

# **Elitskon®**

*An objective kinematic evaluation*

**Robert Olausson**

**Supervisor: Lars Roepstorff  
Department of Anatomy and Physiology**

---

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap**

**Examensarbete 2005:64  
ISSN1652-8697  
Uppsala 2005**

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Summary</b>	<b>3</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
Presentation av Elitskon™	5
<b>Mål</b>	<b>6</b>
Hypotes	7
<b>Material och metoder</b>	<b>7</b>
Mätningar	7
<b>Resultat</b>	<b>9</b>
Häst A	9
Häst B	10
Häst C	12
<b>Tabeller</b>	<b>14</b>
<b>Diskussion</b>	<b>15</b>
<b>Tack</b>	<b>17</b>
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>18</b>

## **SAMMANFATTNING**

Elitskon™ är en ny typ av hästsko till travhästar. Den ska i sina egenskaper kunna ge hästen en trav som efterliknar rörelsemönstret hos en häst som travar barfota. Många hästar travar bäst barfota men på grund av det stora slitaget kan detta bara tillämpas i begränsad omfattning.

För att utvärdera om Elitskons™ egenskaper kan efterlikna barfotahästens eller om dess egenskaper ligger närmare den traditionella aluminiumskon genomfördes därför denna studie som i sin omfattning får betecknas som en pilotstudie.

Tre hästar ingick, där var och en under tre korta filmsekvenser travades med Elitskon™, en traditionell aluminiumsko samt barfota. Hästarna filmades med höghastighetskamera parallellt med ekipaget som bestod av en kusk och sulky. För att få en objektiv beskrivning av hästarnas kinematik mättes sju olika parametrar som sammantaget ger en bild av hur balanserat hästarna travar och vilka likheter och skillnader beslagen har. Då hästarna skiljer sig åt individuellt i sitt sätt att trava ser man att de anpassar sig lite olika beroende på vilket beslag de använder.

Utvärderingen har dels gjorts var häst för sig men även med alla hästarna tillsammans för att kunna dra mer generella slutsatser.

När man ser på resultaten kan man kortfattat säga att på samtliga hästar syntes Elitskon™ ge ett bra grepp. Barfota har hästarna också ett bra grepp och här verkar Elitskon™ och barfota ligga varandra närmare än aluminiumskon, där indikationer på att hästen halkade kunde ses.

Även i parametrar som mäter symmetrin i traven kan man se att Elitskon™ ger en bra symmetri där den ligger närmare barfotahästens trav. Sambandet mellan det goda greppet och den goda symmetrin är inte statistiskt säkerställt här men om man systematiskt analyserar parametrarna tycks det som om symmetrin uppkommer genom greppet. Härigenom finns anledning till utvidgade studier kring sambandet grepp, symmetri.

## **SUMMARY**

Elitskon™ is a new type of horseshoe for trotters. It is supposed to give the horse a trot that mimics the movement pattern of a horse trotting unshod. Many horses show a better trot unshod but this can only be used to a limited extent due to the great wear and tear of the hoof.

The objective of this study was to evaluate whether the qualities of Elitskon™ are similar to the unshod horse or the traditional aluminium horseshoe.

Three horses were included and they were each filmed trotting once with Elitskon™, once with a traditional aluminium shoe and once unshod. The horses were filmed with a high-speed camera placed parallel to the equipage, consisting of a coachman and a sulky. In order to obtain an objective description of the movement patterns of the horses, seven parameters were analysed. These parameters indicated the degree of balance in the trot of the horses.

Since the trot of each horse has its own qualities, it can be noted that each horse adjusts differently to each specific type of shoeing.

The evaluation has been done on each horse separately as well as on the three horses together for a more general conclusion.

The results indicate that Elitskon™ provides the horse with a good grip. This is also obtained when trotting unshod, indicating similarities between this shoe and unshod, as compared to the aluminium shoe where a tendency to slide was noticeable in all the horses.

The parameters describing symmetry showed good results with Elitskon™ similar to the unshod horse. The connection between a good grip and a good symmetry is not completely ensured but when analyzing the parameters systematically, it seems like the symmetry is a result of the good grip. This suggests that it would be of interest to do a more extended study of the connection between grip and symmetry.

## **BAKGRUND**

Att sko en travhäst är svårt och det finns ingen annan hästtyp där tillämpningen av individuell skoning är så utbredd. Tidigare tillverkades hästskor huvudsakligen av järn men idag har kraven på lättare skor resulterat i användning av material som aluminium, aluminiumlegeringar samt olika plast/gummiblandningar (11). Lägre slitstyrka i dessa material kan vara en nackdel men vikten blir också lägre vilket medverkar till att öka hästens toppfart (7). Med utformning och material kan man även påverka exempelvis friktionen mot underlaget i hovens glidfase och även greppet i frånskjutsfasen (9, 12, 17). Skon har fler funktioner än att bara förhindra ett för stort slitage på hoven då utformning och vikt i hög grad påverkar travsteg och balans vilka måste vara optimala för att hästen ska kunna prestera maximalt (7). En i grunden välbalanserad och travsäker häst bör sträva efter att ha en så lätt sko som möjligt eller ingen sko alls om man kunde bortse från den hovförslitning som sker (7).

Alla hästskor har i mer eller mindre omfattning en rad ogynnsamma inverknings på hästen. Detta gäller inte minst under trav då belastningen på benet är avsevärt högre än under skritt (1). Bland annat försämras hovmekanismen som är den formförändring som hoven genomgår under belastningsfasen då det mer elastiska hjälpartiet komprimeras och expanderar i lateral och medial riktning (1, 15). En försämring av hovmekanismen försämrar även den dämpning av krafter som hoven medverkar i. Mätningar har visat att på skodda hästar överförs större krafter och vibrationer till första falangen istället för att dämpas av hoven (6). Dessa vibrationer har visats vara utjämnade först i höjd med kotleden (16).

