

## Hovslagares exponering för rök, buller och belastningsergonomi



**Anna Dahlman-Höglund, Universitetssjukhusöveryrkeshygieniker**

**Mikael Ögren, Akustiker**

**Stefan Oliv, Ergonom**

**Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset**

**Göteborg, 2021-03-26**

**ISBN 978-91-7876-168-5**

## **Förord**

Bakgrunden till rapporten är att vi på Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, fick en förfrågan från lärare på "Kvalificerad utbildning i Hovslageri" som undrade vad röken innehåller som bildas vid varmskoning av hästar.

## Innehållsförteckning

### Innehåll

<i>Förord</i> .....	<i>1</i>
<i>Innehållsförteckning</i> .....	<i>2</i>
Sammanfattning .....	3
Bakgrund och syfte .....	4
Material och metoder .....	5
Rök .....	5
Buller.....	5
Ergonomi.....	6
Resultat.....	8
Rök .....	8
Buller Dosimetermätningar .....	11
Frekvensinnehåll och tidsförlopp .....	15
Belastningsergonomi.....	18
<i>Diskussion</i> .....	<i>19</i>
<i>Referenser</i> .....	<i>21</i>

## Sammanfattning

Rapporten består av tre delar och är ett projekt som delvis gjorts tillsammans med Biologiska Yrkeshögskolan i Skövde på utbildningen Kvalificerad utbildning i Hovslageri. I samtal med ansvariga samt studenter på utbildningen har det framkommit frågor kring exponeringen för den rök som uppkommer vid varmskoning, den belastningsergonomiska situationen och buller för hovslagarna. Projektet delades upp i 3 delar: luftvägsexponering för röken, belastningsergonomisk analys och bullerexponering för hovslagare under hästskoningsarbetet. I första delen gjordes mätningar på yrkeshögskolan i Skövde på studenter. Resultatet av denna analys rapporterades muntligen och skriftligen till tre studenter som använde resultatet i ett examensarbete.

Under detta arbete framkom att det saknas vetenskapliga beskrivningar och bedömningar av hovslagares arbete, trots att det inom branschen är känt att arbetet innehåller risker vid exponering för rök, buller och belastningsergonomi. Därför beslutades att utöka undersökningen för att innefatta fler hovslagare och publicera resultaten som en rapport.

Vid varmskoning utsätts hovslagarna för höga nivåer av organiskt damm > 20 mg/m<sup>3</sup> luft. Med DataRAM kunde vi under varmskoning mäta peak-exponering på 60 mg/m<sup>3</sup> luft av organiskt damm i röken under vissa arbetsmomentet beroende på hur stallets ventilation fungerade.

Mätningar av bensen, 1,3-butadien och PAH i röken gjordes och halterna mycket låga.

Hovslagarnas ljudmiljö mättes med hjälp av dosimetrar monterade på arbetskläderna vid totalt 27 arbetspass. Resultatet visar att ljudmiljön domineras av höga toppar i samband med vissa arbetsmoment, men också att den ofta är hög betraktat som medelvärde under arbetstiden. Det mesta av den akustiska energin finns i det högfrekventa området, vilket betyder att hörselskydd har god effekt eftersom höga frekvenser dämpas väl av moderna hörselskydd. Jämför man ljudnivåerna mellan kallskonning och varmskoning så ser man något flera höga toppnivåer vid kallskonning men skillnaden var inte statistiskt signifikant.

Den belastningsergonomiska exponeringsbedömningen gjordes på fem vanligt förekommande arbetsmoment. Bedömningen utfördes med mätmetoden Rapid Entire Body Assessment (REBA). Resultatet från bedömningarna visade på Mellan till Mycket Höga exponeringsnivåer enligt REBA metoden. Då de bedömda arbetsmomenten utförs under lång tid (upp till 80 %) är det viktigt att vidare undersöka på vilket sätt man kan förbättra arbetsställningarna vid dessa moment.

## Bakgrund och syfte

Det finns ett fåtal publicerade studier som har dokumenterat hovslagarnas arbetssituation. En amerikansk studie från 1984 har beskrivit att hovslagarnas upplevda flera risker i arbetsmiljön [1]. Hovslagarna upplevde sparkar och brett av häst, metallflisor i ögonen, värmeslag och problematiska arbetsställningar som de största riskerna i deras arbete. I ett examensarbete från Lunds Universitet (sjukgymnastutbildningen) undersöktes hovslagarnas arbetsmiljö och fysiska besvär, i vilken hovslagarna angav besvär från ländryggen (62 %), knälederna (45 %) och handlederna (41%) [2]. 2013 gjordes en större svensk enkätstudie av SLU i Alnarp för att kartlägga hovslagares arbetsmiljö [3]. 260 hovslagare svarade varav 67 % var män. I studien fann man bland annat att 73 % upplever besvär av tunga lyft, 65 % upplevde besvär av ensidiga/upprepade arbetsrörelser och 75 % upplevde besvär av svåra arbetsställningar. I enkäten frågade man även efter kroppsliga besvär som påverkat arbetet de senaste 12 månaderna. Man fann att 92 % hade besvär i någon kroppsdel, 80 % hade besvär i övre extremiteterna, 63 % i nedre extremiteterna och 83 % hade problem i rygg eller nacke.

Vid varmskoning riktar hovslagaren skon genom att värma dem i en varm ugn som gör att järnskon blir lättare att forma. Den upphettade, riktade skon hålls sedan under ett kort moment mot hovens bäryta för att kontrollera passformen. Vid detta arbetsmoment utvecklas en mycket kraftig rök innehållande bränt organiskt material från hoven då skon testas mot hoven. Hoven består av keratin. För att hovslagare ska se något blåser han ut ett andetag över skon. En sista justering kan göras vid städet eller mer upphettning i ugnen innan skon sätts fast via söm som slås genom skon in i hoven. Vid kallskoning riktas skon genom att hovslagaren slår på skon med en hammare på ett städ för att formanpassa skon.

