



Sveriges lantbruksuniversitet  
**Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap**

Swedish University of Agricultural Sciences  
**Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science**

# **Vätske- och saltbalans i samband med transport av häst**



**Nathalie Joel**

---

**Examensarbete** / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **431**

Uppsala 2013

**Degree project** / Swedish University of Agricultural Sciences,  
Department of Animal Nutrition and Management, **431**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Department of Animal Nutrition and Management

# Vätske- och saltbalans i samband med transport av häst

Fluid and salt balance in connection with transport of horses

## Nathalie Joel

**Handledare:** Margareta Rundgren  
Supervisor:

**Ämnesansvarig:** Anna Jansson  
Subject responsibility:

**Examinator:** Jan Bertilsson  
Examiner:

**Omfattning:** 15 hp  
Extent:

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap  
Course title:

**Kurskod:** EX0553  
Course code:

**Program:** Agronomprogrammet - husdjur  
Programme:

**Nivå:** Grund G2E  
Level:

**Utgivningsort:** Uppsala  
Place of publication:

**Utgivningsår:** 2013  
Year of publication:

**Serienamn, delnr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 431  
Series name, part No:

**On-line publicering:**  
On-line published: <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Häst, transport, salt, svett, vätska, stress  
Key words: Horse, transport, salt, sweat, fluid, stress



## **Sammanfattning**

Hästar har transporterats längre sträckor i århundraden, först med båt och tåg och därefter på väg och med flyg. Antalet hästar som transporteras på väg har ökat i takt med att antalet hästtävlingar har ökat. Syftet med denna litteraturstudie var att ta reda på vad som kan göras för att förhindra och åtgärda de störningar som kan uppkomma i vätske- och saltbalansen i samband med transport genom bland annat utfodring och bra rutiner. I studien ingår även en presentation av gällande regler för transport av häst.

Hur hästen ska transporteras är reglerat i djurskyddslagen (SJVFS 2000:133). Transporttiden får högst vara åtta timmar därefter måste hästen vila. Det vanligaste är att transportera hästen med hästsläp efter personbil eller med lastbil. I ett flertal studier har det visats att transport var stressande för hästen, men att de vände sig vid situationen om den inte endast var negativ. Hästarna var dock fortfarande påvisbart stressade under hela transporteringen.

För en häst är det livsviktigt att bibehålla kroppens vätskebalans. För att kunna göra det måste intaget av vatten täcka det vatten som gått förlorat. Dagliga vätskeförluster sker via träck, urin, avdunstning samt via andningsvägar och hud. Hästar som är i träning och tävlar svettas mycket. Hästens svett är rik på natrium och den kan därför behöva utfodras med extra tillskott av salt (natriumklorid). En häst som inte är stressad under transport bör även prestera bättre på tävlingsbanan på grund av den inte har gjort av med lika mycket energi och har en bättre balanserad vätske- och saltbalans.

## **Abstract**

Horses have been transported long distances for centuries, first by boat and train, then on the road and by air. The number of horses transported on the road has increased as the number of horse competitions has increased. The purpose of this study was to find out what you can do to prevent and to correct disturbances in fluid and salt balances during transportation for example by feeding and reducing fluid losses. The study also included the Swedish transport regulations regarding horses.

How the horse should be transported is regulated by the animal protection law (SJVFS 2000:133). The transport time may not exceed eight hours, after that the horse has to rest. The most common way to transport the horse is in a horse trailer behind a car or a truck. In several studies it has been observed that transport is stressful for the horses, but they get used to the situation if it is not only negative. The horses still had detectable stress levels throughout transportation.

For a horse, it is vital that the body fluid is balanced, to maintain this it is important that the intake of water is covering the water that has been lost. Daily fluid loss is through feces, urine and evaporation through the respiratory tract and skin. The sweat of a horse is rich in sodium so when horses are in training and competing they could have large sodium losses and therefore the horse may need feeding with supplements. A horse that is not stressed during transport should perform better on the competition because it has not lost a lot of energy and have a better balanced fluid and salt balance.

## Introduktion

Hästen har transporterats i århundraden först med båt och tåg, därefter på väg och med flyg. Antalet hästar som transporteras på väg har ökat i takt med att antalet tävlingar har ökat (Cregier, 1982; Friend, 2001). Enbart antalet sporthästtävlingar internationellt år 2000 var cirka 760 (Internationella Ridsportsförbundet, 2004) och tio år senare, år 2010, hade antalet ökat till 3332 (Internationella Ridsportsförbundet, 2010). Det vanligaste är att transportera hästen i hästsläp efter personbil eller med lastbil. Transporterna sker ofta utan mat och vatten (Schmidt et al., 2010b).

Det finns ett flertal faktorer som påverkar hästens vätske- och saltförluster i samband med transport där hästens stressnivå (Ferlazzo et al., 1993) och omgivningens temperatur (Evans et al., 1957) är två viktiga faktorer. För många hästar börjar de stressrelaterade förlusterna redan i boxen eller vid lastningen då det är vanligt att de avger träck, oftare och lösare än normalt. I ett flertal studier har man konstaterat att det är lastningen som är mest stressfylld för hästen, vilket har baserats på kortisolutsöndring och hjärtfrekvens (Schmidt et al., 2010a; Schmidt et al., 2010b). En stressad häst blir svettig och avger mer vattenånga vid utandning, vilket ger både vätske- och saltförluster. De flesta sporthästtävlingar och därmed transporterna sker under årets varmare månader. Hästen transporteras ofta längre sträckor för att åka till tävlingar. Vid varmare temperaturer ökar risken för att hästen ska bli svettig. Vid en förhöjning av omgivningens temperatur från 20° C till 35° C ökar vätskeförlusten under fysisk ansträngning med 45 % (Jansson, 1999). Om en häst är väldigt stressad eller temperaturen är för hög under transporten kan det få en stor negativ inverkan på dess prestation på tävlingen, vilket delvis kan bero på att den har förlorat stora mängder vätska och salt.