Skons material inverkar i viss mån då lättare skor med mindre grad av styvhet och densitet som exempelvis aluminium eller plast dämpar bättre än stål (5). De kinematiska skillnaderna mellan fram- och bakben spelar givetvis stor roll i hur hoven och benet belastas samt hur krafterna överförs. Frambenet utsätts för större vertikala krafter vid hovsättning än bakbenet. Bakbenet utsätts istället för större horisontella krafter vilket medför att skor får lite olika effekt på fram- och bakben (3, 10). Trots det så är de vertikala och horisontella krafterna som påverkar hoven och de distala benen under belastningsfasen större på både fram- och bakben på skodda hästar (14).

I det initiala skedet av belastningsfasen sker en glidning av hoven på underlaget framför allt på bakbenen där de horisontella krafterna är som störst. Glidfase är en viktig del av dämpningen av de krafter som verkar på benet. Hur lång glidfase blir i tid och rum beror på materialet i skon samt underlagets beskaffenhet (12).

Tidigare studier har mätt parametrar för olika skomaterial i ett försök att få liknande värden som på oskodda hästar, då detta anses vara mest naturligt och hälsosamt för hästen (17). En för kraftig uppbromsning av hoven på grund av ökad friktion ger en för snabb rotationsrörelse i lederna samt förändrar kraftöverföringen mellan lederna distalt (9). Detta leder till små vibrationer i benet som på sikt kan ge ortopediska skador på hästen (8).

Vad gäller vikten på skon så strävar man efter att ha en så låg vikt som möjligt. Med ökad vikt på skon får man en ökad tröghet och energiåtgång i protraktion och retraktion av benet (4). Hästen lyfter då benet i en vidare båge och får större flexion i lederna och det ger hästen ett ”bättre” travsteg vilket utnyttjas på många framför allt unga travhästar. Durationen på stegcykeln blir längre men steglängden förändras inte signifikant. Inom travsporten utnyttjas detta ibland genom att hästen får tränas med lite tyngre skor för att sedan på tävling använda en lättare sko eller ingen sko alls (2). Tyngre skor har dock setts leda till negativ inverkan på frambenen i form av ökad belastning på strålbenet i belastningsfasen, förmodligen på grund av att det mer vidlyftiga steget leder till en minskad protraktion av benet.

Sammantaget kan man nog påstå att en hel del av alla ortopediska problem som uppstår på travhästar är relaterade till hur och med vad hästen skos. Att upprepad och felaktig belastning predisponerar för artrit har tidigare visats (13). Då travhästar och deras hovar utsätts för stora påfrestningar och slitage, finns det ett behov av en sko som minimerar så många negativa effekter av skor som möjligt. Detta är således syftet med Elitskon™.

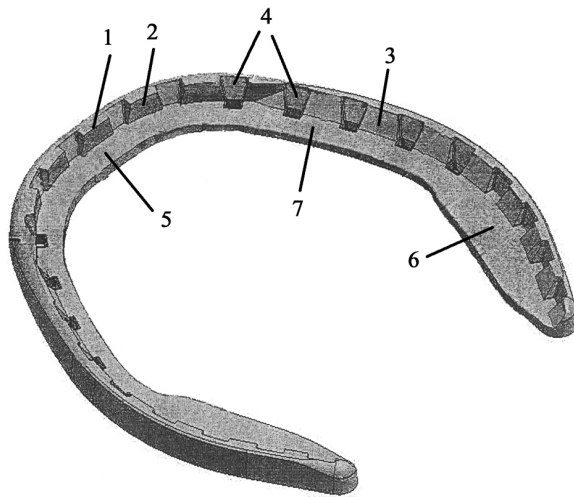
### **Presentation av Elitskon™**

Elitskon™ har tagits fram i syfte att få en travsko som erbjuder fler fördelar än någon annan sko på marknaden idag. Den är lätt (118 g) och skall ha en slitstyrka jämförbar med en järnsko samtidigt som utformningen ska bidra till att ge ett bra grepp och i så liten utsträckning som möjligt störa hovens normala funktion. Dess egenskaper i trav ska likna barfotahästen och verka för att bibehålla en häst i god balans.

Skon har låg höjd vilket skall minska onödigt motstånd i landningsfasen samtidigt som det bakåtlutande främre partiet minskar friktionen mot underlaget och bidrar till en mjuk, icke huggande uppbromsning av hoven vid landning. Avrundningen i framkant minskar också benägenheten att trampa av skorna (Se nummer 1 på bild).

För att få ett bra grepp har skon ingen inre fals för att öka greppytan under hoven mot marken. Den yttre greppfalsen är tänkt att fungera i likhet med den naturliga hovens nedåt utskjutande vägghorn (nr 2). För maximalt grepp är greppvinkeln i tådelen nästan rät mot stommen. Vinkeln ökar sedan i övergången till sidodelen (nr 3). Härigenom minskar man mängden material vilket ger den försvagning och fjädrande egenskap i sidodelarna som krävs för att följa hovens naturliga rörelser. De urgröpningar som ses på greppväggens insida är för att ytterligare förbättra grepp och att försvaga greppväggen i vinkelövergången mellan tå- och sidodel (nr 4).