Besvär i olika form av buller på arbetsplatsen är vanliga, i den senaste enkätundersökningen från Arbetsmiljöverket angav totalt 22 % av de tillfrågade att störs av buller eller stimmig arbetsmiljö, och 18 % angav att de besvärades av hörselnedsättning, tinnitus eller ljudtrötthet [5]. I den vetenskapliga litteraturen finns mycket lite rapporterat om buller i hovslagares arbetsmiljö. Vid en förenklad sökning fann vi endast två referenser publicerade efter 2010 där buller nämns i förbifarten gällande hovslagares arbetsmiljö [6,7].

Syftet med rapporten är att undersöka risker vid exponering för rök, buller och belastningsergonomi hos hovslagare.

## Material och metoder

### Rök

Total damm och buller mättes på 14 hovslagare som arbetade med varmskoning och kallskoning. Ett direktvisande partikelinstrument DataRAM, som mäter partiklar i intervallet 0,1–10 µm, användes för att studera partikelstorleken i röken vid varmskoning. Under varmskoning mättes ämnena PAH:s (16 US EPA PAHs), 1,3-butadiene och bensen. Totaldammet och PAH mättes i röken personburet på hovslagarna under en arbetsdag, med ett glasfiberfilter i andningszonen PAH mättes i partikelfas och i gasfas XAD-2 rör (SKC 226–30) med pumpflöde 2 l/min. 1,3-butadiene och bensen mättes på Perking Elmer rör med Carbo-pack-X, pumpflöde 0,2 ml/min under en arbetsdag.

### Buller

Mätningarna genomfördes vid två olika arbetsmetoder, varmskoning och kallskoning. Parallellt mättes buller på 10 hovslagare som arbetade enbart med kallskoning. Bullernivåerna mättes med bullerdosimetrar placerade på hovslagarnas arbetskläder, på samma sätt som man mäter för till exempel industriarbetare eller byggnadsarbetare.

Mätningarna genomfördes med dosimetrar av typen Spark 705+ (Larson & Davies). Dosimetrarna uppfyller noggrannhetsklass 2 enligt SS IEC 61672–1:2013, vilket betyder att inom angivet mätområde är noggrannheten hos hela mätkedjan från mikrofon via förstärkare till analys ca ±2 dB. Samtliga dosimetrar kalibrerades före varje mätning med en ljudnivåkalibrator av typ 4231 (Brüel & Kjær).

Före varje mätning instruerades försökspersonen i att starta och stoppa mätningen strax före och strax efter ett arbetspass. Mikrofonen fästs på vänster eller höger axel, vilket är den position som oftast används vid mätningar av bullerexponering. Mätningarnas längd varierar med arbetspassets längd.

Vissa av arbetspassen var varmskoning av hästar, och vissa var kallskoning. Skillnaden är i korthet att vid varmskoning värms hästskon upp och smides till mot ett städ för att passa hoven. Övriga arbetsmoment omfattar i båda fallen att verka hoven och att sömma fast den nya skon på hoven, samt övriga förberedande arbetsmoment.

Dahlman-Höglund A, m.fl. Hovslagares exponering för rök, buller och belastningsergonomi.

Totalt genomfördes mätningar av 27 arbetspass med dosimeter. Dosimetrarna sparar uppmätta värden var 30:e sekund, och de parametrar som registrerades var A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå ( $L_{Aeq}$ ), A-vägd maximal nivå med tidsvägning F ( $L_{AFmax}$ ) samt C-vägd maximal nivå med tidsvägning Peak ( $L_{Cpeak}$ ). Dessa är de parametrar som används i Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:16).

Dosimetrarna lagrar inte information om frekvensinnehåll och detaljerad tidshistoria, varför två extra mätningar genomfördes där signalen spelades med ett mätsystem SQuadriga II (Head acoustics), vilket är av noggrannhetsklass 1 enligt SS IEC 61672-1:2013, och som också kalibrerades före och efter mätning med en ljudnivåkalibrator av typ 4231 (Brüel & Kjær). Vid dessa mätningar placerades en frifältsmikrofon på stativ några meter från arbetsplatsen för att inte vara i vägen under mätningen, vilket gör att dessa mätningar endast är intressant för frekvensinnehåll och tidsförlopp, och är inte representativa nivåmässigt för hovslagarens exponering.

## **Ergonomi**

Från första delen av projektet fanns en belastningsergonomisk bedömning av 4 hovslagare, ytterligare 6 hovslagare rekryterades genom rekommendationer och personliga kontakter. Observation/filmning av de första 4 hovslagarna utfördes på hovslagarutbildningen i Skövde, observation/filmning av de övriga 6 gjordes i reguljär stallmiljö. Bedömningarna gjordes dels på plats (8 av 10), dels från film som togs vid bedömningstillfället (10 av 10). Samtliga hovslagare utförde samtliga arbetsmoment på minst en häst (1–4 hästar). Den belastningsergonomiska bedömningen gjordes med metoden Rapid Entire Body Assessment (REBA) [4]. Metoden är framtagen för att bedöma enskilda arbetsställningar och är använd inom en mängd olika områden, både för forskning och i praktik. REBA används för att bedöma arbetsställning i olika arbetssituationer och relatera dem till risk för muskuloskeletala besvär. I metoden delas arbetsställningen upp i olika kroppssegment som bedöms var för sig. Bedömningen av varje enskilt kroppssegment sammanställs med ett poängsystem som tar hänsyn till statisk belastning, dynamisk belastning, snabba förändringar och ostabila arbetsställningar. Man tar även hänsyn till vikt och hanterbarheten hos föremål som hanteras. Bedömningen utmynnar i en totalpoäng för arbetsställningen som kopplas till en risknivå och hur angelägen en förändring är. Metoden kräver minimalt med utrustning, endast penna och papper men det är att rekommendera att arbetsmomentet filmas/fotograferas för att sedan göra bedömningen från en stillbild.

