



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Nr K5

2010

Examensarbete på kandidatnivå

**UTVÄRDERING AV STRÖMATERIAL
AV RESTPRODUKTER
FRÅN WELLPAPP**

Magnus Haglund

Strömsholm

HANDLEDARE:

Karin Morgan, Ridskolan Strömsholm

Jonas Johnsson, Ridskolan Strömsholm

Hippologiskt examensarbete (HO0005) omfattande 15 högskolepoäng ingår som en obligatorisk del i hippologutbildningens påbyggnadsår och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett studentarbete på C-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

SLU

Sveriges lantbruksuniversitet

*Utvärdering av strömmaterial
av restprodukter från wellpapp*

Magnus Haglund

Handledare: Karin Morgan, Ridskolan Strömsholm

Examinator: Lars Roepstorff, Hippologenheten

Examensarbete inom hippologprogrammet, Flyinge/ Strömsholm/Wången 2010

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Hippologenheten

Kurskod: HO0005, Nivå C, 15 hp

Nyckelord: stallmiljö, ekonomi, ergonomi, hygien, inhysning

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

Examensarbete 2010:K4

INNEHÅLL

REFERAT	4
INTRODUKTION	5
Ergonomi	5
Ekonomi	5
Olika strömedels egenskaper	6
Halm	6
Halmpellets	7
Sågspån/kutterspån	7
Fiberströ	7
Torv	7
Strö av pappersprodukter	7
Problemställning	8
Syfte	8
Frågeställningar	8
Hypoteser	8
MATERIAL OCH METOD	8
Stallets utformning och stallrutiner	8
Studiens design	9
Resultatbearbetning	11
Statistisk bearbetning	11
Ekonomisk analys	11
RESULTAT	11
Uppsugningsförmåga	11
Stallmiljö	12
Arbetstid	13
Ströåtgång	15
Ekonomisk analys	17
DISKUSSION	17
Ergonomi	17
Arbetstiden	18
Ströåtgång	18
Stallmiljö	18

Ekonomiskt utfall	19
Jämförelse mellan olika strömmaterial.....	19
Material och metod.....	20
Förslag på framtida studier.....	20
Slutsats och hypotesprövning.....	20
FÖRFATTARENS TACK	21
SUMMARY	21
REFERENSER.....	22
Litteratur.....	22
Internet	23
Personliga meddelanden.....	24

REFERAT

Hästar har funnits vid människans sida i tusentals år. För att spara tid, arbetskraft och ekonomi har människan satt in hästarna i trängre uppströdda utrymmen än i deras naturliga miljö. I lantbruksbyggnader såsom ko- och svinstall har man mekaniserat utgödslingssystemen på grund av dyr arbetskraft och tunga arbetsmoment. För att utveckla stallarbetet måste man få in mer pengar i hästbranschen så att det går att investera i ett mekaniskt utgödslingssystem. En viktig aspekt på investeringar i arbetsmiljön är att investeringarna kan leda till ökad trivsel på arbetsplatsen och där med ökad arbetsglädje.

Ströbäddar och strödda liggplatser ska hållas torra och ha en god hygienisk kvalitet. De vanligaste strömedlen i dag är kutterspån, halm och torv. Kutterspån är det material som används mest övergripande i Sverige. På senare år har det framkommit alternativa strömaterial som tidningspapper och halmpellets. Amerikanska studier har visat att pelleterat tidningspapper har en stor potential som strömedel till häst. Då tillgången minskar och priserna ökar på traditionella strömedel, såsom halm och spån finns det behov av alternativa strömedel.

Det senaste året har det kommit nya strömaterial på svenska marknaden, vilka är gjorda av rester från produktion av wellpapp i form av såväl pellets som flingor. Dessa har inte utvärderats avseende ströåtgång, arbetstid och ammoniakavgång från bädden. Dessa faktorer behöver undersökas i daglig drift.

Studiens syfte var att följa upp nya strömaterial som kommit ut på marknaden för att kontrollera lönsamheten i den dagliga driften och undersöka att aktuella djurskyddsföreskrifter enligt Statens Jordbruksverk kan följas. Studien har tre frågeställningar. Ger ströprodukter från wellpapp kortare arbetstid? Ger ströprodukter från wellpapp tillfredsställande stallmiljö i enlighet med Statens Jordbruksverks föreskrifter? Vilket av strömedlen lönar sig mest ekonomiskt?

I den aktuella studien testades tre nya strömaterial av restprodukter från wellpapp, benämnda mix, pellets och wellpapp. Kutterspån användes som kontroll. Det var fyra stycken grupper med sex hästar i varje grupp under försökets åtta veckor. Försöket var beläget i Vita stallet på Ridskolan Strömsholm. Boxarna mockades två gånger per dag, en gång på morgonen och en gång på eftermiddagen, av nio stycken kandidatstudenter och en hästskötare enligt ett roterande schema. Vid stalltjänsten deltog två till fyra personer, alla med hästerfarenhet. Arbetstiden för mockning samt påfyllning av rent nytt strö noterades. Under försökets gång mättes ammoniakhalten tre gånger i varje box. Ett test gjordes för att mäta uppsugningsförmågan på strömaterialen. Resultatet bearbetades statistiskt i statistikprogrammet SigmaStat och signifikansnivån sattes till $p < 0,05$. Variansanalys (ANOVA) gjordes för att hitta signifikanta skillnader mellan grupper för de olika parametrarna. Där signifikanta skillnader fanns följdes detta upp med Holm-Sidak som post-hoc test för signifikanta skillnader inom en parameter.

Studien visade att det bästa alternativet var mixen, då den både hade bra uppsugningsförmåga, gick fortast att mocka i och den hade minst ströåtgång under försökets åtta veckor. Pelletsen hade den bästa uppsugningsförmågan med sex gånger sin egen vikt. Under etableringsfasen behövdes det ströas mera pellets än till de andra strömaterialen, men det jämnades ut under studiens gång då det inte behövdes fyllas på något strö alls under de två första veckorna. Något som visades under studiens gång var att strömateriallet wellpapp både var dyrare än de andra materialen och hade sämre uppsugningsförmåga. Dessutom var ströåtgången av wellpapp större än hos de andra strömaterialen.

Studien hade två hypoteser. ”De nya ströprodukterna ger kortare arbetstid än för kutterspån” antogs avseende arbetstid för mockning men inte för ströning. ”De nya ströprodukterna ger tillfredställande stallmiljö” antogs.

Resultatet från studien sammanfattades i följande slutsatser. De nya strömaterialet var lätta att hantera, hade positiv inverkan på arbetstiden och gav en tillfredställande stallmiljö. Dock är priset i dagens läge för högt för att de nya strömaterialet ska vara ekonomiskt vinnande, när kutterspån fortfarande är ett billigare alternativ. Därför skulle priset sänkas, så att de nya materialen kan få en bättre start på marknaden, då nya material kan vara svårarbetade.

Nyckelord: stallmiljö, ekonomi, ergonomi, hygien, inhysning

INTRODUKTION

Hästar har funnits vid människans sida i tusentals år. Hästen domesticerades redan för många årtusenden sedan, då de främst kom att användas som transportmedel i krig. För att spara tid, arbetskraft och ekonomi har människan satt in hästarna i trängre och uppströdda utrymmen än i deras naturliga miljö, där de strävar fritt på stäppen (Hartley Edwards, 1998). Ströbäddar och strödda liggplatser ska hållas torra. Strömedel ska ha en god hygienisk kvalitet. Stallutrymmet ska rengöras och utgödslas minst en gång dagligen, om inte systemet för djurhållningen är uppbyggd för andra rutiner som också ger god hygien (Jordbruksverket, 2009).

Ergonomi

I lantbruksbyggnader såsom ko- och svinstall har man mekaniserat utgödslingssystemen på grund av dyr arbetskraft och strömedel. Det spar tid och arbetskraft, vilket genererar in pengar (Hellberg & Karlsson, 2008). Hultgren och Ivarsson (2007) påvisade i sin studie att tunga lyft och mockning med skottkärva kan ge förslitningsskador. Aspekterna på slitage visar tydligt att en mekanisering av utgödslingen skulle underlätta. Resultatet av studien som Hellberg och Karlsson (2008) kom fram till var endast baserad på besparing av mockningstiden och då visade studien att ett mekaniserat utgödslingssystem inte lönar sig att installera. Ett mekaniskt utgödslingssystem är från ett ekonomiskt perspektiv beroende av arbetstidsvinsten i relation till investering. Tidsbesparingen beror på antalet hästar och avstånd till uttömningsstället.

För att utveckla stallarbetet måste man få in mera pengar i hästbranschen. För att förbättra arbetsmiljön är det bra att investera i ett mekaniskt utgödslingssystem. Det kan minska belastningsskador och ge en ökad produktivitet (Hellberg & Karlsson, 2008).

Wahlberg (2001) menar att sträckan till avstjälningsplatsen och dess utformning spelar en stor roll för att minska slitage ur en ergonomisk aspekt för stallpersonalen. För att inte bygga in sig i farliga och skadliga system är det av stor vikt att ha ett arbetsmiljöperspektiv vid planering av alla investeringar. En viktig aspekt på investeringar i arbetsmiljön är att investeringarna kan leda till ökad trivsel på arbetsplatsen och därmed ökad arbetsglädje. Inom lantbruket är anställda inte benägna att sjukskriva sig i jämförelse med andra näringar (Gunnarsson & Torèn, 2002).

