

## Slutrapport Stallmiljöprojekt juni 2009

### Projekttitel: Hur påverkar inhalerbara partiklar i stallmiljön uppkomsten av luftvägsinflammationer hos människor och hästar?

Proj nummer: H0647157

#### **Projektledare:**

Fil dr Lena Elfman, Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset, Uppsala

#### **Övriga projektdeltagare:**

Vet dr Miia Riihimäki, Inst för kliniska vetenskaper, SLU

Professor John Pringle, Inst för kliniska vetenskaper, SLU

Med dr Robert Wålinder, Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset, Uppsala

## Introduktion

Hästnäringen är på stark frammarsch i Sverige. Det finns idag cirka 300.000 hästar i landet och ca en halv miljon svenskar rider på ridskola eller har egen häst. Detta ger många människor ett meningsfullt jobb eller en spännande fritid. Förutom personalen i stallet så medger denna plats förutsättningar för en rikare fritid för dem som tycker om att ha eller låna häst. De positiva effekterna av det ökande antalet fritidshästar är många och en viktig del är att ungdomar kan ges möjlighet till en meningsfull fritid. Ridskolor fungerar ofta som en slags fritidsgård för barn och ungdomar i alla åldrar och hästarna spelar här en stor social roll. Samhällets ambition är att skydda människor från att ofrivilligt utsättas för ämnen som påverkar hälsan negativt. Därför anser vi att det är viktigt att både personal, barn och ungdomar, samt hästarna får vistas i en så hälsosam miljö som möjligt för att inte utveckla luftvägssjukdomar. Inflammatoriska luftvägssjukdomar utgör den största sjukdomsgruppen, för både människor och hästar, och de kan utlösas av en dålig stallmiljö. Det är därför viktigt att stallmiljön är bra för att förhindra uppkomst av luftvägssjukdomar hos människor och hästar.

Målet med denna studie var att undersöka stallmiljöer och dess effekt på människors och hästars hälsa framför allt avseende utveckling av inflammation i luftvägarna såsom vid hösnuva och astma på grund av vissa byggnads- och miljörelaterade exponeringar såsom fukt, dammexponering och kemiska emissioner. Först gjordes två mätningar av stallmiljön, en under vintersäsong, som ett mått på sämsta förhållanden, sedan en gång efter sommarsäsongen och storstädning av stallet, som mått på bästa möjliga förhållanden. Därefter gjordes en intervention i form av införande av mekanisk ventilation i stallet. Uppföljande mätningar gjordes sedan under vintersäsong för att undersöka om inomhusmiljön förbättrats och om detta hade fått några positiva effekter på hälsan.

## Metoder

### Val av stall

För att få tag på lämpliga stall som var villiga att delta i studien satte vi in en annons i Travronden. Vi fick emellertid endast ett svar på denna annons. Vi besökte detta stall, men det visade sig vara en för liten anläggning med för få anställda för att vi skulle kunna få in tillräckligt med data för statistisk bearbetning. Så vi tackade följaktligen nej.

De två stall som nu har deltagit i studien var; 1) en ridskola Viarps rid och körklubb utanför Landskrona och 2) ett travstall Västerbo stuteri i Heby. Dessa två stall fick vi tag på genom personliga kontakter. VKRK hade enbart naturlig ventilation som inte fungerade tillfredställande och enligt "husveterinären" hade hästarna en viss påverkan på luftvägarna. Västerbo stuteri hade vid starten av projektet en existerande mekanisk ventilation, men som inte heller fungerade tillfredställande.

## Miljömätningar

Viarps rid och körklubb har ett stall med 6 personal och 25 hästar beläget på öppna fält ett par mil öster om Landskrona. Stallbyggnaden var 39 x 9 x 2,9m och byggd i sten. Nitton hästar står i boxar medan sex står i spiltor. Stallet hade ingen mekanisk ventilation. Västerbo stuteri som ligger i norra Uppland och hade 10 personal och 12 hästar i det stall som undersöktes i studien. Stallbyggnaden var 6 x 9,3 x 2,5m, byggd i trä med höskulle ovanför stallet och med en befintlig mekanisk ventilation, som dock inte fungerade. Alla hästarna stod i boxar.