Syftet med denna litteraturstudie var att ta reda på vad som kan göras för att förhindra och åtgärda störningar i vätske- och saltbalansen i samband med transport genom bland annat utfodring och rutiner. I studien ingår även en presentation av transportsreglerna gällande tillgång till vatten och vad de har för påverkan på hästen.

## Lagstiftning

Hur hästen ska transporteras är reglerat i djurskyddslagen (SJVFS 2000:133). Jordbruksverket har bestämmelser för kortare sträckor för transporter av egen häst och med eget fordon, transporten får då inte vara längre än 50 kilometer. Bestämmelserna innefattar bl.a. att det endast är tillåtet att transportera hästen när det är lämpligt att transportera den. En häst som är sjuk eller skadad får inte transporteras, det finns dock undantag för akuttransport till veterinär. Transportfordonet ska ha tillräcklig ventilation, golvet ska vara slätt, halkfritt och täckt med lämpligt strö- eller bäddmaterial. Vid transporter av egen häst med eget fordon som är längre 50 kilometer finns det ytterligare bestämmelser att följa. Då ska hästen bland annat ses över minst varannan timme under transporten. Speciella föreskrifter finns också för dem som transporterar djur i ekonomisk verksamhet eller är professionella djurtransportörer. Transporttiden får vara högst åtta timmar, vilket innebär att hästen måste lastas ur transporten och vila åtta timmar innan den får resa vidare. Det ska exempelvis finnas bra anordningar för att kunna utfodra hästen om det behövs, med lämpligt foder och mängd anpassad till hästen och transporttiden. Det ska även vara möjligt att ge hästen vatten under transporten (Jordbruksverket, 2013).

## Transport

Att komma till tävlingsplatsen kräver ofta längre transporter för hästen. Under transporten har hästen oftast inte tillgång till vatten och tillgången till foder är begränsad. Detta innebär att om hästen har transporterats i nära samband med tävlingsdagen så ska den prestera på tävlingsbanan med minskad mängd foder och vatten (Pinchbeck et al., 2003; Burk & Williams, 2008).

I en studie gjord av Schmidt et al. (2010a) visade det sig att transport av häst är stressande, vilket baserades på kortisolsekretion och hjärtfrekvens. Det som var mest stressande för hästen var lastningen och urlastningen. Vid upprepade transporter minskade den transportinducerade stressen hos hästarna. Detta är en indikation på att de vände sig vid situationen som inte enbart var negativ, dock hade de fortfarande en mätbart ökad kortisolsekretion. Transporten orsakade en omedelbar och markant ökning av salivkortisolkoncentration. Kortisolhalten var förhöjd under hela transporttiden (fyra timmar) och minskade till baslinjevärdet inom två timmar efter transport.

Hästarna utsätts för flera stressfaktorer under transport vilka påverkar det autonoma nervsystemet, endokrina systemet, metabola systemet och immunförsvaret. Även uttorkning och förhöjd packad cellvolym (PCV) har påvisats hos hästar efter transport (Ferlazzo et al., 1993). Vid ökad golvyta har det flesta fysiologiska reaktioner så som total protein koncentration och antalet vita blodkroppar hos hästarna varit signifikant lägre än hos de hästar som hade mindre golvyta (Stull, 1999). Transport av häst påverkar vatten- och elektrolytbalansen. Den kan vara förändrad i upp till sex timmar efter resan (Berg et al., 1998). En signifikant ökning av bland annat PCV och hemoglobin upptäcktes i studier av Waran (1993) en till tre timmar efter hästarna transporterats. Hjärtfrekvensen var högre under lastning än under transporten både hos erfarna och oerfarna hästar. Hjärtfrekvensen var signifikant lägre då fordonet stod still jämfört med när det var i rörelse. Hästar som transporterats i två till tre timmar hade även en signifikant ökning av  $\beta$ -endorfin nivån. I studier av Clark et al. (1993) har det visat sig att hästar som transporteras på högersida i hästsläppet har en något högre kortisolkoncentration jämfört med de hästar som stod på vänstersida vid högertrafik. Studierna visade även att framåtriktade hästar förlorade balansen och avgav träck oftare än hästar som transporterades bakåtriktade, det vill säga ifrån färdriktningen.

Efter transport hade hästarnas kortisolnivåer ökat signifikant, hur mycket nivåerna hade ökat berodde på transportsträckan (Fazio et al., 1996; Ferlazzo et al., 1997). I den inledande perioden var hästarna mer stressade. Stressnivån var även högre hos hästar som var unga och oerfarna, dock visade det sig att unga hästar anpassade sig bättre till längre transporter än de äldre (Alberghina et al., 2000). Hos erfarna tävlingshästar var natriumkoncentration, plasmakortisol och blodglukos värden högre jämfört med oerfarna tävlingshästar. Aldosteronhalterna var däremot lägre hos de erfarna hästarna (White et al., 1991). Aldosteronkoncentrationen speglar dock i första hand saltintaget (Jansson & Dahlborn, 1999).

## Vätskebalans

I vilt tillstånd tillbringar hästen den mesta tiden åt bete. Beteendet gör att det regelbundet blir ett flöde av nedsvald föda, vilket orsakar små tillfälliga flöden av magvätskor genom matsmältningskanalen. Om foder förbrukas med en långsammare takt, kommer matsmältningsvätskan att återabsorberas jämfört med om hästen inte har fri tillgång till

grovfoder. Ett långsammare foderintag gör att det kan bli en jämvikt mellan vätskesekretion och återabsorption (Jansson & Dahlborn, 1999).

