



Bedömning av reliabilitet för laser, mätsticka och måttband vid mätning hos häst

Validering av mätning på mankhöjd, rygg, kors
och framben

Malin Nilsson och Terese Nilsson

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2025



Bedömning av reliabilitet för laser, mätsticka och måttband vid mätning hos häst. Validering av mätning på mankhöjd, rygg, kors och framben

Assessment of the reliability for laser, measuring stick and measuring tape in equine measurements. Validation of measurements of withers, back, croup, and front limbs

Malin Nilsson och Terese Nilsson

Handledare:	Sofia Mikko, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Bitr. handledare:	Anna Bergh, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator:	Johan Lundblad, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i djuromvårdnad
Kurskod:	EX0994
Program/utbildning:	Djursjukskötarprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord:	Ehlers-Danlos Syndrome (EDS), Fragile Foal Syndrome (FFS), Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA), Hypermobilitet, Häst, Intra-Class Coefficient (ICC), Ryggkurvatur, Ryggproblematik
-------------------	---

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Avdelning GENBIO

Sammanfattning

Idag avlas många hästar för en ökad rörlighet i deras leder för att uppfylla de egenskaper som ofta premieras vid tävling, men det saknas både diagnostiska verktyg och standardiserade protokoll för att kunna definiera hypermobilitet hos hästar. Det finns genetiska sjukdomar såsom *Fragile Foal Syndrome* (FFS) och *Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia* (HERDA) som går att härleda tillbaka till en ökad rörlighet hos hästar, men som även kan vara kopplat till flertal negativa symptom. Med en validerad mätmetod kan diagnostiska protokoll för normalkurvaturen av hästens rygg tas fram. Dessa diagnostiska protokoll kan användas vid diagnostisering av exempelvis defekter i ryggraden, som kan vara ett tecken på hypermobilitet. Det saknas även objektiva och validerade mätmetoder att kunna använda vid diagnostisering av ryggproblematik eller för att utvärdera rehabilitering av hästens rygg. Denna kandidatuppsats syftar till att bidra med en del av valideringsarbetet för utvärdering av mätmetoder. Arbetet är en del av pågående forskning vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i utvecklingen av diagnostiska protokoll för att kunna diagnosticera hypermobilitet i framtiden. Genom att kunna definiera och diagnostisera hypermobilitet kan förebyggande åtgärder tas genom träning och rehabilitering för att främja hälsan och hållbarheten. Det finns även förhoppning om att kunna använda mätmetoderna som utvärderingsmetod vid rehabilitering av hästens rygg. Fokus var utvärdering av intrabedömarreliabilitet och interbedömarreliabilitet vid mätning med laser, mätsticka samt måttband.

Studiepopulationen bestod av 19 skolhästar tillhörande SLU. Mätningarna skedde med hjälp av två bedömare där mätvärdena blindat antecknades i ett protokoll för att vidare analyseras. Värdena bearbetades i analysprogrammet R för att få fram *Intra-Class Correlation Coefficient* (ICC) värden på intrabedömarreliabilitet och interbedömarreliabilitet. Hästarna ställdes upp på stallgången, benställning kontrollerades och sedan utfördes mätningar med laser respektive mätsticka tre gånger i följd per bedömare på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen samt högsta punkten innan korset. Frambenets längd mättes med måttband från olecranonens spets till golvet, tre gånger i följd per bedömare.

Överensstämmelsen mellan alla tre mätmetoderna hamnar inom nivån *bra* till *utmärkt* på skalan för ICC på intra- och interbedömarreliabilitet. Därav bör det gå att använda dessa mätmetoder i framtida studier och i utveckling av diagnostiskt protokoll för hypermobilitet. En svaghet med studien är studiepopulationens storlek och att en majoritet av individerna var inom samma ras samt kön. Därav kan inga slutgiltiga slutsatser dras över en diversifierad population. Vidare forskning behövs på en större, mer diversifierad studiepopulation, där hästar med exempelvis känd ryggproblematik ingår för att utvärdera om det går att använda mätmetoderna för diagnostiska ändamål.

Nyckelord: Ehlers-Danlos Syndrome (EDS), Fragile Foal Syndrome (FFS), Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA), Hypermobilitet, Häst, Intra-Class Correlation Coefficient (ICC), Ryggkurvatur, Ryggproblematik

Abstract

Today, many horses are bred for increased joint mobility in order to meet the traits that often are rewarded in competition. However, there is a lack of both diagnostic tools and standardized protocols to define hypermobility in horses. There are genetic diseases such as Fragile Foal Syndrome (FFS) and Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA) that can be linked to increased mobility in horses, which can also be associated with a range of negative symptoms. With a validated measuring method, diagnostic protocols for the normal curvature of the horse's back can be developed. These diagnostic protocols can be used for diagnosing spinal defects that might be a sign of hypermobility. There is also a lack of objective and validated measuring methods that can be used for diagnosing back problems or for evaluating the rehabilitation of the horse's back. This bachelor thesis aims to contribute to the validation work for evaluating measuring methods. The work is part of ongoing research at the Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), in the development of diagnostic protocols to enable future diagnosis of hypermobility. By being able to define and diagnose hypermobility, preventive measures through training and rehabilitation can be implemented to promote health and sustainability. There is also hope that the measuring methods can be used as an evaluation tool in the rehabilitation of the horse's back. The focus was the evaluation of intra-rater and inter-rater reliability when measuring with laser, measuring stick, and measuring tape.

The study population consisted of 19 school horses belonging to SLU. Measurements were taken by two assessors, with measurements being blindly recorded in a protocol for further analysis. The data were processed in the analysis software R to determine Intra-Class Correlation Coefficient (ICC) values for intra- and inter-rater reliability. The horses were positioned in the stable aisle, limb placement was checked, and measurements were then performed using laser and measuring stick three times in succession per measurer at the withers height, the lowest point of the back, and the highest point before the croup. The length of the front leg was measured with measuring tape from the tip of the olecranon to the ground, three times in succession per measurer.

The correspondence between all three measuring methods fall within the good to excellent range on the scale of ICC for both intra- and inter-rater reliability. Therefore, these measurement methods should be usable in future studies and in the development of a diagnostic protocol for hypermobility. A limitation of the study is the size of the study population and that a majority of the individuals were of the same breed and sex. Thus, no definitive conclusions can be drawn for a more diverse population. Further research is needed on a larger, more diverse study population, including horses with known back problems to evaluate whether the measuring methods can be used for diagnostic purposes.

Keywords: Ehlers-Danlos Syndrome (EDS), Fragile Foal Syndrome (FFS), Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA), Hypermobility, Horse, Intra-Class Correlation Coefficient (ICC), Back curvature, Back problems

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar	10
1. Inledning	11
1.1 Syfte	12
1.2 Frågeställningar	12
2. Bakgrund	13
2.1 Hypermobilitet	13
2.2 Ryggproblematik	14
2.3 Diagnostiska metoder	15
2.4 Mätverktyg.....	15
3. Material och Metod	18
3.1 Litteratursökning.....	18
3.2 Studiepopulation	18
3.3 Mätmetoder	19
3.3.1 Lasermätare.....	19
3.3.2 Mätsticka.....	20
3.3.3 Måttband	21
3.4 Protokoll	21
3.5 Metod	21
3.5.1 Mankhöjd	22
3.5.2 Lägsta punkten på ryggen	23
3.5.3 Högsta punkten innan korset	23
3.5.4 Frambenets längd	24
3.6 Bearbetning och analys av data.....	25
3.7 Etiskt tillstånd	25
4. Resultat	26
4.1 Intrabedömarreliabilitet	26
4.2 Interbedömarreliabilitet	27
5. Diskussion	29
5.1 Resultatdiskussion	29
5.2 Metoddiskussion	32
6. Konklusion.....	35
Referenser.....	36
Bilaga 1.....	39

Tabellförteckning

Tabell 1. Hästar som deltagit i denna studie.	18
Tabell 2. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med laser visat som ICC för mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset.	26
Tabell 3. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med mätsticka visat som ICC för mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset.	26
Tabell 4. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med måttband visat som ICC för mätning på framben.	27
Tabell 5. Sammanställning av interbedömarreliabilitet för båda bedömarna för mätning med laser, mätsticka och måttband på mätpunkterna mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset samt framben.	28

Figurförteckning

Figur 1. Lasermätare - Ryobi RBLDM20 (Terese Nilsson 2025)	20
Figur 2. Mätsticka - Globus mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)	20
Figur 3. Måttband (Terese Nilsson 2025)	21
Figur 4. Mätning av mankhöjd med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)	22
Figur 5. Mätning av lägsta punkten på ryggen med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)	23
Figur 6. Mätning av högsta delen innan korset med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)	24
Figur 7. Mätning av framben med måttband (Terese Nilsson 2025)	24
Figur 8. Visar alla mätvärden för bedömare 1 och bedömare 2 med laser, mätsticka samt måttband på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset samt framben för samtliga hästar i studien.....	27
Figur 9. Visar skillnad på mätresultaten mellan laser och mätsticka för bedömare 1 och bedömare 2, för varje enskild häst, på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen samt högsta punkten innan korset.....	28
Figur 10. Instabila punkter på mätstickan markerade med pilar (Terese Nilsson 2025) ..	34

Förkortningar

BCS	Body Condition Score
EDS	Ehlers-Danlos Syndrome
FFS	Fragile Foal Syndrome
HERDA	Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia
ICC	Intra-Class Correlation Coefficient
PLOD1	Procollagen-lysine, 2-oxoglutarate 5-dioxygenase 1
PPIB	Peptidyl-prolyl cis-trans isomerase B
ROM	Range of Motion
SLU	Sveriges Lantbruksuniversitet

1. Inledning

I dagens avel finns det i många fall tydliga mål med vilka egenskaper som framtidens hästar önskas ha. I avelsplanen för Swedish Warmblood Association beskrivs avelsmålen hos den svenska varmblodshästen och de ska bland annat röra sig med elasticitet, spänst, schwung och vara reaktionssnabba (Swedish Warmblood Association 2021). Rörligheten hos hästarna är något som premieras i avel och på tävlingsbanor och behovet av att kunna definiera och diagnostisera hypermobilitet växer.