Under slutet av februari till första dagarna i april 2007 genomförde vi miljömätningar framför allt relaterade till luftkvaliteten i de två stallen VKRK och Västerbo. Denna tidpunkt var vald för att representera den sämsta luftkvaliteten i stallet, då hästarna stått uppstallade under en lång vintersäsong.

Sedan genomfördes ytterligare en provtagning vid de 2 stallen efter sommaren för att studera de bästa möjliga förhållandena och studera om det finns några säsongsvariationer. Provtagningarna vid VKRK genomfördes som planerat under augusti, precis efter att stallet storstädats och hästarna kommit tillbaka från sommarbete. Vid Västerbo kunde denna provtagning inte genomföras förrän i november då stallägaren, utan vår vetskap, flyttat ut de hästar som ingick i studien och flyttat in andra hästar i undersökningsstallet. En tillbakaflyttning av hästarna gjordes och provtagningarna genomfördes efter att hästarna stått i stallet en månad.

En tredje provtagningsomgång genomfördes efter intervention, dvs efter att mekanisk ventilation installerats på dessa anläggningar. På VKRK genomfördes mätningar i början av april 2008. Motsvarande uppföljning genomfördes först i november 2008 på Västerbo, pga att installationen på Västerbo drog ut på tiden och inte var klar förrän i början av sommaren 2008. Normalt borde vi ha väntat med att göra mätningarna i februari-mars 2009, men då både personalen och även hästarna flyttade från anläggningen, så fick vi genomföra provtagningarna redan tidigt på vintersäsongen, dvs i slutet av november medan ännu några fanns kvar att mäta på.

Provtagningarna omfattade följande parametrar; temperatur, luftfuktighet, CO<sub>2</sub>, partikelmätningar PM10 (10µm) och ultrafina partiklar (0,2-1µm) med loggande instrument (Q-track, P-track, Dust-track, TSI). Totaldamm insamlades stationärt medan respirabelt damm mestadels insamlades med personbundna pumpar eller så var dom fastsatta på hästarna vid deras huvuden för att registrera vad hästen får i sig. Dessa analyserades sedan med gravimetrisk metod av Arbets- och miljömedicin, Örebro Universitetssjukhus. Dessutom mättes mikroorganismer, bakterier och mögel, i luft med pumpad provtagning och på yta med en scotch-brite som gnuggades på innerväggen. Proverna analyserades av Pegasus Lab, Eurofins, Uppsala. Prover för endotoxin insamlades med pumpad provtagning på sterila filter som analyserades på Klinisk Mikrobiologi, Sektionen för Vårdhygien, Akademiska sjukhuset.

Halten hästallergen i luft provtogs med en IOM-provtagare på en membranpump och analyserades på Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset, Uppsala. Ammoniak mättes med passiva provtagare, som utvecklats av och analyserades av IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Göteborg. Prover togs även på hö och halm för hygienanalys av SVA, Uppsala.

### **Intervention**

Det viktigaste för en bra stallmiljö är ett bra inomhusklimat med tillräcklig luftväxling för att transportera bort damm, ammoniak, koldioxid, allergen samt hålla fukt och temperatur inom intervaller som minimerar växt av mikroorganismer. För denna del av projektet hade vi Mikael Ventorp på Lantbrukets byggnadsteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp som konsult för att hjälpa oss med att finna de bästa lösningarna. Han kontaktade också ett antal ventilationsfirmor för förslag och offerter.

Hela stallets klimatkrav beräknades utifrån byggnadens standard och de individer som vistades i stallet. Utifrån dessa fakta beräknades min -ventilationsbehov, max -ventilationsbehov och värmebehov för det aktuella stallet enligt svensk standard. Därefter dimensionerades en ventilation som uppfyllde dessa krav. Ventilationsanläggningen i bägge stallen, oberoende av leverantör, består av en balanserad ventilation med luftintag som förser varje häst med friskluft samtidigt som fläktar drar ut den kontaminerade luften och håller temperatur och fuktighet inom de gränser som svensk standard rekommenderar.

### *VKRR*

Byggnad av ventilationen på VKRR genomfördes under januari 2008. Projektör och leverantör var Limco stallventilation®, Limnell & Co KB, Nås. Montering utfördes av Villaklimat i Skåne AB. Systemet bygger på balanserad ventilation med tysta fläktar och tilluftsdon som sprider frisk luft ner i djurens boxar i hela stallet. Anläggningen är utrustad med kanalvärmare för förvärmning av tilluften. Frånluftsutsug sker via foderkammaren och utblås genom skulder och tak som ytterligare förhindrar att fukt sprids i stallet och som ska ge en tyst och frisk miljö för personal och hästar.

