



Variation i verkningsteknik bland svenska certifierade klövvårdare

Variation in trimming technique among Swedish
certified hoof trimmers

Linnea Gerdin

Examensarbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för biosystem och teknologi
Agronomprogrammet - husdjur
Uppsala 2024



Variation i klövverkningssteknik bland svenska certifierade klövvårdare

Variation in hoof trimming technique among Swedish certified hoof trimmers

Linnea Gerdin

Handledare: Evgenij Telezhenko, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biosystem och teknologi
Examinator: Catarina Svensson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avanceradnivå, A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap
Kurskod: EX0872
Program/utbildning: Agronomprogrammet - husdjur
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2024
Omslagsbild: Linnea Gerdin
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: nötkreatur, klöv, klövvård, klövvårdare, verkningssteknik, holländska femstegsmetoden

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

Sammanfattning

Klövhälsa har en betydande inverkan på mjölkföretags ekonomi och djurens välfärd. För att förebygga hälta förespråkas funktionell klövverkning samtidigt som tidigare studier har påvisat ett samband mellan rutinmässig klövvård och en lägre förekomst av klövskador. I Sverige registrerades strax under 400 000 klövverkningar under åren 2022–2023 och år 2024, finns det för närvarande 110 certifierade klövvårdare i landet. Syftet med den här studien var att undersöka skillnader i verkningsteknik mellan klövvårdare som genomgått fortbildning och klövvårdare som inte genomgått sådan fortbildning. Inom studien analyserades även skillnader i verkningsteknik mellan klövvårdare med varierande erfarenhetsnivå och utbildningsbakgrund. Målet var att beskriva variationen i verkningsteknik bland svenska certifierade klövvårdare.

Den mest tillämpade verkningstekniken för nötkreatur utvecklades för flera decennier sedan av E. Toussaint Raven och för att möta nya behov som uppstått och existerande djurmaterial har det föreslagits justeringar och anpassningar av metoden. Inom projektet *”Utveckling av Bästa praxis inom svensk klövvård”*, som denna studie är en del av, etablerades nya rekommendationer för korrigerande klövform baserat på biomekaniska tester i labbmiljö. Totalt deltog 19 certifierade klövvårdare i studien. För att undersöka effekterna av de nya rekommendationerna delades deltagarna in i en försöksgrupp och en kontrollgrupp med likvärdig fördelning baserat på kön, ålder och erfarenhet inom yrket samt utbildningsbakgrund. Försöksgruppen deltog i ett fortbildningstillfälle under hösten 2022 med fokus på klövens funktionella anatomi och hur klövformen kan anpassas för att resultera i lägsta möjliga mekaniska stress på klövens inre strukturer. Efter fortbildningen genomfördes fältmätningar i samband med rutinmässiga klövverkningar i svenska kommersiella mjölkkoherdar. Under fältmätningen togs även digitala bilder som användes för visuell bedömning av verkningstekniken. I bedömningen inkluderades totalt 16 parametrar varav 11 av dessa bedömdes visuellt med hjälp av bilderna medan resterande var av mätbar karaktär och mättes ute i fält. Både den visuella bedömningen och den mätdata som samlats in presenterades som kategorisk data (med två kategorier per variabel) och beskrev förekomsten av varje enskild verkningsparameter. Det statistiska testet Mann Whitney användes för att undersöka effekten av fortbildningen samt faktorerna yrkeserfarenhet och utbildningsbakgrund på parametrar i verkningstekniken. Totalt deltog 380 kor i studien varav den slutgiltiga analysen inkluderade 740 bakklövar, motsvarande 1 480 klövhalvor.

Sammanfattningsvis observerades en betydande variation i verkningsteknik bland svenska certifierade klövvårdare. Det konstaterades även att ett kortare fortbildningstillfälle i nyetablerade rekommendationer för klövverkning endast hade en begränsad effekt på verkningstekniken. Dessutom kunde endast få skillnader förklaras av antal yrkesverksamma år samt klövvårdarens utbildningsbakgrund. Slutligen framkom det ett behov av att införa striktare certifieringskrav och kontinuerlig uppföljning av dessa för att höja standarden och kvaliteten på svensk klövvård. Samtidigt som det konstaterades ett behov av att utveckla befintliga rekommendationer samt att säkerställa att dessa är anpassade till svenska förhållanden.

Nyckelord: nötkreatur, klöv, klövvård, klövvårdare, verkningsteknik, holländska femstegsmetoden

Abstract

Hoof health has a significant impact on the company of dairy farms and the welfare of the animals. To prevent lameness, functional hoof trimming is advocated, while previous studies have shown a correlation between routine hoof care and a lower incidence of hoof injuries. In Sweden, just under 400 000 hoof trimming events were registered during the years 2022 - 2023 and in 2024 there are currently 110 certified hoof trimmers in the country. The purpose of this study was to investigate differences in trimming techniques among hoof trimmers who have received further training and hoof trimmers who have not undergone such training. The study also analysed differences in trimming techniques among hoof trimmers with varying levels of experience and educational backgrounds. The goal was to describe the variation in trimming techniques among Swedish certified hoof trimmers.

The most applied trimming method for cattle was developed several decades ago by E. Toussaint Raven, and to meet new needs that have emerged, and existing animal materials, adjustments and adaptations of the method have been proposed. Within the project "*Development of Best practices in Swedish Hoof Care*" new recommendations for correction of hoof shape were established based on biomechanical test conducted in a laboratory environment. A total of 19 certified hoof trimmers participated in the study. To investigate the effects of the new recommendations, the participants were divided into an experimental group and a control group with equal distribution based on gender, age, experience in the profession, and educational background. The experimental group participated in a training session in the fall of 2022 focusing on the functional anatomy of the hoof and how the hoof shape can be adjusted to result in the lowest possible mechanical stress on the internal structures of the hoof. After the further training, field measurements were conducted in conjunction with routine hoof trimming in Swedish commercial dairy herds. During the field measurement, digital images were also taken and used for visual assessment of the trimming technique. The assessment included a total of 16 parameters, of which 11 were visually assessed using the images, while the remaining were measured in the field. Both the visual assessment and the collected measurement data were presented as categorical data (with two categories per variable) and described the occurrence of each individual parameter. The statistical test Mann Whitney was used to examine the effect of continuing education and the factors of professional experience and educational background on parameters in the trimming technique. A total of 380 cows participated in the study, of which the final analysis included 740 hind hooves, corresponding to 1 480 digits.

In summary, a significant variation in trimming techniques among Swedish certified hoof trimmers was observed. It was also found that a shorter continuing education session on newly established recommendations for hoof trimming had only a limited effect on the trimming techniques. Additionally, only a few differences could be explained by the length of experience and the hoof trimmer's educational background. Finally, it became evident that there is a need to introduce stricter certification requirements and continuous monitoring of these to raise the standard and quality of Swedish hoof care. At the same time there is a need to develop existing recommendations and ensure that these are adapted to Swedish conditions.

Keywords: *bovine, hoof, hoof trimming, hoof trimmer, trimming technique, the Dutch five-step method*

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning.....	8
1. Introduktion	9
1.1 Syfte	9
2. Litteraturgenomgång	11
2.1 Klövens anatomi.....	11
2.1.1 Klövens yttre anatomi	12
2.1.2 Klövens inre anatomi	12
2.1.3 Klövhornets tillväxt.....	13
2.1.4 Naturlig asymmetri.....	13
2.2 Klövverkning.....	13
2.2.1 Holländska femstegsmetoden	14
2.2.2 Felaktig verkning.....	14
2.3 Anpassade rekommendationer för klövverkning.....	15
2.3.1 Längden av den dorsala klövväggen	15
2.3.2 Dorsal klövvinkel (tåvinkel)	15
2.3.3 Sultjocklek.....	15
2.3.4 Urskålning	16
2.4 Utbildning och certifiering.....	16
2.5 Ekonomiska aspekter.....	17
3. Material och metod	18
3.1 Fältmätning	19
3.2 Bildmaterial	20
3.3 Bedömning av verkningsparametrar	20
3.4 Statistisk analys	21
4. Resultat	22
4.1 Jämförelse mellan klövvårdare	22
4.2 Jämförelse mellan grupper med och utan fortbildning.....	24

4.3	Jämförelse mellan olika erfarenhetsnivåer	25
4.4	Jämförelse mellan olika utbildningsbakgrund	26
5.	Diskussion	28
6.	Slutsats	32
	Referenser.....	33
	Populärvetenskaplig sammanfattning	37
	Tack	38
	Bilaga 1.....	39
	Bilaga 2.....	43
	Bilaga 3.....	47

Tabellförteckning

Tabell 1. Indelning av bedömda parametrar	20
Tabell 2. Jämförelse av grupp, parametrar som härleds till en förändrad klövform.....	24
Tabell 3. Jämförelse av grupp, parametrar som härleds till verkningsintensitet.....	25
Tabell 4. Jämförelse av erfarenhetsnivå, parametrar som härleds till en förändrad klövform.	25
Tabell 5. Jämförelse av erfarenhetsnivå, parametrar som härleds till verkningsintensitet.	26
Tabell 6. Jämförelse av utbildningsbakgrund, parametrar som härleds till en förändrad klövform.	26
Tabell 7. Jämförelse mellan utbildningsbakgrund, parametrar som härleds till verkningsintensitet.	27
Tabell 8. Definitioner för verkningsparametrar som härleds till en förändrad klövform.	39
Tabell 9. Definitioner för verkningsparametrar som härleds till verkningsintensitet.....	43
Tabell 10. Fördelning av klövvårdare i försöks- och kontrollgrupp	47

Figurförteckning

Figur 1. Klövens yttre anatomi (bildkälla Evgenij Telezhenko)	11
Figur 2. Klövens inre anatomi (bildkälla Evgenij Telezhenko)	12
Figur 3. Exempelbild på de rekommendationer som ingick i fortbildningen.....	19
Figur 4. Andel totalt verkade klövar per klövvårdare sett till parametrar kopplade till en förändrad klövform.....	23
Figur 5. Andel totalt verkade klövar per klövvårdare sett till parametrar kopplade till verkningsintensitet.	23
Figur 6. Exempelbild parameter "Urskålningens placering på ballområde"	40
Figur 7. Exempelbild parameter "Urskålningens placering <2 cm från tå"	40
Figur 8. Exempelbild parameter "Urskålningens bredd >75 % av sulan".	40
Figur 9. Exempelbild parameter "Tåform rundad/sned"	41
Figur 10. Exempelbild parameter "Tåform rak"	41
Figur 11. Exempelbild parameter "Tå kapad 90 grader mot sula".	41
Figur 12. Exempelbild parameter "Tå kapad 90 grader mot dorsal klövvägg"	42
Figur 13. Exempelbild parameter "Konkav sula"	42
Figur 14. Exempelbild parameter "Ballhorn verkat".	44
Figur 15. Exempelbild parameter "Innervägg verkad"	44
Figur 16. Exempelbild parameter "Yttervägg lindrigt verkad"	44
Figur 17. Exempelbild parameter "Yttervägg kraftigt verkad".	45
Figur 18. Exempelbild parameter "Klövvyta verkad >90 %".	45
Figur 19. Exempelbild parameter "Tåtjocklek >1 cm".	45
Figur 20. Exempelbild parameter "Skillnad i tålängd > 1 cm".	46

1. Introduktion

Hälta är idag ett av de vanligaste hälsoproblemen inom mjölksektorn och anses vara en betydande välfärdsfråga för mjölkkor (Nuss 2022). Hälta är dessutom en av de främsta orsakerna till tidig utslagning (Puerto et al. 2021) och utgör därmed en av de mest kostsamma sjukdomarna inom sektorn (Charfeddine & Pérez-Cabal 2016). Den försämrade hållbarheten och livslängden bidrar i sin tur till en ökad resursanvändning och utsläpp av växthusgaser, vilket har en betydande påverkan på produktionens miljömässiga hållbarhet (Mostert et al. 2018). Att hantera problematiken med hälta är därför av betydelse för ett hållbart jordbruk och samtidigt främja en hälsosam och produktiv animalieproduktion.