Dahlman-Höglund A, m.fl. Hovslagares exponering för rök, buller och belastningsergonomi.

Arbetsmetoden utförs enligt följande system: Observera arbetsuppgiften, välj vilken/vilka arbetsställningar som ska bedömas, poängsätt arbetsställningarna, fyll i poängen i tabellerna, räkna ut REBA poängen samt kontrollera hur angeläget det är med förändring.

De olika poängkategorierna är: 1 Försumbar risk, 2–3 Låg risk, 4–7 Mellanhög risk, 8–10 Hög risk, >11 Mycket hög risk.

Bedömningen görs endast på en enskild arbetsställning vilket innebär att flera bedömningar kan behöva göras på ett enskilt arbetsmoment. När man väljer vilken arbetsställning som ska bedömas ska valet göras som svar på någon av följande frågor: Vilken arbetsställning är:

- Mest frekvent.
- Mest kvarhållen.
- Kräver mest muskelaktivitet eller kraft.
- Minst bekväm.
- Extrem, ostabil eller avig, framförallt när kraft behövs.
- Den som mest troligt påverkas av en intervention.

Valet av vilken arbetsställning som bedöms görs lämpligast i samråd med arbetstagaren/arbetstagarna som utför arbetsuppgiften.

För detta projekt valdes arbetsställningarna från 5 typiska arbetsmoment ut: Riktning av hästsko i städ, Tillpassning/kontroll av hästsko, Rensning/verkning av hov, Påspikning av hästsko samt dressning av hov. Valen av arbetsmoment gjordes i samråd med de första två hovslagarna som medverkade i undersökningen. De arbetsställningar som valdes från arbetsmomenten ansågs vara: de mest frekvent förekommande, de mest kvarhållna, de som krävde mest muskelaktivitet eller kraft samt de mest obekväma. På frågan om vilket arbetsmoment som troligtvis skulle kunna påverkas av en intervention kunde de inte specificera något arbetsmoment.

Av de 10 hovslagare som deltog i undersökningen hade samtliga mer än 5 års erfarenhet från yrket förutom en person som var under utbildning. 6 var kvinnor och 4 var män. Samtliga var egenföretagare och arbetade som hovslagare mellan 20–100 %. De som inte arbetade heltid med hovslagning arbetade med hästskötsel övrig tid. Samtliga hovslagare observerades utföra samtliga arbetsuppgifter vid skoning av minst en häst. Bedömningen enligt REBA utfördes dels på plats, dels kompletterades från videofilm vid ett senare tillfälle. Totalt utfördes 50 REBA bedömningar.



## Resultat

### Rök

Under hela arbetsskiftet med varmskoning utsätts hovslagarna för höga nivåer av organiskt damm: 4 gånger högre jämfört med den svenska hygieniska nivågränsvärde (NGV) 5 mg/m<sup>3</sup> luft (AFS2015:7). Dagsmedelvärdet av de 15 mätningarna var 21 mg/m<sup>3</sup> luft, där det högsta dagsmedelvärdet var 55,8 mg/m<sup>3</sup> luft och det lägsta 1,8 mg/m<sup>3</sup> luft, (figur 1). Med DataRAM kunde vi under varmskoning mäta peak-exponering på 60 mg/m<sup>3</sup> luft av organiskt damm i röken under vissa arbetsmomentet (figur 2), beroende på omgivande ventilation i stallen (figur 3). NVG för bensen är 1.5 mg/m<sup>3</sup> luft i arbetsmiljön och i hovslagarnas arbetsmiljö uppmättes halter på 0.1–13.6 µg/m<sup>3</sup> luft, det vill säga nästan 100 gånger lägre än NGV. Uppmätta halter av 1,3-butadien och PAH i röken är mycket låga jämfört med NVG, 1 mg/m<sup>3</sup> för 1,3-butadien och 0,002 mg/m<sup>3</sup> PAH.