Dessutom bytte man innertak i stallet under sommaren 2007, med några fler luckor för halmnedsläpp. Nya taket är mycket tätare än det gamla och består av två lager brädor för att stå emot brand något längre. Förmodligen kom det ner mer damm genom det gamla. Storstädning av stallet utfördes veckan efter midsommar, då man hade en högtryckstvätt med varmvatten och så skurade dom extra där det behövdes. När ventilationen varit monterad, injusterad och varit i bruk under ca 2 månader (april 2008), gjordes uppföljande mätningar på inomhusmiljön och människor i stallet för att se om det blivit någon förbättring av hälsan med avseende framför allt eventuell inflammation i övre luftvägarna.

### *Västerbo*

Ny mekanisk ventilationsanläggning på Västerbo projekterades och levererades från Sveaverken AB, Stallventilation, Katrineholm. Ventilationsanläggningen är baserad på neutraltryck med helautomatisk reglering av till- och frånluft. Anläggningen har 10 tilluftsdon för spridning av tilluft till alla boxarna i stallet och 2 frånluftsaggregat som går upp via trummor genom skulder och tak. Ombyggnationen ägde rum under maj månad, varför vi inte hann göra några mätningar på stallmiljö och personal före sommarsäsongen, utan den genomfördes i november.



## **Hästarna**

För att utvärdera hur stallmiljön påverkar hästarnas hälsa avseende framför allt andningsorganen utfördes ett flertal undersökningar och provtagningar vid de tre försökstillfällena. Dessa försök var godkända av Uppsala djurförsöksetiska nämnd.

### *Provtagningar*

Alla hästarna genomgick en noggrann allmän kliniskt undersökning och speciell kliniskt undersökning av respirationsorganen. Där noterades samt graderades alla kliniska symptom från luftvägarna, såsom andningsfrekvens i vila, grad av bukpress/vidgning av näsborrar vid andning, resultat från hostprovokation, auskultation trakea och lungor (med och utan

återandningspåse). Venöst blodprov (vena jugularis) togs med ett serumblodrör och ett EDTA-blodrör. Utöver detta endoskoperades alla hästarnas luftvägar på stående sederad häst. Fiberendoskopet (med eller utan videoskärm) fördes via valfri näsborre in till svalget genom näshålan (meatus nasi ventralis) fram till bifurkationsområde (området där luftstrupen delar sig till höger och vänster lunga). Fynden graderades enligt internationellt använda graderingssystem (Gerber et al. Equine vet J, 2004).

I samband med endoskopiundersökning av luftvägar togs biopsier från luftrörens slemhinna. Carinaområdet (bifurkationsområdet) lokalbedövades med lidocain innan endoskopet fördes vidare ner till mindre luftrör. Vid bestämda bifurkationer (områden där luftrören delar sig) togs biopsier från luftrörens slemhinna genom endoskopets biopsikanal. Biopsiernas storlek var ca 1-2mm i diameter.

Lungsköljprov utfördes på stående, sederad häst som var bremsad. Vid lungsköljning användes tempererad (37 °C) 0.9% (3x100ml) koksaltlösning. Med hjälp av lungsköljprov fick vi ut celler från dom nedre luftvägarna. På varannan häst tog vi lungsköljprov från höger lunga och biopsierna från vänster lunga och på varannan häst togs proverna tvärtemot. Vid behov, dvs. vid hosta över normalvariation, gavs extra lokalbedövning med lidocain.

#### *Analysmetoder*

Blodprover analyserades avseende på inflammationsmarkörer: hematologi, protein, albumin samt fibrinogen. Utöver cytologisk undersökning av lungsköljproverna undersöktes också mRNA-uttryck av olika cytokiner som relaterade till inflammatoriska processer i hästens lunga. IL-6, IL-8 och IL-10 mRNA uttryck analyserades med kvantitativ realtids-PCR i vävnadsproverna från luftrörens slemhinna (bronkiella biopsier) och celler från lungskölj vätska.