Ekonomi

Det har gjorts några studier (Calming, 2001; Jonsson, 2002; Ankner & Svensson, 2004) om de vanligaste strömedlen där det undersökts hur ekonomiska de är samt olika för- och nackdelar med de olika strömedlen och arbetsrutiner. Calming (2001) tar i sitt resultat upp att arbetstiden vid mockning i kutterspån och halm är likvärdiga. Arbetstiderna som uppmättes i studien var runt nio minuter per box oberoende om de mockades i halm eller kutterspån.

Priset mellan halm och kutterspån skiljer sig inte nämnvärt men tendensen är att halm är något billigare än spån.

I ett tidigare försök (Jonsson, 2002) jämfördes kutterspån med fiberströ. I den studien visade resultaten att kutterspån var det billigaste alternativet. Det gick åt dubbelt så mycket fiberströ som kutterspån. Det blev inte så stor skillnad på arbetskostnaden för fiberströboxarna kostade i genomsnitt åtta kronor per dag, mot spånet som kostade nio kronor och femtio öre. Arbetstiden för mockning och ströning blev också något lägre för fiberströet (6,2-8,0 minuter) än spånet (7,2-9,2 minuter). Den största skillnaden berodde dock på hästarna i försöket.

Dyrsmeds (2001) försök med kontroll av lönsamheten med gummimatta visade att det var en liten mängd strö som sparades varje dag. I försöket användes spån och halm. Med gummimatta sparades en spånströskostnad med 40 öre till skillnad mot halmen som sparade 80 öre per dag. När försöket testades med spån så kostade det 8.90 kronor om dagen med matta och 9.30 kronor om dagen utan matta.

Arbetstider som framkommit ur tidigare försök med olika strömaterial är att i Hellbergs och Karlssons (2008) försök tog det 7 minuter och 25 sekunder med mekanisk utgödsling mot mockning med skottkärra som tog 7 minuter och 46 sekunder. Medan Calming (2001) kontrollerade arbetstiden (mockning och ströning) per box. Tiden som togs för att mocka i halmen var 9 minuter och 30 sekunder som i pengar blev 12 kronor och 40 öre. Spån var relativt likvärdigt att mocka i det tog 9 minuter och 10 sekunder. Där blev kostnaden per box 12 kronor. Om hänsyn togs även till kostnad för både arbetstid och ströskostnad var halmboxen billigast med 19,80 kronor per dag jämfört med 24,50 kr per dag på grund av ett lägre inköpspris för halm.

Olika strömedels egenskaper

Halm

Halm är ett av de vanligaste strömedlen i Sverige. Det är lätt att få tag på, oftast hos en lantbrukare i närheten av stallet. Det är viktigt att halmen är av god hygienisk kvalitet då hästen gärna småäter och sysselsätter sig med det. I frihet äter hästen 14-18 timmar per dag (Attrell *et al.*, 2002). Halm är bra för tarmen och matsmältningen, eftersom den innehåller mycket fibrer (Myrin, 1993). Halmen kräver stora lagringsutrymmen och det är inte alla hästägare som har tillgång till det. Halmen kan förpackas i småbal samt i storbal. Oftast i inackorderingstall finns det inte så stor plats till lagringen av halm. I stall med sämre ventilation blir ammoniaklukten hög.

Priset på halmen gör att det är det billigaste strömedlet, men priset har stigit bara de senaste åren (Calming, 2001). Andersson (2009) hänvisar till tyska forskare som visat att vete-halm inte bör användas i växelströbädd, i stället ska en bädd anläggas och sedan ska bara gödseln plockas bort för att minska ammoniaklukten (Andersson, 2009). Halm har visat sig ha högre halt av endotoxiner samt jämförbar halt av gramnegativa bakterier och svamp jämfört med sågspån och telefonkatalogpapper (Tanner *et al.*, 1998). Vandenput *et al.* (1997) uppmätte lägre dammhalt med färre luftburna allergiframkallande partiklar i vete-halm än i kutterspån. Fleming *et al.* (2008) fann dock att vete-halm (medel 227,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) genererade signifikant högre partikelmängd än halmpellets (medel 111,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) respektive kutterspån (medel 140,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ammoniakavgången mättes under laboratorieförhållande och fick följande värden från vete-halm (medel 178,0 mg/m^3), pappersströ (medel 162,6 mg/m^3) och halmpellets (medel 60,3 mg/m^3) (Fleming *et al.* (2008b).

Halmpellets

Halmpellets består av hackad halm som malts och pressats samman till en pellets. Halmpellets läggs i en permanentbädd, cirka 140 kilogram per normalstora boxar (9 m²). Därefter fylls det på med 30 kilogram per vecka. Bäddjupet kommer då att hamna på cirka tio centimeter grovt pulvriserat underlag i boxen. Den levereras i småsäck, storsäck eller i lös vara. Mockningen blir både enklare och effektivare jämfört med kutterspån (Tidningen Ridsport, 2008).

Sågspån/kutterspån

Sågspån eller kutterspån är ett lättillgängligt strömedel på dagens marknad. Kostnaden för spånet är högre än halmen. Spånet är ett ljust underlag och ger ett fräscht intryck och det går lätt att urskilja strö från träckhögar och dessutom har det en bra uppsugningsförmåga, då det suger upp knappt fyra gånger sin egen vikt (Myrin, 1993), vilket skiljer sig från kutterspånet som suger upp tre gånger sin egen vikt (Calming, 2001). Det kräver inte så stora lagringsutrymmen då de fraktas på pall och kan stå utomhus utan att surna eller frysa. Spån som innehåller terpentin torkar ut hovarna och retar luftvägar och ögon. Gödseln kan vara svårt att bli av med för att det har en lång förmultnings tid och innehåller terpentin. Spån ger inte hästen någon sysselsättning (Calming, 2001).

Vid studier av ponnyers val av strömaterial fann Hunter *et al.* (1989) att ponnyerna tillbringade mer tid (66%) på den ströade ytan än den oströdda ytan. Vidare hade vissa ponnyerna tydlig preferens om de valde halm eller kutterspån, men för andra individer föreföll det inte spela någon roll (Hunter *et al.*, 1989).

Fiberströ

Fiberströ är ett material baserat på träspån som har komprimerats kraftigt under hetta. Materialet är mycket finkornigt och har en god absorberingsförmåga som gör att träcken torkar ut och krymper samt blir lätt att särskilja rent strö från smutsigt. Den goda uppsugningsförmågan sänker ammoniakhalten. En nackdel är dock att det går åt mera strö vid uppströningen. Då materialet sväller vid kontakt med fukt är det möjligt att hästen kan få foderstrupförstoppning eller kolik om hästen äter av materialet. Uppsugningsförmågan är fyra gånger sin egen vikt (Jonsson, 2002).

Torv

Torvströ är ett naturligt strömedel som framställs från stora torvmossor. Torv är ett bra strömedel i stallmiljöer, då de har en förmåga att binda ammoniak och gaser och har ett lågt pH-värde som ger en ogynnsam miljö för bakterier. Gödseln kan vara lättare att bli av med i gödselhanteringen på grund av att använd torv blir ett bra jordförbättringsmedel (RS produkter, 2009). Torven kan levereras lös i stor container, vilket ofta sker till ridskolor. Det finns också förpackat i balform och då mera lätthanterligt. En nackdel är att torven gör stallmiljön något mörkare, då torvströet är brunt och lägger sig som en mörk dammbädd i hela stallet. Torven ger ingen sysselsättning åt hästen (Calming, 2001).

Strö av pappersprodukter

Pappersströ är framtaget av tidningspapper och håller en torr bädd på grund av tidningspapprets uppsugningsförmåga (Ankner & Svensson, 2004). Pappret ger ett ljust intryck och används ofta till hästar som är dammkänsliga och har luftvägsproblem. Ett problem kan vara att det är svårt att göra en långtidsbädd av pappret. Pappret kräver inte så stort lagringsutrymme då de förvaras på pall (Myrin, 1993). Vid gödselhanteringen bör det

finnas en container så att inte det kasserade pappret flyger runt på gödselplattan. Pappret ger inte någon sysselsättning åt hästen (Lundström, 1995). Ward *et al.* (2001) jämförde pelleterat tidningspapper med vete-halm och spån. I halmboxarna fick de ströa fler gånger, vilket berodde på högre vattenhållande kapacitet hos pelleterat tidningspapper och spån. Det var högre ammoniakavgång vid användning av pelleterat papper. Författarna drar slutsatsen att pelleterat tidningspapper har en stor potential som strömedel till häst (Ward *et al.*, 2001). Halm överförde färre fasta partiklar till hästens päls och spånet överförde flest medan det pelleterade tidningspappret utgjorde en mellanställning (McClain *et al.*, 1997).

Problemställning

Då tillgången minskar och priserna ökar på traditionella strömedel såsom halm och spån finns det behov av alternativa strömedel. Enligt ovan konstateras att pelleterat papper har stor potential som strömedel till häst. Det har kommit nya strömaterial på svenska marknaden, vilka är gjorda av rester från produktion av wellpapp i form av såväl pellets som flingor. Dessa har inte utvärderats avseende ströåtgång, arbetstid och ammoniakavgång från bädden. Dessa faktorer behöver undersökas i daglig drift.