För en häst är det livsviktigt att kroppens vätskebalans är i jämvikt, för att bibehålla balansen är det viktigt att intaget av vatten täcker det vatten som gått förlorat (Andersson, 1978; Sufit et al., 1985). Regleringen av vätskebalansen styrs genom törstmekanismen som stimulerar hästen att dricka men också genom frisättning av anti-diuretiskt hormon (ADH), vilket gör att det blir en minskad mängd vatten i urinen. Frisättningen av ADH och törstkänslan styrs av blodets natriumkoncentration. Dricksvatten är den främsta vattenkällan för hästar som står på stall, eftersom de inte betar dygnet runt. Då intag och förlust av vatten är lika stor är hästens vätskebalans i jämvikt. Vid för lågt vattenintag kan det ha en direkt påverkan på foderintaget och även på prestationen (Dahlborn, 2010).

Det är ett flertal faktorer som påverkar hästens intag av dricksvatten såsom fodrets sammansättning (Cymbaluk, 1989; Fannesbeck, 1968), vattnets temperatur och smak (Kristula & McDonnell, 1994; Mars et al., 1992), omgivningstemperatur, arbetsbelastning (Nyman, 2001) och transporter (Mars et al., 1992; Friend et al., 1998). Det frivilliga vattenintaget påverkas till stor del av foderintaget och vattenhalten i fodret. Vattenintaget varierar mellan 2,7 och 5,5 liter per 100 kilo kroppsvikt (Sufit et al., 1985). Hästens vattenintag styrs till stor del av foderstaten, vid utfodring med torrt foder dricker den ofta mer medan vid utfodring med låg andel grovfoder dricker hästen mindre (Cymbaluk, 1989).

Vatten är viktigt för att ett flertal funktioner ska fungera såsom att transportera foder genom digestionskanalen, svettas för att reglera kroppstemperaturen, digivning samt utsöndring via urin av överskotts- och avfallsprodukter som bildas vid ämnesomsättningen (Nyman, 2001). Vatten behövs även för att hästen ska kunna upprätthålla vätskebalansen eftersom hästen gör oundvikliga förluster hela tiden via huden, luften från andningsvägarna, urin och träck. Det mesta av överskottet avges genom urinen, men också genom träck (Tasker, 1967). Foderstaten påverkar vattenhalten i träck och urin, vid utfodring med större mängder grovfoder ökar andelen vatten som avges i träcken (Cymbaluk, 1989). Det mesta av kroppsvätskan, två tredjedelar, finns inuti cellerna. Resten finns utanför cellerna som blodplasma, lymfa, vätska mellan cellerna och i magtarmkanalen. Kroppsvätskan utanför cellerna hos en häst som väger 500 kilo är cirka 70 liter (Dahlborn, 2010).

Det vanligast sättet för hästen att dricka vatten är genom automatisk vattenkopp. Ett vanligt problem är dock att vattenflödet är för lågt och även att drickytan är för liten (Dahlborn, 2010). Det är viktigt med fri tillgång på vatten speciellt när hästen utfodras med torrt grovfoder. Om hästen ej har tillgång till vatten då de äter under en längre period, kan det orsaka störningar i magtarmkanalen och även leda till kolik (Dahlborn, 2010). I figur 1 kan man se skillnader i det dagliga vattenintaget med hink och två olika automatiska vattenkoppar som vattenkälla.



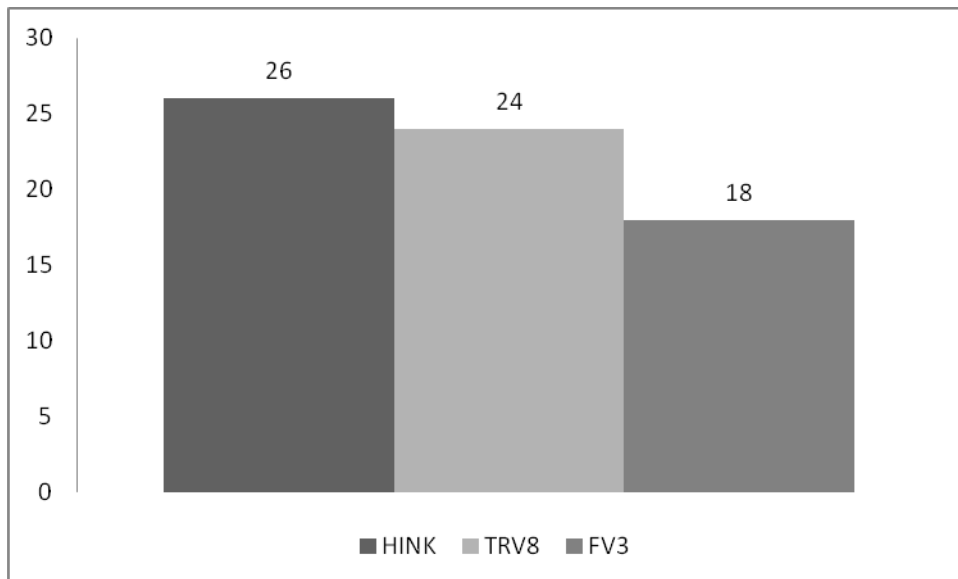


Fig. 1. Dagligt vattenintag (liter) hos sex hästar som erbjöds vatten från hink, TRV8 (automatisk vattenkopp med minutlitterflöde på 8 liter) och FV3 (automatisk vattenkopp med minutlitterflöde på 3 liter) (Nyman & Dahlborn, 2000).

## Vätskeförlust

Hästar består av 60-70 % vatten. Vätskeförluster som överstiger 10 % av kroppsvätskan är oftast livshotande för hästen. Dagliga vätskeförluster sker via träck, urin, avdunstning via andningsvägar och hud. Hos hästar i träning sker det även vätskeförluster via svett, hos en häst som väger 500 kilo sker det en förlust på 10-15 liter per timme (Dahlborn, 2010).