#### *Statistik*

Statistiska beräkningar gjordes med hjälp av ett kommersiellt program (MINITAB). Data behandlades som icke-parametriska pga lågt antal djur. Wilcoxon signed rank-test användes för att undersöka skillnader mellan provtagningstillfällena.

## **Resultat**

### **Miljömätningar**

#### **VKRR**

En sammanställning av miljömätningarna som gjordes på VKRR vid de tre mättillfällena mars 2007, augusti 2007 och efter interventionen i april 2008 finns redovisade i tabell 1.

*Tabell 1: Miljömätningar - VKRR*

	VKRR Mar 07	VKRR Aug 07	VKRR Apr 08	Unit	
<b>Total damm</b>	0.21 (0.21 - 0.79)	0.22 (0.10 - 0.25)	0.20 (0.16 - 0.29)	mg/m <sup>3</sup>	median
<b>Inhalerbart damm</b>	0.10 (0.06 - 0.27)	0.07 (0.06 - 0.21)	0.13 (0.04 - 0.41)	mg/m <sup>3</sup>	median
<b>P-trak</b>					
utomhus	11020 (0 – 32778)	2075 (104 – 7329)	1817 (1523 – 2188)	PT/cc	
i stallet	9967 (6534 – 15340)	na	6074 (2017 – 26656)	PT/cc	

<b>Dust-trak</b>					
i stallet	na	0.08 (0.01 – 5.52)	0.11 (0.01 – 3.53)	mg/m <sup>3</sup>	medelv
<b>Hästallergen</b>	5170	750	790	U/m <sup>3</sup>	median
<b>Microorganismer i luft</b>					
Bacteria (total)	19 (0.9 - 22)	3.2 (0.7 – 4.7)	21 (21 – 77)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Bacteria (cfu)	0.7 (0.2 - 3.6)	0.03 (0.03 – 0.25)	1.6 (1.6 – 70)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Fungi (total)	3.5 (0.1 - 13)	1.5 (1.2 – 2.7)	6.6 (6.6 – 22)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Fungi (cfu)	0.2 (0.002 - 0.96)	0.04 (0.03 – 0.05)	0.05 (0.05 – 3.8)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
<b>Microorganismer på yta</b>					
Bacteria (total)	110 (20 - 140)	1.6 (0.4 – 2.2)	1.4 (1.0 – 27)	10 <sup>5</sup> /cm <sup>2</sup>	median
Fungi (total)	6.6 (6.0 - 8.4)	0.06 (0.04 – 0.1)	0.15 (0.06 – 0.15)	10 <sup>5</sup> /cm <sup>2</sup>	median
<b>Endotoxin</b>	96	85	275	EU/m <sup>3</sup>	median
<b>Ammoniak</b>					
i stallet		3212	1330	µg/m <sup>3</sup>	medelv
<b>Temperatur</b>					
i stallet	8.3 (6.7 – 15.2)	20.5 (19.2 – 24.1)	8.3 (5.8 – 11.7)	°C	medelv
utomhus	5.4 (4.9 – 10.0)	21 (18.6 – 29.9)	6.0 (2.1 – 14.9)	°C	medelv
<b>Relativ fuktighet</b>					
i stallet	73.3 (41.4 – 84.4)	78.9 (65.4 – 83.7)	85.5 (57.9 – 97.3)	RH%	medelv
utomhus	88.1 (65.8 – 93.6)	75.8 (42.6 – 96.7)	na	RH%	medelv
<b>CO<sub>2</sub></b>					
i stallet	973 (504 – 2021)	796 (455 – 1096)	539 (330 – 1556)	ppm	medelv

P-track -- part. storlek 0,02-1 mikro meter

Dust track -- 1-10 micro meter

na= ej analyserat

Halten total damm och inhalerbart damm låg på ungefär oförändrad nivå. Däremot sjönk medelnivån av partiklar med storlek 0,02-1 µm från ca 10 000 till 6 000 pt/cc (P-track). För partiklar inom intervallet 1-10 µm kan vi inte se någon förändring över tid, delvis pga att vi saknar den första provtagningen. Man kan dock se en antydning till lägre värden i den graf som visar loggade värden under ett dygn, speciellt under den mer inaktiva delen av dygnet, dvs. under eftermiddag till kväll. Däremot är halterna kraftigt förhöjda under förmiddagen då många aktiviteter pågår i stallet såsom; fodring, hästar tas ut, mockning, ta ner halm genom taklucka, samt intag av hästar. Mikroorganismer i luft är svårtolkat och vi kan inte se någon riktig trend före och efter intervention. Däremot kan vi se en tydlig effekt av ombyggnaden av taket i stallet som skedde under sommaren 2007, då mikroorganismer på yta har minskat. Den största effekten av den nya ventilationen kan vi se på medelvärdet av halten CO<sub>2</sub> som har sjunkit från 970 till 540 ppm.