Konstruktionen består av en tunn stomme ( nr 5,6,7). Stommen är bredare i tådelen och i de båda bakre traktdelarna (nr 5,6) jämfört med i stommens båda sidodelar (nr 7). De breda partierna i stommen har arrangerats för att stabilisera skons tådel och därför öka bärande yta mot hoven. Bredden i trakten ska bidra med tillräckligt stöd när hovens bakre parti glider utåt och inåt i enlighet med hovmekanismen. Den smalare stommen i sidodelarna minskar skons benägenhet att skeva när skon kallformas för att passa hoven. Sidodelarnas fjädrande egenskaper ska på så sätt också bibehållas så att de kan följa hovens rörelser.



Materialet i skon utgörs av borlegerat seghärdestål och ger lätt vikt i kombination med hög slitstyrka samt en tillfredställande elasticitet. Vikten är relativt låg (118 g) och ligger närmare aluminiumskon än järnskon. Slitstyrkan ska vara högre än i andra skor i samma viktklass. Detta minskar antalet skobyten och spikande i hoven.

Materialets kombination av hårdhet och flexibilitet ska göra att stabilitet och elasticitet bibehålls under hela skoperioden. En fjädrande egenskap ska göra att hovens naturliga stötupptagande förmåga vid belastning inte hindras eller materialet ”tröttnas” ut.

Skon är formpressad för att ta bort den inneboende spänning som finns i metallen och som kan öka den benägenhet att med tiden tappa sin ursprungliga form.

## MÅL

Målet med studien är att genom analys av Elitskon™ kunna upptäcka kinematiska skillnader eller likheter mellan denna, aluminiumsko och barfotalöpning. Studien syftar också till att kunna fastslå om en häst skodd med Elitskon™ rör sig mer likt en häst utan skor eller en häst med aluminiumskon. Resultatet av studien hoppas kunna ge underlag för vissa slutsatser kring Elitskons™ förmåga att ge hästen ett bra travsteg i god balans, vilket är dess avsikt och som krävs för god prestation. Studiens omfattning, tre hästar, gör att detta är en pilotstudie som inte kommer att kunna ge slutgiltiga svar på de grundläggande frågorna men som kommer att kunna ge indikationer på om skon fungerar som avsett samt vilka mätmetoder som kan vara relevanta för fortsatta studier.

## Hypotes

Att hästar skodda med Elitskon™ uppvisar ett travsteg som utifrån de parametrar avseende symmetri som analyseras ligger närmare barfotahästar än hästar skodda med aluminiumskor.

## MATERIAL OCH METODER

I studien användes tre kliniskt friska hästar utan tecken på hälta. Samtliga hästar var av rasen varmblodig travare och de benämns i studien A (valack, född 1998, rekord 15,9 m, 17,6 l, 13,5 ak), B (sto, född 1999, rekord 16,9 m, 12,3 ak) och C (sto, född 1999, rekord 15,8 m, 18,6 l, 14,9 ak, 16,6 am). Efter klinisk undersökning filmades hästarna i var sin filmsekvens först under trav barfota och sedan med aluminiumsko (traditionell variant med vikten 105 g) och slutligen med Elitskon™. Ingen ömhet i hovarna kunde påvisas under trav barfota. Sammantaget erhöles alltså nio filmsekvenser (tester). Hästarna var under samtliga tester oskodda på framhovarna. Då hästarna skoddes gjordes detta av samma hovslagare. Varje häst använde i sina tre test samma sulky och övrig utrustning. En mycket erfaren kusk genomförde samtliga testkörningar.

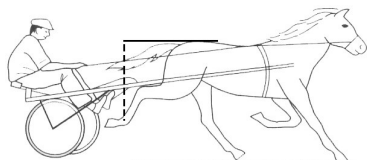
För filmning användes höghastighetskamera (16mm, 500 bilder/sek) och filmsekvenserna varade under 6-7 stegcykler i trav på bana och rakt spår. Filmerna togs från bil som körde parallellt med travekipaget. Hästarna kördes mellan 15- och 17-tempo vilket ungefär motsvarar en hastighet på mellan 46 och 48 km/h. Testerna genomfördes på torrt underlag samt under samma dag.

## Mätningar

Studien har utförts genom mätningar av sju olika parametrar. Varje parameter har valts utifrån antagandet att den mäter graden av symmetri, både mellan höger och vänster sida samt fram och bak, i hästens trav. Då traven är en symmetrisk gångart blir detta en direkt indikation på graden av balans och då hästens förutsättningar under de olika testmomenten bedöms vara likvärdiga bortsett från beslag förväntas skillnader bero på dessa.

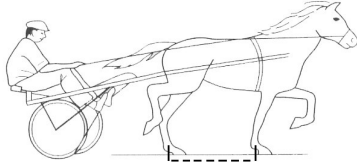
### *Parameter 1*

Det vertikala avståndet mellan högsta punkten på ländryggen och mitt på kotan på respektive bakben i den tidpunkt kotan befinner sig som högst i vertikalt läge. Mätningar under tre steg på varje ben. Måttet ger indikation på hästens förmåga att få grepp mot underlaget då sämre grepp ger ett kortare avstånd på grund av sänkning av ländryggen samt att bakbenet "halkar iväg" bakåt och uppåt, en effekt jämförbar med en skidåkare med bakhala skidor. En eventuell halktendens ger en större standardavvikelse då hästen vanligtvis inte halkar i varje steg (Man kan även följa detta i parameter 4 där hästen i sådana fall som kompensation sätter i det andra bakbenet tidigare).