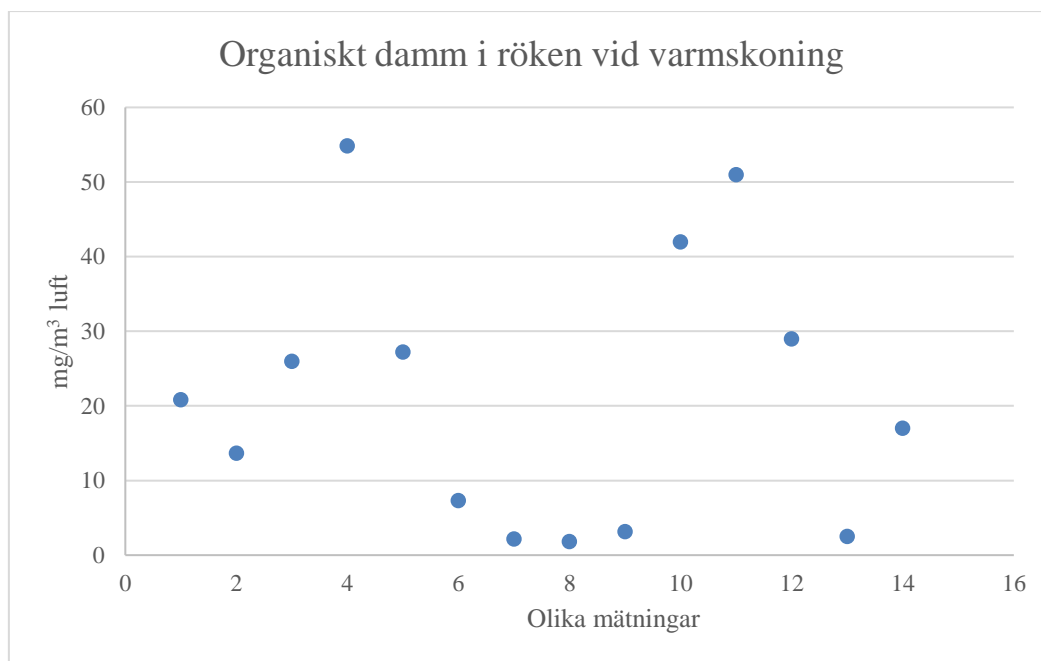
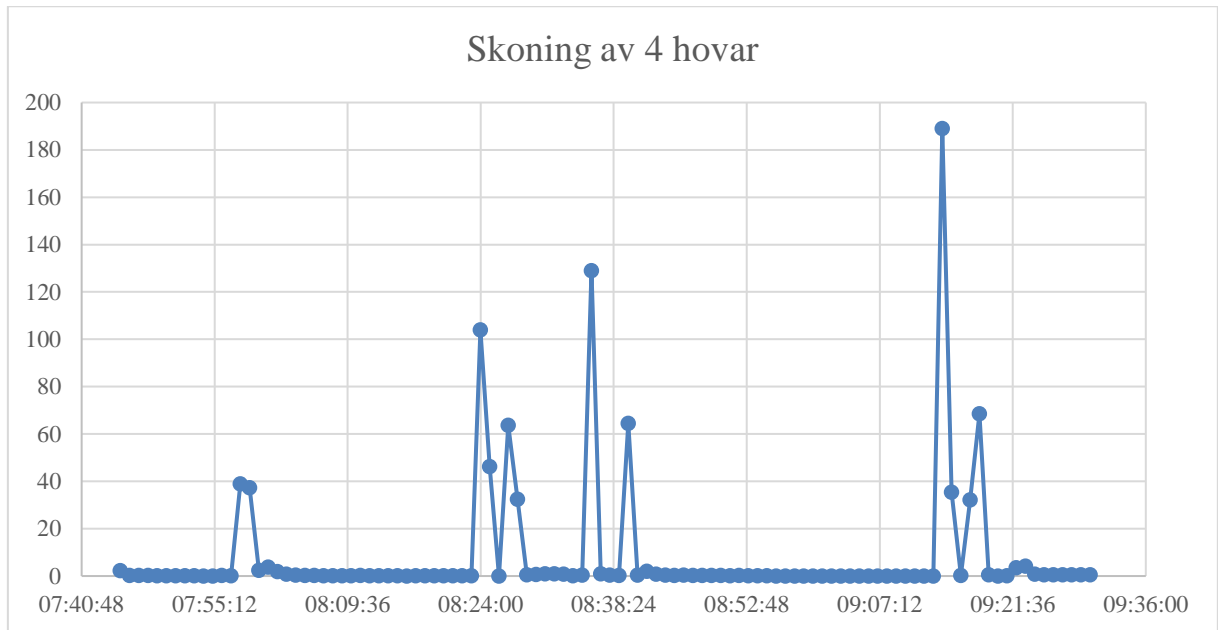
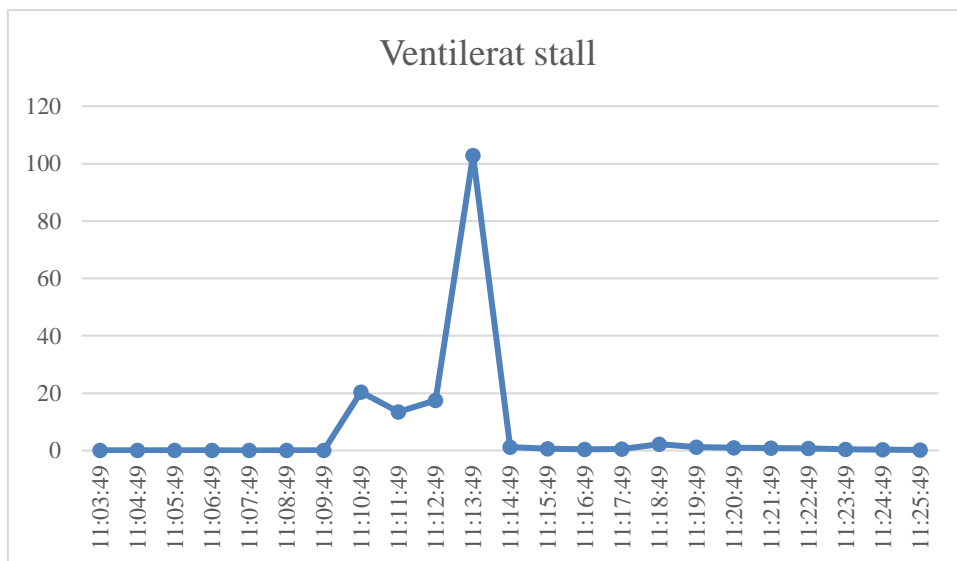


Fig. 1. Personburen mätning (14 st.) av organisk damm i röken vid varmskoning av hästar under en arbetsdag.



Figur 2. Personburen mätning av mängd partiklar ( $0,1-10 \mu\text{m}$ )  $\text{mg}/\text{m}^3$  luft i röken vid varmskoning av en häst.



Figur 3. Personburen mätning av mängd partiklar ( $0,1-10 \mu\text{m}$ )  $\text{mg}/\text{m}^3$  luft i röken vid varmskoning av 2 hovar på en häst i ett stall med tvärdrag.