Enligt personalen på VKRK så fungerar den nya ventilationen mycket bra under vintern. Det krävdes en del inställningar, en ljuddämpare samt att det saknades en komponent i ventilationen som styrde fläktens hastighet, innan vi fick ordning på allt. Fläkten gick alltid på 100 % och det var jättehög ljudnivå. Sedan augusti 2008 fungerar det bra!

### Västerbo

En sammanställning av miljömätningarna som gjordes på Västerbo vid de tre mätillfällena

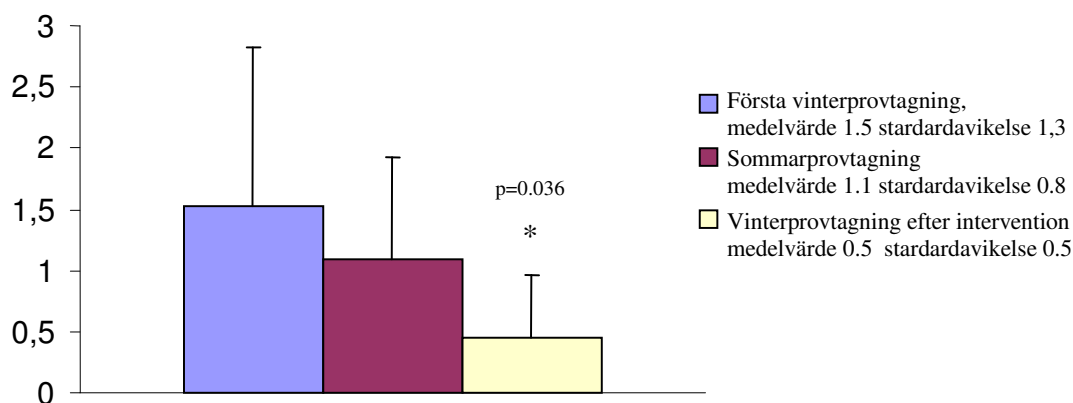
	April/Maj 07	Okt/Nov 07	Nov 08	Enhet	
<b>Total damm</b>	1.95 (1.27 - 3.38)	0.35 (0.3 - 0.41)	0.2 (0.16 - 0.29)	mg/m <sup>3</sup>	medel (range)
<b>Inhalerbart damm</b>	0.25 (0.20 - 0.34)	0.14 (<0.05 - 0.45)	<0.05	mg/m <sup>3</sup>	medel (range)
<b>P-trak</b>					
i stallet	4559 (2766 - 12446)	1916 (510 - 4084)	630 (270 - 2489)	PT/cc	median (10-90 percentile)
utomhus	4001 (1078 - 42466)	3198 (2133 - 21604)	na	PT/cc	medel (range)
<b>Dust-trak</b>					
i stallet	61 (0.004 - 8274)	60 (0.004 - 6445)	38 (0.004 - 13600)	mg/m <sup>3</sup>	medel (range)
utomhus	21 (0.005 - 237)	na	na	mg/m <sup>3</sup>	medel (range)
<b>Hästallergen</b>	7040	5400	2640	U/m <sup>3</sup>	median
<b>Mikroorganismer luft</b>					
Bakterier (total)	8.1 (3.5 - 25)	23 (10-36)	7.1 (2.6 - 36)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Bakterier (cfu)	0.71 (0.016 - 12)	18 (0.11 - 36)	na	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Svamp (total)	6.1 (1.3 - 38)	0.49 (0.38 - 0.59)	1.2 (0.77 - 2.4)	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
Svamp	0.77 (0.009 - 21)	0.13 (0.02 - 0.24)	na	10 <sup>5</sup> /m <sup>3</sup>	median
<b>Mikroorganismer yta</b>					
Bakterier (total)	0.54 (0.36-2.69)	0.22 (0.19 - 0.72)	1.75 (1.6 - 1.9)	10 <sup>5</sup> /cm <sup>2</sup>	median
Svamp (total)	0.47 (0.04-0.9)	0.03 (0.03 - 0.09)	0.02 (0.02 - 0.06)	10 <sup>5</sup> /cm <sup>2</sup>	median
<b>Endotoxin</b>	175	236	129	EU/m <sup>3</sup>	median
<b>Ammoniak</b>					
i stallet	na	1965	1442	ppm	medel
<b>Temperatur</b>					
i stallet	8 (7 - 9)	11 (8 - 14)	5 (3 - 8)	°C	medel
utomhus	10 (6 - 16)	7 (6 - 8)	na	°C	medel
<b>Relativ fuktighet</b>					
i stallet	52 (37 - 63)	67 (52 - 77)	73(63 - 79)	RH%	medel
utomhus	48 (32 - 77)	43 (37 - 48)	na	RH%	medel
<b>CO2</b>					
i stallet	657 (409 - 1178)	711 (443 - 1382)	1126 (662 - 1577)	ppm	medel
utomhus	471 (439 - 509)	na	na	ppm	medel