Det finns även behov att objektivt kunna mäta exteriör för att få normalvärden eller för att utvärdera rehabilitering. En enkätundersökning av Marshall-Gibson et al. (2023) visade att rehabilitering är den mest vanliga metoden för behandling av ryggproblem, där 82% av de svarande hästveterinärerna använde någon typ av rehabilitering. Effekterna av rehabilitering mäts ofta subjektivt och har stor risk för att påverkas av bias (Mahtani et al. 2018). Tabor (2024) diskuterar i en översiktsartikel olika utvärderingsmetoder hos hästar med ryggproblem och hur det saknas validerade protokoll för objektiva mätningar med till exempel mätsticka eller laser för utvärdering av olika rehabiliteringsmetoder.

För att mätning med laser, mätsticka eller måttband ska kunna användas vid utvärdering av rygg, vid exempelvis diagnosticering, rehabilitering eller avelsbedömningar, krävs det att de kan valideras som en säker mätmetod. Det innebär att mätningarna av mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset och frambenets längd ska ha hög inter- och intrareliabilitet. Enligt författarnas kännedom finns det idag inte någon *Gold Standard* för mätning. Mätning med mätsticka kan anses få en bättre reliabilitet om den används med hjälp av två vattenpass för att säkerställa att mätstickan står våg och lodrätt (Lamas et al. 2007). Mätningar med laser bör därför ske med hjälp av vattenpass för säkerställande av en lodrät och vågrät position (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009).

Att validera mätning med laser, mätsticka och måttband krävs för att de säkert ska kunna användas till att göra korrekta mätningar av hästens rygghöjd och hållning för att kunna utveckla diagnostiska protokoll för normalvariation på ryggkurvatur. Om normalvärden för hästens rygg kan tas fram genom objektiv mätning, kan avvikande värden på rygg användas som en del av ett diagnostiskt protokoll ihop med andra tecken som exempelvis överelastisk hud, genetiska mutationer och svårläkta sår för hypermobilitet (White et al. 2004; Winand 2012; Monthoux et al. 2015). Det kommer förhoppningsvis även bli möjligt att utvärdera hur olika behandlingar och rehabilitering påverkar muskulaturen i ryggen hos hästen.

1.1 Syfte

Detta kandidatarbete i djuromvårdnad syftar till att validera mätning med laser, mätsticka och måttband. Mätningar hos häst på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset med laser och mätsticka samt på framben med måttband ska testas för att se vilka av dessa mätmetoder som kan valideras. Inter- och intrabedömarreliabilitet för dessa mätmetoder kommer att undersökas med intra- och inter-tester och presenteras med ICC-värden. Validering av mätmetoder med laser, mätsticka och måttband krävs för att få säkra och objektiva mätmetoder vid mätning av exempelvis rygg och framben hos häst. Mätmetoderna ska sedan förhoppningsvis kunna användas kliniskt i framtiden för att exempelvis kunna utveckla metoder för att mäta avvikelser i ryggraden och användas som utvärderingsmetod så att anpassad vård och rehabilitering kan tillämpas. Dessa mätvärden ingår även i det diagnostiska protokoll som är under utveckling för att avgöra rörlighet hos hästar.

1.2 Frågeställningar

- Vilken inter- och intrabedömarreliabilitet har mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset med laser hos häst?
- Vilken inter- och intrabedömarreliabilitet har mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset med mätsticka hos häst?
- Vilken inter- och intrabedömarreliabilitet har mätning på framben med måttband hos häst?

2. Bakgrund

2.1 Hypermobilitet

Ökad elasticitet och rörlighet i lederna eftersträvas hos dagens hästar och har kunnat kopplats till gener som kan förbättra gångarter, men det kan även orsaka stora negativa effekter hos hästen (White et al. 2004; Monthoux et al. 2015; Metzger et al. 2021). Att kunna definiera hypermobilitet behövs för att kunna veta vad det kan skapa för problem hos hästen, vilka strukturer som drabbas och hur man effektivt kan förebygga eller rehabilitera skador kopplade till hypermobilitet (Bergh 2025). Hos människa är hypermobilitet redan definierat och där finns undersökningsprotokoll för att kunna mäta *Range of Motion* (ROM) i lederna samt avgöra om rörligheten överskrider den normala ROM (Castori et al. 2017). Idag finns det till författarna av detta arbetes kännedom inga diagnostiska protokoll för att mäta överrörlighet hos häst.

Ehlers-Danlos Syndrome (EDS) är en sjukdom hos människor som påverkar bindväv som återfinns i bland annat hud, leder, blodkärl och organ eller via defekter på extracellulära matrix (De Paepe & Malfait 2012). Hos häst har man hittat två gener med likheter till EDS (White et al. 2004; Monthoux et al. 2015). Enligt De Paepe & Malfait (2012) är de mest vanliga symtomen på EDS hos människa hypermobilitet i leder och hyperelastisk hud. Den hyperelastiska huden kan vara väldigt skör, skadas lätt och utveckla atrofisk ärrbildning (De Paepe & Malfait 2012). Inom humansjukvården saknas det fortfarande en *Gold Standard* för mätning av hypermobilitet (Malek et al. 2021). En av de mallarna som används mest idag kallas för *Beighton Score* och utvecklades under 1970-talet där rörelserna i lederna hos människor undersöks och graderas på en niogradig skala (Beighton et al. 1973). Juul-Kristensen et al. (2017) sammanställde en översiktsartikel av fyra olika mallar och två frågeformulär utvecklade för att undersöka hypermobilitet inom humanvården, för att fastställa om de kan valideras som diagnostiska verktyg. Författarna till artikeln upptäckte att det fanns flertalet brister hos metoderna, men kom fram till att den mest rekommenderade metoden att använda kliniskt är *Beighton Score* (Juul-Kristensen et al. 2017).

Warmblood Fragile Foal Syndrome är ett syndrom med många likheter till EDS (Monthoux et al. 2015). Den orsakande genetiska varianten finns i genen *Procollagen-lysine, 2-oxo glutarate 5-dioxygenase 1*, (*PLOD1*, c.2032G>A) och har även hittats hos andra raser än varmbloodhästar och kallas idag för *Fragile Foal Syndrome* (FFS) (Monthoux et al. 2015; Martin et al. 2021). Föl med dubbla anlag av FFS aborteras ofta under dräktigheten, föds döda eller överlever bara en kort stund efter födseln (Monthoux et al. 2015; Aurich et al. 2019). Metzger et al. (2021)

beskriver hur de hästar som är bärare på en genuppsättning ofta har bättre gångarter vilket kan bero på den ökade flexibiliteten i lederna som är en av effekterna hos den här genen.

Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA) är en annan sjukdom som liknar EDS (White et al. 2004). Hästar med HERDA har en mutation i genen *Peptidyl-prolyl cis-trans isomerase B* (PPIB, c.115G>A) (Tryon et al. 2007). HERDA har bara setts hos quarterhästar och yttrar sig genom en hyperelastisk och skör hud som lätt får sår och skador (White et al. 2004). Hyperelasticiteten kan finnas även på senor och ligament vilket kan vara ett av de symtom som kan kopplas till genen (Bowser et al. 2014).

2.2 Ryggproblematik

Smärta lokaliserat till ryggen hos häst är idag ett vanligt problem vilket kan bero på flera orsaker (Munroe 2018). Det kan bland annat bero på anatomiska defekter vilket påverkar ryggradens kurvatur, exteriör, yttre trauma, att hästen tränas fel, har fel utrustning eller har blivit överbelastad (Munroe 2018). Hos människa kan en defekt i ryggraden vara ett tecken på hypermobilitet ihop med andra symtom (De Paepe & Malfait 2012). Defekter i ryggraden kan yttra sig på olika sätt genom kurvaturer i olika riktningar och har olika diagnoser beroende på hur ryggraden är böjd (Jeffcott 1980). Hos vissa hästar är defekten tydlig och kan enkelt diagnostiseras av veterinärer med en subjektiv bedömning, men i många fall krävs röntgen för att kunna diagnostisera vilken defekt hästen har (Jeffcott 1975).

Det finns flera typer av kurvaturer i ryggraden som kan generera olika problem, sådana innefattar lordos, skolios och kyfos. En ventral kurvatur i ryggraden är en defekt som diagnostiseras som lordos, tillståndet kallas även för *swayback* eller svankrygg (Jeffcott 1980). Den onormala kurvaturen är ofta lokaliserat i *vertebrae thoracicae*, bröstkotorna, och vanliga symtom är ryggsmärta, dålig prestation och med åldern kan symtomen förvärras (Jeffcott 1980). Skolios innebär en lateral kurvatur på ryggraden (Jeffcott 1980). Den här defekten är inte alltid tydlig att se på hästens rygg, men typiska symtom är stelhet i ryggen samt att de blir påverkade i sina rörelser i framför allt bakben och därmed sina gångarter (Jeffcott 1980). Vissa individer har så stora problem med defekten att de inte kan gå i en rak linje (Wong et al. 2006). Hos hästar med kyfos sitter kurvaturen dorsalt i *vertebrae thoracicae*, även kallat *roach back* eller kutrygg (Jeffcott 1980). Orsaken till kyfos kan vara av traumatiskt ursprung som en fraktur eller kronisk hälta på ett bakben (Kothstein et al. 2000).