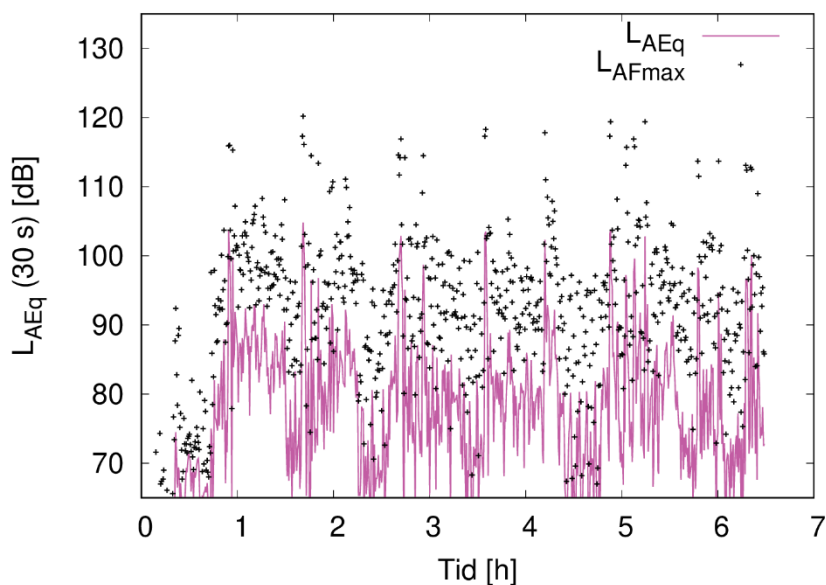


*Figur 4. Det vänstra fotot är från mätningen i figur 3. Det högra fotot är från en mätning i figur 2.*

## Buller

### Dosimetermätningar

Ett exempel på mätresultat för ett arbetspass redovisas i figur 5. För varje tidsintervall (30 s) under mätningen visas den ekvivalenta nivån (linje) och den maximala (+). Samma data finns för Peak-nivån och ser liknande ut som max men visas inte här för att göra figuren tydligare. Resultat för samtliga mätningar redovisas på samma sätt i Appendix A.



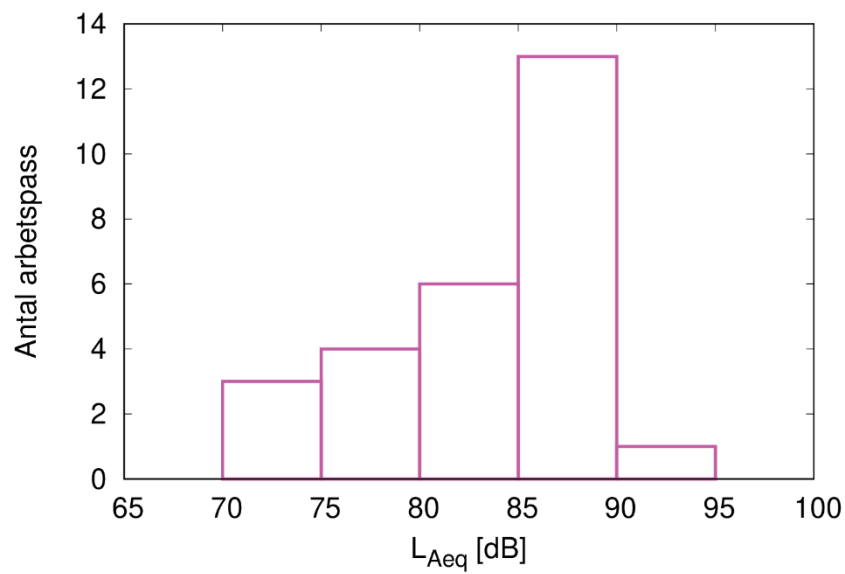
Figur 5. A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå ( $L_{AEq}$ ) och A-vägd maximal ljudtrycksnivå ( $L_{AFmax}$ ) med tidsvägning  $F$  för ett arbetspass. Varje punkt motsvarar en mätning under 30 sekunder.

För varje arbetspass finns en sammanställning av resultaten i tabell 1. Eftersom arbetspassen är olika långa så kan man beräkna den uppskattade 8-timmars dosen, men det kräver att man antar något om hur exponeringen är den övriga tiden. Eftersom detta är en första översikt kring vilka nivåer man kan förvänta sig så redovisar vi istället den ekvivalenta nivån under passet och gör ingen korrektion för antagen aktivitet utanför arbetspasset. Tabellen redovisar också typ av skoning (V/K för varm- eller kallskoning) samt antal 30 s intervall som överskrider 115 dB för  $L_{AFmax}$  och 135 dB för  $L_{Cpeak}$ .

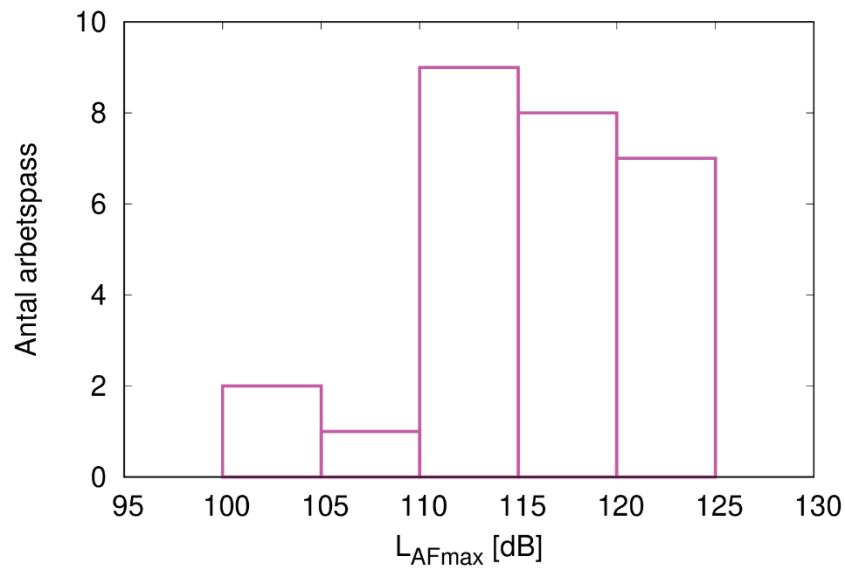
Tabell 1. Sammanställning av mätresultat för dosimetermätningarna.