Enligt resultaten så har halterna total- och inhalerbart damm minskat efter intervention. Detta visas också tydligt i den graf som visar de loggade halterna under ett dygn med P-track (partikelstorlek 0.02 – 1 µm), där november 2008 ligger lägre än oktober 2007, dvs före interventionen. Vidare så har halten hästallergen, endotoxin och ammoniak sjunkit efter intervention.

## Hälsoeffekter på hästar

### Viarp

Vid endoskopiundersökning av trakea hade hästarna ur klinisk bedömning mindre mängd slem i luftvägarna vid sista provtagningsstillfället dvs efter intervention. Detta fynd visade sig vara statistiskt signifikant ( $p=0,036$ ).

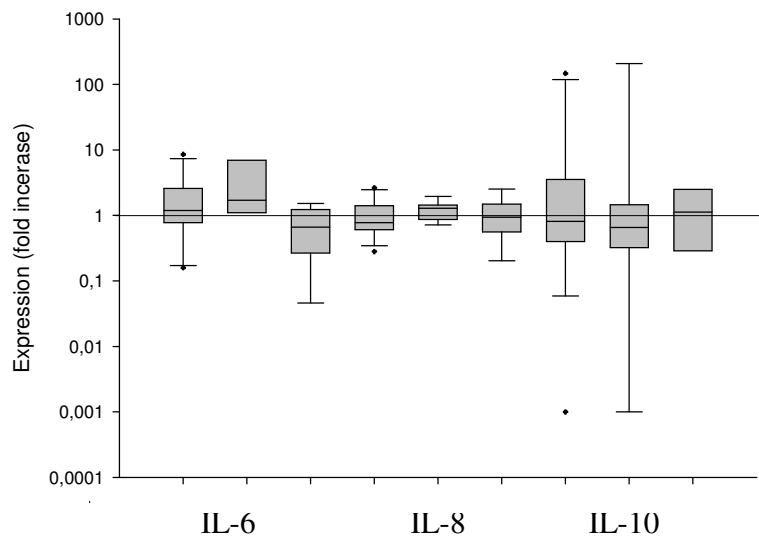


*Sekretmängden i trakea graderades enligt Gerber scale från 0-5. Mängden sekret var statistiskt signifikant mindre i sista vinterprovtagningen efter intervention i jämförelse med första vinterprovtagningen.*

Hästarna hade också tydligt lägre halt fibrinogen i blodproverna vid sista undersökningstillfället. Halterna av denna inflammationsmarkör var dock inom referensområdet vid alla tre provtagningsomgångarna.

Den cytologiska undersökningen av lungsköljproverna visade inga statistiska skillnader mellan de tre provtagningsstillfällena. Enstaka hästar uppvisade inflammatoriska celler typiska för IAD (Inflammatory Airway Disease), vilket sannolikt relaterade till individens känslighet. Det fanns inte några skillnader i IL-6 och IL-10 mRNA uttryck före och efter intervention. IL-8 mRNA uttryck i BAL cellerna var dock statistiskt lägre ( $p=0,013$ ) efter intervention.