2.3 Diagnostiska metoder

Idag består många av de diagnostiska metoderna för ryggproblem av röntgen och ultraljud (Henson 2018; Whitcomb et al. 2018). Tidigare studier har gjort försök till att utveckla enklare metoder för att kunna mäta hållningen hos hästar för att kunna mäta avvikelser i ryggraden samt för att utvärdera effekten av olika behandlingar (Tabor et al. 2019). Diagnostiska metoder med röntgen eller ultraljud innebär ofta större kostnader för djurägaren, kan vara svåra att använda ute i fält, sedermera kan behövas och vid användning av röntgen utsätts både djur och närvarande människor för röntgenstrålning (Tabor et al. 2019). En objektiv mätmetod som laser eller mätsticka kan assistera till en tidig bedömning av sjukdomsbilden eller problemet samt vara en komplettering till diagnostiken. Att validera mätmetoder med exempelvis laser eller mätsticka är relevant för att säkerställa tillförlitliga mätresultat. Det finns idag ett flertal studier där mätningar av olika slag har genomförts. I studien av Tabor et al. (2019) undersöktes det om det går att mäta hållningen hos hästar genom att markera den högsta punkten på manken, högsta punkten på korset, lägsta punkten på ryggen och den sista punkten där de tre värdena korsades på fotografier. Deras resultat visade hög intrareliabilitet på vinkeln av det thoracolumbulära området från ett fotografi från en stående häst i en avslappnad position. I en studie av Rosengren et al. (2021) gjordes mätningar på islandshästar för att kontrollera hur väl hästarna mötte de exteriöra kriterier som finns för rasen. En god exteriör är potentiellt kopplat till bättre gångarter och det undersöktes även om det önskade utseendet var kopplat till ett specifikt DNA (Rosengren et al. 2021). I studien av Rosengren et al. (2021) beskrevs inte mätmetoderna som användes. Det pågår även forskning vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) som det här kandidatarbetet var en del av, för att få fram diagnostiska protokoll för att objektivt mäta hypermobilitet på häst där mätning av exteriör ingår så som nedsänkt rygg, vinkel på kotor och översträckning av karpus (Bergh u.å.).

2.4 Mätverktyg

Reliabilitet av mätmetoder med olika mätverktyg testas för inter- och intrareliabilitet. Interreliabilitet betyder att mätningarna ger samma eller liknande resultat oberoende av testare (Koo & Li 2016). Intrareliabilitet betyder att mätningarna ger samma eller liknande resultat när samma bedömare mäter om mätpunkten vid flera tillfällen (Koo & Li 2016). *Intra-Class Correlation Coefficient* (ICC) är ett sätt att beskriva hur väl överensstämmande de upprepande mätningarna är dels mellan olika bedömare, dels per mätning hos den individuella bedömaren (Landis & Koch 1977).

I en undersökning som fokuserade på att mäta mankhöjd, användes en laser med rapporterad felkälla på $\pm 0,15$ centimeter som huvudsaklig mätmetod (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009). Där var författarna av förenämnda artikel intresserade av att undersöka om det var en pålitlig mätmetod och om det skiljde sig mellan att mäta hästarna på tävling eller i hemmiljö (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009). Författarna använde sig av en träbit som var ursågad för att passa vid manken och riktade lasern mot marken så att den mätte avståndet från manke till jord (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009). Resultatet från studien av Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) tyder på att det går att få trovärdiga mätresultat med hjälp av laser, troligen för att utvecklingen har gått framåt sedan de tidigare gjorda undersökningarna gjordes. Vid tidigare studier för att undersöka laser, var instrumenten fastmonterade på väggen alternativt stod på ställningar vilket försvårade mätningarna (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009).

I en av de tidigare studierna av Antikatzides (1996) användes en fastmonterad lasermätare på ett stativ där strålen riktades vågrätt mot hästen och väggen. Författaren ville se om det gick att mäta mankhöjden och skapa ett säkrare mätmetod vid tävlingar (Antikatzides 1996). Försöket gick ut på att laserstrålen förinställdes på en viss nivå för att se om ponnyn var under maxhöjden för sin kategori (Antikatzides 1996). Resultatet av mätningarna med lasern visade på repeterbara resultat där skillnaden mellan vanlig mätsticka i trä och laser tyder på att lasern mäter mer exakt och upp till en centimeter lägre än mätstickan (Antikatzides 1996). De menade på att mätstickan troligen mäter över ponnyns ”riktiga” höjd (Antikatzides 1996).

Lamas et al. (2007) samt Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) diskuterar användandet av vattenpass för jämnare och mer korrekta mätresultat. Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) förklarar hur viktigt vattenpass är för att få en rak mätning. Deras resultat hade ingen påvisad signifikant skillnad på om hästarna mättes på tävling eller om de mättes i hemmiljö (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009). Lamas et al. (2007) fann i sin studie ingen signifikant skillnad på mätning med laser eller med mätsticka av trä med två vattenpass. Lamas et al. (2007) monterade lasermätaren på mätstickan av trä och mätte precis som föregående artikel mot marken. Vid deras experiment markerades inte exakt position ut där mätstickan placerades mellan mätningarna, trots detta så visar deras resultat ingen betydande skillnad mellan mätningarna och mellan någon av de tre bedömare (Lamas et al. 2007). Tillika fann de i sin undersökning ingen signifikant skillnad på om hästarna innan mätning hade åkt transport eller motionerat (Lamas et al. 2007). Däremot fann de en signifikant skillnad på mätningarna om hästens huvud var i olika höjddimensioner (Lamas et al. 2007). Enligt

Curtis et. al (2010) visade deras studie på en större skillnad i replikerbarheten med en modifierad mätsticka av trä där de hade satt dit vattenpass än mot traditionell mätsticka utan vattenpass. I studien framkom att traditionell mätsticka hade en bättre repeterbarhet än den modifierade (Curtis et al. 2010). I studien ingick dessutom mätning med laser med en rapporterad felkälla på $\pm 0,2$ centimeter på 10 meters avstånd (Curtis et al. 2010). Enligt deras beskrivna metod klipptes alla hästarna vid mankhöjden som tillika markerades ut antingen med krita eller tejp (Curtis et al. 2010).

En signifikant skillnad påvisades på mankhöjden efter att hästarna fått sederande, Acepromazin, vid mätning både vid 20 minuter och 60 minuter efter giva där de blev lägre i mankhöjden (Lamas et al. 2007). I studiens resultat presenterades en lägre interreliabilitet än intrareliabilitet vid mätningarna, som kunde bero på hur hårt mätstickan trycks mot hästen samt var bedömningen av högsta punkt ansågs vara (Lamas et al. 2007). I en annan studie framkom det att mankhöjden inte påverkas av hästens *Body Condition Score* (BCS) (Curtis et al. 2010). Däremot framkom det att mankhöjden blir lägre efter att hästen fått stå och slappna av ostört på mätplatsen i 20 minuter (Curtis et al. 2010). Curtis et al. (2010) föreslår vidare studier på kompletterande mätningar av ländhöjden i samband med mätning av mankhöjden.

Måttband används generellt för att mäta omkrets och ledsvullnad inom rehabilitering av djur (Bergh et al. 2018). För ett mer validerat resultat bör mätningarna av omkrets upprepas tre gånger i följd med samma bedömare och användning av en dynamometer rekommenderas (Bergh et al. 2018).

3. Material och Metod

3.1 Litteratursökning

Litteratursökning gjordes med målet att hitta vetenskapligt granskad information, främst med fokus på forskning riktad mot hästar. Sökningarna fokuserade på att finna information kring hypermobilitet, ryggproblematik och diagnosticeringsmetoder. Flera sökningar gjordes för att förfina sökresultaten där mer material även söktes fram via hittade artiklars egna referenslistor. Använda sökmotorer är *PubMed*, *SLU:s Primo* och *Web of Science* som alla tillhandahölls via SLU:s bibliotekshemsida. En del material är även inhämtad från humansjukvården där mer forskning har gjorts inom ämnet. Källor som är tagna direkt inom humansjukvården är Beighton et al. (1973), De Paepe & Malfait (2012), Castori et al. (2017), Juul-Kristensen et al. (2017) samt Malek et al. (2021). Samtliga artiklar från humansjukvården är framsökta via ovan nämnda sökmotorer. Antalet artiklar som hittades vid varje sökning varierade mellan 2–50 artiklar, flertalet var ej relevanta för denna studie och sorterades bort.

Sökord: Back, Ehlers-Danlos Syndrome, equine, flexibility, Fragile Foal Syndrome, height, HERDA, horse*, hypermobil*, intraclass correlation coefficients, joint*, laser*, measur*, measuring stick, posture, rehab*, ROM.

3.2 Studiepopulation

Denna kandidatuppsats utgörs av en studie som genomfördes på SLU i Uppsala med deras skolhästar som studiepopulation under två veckor i mars. Studiepopulationen bestod av 19 varmblodiga travare som mättes på fyra mätpunkter. Urvalet var ett bekvämlighetsurval. Samtliga hästar inom studiepopulationen var oskodda på alla fyra ben. Hästarna var en blandning mellan olika kön, men en klar majoritet var ston, 18 stycken. Födelseåldern låg mellan 1997–2018 och hade en ungefärlig mankhöjd på 160 centimeter. Studien fick ett bortfall på en häst som uppvisade tydliga tecken på stress och oro inför mätning med mätstickan och uteslöts därmed från studien för allas säkerhet och hästens välbefinnande.

Tabell 1. Hästar som deltagit i denna studie.

Häst	Kön	Födelseår
Häst 1	Sto	2011
Häst 2	Sto	1997
Häst 3	Sto	2007

Häst 4	Sto	2010
Häst 5	Sto	2006
Häst 6	Sto	2009
Häst 7	Sto	2010
Häst 8	Sto	2007
Häst 9	Sto	2001
Häst 10	Sto	2009
Häst 11	Sto	2013
Häst 12	Sto	2011
Häst 13	Sto	2011
Häst 14	Sto	2003
Häst 15	Sto	2004
Häst 16	Sto	2011
Häst 17	Valack	2018
Häst 18	Sto	2012

3.3 Mätmetoder

Denna studie använde sig av en lasermätare och en mätsticka för mätning av mankhöjd, lägsta punkten på ryggen samt högsta punkten innan korset. Därutöver användes ett standardmåttband för mätning av längden på vänster framben.