Avdunstning under arbete sker till 80 % genom svett och 20 % genom andning (Hodgson et al., 1995). Svetting är ett snabbt och effektivt sett att kyla ner kroppen (Carlson, 1983), vilket gör att den kan arbeta under längre tid. Både salt och kroppsvätska går förlorat när hästen svettas (Dahlborn & Jansson, 1999). Hästens svett är hyperton och innehåller huvudsakligen natriumklorid. När hästen svettas går höga halter av kalium, natrium, och klorid förlorade (Carlson & Ocen, 1979; Kerr och Snow, 1983; Hodgson et al., 1995).

Vid träning i hög omgivningstemperatur sker en ökning av den totala svett- och elektrolytförlusten (Jansson et al., 1995; McCutcheon & Geor, 1996). I en studie av Dahlborn et al. (1999) visade det sig att hästar som tränas i högre temperaturer (35° C) fortsätter att svettas även när arbetsintensiteten sänks. Den genomsnittliga svettmängden var signifikant högre när hästarna tränades i 35° C än i 20° C. Det fanns inga skillnader i svettens natrium- eller kaliumkoncentration vid förändrad omgivningstemperatur. Vid ansträngning omvandlas cirka 80 % av energin som produceras till värme (Brody, 1945) och stora mängder koldioxid bildas (Dahlborn et al., 1999). Enligt Hodgson et al. (1995) kan 20-30 % av värmeavledningen komma från lungorna. Hästen har en hög kapacitet för svettning och i varmare klimat blir det den viktigaste vägen för värmeavledning (Evans et al., 1957). Dahlborn et al. (1999) observerade ett samband mellan kroppstemperatur, svettnivå och arbetsintensitet vid 20° C. Kroppstemperatur och svettnivå var högre vid 35° C och det sjönk inte när arbetsintensiteten sjönk.

Hästar i träning visar ibland liten lust att dricka trots stora vätskeförluster och fri tillgång till dricksvatten, vilket har visats i en avhandling av Nyman (2001). Efter träningen visade hästarna, trots en höjning i plasmanatriumkoncentrationen, en brist på osmotisk törststimulans

eftersom det frivilliga vattenintaget inte ökade utan minskade. Det visade sig även att hur vattenintaget utfördes påverkade det totala intaget. Hästar med tillgång till vatten via hink hade 40 % högre vattenintag än de med automatisk vattenkopp (Nyman, 2001). I ett preferenstest mellan hink och vattenkopp valde alla hästar att dricka vatten ur hink istället för ur automatiskvattenkopp. I ett annat test hade hästarna högst vattenintag då de erbjöds vätska i form av en saltlösning efter arbete. De återfick då 84 % av sina kroppsviktsförluster inom tre timmar efter träning. De hästar som endast erbjöds vatten återfick 46 % kroppsviktsförluster under tre timmar efter träning. Vid intag av koncentrerad saltpaste ökade inte vattenintaget, men det fanns tecken på att vätskefördelningen i kroppen förändrades och det är därför inte rekommenderat att ge (Nyman, 2001).

## **Saltbehov**

Hästar i träning och tävling svettas, vilket i sin tur resulterar i natriumförluster (Dahlborn & Jansson, 1999). En galopp- eller travhäst kan under en träning eller tävling förlora upp till 100 gram salt och en distanshäst kan förlora 200-300 gram (Berglund, 2003). Förlusterna kan inte ersättas med en ren gräs- och spannmålsdiet. Växtätare har överlag god aptit för natrium (Dahlborn & Jansson, 1999), men har normalt lågt natriumintag (Jansson et al., 2002). Hästar i träning kan därför behöva utfodras med extra tillskott av salt (Jansson et al., 2010). En tidigare studie av Jansson & Dahlborn (1999) visade att det frivilliga intaget av natrium inte påverkas av utfodringsfrekvensen. Aldosteronplasmakoncentrationen (PAC) påverkades av det frivilliga intaget av natrium. Hästarna med lägre intag av natrium hade högre koncentrationer av PAC för att minska natriumutsöndring via urin och träck.

Det är saltkoncentrationen i kroppsvätskan som styr vätskevolymen i och även utanför blodbanan. Om blodet har hög salthalt blir hästen törstig och det sker en ökad utsöndring av salt via urinen. Vid låg salthalt i kroppen får hästen en ökad aptit för salt och det sker en frisättning av aldosteron, som är ett saltsparande hormon (Berglund, 2003; Sjaastad et al. 2010). Hästar är bra på att minimera natriumförlust som sker via urinen, både i vila (Tasker, 1967) och efter träning (Jansson et al., 1995). Natriumbalansen kan även påverkas genom fekal utsöndring (Michell, 1986). Aldosteron stimulerar absorption av natrium i tarmkanalen (Argenzio, 1989).

En vanlig utfodringsform av salt är i form av saltsten, som består av 99 % natriumklorid (Dahlborn & Jansson, 1999). I en studie av Jansson (1999) studerades fyra olika tillvägagångssätt att tillföra natrium till hästar i samband med träning. Ett av tillvägagångssätten var att hästarna erbjöds natrium i form av saltsten, fyra av sex hästar hade då ett dagligt intag som var lika med eller mindre än underhållskravet. Koncentrerade saltlösningar är något som hästar kan tycka är osmakligt, vilket även tillfälligt kan hämma natriumaptiten. Det är inte alltid optimalt att endast utfodra salt i form av saltblock som natriumkälla för högpresterande hästar då det är vanligt att de inte får i sig tillräckligt, bland annat på grund av att hästarna tycker det är osmakligt (Dahlborn & Jansson, 1999).