De vanligaste orsakerna till hälta hos nötkreatur är olika klövskador vilket gör att klövvård anses som ett viktigt skötsel- och managementverktyg för att kontrollera problemet (Sadiq et al. 2020). I Sverige registrerades strax under 400 000 klövverknings under åren 2022–2023 (Växa 2023a) och för närvarande finns det 110 certifierade klövvårdare i Sverige (Åkerström 2024)¹. Certifieringen kräver att klövvårdaren har genomgått utbildning inom klövvård och därefter klarat både praktiska och teoretiska prov. Dessutom måste klövvårdaren ha verkat och registrerat minst 1 000 kor i klövdaten det föregående året (Växa 2023b). Certifieringen syftar till att säkerställa en hög standard för klövvård. Trots detta finns det begränsad information om eventuella skillnader i verkningsteknik mellan klövvårdare. Det är dessutom okänt hur eventuella variationer i verkningstekniken påverkar klövens funktionalitet.

1.1 Syfte

Den här studien syftar till att undersöka skillnader i verkningsteknik mellan klövvårdare som genomgått en endagars fortbildning och klövvårdare som inte genomgått sådan fortbildning. Studien kommer även att analysera skillnader i verkningsteknik mellan klövvårdare med varierande erfarenhetsnivå och utbildningsbakgrund. Målet är att beskriva variationen i verkningsteknik bland

¹ Personlig mejlkontakt med Frida Åkerström [2024-01-18]

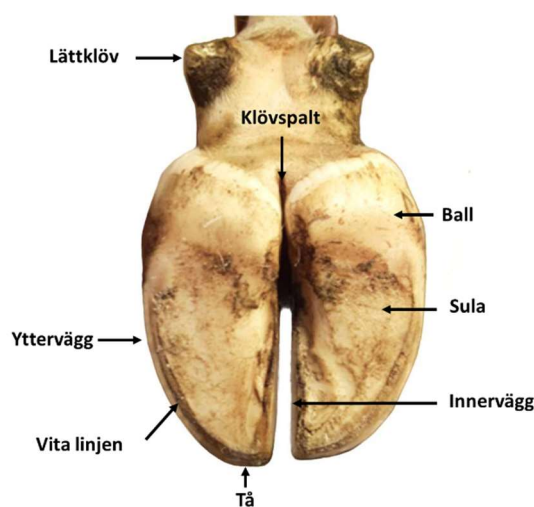
svenska certifierade klövvårdare samtidigt som studien strävar efter att främja en mer standardiserad och effektiv klövvård.

2. Litteraturgenomgång

De flesta klövsjukdomar och skador upptäcks först när djurets rörelsemönster förändras (O’Callaghan 2002). Drabbade djur kan dock lida av klövskada redan innan hälta observeras (Flower & Weary 2006). I Sverige, under åren 2022–2023, förekom lindrigare skador som oftast inte orsakar hälta vid 21 % av klövverkningarna medan skador som troligtvis ledde till hälta förekom vid 13 % av klövverkningarna (Växa 2023a). Den totala andelen klövanmärkningar låg på 28 % för den aktuella tidsperioden. För att hantera detta samt minska förekomsten av allvarliga klövskador rekommenderas rutinmässig klövvård (Manske et al. 2002a).

2.1 Klövens anatomi

Kunskap om klövens grundläggande anatomi är en viktig förutsättning för att förstå hur en ofördelaktig klövform kan ge upphov till skador och hälta. Klöven hos nötkreatur består av två klövhalvor, en yttre och en inre, samt en lättklöv på respektive sida (figur 1). Klövhalvorna är vikt bärande, medan lättklöven endast ger stöd på djup och brant mark (Nuss 2022). Klövhalvorna är åtskilda av ett hårlöst utrymme, klövspalten (Nuss 2022).



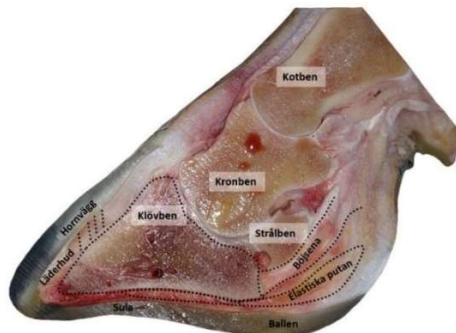
Figur 1. Klövens yttre anatomi (bildkälla Evgenij Telezhenko)

2.1.1 Klövens yttre anatomi

I figur 1 illustreras de yttre anatomiska strukturerna av klöven, som omges av klövkapseln. Klövkapseln skyddar köttklövens vävnader och överför belastningen till marken (Nuss 2022). Det starkaste hornet återfinns i klövväggen och bildas av papiller vilket påverkar hornets hårdhet och slitstyrka (Manske et al. 2002b). Klövväggen delas in i en yttre (abaxial) och en inre (axial) vägg. Stora delar av kornas vikt ska tas upp av vägghornet, snarare än belasta sulan då det hornet är mjukare och därigenom känsligare för såväl yttre som inre påverkan (Manske et al. 2002b). Klövväggen består av lameller (stort antal små veck i läderhuden) som markant ökar infästningsytan mellan klövbenet och klövkapseln, vilket hjälper till att sprida djurets vikt över en större yta (Nuss 2022). Mellan klövväggen och sulan återfinns den vita linjen. Vita linjens horn är opigmenterat (Nuss 2022) och avslutas axiellt i den apikala tredjedelen tillsammans med den inre klövväggen. Denna punkt markerar den axiella urskålningen och representerar en icke-viktbärande del av sulan (Nuss 2022). I klövens bakre del återfinns ballområdet som bidrar med stötdämpande funktion.

2.1.2 Klövens inre anatomi

Figur 2 illustrerar en klöv i genomsnitt som visar de inre anatomiska strukturerna. Inuti klövkapseln ligger klövbenet, strålbenet, kronbenet samt nedre delen av kotbenet. Mellan kapsel och ben återfinns köttklöven, som består av läderhuden och underhuden med ett komplext nätverk av blodkärl för klövkapselns näringsförsörjning. Påverkan på denna vävnad orsakar smärta och blödning, till skillnad från skador på klövkapseln (Manske et al. 2002b). Inuti ballen, bakom och delvis under klövbenet återfinns den elastiska putan som skyddar köttklöven och ger stötdämpning (Manske et al. 2002b). Den djupa böjsenan fäster vid klövbenet och underlättar böjning av klöven. Genom att förankra klövbenet i klövkapseln hjälper djupa böjsenan dessutom till att fördela kornas vikt, vilket ökar klövens stabilitet. Böjsenas tuberositet är en benign knöl där böjsenorna fäster vid klövbenets bakkant. Denna knöl kan dock skapa problem om mjuka vävnaden kläms mellan den och klövkapseln vilket kan orsaka blödningar eller klövsulesår (Nuss 2022).



Figur 2. Klövens inre anatomi (bildkälla Evgenij Telezhenko)

2.1.3 Klövhornets tillväxt

Klövhornet hos kor har en genomsnittlig tillväxt på 5–7 mm per månad (Hedges et al. 2001; Shearer & van Amstel 2001). Klövarna kan dock vid överdriven tillväxt växa uppemot 20 till 60 mm under samma period (da Silva et al. 2010). Om slitaget är lägre än tillväxten och om klövarna inte verkas i tid, uppstår överväxt av klövkapseln. Detta kan leda till felaktig viktfordelning med ett ökat lokalt tryck på underliggande vävnad (Shearer & van Amstel 2001). Manske et al. (2002a) visade dessutom att felaktig verkning och mild inflammation i vävnaden kan ge upphov till ökad tillväxt som en följeffekt.

Telezhenko et al. (2007) observerade en koppling mellan slitage och ökad tillväxt. Det har dessutom påvisats en naturlig balans mellan klövhornets slitage och tillväxt på naturliga ytor så som bete, medan artificiella underlag kan orsaka avvikande klövform på grund av ett för litet eller för stort slitage (Telezhenko et al. (2009). En annan svensk studie fann en genomsnittlig nettotillväxt (tillväxt minus slitage) på 2,7 mm per månad, med variation baserat på inhysningssystemet, från 2,0 mm per månad i lösdriftsstall till 3,4 mm per månad för kor uppstallade på gummimatta (Manske 2002a).

2.1.4 Naturlig asymmetri

De flest fallen av hälta hos nötkreatur involverar klövarna, särskilt den yttre klövhalvan på de bakre klövarna (Shearer & van Amstel 2001). Dessutom kan det finnas en naturlig asymmetri mellan nötkreaturs klövar, framför allt de bakre. Nacambo et al. (2007) påvisade att en möjlig förklaring till asymmetrin skulle kunna vara en betydande skillnad storleksmässigt på metatarsalbenens kondyler. De kunde konstatera i sin studie att den yttre kondylen generellt är större än den inre. Detta i sin tur leder till en ökad mekanisk belastning på den yttre klövhalvan vilket skulle kunna förklara varför den yttre bakklöven oftare drabbas av klövskador (Nuss 2022).

2.2 Klövverkning

Klövverkning syftar till att återskapa korrekt viktfordelning mellan klövhalvorna (Mahendran & Bell 2015) samtidigt som den bidrar till att återställa normal biomekanisk funktion hos klövarna (Franck m. fl. 2006). Dessutom betraktas klövverkning som en viktig förebyggande åtgärd för att minska risken för allvarliga klövskador och hälta. En svensk studie påvisade att rutinmässig verkning effektivt reducerar förekomsten av allvarliga klövskador (Manske et al. 2002a). Enligt

Shearer & van Amstel (2001) och Manske et al. (2002a) bibehålls effekten av klövverkning vanligtvis i fyra till åtta månader. Sammantaget är funktionell klövverkning en viktig åtgärd för att främja god och långsiktig klövhälsa (Vidmar et al. 2021).

2.2.1 Holländska femstegsmetoden

Den holländska femstegsmetoden (*the Dutch five-step method*) utvecklades av E. Toussaint Raven och tillämpas av majoriteten av klövvårdarna i Västeuropa (O’Callaghan 2002). Metoden publicerades år 1985 i boken ”*Cattle Footcare and Claw trimming*” och använder specifika mått för att säkerställa rätt längd på klövväggen och tjockleken på tån (Toussaint Raven 1985).