### **Parameter 2**

Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på frambenet då det befinner sig i vertikalläge och motsvarande punkt på diagonala bakbenet i samma ögonblick. Mätningar har gjorts i tre steg på varje ben. Skillnader kan uppstå genom att en hov tappar greppet och därmed "hamnar efter" i förhållande till det diagonala frambenet.

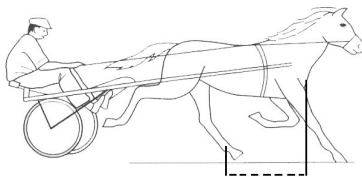


### **Parameter 3**

Tidsdifferensen i tidpunkten för hovens nedslag. Mäter hur isättning av hovarna sker i förhållande till varandra inom samma diagonal men även hur isättningen sker mellan de båda diagonalerna. Asymmetri mellan diagonalerna som kan uppkomma, en så kallad diagonal disassociation, ger en direkt indikation på hur symmetrisk traven är och hur balanserat hästen rör sig.

### **Parameter 4**

Horisontella avståndet mellan främsta punkten på bogen och respektive bakbens kota i ögonblicket för hovisättning. Måttet visar på hur långt under sig hästen får sina bakben. Det behöver vägas samman med andra parametrar såsom 1, 2 och 6 för att kunna ge information om hur hästens bakbensaktion ser ut.



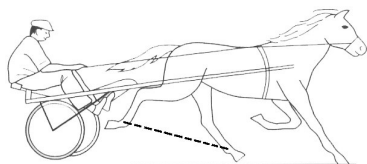
### **Parameter 5**

Tiden då de enskilda benen befinner sig i svingfas. Mäts på varje ben och är tiden från det hoven lämnar mark till det att den återigen tar mark. Skillnader i svingfas mellan benen och med samma sko samt olikheter mellan skorna kan ihop med övriga parametrar ge en bild av hur hästen rör sig.

### **Parameter 6**

Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på ena bakbenet samt motsvarande punkt på andra bakbenet i det ögonblick då respektive bakben påbörjar sin protraktionsfas. Mätningar har gjorts i tre steg på varje ben. Ett längre avstånd kan vara indikation på en god bakbensaktion då hästen sträcker ut i större omfattning. Ett längre avstånd kan även innebära att hästen halkar men då uppkommer en asymmetri mellan höger och vänster. Parametern behöver vägas mot andra parametrar för att fastslå om så är fallet.





(Parameter 6)

### Parameter 7

Tidsdifferensen mellan diagonalernas svingfaser, d.v.s den tid som går från det att sista benet i en diagonal lämnar marken till första benet i nästa diagonal tar i marken. Olikheter, disassociationer, mellan diagonalerna visar på en asymmetri i traven och ger indikation på hur balanserat hästen rör sig. Förändringar i parameter 3 förväntas återspeglas här.

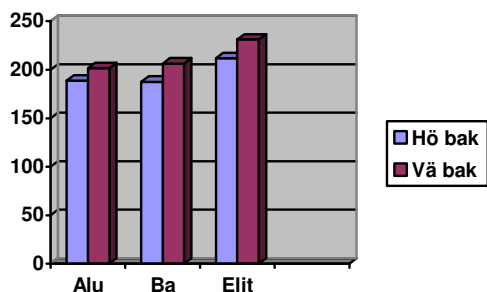
## RESULTAT

### Häst A:

#### Parameter 1

Det vertikala avståndet mellan högsta punkten på ländryggen och mitt på kotan på respektive bakben i den tidpunkt kotan befinner sig som högst i vertikal led.

Elitskon™ urskiljer sig genom att ha ett längre avstånd än de båda övriga. Differensen mellan höger och vänster ben är likvärdig och standardavvikelseerna är små med de tre beslagen.



(Parameter 1 Häst A)

#### Parameter 2

Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på frambenet då det befinner sig i vertikalläge och motsvarande punkt på diagonala bakbenet i samma ögonblick.

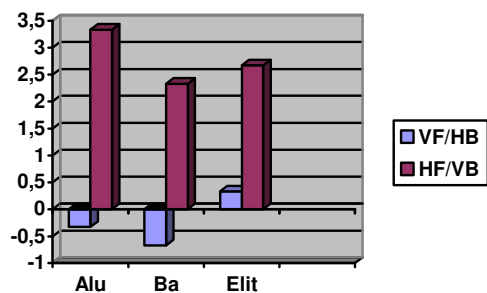
Längst avstånd med Elitskon™. Även minst skillnad mellan diagonalerna med Elitskon™.

#### Parameter 3

Tidsdifferensen i tidpunkten för hovens nedslag.

Elitskon™ har till skillnad från de övriga positiv disassociation i båda diagonalerna, d.v.s. bakbenet går i före frambenet. Samtidigt är differensen mellan

diagonalerna minst.



(Parameter 3 Häst A)

#### **Parameter 4**

*Horisontella avståndet mellan främsta punkten på bogen och respektive bakbens kота i ögonblicket för hovisättning.*

Med Elitskon™ och barfota sätter hästen inte under sig lika mycket som med aluminiumskon.

#### **Parameter 5**

*Tiden då de enskilda benen befinner sig i svingfas.*

Elitskon™ är likvärdig med barfota och noterbart är att med aluminiumskon får höger bakben en längre svingfas. Även diagonalen vänster fram/höger bak har sammantaget längre svingfas vilket på övriga beslag visar sig vara tvärtom med längre svingfas på höger fram/vänster bak.

#### **Parameter 6**

*Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på ena bakbenet samt motsvarande punkt på andra bakbenet i det ögonblick då respektive bakben påbörjar sin protraktionsfas.*

Elitskon™ uppvisar ett påtagligt större avstånd.