## **Saltbrist**

I en studie av Jansson et al. (2010) där ett antal hästar under fem veckor hade lågt natriumintag visade det sig att hästarnas vätskebalans och cirkulation hade påverkats. Detta upptäcktes bland annat genom att vattenintaget hade minskat samt att mängden PCV hade ökat. Det lägre vattenintaget berodde troligtvis på att det låga natriumintaget hade minskat förmågan att upprätthålla kroppsvätskevolymen. Det låga intaget av natrium ökade plasmaaldosteronkoncentrationen och PCV, samt fördröjde återhämtningen av den totala

plasmaproteinkoncentrationen efter träning. En av hästarna hade förändringar i hjärtfunktionen, i form av ökad troponin I, vilket är något att undersöka vidare (Jansson et al., 2010).

Höga aldosteronkoncentrationer orsakas av för låg salthalt. Aldosteron påverkar hästens njurar och tarm (Argenzio et al., 1992; Jansson et al., 2002) genom ökad natriumreabsorption, som sker på bekostnad av kaliumutsöndring (Jansson et al., 2010).

I studien av Berglund (2003) utfodrades en grupp hästar med ett högt intag av salt och en annan grupp hästar med lågt dagligt intag av salt. Hos hästarna med högt intag av salt lagrades inte saltöverskottet i kroppen utan det skedde förluster via träck och urin. Efter arbete återhämtade sig hästarna med högt saltintag snabbare än de med lågt intag. Både hästarna med högt och med lågt intag av salt fick göra samma arbetstest, med vätskeförlust på 11-16 kilo. Alla hästar utom en med högt intag av salt hade normala nivåer av salt- och aldosteronkoncentrationer i blodet dagen efter arbetstestet. Av hästarna med lågt intag av salt hade enbart en häst återhämtat sig till sin normala kroppsvikt dagen efter och aldosteronkoncentrationen var mycket hög, ett tecken på att saltsparandet var maximalt.

Under tre veckor utfodrades ett antal hästar utan salt i en studie av Berglund (2003) och hästarna visade efter perioden en minskad plasma- och blodvolym. Blodvolymen är viktig att bibehålla då det gör hästen tåligare för förluster av stora mängder svett och hästen kan även prestera bättre under en längre tid. Hästarna hade höga koncentrationer av aldosteron i blodet under hela perioden med lågt intag av salt, vilket är ett tecken på att kroppen sparar salt. Hästarna hade lägre salthalt i blodet och det fanns nästan inget salt i urinen eller träcken. Hästar som hade saltbrist och utsattes för större fysiska påfrestningar påverkades enligt Berglund (2003) snabbt och det ansågs därför vara bättre med för högt intag då det inte är skadligt för hästen förutsatt att den har fri tillgång till vatten.

## **Förebyggande**

I studier av Jansson et al. (1999) och Weidenhaupt (1977) har det visat sig att utfodring påverkar svettens natriumkoncentration. I studien av Jansson et al. (1999) gav utfodring med koncentrat som hade högt kaliuminnehåll högre koncentration av natrium i svetten. Skillnader i kaliumkoncentrationen i både svett och saliv var obetydliga. Återhämtning från träning och prestationsförmågan kan påverkas av en ökad förlust av natrium i svetten (Dahlborn et al., 2009a). Hösilage ger hästen en vätskereserv (Connysson et al 2010), dock ger mycket fibrer en högre värmeproduktion, vilket påverkar vätskebalansen (Connysson et al 2010; Jansson & Lindberg 2012). Både ensilage och högt råproteinintag ger högre värmeproduktion jämfört med hö (Connysson et al 2006; Muhonen et al 2009).

Genom att ge smaksatt vatten dricker många hästar mer. I en studie av Mars et al. (1992) där vattenintaget undersöktes efter transport visade det sig att hästarna drack mer om det fick vatten som smakade äpple. De testade även att ge vatten med smak av klöver men det gav inte lika hög ökning av vattenkonsumtionen hos hästarna. Studien visade även att hästarna anpassade sig lättare till nytt vatten i en miljö de var bekanta med.

Uppblött kli kan enligt Burk & Williams (2008) öka vattenintaget och tillför näringsämnen till hästen, men på grund av den låga kalcium-fosforkvoten bör hästen inte utfodras med detta regelbundet. Det är dock bra att använda sig av före och efter transport för att hästen ska få i sig vatten.

## Åtgärder

Hästen måste kompensera vätskeförluster vilket den gör via fodret, exempelvis innehåller betesgräs 80 % vatten, även metaboliskt vatten balanserar vätskebalansen (Dahlborn, 2010). Efter ansträngande träning med vätskeförluster på 10-15 kg tar det flera dagar att helt återställa vätskebalansen. Tio liter saltlösning kan göra att hästens vätskebalans blir återställd samma dag. Vid vätskeförluster över 10 kg ökar aldosteronkoncentrationen i plasman under återhämtningsfasen (Nyman, 2001).

De hästar som är i träning kan få salt inblandat i kraftfodret, med en mängd som motsvarar det de förlorar. Bäst är dock att ge salt i vattnet, med en koncentration på 9 gram salt per liter eller mindre, vilket motsvarar blodets koncentration. Saltlösningen ger snabbast återhämtning. Utfodring av salt till högpresterande hästar ger dem förutsättningar att kunna prestera så bra som möjligt ur vätskebalanssynpunkt och återhämtningstiden förkortas dessutom (Berglund, 2003).

## Diskussion

Vid transporter av häst påverkas deras vatten- och elektrolytbalans och förändringarna kan kvarstå i upp till sex timmar efter resan (Berg et al., 1998), men enligt Jansson (2013 personligt meddelande) kvarstår förändringarna tills hästen druckit eller ätit tillräckligt mycket. Det innebär att förändringarna i vatten- och elektrolytbalansen kan kvarstå längre än sex timmar. Den främsta orsaken till obalanserad salt- och vätskebalans i samband med transport verkar vara att hästen är stressad. Detta på grund av att en häst som är stressad ofta svettas, har ökad mängd vattenånga via utandningsluften samt tätare och blötare avföring (Jansson, 1999). Att hästen är stressad under transport och på tävlingsplatsen kan även inverka på tävlingsresultatet, eftersom hästen har mindre energi, minskad mängd kroppsvätska och salter (Schmidt et al., 2010a; Schmidt et al., 2010b).