Metoden består av fem steg. Det första steget syftar till att korta ner den dorsala klövväggen. Den föreslagna längden ligger mellan 75–80 mm (Toussaint Raven 1985). Det andra steget är att återställa en brantare tåvinkel genom att minska tjockleken på sulan, framför allt vid tån, till cirka 5–7 mm (Bergsten 2001; Mahendran & Bell 2015). Det tredje steget handlar om att skapa ett konkavt område över den axiella delen av sulan för att fördela större delen av kroppsvikten på klövväggen (Mahendran & Bell 2015; Salci 2021). Det fjärde och femte steget ska endast genomföras vid behov och innebär att den skadade klövhalvan avlastas, samt att dött eller skadat klövhorn avlägsnas (Mahendran & Bell 2015).

2.2.2 Felaktig verkning

Det finns flera risker med en felaktig klövverkning som bör beaktas. Mahendran & Bell (2015) poängterar dessutom att öververkning kan öka risken för hälta och skador på klöven. Även Vidmar et al. (2021) understryker vikten av att undvika öververkning. Archer et al. (2015) påvisade att verkning av den dorsala klövväggen till 75 mm enligt nuvarande standard riskerar att leda till öververkning i många fall. Vidmar et al. (2021) menar att en för kort dorsalvägg riskerar att leda till en för tunn sula men betonar dessutom riskerna med att avlägsna vikt bärande delar av klövväggen. Shearer och van Amstel (2001) framhäver vikten av att upprepade gånger kontrollera sulans tjocklek vid verkning för att undvika öververkning eller att orsaka skador på underliggande vävnad. De betonar även att försiktighet bör iakttas vid verkning av den axiella delen av klöven för att undvika att avlägsna den vikt bärande inre klövväggen. Risker med öververkning av tån har även noterats av bland annat (Sanders et al. 2009) och (Tsuka et al. 2014). De menar att även utan synlig blödning kan öververkning av tån riskera att leda till sulblödning och andra klövskador.

2.3 Anpassade rekommendationer för klövverkning

De nuvarande rekommendationerna för klövverkning utformades för omkring 40 år sedan och har sedan dess tillämpats i stor utsträckning av klövvårdare i hela världen. Senare forskning inom området har lyft fram ett behov av att modernisera och anpassa klövvården till dagens djurmateriel och behov. Flertalet justeringar av rekommendationerna för klövvård har därför föreslagits.

2.3.1 Längden av den dorsala klövväggen

Vilken längd som är optimal på den dorsala klövväggen (tålängd) är ett omdiskuterat ämne inom den vetenskapliga litteraturen. Den mest rekommenderade längden ligger inom intervallet 75–80 mm men det förekommer stor variation bland rekommendationerna (Archer et al. 2015). Nuss & Paulus (2006) konstaterade i sin studie att en längd på 80 mm resulterade i otillräcklig sultjocklek för 29 % av klövarna och menar därför att rekommendationen bör justeras. Även (Archer et al. 2015) indikerade att rekommendationerna bör justeras. Deras studie omfattade 219 klövhalvor från de bakre klövarna från 68 kor och visade en variation i längd på klövväggen mellan 66 och 93 mm. Verkning till 75 mm skulle i deras studie ha varit för kort för 96 % av klövarna, medan en längd på 85 mm var tillräcklig för djur under fyra år men fortfarande otillräcklig för 34 % av de äldre korna. Både Archer et al. (2015) och Nuss & Paulus (2006) påvisade att längden på den dorsala väggen ökade med ålder, där äldre kor hade signifikant längre dorsal klövvägg.

2.3.2 Dorsal klövvinkel (tåvinkel)

Enligt Archer et al. (2015) varierar rekommendationerna för vinkeln mellan den dorsala klövväggen och sulan mellan 45 grader och 52 grader. Manske et al. (2002a) menar att tåvinkeln bör vara 50 grader på de främre klövarna och 45 grader på de bakre klövarna medan Weaver et al. (2018) menar att den ideala vinkeln är 50–55 grader. Vidare tycks tåvinkeln, liksom längden på den dorsala klövväggen påverkas av kornas ålder. Nuss & Paulus (2006) fann att tåvinkeln var större hos yngre kor jämfört med äldre kor. Dessutom visade deras resultat att vinkeln minskade signifikant med ålder (Nuss & Paulus 2006). Flera studier har även påvisat ett samband mellan en låg tåvinkel och ökad risk för flertalet klövskador och hälta (Charfeddine & Pérez-Cabal 2016; Wells et al. 1993).

2.3.3 Sultjocklek

Nuss & Paulus (2006) framhäver att tjockleken på sulan verkar vara av större betydelse än längden på den dorsala klövväggen. Archer et al. (2015) diskuterar även behovet av att klövvårdare bör anpassa de övriga rekommenderade måtten för att uppnå önskad tjocklek på sulan. Trots detta verkar litteraturen fortsatt vara

överens om att optimal tjockleken på sulan framme vid tån ligger inom intervallet 5–7 mm (Mahendran & Bell 2015). Manske et al. (2002b) betonar dock vikten av att sulans tjocklek inte på något ställe bör understiga 5 mm för att undvika skador på underliggande vävnad. Dessutom visade Nuss & Paulus (2006) i sin studie att det även för sultjockleken finns skillnader mellan yngre och äldre kor, där sulorna hos yngre djur är tunnare på de yttre klövhalvorna.

2.3.4 Urskålning

Nuss & Paulus (2006) betonar vikten av att bibehålla korrekt anatomiska form och funktion genom att förlänga den konkava formen på klövbenet över sulytan. Därigenom minskar trycket på känsliga delar i klöven och därmed minskar risken för klövsulesår och sulblödning (Manske et al. 2002a). Vidare har nyare forskning visat på fördelar med en bredare urskålning än vad som tidigare har rekommenderats. I en studie av Sadiq et al. (2021) jämfördes en bredare urskålning (20 mm från abaxial vägg) med nuvarande rekommendationer (40 mm från abaxial vägg), vilket visade en tendens ($p=0,07$) till lägre risk för hälta hos kor som verkats med den anpassade tekniken. Dessa resultat stöds bland annat av Newsome et al. (2019), Manske et al. (2002a) och Daros et al. (2019) som alla förespråkar en anpassning av nuvarande standard för att minska risken för hälta. Däremot saknas det rekommendationer för optimalt djup på urskålningen. Vidmar et al. (2021) menar dock att en vinkel på 20–30 grader kan vara fördelaktigt.

2.4 Utbildning och certifiering

På Biologiska yrkeshögskolan i Skara (BYS) finns den enda längre utbildningen för klövvård i Sverige. Klövvårdsutbildningen omfattar totalt 40 veckors heltidsstudier och 200 högskolepoäng (Naturbruksförvaltningen 2024). Utbildningen kombinerar teoretiska kurser med praktisk fördjupning, där teorin löper under 20 veckor och resterande veckor består av praktisk färdighetsträning (Naturbruksförvaltningen 2024). Efter avslutad utbildning har studenterna möjlighet att ansöka om certifiering. För att bli godkänd som certifierad klövvårdare måste de ha klarat både teoretiska och praktiska prov inom klövvård samt ha verkat och registrerat minst 1 000 kor i den svenska klövdaten under föregående år (Naturbruksförvaltningen 2024). Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (Swedac) är den nationella myndigheten som ansvarar för certifiering av personer. Personcertifiering är ett sätt att verifiera kompetens samtidigt som det kan bidra till att höja kvaliteten inom ett yrkesområde (Swedac u.å.).

2.5 Ekonomiska aspekter

Hälta hos nötkreatur resulterar i betydande ekonomiska förluster för producenter. Mahendran & Bell (2015) konstaterade att den mest tids- och kostnadseffektiva metoden för att minska hälta orsakade av klövskador var att genomföra förändringar på besättningsnivå i management- och verkningsmetod. Enligt Oskarsson (2008) har en dålig klövhälsa stor negativ inverkan på mjölkföretagets ekonomi. Förutom att hälta är förknippat med en minskad mjölkproduktion (Mellado et al. 2018) har det även en negativ effekt på reproduktion och fertilitet (Garbarino et al. 2004; Omontese et al. 2020) samt ger upphov till sämre uttryckt brunst (Walker et al. 2008). Dessutom ökar klövskador risken för en högre dödlighet och avlivning på gård (Alvåsen et al. 2014) då halta djur inte får transporteras till slakt enligt svensk djurskyddslagstiftning. Det i sin tur resulterar i ett stort ekonomiskt bortfall.

Klövsolesår är en av de vanligaste och mest smärtsamma klövsjukdomarna och anses dessutom vara den mest kostsamma (Kossaibati & Esslemont 1997). Enligt Växas djurhälsostatistik låg andelen verkningar med klövsolesår i genomsnitt på 2,1 % i Sverige under åren 2022–2023. Den totala kostnaden för ett klövsolesår beräknades av Oskarsson (2008) till 5 330 kronor per ko, motsvarande 7 347 kronor år 2024² med hänsyn till inflation. Dessa kostnader inkluderar både direkta, såsom akutverkning, samt indirekta kostnader som ökad risk för ofrivillig utslagning.

² Statistikmyndigheten (2024). Prisomräknaren. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/prisomraknaren/> [2024-05-05]

3. Material och metod

Den här studien är en del av forskningsprojektet ”*Utveckling av Bästa praxis inom svensk klövvård*” (SLF, Projekt O-19-20-31) som genomförs i samarbete mellan Institutionen för Biosystem och teknologi (SLU) och Växa Sverige. Inom projektet har rekommendationer etablerats för korrigerande av klövform baserat på avancerade biomekaniska tester i labbmiljö. För att undersöka effekterna av rekommendationerna rekryterades 20 certifierade klövvårdare för att delta i försöket. Totalt fullföljde 19 av dessa studien. Deltagarna delades in i en försöksgrupp och en kontrollgrupp med likvärdig fördelning baserat på kön, ålder och erfarenhet inom yrket samt utbildningsbakgrund (bilaga 3). Indelningen var semi-randomiserad med vissa undantag för praktiska skäl och geografisk anpassning. Försöksgruppen bestod av nio klövvårdare medan de resterande tio utgjorde kontrollgruppen. Sammanlagt deltog elva män och åtta kvinnor med ett åldersspann mellan 25–65 år. Av dessa hade 12 mer än fem års erfarenhet av yrket medan sju hade fem års erfarenhet eller mindre. Dock var den lägsta yrkeserfarenhet tre år. Bland deltagarna hade 12 genomgått klövvårdsutbildning vid BYS medan resterande sju inte hade BYS-utbildning.

Under hösten 2022 arrangerades en serie endagars fortbildningstillfällen för de klövvårdare som ingick i försöksgruppen. Forskaren Evgenij Telezhenko vid Sveriges lantbruksuniversitet var ansvarig för planering och genomförande av utbildningen tillsammans med veterinären Frida Åkerström (Kunskap & Utveckling, Växa Sverige). Fortbildningen inkluderade teoretiska genomgångar med speciellt fokus på klövens funktionella anatomi och hur klövformen kan anpassas för att resultera i lägsta möjliga mekaniska stress på klövens inre strukturer. För detta rekommenderades en bredare (omkring 70 % av sulytan) och djupare urskålning framför allt för den yttre klöven samt en brantare klövvinkel (omkring 50 grader). Hur djup urskålning skulle vara och hur brant klövvinkeln skulle vara avgjordes av sultjockleken vid tån för varje enskild klöv och skulle aldrig understiga en tjocklek på 6 mm. Dessutom lades extra fokus på att bibehålla vikt bärande delar i klöven vid verkning (figur 3). Deltagarna fick även möjlighet att verka slaktklövar, som sedan sågades itu och aspekter som placering av urskålningen och sultjockleken bestämdes och diskuterades.



