en jämförelse mellan A1/A2 från det bedömda halta med det bedömda ohalta benet

Häst	Halt bakben A1/A2	Ohalt bakben A1/A2
1	0,21	0,02
4	0,31	0,19
10	0,18	0,04
11	0,36	0,03
14	0,45	0
<b>Medel</b>	0,30	0,06
<b>SD</b>	0,11	0,07
<b>Wilcoxon test</b>	0,06	

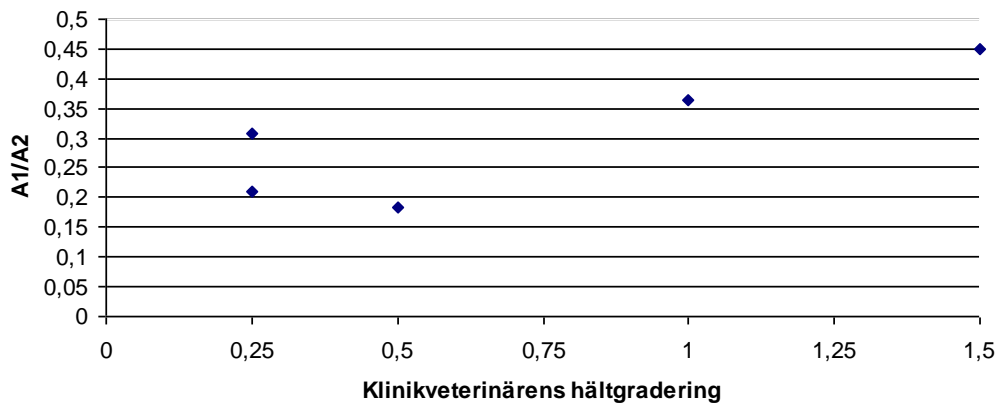
Systemet är smidigt att använda och det tar bara 10 minuter att utrusta hästen, utföra mätningarna och analysera resultatet. Hästarna accepterar utrustningen väl även om någon enstaka häst varit irriterad av huvudmössan där huvudsensorn är fäst och skakat på huvudet vilket leder till att mätningarna blir oanvändbara då hästen går och slänger med huvudet. Även spända och nervösa hästar kan få felaktiga utslag från accelerometern som är fäst på huvudet när de rör mycket på huvudet. Speciellt lindriga hältor med små utslag kan maskeras när hästen rör för mycket på huvudet, många hästar som är spända och tittiga när de kommer till kliniken kan behöva en stund för att lugna ned sig och vänja sig vid miljön.

Det faktum att mätmetoden är icke-invasiv och inte kräver något extra från hästägaren gör att hästägare inte har något emot att man gör mätningar på deras hästar. Många är dessutom mycket positiva till att ett system som objektivt mäter hältor håller på att tas fram då även de upplever att bedömningen kan variera mellan olika veterinärer.

Storleken på utslaget, A1/A2, i Lameness Locator för framben respektive bakben i relation till den grad av hälta klinikveterinären bedömt illustreras i Figur 1 och 2. När det gäller bakbenen kan man se tendenser till att en högre grad hälta ger högre utslag av A1/A2 kvoten, för frambenen kan man dock inte se detta samband. Enligt resultaten från denna studie kan man inte genom att studera storleken på A1/A2 uttala sig om storleken på hälтан.



Figur 1. Klinikveterinärens bedömning i jämförelse med utslaget i Lameness Locator, framben.



Figur 2. Klinikveterinärens bedömning i jämförelse med utslaget i Lameness Locator, bakben.



## DISKUSSION

Lameness Locator är ett flexibelt och smidigt objektivet mätsystem för att bedöma hältor på häst. Data bearbetas snabbt i mjukvaruprogrammet som följer med systemet. De största fördelarna med Lameness Locator är att det är trådlöst, icke invasivt och man kan använda det var som helst, allt från löpargången på kliniken till ute på travbanan och att man inte är bunden till en rullmatta. Problemet med rullmattor är att de är dyra och att det krävs tillvänjning av hästarna innan de går avslappnat där och detta gör att de kräver mer personal och tid vilket också kostar pengar. Att hästens rörelser är annorlunda på mattan än på marken bör också beaktas.

Lameness Locator är bara validerat på rullmatta så det finns inga gränsvärden framtagna för hästar som travar på marken. Resultatet vi fått fram tyder på att gränsvärdena från rullmatta går att använda även på marken, men en större studie bör göras och helst även med friska hästar för att bekräfta att gränsvärdena stämmer. Risken är annars att man missar lindriga hältor om gränsvärdena skiljer sig från de på rullmatta.