Syfte

Studiens syfte var att följa upp nya strömaterial som kommit ut på marknaden avseende strömaterialens lönsamhet i den dagliga driften samt undersöka om aktuella djurskyddsföreskrifter enligt Statens Jordbruksverket kan följas vid användning av dessa.

Frågeställningar

- Ger de nya ströprodukter kortare arbetstid än kutterspån?
- Ger de nya ströprodukter tillfredsställande stallmiljö i enlighet med Statens Jordbruksverks föreskrifter?
- Vilket av strömedlen lönar sig mest ekonomiskt?

Hypoteser

- De nya ströprodukterna ger kortare arbetstid än för kutterspån.
- De nya ströprodukterna ger tillfredsställande stallmiljö.

MATERIAL OCH METOD

Stallets utformning och stallrutiner

Studien utfördes i Vita stallet på Strömsholm. I stallet finns det 30 boxplatser. Boxarna är 4*3,5meter (dock 13,5 m² effektiv yta). Försöket avgränsades till 24 hästar, se tabell 1, blandat dressyr- och hopphästar som går med i kandidatkursen. Hästarna motioneras cirka en timme per dag och går i hagen cirka två timmar per dag. Övrig tid av dygnet står de på stall. Stallet är uppbyggt med ett mekaniskt utgödslingssystem från företaget Delaval. Boxarna mockades två gånger per dag, en gång på morgonen och en gång på eftermiddagen av nio kandidatstudenter och en hästskötare enligt ett roterande schema. Vid stalltjänsten deltog två till fyra personer, alla med hästerfarenhet. Hästarna utfodras fyra gånger per dag (kl 6.30, kl 11.30, kl 16.00 och kl 19.30) och hästarnas utfodringsintensitet anges i tabell 1.

Tabell 1. Sammanställningen visar hästar i studien och hur de fördelades på olika strömaterial. Hästnummer anges efter placering i stallet, se Fig 1. Utfodringsintensiteten anges efter omsättbar energi

Häst nr	Vikt (kg)	Kön	Utfodringsintensitet (MJ/dag)	Strömaterial
1	680	Valack	109,1	Kutterspån
2	584	Sto	91,4	Kutterspån
3	628	Valack	101,1	Kutterspån
4	528	Valack	86,5	Kutterspån
5	628	Valack	112,1	Kutterspån
6	604	Valack	105,3	Kutterspån
7	560	Sto	91,4	Mix
8	676	Valack	110,3	Mix
9	572	Valack	106,6	Mix
10	555	Valack	98,3	Mix
11	638	Valack	104,8	Mix
12	595	Valack	89	Mix
13	680	Valack	98,3	Pellets
14	600	Sto	86,2	Pellets
15	640	Valack	147,5	Pellets
16	590	Valack	84,1	Pellets
17	616	Valack	112,9	Pellets
18	550	Valack	86,5	Pellets
19	592	Valack	106,6	Wellpapp
20	583	Sto	100	Wellpapp
21	620	Sto	89,6	Wellpapp
22	672	Valack	106,6	Wellpapp
23	708	Valack	84,6	Wellpapp
24	680	Valack	97,5	Wellpapp

Studiens design

En förstudie genomfördes under två veckor, där mockningstider klockades med hjälp av tidtagarur morgon och eftermiddag. Det kontrollerades även hur mycket nytt rent strö som det ströddes med under perioden. Därefter rangordnades hästarna i försöket efter stigande mockningstid och fördelades gruppvis med hänsyn till mockningstid och plats i stallet, så att de fyra grupperna à sex hästar inte var signifikant skilda avseende mockningstid vid inledning av huvudstudien.

Materialen var följande:

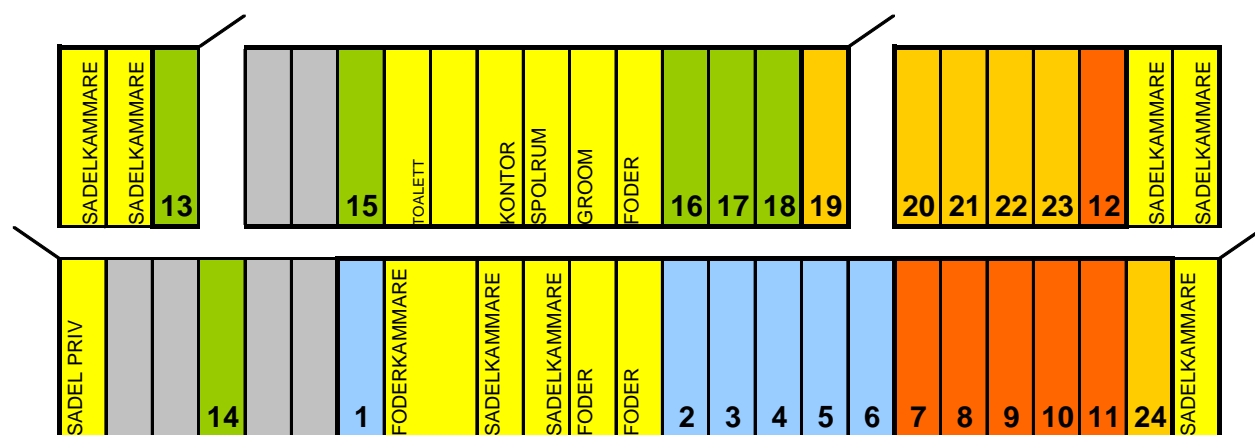
1. kontrollgrupp som stod på kutterspån (Stallströ, AB Karl Hedin, Fagersta, Sverige). AB Karl Hedin Stallströ består av pressade balar med dammfritt och rent kutterspån. Råvaran är spån av gran eller furu, pressad direkt vid deras hyvleri i Västanfors.
2. ”mix” (StL Champ, Laxå Bruk, Laxå, Sverige), vilket är i flingform av utvalda pappersråvaror. För ytterligare produktinformation se www.laxabruk.se.
3. ”pellets” (StL Elite, Laxå Bruk, Laxå, Sverige), vilken är i pelletsform som är värmebehandlad och gjord av två sorters pappersråvaror med både korta och långa fibrer. För ytterligare produktinformation se www.laxabruk.se.
4. ”wellpapp” (StL Pro, Laxå Bruk, Laxå, Sverige), vilket är i flingform av oanvänd wellpapp. För ytterligare produktinformation se www.laxabruk.se.

Sammanlagt under de åtta veckorna kontrollerades arbetstid för mockning och ströning samt ströatgång på nytt rent strömedel. Mockningstiden påbörjades efter hästen var bunden, för att jämställa de tillfällen en box var tom vid påbörjande av mockningen. De sex boxar som innehåller samma strömedel mockades av samma person under stalletjänstpasset. Den sammanlagda arbetstiden för de sex boxarna i respektive grupp noterades.

Resultatbearbetningen beräknades sedan ett medelvärde för arbetstiden per box och dag i respektive grupp. Ströningen av boxarna sköttes av en och samma person under hela försöket. Uppströningen av strömedlen och ströningstiderna per vecka noterades under hela försöksperioden. Under försökets gång klockades tiderna med hjälp av tidtagarur på mockningen och ströningen av de 24 boxarna, indelat i fyra grupper av sex boxar i varje grupp, uppdelat efter strömaterial, se figur 1, och noterades.

Ammoniakhalten mättes i varje box under vecka sex, sju och åtta på grund av att temperaturen i stallet var under fem grader de övriga veckorna. Enligt Ventorp och Michanek (2001) avgår inte ammoniak vid en omgivningstemperatur under 5°C. Ammoniakhalten mättes med en gasetektionspump (Dräger accuro®, Dräger Sicherheitstechnik GmbH, Lübeck, Tyskland) och reagensrör för ammoniak (Dräger Röhrchen CH20501). Mätningen utfördes från mitten av bakre väggen en meter in mot fronten. Höjden för mätningen var uppskattat till en till två decimeter ovanför bädden, dock var inte höjden standardiserad. Mätningen genomfördes cirka klockan tretton, då det var lugnt i stallet och luft rörelser relativt stilla.

Ett test gjordes för att mäta uppsagningsförmågan på strömaterialen. Testet gick till så att 100 gram av respektive strömaterial lades i en burk och fylldes på med en deciliter vätska per gång, mellan påfyllningen av vätskan var det 20 minuter tills materialet var mättat.



Figur 1. Planlösning Vita stallet, Ridskolan Strömsholm. Box 1-6 strödda med kutterspån. Box 7-12 strödda med mix. Box 13-18 strödda med pellets. Box 19-24 strödda med wellpapp.

Resultatbearbetning

Statistisk bearbetning

Resultaten av uppmätta tider sammanställdes i kalkylprogrammet Microsoft® Excel. Tiderna ställdes upp med hänsyn till strömmaterial, dag och mockningstid. Medelvärdet (utslaget på antalet boxar i gruppen) för totala arbetstiden för varje strömmaterial för förmiddags- respektive eftermiddagsmockning noterades. Den totala mockningstiden per box och dag summerades. Strötiden per box och vecka samt ströåtgången per dag och vecka beräknades. Resultatet bearbetades statistiskt och signifikansnivån sattes till $p < 0,05$. Variansanalys (ANOVA) gjordes i statistikprogrammet SigmaStat version 3.5 (Systat Software, 2006) för att hitta signifikanta skillnader för de olika parametrarna mellan grupperna. Där signifikanta skillnader fanns följdes detta upp med Holm-Sidak som post-hoc test för signifikanta skillnader inom parametern. Tvåvägs-variansanalys genomfördes för:

1. Mockningstid per dag avseende vecka och strömmaterial,
2. Ströningstid avseende vecka och strömmaterial,
3. Ströåtgång avseende vecka och strömmaterial,
4. Ammonikavgång avseende mättillfälle och strömmaterial.