#### **Parameter 7**

*Tidsdifferensen mellan diagonalernas svävningsfaser.*

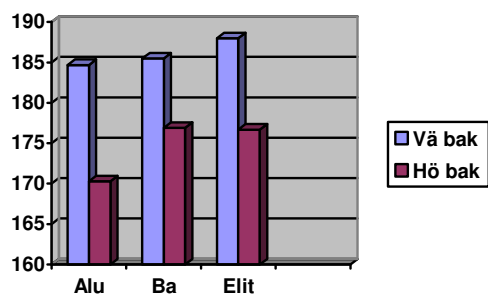
Elitskon™ och aluminiumskon ger en mindre differens än då hästen springer barfota.

### **Häst B:**

#### **Parameter 1**

*Det vertikala avståndet mellan högsta punkten på ländryggen och mitt på kotan på respektive bakben i den tidpunkt kotan befinner sig som högst i vertikal led.*

Längst avstånd ses när hästen springer med Elitskon™ även om barfota uppvisar nästan samma resultat men Elitskon™ har en större standardavvikelse på vänster bak.



(Parameter 1 Häst B)

### Parameter 2

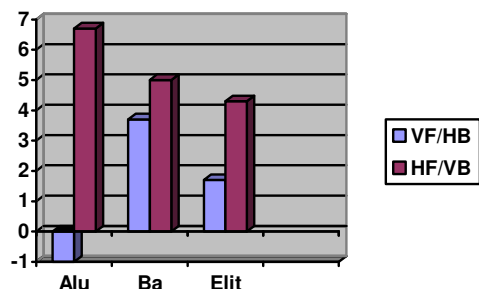
*Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på frambenet då det befinner sig i vertikalläge och motsvarande punkt på diagonala bakbenet i samma ögonblick.*

Längst avstånd och minst skillnad mellan diagonalerna då hästen springer barfota.

### Parameter 3

*Tidsdifferensen i tidpunkten för hovens nedslag.*

Minst skillnad på diagonalerna syns när hästen springer barfota, då den även har en uttalad positiv disassociation. Hästen visar även en positiv disassociation med Elitskon™. En större skillnad på diagonalerna syns även med Elitskon™ och med aluminiumskon.



(Parameter 3 Häst B)

### Parameter 4

*Horisontella avståndet mellan främsta punkten på bogen och respektive bakbens kota i ögonblicket för hovisättning.*

Då hästen springer barfota är avståndet kortast jämfört med övriga beslag och det föreligger en marginell skillnad på höger och vänster. Med Elitskon™ är avståndet längre till höger bak. Samma fenomen syns med aluminiumskon men med andra bakbenet.

### **Parameter 5**

*Tiden då de enskilda benen befinner sig i svingfas.*

Med aluminiumskon får hästen en kortare svingfas på vänster bak jämfört med höger. Med Elitskon™ och barfota är förhållandet omvänt med en längre svingfas på höger bak jämfört med vänster bak.

### **Parameter 6**

*Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på ena bakbenet samt motsvarande punkt på andra bakbenet i det ögonblick då respektive bakben påbörjar sin protraktionsfas.*

Längst avstånd med aluminiumskon då höger bakben är i full extension. Barfota och med Elitskon™ märks ingen större skillnad på höger och vänster.

### **Parameter 7**

*Tidsdifferensen mellan diagonalernas svävningsfaser.*

Med aluminiumskon blir det en påtagligt kortare svävningsfas efter att vänster fram/höger bak lämnat mark jämfört med motsvarande diagonal. Barfota och med Elitskon™ noteras en mindre sidoskillnad.

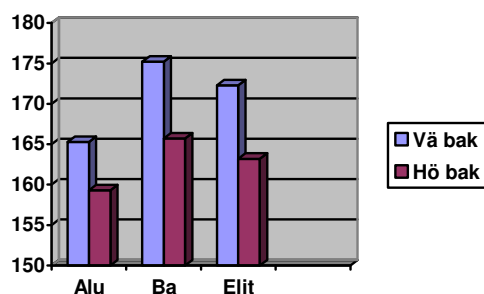
Enligt kusken var skillnaden markant mellan aluminiumskon och barfota respektive Elitskon™.

## **Häst C:**

### **Parameter 1**

*Det vertikala avståndet mellan högsta punkten på ländryggen och mitt på kotan på respektive bakben i den tidpunkt kotan befinner sig som högst i vertikal led.*

Längst avstånd, det vill säga ett bättre grepp, noteras barfota. Ett något kortare avstånd syns med Elitskon™ och det kortaste avståndet mäts med aluminiumskon.



(Parameter 1 Häst C)

### **Parameter 2**

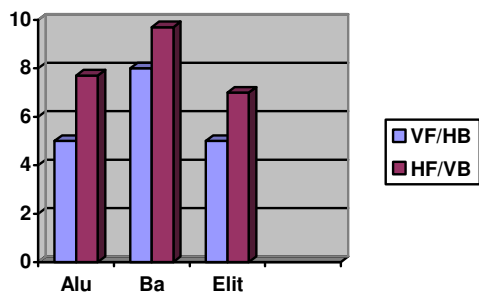
*Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på frambenet då det befinner sig i vertikalläge och motsvarande punkt på diagonala bakbenet i samma ögonblick.*

Här blir avståndet större barfota. Har även minst skillnad mellan diagonalerna barfota. Aluminiumskon och Elitskon™ är likvärdiga med ett något större avstånd samt likvärdig differens mellan diagonalerna.