3.3.1 Lasermätare

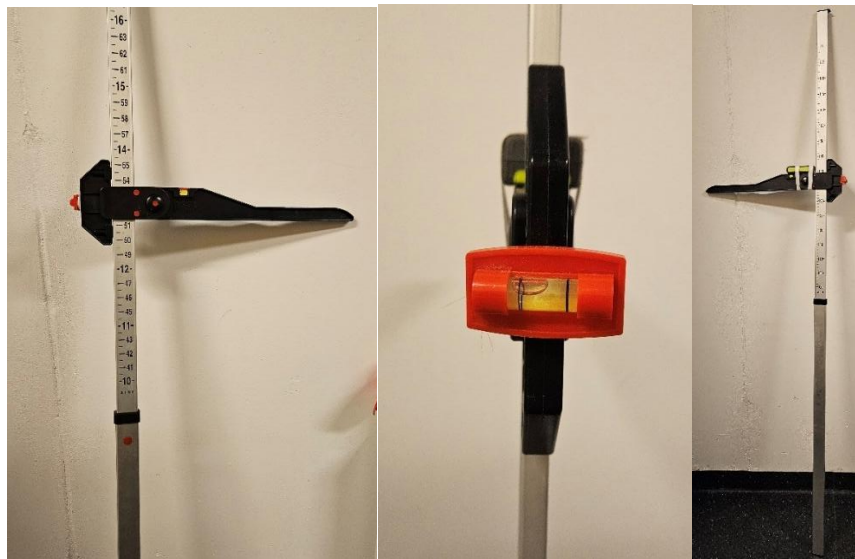
Lasermätaren som användes var av märket Ryobi, modell RBLDM20 och tillhörde laserklass 2. Den var en handhållen variant med enligt tillverkaren en noggrannhet på två millimeters skillnad antingen över eller under. Lasermätaren fästes på mätstickan för att stabiliseras samt för att kunna få raka vinklar mot mätpunkterna. Laserpunkten markerades med märkpenna av protokollskrivaren. Punkterna mättes sedan efter avslutad mätning och fördes över till respektive bedömares protokoll. Skyddsglasögon användes vid samtliga mätningar med lasern.



Figur 1. Lasermätare - Ryobi RBLDM20 (Terese Nilsson 2025)

3.3.2 Mätsticka

Mätstickan var av märket Globus, av förpackningen framkom det inte om det var någon särskild modell. Vidare sökningar ledde inte fram till mer information. Mätstickan hade ett inbyggt vattenpass för vågrät mätning mot mätpunkterna och ett extra vattenpass monterades dit för kontroll av rakriktning från golvet och uppåt så att mätstickan inte skulle luta i sidled. Mätstickan hade en maxhöjd för mätning på 180 centimeter. Felmarginalen kontrollerades med ett standardmåttband på exakt 150 centimeter och då framkom en felmarginal på 10 millimeter. Mätstickan kommer härnäst i denna studie kallas för vanlig modifierad mätsticka.



Figur 2. Mätsticka - Globus mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)

3.3.3 Måttband

Ett standardmåttband med längden 150 centimeter användes för att mäta vänster framben. Måttbandet fixerades och fördes ner längs benet och avlästes av protokollskrivaren.



Figur 3. Måttband (Terese Nilsson 2025)

3.4 Protokoll

Varje bedömare fick ett eget protokoll (Bilaga 1) som protokollskrivaren fyllde i efter mätning vid varje mätpunkt och häst. Protokollen sammanställdes i Excel för vidare beräkningar till resultatdelen. Bedömarna anonymiserades som bedömare 1 och bedömare 2, och hästarna genom numrering vid överföringen till Excel.

3.5 Metod

Mätningarna skedde under fyra dagar i mars av två bedömare på SLU:s skolhästar, som hämtades ut från sina respektive boxar och ställdes upp i gången. Innan mätningarna säkerställdes det av bedömare och protokollskrivare att hästen stod rakt i gången med huvudet i en avslappnad position och att hästens ben var placerade för en jämn viktfördelning mellan benen. Mätresultaten från varje mätning med mätsticka och måttband lästes av blindat av protokollskrivaren och fördes löpande över till respektive bedömares protokoll efter varje genomförd mätning och avrundades till en decimal. Den av bedömare 1 alternativt bedömare 2 som inte aktivt mätte hästen blev protokollskrivare och fick således vara den som läste av alla resultat för att blindning skulle ske. Vid lasermätningarna registrerades alla mätpunkter samtidigt efter att alla punkter var mätta. Lasermätningarna lästes av blindat genom att de först markerades med en märkpena på en dörr och sedan lästes av med en linjal mot ett måttband som var fäst på dörren. Vattenpass användes på linjalen för att behålla en vågrät vinkling mot måttbandet vid avläsning av värdena som registrerades av protokollskrivaren. Varje häst fick såldes en egen tabell per bedömare och data sammanställdes senare till en deskriptiv analys. Varje mätpunkt mättes tre gånger i följd av samma bedömare genom att avlägsna och återplacera mätstickan mellan varje mätning. Varje häst mättes enligt ordning på de anatomiska punkterna; mankens högsta punkt, ryggens lägsta punkt, högsta punkten innan korset samt frambenets längd mellan olecranons spets och golvet.

Mätningar startade med lasermätning, därefter upprepades mätningarna med mätsticka. Slutligen mättes vänster framben med måttbandet.

Innan mätningarna protokollfördes introducerades bedömarna på hur mätningarna skulle genomföras av en handledare som är forskare vid SLU, samt testning av all utrustning. Bedömare 1 och bedömare 2 övade sedan under några timmar på mätningarna under handledarens tillsyn för att få in en känsla och en vana i handhavandet. Därefter påbörjades de protokollförda mätningarna.

3.5.1 Mankhöjd

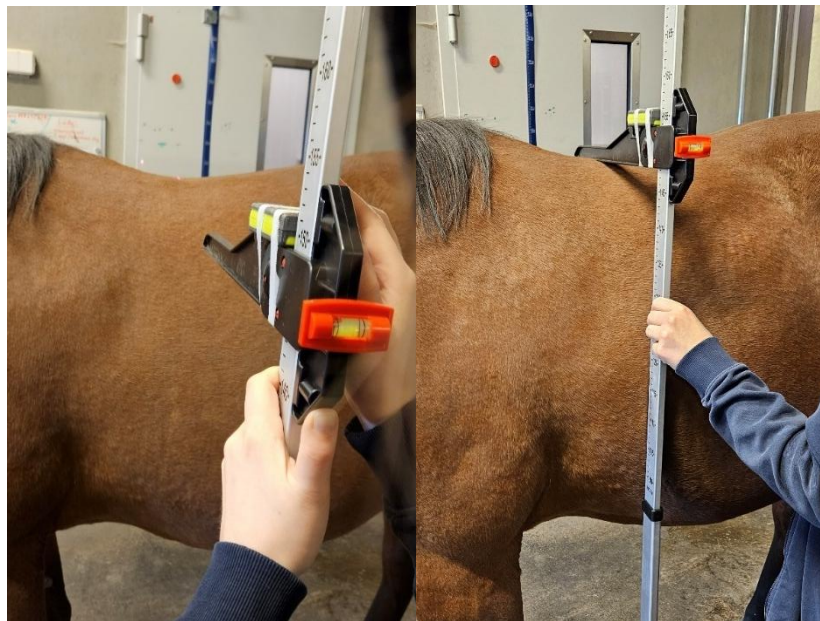
Varje mätning började med mätning av mankhöjden med hjälp av lasermätaren. Hästen ställdes upp på gången och positionen kontrollerades. Mankens högsta punkt palperades sedan fram av bedömaren. Därefter startades lasermätaren och laserpunkten fördes sakta upp mot den palperade anatomiska punkten samtidigt som vattenpassen kontrollerades kontinuerligt. När lasern blev synlig på väggen, markerades punkten med märkpena av protokollskrivaren. Proceduren upprepades tre gånger i följd innan mätningen förflyttades till nästa anatomiska punkt. Efter lasermätningarna påbörjades mätningar med mätstickan. Principen var densamma, där mankens högsta punkt först palperades fram av bedömaren. Mätstickan placerades och sänktes långsamt ner mot mätpunkten samtidigt som vattenpassen kontrollerades. Tre upprepade mätningar skedde i följd där den likt lasermätaren placerades om inför varje ny mätning. Protokollskrivaren läste av höjden på mätstickan vid varje mätning och förde löpande över resultaten till protokollet.



Figur 4. Mätning av mankhöjd med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)

3.5.2 Lägsta punkten på ryggen

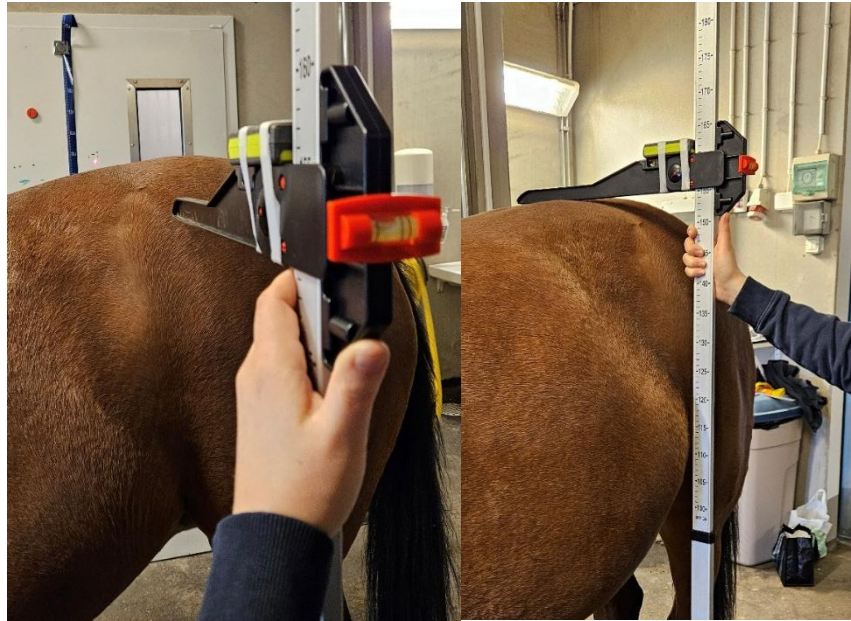
Lägsta punkten utsågs av respektive bedömare och därefter fördes lasermätaren sakta uppåt tills den röda punkten delades på häst samt vägg där punkten markerades med märkpenna av protokollskrivaren. Denna procedur upprepades tre gånger per bedömare. Samma tillvägagångssätt användes vid mätning med mätsticka för att hitta lägsta punkten och mätstickan fördes sakta nedåt tills den låg mot den utsedda punkten. Fokus låg även på att mätstickan var lodrätt och inte lutade mot golvet med hjälp av vattenpassen vid mätningarna. Resultatet noterades av protokollskrivaren som antecknade varje mätvärde i protokollet.