Figur 3. Exempelbild på de rekommendationer som ingick i fortbildningen.

Figur 3 illustrerar en verkad klöv enligt de rekommendationer som introducerades under fortbildningen. Klöven är verkad med en extra bred urskålning på framför allt den yttre klöven i syfte att avlasta läderhuden från punkttryck av böjsenas tuberositet. Urskålningen är dessutom centralt placerad och därmed inte placerad över ballhornet vilket gör att ballens stötdämpande förmåga bibehålls. Urskålningen sträcker sig heller inte långt ner över tåtriangeln vilket lämnar en tillräcklig längd på den vikt bärande inre klövväggen. Majoriteten av den yttre klövväggen är dessutom orörd. En brantare tåvinkel har dessutom skapats genom att klövhornet verkats bort på sulan vid tån samtidigt som traktstödet och ballhornet lämnats orört. Dessutom är den inre klövens sulyta verkad i mindre utsträckning jämfört med den yttre klövens sulyta vilket underlättar balansering av klövhalvorna utan att riskera en för tunn sula på den yttre klöven.

3.1 Fältmätning

Efter fortbildningen genomfördes fältmätningar i samband med rutinmässiga klövverkningar i svenska kommersiella mjölkkoherdningar. Mätningarna inkluderade ultraljud av sula för bestämning av sultjocklek, mätning av urskålningens djup och bredd samt mätning av den dorsala klövväggens längd och den dorsala klövvinkeln. Dessutom togs digitala foton som sedan användes för visuell bedömning av klövvårdarnas verkningsteknik. Både fältmätningarna och de digitala foton togs av en och samma tekniker för att säkerställa ett konsekvent utförande. Mätningarna genomfördes på totalt 20 kor per klövvårdare.

3.2 Bildmaterial

Totalt deltog 380 kor i studien, där majoriteten av korna var av rasen Svensk Holstein. Även Svensk Röd och Vit boskap och Svensk Jerseyboskap fanns representerade. Bilder av båda bakklövarna togs vilket resulterade i totalt 760 klövar. För varje klöv bedömdes både den yttre och den inre klövhalvan.

För varje ko togs totalt tre bilder. En av bilderna visade den vänstra klöven sett från sulsidan, den andra bilden visade den högra klöven sett från sulsidan medan den tredje bilden visade den högra klöven sett i profil. Valet att endast bedöma den högra klöven i profil baserades på tidigare forskning, där en större variation i verkningsparametrar synliga från sulsidan observerats jämfört med de parametrar synliga enbart i profil. Valet begränsades även av ekonomiska och tidsmässiga avväganden.

3.3 Bedömning av verkningsparametrar

Bedömningen omfattar totalt 16 verkningsparametrar varav elva parametrar bedömdes visuellt från digitala bilder av undertecknad författare medan fem parametrar var av mätbar karaktär och mättes ute i fält av en tekniker. De bedömda egenskaperna delades upp i två grupper; a) de som kan relateras till förändring av klövformen och b) de som kan relateras till verkningsintensitet (tabell 1). Totalt relaterades sju parametrar till en förändrad klövform medan resterande nio parametrar relaterades till verkningsintensitet. Denna indelning är dock något godtycklig då de parametrar som kan härledas till verkningsintensitet även kan leda till en förändrad klövform.

För bedömning av bilderna användes ett bedömningsprotokoll, där en definition fastställdes för varje verkningsparameter med syfte att klargöra dess innebörd så tydligt som möjligt (bilaga 1 och 2). Denna metod resulterade i kategoriska data, där förekomsten bedömdes som antingen ”ja” eller ”nej”.

Tabell 1. Indelning av bedömda parametrar

Klövform	Verkningsintensitet
Urskålningens placering	Ballhorn verkat
Urskålningens bredd	Innervägg verkad
Urskålningens djup	Yttervägg verkad
Tåform	Klövyta verkad
Tålutning	Tåtjocklek
Dorsal klövvinkel	Dorsal klövvägg längd

3.4 Statistisk analys

Datamaterialet samlades in och bearbetades i Microsoft Excel. Informationen sammanställdes så att den totala förekomsten samt frånvaron av samtliga parametrar för varje klövvårdare dokumenterades samt summerades, vilket sedan analyseras i statistikprogrammet Minitab® (21.4.3). Då data inte var normalfördelad användes det icke-parametriska testet Mann-Whitney för att undersöka effekter av olika faktorer för de definierade parametrarna. Förekomsten av varje verkningsparameter summerades för varje klövvårdare vilket resulterade i totalt 19 observationer per parameter. Effekten av fortbildningen och de nyetablerade rekommendationerna analyserades med två nivåer (försöksgrupp eller kontrollgrupp). Även effekten av klövvårdarnas erfarenhetsnivå analyserades med två nivåer (mer än fem år eller fem år och mindre) samt effekten av BYS (utbildad på BYS eller inte). För samtliga parametrar genomfördes ett dubbelsidigt test med ett 95 % konfidensintervall. Data presenterades sedan som procentandel för att underlätta vid jämförelse trots att det totala antalet observationer i vissa fall skiljde efter exkludering av bildmaterial.

Dessutom beräknades den totala andelen förekomst för varje parameter samt minsta och maximala värde för att belysa hur verkningsmekanismen skiljer sig mellan klövvårdare för varje bedömd egenskap.

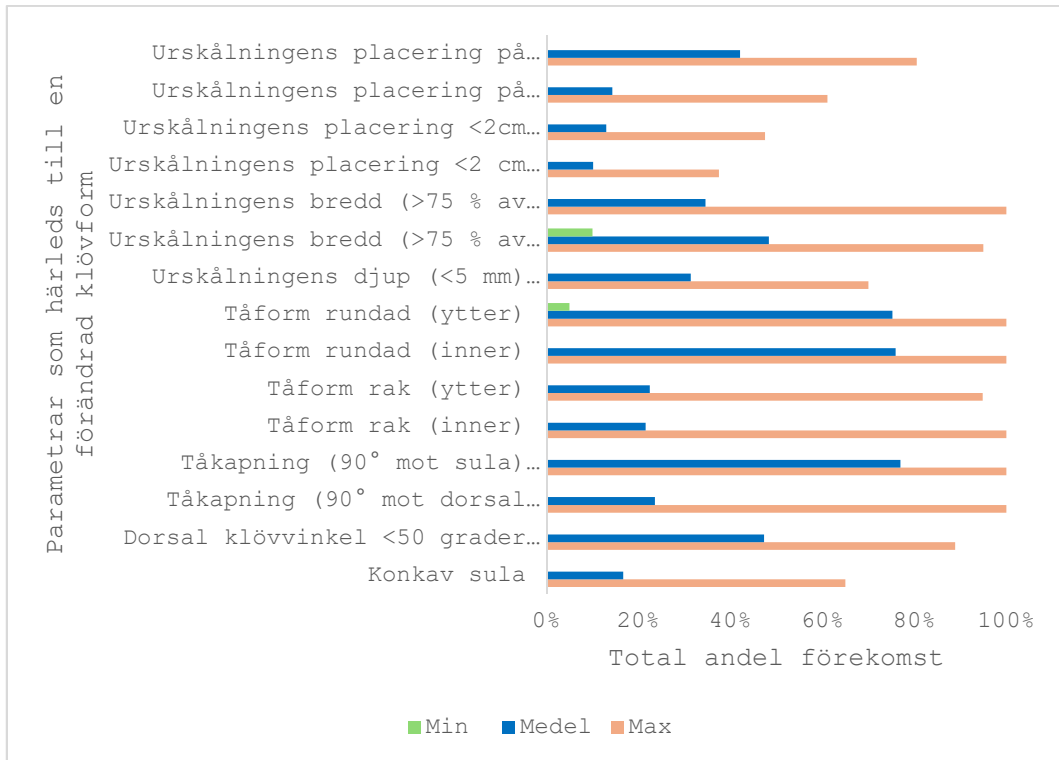
4. Resultat

I den slutgiltiga analysen inkluderades 740 klövar vilket motsvarar totalt 1 480 bedömda klövhalvor. Övriga bilder exkluderades på grund av bristande bildkvalitet eller på grund av andra faktorer som gjorde den specifika bilden svårbedömd. Resultaten presenteras som andel förekomster per bedömd verkningsparameter mellan två grupper. Grupperna baseras på om de genomgått fortbildning eller inte samt deras erfarenhetsnivå och utbildningsbakgrund.

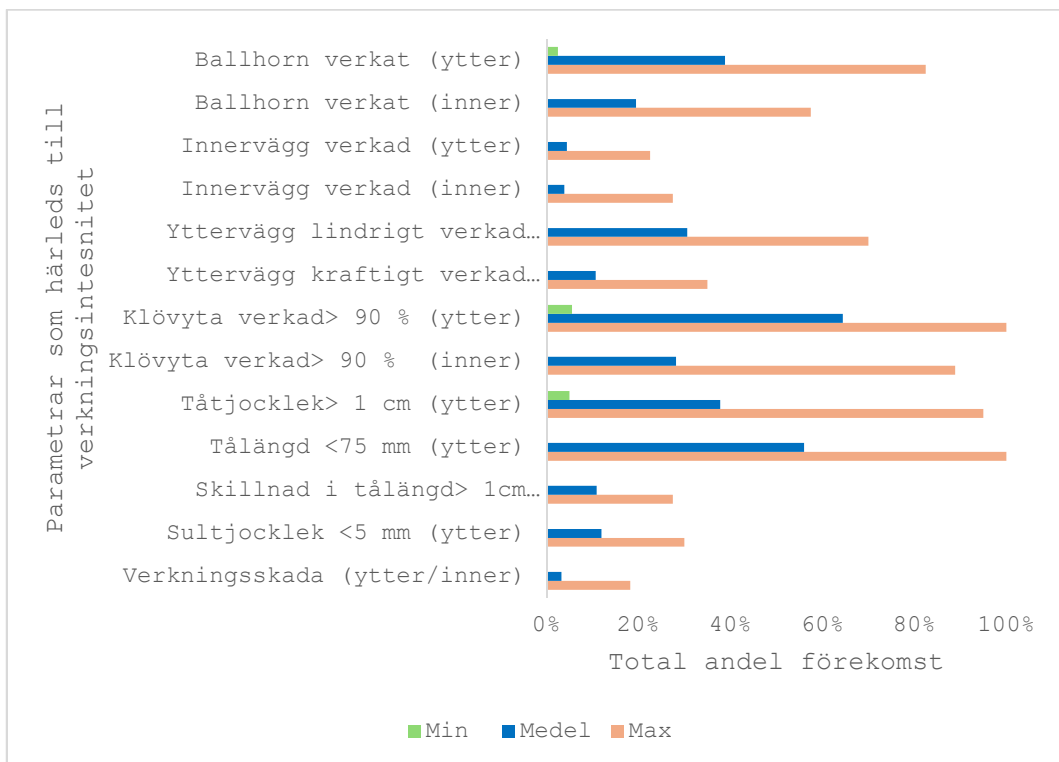
4.1 Jämförelse mellan klövvårdare

Resultaten visar en stor variation mellan enskilda klövvårdare då majoriteten av verkningsparametrarna varierar från 0 % till 100 % förekomst. Figur 4 och 5 visar den genomsnittliga parametern för varje bedömd parameter samt den lägsta och högsta totala andelen förekomster per parameter. Generellt sett var det vanligare att klövvårdarna rundade tån än att bara lämna de tvärkapade (figur 4). Det var också vanligare att kapa tån vinkelrätt mot sulan, jämfört med att kapa den vinkelrätt mot den dorsala klövväggen. Dessutom placerades urskålningen över ballhornet på drygt 40 % av de yttre klövarna medan motsvarande siffra för de inre klövarna låg på endast 14 %. En tåvinkel mindre än 50 grader observerades på 47% av klövarna. Dock var den maximala förekomsten hos enskilda klövvårdare upp till 89 % för samma parameter. En extra bred urskålning förekom mer sällan på den yttre klöven jämfört med den inre klöven (figur 4). Gällande de parametrar som kan kopplas till verkningsintensitet visade resultaten att det var vanligare att verka bort majoriteten av den vikt bärande klövytan på den yttre klöven än på den inre (figur 5). Det var dessutom relativt vanligt att verka den dorsala klövväggen kortare än 75 mm.