Ekonomisk analys

Lönen beräknades utifrån lantarbetarlön, 18 100 kronor per månad (Kommunal, 2008). Detta ger 108 kronor per timme beräknat på 168 timmar per månad. Timkostnaden tas gånger en faktor 1,58 (i detta är semesterersättning, försäkringar och motsvarande inräknade) (Hellberg & Karlsson, 2008). Totalt ger det en lönekostnad av 170 kronor per timme. Arbetskostnaden beräknades från timlön multiplicerat med arbetstid.

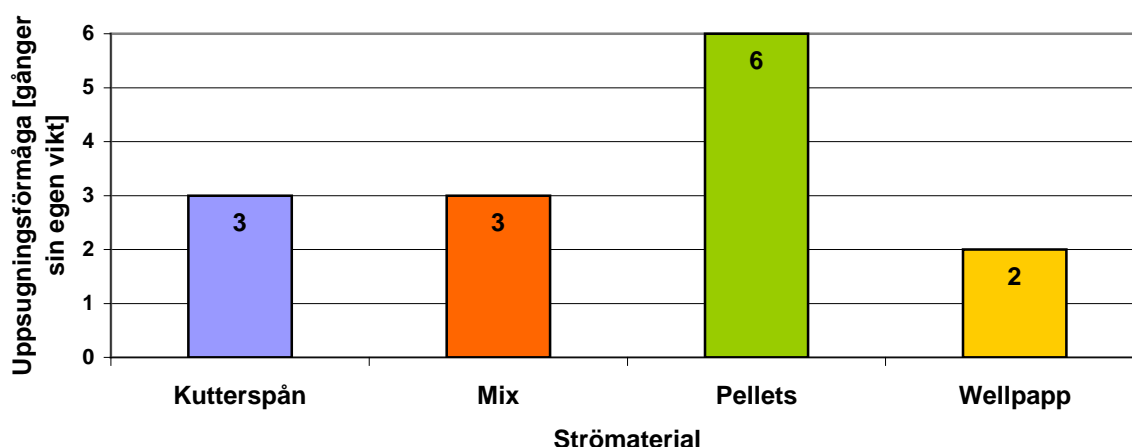
Strökostnaden beräknades från ströåtgång multiplicerat med ströpris. Följande ströpriser inklusive 25% moms användes:

- Kutterspån: 3.00 kronor per kilo (RS produkter, 2009b).
- Mix respektive wellpapp: 2.90 kronor per kilo (J. Averstén, pers. medd., 2010).
- Pellets: 3.60 kronor per kilo (J. Averstén, pers. medd., 2010).

RESULTAT

Uppsugningsförmåga

Det visade sig att pelletsen var det material som sög upp mest vätska i förhållande till sin egenvikt då det sög upp sex gånger sin egen vikt. Mixen och kutterspån hade samma uppsugningsförmåga och kunde suga upp tre gånger sin egen vikt. Wellpappen hade den lägsta förmågan av dessa material och kunde suga upp två gånger sin egen vikt, se figur 2.



Figur 2. Sammanställningen visar uppsugningsförmågan av strömedlen.

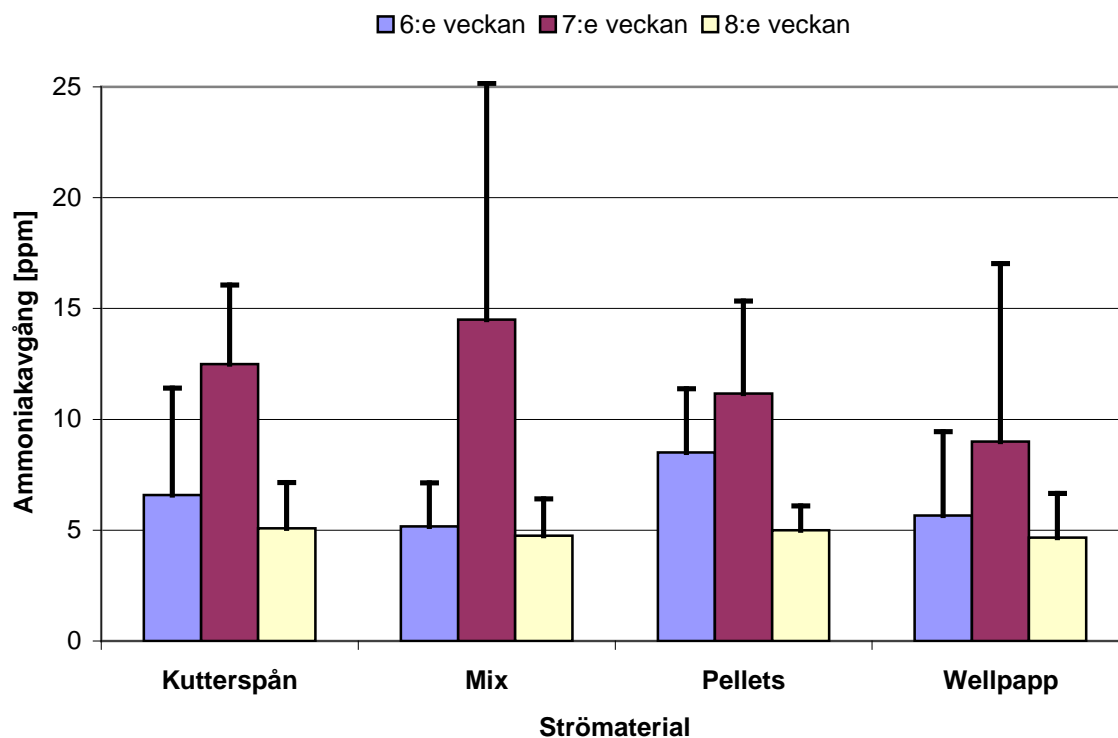
Stallmiljö

Då studien utfördes under vinterhalvåret blev stalllets medeltemperatur lägre än om studien hade utförts under en annan årstid (från $-1,4^{\circ}\text{C}$ till $5,9^{\circ}\text{C}$). Luftfuktigheten i stalllet skilde sig mycket mellan morgon och eftermiddag, dock blev medeltalen för luftfuktigheten varje vecka relativt jämna. Medelvärde för varje veckas temperatur och relativ luftfuktighet redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Tabellen visar medelvärdena samt min och maxvärdena för temperatur och luftfuktigheten i stalllet under försökets gång.

Vecka	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	Relativ fuktighet (%)
	Medel (Min – Max)	Medel (Min – Max)
1	3,5 (3 – 5)	58 (39 – 77)
2	2,8 (0 – 6)	48 (33 – 78)
3	-0,5 (-3 – 2)	43 (36 – 56)
4	-1,4 (-3 – 0)	44 (29 – 78)
5	1,4 (-2 – 3)	50 (32 – 65)
6	3,0 (1 – 5)	51 (27 – 93)
7	5,6 (4 – 7)	67 (35 – 96)
8	5,9 (5 – 7)	43 (30 – 62)

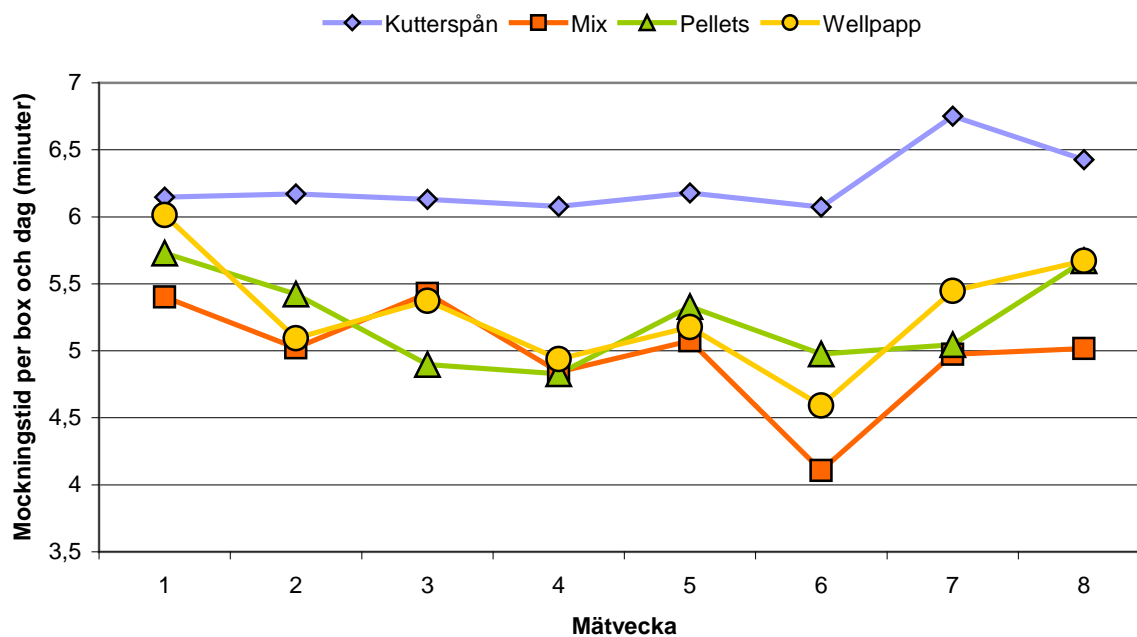
Enligt djurskyddsbestämmelserna (Jordbruksverket, 2009) får stallmiljön endast tillfälligtvis ha ammoniakhalter som överstiger 10 ppm. Medelvärdena för de olika strömaterialen var under detta gränsvärde och de var inte signifikant skilda: kutterspån (8,0 ppm), mix (8,1 ppm), pellets (8,2 ppm) och wellpapp (6,4 ppm). Medelvärdena för varje mättillfälle och grupp redovisas i figur 3.