Figur 5. Mätning av lägsta punkten på ryggen med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)

3.5.3 Högsta punkten innan korset

Högsta punkten innan korset lokaliserades vid ländkota L6 och därefter fördes lasermätaren sakta uppåt. Vikt lades vid att hålla lasermätaren vågrätt och inte lutas mot golvet åt något håll med hjälp av vattenpassen. När den röda punkten delades på häst samt vägg gjordes en markering med märkpenna av protokollskrivaren på väggen. Proceduren upprepades i allt tre gånger per bedömare. Vid mätningen med mätstickan skedde samma lokalisering av mätpunkten som vid lasermätningen. Därefter fördes mätstickan sakta nedåt tills den kom i kontakt med den utsedda punkten. Protokollskrivaren noterade resultatet och antecknade mätvärdet i protokollet. Sedan upprepades mätningen ytterligare två gånger så att punkten mättes totalt tre gånger per bedömare.



Figur 6. Mätning av högsta delen innan korset med laser och mätsticka med vattenpass (Terese Nilsson 2025)

3.5.4 Frambenets längd

Frambenets längd mättes från olecranons spets ner till golvet med hjälp av ett standardmåttband. Avrundning skedde till hel eller halvtal. Olecranons spets palperades konsekvent fram på vänster framben på alla undersökta hästar i denna studie. Mätningen lästes sedan av blindat och antecknades i protokollet för respektive bedömare. Varje bedömare upprepade mätningen tre gånger per häst, genom att släppa måttbandet och på nytt palpera fram olecranons spets.



Figur 7. Mätning av framben med måttband (Terese Nilsson 2025)

3.6 Bearbetning och analys av data

Alla insamlade värden från mätningarna sammanställdes i Excel för vidare bearbetning i analysprogrammet R. Där beräknades intra- och interreliabiliteten per häst, bedömare och mellan bedömarna för de olika mätpunkterna. Uträkningarna gjordes med hjälp av ICCs testpaket *Facilitating Estimation of the Intraclass Correlation Coefficient Version: 2.4.0* i programmet R.

ICC graderingsskala av Landis & Koch (1977)

< 0.00	Poor (<i>väldigt dålig</i>)
0.00 – 0.20	Slight (<i>dålig</i>)
0.21 – 0.40	Fair (<i>rättvis</i>)
0.41 – 0.60	Moderate (<i>måttlig</i>)
0.61 – 0.80	Substantial (<i>bra</i>)
0.81 – 1.00	Almost perfect (<i>utmärkt</i>)

3.7 Etiskt tillstånd

Etiskt tillstånd beviljat av Uppsala Djurförsöksetiska nämnd att använda försöksdjur: Dnr 5.2.18-10682/2022

4. Resultat

4.1 Intrabedömarreliabilitet

Laser

Mätning med laser på mankhöjden, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset hamnade för båda bedömarna inom *utmärkt* på skalan för ICC. Bedömare 1 fick på mätningarna med laser ett intervall på lägsta/högsta värde på 0,969–0,995 och bedömare 2 fick ett intervall på 0,667–0,924 på skalan för ICC vid mätning på mankhöjden. Intervallet på lägsta/högsta värdet på mätpunkten lägsta punkten på ryggen för bedömare 1 blev 0,982–0,997 och för bedömare 2 blev intervallet 0,947–0,989. Vid mätningen på högsta punkten innan korset blev intervallet mellan lägsta/högsta värdet för bedömare 1 på 0,949–0,990 och för bedömare 2 blev intervallet 0,901–0,980.

Tabell 2. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med laser visat som ICC för mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset.

Laser	Mankhöjd	Lägsta punkten på ryggen	Högsta punkten innan korset
Bedömare 1	0,986	0,992	0,976
Bedömare 2	0,826	0,975	0,953

Mätsticka

Både bedömare 1 samt bedömare 2 fick *utmärkt* på ICC-skalan på mätningar på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen samt högsta punkten innan korset vid mätningar med mätstickan. Intervallet på lägsta/högsta värdet låg mellan 0,974–0,995 på skalan för ICC för bedömare 1 och för bedömare 2 blev intervallet 0,708–0,935 vid mätning vid mankhöjden. Intervallet för bedömare 1 mellan lägsta/högsta värdet för mätpunkten lägsta punkten på ryggen blev 0,989–0,998 och för bedömare 2 blev intervallet 0,963–0,993. För mätningarna på högsta punkten innan korset hamnade intervallet mellan lägsta/högsta värdet för bedömare 1 på 0,892–0,978 och för bedömare 2 hamnade intervallet på 0,799–0,958.

Tabell 3. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med mätsticka visat som ICC för mätning på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset.

Mätsticka	Mankhöjd	Lägsta punkten på ryggen	Högsta punkten innan korset
Bedömare 1	0,988	0,995	0,948
Bedömare 2	0,849	0,983	0,900

Måttband

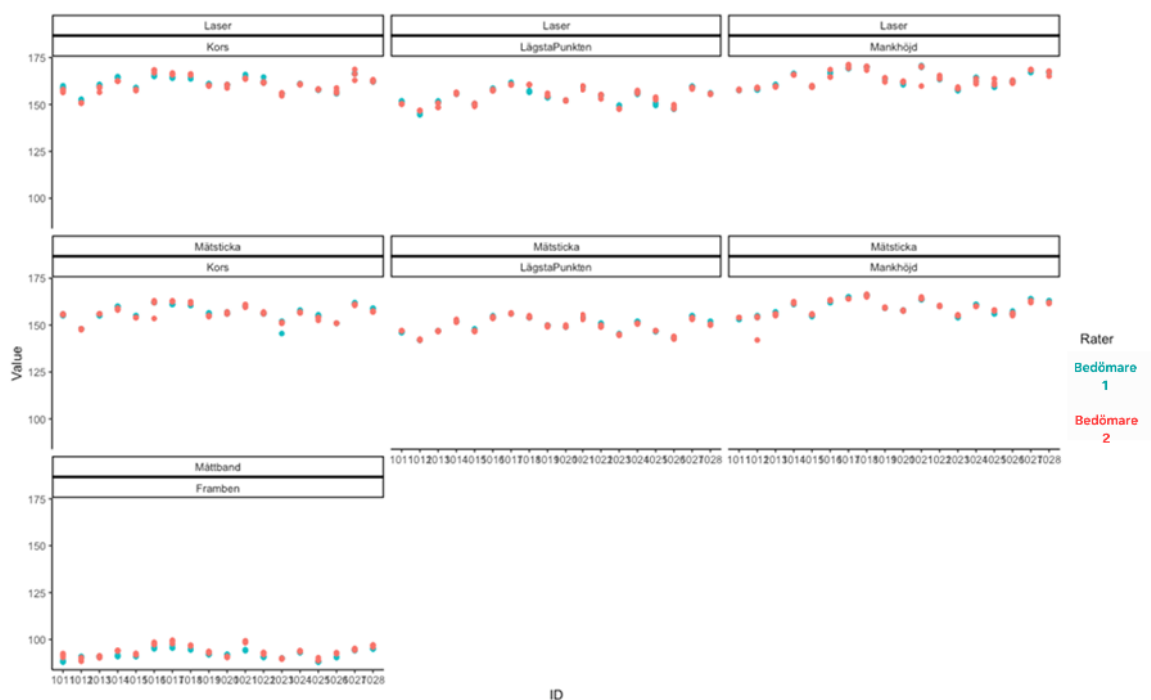
Mätning med måttband på frambenets längd hamnade på *utmärkt* på skalan för ICC för båda bedömarna. Mätningarna gav ett intervall mellan lägsta/högsta värde för bedömare 1 på 0,955–0,991 och för bedömare 2 hamnade intervallet på 0,927–0,986.

Tabell 4. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 och bedömare 2 vid mätning med måttband visat som ICC för mätning på framben.

Måttband	Framben
Bedömare 1	0,979
Bedömare 2	0,966

Sammanställning av intrabedömarreliabilitet

I figur 8 presenteras alla mätvärden av bedömare 1 och bedömare 2 för varje häst i diagram för laser, mätsticka och måttband samt för varje mätpunkt – mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset samt framben. Avvikande värden ses tydligt i denna tabell.



Figur 8. Visar alla mätvärden för bedömare 1 och bedömare 2 med laser, mätsticka samt måttband på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset samt framben för samtliga hästar i studien.