Det mest stressande i samband med transport visade sig vara lastningen och även avlastningen (Schmidt et al., 2010a; Schmidt et al., 2010b). Det är därför viktigt att ha bra rutiner vid lastning eftersom hästar är vanedjur. Det är även viktigt att lastning och avlastning går lugnt till så att hästen inte blir stressad. Om lastningsprocessen går dåligt kommer hästen in i transporten stressad och det kan ha negativ inverkan på hur den sedan uppfattar transporten och transportereringen. I studierna av Schmidt et al. (2010a) visade det sig även att hästarna blev mindre stressade ju fler gånger de åkte transport, eftersom situationen inte enbart var negativ, men de visade dock stressymptom under hela transporten. Det kunde ta upp till två timmar efter transporten för hästarna att få normal kortisolhalt. Stressnivån är högre hos hästar som är unga och oerfarna, dock är de yngre hästarna bättre på att anpassa sig till längre transporter än äldre (Alberghina et al., 2000).

En häst får transporteras i upp till åtta timmar, innan den måste vila (SJVFS 2000:133) och har då oftast inte fått någon mat eller vatten (Pinchbeck et al. 2003; Burk & Williams, 2008). Hästen är ett bytesdjur och har inte alltid tillgång till vatten, därför dricker de sällan, de dricker ungefär var 36:e timme (Rundgren, 2013 personligt meddelande). När hästen väl dricker, dricker den mycket så vanligtvis bör inte hästen påverkas av att inte ha tillgång till vatten under åtta timmar. Något att ha i åtanke däremot är att hästar i det vilda klarar sig länge utan vatten på grund av att de ägnar den mesta tiden åt att beta gräs, som ofta har hög vattenhalt. Hästar i det vilda utsätts inte heller för lika hög fysisk ansträngning och svettas inte lika mycket som dagens tävlingshästar, de klarar sig därför länge utan vatten. Under transporten har hästen förlorat vätska på grund av stress och nervositet. Detta innebär att

hästen gör av med mer vatten än vanligt, vilket innebär att den bör dricka oftare än vad den vanligtvis gör. Om åtta timmar är för lång tid utan vatten är nog individuellt och beror på hur stressad hästen är under transporten, det vill säga hur stor vätskeförlusten är.

För att minska vätske- och saltförluster under transport är det viktigt att hästen transporteras så bra som möjligt. Detta innefattar flertal faktorer som att hästen ska komma överens med den hästen som står bredvid, vid transport av flera hästar. En faktor som kan ha stor betydelse är att den som kör transporten kör bra, det vill säga inte kör för snabbt, svänger för snävt eller bromsar för hårt. Om hästen inte kan hålla balansen och inte står bra i transporten kan det vara väldigt stressande för den. Studier av Clark et al. (1993) visade att det var något bättre för hästen att åka på vänster sida då det är högertrafik. Studierna visade även att de hästar som var bakåtvända hade mindre påvisbar effekt av transportereringen, de tappade balansen färre gånger och var därmed bättre på att hålla balansen än hästarna som var framåtvända. Det betyder att en framåtvänd häst behöver anstränga sig hårdare under transport eftersom de måste lägga mer energi på att hålla balansen. Transporten som hästarna åker i kan påverka stressnivån hos hästen. Det är viktigt att den är tillräckligt rymlig och att den har god ventilation, halkfritt underlag samt att den är ljus och isolerad mot ljud. Om hästen är van vid att åka i en viss transport kan det för en del hästar sedan vara stressande att åka i en ny transport. I studier av Stull (1999) hade de hästar med ökad golvyta i transporten bland annat signifikant lägre proteinkoncentration. Proteinkoncentration används ofta som ett mått på uttorkning. Det borde därför innebära att hästar med mer golvyta har mindre risk för att bli uttorkade jämfört med hästar som har mindre golvyta.

Det är viktigt att hästen får i sig vatten innan transport och på tävlingsplatsen. För att minska vätskeförlusten är det bra att se till att hästen dricker ordentligt innan avresa, vilket kan vara svårt att styra. Det har visat sig att om hästen får välja, väljer den att dricka ur en hink och då dricker den även mer jämfört med en automatisk vattenkopp (Nymans, 2001). Hästar som får dricka smaksatt vatten dricker mer (Mars et al., 1992). Ett vanligt problem på tävlingsplatsen är att hästen inte vill dricka. Det är då vanligt att ge uppblött betför med mycket vatten som många hästar tycker är smakligt. En annan metod är att smaksätta vattnet med exempelvis smak av äpple (Mars et al., 1992). Det kan även vara bra att utfodra med uppblött kli innan och efter transport för att vara säker på att hästen har fått i sig vatten (Burk & Williams, 2008).

Saltsten är inte tillräckligt för högpresterande hästar som svettas mycket. Saltsten är den vanligaste utfodringsformen av salt (Dahlborn & Jansson, 1999), men i studier av Jansson (1999) visade det sig att fyra av de sex hästar som endast erbjöds salt i form av saltsten hade ett dagligt intag som var lika med eller mindre än underhållskravet. Det är därför inte optimalt att endast erbjuda högpresterande hästar och de hästar som svettas mycket, salt i form av saltsten. Det är då bättre att ge salt som saltlösning eller salt utblandat i kraftfodret.

Natriumbrist påverkar flertal funktioner såsom hästens vätskebalans och cirkulation (Jansson, 2010). Det kan även påverka njurarna och tarmarna, därför är det viktigt att upprätthålla hästens saltbalans efter ansträngning. Det går inte att fodra med salt i förebyggande syfte exempelvis innan hästen ska göra något ansträngande, då överskottet går direkt ut med urin och träck. Hästar som utsätts för större fysiska påfrestningar och har saltbrist påverkas snabbt, därför anser bland annat Berglund (2003) att det är bättre med för högt intag av salt eftersom det inte är skadligt för hästen så länge de har fri tillgång till vatten. Mer vatten behövs för att hästen ska kunna göra sig av med ett saltöverskott.