### **Parameter 3**

*Tidsdifferensen i tidpunkten för hovens nedslag.*

Den diagonala disassociationen visar på mindre skillnader mellan beslagen dock är den minst barfota och störst med aluminiumskon. Stor positiv dissociation ses med samtliga beslag och allra mest barfota.



(Parameter 3 Häst C)

### **Parameter 4**

*Horisontella avståndet mellan främsta punkten på bogen och respektive bakbens kota i ögonblicket för hovisättning.*

Hästen sätter hovarna mer under sig när den springer barfota. Aluminiumskon sätter under sig likvärdigt med Elitskon™ men differensen är större mellan höger och vänster bakben med aluminiumskon.

### **Parameter 5**

*Tiden då de enskilda benen befinner sig i svingfas.*

Här ses en markant förkortning av svingfasen på samtliga ben med aluminiumskon. Barfota har hästen längst svingfas och Elitskon™ intar en mellanställning mellan barfota och aluminiumskon.

### **Parameter 6**

*Avstånd mellan en punkt mitt på kotan på ena bakbenet samt motsvarande punkt på andra bakbenet i det ögonblick då respektive bakben påbörjar sin protraktionsfas.*

Aluminiumskon har kortast avstånd. Barfota och Elitskon™ är likvärdiga. Differenserna mellan höger och vänster är likvärdiga med de tre beslagen.

### **Parameter 7**

*Tidsdifferensen mellan diagonalernas svingfaser.*

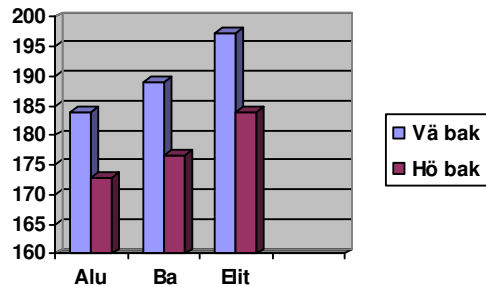
Skillnaderna mellan diagonalerna är minst med Elitskon™ och störst barfota och även i viss mån med aluminiumskon. Även här, precis som i parameter 5, ser man en markant förkortning av svingfasen med aluminiumskon. Längst är den barfota och Elitskon™ intar också här en mellanställning.

Tabell 1. Samtliga mätvärden korrigerade efter hästens avstånd till kameran

Parameter		Häst A			Häst B			Häst C			
		Al	Bf	EI	Al	Bf	EI	Al	Bf	EI	
1	Distans från länd till bakkens kota i max utsträckt läge										
	VÄ	Medel	201,7	206,5	231,2	184,7	185,5	188,0	165,3	175,2	172,3
		Stdav	5,7	6,3	1,3	2,5	6,7	15,5	1,5	1,0	2,1
	HÖ	Medel	188,7	187,5	211,8	170,3	176,9	176,7	159,3	165,7	163,2
		Stdav	3,1	4,3	3,0	1,5	2,3	4,1	2,1	3,5	0,6
2	Distans från kota till kota diagonalt när frambenet är vertikalt										
	VF/HB	Medel	181,33	169,03	196,37	181,3	209,8	193,3	203,0	211,9	204,2
		Stdav	11,24	23,44	23,95	12,1	14,7	17,8	18,1	13,0	21,3
	HF/VB	Medel	207,67	204,29	217,65	236,7	230,9	221,2	211,0	215,5	214,9
		Stdav	1,53	8,49	5,29	4,2	9,7		8,2	9,4	5,4
3	Diagonal disassociation										
	VF/HB	Medel	-0,33	-0,67	0,33	-1,0	3,7	1,7	5,0	8,0	5,0
		Stdav	0,58	2,31	2,52	1,0	0,6	1,2	1,0	2,0	2,6
	HF/VB	Medel	3,33	2,33	2,67	6,7	5,0	4,3	7,7	9,7	7,0
		Stdav	0,58	0,58	0,58	0,6	1,0	0,6	1,5	1,5	1,0
	Diff		3,67	3,00	2,33	7,67	1,33	2,67	2,67	1,67	2,00
4	Distans bog till bakkota vid isättning										
	HÖ	Medel	168,7	178,7	180,3	172,3	161,6	171,1	142,0	137,0	144,5
		Stdav	5,5	7,5	4,0	0,6	4,6	5,0	4,4	2,3	6,1
	VÄ	Medel	168,0	177,3	179,2	163,0	154,9	157,6	157,3	152,5	155,5
		Stdav	4,6	11,0	6,7	7,0	0,5	7,3	5,0	2,0	2,3
5	Svingfaser										
	HF	Medel	82,7	84,3	85,7	82,3	88,3	83,3	77,7	92,0	81,0
		Stdav	9,7	4,0	6,5	7,6	6,7	4,6	2,5	1,0	4,6
	VF	Medel	86,0	80,3	82,7	85,7	83,0	78	75,7	90,3	79,3
		Stdav	3,6	8,0	8,5	4,9	9,8	10	7,1	2,9	12,0
	HB	Medel	84,0	79,7	79,7	83,7	80,0	77,0	72,3	87,3	75,0
		Stdav	4,6	10,1	8,6	4,5	11,8	11,1	6,4	1,5	10,6
	VB	Medel	80,0	82,7	82,0	79,0	84,7	80,3	72,3	87,0	76,7
		Stdav	10,1	4,2	5,0	7,9	7,5	5,7	3,8	1,0	7,5
6	Avstånd i längsled mellan diagonala kotor vid max sträckning										
	HB	Medel	245,7	229,2	264,3	248,7	218,0	240,0	195,0	200,0	199,5
		Stdav	4,5	3,7	2,2	1,2	5,7	3,8	3,0	2,0	8,9
	VB	Medel	191,0	198,8	208,3	202,0	217,7	233,7	169,0	178,2	181,5
		Stdav	3,5	7,9	5,1	5,3	3,5	1,4	13,5	6,9	5,5
7	Svävningsfasen										
	HF/VB	Medel	30,3	30,0	30,7	27,7	28,0	26,0	24,0	28,0	25,7
		Stdav	5,5	1,7	3,8	3,5	1,7	2,0	2,6	1,0	3,5
	VF/HB	Medel	24,7	22,0	24,3	21,7	26,0	23,3	17,0	20,7	20,3
		Stdav	3,5	3,5	3,5	3,1	5,3	4,7	2,0	0,6	2,9