Däremot var det ovanligt bland samtliga grupper att verka bort den inre och den yttre klövväggen, att lämna sulan tunnare än 5 mm samt att orsaka verkningsskador.



Figur 4. Andel totalt verkade klövar per klövvårdare sett till parametrar kopplade till en förändrad klövform.



Figur 5. Andel totalt verkade klövar per klövvårdare sett till parametrar kopplade till verkningsintensitet.

4.2 Jämförelse mellan grupper med och utan fortbildning

En jämförelse mellan de klövvårdare som genomgått fortbildning och de som ingick i kontrollgruppen presenteras i tabell 2 och 3. Resultatet indikerar ($p=0,035$) att de som ingick i försöksgruppen verkar urskålningen bredare på den yttre klöven (47%) jämfört med de som ingick i kontrollgruppen (23 %). Skillnaden kan dock enbart påvisas om resultatet testas enkelsidigt. Vid ett dubbelsidigt test påvisades däremot inte en signifikant skillnad ($p=0,070$). Försöksgruppen tenderar dessutom, om än inte signifikant ($p=0,063$), att i större utsträckning undvika placering av urskålningen över ballområdet på den inre klöven (10 %) jämfört med kontrollgruppen (18 %).

Tabell 2. Jämförelse av grupp, parametrar som härleds till en förändrad klövform.

Verkningsparameter	Klöv	Försök	Kontroll	<i>p</i> -värde
Urskålningens placering på ballområde	Ytter	37%	47%	0,414
Urskålningens placering på ballområde	Inner	10%	18%	0,063
Urskålningens placering <2cm från tå	Ytter	14%	13%	0,679
Urskålningens placering <2 cm från tå	Inner	9%	11%	0,868
Urskålningens bredd (>75 % av sulan)	Ytter	47%	23%	0,035*
Urskålningens bredd (>75 % av sulan)	Inner	59%	39%	0,108
Urskålningens djup (<5 mm)	Ytter	37%	26%	0,287
Tåform rundad	Ytter	86%	66%	0,252
Tåform rundad	Inner	86%	66%	0,202
Tåform rak	Ytter	11%	32%	0,130
Tåform rak	Inner	12%	31%	0,163
Tåkapning (90° mot sula)	Ytter	51%	44%	0,565
Tåkapning (90° mot dorsal klövvägg)	Ytter	47%	23%	0,070
Dorsal klövvinkel > 50°	Ytter	37%	26%	0,287
Konkav sula	Ytter	59%	39%	0,108

* indikerar ett signifikant resultat med en signifikansnivå <0,05 baserat på ett enkelsidigt test. Motsvarande resultat vid ett dubbelsidigt test var 0,070.

För de parametrar som kan härledas till verkningsintensitet (tabell 3) visade resultatet däremot inga signifikanta skillnader mellan försöksgruppen och kontrollgruppen. Sammanfattningsvis hade fortbildningsinsatsen totalt sett begränsad effekt i enlighet med dessa resultat.

Tabell 3. Jämförelse av grupp, parametrar som härleds till verkningsintensitet.

Verkningsparameter	Klöv	Försök	Kontroll	p-värde
Ballhorn verkat	Ytter	29%	47%	0,130
Ballhorn verkat	Inner	13%	24%	0,287
Innervägg verkad	Ytter	3%	6%	0,550
Innervägg verkad	Inner	3%	4%	0,764
Yttervägg lindrigt verkad	Ytter	34%	27%	0,346
Yttervägg kraftigt verkad	Ytter	11%	10%	0,966
Klövyta verkad > 90 %	Ytter	58%	70%	0,368
Klövyta verkad > 90 %	Inner	20%	35%	0,486
Tåtjocklek > 1 cm	Ytter	36%	40%	0,682
Tålägg < 75 mm	Ytter	61%	52%	0,539
Skillnad i tålägg > 1 cm	Ytter/Inner	13%	9%	0,565
Sultjocklek < 5 mm	Ytter	14%	11%	0,676
Verkningskada	Ytter/Inner	2%	4%	0,462

4.3 Jämförelse mellan olika erfarenhetsnivåer

Resultaten i tabell 4 och 5 indikerar att klövvårdarens erfarenhet (antal yrkesverksamma år) inte hade någon större systematisk påverkan på de jämförda parametrarna. Få parametrar uppvisar signifikanta skillnader som kan härledas till olika erfarenhetsnivåer.

Tabell 4. Jämförelse av erfarenhetsnivå, parametrar som härleds till en förändrad klövform.

Verkningsparameter	Klöv	≤ 5 år	> 5 år	p-värde
Urskålningens placering på ballområde	Ytter	35%	47%	0,353
Urskålningens placering på ballområde	Inner	8%	18%	0,347
Urskålningens placering < 2 cm från tå	Ytter	20%	9%	0,124
Urskålningens placering < 2 cm från tå	Inner	12%	9%	0,966
Urskålningens bredd (> 75% av sulan)	Ytter	25%	40%	0,394
Urskålningens bredd (> 75% av sulan)	Inner	33%	57%	0,045*
Urskålningens djup (< 5 mm)	Ytter	26%	34%	0,497
Tåform rundad	Ytter	72%	77%	0,899
Tåform rundad	Inner	72%	78%	1,00
Tåform rak	Ytter	25%	21%	1,00
Tåform rak	Inner	24%	20%	1,00
Tåkapning (90° mot sula)	Ytter	92%	69%	0,410
Tåkapning (90° mot dorsal klövvägg)	Ytter	9%	32%	0,464
Dorsal klövvinkel < 50°	Ytter	37%	53%	0,116
Konkav sula	Ytter	9%	22%	0,304

* indikerar signifikansnivå $p < 0,05$

Bland de parametrar som kan härledas till en förändring av klövformen (tabell 4) påvisades enbart signifikant skillnad ($p=0,045$) för parametern "Urskålningens bredd (> 75 % av sulytan)" på den inre klöven. Resultatet tyder därför på att det är vanligare (57 %) att göra urskålningen bredare på den inre klöven bland de klövvårdare som hade mer än 5 års erfarenhet, jämfört med de som hade 5 år eller mindre erfarenhet (33 %).

För de parametrar som kan härledas till verkningsintensitet (tabell 5) visade resultaten enbart signifikant skillnad ($p=0,005$) för parametern "Klövvyta verkad mer än 90 %" på den inre klöven. Resultatet tyder därför på att klövvårdare med längre erfarenhet i större utsträckning (41 %) verkar bort en större andel av klövvyta på den inre klöven, medan det sker i betydligt lägre utsträckning (4 %) bland klövvårdare med kortare erfarenhet.

Tabell 5. Jämförelse av erfarenhetsnivå, parametrar som härleds till verkningsintensitet.

Verkningsparameter	Klöv	≤5 år	> 5 år	p-värde
Ballhorn verkat	Ytter	29%	44%	0,352
Ballhorn verkat	Inner	11%	24%	0,138
Innervägg verkad	Ytter	3%	6%	0,331
Innervägg verkad	Inner	3%	4%	0,689
Yttervägg lindrigt verkad	Ytter	26%	33%	0,471
Yttervägg kraftigt verkad	Ytter	6%	14%	0,251
Klövvyta verkad > 90 %	Ytter	53%	71%	0,353
Klövvyta verkad > 90 %	Inner	4%	41%	0,005**
Tåtjocklek > 1 cm	Ytter	38%	38%	0,703
Tållängd < 75 mm	Ytter	61%	53%	0,641
Skillnad i tållängd > 1 cm	Ytter/Inner	11%	11%	0,766
Sultjocklek < 5 mm	Ytter	9%	14%	0,226
Verkningskada	Ytter/Inner	5%	2%	0,253

** indikerar signifikansnivå $P < 0,01$

4.4 Jämförelse mellan olika utbildningsbakgrund

Ingen signifikant skillnad observerades mellan de klövvårdare som genomgått klövvårdsutbildning på BYS jämfört med de som inte hade utbildat sig på BYS för de parametrar som kan härledas till en förändring av klövformen.

Tabell 6. Jämförelse av utbildningsbakgrund, parametrar som härleds till en förändrad klövform.

Verkningsparameter	Klöv	BYS	Ej BYS	p-värde
Urskålningens placering på ballområde	Ytter	40%	46%	0,642
Urskålningens placering på ballområde	Inner	16%	11%	0,608
Urskålningens placering < 2cm från tå	Ytter	15%	10%	0,494

Urskålningens placering <2 cm från tå	Inner	11%	8%	0,966
Urskålningens bredd (>75 % av sulan)	Ytter	33%	37%	0,765
Urskålningens bredd (>75 % av sulan)	Inner	46%	51%	0,765
Urskålningens djup (<5 mm)	Ytter	29%	34%	0,734
Tåform rundad	Ytter	77%	73%	0,703
Tåform rundad	Inner	77%	74%	1,00
Tåform rak	Ytter	21%	25%	0,899
Tåform rak	Inner	20%	24%	1,00
Tåkapning (90° mot sula)	Ytter	93%	51%	0,143
Tåkapning (90° mot dorsal klövvägg)	Ytter	8%	49%	0,143
Dorsal klövvinkel > 50°	Ytter	45%	51%	0,524
Konkav sula	Ytter	10%	29%	0,098

Däremot visade analysen en signifikant skillnad ($p=0,034$) mellan utbildningsbakgrund och parametern "Klövyta verkad mer än 90%" på den inre klöven. Resultatet indikerar därmed att klövvårdarna som utbildat sig på BYS i lägre utsträckning (18 %) verkar bort majoriteten av klövytan på den inre klöven jämfört med de som inte utbildat sig på BYS (44 %). Resultatet visar även en möjlig skillnad, om än inte signifikant sådan ($p=0,069$) mellan utbildningsbakgrund och parametern "Tåtjocklek större än 1 cm". Parametern tenderar att förekomma i större utsträckning (46 %) bland de som utbildats på BYS jämfört med de som inte utbildats på BYS (24 %).

Tabell 7. Jämförelse mellan utbildningsbakgrund, parametrar som härleds till verkningsintensitet.