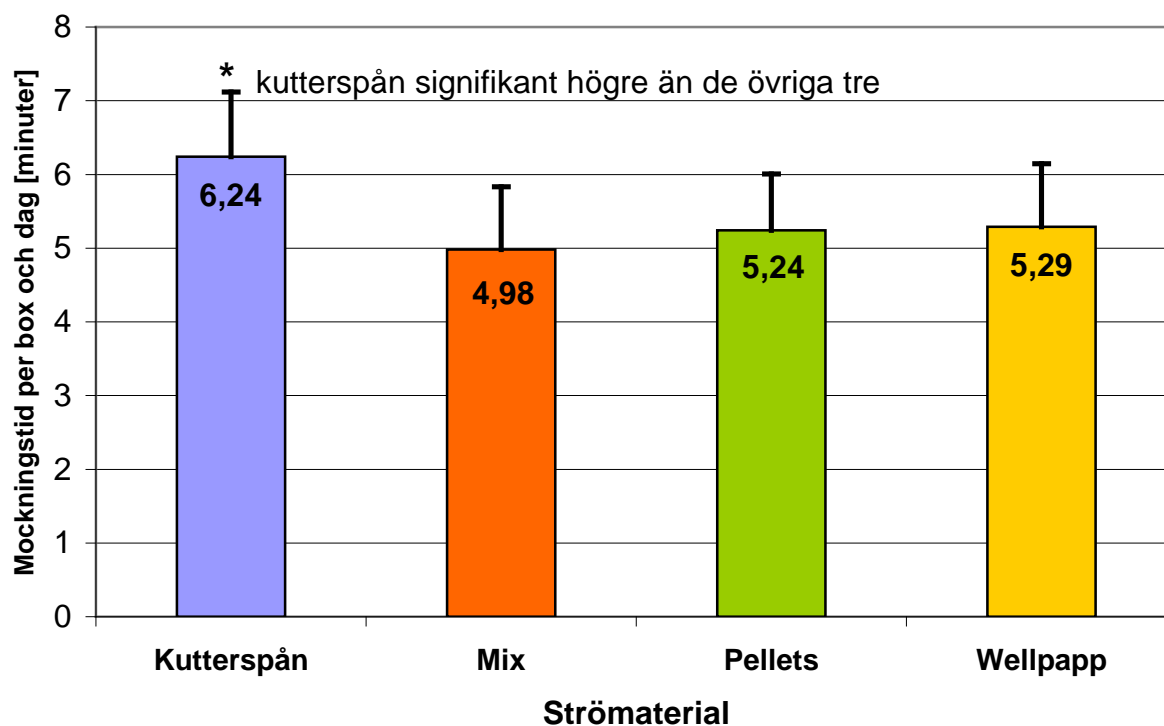
Figur 3. Diagrammet visar medelvärde och standardavvikelse för ammoniakavgång för varje grupp inom ett strömmaterial vid mätning sjätte, sjunde och åttonde veckan.

Arbetstid

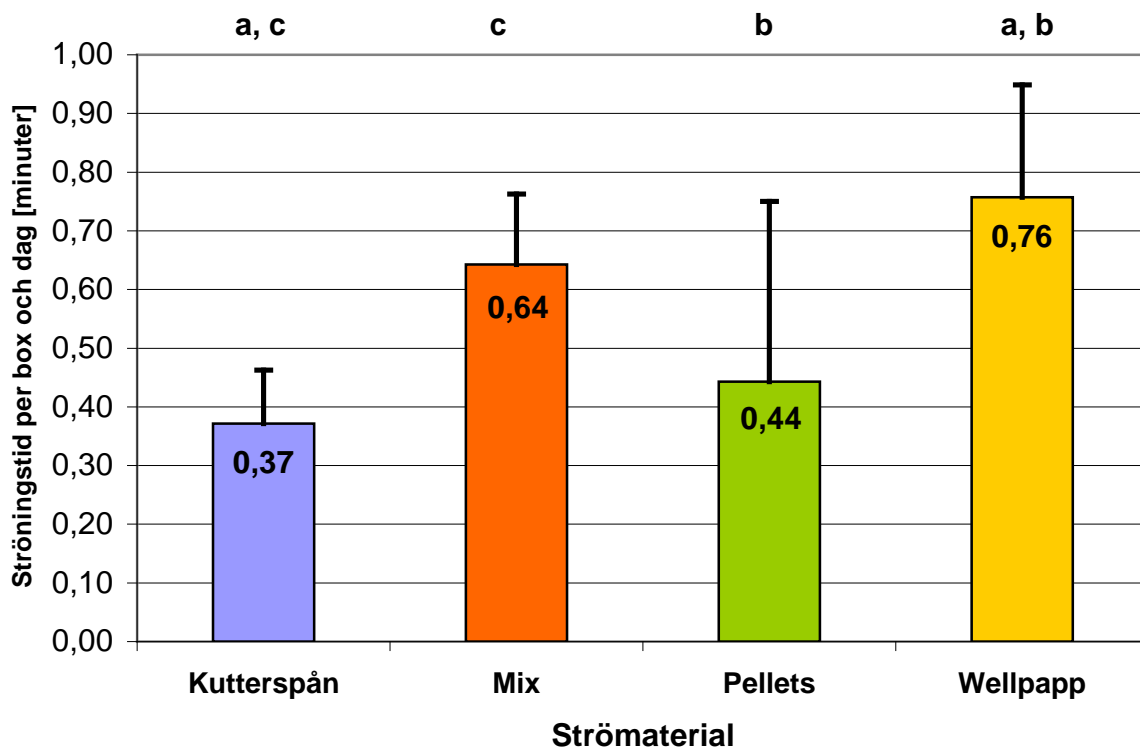
Första och åttonde veckan var signifikant högre än vecka sex för alla strömedlen, se figur 4. Vid start var arbetstiden sex minuter per box för wellpappen. Redan efter första veckan sjönk den för att stiga igen. När försöket avslutades var wellpappen på väg upp. Pelletsen visade tydligt en sjunkande nivå från ”vecka 1” till mitten av försöket, men steg andra halvan upp och slutar på samma tid som wellpappen. Mixen hade den kortaste arbetstiden utslaget per box i gruppen redan från början och låg även lägst i slutet, se figur 4. Kutterspån hade en signifikant högre arbetstid för mockning per box och vecka än de andra strömedlen, se figur 5. Däremot var ströningstiden för kutterspån signifikant kortare än såväl mix som wellpapp, se figur 6. Även pellets hade signifikant kortare ströningstid än wellpapp. Kutterspån och pelletsen hade ungefär lika lång ströningstid; cirka 0,4 minuter per box och dag.



Figur 4. Mockningstid utveckling över tiden. Vecka 1 och vecka 8 signifikant högre än vecka 6.



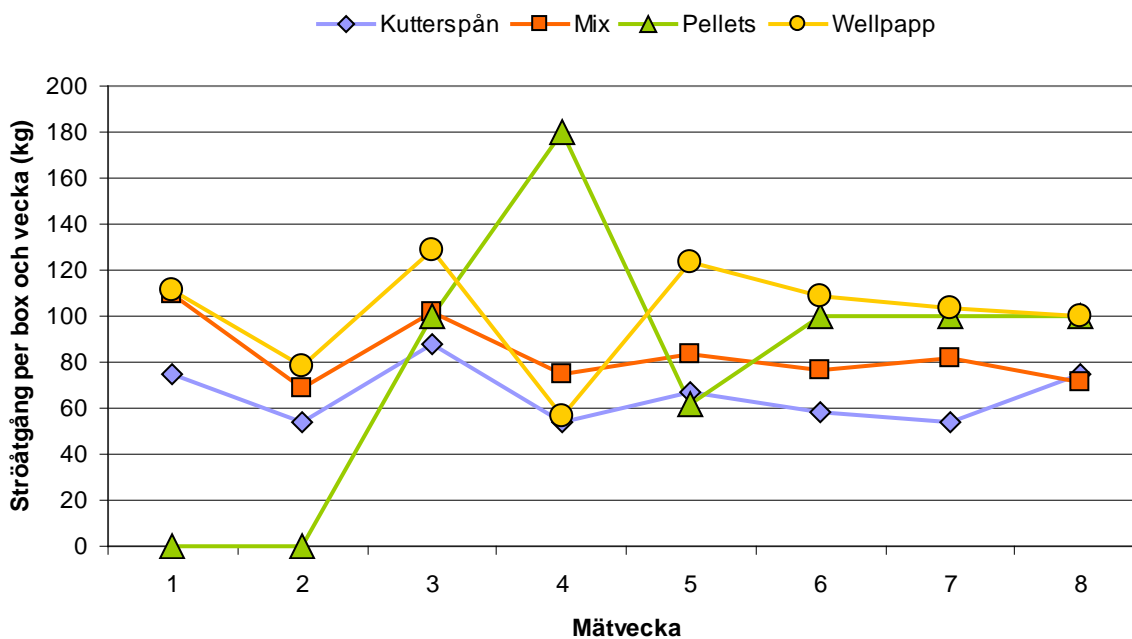
Figur 5. Diagrammet visar medelvärde och standardavvikelse för mockningstiden utslaget per box och strömmaterial. Kutterspånet märkt * var signifikant högre än de övriga strömmaterialen.