ID	Typ	Tid	L <sub>AEq</sub> dB	L <sub>AFmax</sub> dB	#>115 dB	L <sub>Cpeak</sub> dB	#>135 dB
1	K	5h 30m	86,0	115	1	137	8
2	V	5h 30m	84,7	125	4	139	14
3	V	6h 30m	84,0	113	0	140	1
4	K	6h 30m	88,3	120	16	138	6
5	K	6h 30m	88,9	121	13	136	2
6	K	8h 0m	82,3	115	0	142	2
7	K	8h 0m	87,0	119	11	136	1
8	K	6h 0m	88,5	118	1	139	13
9	K	6h 0m	87,3	120	4	135	0
10	V	6h 0m	75,6	115	0	135	0
11	K	6h 0m	74,3	102	0	134	0
12	K	6h 0m	73,3	103	0	130	0
13	K	6h 0m	73,3	111	0	130	0
14	K	3h 15m	84,9	113	0	137	1
15	K	7h 0m	86,5	121	10	137	9
16	K	7h 0m	89,1	117	11	136	1
17	K	7h 0m	86,3	119	8	136	1
18	K	6h 45m	88,2	122	15	136	1
19	K	6h 45m	89,4	122	16	135	1
20	K	6h 45m	83,7	123	6	138	3
21	K	6h 45m	90,6	124	32	141	10
22	V	4h 0m	79,3	110	0	138	2
23	V	5h 0m	76,2	114	0	143	3
24	V	4h 0m	78,7	111	0	136	1
25	V	7h 59m	85,3	117	2	134	0
26	V	8h 0m	80,4	113	0	136	1
27	V	7h 23m	85,3	117	2	136	3

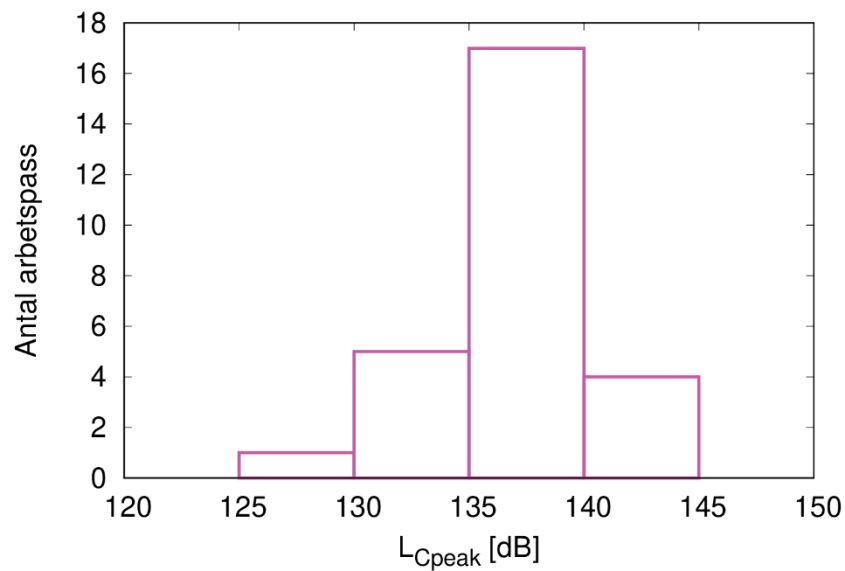
Resultaten redovisas också som histogram över samtliga pass i figur 6 – 8. Spridningen mellan olika arbetspass är stor för alla tre uppmätta bullernivåer. Spridningen över hur aktiviteten fördelas över tid är också stor.



Figur 6. Histogram över antal uppmätta arbetspass för olika A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå ( $L_{Aeq}$ ).



Figur 7. Histogram över antal uppmätta arbetspass för olika A-vägd maximal ljudtrycksnivå med tidsvägning F ( $L_{AFmax}$ ).



Figur 8. Histogram över antal uppmätta arbetspass för olika C-vägd maximal ljudtrycksnivå med tidsvägning Peak ( $L_{Cpeak}$ ).

Dahlman-Höglund A, m.fl. Hovslagares exponering för rök, buller och belastningsergonomi.

För att kunna se om det finns skillnader i exponering mellan varmskoning och kallskoning så redovisas resultat grupperade efter typ i tabell 2. Skillnaderna är relativt små och är inte statistiskt signifikanta med ett enkelt t-test och med antagande om att spridningen är normalfördelad.

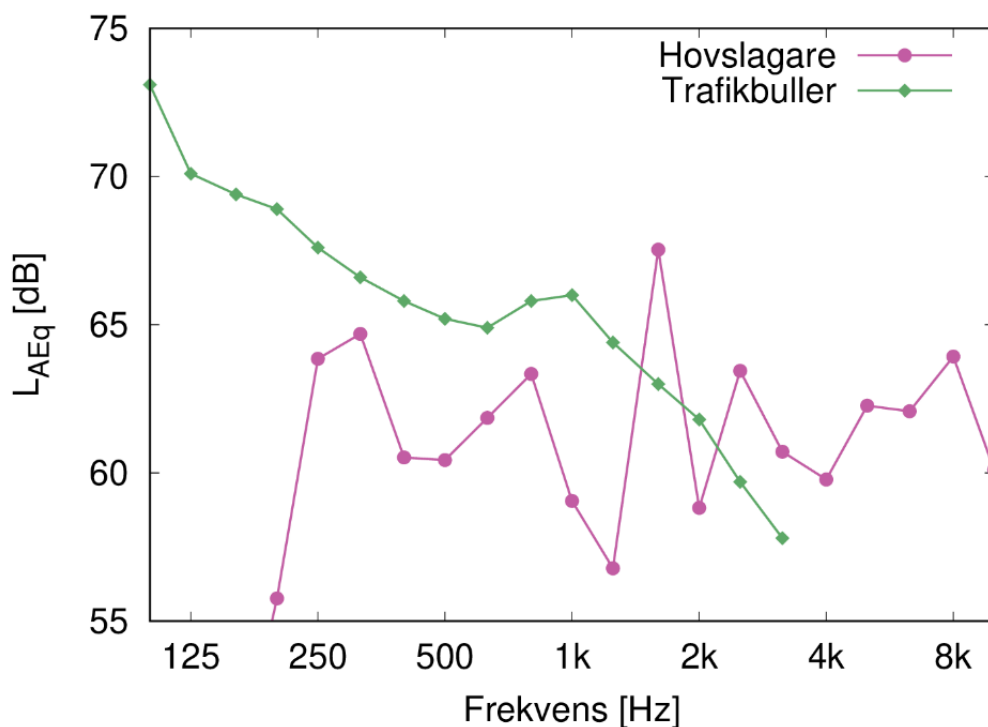
Tabell 2. Medelvärde och andel arbetspass som överskrider 85 dB ( $L_{Aeq}$ ), 115 dB ( $L_{AFmax}$ ) och 135 dB ( $L_{Cpeak}$ ).