Verkningsparameter	Klöv	BYS	Ej BYS	p-värde
Ballhorn verkat	Ytter	30%	52%	0,139
Ballhorn verkat	Inner	16%	24%	0,351
Innervägg verkad	Ytter	3%	6%	0,508
Innervägg verkad	Inner	3%	6%	0,689
Yttervägg lindrigt verkad	Ytter	26%	38%	0,271
Yttervägg kraftigt verkad	Ytter	9%	14%	0,628
Klövyta verkad > 90 %	Ytter	56%	77%	0,163
Klövyta verkad > 90 %	Inner	18%	44%	0,034*
Tåtjocklek > 1 cm	Ytter	46%	24%	0,069
Tålägg < 75 mm	Ytter	65%	42%	0,117
Skillnad i tålägg > 1 cm	Ytter/Inner	10%	12%	0,799
Sultjocklek < 5 mm	Ytter	11%	15%	0,280
Verkningskada	Ytter/Inner	4%	2%	0,739

* indikerar signifikansnivå $P < 0,05$

5. Diskussion

Klövhälsa har en betydande ekonomisk inverkan på mjölkföretags ekonomi och djurens välfärd. Klövverkning anses vara en viktig åtgärd för att förebygga hälta samtidigt som rutinmässig klövvård resulterar i en lägre förekomst av klövskador. Nuvarande verkningsmetod utvecklades för flertalet decennier sedan. Djurmaterialet och behoven har dock förändrats sedan dess, varför det under senare år har föreslagits ett antal justeringar och anpassningar av dessa (Archer et al. 2015; Sadiq et al. 2021; Vidmar et al. 2021).

Den här studien har, utifrån ett antal parametrar, undersökt effekten av ett kortare fortbildningstillfälle som utgick från nyetablerade rekommendationer för korrigering av klövform baserat på biomekaniska tester i labbmiljö. Undersökningen baserades på data som huvudsakligen erhöles från visuell bedömning av digitala bilder, samt från fältmätningar vid rutinmässig klövverkning på svenska kommersiella mjölkgårdar. Bedömningen bestod av kategoriska variabler som karakteriserade olika parametrar i klövform och verkningsteknik. Dessutom studerades effekter som potentiellt skulle kunna förklara skillnader i verkningstekniken vilka var klövvårdarens erfarenhetsnivå samt utbildningsbakgrund. Även ålder och kön skiljde sig något mellan försöks- och kontrollgruppen men undersöktes inte vidare i den här studien. Hypotesen var att erfarenhetens längd och klövvårdarens utbildning var av större betydelse gällande variation i verkningsteknik än ålder och kön.

I figur 3 visas en exempelbild över de rekommendationer som ingick i fortbildningen. Exakta mått som bland annat används i den etablerade Holländska femstegsmetoden exkluderades i fortbildningen. Detta då de nya rekommendationerna fokuserar på att återskapa en funktionell klövform utifrån varje enskild klövs unika förutsättningar. Dessutom kommer det alltid förekomma variationer mellan olika klövvårdare, vilket gör det svårt att utvärdera effekten av rekommendationer med exakta mått.

Resultaten i den här studien visade att de flesta klövvårdarna verkar bort en betydande andel av klövytan på den yttre klöven, förmodligen för att uppnå balans mellan de båda klövhalvorna (Lüchinger et al. 2021). Det är dock vanligare (41 %)

för erfarna klövvårdare med mer än 5 års erfarenhet att dessutom verka bort en stor del av klövytan på den inre klöven. Detsamma gäller även för de som inte utbildades på BYS (44 % jämfört med 18 %). Resultatet kan förklaras av nya rekommendationer inom yrkesutbildningen med större fokus på att bevara klövens funktionella delar och undvika öververkning. Att verka bort en stor andel av klövytan på den inre klöven försvårar möjlighet att balansera viktfordelningen mellan klövhalvorna samt ökar risken att sulan verkas för tunn på den yttre klöven, då den naturligt har en mer framhävd köttklöv (Nuss & Paulus 2006). Det kan dock vara lättare att upptäcka och behandla skador i ett tidigare skede om hela ytan verkas. Vidare undviker klövvårdarna i stor utsträckning att verka den inre väggen samt att kraftigt slipa den yttre väggen, vilket är fördelaktigt då dessa är väsentliga vikt bärande strukturer i klöven (Mahendran & Bell 2015).

I litteraturen är längden på den dorsala klövväggen omdiskuterad. I den här studien var en stor andel av klövarna kortare än 75 mm bland samtliga jämförda grupper. Archer et al. (2015) antyder att en klövvägg kortare än 75 mm kan tyda på ett systematiskt verkningsfel som riskerar att leda till en för tunn sula. I motsats till Archer et al. (2015) verkade däremot de flesta svenska klövvårdarna tåspetsen trubbig samt vinkelrät mot sulan vilket tillåter en kortare dorsal vägg utan att sulan blir för tunn. Att kapa tån vinkelrätt mot sulan och dessutom verka den trubbig skulle tillåta en extra marginal på omkring 14 mm i motsats till Archer et al. (2015) mätningar. Detta tyder på att risken för öververkning generellt är låg hos svenska certifierade klövvårdare. Å andra sidan resulterar ett vinkelrätt snitt mot sulan i en längre klöv vilket ger mer kontakt med marken jämfört med ett vinkelrätt snitt mot den dorsala klövväggen, trots att tån visuellt syns mindre på ovansidan. Detta leder i sin tur till en mindre effektiv överrullning samt en förlängd process för den dorsala väggen att återfå sin vikt bärande funktion, jämfört med om tån skulle verkas spetsig eller vinkelrätt mot den dorsala väggen (Telezhenko 2024³). De klövvårdare som genomgått fortbildning verkade däremot tån vinkelrätt mot den dorsala klövväggen i större utsträckning vilket tyder på en ökad förståelse för klövväggens funktion. Sulan bedömdes som för tunn om den understeg 5 mm (Laven et al. 2012; Kofler 2017), vilket endast förekom på ett fåtal klövar. Sanders et al. (2009) fastslog att en för tunn sula är förknippat med smärta oavsett om hälta uppvisas eller inte och bör därför alltid undvikas. Genom verkning av klövvägg och sula ska en optimal tåvinkel på 50 grader uppnås (Archer et al. 2015). Resultaten tyder på att klövvårdarna i genomsnitt uppnådde en tåvinkel nära vad som anses optimalt. En brantare vinkel kan dock vara fördelaktigt för att öka väggarnas vikt bärande roll samtidigt som det minskar överbelastning av klövens bakdel. Dessutom kan en flackare vinkel, vilket är vanligt hos övervuxna klövar, öka risken för klövskador (Charfeddine & Pérez-Cabal, 2016; Sadiq et al. 2020).

³ Personlig mejlkontakt med Evgenij Telezhenko [2024-05-10]

En viktig del i den funktionella klövverkningen är urskålning av den axiella delen av sulan för att minska trycket av klövbenets bakkant mot sulans inre vävnad (Nuss 2022). De allra flesta svenska klövvårdare praktiserar en medelstor till bred urskålning. Resultaten visade dock att samtliga grupper placerade urskålningen över yttre klövens ballhorn på majoriteten av klövarna. Placeringen skulle kunna förklaras av att verkningskniv inte används och att det är svårt att placera urskålningen korrekt med enbart klövfräs. Det var däremot ovanligt att detta skedde på den inre klöven. På den inre klöven placerades urskålningen heller inte nära tån, utan i dessa fall har den sannolikt placerats mer centralt på klöven vilket är önskvärt. Urskålning över ballhornet saknar funktion då det inte finns något underliggande ben vars tryck behöver avlastas. Dessutom leder urskålning över ballhornet till en försämrad stötdämpande funktion och stabilitet i klöven (Mahendran & Bell 2015). Även urskålningens bredd och djup skulle kunna förklaras av frånvaron av verkning med kniv. De klövvårdarna med längre erfarenhet gjorde dock urskålningen bredare på den inre klöven jämfört med de med kortare erfarenhet. En anpassning av den Holländska femstegmetoden handlar om just bredare urskålning på den yttre klöven och smalare urskålningen på den inre (Sadiq et al. 2021), vilket skulle kunna förklara resultaten för dessa parametrar för de klövvårdare som utbildats på senare tid. Även fortbildningen som genomfördes hösten 2022 förespråkade en bredare urskålning på den yttre klöven, vilket även speglas i resultaten. Det var vanligare att klövvårdarna som genomgått fortbildning gjorde urskålningen bredare på den yttre klöven (47 %) jämfört med de som inte genomgått fortbildning (23 %). Sadiq et al. (2021) bekräftade dessutom i sin studie att en bredare urskålning på just den yttre klöven tenderade att leda till en lägre risk för hälta. Gällande urskålningens djup kunde ingen skillnad påvisas mellan någon av grupperna, dessutom verkar det saknas forskning och rekommendation om vilket djup som är optimalt. Det var dock mer ovanligt för gruppen som genomgått fortbildning att verka ballhornet jämfört med kontrollgruppen. Detta tyder på att de strävar efter en brantare tåvinkel, vilket även var ett fokusområde i fortbildningen. Förutom detta kunde få skillnader mellan gruppen som genomgått fortbildning och kontrollgruppen påvisas.

Sammanfattningsvis observerade studien en stor variation i verkningsteknik bland svenska klövvårdare samtidigt resultaten indikerar att ett fortbildningstillfälle omfattande en heldag förmodligen är otillräckligt för att förändra tidigare etablerade vanor i verkningsteknik. Dessutom observerades bara enstaka skillnader baserat på arbetslivserfarenhet och utbildningsbakgrund. Dessa resultat motsäger tidigare forskning som bland annat hävdar att klövvårdare anpassar verkningen baserat på tidigare erfarenhet (Archer et al. 2015; Mahendran & Bell 2015). Att inte fler signifikanta skillnader mellan grupperna påvisades kan delvis förklaras av förenklade statistiska metoder som inte tog hänsyn till upprepade mätningar och

effekten av varje enskild klövvårdare. För att kontrollera sådana faktorer och samtidigt kunna analysera data som inte är normalfördelad skulle ”*Generalized linear mixed model (GLMM)*” kunna användas. Även den visuella bedömningen kan vara en potentiell felkälla. För en mer noggrann och tillförlitlig bedömning med hjälp av tvådimensionella bilder bör klövarna innan fotografering tvättas samtidigt som skuggor bör undvikas. Visuell bedömning gör det möjligt att granska bilder obegränsat antal gånger, vilket inte är möjligt i fält. Dessutom skulle fältbesöket och tiden i fält bli betydligt mer omfattande än vad som krävdes i denna studie. Å andra sidan tillåter fältbedömning sannolikt mer korrekt bedömning av svårbedömda parametrar då bedömningen kan göras i flera vinklar. Samtidigt möjliggör fältbedömning en kontinuerlig övervakning av hela processen i stället för att enbart se resultatet före och efter verkning.

Gällande fortbildningen och dess begränsade effekt på klövvårdarnas verkningsteknik skulle detta kunna förklaras av att kontrollgruppen fick en del information från den teoretiska delen av fortbildningen under årsmöten för klövvårdarföreningen (där det traditionellt sker informationsöverföring från forskare på SLU). Det som skiljde grupperna åt var att försöksgruppen utöver detta genomförde den praktiska delen som inkluderade verkning av slaktklövar. Dessutom var deltagandet helt frivilligt vilket kan innebära att klövvårdare som redan var medvetna om att de upprätthöll en hög standard anmälde sitt intresse. Därmed var skillnaden i verkningsteknik mellan de två grupperna förmodligen relativt låg redan innan studien påbörjades.