1. Mars2007 – Augusti2007 (första boxen)
2. Mars2007 - April2008 (andra boxen)
3. April2008 - Augusti2007 (tredje boxen)

*Jämförelse mellan IL-6, IL-8 och IL-10 cytokin mRNA uttryck i BAL vid de olika provtagningstillfällena.*

Sammanfattningsvis visar resultaten från hästundersökningarna en tydlig tendens till förbättrad hälsa i andningsvägarna hos hästarna vid sista undersökningstillfället efter i jämförelse med före intervention.

Provresultat från Västerbostudien är analyserade men inte bearbetade statistiskt på grund av för stort bortfall av hästar under studien (enbart 3 hästar var kvar vid sista provtagningsomgången). Dessa resultat kommer att inkluderas i andra studier där vi undersöker allmänt stallmiljöns samband med inflammationsmarkörer, men inte som effekt av intervention.

## Diskussion

Denna studie har en unik styrka i form av att forskargruppen har en bred kompetens som möjliggör att samtidigt studera resultat från miljömätningar i stallen till tecken på inflammation i luftvägarna hos både människor och hästar. Dom flesta tidigare studier har antingen undersökt enbart miljön eller tecken på inflammation i hästarnas luftvägar.

Det var mycket svårt att genomföra denna typ av studie pga den stora rörligheten hos denna personalkategori och framför allt den höga genomströmningen av hästar på ett travstall. Dessa faktorer låg dock utanför forskargruppens möjlighet att styra. Med anledning av att ett av stallen i princip föll bort från studien anser vi att det finns behov av ytterligare studier av stallmiljöns betydelse för luftvägshälsa hos hästar för att kunna säkerställa statistiska samband.

## Informationsspridning

### *Vetenskapliga artiklar:*

M Riihimäki, A Raine, L Elfman, J Pringle. Markers of respiratory inflammation in horses in relation to seasonal changes in air quality in a conventional racing stable. *Can J Vet Res* 2008;72:432-439.

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=19086376>

L Elfman, M Riihimäki, J Pringle, R Wålinder. Influence of horse stable environment on human airways. *J Occ Med Toxicology*, 2009;4:10. <http://www.occup-med.com/content/4/1/10>

### *Konferenser*

Elfman L, Wålinder R, Riihimäki M, Pringle J. Undersökning av stallmiljön och dess betydelse för uppkomst av luftvägssjukdom hos människor och hästar. Läkarstämman 2004.

L Elfman, R Wålinder, M Riihimäki, J Pringle. Indoor environment in stables – impact on human and equine airway tests and biomarkers. World Allergy Congress, Munich 2005, P108

M Riihimäki, L Elfman, R Walinder, I Lilliehook, J Pringle. Influence of inhalable particle load in stable environments on horse and human airways.

Word Equine Airway Symposium (WEAS), July 20-22, 2005, Ithaca, USA.

M Riihimäki, I Lilliehöök, J Pringle. Transient pulmonary eosinophilia in horses with exercise intolerance. BEVA 14th-17th September 2005, Harrogate, UK.

M Riihimäki, J Pringle, A Raine, S Bohlin, L Elfman. Effects on stable air quality and equine airways after installation of mechanical ventilation. kommer att presenteras på WEAS, Berne, Switzerland, Aug 2009.

### *Populärvetenskaplig spridning av forskningsprojektet*

har gjorts genom artiklar i Landskronaposten, Sydsvenska Dagbladet, Lantbrukets affärstidning, Travronden, ASVH:s tidning, Uppsala Nya Tidning samt en artikel i Ridsport som behandlade både stallklimat samt spridning av hästallergen från stall. Dessutom var det inslag i Malmö radio om VKRK samt Lena Elfman deltog i direktsändning från Västerbo stuteri på Rix FM, Morron Zoo och berättade om stallmiljöprojektet.

Information om projektet finns på Arbets- och miljömedicins hemsida: [www.ammuppsala.se](http://www.ammuppsala.se)

### *Planerade:*

En stor mängd data återstår ännu att analysera och köra statistiska beräkningar på. Därefter kommer 1-2 publikationer att publiceras i vetenskapliga tidskrifter.

Redovisning av projektet kommer att göras med inbjudna journalister från ovanstående facktidskrifter, som har hört av sig och gärna vill göra uppföljande artiklar.