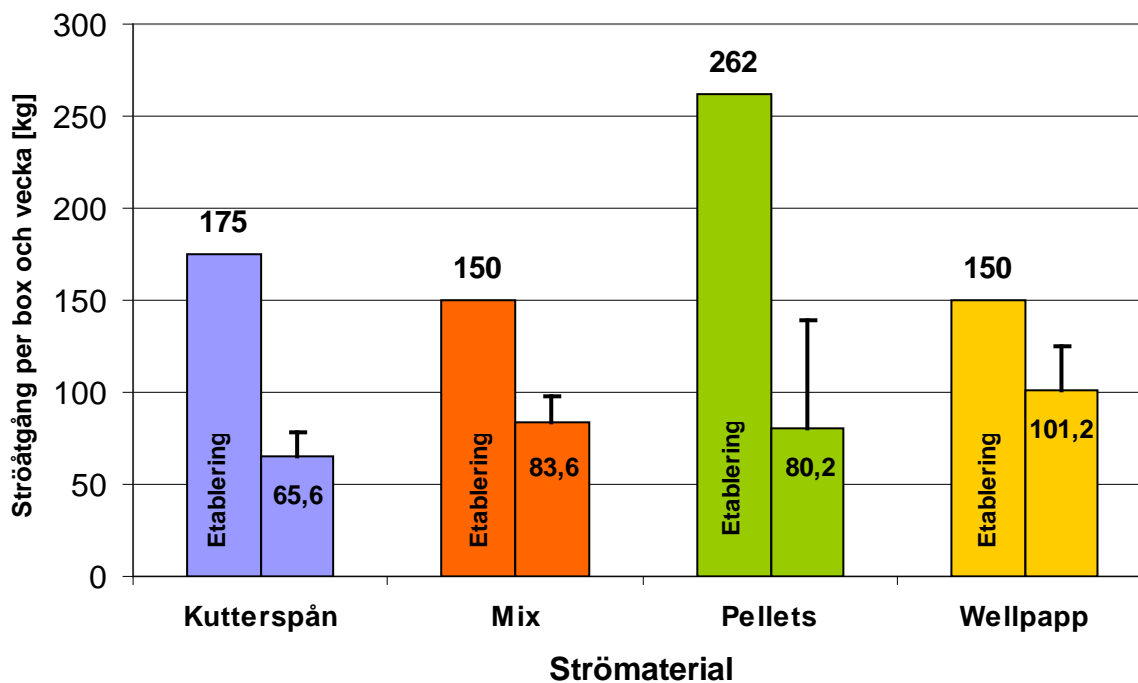
Figur 6. Ströningstid för strömaterialen varje dag där staplar märkta med samma bokstav är signifikant skilda. Kutterspån var signifikant lägre än wellpapp (märkt a-a) respektive mix (märkt c-c). Pelletsen var signifikant lägre än wellpapp (märkt b-b).

Ströåtgång

Ströåtgången visade inga signifikanta skillnader, se figur 7 och 8. Pelletsen var låg de två första veckorna beroende på att de inte behövdes fyllas på för att sedan höjas och sedan slätas ut. Kutterspån och mixen ser relativt lika ut. Det som skiljer dem åt är att mixen ligger dryga 30 kilo över kutterspån, men det jämnas ut den sista veckan. Wellpappen fluktuerade under första halvan av försöket för att sedan planas ut i slutet, se figur 7. Ströåtgången under etableringen (uppströning vid start) motsvarar 13 kg/m^2 kutterspån, $19,4 \text{ kg/m}^2$ pellets och $11,1 \text{ kg/m}^2$ mix respektive wellpapp. Löpande veckoförbrukning var $4,9 \pm 0,9 \text{ kg/m}^2$ kutterspån, $6,5 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$ mix, $5,9 \pm 4,4 \text{ kg/m}^2$ pellets och $7,5 \pm 1,7 \text{ kg/m}^2$ wellpapp, ströåtgången för etableringen och veckoåtgången illustreras i figur 8.



Figur 7. Diagrammet illustrerar ströåtgång över försökstiden, där åtgång vid etablering inte visas utan endast ströåtgång från första veckan efter etablering.



Figur 8. Ströåtgång för varje strömateri för varje enskild box och vecka. Det var inga signifikanta skillnader mellan strömaterialet.

Ekonomisk analys

Kutterspån resulterade i lägst löpande kostnad per box och dag, se tabell 3. Pelletsen var dyrast av materialen vid etablering på grund av såväl hög materialåtgång som längre arbetstid. I den dagliga löpande verksamheten blev wellpappen dyrast med både högst strö- och arbetskostnaden. Den totala kostnaden sjunker och planar ut ju längre tid bäddarna får ligga i boxarna, då etableringskostnaden slås ut över en längre tid.

Tabell 3. Sammanställningen visar priset per box under etableringen och kostnaden per dag

Strö	Etablering			Löpande per dag		
	Strö-kostnad	Arbets-kostnad	Pris per box	Strö-kostnad	Arbets-kostnad	Pris per box
Kutterspån	525	25,5	550,5	28,1	18,7	46,8
Mix	431	22,0	453,3	34,3	15,9	50,2
Pellets	950	46,7	996,5	41,5	16,1	57,6
Wellpapp	431	18,7	450,0	41,6	17,1	58,7

DISKUSSION

Hästarna har funnits i många år vid människans sida (Hartley Edwards, 1998). För att vi ska kunna hålla så stora mängder hästar i Sverige som vi i dagens läge gör trots den långa lågkonjunktur och ur miljöaspekt måste vår dagliga verksamhet såsom på ridskolor och hobbystall ses över. Människan måste se över arbetsmiljö och omkostnader för till exempel hantering av och kostnader för strömaterial, vilket utvärderas i denna studie.

Ergonomi

I dagsläget har fler valt att gått över till kutterspån som strömaterial i stallet. Ur den ekonomiska synvinkeln är de många faktorer som kommer att spela stor roll i slutändan inte bara kostnader utan även i stallarbetet som har med ergonomin att göra. Till exempel hur långt man måste gå med mockningskärran för att tippa avfallet, menar Wahlberg (2001) sliter på kroppen.

Studiens syfte var att studera nya strömaterial som kommit ut på marknaden avseende strömaterialens lönsamhet i den dagliga driften och påverkan på stallmiljön så att Djurskyddsföreskrifterna kan följas (Jordbruksverket, 2009). Materialen som valts för utvärdering i försöket har varit olika restprodukter av wellpapp. Som konsument ser man främst till priset för den köpta varan i stället för att räkna ut den slutgiltiga summan över en längre tidsperiod. Som producent för varan gäller de att få nöjda kunder som återkommer med sina inköp från företaget. För att kunna hålla en effektiv personal i stallet måste man se till strömaterialets smidighet i vardagen, såsom arbetstid för mockning och ströning, då oftast i större stallar är inte mockningen den huvudsakliga arbetsuppgiften utan massor av sysslor under en arbetsdag som ska utföras. Som arbetsgivare ligger det även mycket vikt i att hålla sin personal och sina hästar välmående. Strömaterialet som väljs till stallet måste också anpassas ur ergonomiska synvinkeln, så som tung per förpackning och innehållsintensitet.

Ur den ergonomiska synvinkeln skulle man kunnat hissa upp pelletsäcken på ställning, alternativt blåsa upp materialet i en stor silo för att minska slitaget på rygg och nacke på

stallarbetare. Mixen och wellpappen har varit lättskötta material och ströåtgången har varit mindre för mixen än wellpappen. Ur ströningssynpunkt så har de varit förseglade i små säckförpackningar à tio kilogram. De kördes in med säckkärria var av en säckkärria rymde tio säckar. I större stall skulle de kunna erbjudas större förpackningar för att dels spara på plast för miljöns skull och samtidigt på stallpersonalens ryggar, då de blir mycket böjmoment. De mindre förpackningarna kan även vara en fördel för en konsument som har en liten förbrukning, en person som inte är så fysiskt stark eller att ta med i en hästtransport vid resa.

Arbetstiden

Arbetstiden att mocka i de olika materialen i studien visade sig vara lägre för wellpappströet än kutterspån. Kutterspån tog längst tid att mocka, vilket kan tyckas vara konstigt då det är ett väl inarbetat strömaterial. Detta kan bero på att de hästar som stod på kutterspån inte var så renliga som de övriga hästarna i studien. Det är dock viktigt att påpeka att förstudien visade att mockningstiderna för de olika grupperna inte skilde sig signifikant åt då studien påbörjades. Mixen var det material som tog kortast tid att mocka i. Under studien kan man se en sjunkande mockningstid i alla tre wellpappmaterialen, det kan bero på att de som mockade blev mera inarbetade och kunde utskilja urin och träck snabbare ur de rena materialen.