	Antal	medel $L_{Aeq}$	% > 85 dB	medel $L_{AFmax}$	% > 115 dB	medel $L_{Cpeak}$	% > 135 dB
<b>Varmskoning</b>	9	81,0	22,2	115	33,3	137	77,8
<b>Kallskoning</b>	18	84,9	66,7	117	66,7	136	77,8
<b>Alla</b>	27	83,6	51,9	116	55,6	137	77,8

## Frekvensinnehåll och tidsförlopp

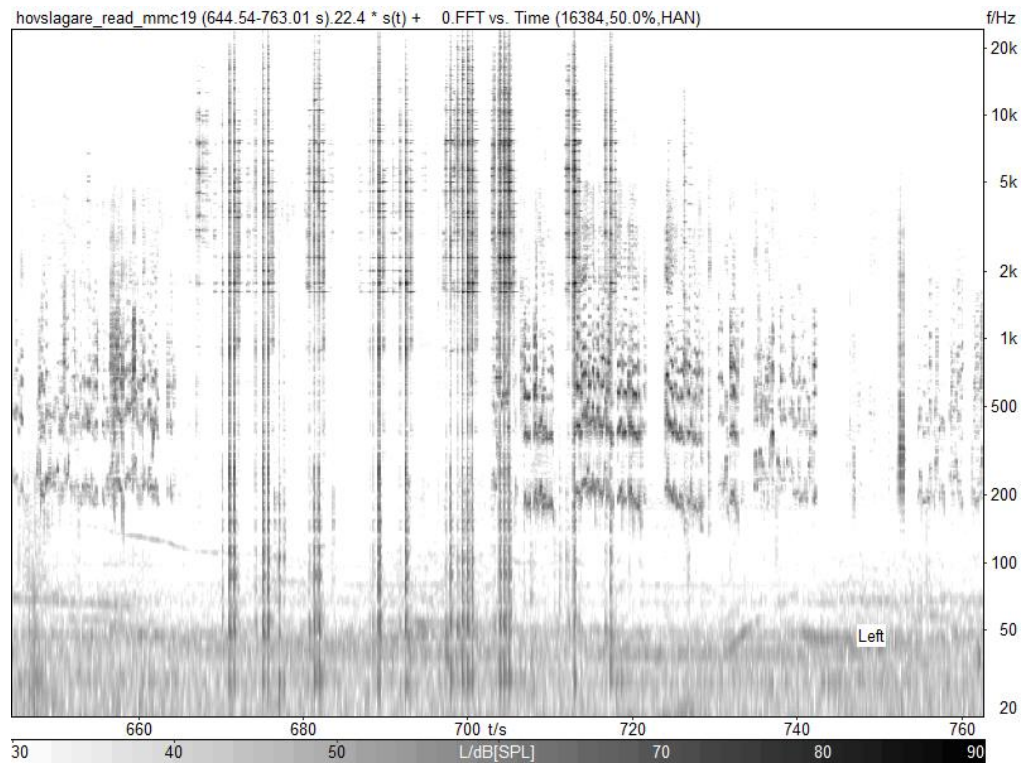
Frifältsmätningar var främst avsedda att visa på frekvensfördelning. I figur 9 redovisas tersbandsspektra för frifältsmätning 1 och som referens ett typiskt tersbandsspektrum för vägtrafik. Det är tydligt att det är de höga frekvenserna som dominerar ljudmiljön för hovslagare, vilka hör samman med impulsjuden som genereras vid de olika arbetsmomenten, främst vid påslagning av söm (6 sömmar/hov) och smide.





Figur 9. Ljudtrycksnivå i tersband för frifältsmätningen jämfört med ett exempel på tersbandspektra för buller från vägtrafik.

I figur 10 visas ett spektrogram för ett utsnitt ur frifältsmätningen, det vill säga en tid-frekvensplot. Gråskalan indikerar hur starkt ljudet är för olika frekvenser över tid. Hammarslagen syns som tydliga vertikala streck, men det syns också vertikala mönster/streck. Dessa är resonanser hos i första hand hos städet, men även verktyg, arbetsstycke och kringutrustning som ställningar och fästen kan bidra.



Figur 10. Spektrogram för frifältsmätning 1 (tid på x-axeln, frekvens på y-axeln, gråskala anger ljudtrycksnivå).

## **Belastningsergonomi**

### *Exponeringsmätning med REBA*

Av de 5 arbetsmoment som bedömdes skedde 4 vid arbetet med hästen och ett vid riktning av sko vid städet. Totalt bedöms arbetet med hästen uppgå till ca 75–80 % av arbetstiden (transport, av/pålastning av utrusning borträknat). Det arbetsmoment som gav lägst REBA poäng var ”Riktning av hästsko i städ”, orsaken till detta bedöms vara den uppräta arbetsställningen för 9 av 10 hovslagare. Det arbetsmoment som gav högst poäng var ”Dressning av hov” (Tabell 3).