## Slutsats

Det finns flertal faktorer som påverkar hästens salt- och vätskebalans i samband med transport. För att minska obalans av salt- och vätskebalansen bör hästen utsättas för så lite stress som möjligt vilket bland annat kan göras genom att hästen har tillräckligt stor yta i transporten och att hästen står ifrån färdriktning i transporten. Det som kan göras i förebyggande syfte för att minska vätskeförluster är att erbjuda hästen vatten från hink, ej utsätta hästen för hög omgivningstemperatur och påverka vätskebalansen genom foderstaten. Saltbalansen kan påverkas något genom fodret, då foder med mycket kalium ökar natriumförlusten via svett. Åtgärdande faktorer för att återställa vätskebalansen är att ge hästen smakligt vatten till exempel smaksatt med äpple. Det går inte att utfodra med salt i förebyggande syfte, då överskottet avges via urin och träck. Dock går det att utfodra salt i åtgärdande syfte och det optimala är då att ge saltlösning och inte endast erbjuda saltsten, då saltsten ofta inte täcker underhållsbehovet för hästar i träning.

Hur transportreglerna påverkar hästen är individuellt och beror på stressnivån hos hästen, exempelvis har resvana hästar oftast inga problem med att resa åtta timmar i sträck, medan det kan ha väldigt stor påverkan på hästar, som inte är resevana och är stressade under transporten. En häst som inte är stressad under transport bör även prestera bättre på tävlingsbanan på grund av att den inte har gjort av med lika mycket energi och har en bättre balanserad vätske- och saltbalans.

## Referenser

- Alberghina, D., Medica, P., Cusumano, F., Fazio, E., Ferlazzo, A. 2000. Effects of transportation stress and influence of different distance and age on  $\beta$ -endorphin, ACTH and cortisol levels of horses. Proceedings of the 34th International Congress of the International Society for Applied Ethology, 108.
- Andersson, B. 1978. Regulation of water intake. *Physiol Rev.* 58, 582-603.
- Argenzio, R. A., Clarke L. L. 1989. Electrolyte and water absorption in the hind gut of herbivores. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 86, 159-167.
- Argenzio, R.A., Clarke, L.L., Grubb, B.R., Roberts, M.C. 1992. Short-term effects of aldosterone on NaCl transport across equine colon. *Am. J. Physiol* 262, R939-R946.
- Berg, J.S., Guthrie, A.J., Meintjens, R.A., Nurton, J.P., Adamson, D.A., Travers, C.W., Lund, R.J., Mostert, H.J. 1998. Water and electrolyte intake and output in conditioned thoroughbred horses transported by road. *Equine Veterinary Journal* 30, 316-323.
- Berglund, L. 2003. Effekter av ett högt och lågt dagligt saltintag på vätskebalansen hos arbetande hästar. Sveriges Lantbruksuniversitet, fakulteten för Anatomi och Fysiologi. Examensarbete.
- Burk, A.O., Williams, C.A. 2008. Feeding management practices and supplement use in top-level event horses. *Comp. Exerc. Physiol.* 5, 85-93.
- Brody, S. 1945. *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Publishing Corp. 902. New York.
- Carlson G.P. 1983. Thermoregulation and fluidbalance in the exercising horse. *Equine exercise physiology, Proceedings of the 1st international conference, Oxford. 1982, 291-309, Granta Editions. Cambridge.*
- Carlson, G.P., Ocen, P.O. 1979. Composition of equine sweat following exercise in high environmental temperatures and in response to intravenous epinephrine administration. *J. equine Med. Surg.* 3, 27-31.
- Clark, D.K., Friend, T.H., Dellmeier, G. 1993. The effect of orientation during trailer transport on heart rate, cortisol and balance in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 38, 179-189.