Arbetstiden för mockning låg på 4,98 minuter per dag för mixen. Det visar tydligt att mixen är betydligt mer lättskött än kutterspån ur mockningsperspektiv. Kutterspån tog 6,24 minuter att mocka per box och dag, vilket var signifikant längre än övriga tre. Denna arbetstid var dock kortare än tidigare studier med kutterspån; 7,42 minuter att mocka per box och dag (Hellberg & Karlsson, 2008), 7,2-9,2 minuter per box (Jonsson, 2002). Calming (2001) fann 9,16 minuter per box och dag, men där ingår tid för transport och tömning av skottkärria (författarens notering cirka 40-50 meter enkel väg).

Strötiden har också blivit längre beroende på stora och små förpackningar av de olika materialen. Däremot var ströningstiderna lägst för kutterspån, vilket kan förklaras av kutterspånets större förpackningar 25 kg jämfört med 10 kg för mix respektive wellpapp. Kutterspånets förpackningssätt är då lite mera otympligt i förhållande till små säckarna. Pelletsen var förpackad i storsäck à 600 kilogram. Den östes med spade och körts in med skottkärria ca 90 kg per kärria, vilket var tidskrävande.

Ströåtgång

Ströåtgången har varierat mellan de olika strömaterialen beroende på förpackningssätten för strömaterialen. Pelletsen har varit väldigt individuell ströåtgång beroende på hur mycket hästen kissa, då pelletsen löste upp sig snabbare och satte sig snabbt i de boxarna. I efterhand kan det diskuteras om de ströades i förebyggande syfte då det tar ett tag för pelletsen att svälla upp och bli poröst. Något att tänka på när man anlägger en bädd med pellets.

Uppsugningsförmågan är sex gånger sin egen vikt. Det visade sig från början att det hade en hög uppsugningshalt. Laxå Bruk rekommenderar 5,6-7,8 kg/m² för mix eller wellpapp vid etablering och 14-15 kg pellets per m² vid etablering (Laxå Bruk, 2010). I detta försök lades in cirka 67 % mer mix respektive wellpapp och 33 % mer pellets vid etablering.

Ströförbrukningen kan anses som högre i försöket än normalt med tanke på att stallet ska hållas i uppvisningsskick. Dessutom förses en del boxar i stallet med vallar runt boxväggarna, för att minimera risken för skavsår.

Stallmiljö

Ammoniakhalterna under försöket har varit acceptabla. Medelvärdet under tre mätningar har inte överskridit 8,2 ppm. Pelletsen har haft det högsta mätvärdet, medan wellpappen ligger

lägst. Ingen av strömedlen har mer än tillfälligtvis överskridit den rekommenderade gränsvärdet på 10 ppm (Jordbruksverket, 2009). Andra mättillfället var det högst mätvärden överlag i alla boxar. Det kan främst ha berott på att mätningarna utfördes närmare bäddens yta än övriga gånger då inte mätthöjden hade standardiserats. Det kan även förklaras av bristande skötsel av bäddarna, en högre temperatur i stallet än övriga veckor och att de ströats närmare inpå mätningarna vid de andra tillfällena. Lägre temperatur i luften medför lägre ammoniakavgång (Ventorp & Michanek, 2001), men så var inte fallet i studien. Det kan rekommenderas att mätthöjden standardiseras med en sticka för att visa den exakta mätthöjden. Det förefaller vara så att mätthöjden starkt påverkar mätvärdet, så att ju närmare man mäter desto högre värde får man.

Kutterspån är en välkänd produkt på marknaden och svårslaget i stallmiljösynpunkt då de är väl inarbetat och smidigt. Ett annat problem kan vara att spån har en hög terpentinluk och vissa hästar är mera känsliga för den (Jonsson, 2002).

Ekonomiskt utfall

Det ekonomiska utfallet visade att kutterspån var mest lönsamt och det är också ett ledande strömmaterial på marknaden. Räknar man på lönsamheten av wellpappmaterialen under en längre period så ser man att den löpande månadskostnaden för varje strömmaterial blev 1404 kronor för kutterspån, 1506 kronor för mix, 1728 kronor för pellets och 1761 kronor för wellpapp. Det kan dock vara så att en för hög ströförbrukning och ovana att hantera materialen påverkar det ekonomiska utfallet. Speciellt med hänsyn tagen till att ströåtgång vid etablering var högre än rekommenderat samt att hantering vid ströning av de nya materialen kan rationaliseras.

Jämförelse mellan olika strömmaterial

Att välja vilket strömmaterial som passar varje enskild häst är nog mest en smaksak för hästens ägare. Det finns många olika faktorer att ta ställning till som påverkar varje enskilt strömmaterial. Några faktorer är priset, förpackningssätt, lagringsutrymmen, densitet hos materialet, uppsugningsförmåga med mera. Halm är ett vanligt strömedel i mindre stallar som passar bra till ”hobbyhästen” beroende på att det har en bra sysselsättningsförmåga och ligger inte lika högt i pris som kutterspån som inte har någon sysselsättningseffekt. Inköpen måste bli av större mängder av för att kunna pressa priset lägre. Varje enskild spånbal kostar 75 kronor per bal (inklusive moms). Torvströet som är ett vanligt förekommande strömmaterial på dagens ridskolor är ett naturligt material som inte heller ger hästen någon sysselsättning. Torven framställs på stora torvmossor. En stor nackdel är att stallet blir väldigt mörkt till skillnad av kutterspån och mixen som användes i studien som är relativt ljusa strömmaterial. En fördel med torven är att gödseln kan vara lätt att bli av med. Den använda torven kan användas till jordförbättringsmedel på böndernas åkrar. Uppsugningsförmågan varierar också beroende på materialen och dess densitet.

De material i studien som är producerade av Laxåbruk är restprodukter från wellpapp industrin, de är miljövänliga strömedel som återanvänds. Ur miljö- och arbetssynpunkt rekommenderas alla de tre strömmaterialen. Wellpapp materialen som användes i studien har också en snabb nedbrytningsprocess till skillnad mot kutterspån som tar längre tid att brytas ned och förmultnas. I framtiden kan säkert materialen användas till förbränning och på så sätt omvandlas till energi.

Calming (2001) sammanställde för- och nackdelar för halm, spån, papper och torv. Denna tabell har bearbetats och kompletteras med de tre nya strömmaterialen som ingått i denna studie, se tabell 4.

Tabell 4. Sammanställning med jämförelse av för- och nackdelar för olika strömmaterial bearbetad från Calming (2001) och inlagt dy nya studerade strömmaterialen i den aktuella studien. Mycket bra (++), bra (+), tillfredställande (ok), dålig (-) och mycket dålig (--)

	Halm	Spån	Papper	Torv	Mix	Pellets	Wellpapp
Sysselsättning	++	-	-	-	-	-	-
Ljus	+	++	ok	--	+	ok	ok
Förvaring av strö	--	Beror på	+	Beror på	+	storsäck	+
Gödselmängd	--	+	+	++	++	++	+
Tillgänglighet	+	++	+	++	ny	ny	+
Rengöring	-	+	--	++	++	++	+
Pris (kr per kg)	Ca 1	3	4,2	Ca 3	2,9	3,6	2,9
Luft	+/-	+	+	+	+	+	+
Uppsugningsförmåga	2,5	3	3	<3	3	6	3

Material och metod

Styrkor i studien har varit att få tillgång till Laxåbruks nylanserade strömmaterial och få vara med att testa dem i det dagliga bruket innan de kommer ut i sin helhet på marknaden. Studiens uppbyggnad har varit strategisk och utgått från mall av tidigare försök inom samma område. Ytterligare en styrka i studien är att fullständiga mätningar av värden gjort. Stallmiljön har varit kontrollerad av samma rutiner och hästarna har haft motsvarande arbetsbelastningar. Dock är det en svaghet att det har varit många olika personer som mockat, även om alla hade hästerfarenhet. Men man kan dock argumentera att detta kan spegla en normalvariation. För att få ett säkrare resultat och kunna se om strömmaterialen skiljer sig åt utan att hästarnas individuella olikheter påverkar resultatet kan studien genomföras med en cross-over design.

Förslag på framtida studier

Det skulle vara intressant att blanda några material och göra en studie på det. Ett exempel kan vara att först ha en bädd av pellets då detta material är stabilt och har bra uppsugningsförmåga, och sedan lägga exempel mixen som en växelströbbädd ovanför. Detta är ett ljust och lättskött bäddmaterial.

Det är även intressant att studera gödselaspekten såsom gödselhantering, lagring och avsättning och återvinning för de olika materialen.

Slutsats och hypotesprövning

Resultatet från studien sammanfattades i följande slutsatser. Kutterspånnet hade lägst kostnad per box och dag med hänsyn tagen till sammanlagt arbetstid och ströåtgång. De nya strömmaterialen var lätta att hantera, hade positiv inverkan på arbetstiden och gav en tillfredställande stallmiljö. Dock är priset i dagens läge för högt för att de nya strömmaterialen ska vara ekonomiskt vinnande, när kutterspån fortfarande är ett billigare alternativ. Därför skulle priset sänkas, så att de nya materialen kan få en bättre start på marknaden, då nya material kan vara svårarbetade.

Något som visades under studiens gång var att strömaterialet wellpapp både var dyrare än de andra materialen och hade sämre uppsugningsförmåga. Dessutom var ströåtgången större än hos de andra strömmaterialen.