Tabell 3. Bedömning av 5 arbetsmoment enligt Rapid Entire Body Assessment metoden (REBA). Samtliga arbetsmoment utfördes av 10 hovslagare

<b>Arbetsmoment</b>	REBA Poäng medel (min-max)	REBA Risknivå
Riktning av hästsko i städ	5,2 (4–7)	Mellan
Tillpassning/kontroll av hästsko	7,4 (6–9)	Hög
Rensning/verkning av hov	9,7 (7–10)	Hög
Påspikning av hästsko	11,1 (10–12)	Mycket hög
Dressning av hov	10,8 (10–12)	Mycket hög

## Diskussion

Hovslagarna har en arbetsmiljö som innehåller många olika arbetsmoment, där utförandet kan varieras från en häst till häst beroende på ras samt hur stallen ser ut. I denna rapport har vi försökt att besöka olika stall för att se deras olika arbetsmiljöer. När vi undersöker exponeringen av rök i hovslagarnas arbete så ser vi att med mycket god ventilation så kan den genomsnittliga exponeringen av rök under en dag reduceras mycket med enkla åtgärder som tvärdrag. I de stall där det inte fanns något tvärdrag/drag hade hovslagarna en exponering av rök som var mer än 4 ggr högre än NGV (AFS2015:7). Röken var stickande och mycket irriterande för ögon och de övre luftvägarna. I de stall där ventilationen har varit dålig har vi uppmätt peaknivåer på 180 mg/m<sup>3</sup> luft, vilket är oacceptabelt med tanke på att det händer ofta och hovslagarna har långa arbetspass. Dessa peakar inträffar då hovslagaren kontrollerar skons passform på hovens bäryta. Exponeringen vid detta arbetsmoment kan reduceras mycket med tvärdrag, om luftströmmen drar röken bort från hovslagaren. När mätningarna utfördes kom det en ny AFS 2018:1, där det hygieniska gränsvärdet för organisk damm ändrades från total damm 5 mg/m<sup>3</sup> luft till inhalerbart damm 5 mg/m<sup>3</sup> luft. Detta påverkar inte resultaten då aerosolen som bildas vid upphettning av skon och hoven är inom det respirabla området.

Bullerexponering i denna undersökning domineras av starka impulsjud som ger höga maxnivåer och peaknivåer. Utan användning av hörselskydd skulle de utgöra risk för hörselskada vid många av de uppmätta arbetspassen, men alla hovslagare som deltog i mätningarna uppgav att de normalt använde hörselskydd. Även de ekvivalenta nivåerna är relativt höga.

Impulserna domineras av höga frekvenser, vilket gör att hörselskydd ger god effekt om de har bra passform och används på rätt sätt. För de starka ljud som hör samman med smidesarbete mot städet borde det finnas goda möjligheter att minska nivåerna genom att dämpa resonanserna i städ och hammare. Exempelvis finns det så kallade lättviktsstäd där delar av konstruktionen är av aluminium istället för stål, som uppges ge betydligt mindre ljud vid arbetet. Tyvärr kunde inga data på hur stora skillnaderna är inhämtas trots kontakt med tillverkare. Vid arbete med hammare mot själva hästskon och sömmarna är det betydligt svårare att minska ljudnivåerna.

Dahlman-Höglund A, m.fl. Hovslagares exponering för rök, buller och belastningsergonomi.

Skillnaderna mellan varmskoning och kallskoning är små i detta material, men dels så är det ganska få mätningar, dels väldigt stor spridning inom grupperna. Vissa arbetspass visar på höga nivåer hela tiden under lång tid, till exempel ID 17 (figur A21), medan andra visar korta perioder av aktivitet med förhållandevis låga nivåer, som ID 11 (figur A33). För att studera skillnaderna mellan de båda metoderna vore det bättre att mäta mer kontrollerat, exempelvis med skoning av en häst på samma plats med båda metoderna.

För den belastningsergonomiska bedömningen utfördes totalt 50 REBA bedömningar av 5 arbetsuppgifter utförda av 10 hovslagare. 4 av 5 arbetsmoment bedömdes innebära en hög/mycket hög risk för muskuloskeletala besvär. Med tanke på den långa tiden (75–80 % av arbetstiden) hovslagarna utför dessa arbetsmoment är det angeläget att arbeta med förbättringsåtgärder för detta arbete. Detta kan innebära både utveckling av arbetsmetoder och hjälpmedel samt att informera hovslagare om de risker som finns.

Utifrån den kunskap vi fått från mätningarna i hovslagarnas arbetsmiljö, bedöms det viktigt att utveckla arbetsmiljöarbetet för hovslagare. Förslagsvis bör åtgärder både inom arbetets organisation (hur mycket tid man exponeras för olika arbetsmoment), utrustning (hörselskydd, andningsskydd, ergonomiska hjälpmedel mm) samt information och utbildning till hovslagarna genomföras.

## Referens

1. Holler, A.C., *Occupational hazards of farriers*. Am Ind Hyg Assoc J, 1984. **45**(1): p. 34-8.
2. Bojko, H., Boman, L., and Eneström, K, *Hovslagare-belastningsbesvär, arbetsmetoder, information, träningsprogram. Bachelor, Institutionen för sjukgymnastik*. Lunds Universitet, Lund, 1985.
3. Pinzke, S.L., L, *Ett hammarslag för mycket En undersökning av hovslagarnas arbetsmiljö* SLF projekt: H0947161, 2013.
4. Hignett, S. and L. McAtamney, *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Applied Ergonomics, 2000. **31**(2): p. 201–205.
5. Arbetsmiljöverket, "Arbetsorsakade besvär 2018", Arbetsmiljöstatistik Rapport 2018:3. ISSN 1652–1110
6. Löfqvist, Lotta, and Stefan Pinzke. "The farrier's work environment." *Work* 41.Supplement 1 (2012): 5308-5310.
7. Crasset, Olivier, and Juliette Rogers. "You Hurt Yourself a Little Every Day." *Travail et emploi* 5 (2015): 133-158.