4.2 Interbedömarreliabilitet

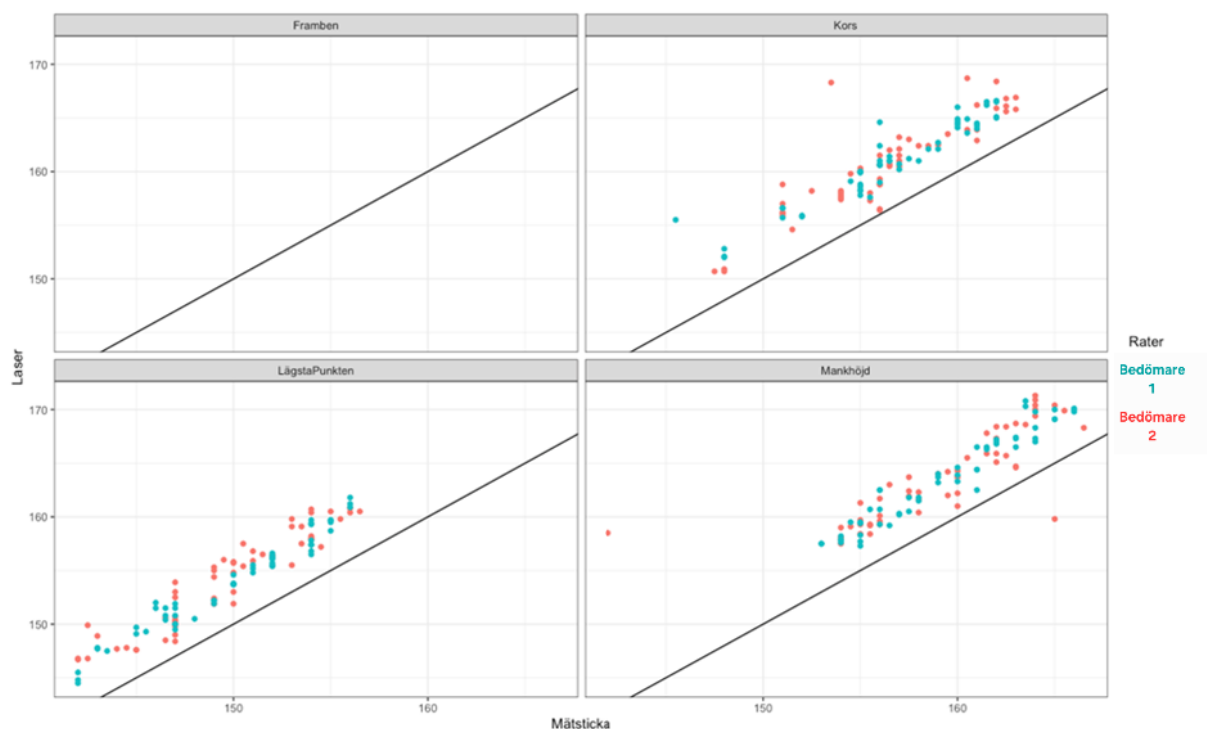
För mätningar med laser och mätsticka hamnade alla ICC-värden för alla punkter inom *utmärkt* på skalan. För mätning med måttband på frambenet avvek ICC-värdet

från de övriga mätningarna. Mätning med måttband hamnade inom *bra* på skalan för ICC.

Tabell 5. Sammanställning av interbedömarreliabilitet för båda bedömarna för mätning med laser, mätsticka och måttband på mätpunkterna mankhöjd, lägsta punkten på ryggen, högsta punkten innan korset samt framben.

	Mankhöjd	Lägsta punkten på ryggen	Högsta punkten innan korset	Framben
Laser	0,955	0,944	0,945	-
Mätsticka	0,946	0,984	0,956	-
Måttband	-	-	-	0,748

I figur 9 är resultaten mellan laser och mätsticka plottade för att se förhållandet mellan laser och mätsticka för bedömare 1 och bedömare 2 och för varje häst. I figuren illustreras skillnaden på mätresultaten mellan laser och mätsticka för varje häst samt tydliggör att laser kontinuerligt mäter över mätstickan.



Figur 9. Visar skillnad på mätresultaten mellan laser och mätsticka för bedömare 1 och bedömare 2, för varje enskild häst, på mankhöjd, lägsta punkten på ryggen samt högsta punkten innan korset.

5. Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Mankhöjd

Vid mätningarna med laser bedömdes både bedömare 1 och bedömare 2 på skalan för ICC på ett *utmärkt* resultat på intrareliabilitet, då båda fick ett värde över 0,80 som är gränsen enligt ICC-skalan. Bedömare 1 fick ett medeltal nästintill perfekt då dennes ICC-värde hamnade på 0,986. Variationen var störst för bedömare 2 mellan lägsta/högsta värdet som pendlade från *måttligt* till *utmärkt* på skalan för ICC. Interreliabiliteten för mätningarna med laser på mankhöjden hamnade på 0,955 som översatt blir till *utmärkt* enligt skalan för ICC. Resultaten tyder på att mätningar med laser på häst fungerar genom att leverera repeterbart resultat. Detta även om det fanns en skillnad mellan bedömarnas resultat så visar interreliabiliteten på att olika bedömare bör få liknande mätresultat då resultat över 0,9 är nära en perfekt överensstämmelse. Det behövs noteras att denna studie är liten och genomförd av endast två bedömare, för ännu säkrare validering behövs fler bedömare och större population i framtida studier.

Vid mätning med en vanlig modifierad mätsticka var intrareliabiliteten *utmärkt* för både bedömare 1 och bedömare 2 för mätningar vid mankhöjden. Intervallet mellan lägsta/högsta ICC-värdet var inom *bra* till *utmärkt* där bedömare 2 hade ett något större intervall på sin intrareliabilitet. Interreliabiliteten för mätning med mätsticka hamnade på en *utmärkt* nivå på ICC-skalan, vilket var väntat med de presenterade resultaten på intrabedömarreliabiliteten. Slutligen går det att se att det var en väldigt liten skillnad mellan mätningar med mätsticka och lasern vid mätning på mankhöjden. Interreliabiliteten för mätningar med mätsticka gjorda av Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) fick ett ICC-värde på 0,922. Resultatet för denna uppsats stämmer då överens med tidigare undersökningar. Tabor et al. (2019) diskuterar i sin artikel om olika ICC-värden i relation till värderingar av olika punkter mellan bedömare och inom samma bedömare. Det är dock svårt att jämföra deras resultat med resultaten i den här kandidatuppsatsen, då mätningarna skedde på olika sätt med olika fokus. Denna kandidatuppsats genomförde ny forskning som inte gjorts tidigare och det går därför inte att säga om resultaten kan verifieras med hjälp av Tabor et al. (2019) undersökning eller inte.

Lägsta punkten på ryggen

Mätningarna med laser på lägsta punkten över ryggen hamnade på skalan för ICC för båda bedömarna på *utmärkt*. Intervallet mellan lägsta/högsta ICC-värde

hamnade även det väl inom marginalen för *utmärkt* på skalan för ICC för båda bedömarna. Interreliabiliteten för denna anatomiska punkt hamnade på *utmärkt*. En trolig orsak kan vara att detta är en enklare anatomisk punkt att lokalisera än mankens högsta punkt som fick ett något större intervall i resultaten.

Även resultaten för intrareliabilitet med mätsticka på ryggens lägsta punkt var mellan båda bedömarna jämn med *utmärkt* på skalan för ICC. Intervallet mellan lägsta/högsta var inom *utmärkt* på skalan för ICC för både bedömare 1 samt bedömare 2. Noterbart blev att resultatet för interreliabiliteten för mätmetoden med mätsticka blev högre än för lasern med ett värde på 0,984 mot laserns 0,944. Av studiens alla resultat på interreliabilitet mellan laser och mätsticka visar detta på den största skillnaden mellan värdena på interreliabiliteten som skiljer 0,040 mellan metoderna. Det kan tolkas som att bedömarna systematiskt mäter olika då båda bedömarna har *utmärkt* intrareliabilitet. Förslagsvis kan det bero på att bedömare utsåg olika lägsta punkter vid mätning, hästarna rörde på sig eller att det var svårare att göra en korrekt bedömning med laserstrålen. Mätstickan förblev stabil och hölls fast, medan laserstrålen var mer instabil och känsligare för rörelse.

Högsta punkten innan korset

Intrareliabiliteten för mätning med laser vid högsta punkten innan korset för bedömare 1 samt för bedömare 2 hamnade på *utmärkt* på skalan för ICC. Variationen mellan lägsta/högsta värdet hamnade även det inom *utmärkt* på ICC-skalan för båda bedömarna. Interreliabiliteten för lasern hamnade därmed inom *utmärkt* på skalan för ICC.

Vid den högsta punkten innan korset fick mätstickan ett ICC-värde inom *utmärkt* på skalan för ICC för båda bedömarna. Bedömare 2 hade en större variation mellan lägsta/högsta värdet på ICC-skalan och fick värden mellan *bra* och *utmärkt*, medan intervallet för bedömare 1 höll sig inom *utmärkt* på skalan för ICC. Laserns interreliabilitet hamnade precis som mätstickans ICC-värde på *utmärkt*.

Vid denna mätpunkt var interreliabiliteten något högre för mätstickan på 0,956 jämfört med lasern på 0,945, även om båda befinner sig inom *utmärkt* på ICC-skalan. Eftersom intrareliabiliteten var högre än interreliabiliteten vid mätning med laser, tyder resultaten på att mätningarna blir mer tillförlitliga när samma bedömare utför mätningarna, än när resultaten ska jämföras mellan flera olika bedömare. Det omvända går att säga för mätning med mätsticka där interreliabiliteten låg högre än intrareliabiliteten.

Frambenet

Då mätstickan och lasern begränsades av hästarnas anatomi användes måttband för mätning av framben. Mätningarna med måttband för att mäta frambenets längd från olecranons spets till golvet, ledde till ett ICC-värde inom *utmärkt* på skalan för ICC för både bedömare 1 samt bedömare 2. Variationen mellan lägsta och högsta värde låg även det inom *utmärkt* på skalan för ICC för båda bedömarna. Detta tyder på en god repeterbarhet för samma bedömare med måttband även om större studier med en större population och fler bedömare behövs för att kunna säkerställa resultatet. Interreliabiliteten för mätningarna med måttband blev lägre och hamnade på *bra* på skalan för ICC. Detta kan tolkas som att bedömare 1 och bedömare 2 inom sina egna mätningar fick resultat med god repeterbarhet, men när resultaten mellan bedömare 1 och 2 jämfördes på samma häst fick de olika mätresultat. Resultatet kan eventuellt bero på analysfel då den ena protokollskrivaren som skulle läsa av resultaten avrundade till hel eller halvtal medan den andra protokollskrivaren läste av exakta decimaltal. Olecranons spets upplevdes som den svåraste punkten att palpera fram och att mäta från enligt författarna till denna uppsats. Det var även svårt att kunna bibehålla måttbandets placering under mätningarna. Trots eventuellt analysfel ligger resultaten ändå inom en godkänd interreliabilitet. Författarna till denna studie rekommenderar vidare studier med fler mätningar med flera bedömare för att få en tydligare konsensus om interreliabiliteten.