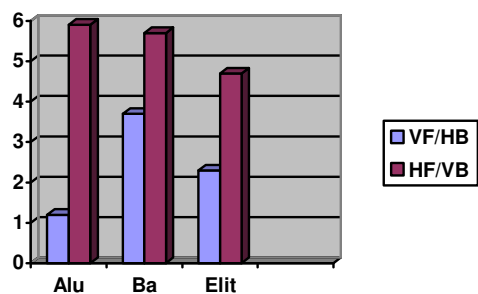
Tabell 2. Medelvärde parameter 1 samtliga hästar

Parameter 1	Medel samtliga hästar		
	Al	Bf	EI
Vä bak	183,9	189,1	197,2
Hö bak	172,8	176,7	183,9



Tabell 3. Medelvärde parameter 3 samtliga hästar

Parameter 3	Al	Bf	EI
VF/HB	1,2	3,7	2,3
St.avv.	0,9	1,6	2,1
HF/VB	5,9	5,7	4,7
St.avv.	0,9	1,0	0,7
Diff	4,7	2,0	2,3



## DISKUSSION

På Häst A urskiljer sig Elitskon™ på så sätt att den ger ett bra grepp med större bakkbensaktion och genomgående en ökad symmetri i traven.

På parameter 1 noteras ett längre avstånd än med de andra beslagen, vilket tolkas som att Elitskon™ ger ett bättre grepp. Ingen halktendens kan ses med något beslag då standardavvikelsena är små med samtliga beslag. Barfota uppvisar

hästen en trav liknande den med Elitskon™ då bakkensaktionen är förskjutet längre bak men den saknar det grepp Elitskon™ ger för att få samma aktion i steget. Den diagonala disassociationen är också mindre än med aluminiumskon. Kuskens subjektiva uppfattning var att det inte märktes någon större skillnad mellan de tre olika beslagen.

Häst B travar bäst barfota vilket kommer ur det goda grepp hon då erhåller och som inte ger några störningar i symmetrin. Elitskon™ liknar i mycket barfotatraven med ett generellt gott grepp men en halktendens på vänster bakben ger upphov till ett mindre symmetribrott som fortplantar sig vidare och kan spåras i flera parametrar (parameter 1, 3, 4, och 5). I parameter 4 ser man att hästen kompenserar vänster baks halktendens genom tidig isättning av höger bak. Detta symmetribrott blir dock inte så stort som med aluminiumskon där greppet är sämre på höger bakben och ger i sin tur än större disassociationer (parameter 3 och 6). På parameter 5 får hästen med aluminiumskon en kortare svingfas på vänster bak jämfört med höger i och med att hästen kompenserar halktendensen på höger bak. Med Elitskon™ och barfota är förhållandet omvänt med en längre svingfas på höger bak jämfört med vänster bak. Det stora avståndet på parameter 6 med aluminiumskon verkar uppkomma då detta ben ”slinter” iväg bakåt. Kuskens subjektiva uppfattning var att aluminiumskon gav ett dåligt fäste med interferens som resultat. Denna uppfattning stämmer ganska bra överens med studiens resultat även om barfotalöpnings utmärkte sig med något bättre resultat.

Sammanfattningsvis kan man på Häst C se bäst grepp barfota. Hon sätter bakbenen långt under sig och får således en bra bakkensaktion med generellt god symmetri.

Aluminiumskons sämre grepp, att hästen inte sätter bakbenen under sig så mycket samt ett kortare avstånd mellan kotorna bak i extension verkar således tyda på en sämre bakkensaktion.

Elitskon™ ger travegenskaper som ligger mellan barfota och aluminiumskon, både vad gäller grepp och symmetri.

Intressant att notera är att kuskens bedömning var att hästen fick ”dåligt med plats” med aluminiumskon samt ett dåligt grepp. Med Elitskon™ och barfota uppfattades hästen ha ett likartat steg. Detta ligger i linje med vad man här kan mäta även om hästen barfota ses ha en något bättre trav.

En logisk förklaring till den korta sving- och svävningssfas som ses med aluminiumskon beror troligen på att hästen ”får sämre med plats”. Om hon med en sämre bakkensaktion där hon sätter under sig mindre ska upprätthålla samma fart som med övriga beslag måste frekvensen på benpendlingen öka och därigenom minskar sving- och svävningssfasen. Hon ”får plats bäst” barfota där aktionen bak är stor, hon kommer under sig och greppet är bra och således blir sving- och svävningssfasen längre.

Om man efter att ha jämfört beslagen individuellt ska dra mer generella slutsatser kan man konstatera följande: Elitskon™ ger på samtliga hästar ett bra grepp. Här ligger den otvetydigt närmare det grepp som en barfotahäst har än vad en häst med en traditionell aluminiumsko har. Den diagonala disassociationen som mäts i parameter 3 och som är en indikator på hästens symmetri, ger även den ett sammantaget resultat som ligger mycket nära barfotahästens och där



aluminiumskon har betydligt större disassociation. Det är dock viktigt att konstatera att detta är tendenser som inte är statistiskt säkerställda.