Denna studie visar att systemet fungerar i den kliniska verksamheten samt att överensstämmelsen med en erfaren klinikveterinär är bra. Det man måste vara uppmärksam på när man använder systemet är de kompensatoriska rörelser som systemet registrerar och skilja dessa från primärhältan. Eftersom systemet är känsligare än det mänskliga ögat så är det inte alltid de kompensatoriska rörelserna noteras av veterinären vid den subjektiva bedömningen. Vi har endast haft en klinikveterinär att jämföra systemet med och precis som studier tidigare visat så finns det vissa skillnader i den subjektiva bedömningen. Majoriteten av fallen där klinikveterinärens bedömning och resultatet från Lameness Locator inte stämte har hästarna markerat enligt veterinärens bedömning. Utslagen i Lameness Locator har dock inte varit tillräckligt stora för att det ska klassas som en hälta. En del hästar, t.e.x. nr 4 i den här studien, har varit återkommande patient hos vår veterinär med multipla problem. Detta gjorde att veterinären fokuserade på det som var huvudproblemet för dagen och inte noterade alla avvikelser i rörelsemönstret som hästen visade när vi gjorde mätningen. Lameness Locator registrerade hältor på flera av benen. I den kliniska situationen kan det vara rätt att fokusera på huvudproblemet för att andra mindre problem kan läkas ut när huvudproblemet försvinner. Lameness Locator tar inte hänsyn till sådana aspekter och därför krävs det också med detta system att man har tillräckligt med kunskaper för att kunna tolka resultaten.

När det gäller gradering av hältan är det svårt att uttala sig om utslagen som datorprogrammet ger. Detta eftersom utslagen är väldigt individuella och varierar beroende på hästens normala rörelsemönster och kan påverkas om hästen är spänd över att vara i en ny miljö. Men de är samtidigt väldigt användbara för att jämföra en och samma häst med sig själv t.ex. före och efter bedövning och vid återbesök. Det är viktigt att man försöker få hästen att trava avspänt och inte röra huvudet för mycket vid alla mätningar så att man får jämförbara mätningar. Man kan se tendenser i ökade utslag av A1/A2 när graden av hälta ökar för bakbenen, men i denna studie har vi för få hästar för att kunna visa något mer än tendenser. Att utslagen för korset verkar ha ett samband men inte utslagen för huvudet, skulle kunna förklaras med att hästen rör huvudet mer fritt än korset. Därigenom

påverkas huvudrörelsen mer av att hästen är spänd, orolig eller sprallig än vad korset gör. Anledningen till att vi i denna studie inte sett något samband kan också påverkas av att antalet hästar inte var tillräckligt stort samt att bara en veterinär bedömt hästarna.

I instruktionerna till systemet rekommenderas det att man mäter minst 25 steg för att få ett säkert resultat. I denna studie har vi satt minimum antal mätta steg till 17 om utslagen var tydliga och hältan varit konstant i många av stegen samt standardavvikelsen i "diff max" och "diff min" var låg. Det kan diskuteras om detta ger ett tillräckligt säkert resultat, fler steg hade sannolikt gett en större säkerhet.

Det viktigaste användningsområdet för Lameness Locator kommer troligen att vara inom forskning och utbildning, även om det är användbart också för mer erfarna veterinärer när det handlar om återbesök, milda hältor samt fall som lämnas över till annan veterinär.

## REFERENSER

Agria djurförsäkring 1995-1999. 2000.

Arkell M *et al.* 2006. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerv blocks when assessing lameness in horses. *Vet Rec* 159 (11), 346-349.

Buchner *et al.* 1994. Kinematics of treadmill versus overground locomotion in horses. *The Veterinary Quarterly* 16 Suppl 2, 87-90.

Buchner *et al.* 1996. Head and trunk movement adaptations in horses with experimentally induced fore- and hindlimb lameness. *Equine veterinary journal* 28 (1), 71-76.

Carter E *et al.* 2001. Evaluation of an in-shoe pressure measurement system in horses. *AJVR* 62 (1), 23-28.

Gomez C.B. *et al.* 2008. The effect of induced hindlimb on thoracolumbar kinematics during treadmill locomotion. *Equine vet. J.* 40 (2), 147-152.

Hewetson M *et al.* 2006. Investigations of the reliability of observational gait analysis for the assessment of lameness in horses. *Vet Rec* 158 (25), 852-857.

Keegan KG *et al.* 1998. Evaluation of mild lameness in horses trotting on a treadmill by clinicians and interns or residents and correlation of their assessments with kinematic gait analysis. *AJVR* 59 (11), 1370-1377.

Keegan KG *et al.* 2000. A curve-fitting technique for evaluation head movement to measure forelimb lameness in horses. *Biomedical sciences instrumentation* 36, 239-244.

Keegan KG *et al.* 2002. Accelerometer-based system for the detection of lameness in horses. *Biomedical sciences instrumentation* 38, 107-112.

Keegan KG. *Et al.* 2003. Detection of lameness and determination of the affected forelimb in horses by use of continuous wavelet transformation and neural network classification of kinematic data. *AJVR* 64 (11), 1376-1381.

Keegan KG. *et al.* 2004. Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. *AJVR* 65 (5), 665-670.

- Keegan KG. 2007. Evidence-Based Lameness Detection and Quantification. *Veterinary clinics Equine Practice* 23, 403-423.
- Kelmer G. *et al.* 2005. Computer-assisted kinematic evaluation of induced compensatory movements resembling lameness in horses trotting on a tread mill. *AJVR* 66 (4), 646-655.
- Kramer *et al.* 2004. Objective determination of pelvic movement during hind limb lameness by use of a signal decomposition method and pelvic height differences. *AJVR* 65 (6), 741-747.
- Vorstenbosch *et al.* 1997. Modeling study of compensatory head movements in lame horses. *AJVR* 58 (7), 713-718.
- Weishaupt *et al.* 2002. Instrumented treadmill for measuring vertical ground reaction forces in horses. *AJVR* 63 (4), 520-527.