Mätning

Resultaten säger ingenting om hur väl det som mäts av respektive laser eller mätsticka faktiskt mäter korrekt höjd på de anatomiska punkterna i denna studie. Studiepopulationen som ingick i studien var begränsad och troligen inte tillräckligt stor för att kunna få fram en standard på normalvariation på hästens rygg. I figur 9 går det att tydligt se att lasern konsekvent mäter över mätstickan oavsett om det var bedömare 1 eller bedömare 2 som mätte eller läste av värdena. I motsats till studien av Antikatzides (1996) där mätstickan konsekvent mätte högre än deras använda lasermätare. Vid mätningarna i denna studie mätte laserstrålen ovanför pälsen/manen för att bli synlig på väggen och kunna markeras ut. Detta tillvägagångssätt kan leda till högre mätvärden jämfört med mätstickan där pälsen/manen trycktes ned när armen på mätstickan lades an mot hästen och kan därmed resultera i ett lägre mätvärde. Om manen var yvig blöttes den ner med vatten för att få laserpunkten att närma sig den faktiska korrekta höjden utan att tagel skulle hamna i vägen för punkten. Majoriteten av studiepopulationen var av rasen varmblodig travare med en tunnare päls, mätning av hästar med tjockare päls eller tagel kan resultera i en större felmarginal vid mätning med laser om manen/pälsen inte rakas. Ibland behövde även laserstrålen vridas för att markering skulle kunna ske med markeringspenna på rätt yta. Om en eventuell sned vinkel på

lasern kan ha varit en bidragande orsak till den något högre höjden är i nuläget oklart och kräver i så fall vidare forskning.

Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) artikel undersöktes korrelationen mellan mätningar med hjälp av laser och mätsticka. Deras resultat tyder på att mätning med mätsticka i hög grad ger samma resultat som mätning med laser. I denna studie går det att se tendenser till liknande resultat på de anatomiska punkterna lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset, men ett högre värde på interreliabilitet kunde ses hos mätsticka jämfört med lasern. Det bör dock beaktas att Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2009) använde sig av en annan metod för lasermätningarna än vad som användes i denna studie. De använde sig av en träbit som var ursägad för att passa vid mankhöjden, där laserstrålen riktades neråt mot marken (Kleijn & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2009). Lamas et al. (2007) förespråkar användandet samt mer utveckling av laser för att eliminera felvärden som kan uppstå när mätvärdena manuellt ska läsas av på mätstickan. Lasern ger en siffra och därmed inget som behöver tolkas som på en mätsticka eller måttband om använd korrekt.

5.2 Metoddiskussion

Förberedelser

Ingen av bedömarna som deltog i studien hade någon tidigare erfarenhet av att utföra de mätningar som utfördes. Innan studien påbörjades blev bedömarna instruerade av handledarna om hur mätningarna skulle genomföras och fick sedan träna lika mycket. Båda bedömarna hade därmed samma utbildning och träning inför studien och mätresultaten jämförs mellan två oerfarna bedömare. En erfaren bedömare hade kunnat bidra med ICC-värden som kunde jämföras mot de oerfarna bedömarnas ICC-värden för att se om resultaten skiljer sig åt mellan oerfarna och erfarna och vara en del av bedömningen av mätningarna.

Mätningar

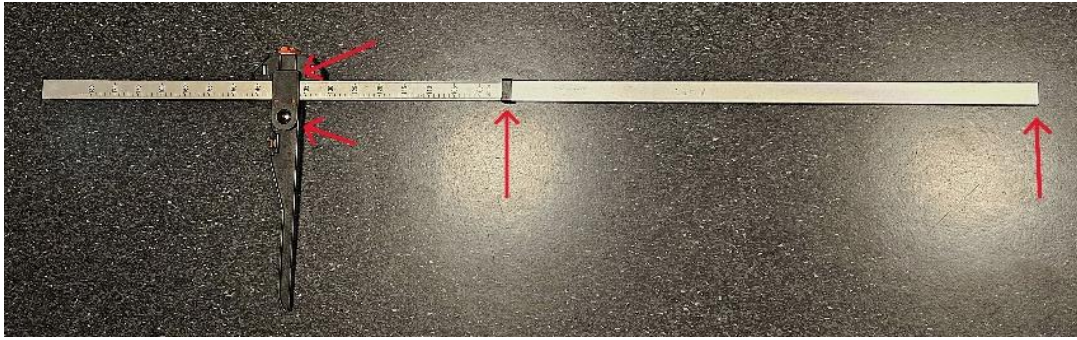
Vid mätningarna användes det stall där hästarna som skulle mätas hade sina boxplatser. Totalt skedde mätningarna i fyra olika stallar. Golvet i stallarna var inte helt plant och när hästarna då flyttade på sig, kunde det påverka mätvärdet för lasern mot dörren där måttbandet hade fästs. På måttbandet som användes vid mätning med laser hade ett vattenpass placerats för att försöka få en så korrekt placering på dörren som möjligt, men det var svårt att kontrollera att det fästes exakt likadant i olika stallar på olika dörrar. Måttbandet förflyttades inte mellan mätningarna på samma häst och bedömare och bör därför inte ha påverkat skillnaden i mätresultaten. Däremot kan det ha påverkat den faktiska höjden som mättes med laser mellan hästarna i olika stallar.

Under mätningarna var det flera faktorer som kunde påverka mätvärdena. Hästarna var i sin hemmiljö som förhoppningsvis gav bästa förutsättningarna för att undvika stress. Hästar som tas med till andra miljöer kan påverkas av stress och andra faktorer som kan påverka mätresultaten. Lamas et al. (2007) såg i sin studie en signifikant skillnad i mätningarna när huvudets position förändrades under mätningar, vilket kan vara en reaktion hos hästar vid stress. Att ge hästarna möjligheten att få slappna av, kan enligt Curtis et al. (2010) resultera i en lägre mankhöjd. Hästarna var olika motiverade till att stå still och då exakta mätpunkter inte markerades, utan palperades fram för hand eller genom att uppskatta rätt punkt mellan mätningarna, kan mätningarna ha skett på olika punkter. Vissa hästar visade tecken på stress och rädsla inför mätinstrumenten, en häst exkluderades därför från studien. Ett fåtal hästar uppskattade inte mätningarna och ibland skedde störningar utanför i korridoren. Hästarna kunde bland annat förflytta sig, böja på halsen, positionera benet så att olecranons spets blev svår att palpera fram, höja och sänka huvudet och även höja eller sänka ryggen, vilket kan ha påverkat mätresultaten. Då bedömarna turades om mellan att mäta och att föra protokoll över mätvärden var det svårt att utföra en helt blindad mätning och bedömarna kan därmed omedvetet ha försökt påverka sina mätningar.

Mätverktyg

Mätverktygen som användes hade vissa begränsningar som kan ha påverkat mätresultaten. Trots vattenpass för att säkerställa en vågrät laserstråle kan en perfekt rät vinkel från lasermätaren, punkten på hästen som mättes och punkten som markerades på dörren inte garanteras. Laser som mätmetod till att mäta hästars mankhöjd är efter författarnas förståelse inte lika implementerat som att mäta med mätsticka. I den här studien tejpades lasermätaren fast på mätstickan för att få mer stabilitet och för att kunna använda vattenpassen. Lasermätaren som användes var en handhållen enhet och om liknande mätningar ska genomföras bör det tas i beaktning. Laserpunkten som markerades på dörren kunde vara svår att markera då punkten var instabil och kunde hamna utanför dörren på en yta där den inte kunde markeras.

Mätstickan var av hopfällbar modell vilket resulterade i att det fanns flera instabila punkter, se figur 10. Mätstickans markeringar kontrollerades även med måttband på 150 centimeter och det konstaterades att mätstickan hade en felmarginal på cirka 1 centimeter. Mätstickan hade enbart markeringar vid varje hel centimeter, men avläsningen vid mätningar skedde med halva centimetrar och kan ha avrundats åt fel håll vid nedskrivning i protokollet och gett större variation i mätvärdena.



Figur 10. Instabila punkter på mätstickan markerade med pilar (Terese Nilsson 2025)

Analys

Alla mätvärden antecknades i ett protokoll som sedan fördes över till Excel för analysering. Vid överföring av data kan transkriberingsfel ha uppstått. Analysprogrammet används med koder, därmed finns risk för felanvändning om fel koder användes.

6. Konklusion

Resultaten från mätningarna tyder på att mätning med laser har hög intra- och interreliabilitet, men att validiteten behöver kontrolleras för att säkerställa att de kan användas som en säker och objektiv mätmetod då mätresultaten avvek från mätstickan. Mätstickan fick i studien hög intra- och interreliabilitet. Båda metoderna bör därmed kunna användas som en objektiv mätmetod av mankhöjd, lägsta punkten på ryggen och högsta punkten innan korset. Mätning av framben med måttband fick hög intrareliabilitet, men en lägre interreliabilitet vilket bedömare behöver ha i åtanke vid mätningar.

Som legitimerad djursjukskötare eller annan djurhälsopersonal finns många möjligheter att använda mätmetoderna. Mätmetoderna kan exempelvis användas för att utvärdera kroppskonstitutionen och hur den utvecklas av sjukdom, träning eller rehabilitering för att se om rätt effekter uppnås. Genom att kunna mäta effekterna av träning och rehabilitering kan omvårdnaden anpassas efter individen. I det här kandidatarbete mättes enbart hästar utan känd ryggproblematik. Mätmetoderna bör därför testas på hästar med konstaterad ryggproblematik för att se om mätmetoderna kan valideras för utvärdering av ryggproblematik hos häst.