Studien påvisade dessutom att det trots certifiering råder en stor individuell variation i verkningsteknik mellan klövvårdare vilket kan anses problematiskt. Eventuella samband mellan klövhälsa och olika verkningsprofiler kommer dock att undersökas vidare inom ramen för projektet ”*Utveckling av Bästa praxis inom svensk klövvård*”. Efter denna analys kan bättre slutsatser dras gällande vilka parametrar som hade störst och minst betydelse för att minska risken för olika klövsador. Resultaten tyder dock på att det kan finnas ett behov av att höja standarden och kvaliteten på certifieringen och därmed även på den svenska klövvården. Det framkom även ett uttryckt behov av att ytterligare utveckla de befintliga forskningsbaserade rekommendationerna gällande klövvård och säkerställa att dessa är anpassade till svenska förhållanden.

6. Slutsats

Studien påvisade att ett kortare fortbildningstillfälle i nyetablerade rekommendationer för en förändrad klövform endast hade begränsad effekt på verkningstekniken. Däremot observerades en betydande individuell variation i verkningsteknik bland svenska certifierade klövvårdare trots att få parametrar kunde förklaras av klövvårdarens arbetslivserfarenhet och utbildningsbakgrund. Samtliga klövvårdare höll dock en acceptabel kvalitet i sin verkningsteknik och inga allvarliga systematiska parameterr upptäcktes. Studien tyder på att det föreligger ett behov av att införa striktare certifierings krav och kontinuerlig uppföljning av dessa för att höja standarden och kvaliteten på svensk klövvård. Avslutningsvis påvisades dessutom ett behov av att utveckla de befintliga rekommendationerna inom klövverkning samt att säkerställa att dessa är anpassade till svenska förhållanden.

Referenser

- Alvåsen, K., Jansson Mörk, M., Dohoo, I.R., Sandgren, C.H., Thomsen, P.T. & Emanuelson, U. (2014). Risk factors associated with on-farm mortality in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 117 (1), 110–120. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.08.011>
- Archer, S.C., Newsome, R., Dibble, H., Sturrock, C.J., Chagunda, M.G.G., Mason, C.S. & Huxley, J.N. (2015). Claw length recommendations for dairy cow foot trimming. *Veterinary Record*, 177 (9), 222. <https://doi.org/10.1136/vr.103197>
- Bergsten, C. (2001). Effects of Conformation and Management System on Hoof and Leg Diseases and Lameness in Dairy Cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 17 (1), 1–23. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30051-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30051-7)
- Charfeddine, N. & Pérez-Cabal, M.A. (2016). Effect of claw disorders on milk production, fertility, and longevity, and their economic impact in Spanish Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 100 (1), 653–665. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11434>
- Daros, R.R., Eriksson, H.K., Weary, D.M. & von Keyserlingk, M.A.G. (2019). Lameness during the dry period: Epidemiology and associated factors. *Journal of Dairy Science*, 102 (12), 11414–11427. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16741>
- Flower, F.C. & Weary, D.M. (2006). Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *Journal of Dairy Science*, 89 (1), 139–146. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72077-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72077-X)
- Franck, A., Cocquyt, G., Simoens, P. & De Belie, N. (2006). Biomechanical Properties of Bovine Claw Horn. *Biosystems Engineering*, 93 (4), 459–467. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2006.01.007>
- Garbarino, E.J., Hernandez, J.A., Shearer, J.K., Risco, C.A. & Thatcher, W.W. (2004). Effect of Lameness on Ovarian Activity in Postpartum Holstein Cows*. *Journal of Dairy Science*, 87 (12), 4123–4131. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73555-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73555-9)
- Hedges, J., Blowey, R.W., Packington, A.J., O'Callaghan, C.J. & Green, L.E. (2001). A Longitudinal Field Trial of the Effect of Biotin on Lameness in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 84 (9), 1969–1975. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74639-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74639-5)
- Kofler, J. (2017). Pathogenesis and Treatment of Toe Lesions in Cattle Including “Nonhealing” Toe Lesions. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 33 (2), 301–328. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.005>
- Kossaibati, M.A. & Esslemont, R.J. (1997). The costs of production diseases in dairy herds in England. *The Veterinary Journal*, 154 (1), 41–51. [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(05\)80007-3](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(05)80007-3)
- Laven, L., Margerison, J. & Laven, R. (2012). Validation of a portable ultrasound machine for estimating sole thickness in dairy cattle in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 60 (2), 123–128. <https://doi.org/10.1080/00480169.2011.644215>

- Lüchinger, I., Pieper, L. & Nuss, K. (2021). Functional foot trimming to balance load distribution between the paired forelimb claws in dairy cows: An experimental study. *Journal of Dairy Science*, 104 (4), 4803–4812. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19066>
- Mahendran, S. & Bell, N. (2015). Lameness in cattle 2. Managing claw health through appropriate trimming techniques. *In Practice*, 37 (5), 231–242. <https://doi.org/10.1136/inp.h2011>
- Manske, T., Hultgren, J. & Bergsten, C. (2002a). The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 54 (2), 113–129. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(02\)00020-X](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(02)00020-X)
- Manske, T., Bergsten, C. & Hultgren, J. (2002b). Klövvård och klövhälsa hos mjölkkor. (Jordbruksinformation 4). Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/klovvard-och-klovhalsa-hos-mjolkkor.html> [2024-05-03]
- Mellado, M., Saavedra, E., Gaytán, L., Véliz, F., Macías-Cruz, U., Avendaño-Reyes, L. & García, J. (2018). The effect of lameness-causing lesions on milk yield and fertility of primiparous Holstein cows in a hot environment. *Livestock Science*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.09.008>
- Mostert, P.F., van Middelaar, C.E., de Boer, I.J.M. & Bokkers, E.A.M. (2018). The impact of foot lesions in dairy cows on greenhouse gas emissions of milk production. *Agricultural Systems*, 167, 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.09.006>
- Nacambo, S., Hässig, M., Lischer, C. & Nuss, K. (2007). Difference in the Length of the Medial and Lateral Metacarpal and Metatarsal Condyles in Calves and Cows – A Post-Mortem Study. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 36 (6), 408–412. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.2007.00785.x>
- Naturbruksförvaltningen. (2024). Klövvårdare. <https://www.vgregion.se/f/naturbruk/bys/utbildningar/klovvardare/> [2024-05-03]
- Newsome, R., Reilly, B. & Reader, J. (2019). Management of claw horn lesions; a practitioner's guide through the literature. *Livestock*, 24 (1), 6–12. <https://doi.org/10.12968/live.2019.24.1.6>
- Nuss, K. (2022). Case 21.3 - Sole Ulcer. I: Orsini, J.A., Grenager, N.S., & de Lahunta, A. (red.) *Comparative Veterinary Anatomy*. Academic Press. 1169–1180. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91015-6.00105-9>
- Nuss, K. & Paulus, N. (2006). Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: A post-mortem study. *Veterinary Journal*, 172 (2), 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.04.031>
- O'Callaghan, K. (2002). Lameness and associated pain in cattle - challenging traditional perceptions. *In Practice*, 24 (4), 212–219. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.4.212>
- Omontese, B.O., Bellet-Elias, R., Molinero, A., Catandi, G.D., Casagrande, R., Rodriguez, Z., Bisinotto, R.S. & Cramer, G. (2020). Association between hoof lesions and fertility in lactating Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 103 (4), 3401–3413. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17252>
- Oskarsson, M. (2008). Vad kostar dålig klövhälsa? Djurhälso- & utfodringskonferens, 59–62. Svensk Mjolk, Norrköping.
- Puerto, M.A., Shepley, E., Cue, R.I., Warner, D., Dubuc, J. & Vasseur, E. (2021). The hidden cost of disease: II. Impact of the first incidence of lameness on production and economic indicators of primiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104 (7), 7944–7955. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19585>
- Sadiq, M.B., Ramanoon, S.Z., Mansor, R., Syed-Hussain, S.S. & Shaik Mossadeq, W.M. (2020). Claw Trimming as a Lameness Management Practice and

- the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. *Animals*, 10 (9), 1515. <https://doi.org/10.3390/ani10091515>
- Sadiq, M.B., Ramanoon, S.Z., Shaik Mossadeq, W.M., Mansor, R. & Syed-Hussain, S.S. (2021). A modified functional hoof trimming technique reduces the risk of lameness and hoof lesion prevalence in housed dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 195. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105463>
- Salci, H. (2021). How effective is individual claw trimming in cattle? An ex-vivo study. *Large Animal Review*, 27 (1), 9–14
- Sanders, A.H., Shearer, J.K. & De Vries, A. (2009). Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 92 (7), 3165–3174. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1799>
- Shearer, J.K. & van Amstel, S.R. (2001). Functional and corrective claw trimming. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 17 (1), 53–72. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)30054-2](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30054-2)
- da Silva, L.A.F., Franco, L.G., Atayde, I.B., da Cunha, P.H.J., de Moura, M.I. & Goulart, D.S. (2010). Effect of biotin supplementation on claw horn growth in young, clinically healthy cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 51 (6), 607–610
- Stoddard, G.C. & Cramer, G. (2017). A Review of the Relationship Between Hoof Trimming and Dairy Cattle Welfare. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 33 (2), 365–375. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.012>
- Swedac. (u.å.) *Certifiering av personer*. <https://www.swedac.se/amnesomraden/personcertifiering/> [2024-05-03]
- Telezhenko, E. (2009). Influence of different flooring systems on claw conformation and biomechanics of the cattle. *Large Animal Review*, 15 (4), 185–187
- Telezhenko, E., Lidfors, L. & Bergsten, C. (2007). Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. *Journal of Dairy Science*, 90 (8), 3716–3724. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-876>
- Toussaint Raven, E. (1985). *Cattle footcare and claw trimming*. 1st ed, Farming Press Books: Ipswich.
- Tsuka, T., Murahata, Y., Azuma, K., Osaki, T., Ito, N., Okamoto, Y. & Imagawa, T. (2014). Quantitative evaluation of the relationship between dorsal wall length, sole thickness, and rotation of the distal phalanx in the bovine claw using computed tomography. *Journal of Dairy Science*, 97 (10), 6271–6285. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8131>
- Vidmar, M., Hodnik, J.J. & Starič, J. (2021). Review of guidelines for functional claw trimming and therapeutic approach to claw horn lesions in cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 53 (5). <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02924-8>
- Växa (2023a) *Djurhälsostatistik 2022–2023*. Växa Sverige. <https://vxa.qbank.se/mb/?h=3fb6d74d47ca02f4f86b10e5bc2e1465&p=dc cda36951e6721097a93eae5c593859&display=feature&s=name&d=desc> [2024-05-03]
- Växa (2023b). *Klövård*. <https://www.vxa.se/gardsnara-tjanster/gard-och-stall/Djurskotsel/klovvard/>. [2024-01-15]
- Walker, S.L., Smith, R.F., Routly, J.E., Jones, D.N., Morris, M.J. & Dobson, H. (2008). Lameness, Activity Time-Budgets, and Estrus Expression in Dairy Cattle. *Journal of dairy science*, 91 (12), 4552–4559. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1048>
- Weaver, A.D. (2018) *Bovine Surgery and Lameness*. 2. Ed. Blackwell Pub.

Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., McGovern, P.G. & Robinson, R.A. (1993). Individual cow risk factors for clinical lameness in lactating dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 17 (1), 95–109. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(93\)90059-3](https://doi.org/10.1016/0167-5877(93)90059-3)

Populärvetenskaplig sammanfattning

Hälta är ett vanligt förekommande problem bland mjölkkor och kan påverka deras välbefinnande negativt. En vanlig orsak till hälta är skador på klövarna. För att förebygga hälta förespråkas verkning av klövarna ett par gånger per år. Vid verkning undersöks alla klövar och en vinkelslip används oftast för att återskapa en naturlig och funktionell form på klöven. Mellan 2022 och 2023 utfördes totalt nästan 400 000 klövverkningar i landet. Totalt finns det 110 certifierade klövvårdare i Sverige. Dessa har genomgått specialiserad utbildning och klarat teoretiska och praktiska prov för att erhålla certifieringen.

Den metod som oftast används vid verkning utvecklades på 80-talet och tillämpas fortfarande av de flesta klövvårdarna. För att anpassa verkningen till dagens behov har nya rekommendationer tagits fram och för att undersöka dess påverkan på klövhälsan genomfördes projektet ”Utveckling av Bästa praxis inom svensk klövvård”. Totalt deltog 19 certifierade klövvårdare. Nio av dessa fick genomgå fortbildning medan resterande inte gjorde det. Efter detta studerades hur de två grupperna verkade klövar. Analysen inkluderade både mätningar och visuell bedömning av klövarna med hjälp av digitala bilder. Totalt analyserades 740 bakklövar.

Resultaten visade att det finns en stor variation bland certifierade klövvårdare gällande hur de verkar klövar. Samtidigt som ett kortare fortbildningstillfälle i nya rekommendationer för klövverkning endast hade en begränsad effekt i hur klövvårdarna verkar klövar. Dessutom kunde endast få skillnader förklaras av längden på deras erfarenhet och deras utbildningsbakgrund. Dock höll samtliga klövvårdare en acceptabel kvalitet och inga allvarliga brister som kan påverka klövarnas funktion negativt observerades. Dock tyder resultaten på att det finns ett behov av att införa striktare krav vid certifiering samt att dess kontinuerlig följs upp för att höja standarden och kvaliteten på svensk klövvård. Studien betonade även vikten av att anpassa rekommendationerna till svenska förhållanden och behov.

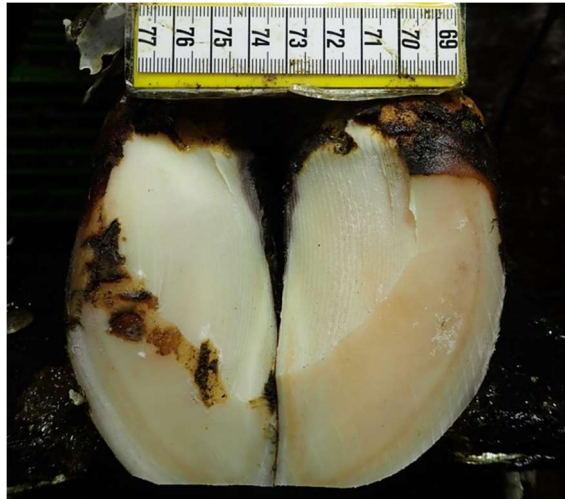
Tack

Jag vill rikta min tacksamhet till Jordbruksverket, Formas, Partnerskap Arnarp samt Stiftelsen Lantbruksforskning för deras finansiella stöd till projektet "*Utveckling av Bästa Praxis inom svensk klövvård*", som jag har förmånen att vara en del av. Ett särskilt tack till Frida Åkerström för möjlighet att delta vid fältmätningar. Slutligen ett stort tack till min handledare Evgenij Telezhenko, vars kunskap och stöd har varit avgörande för att besvara alla mina frågor och funderingar under arbetets gång.

Bilaga 1

Tabell 8. Definitioner för verkningsparametrar som härleds till en förändrad klövform.

Verkningsparameter	Definition
Urskålningens placering på ballområde	En konkav yta har skapats och placerats över ballhornet på den bakre delen av klöven.
Urskålningens placering <2cm från tå	En större konkav yta har skapats och placerats på den främre delen av klöven, mindre än 2 cm från tåspetsen.
Urskålningens bredd (>75 % av sulan)	Bredden på den konkava ytan täcker mer än 75 % av den totala sulbredden.
Urskålningens djup (<5 mm)	Djupet på den konkava ytan är mindre än 5 mm
Tåform rundad/sned	Klövhornet runt främre delen av klöv är slipad så inga skarpa kanter finns efter verkning
Tåform rak	Tån har kapats så att verkningsnittet är vinkelrätt mot den inre klövväggen, klövformen inte korrigerats eller avrundats efter
Tå kapad 90° mot sula	Tåspetsen är kapad så att det bildas en 90 graders vinkel mellan tåspetsen och sulan
Tå kapad 90° mot dorsal klövvägg	Tåspetsen är kapad så så att det bildas en 90 graders vinkel mellan tåspetsen och den dorsala klövväggen
Dorsal klövvinkel <50°	Den dorsala klövvinkeln understiger 50 grader.
Konkav sula	Sulan har verkats så att den i profil fått en konkav yta.



Figur 6. Exempelbild parameter "Urskålningens placering på ballområde".



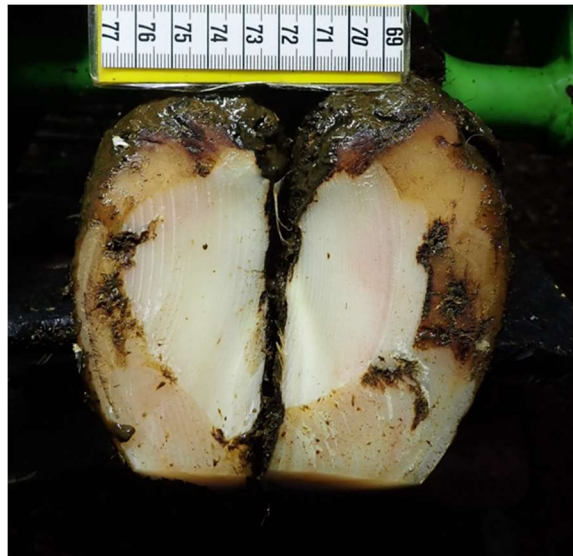
Figur 7. Exempelbild parameter "Urskålningens placering <2 cm från tå".



Figur 8. Exempelbild parameter "Urskålningens bredd >75 % av sulan".



Figur 9. Exempelbild parameter "Tåform rundad/sned".



Figur 10. Exempelbild parameter "Tåform rak".



Figur 11. Exempelbild parameter "Tå kapad 90 grader mot sula".



Figur 12. Exempelbild parameter "Tå kapad 90 grader mot dorsal klövvägg".



Figur 13. Exempelbild parameter "Konkav sula".

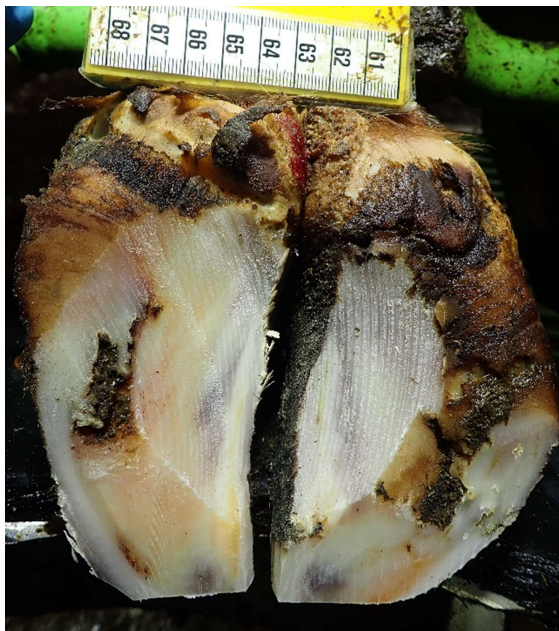
Bilaga 2

Tabell 9. Definitioner för verkningsparametrar som härleds till verkningsintensitet.

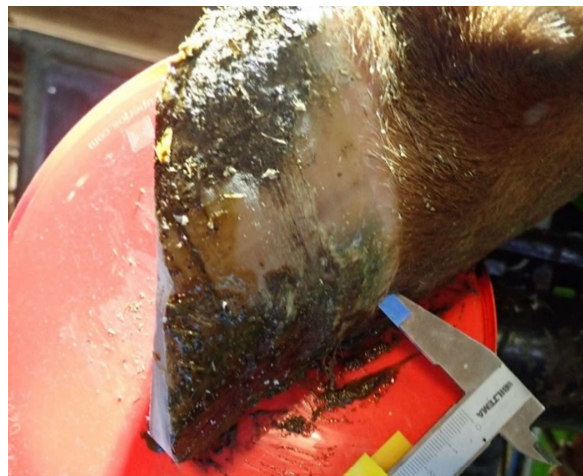
Verkningsparameter	Definition
Ballhorn verkat	Ballhornet vid markkontakt verakades plant
Innervägg verkad	Större delen av tjockleken av den axiala väggen slipas bort
Yttervägg lindrigt verkad	Mindre bortslipningar av den abaxiala väggen har utförts
Yttervägg kraftigt verkad	Större bortslipningar av den abaxiala delen av klövväggen har utförts
Klövyta verkad > 90 %	Mer än 90 % av klövhornet på plantar klövytan har verkats
Tåjtjocklek > 1 cm	Tåspetsen har verkats så att den på höjden på den trubbiga delen är mer än 1 cm
Dorsal klövvägg < 75 mm	Den dorsala klövväggen har förkortats så att den mätt från kronranden till tåspetsen är mindre än 75 mm lång.
Skillnad i tålägg > 1 cm	Tåläggden mellan den yttre och den inre klövhalvan skiljer sig mer än 1 cm
Sultjocklek < 5 mm	Tjockleken på sulan understiger 5 mm
Verkningskada	Skada som har orsakats under verkningsutförandet och resulterat i blödning.



Figur 14. Exempelbild parameter "Ballhorn verkat".



Figur 15. Exempelbild parameter "Innervägg verkad".



Figur 16. Exempelbild parameter "Yttervägg lindrigt verkad".



Figur 17. Exempelbild parameter "Yttervägg kraftigt verkad".



Figur 18. Exempelbild parameter "Klövvyta verkad >90 %".



Figur 19. Exempelbild parameter "Tåtjocklek >1 cm".



Figur 20. Exempelbild parameter "Skillnad i tållängd > 1 cm".

Bilaga 3

Tabell 10. Fördelning av klövvårdare i försöks- och kontrollgrupp

Fortbildning	Ja 9 st.								Nej 10 st.							
BYS utbildning	Ja 6 st.				Nej 3 st.				Ja 6 st.				Nej 4 st.			
Erfarenhet	≤ 5 år 4 st.		> 5 år 2 st.		≤ 5 år 0 st.		> 5 år 3 st.		≤ 5 år 3 st.		> 5 år 3 st.		≤ 5 år 0 st.		> 5 år 4 st.	
Kön	K 3 st.	M 1 st.	K 2 st.	M 0 st.	K 0 st.	M 0 st.	K 1 st.	M 2 st.	K 2 st.	M 1 st.	K 0 st.	M 3 st.	K 0 st.	M 0 st.	K 0 st.	M 4 st.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

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

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

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