Studien hade två hypoteser. ”Ströprodukterna av wellpapp ger kortare arbetstid än för kutterspån” antogs avseende arbetstid för mockning men inte för ströning. ”Ströprodukterna av wellpapp ger tillfredställande stallmiljö” antogs.

FÖRFATTARENS TACK

- Till Laxå Bruk AB för bidragit med strömaterial till studien och givande diskussioner med Jan Averstén, Claes Berntsson och Per Jinnestrand.
- Till Anna Oscander, Anna Lauritsen, Elisabeth Svedemark, Hanna Forsberg, Lina Johansson, Rebecka Elander, Stina Carlberg, Susanna Sjögren och Viktoria Westman som hjälpt till att genomföra studien praktiskt och samlat in resultatet.
- Till mina handledare Jonas Johnson och Karin Morgan.

SUMMARY

For thousands of years horses have been at people's side. They have been used for transportation at war, to save time, manpower and money. For practical reason, man has forced the horses into narrow spaces. Stabling includes factors as feeding and bedding. In the boxes the bedding materials must be kept clean and maintain good hygiene. Common bedding materials in Sweden are wood shavings, straw and peat. Alternative bedding materials such as newspaper and pelleted straw have been introduced to the market. American studies have shown that pelleted recycled newspaper has great potential as bedding to horses.

In recent years the supply have been reduced and prices have increased on traditional bedding material, consequently other options are needed. New bedding materials that are made of residuals from production of cardboard in the form of pellets or flakes have just been or will be introduced to the market. These new materials have not been studied in daily horse management.

The aim was to study these new bedding materials to see if they paid off in the long run and if the stable environment was satisfactory. The study had three main questions. Is the working time shorter for the new bedding materials? Is the stable environment satisfactory in relation to Swedish animal welfare legislation? Which of the bedding material has the best economical pay-off?

The study tested three new bedding of cardboard (“mix”, “pellets” and “cardboard”) and wood shavings were used as control. There were four groups of six horses in each group during eight weeks of the study. The experiment was located in the White stable in the National Equestrian Centre at Strömsholm. The boxes were cleaned twice a day, once in the morning and once in the afternoon by nine students and a groom (all with previous experience of stable duties) on a rotational basis where two to four people attended each time. The working time of cleaning the boxes and adding fresh bedding materials were noted. Ammonia concentration was measured in each box, three times during a study with one week a part. A test was made to measure how many times each bedding material could absorb its own weight of water. The data were processed statistically and the significance level was set at $p < 0.05$. Analysis of variance was done to find significant differences between treatments and where appropriate significant differences were followed with post-hoc test (Holm-Sidak).

The study showed that the best option was the “mix” with good absorption, shortest time for cleaning boxes and had the least bedding material consumption during a study of eight weeks. The “pellets” had the best absorption with six times its own weight. During the phase of

establishment more “pellets” was needed than the other bedding materials, but it levelled out in the study since it was not necessary to fill any “pellets” at all in the first two weeks. The “cardboard” (flings) was more expensive than the other materials, had lower absorption and a greater bedding material consumption than that of the other bedding materials.

The study had two hypotheses. The first, "Bedding materials of cardboard give shorter working time than for wood shavings", was accepted for cleaning boxes but not for adding additional material. The second, "Bedding materials of cardboard provide satisfactory stable environment", was accepted.

In conclusion, the wood shavings had the lowest cost per box considering time for work and amount of bedding material. The new bedding materials were easy to handle, had a positive impact on working time and gave a satisfactory stable environment. However, the price is currently too high for the new bedding materials should be economically successful. Therefore, the price would be lowered so that the new materials could have a better introduction to the market.

REFERENSER

Litteratur

- Andersson, I. 2009. *Minst ammoniak med vetehalm*. Tidningen Ridsport. Nr 20/2009.
- Ankner, H. och Svensson, S. 2004. *Påverkar tillsatsmedel djupströbädden*. Fördjupningsarbete nr. 249. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Attrell, B., Björnhag, G. Dalin, G., Furugren, B., Philipsson, J., Planck, C. och Rundgren, M. 2002. *Hästens biologi – utfodring och avel*. Natur och Kultur / LTs förlag, Stockholm.
- Calming, K. 2001. *Val av strömaterial*. Fördjupningsarbete nr. 150. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Dyrsmets, M. 2001. *Ger gummimatta en högre temperatur på boxgolvet*. Fördjupningsarbete nr. 170. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Fleming, K., Hessel, E.F. and Van den Weghe, H.F.A. 2008a. *Evaluation of Factors Influencing the generation of Ammonia in Different Bedding Materials Used for Horse Keeping*. Journal of Equine Veterinary Science, Vol 28, No 4: 223-231.
- Fleming, K., Hessel, E.F. and Van den Weghe, H.F.A. 2008b. *Generation of Airborne Particles from Different Bedding Materials Used for Horse Keeping*. Journal of Equine Veterinary Science, Vol 28, No7: 408-418.
- Gunnarsson, F. och Torén, A. 2002. *Olycksfall i lantbruket – arbetsmiljö och ekonomi*. Teknik för lantbruket nr 98. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- Hartley Edwards, E. 1998. *Bonniers stora hästlexikon*. Albert Bonniers förlag. Tryckort.
- Hellberg, O. och Karlsson L. 2008. *Arbetsgång vid mockning i häststall med mekaniserad utgödsling*. Fördjupningsarbete nr. 359. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Hultgren, P. och Ivarsson, C. 2007. *Arbetsrelaterade förslitningsskador hos ridlärare*. Fördjupningsarbete nr. 335. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Hunter, L and Houpt, K. A. 1986. *Bedding Material Preferences of Ponies*. J. Anim. Sci. 1989. Vol 67: 1986- 1991.

- Jonsson, A-C. 2002. *En pilotstudie av fiberströ*. Fördjupningsarbete nr. 181. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Jordbruksverket. 2009. Djurskyddsbestämmelser Hästar. Jordbruksinformation 30-2009. Broschyr. Jordbruksverket, Jönköping.
- Lundström, H. 1995. *Dags att välja bästa bädden*. Hästjournalen nr:7/1995. s.53-55.
- McClain, J., Wohlt, J.E., McKeever, K.H and Ward, P.L. 1997. *Horse hair Coat cleanliness is affected by bedding material: a comparison of clean and used wheat straw, wood shavings and pelleted newspaper*. Journal of equine veterinary science. Vol 17, No 3:156-160.
- Myrin, M. 1993. *Välj rätt strömedel*. Ridsport nr 23/1993 s:54-56.
- Steineck, S., och Svensson L., Jakobsson, C., Karlsson, S. och Tersmeden M. 2000. Hästar-gödselhantering. Teknik för lantbruket 82. Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.
- Systat Software. 2006. *Sigmastat version 3.5*. Systat Software, Inc. Richmond, California, USA.
- Tanner, M.K., Swinker, A.M., Beard M.L., Cosma, G.N., Traub-Dargatz. J.L., Martinez, A.B. and Olenchock, S.A. 1998. *Effect of phone book paper versus sawdust and straw bedding on the presence of airborne gram-negative bacteria, fungi and endotoxin in horse stalls*. Equine Nutrition and Psysiology Society Annual Symposium. Vol 18, No 7: 457-461.
- Wahlberg, S. 2001. *Ergonomi i stallarbete*. Fördjupningsarbete nr. 161. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Vandenput, S., Istasse, L., Nicks, B and Lekeux, P. 1997. *Airborne dust and aeroallergen concentrations in different sources of feed and bedding for horses*. The Veterinary Quarterly. Vol 9:154-158. No 4.
- Ward, P.L., Wohlt, J.E and Katz, S.E. 2001. *Chemical, physical, and environmental properties of pelleted newspaper compared to wheat straw and wood shavings as bedding for horses*. . J. Anim. Sci. 2001. Vol 79:1359-1369.
- Ventorp, M. och Michanek, P. 2001. *Att bygga häststall*. Institutionen för Jordbrukets Biosystem och Teknologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 432 sidor.

Internet

- Kommunal. 2008. Djur och trädgård. Landsting - lönestatistik och medlemsantal 2007. <http://www.kommunal.se/Kommunal/Medlem/Lon-och-ekonomi/Lonestatistik/2007/Landsting-2007/Djur-och-Tradgard/> (Hämtad 2010-03-31).
- Laxå Bruk. 2010. Produkter / Ströprodukter. http://www.laxabruk.se/produkter_stro_2010.php (Hämtad 2010-05-25).
- RS produkter. 2009a. Priser och order. <http://www.rsprodukter.com/priserOrder.html>, (Hämtad 2010-04-08).
- RS produkter. 2009b. Torvströ. <http://www.rsprodukter.com/torv.html> (Hämtad 2009-11-05).
- Tidningen Ridsport. 2008. Halmpellets i hästboxen. <http://www.tidningenridsport.se/Article.aspx?m=45207&a=75861> (Hämtad 2010-04-20).

Personliga meddelanden

Sales Manager. J.Aversten. 2010. Laxå Bruk, Laxå.

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet Swedish University of Agricultural Sciences

Hippologenheten Department of Equine Studies

Box 7046 750 07 UPPSALA Box 7046 750 07 UPPSALA

Tel: 018-67 21 43 Tel: +46-18 67 21 43

Fax: 018-67 21 43 Fax: +46-18 67 21 99