Övriga parametrar kan man inte på samma sätt dra generella slutsatser kring, beroende på att de varierar med de olika hästarnas förutsättningar och sätt för att kompensera för skillnader på beslagen de travar med.

Resultaten motsvarar den tidigare uppställda hypotes att Elitskon™ ger en trav som ligger närmre barfotahästens än en häst skodd med traditionell aluminiumsko. Denna studie kan inte peka ut vad, förutom det bättre greppet som ger den dess egenskaper. Kanske är det enbart det eller så är det flera av de tidigare nämnda egenskaperna hos Elitskon™ men det kan inte utvärderas här.

Kända svagheter med studien är givetvis att endast tre hästar ingår. Urvalet har gjorts godtyckligt. Då travhästar har så pass individuella förutsättningar beroende på exempelvis hur länge, med vad för beslag, av vem och hur de tränats skulle både ett större och mer slumpmässigt urval göras. Då tanken bakom skon är den att ersätta barfotalöpning kan urvalet givetvis göras bland hästar som travar bra barfota.

Det vore även intressant att göra en studie där hästarna är skodda runt om med varje beslag och inte som i detta fall där de endast var skodda bak.

Då hästarna filmades från bil parallellt med travekipaget utan möjlighet att med större exakthet hålla kameran i samma läge i förhållande till hästen och körriktningen, uppkommer vinkelskillnader mellan de olika filmerna som gör att mätvärdena skiljer sig. Om denna vinkelskillnad blir stor, syns det som ett systematiskt fel genom de olika parametrarna som mäter avstånd och kan härigenom tas viss hänsyn till. För en större exakthet krävs dock en fixerad kamera i förhållande till hästen.

Farten på hästarna uppskattades subjektivt. Exaktheten i detta kan ifrågasättas och farten påverkar i viss grad mätvärdena i flera parametrar.

Slutligen skulle mätvärden för fler steg i varje filmsekvens tas ut för att få ett mer trovärdigt resultat.

Pilotstudiens resultat talar för en utvidgad utvärdering av Elitskon™.

De mått på symmetri som använts och som kan mätas antingen med accelerometerteknik eller med höghastighetsfilmning, har visat sig användbara för att utvärdera Elitskon™ jämfört med andra beslag/barfotagång och är därmed även lämpliga att utnyttja i en utökad studie.

## **TACK**

Tack till min handledare Lars Roepstorff.

## LITTERATURFÖRTECKNING

1. Back W. The role of the hoof and shoeing In: Back W & Clayton H, Equine locomotion, London, W B Saunders, 2001, 143, 149.
2. Back W. The role of the hoof and shoeing In: Back W & Clayton H, Equine locomotion, London, W B Saunders, 2001, 150-151.
3. Back W, Schamhardt H C, Hartman W, Barneveld A. Kinematic differences between the distal portions of the forelimbs and hindlimbs of horses at the trot. Am J Vet res, 1995, Vol 56, 11, 1522-1528.
4. Balch O K, Butler D, Collins M A. Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. Equine Vet. Educ. 1997, 9, 143-154.
5. Benoit P, Barrey E, Regnault J C, Brochet J L. Comparison of the damping effect of different shoeing by the measurement of hoof acceleration. Acta Anat. 1993, 146, 109-113.
6. Dyhre-Poulsen P, Smedegaard H H, Roed J, Korsgaard E. Equine hoof function investigated by pressure transducers inside the hoof and accelerometers mounted on the first phalanx. Equine Vet. J. 1994, 26, 5, 362-365.
7. Falk-Rønne J. Skarvs hippologiske serie, Holte, Travhesten- fra föl til top-atlet 1988, 92.
8. Gustås P, Johnston C, Roepstorff L, Drevemo S. In vivo transmission of impact shock waves in the distal forelimb of the horse. Equine Vet J, 2001, Suppl 33, 11-15.
9. Johnston C. On the kinematics and kinetics of the distal limb in the standardbred trotter. PhD thesis Swedish University of Agricultural Sciences, 1997.
10. Johnston C, Roepstorff L, Drevemo S, Kallings P. Kinematics of the distal hindlimb during the stance phase in the fast trotting standardbred. Equine Vet J, 1996, 28, 263-268.
11. Lundqvist E. Elitskon AB, pers. medd.
12. Pardoe C H et. al. The effect of shoe material on the kinetics and kinematics of foot slip at impact on concrete. Equine Vet J, 2001, Suppl 33, 70-73.
13. Radin E, Paul I L. Response of joints to impact loading. Arthritis and Reumatism, 1971, Vol 14, 3, 356-362.
14. Roepstorff L, Johnston C, Drevemo S. The effect of shoeing on kinetics and kinematics during the stance phase. Equine Vet J, 1999, 30, 279-285.
15. Roepstorff L, Johnston C, Drevemo S. In vivo and in vitro heel expansion in relation to shoeing and frog pressure. Equine Vet J, Suppl. 2001 Apr(33):54-7.
16. Willemen M A, Jacobs M V H, Schamhardt H C. In vitro transmission and attenuation of impact vibrations in the distal forelimb. Equine Vet J, 1999, Suppl 30, 245-248.
17. Yxklinten U, Johnston C, Roepstorff L, Drevemo S. Öllöv original and the biomechanics in horses- a comparative study between horses shod with traditional horseshoe, rubber horseshoe and barefoot. Kommersiell rapport, 1998, SLU, Uppsala.