I framtida studier med större studiepopulation kan dessa objektiva mätmetoder användas för att få fram normalvärden för hästens rygg. Normalvärden erhålls genom att sammanställa kroppskonstitutionen via förhållandet mellan de olika anatomiska mätpunkterna. Vidare kan dessa normalvärden förhoppningsvis användas vid ryggmätningar som en del av ett diagnostiskt protokoll för hypermobilitet hos häst, där en sänkt rygg kan vara ett av flera tecken för sjukdom. Författarna hoppas att mätmetoderna ihop med exempelvis algometri i framtiden även kan användas som en del av diagnostisering av ryggproblematik så att förebyggande vård kan tillämpas. Det kan även vara önskvärt att använda metoderna vid avelsbedömningar för att kunna stärka djurhälsan och förebygga framtida problem som kan vara kopplat till exteriören. Mätmetoderna kan även användas inför och under rehabilitering, då objektiva mätmetoder behövs för att kunna utvärdera rehabiliteringsmetoderna genom att mäta hur kroppskonstitutionen ändras över tid. Denna grundläggande forskning har många möjligheter i framtiden och kan förhoppningsvis utökas till att användas till andra djurslag.

Referenser

- Antikatzides, G. (1996). The Pony-Metre: A new device for measuring the height of equids with lasers. *Journal of Equine Veterinary Science*, 16 (8), 339–344. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(96\)80142-0](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(96)80142-0)
- Aurich, C., Müller-Herbst, S., Reineking, W., Müller, E., Wohlsein, P., Gunreben, B. & Aurich, J. (2019). Characterization of abortion, stillbirth and non-viable foals homozygous for the Warmblood Fragile Foal Syndrome. *Animal Reproduction Science*, 211, 106202. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106202>
- Beighton, P., Solomon, L. & Soskolne, C.L. (1973). Articular mobility in an African population. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 32 (5), 413–418
- Bergh, A. (2025). Professor vid Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU. Personlig kommunikation, mejl. [2025-03-05]
- Bergh, A. (u.å.). *Anna Bergh*. <https://www.slu.se/en/ew-cv/anna-bergh/> [2025-02-16]
- Bergh, A., Svernhage, M. & Connysson, M. (2018). Validation of two simple, objective tools for the assessment of synovial swelling in the equine fetlock region. <https://doi.org/10.3920/CEP170035>
- Bowser, J.E., Elder, S.H., Pasquali, M., Grady, J.G., Rashmir-Raven, A.M., Wills, R. & Swiderski, C.E. (2014). Tensile properties in collagen-rich tissues of Quarter Horses with hereditary equine regional dermal asthenia (HERDA). *Equine Veterinary Journal*, 46 (2), 216–222. <https://doi.org/10.1111/evj.12110>
- Castori, M., Tinkle, B., Levy, H., Grahame, R., Malfait, F. & Hakim, A. (2017). A framework for the classification of joint hypermobility and related conditions. *American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics*, 175 (1), 148–157. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31539>
- Curtis, G.C., Grove-White, D., Ellis, R.N.W. & Argo, C.M. (2010). Height measurement in horses and ponies: optimising standard protocols. *Veterinary Record*, 167 (4), 127–133. <https://doi.org/10.1136/vr.c3722>
- De Paepe, A. & Malfait, F. (2012). The Ehlers–Danlos syndrome, a disorder with many faces. *Clinical Genetics*, 82 (1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0004.2012.01858.x>
- Henson, F. (2018). Radiography of the Back. I: *Equine Neck and Back Pathology*. John Wiley & Sons, Ltd. 107–120. <https://doi.org/10.1002/9781118974520.ch8>
- Jeffcott, L.B. (1975). (2) The Diagnosis of Diseases of the Horse's Back. *Equine Veterinary Journal*, 7 (2), 69–78. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1975.tb03234.x>
- Jeffcott, L.B. (1980). Disorders of the thoracolumbar spine of the horse — a survey of 443 cases. *Equine Veterinary Journal*, 12 (4), 197–210. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1980.tb03427.x>
- Juul-Kristensen, B., Schmedling, K., Rombaut, L., Lund, H. & Engelbert, R.H.H. (2017). Measurement properties of clinical assessment methods for classifying generalized joint hypermobility—A systematic review. *American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics*, 175 (1), 116–147. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31540>
- Kleijn, W.M. & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. (2009). Measuring the height at the withers of ponies at a competition and at home using a laser device. *The Veterinary Journal*, 182 (2), 193–197. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.07.007>
- Koo, T.K. & Li, M.Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15 (2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kothstein, T., Rashmir-Raven, A.M., Thomas, M.W. & Brashier, M.K. (2000). Radiographic Diagnosis: Thoracic Spinal Fracture Resulting in Kyphosis in a

- Horse. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 41 (1), 44–45.
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2000.tb00425.x>
- Lamas, L.P., Giovagnoli, G., Heath, M.F. & Jeffcott, L.B. (2007). Some factors affecting the accuracy and variability of measurements of the height of ponies. *Veterinary Record*, 160 (20), 691–694. <https://doi.org/10.1136/vr.160.20.691>
- Landis, J.R. & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33 (1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Mahtani, K., Spencer, E.A., Brassey, J. & Heneghan, C. (2018). Catalogue of bias: observer bias. *BMJ evidence-based medicine*, 23 (1), 23–24.
<https://doi.org/10.1136/ebmed-2017-110884>
- Malek, S., Reinhold, E.J. & Pearce, G.S. (2021). The Beighton Score as a measure of generalised joint hypermobility. *Rheumatology International*, 41 (10), 1707–1716. <https://doi.org/10.1007/s00296-021-04832-4>
- Marshall-Gibson, M.E., Durham, M.G., Seabaugh, K.A., Moorman, V.J. & Ferris, D.J. (2023). Survey of equine veterinarians regarding primary equine back pain in the United States. *Frontiers in Veterinary Science*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1224605>
- Martin, K., Brooks, S., Viera, M., Lafayette, W.T., McClure, S., Carpenter, M. & Lafayette, C. (2021). Fragile Foal Syndrome (PLOD1 c.2032G>A) occurs across diverse horse populations. *Animal Genetics*, 52 (1), 137–138.
<https://doi.org/10.1111/age.13020>
- Metzger, J., Kreft, O., Sieme, H., Martinsson, G., Reineking, W., Hewicker-Trautwein, M. & Distl, O. (2021). Hanoverian F/W-line contributes to segregation of Warmblood fragile foal syndrome type 1 variant PLOD1:c.2032G>A in Warmblood horses. *Equine Veterinary Journal*, 53 (1), 51–59.
<https://doi.org/10.1111/evj.13271>
- Monthoux, C., de Brot, S., Jackson, M., Bleul, U. & Walter, J. (2015). Skin malformations in a neonatal foal tested homozygous positive for Warmblood Fragile Foal Syndrome. *BMC Veterinary Research*, 11, 12.
<https://doi.org/10.1186/s12917-015-0318-8>
- Munroe, G. (2018). Clinical Examination. I: *Equine Neck and Back Pathology*. John Wiley & Sons, Ltd. 81–94. <https://doi.org/10.1002/9781118974520.ch6>
- Swedish Warmblood Association (2021). Avelsplan för SWB 2021-2026.
https://swb.org/wp-content/uploads/2016/11/Avelsplan_2021-2026_publ.pdfv [2025-03-25]
- Tabor, G., Elliott, A., Mann, N. & Williams, J. (2019). Equine Posture Analysis: Development of a Simple Tool to Record Equine Thoracolumbar Posture. *Journal of Equine Veterinary Science*, 73, 81–83.
<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.11.011>
- Tryon, R.C., White, S.D. & Bannasch, D.L. (2007). Homozygosity mapping approach identifies a missense mutation in equine cyclophilin B (PPIB) associated with HERDA in the American Quarter Horse. *Genomics*, 90 (1), 93–102.
<https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2007.03.009>
- Whitcomb, M.B., Lamas, L.P. & Head, M. (2018). Ultrasonography. I: *Equine Neck and Back Pathology*. John Wiley & Sons, Ltd. 143–164.
<https://doi.org/10.1002/9781118974520.ch10>
- White, S.D., Affolter, V.K., Bannasch, D.L., Schultheiss, P.C., Hamar, D.W., Chapman, P.L., Naydan, D., Spier, S.J., Rosychuk, R. a. W., Rees, C., Veneklasen, G.O., Martin, A., Bevier, D., Jackson, H.A., Bettenay, S., Matousek, J., Campbell, K.L. & Ihrke, P.J. (2004). Hereditary equine regional dermal asthenia ('hyperelastosis cutis') in 50 horses: clinical, histological, immunohistological and ultrastructural findings. *Veterinary Dermatology*, 15 (4), 207–217.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2004.00402.x>
- Winand, N., *Identification of the Causative Mutation for Inherited Connective Tissue Disorders in Equines*. (2012).

<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2012158711&recNum=1&maxRec=1&office=&prevFilter=&sortOption=Pub+Date+Desc&queryString=FP%3A%28WO2012158711%29&tab=PCT+Biblio> [2025-04-09]

Wong, D., Miles, K. & Sponseller, B. (2006). Congenital Scoliosis in a Quarter Horse Filly. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47 (3), 279–282.
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2006.00140.x>

Bilaga 1

Namn:

	Mätsticka			Laser		
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						
Häst -	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3
Mankhöjd						
Lägsta delen på ryggen						
Högsta delen innan bäckenet						
Frambenets längd						

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Malin Nilsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☒ JA, jag, Terese Nilsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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

☐ Föreliggande arbete ska publiceras med 12 månaders fördröjning av fulltexten (tillfälligt läsningsembargo). Därefter ger jag/vi härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.