- Connysson, M., Essén-Gustavsson, B., Lindberg, J. E., Jansson, A. 2010. Effects of feed deprivation on Standardbred horses fed a forage-only diet and a 50:50 forage-oats diet. *Equine vet. J.* 42, 335-340.
- Connysson, M., Muhonen, S., Lindberg, J. E., Essén-gustavsson, B., Nyman, G., Nostell, K., Jansson, A. 2006. *Equine Veterinary Journal* Vol.38, 648-653.
- Cregier, S.E., 1982. Reducing equine hauling stress: a review. *J. Equine Vet. Sci.* 2, 186–198.
- Cymbaluk, N.F. 1989. Water balance of horses fed various diets. *Equine pract.* 11, 19-24. I: Nyman, S., Dahlborn, K. 2000. Effect of water supply method and flow rate on drinking behavior and fluid balance in horses. *Physiology & behavior* 73, 1-8.
- Dahlborn, K. 2010. Hippocampus.  
<http://hippocampus.slu.se/fragorsvar/index.cfm?Call=fragorsvar&PageAction=1&id=44> [2013-04-12]
- Dahlborn, K., Jansson, A., Nyman, S., Morgan, K., Holm, L., Ridderstråle, Y. 1999. Sweat production and localisation of carbonic anhydrase in the equine sweat gland during exercise at two ambient temperatures. *EQUINE EXERCISE PHYSIOLOGY* 5. *Equine vet. J. Suppl.* 30, 398-403.
- Evans, C. L., Nisbet, A.M., Ross, K. A. 1957. A histological study of the sweat glands of normal and dry-coated horses. *J. comp. Path.* 67, 397-405.
- Fazio, E., Medica, P., Campo, G.M., Grasso, L., Ferlazzo, A. 1996. Livelli circolanti di  $\beta$ -endorfina, ACTH e cortisolo in Cavalli prima e dopo trasporto di differente lunghezza. *Atti Società italiana di Scienze veterinarie* 50, 81–82. I: Fazio, E., Ferlazzo, A. 2003. Evaluation of Stress During Transport. *Veterinary Research Communications* 27, 519–524
- Ferlazzo, A., Fazio, E., Medica, P., Campo, G.M., Grasso, L., Aronica, V. 1997. Circulating levels of catecholamines,  $\beta$ -endorphin, ACTH, cortisol, total and free iodothyronines in horses after transport on roads of different lengths. *Proceedings 5th World Equine Veterinary Association, Rivista S.I.D.I.* 5, 53.
- Ferlazzo, A., Fazio, E., Murania, C. and Piccione, G., 1993. Physiological responses of stallions to transport stress. *Proceedings 3rd International Congress of the International Society for Applied Ethology*, 544–546. I: Fazio, E., Ferlazzo, A. 2003. Evaluation of Stress During Transport. *Veterinary Research Communications* 27, 519–524
- Fonnesbeck, P.V. 1968. Consumption and excretion of water by horses receiving all hay and hay-grain diets. *J anim Sci.* 27, 1350-1356
- Friend, T.H., 2001. A review of recent research on the transportation of horses. *J. Anim. Sci.* 79, E32–E40.
- Friend, T.H., Martin M.T., Householder, D.D., Bushong, D.M. 1998. Stress responses of horses during a long period of transport in commercial truck. *J Am Vet Med Assoc.* 212, 838-844.
- Internationella Ridsportsförbundet, 2004. Annual Report 2004 of the FEI (Fédération Equestre Internationale).  
<http://www.fei.org/sites/default/files/file/MEDIA/Publications/AR04GB.pdf>
- Internationella Ridsportsförbundet, 2010. Annual Report 2010 of the FEI (Fédération Equestre Internationale).  
[http://www.fei.org/flipbooks/FEI\\_ANNUAL\\_REPORT\\_2010/flipviewerxpress.html](http://www.fei.org/flipbooks/FEI_ANNUAL_REPORT_2010/flipviewerxpress.html)
- Jansson, A. 1999. Sodium and potassium regulation - with special reference to the athletic horse. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet
- Jansson, A. Juni 2013. Personligt meddelande. Professor, HUV, Enkelmagade djur, näringslära och skötsel. SLU
- Jansson, A., Dahlborn, K. 1999. Effects of feeding frequency and voluntary salt intake on fluid and electrolyte regulation in athletic horses. *J. Appl. Physiol.* 86, 1610-1616.

- Jansson, A., Lindberg, J. E. 2012. A forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. *6:12*, pp 1939–1946.
- Jansson, A., Lindholm, A., Dahlborn, K. 2002. Effects of acute intravenous aldosterone administration on Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and water excretion in the horse. *J. Appl Physiol.* 92, 135-141.
- Jansson, A., Lindholm, A., Lindberg, J. E., Dahlborn, K. 1999. Effects of potassium intake on potassium, sodium and fluid balance in exercising horses. *EQUINE EXERCISE PHYSIOLOGY* 5. *Equine vet. J. Suppl.* 30, 412-417.
- Jansson, A., Johannisson, A., Kvarn C. 2010. Plasma aldosterone concentration and cardiovascular response to low sodium intake in horses in training. *Equine Vet J. Suppl.* 42, 329-334.
- Jansson, A., Nyman, S., Morgan, K., Palmgren-Karlsson, C., Lindholm, A., Dahlborn, K. 1995. The effect of ambient temperature and saline loading on changes in plasma and urine electrolytes (Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup>) following exercise. *Equine Vet. J. Suppl.* 20, 147–152.
- Jordbruksverket. Februari 2013  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/transporter/hastar.4.207049b811dd8a513dc80001385.html>
- Hodgson, D.R., McCutcheon, L. I., Byrd, S.K., Brown, W.S., Bayly, W.M., Brengelmann, G.L., Gollnick, P.D. 1995. Dissipation of metabolic heat in the horse during exercise. *J. Appl. Physiol.* 74, 1161-1170.
- Kerr, M.G., Snow, D.H. 1983. Composition of sweat of the horse during prolonged epinephrine (adrenaline) infusion, heat exposure, and exercise. *Am. J. vet. Res.* 44, 1571-1577.
- Kristula, M., McDonnell, S. 1994. Effect of drinking water temperature on consumption and preference of water during cold weather in ponies. *Am Assoc Equine Pract, Ann Conv Proc.* 95-96.
- Mars, L.A., Kiesling, H.E., Ross, T.T., Armstrong, J.B., Murray, L., 1992. Water acceptance and intake in horses under shipping stress. *Equine Vet Sci.* 12, 17-20.
- McCutcheon, L.I., Geor, R. I. 1996. Sweat fluid and ion losses in horses during training and competition in cool vs. hot ambient conditions: implications for ion supplementation. *Equine vet. J. Suppl.* 22, 54-62.
- Michell, A. R. 1986. The gut: the unobtrusive regulator of sodium balance. *Perspect. Biol. Med.* 29, 203–213.
- Muhonen, S., Julliand, V., Lindberg, J E., Bertilsson, J., Jansson, A. 2009. Effects on the equine colon ecosystem of grass silage and haylage diets after an abrupt change from hay. *Journal of animal science*, 87, 2291-8
- Nyman, S. 2001. Water intake and fluid regulation in the horse. Diss. Sveriges lantbruksuniv.
- Nyman, S., Dahlborn, K. 2000. Effect of water supply method and flow rate on drinking behavior and fluid balance in horses. *Physiology & Behavior* 73, 1-8.
- Pinchbeck, G.L., Clegg, P.D., Proudman, C.J., Stirk, A., Morgan, K.L., French, N.P. 2003. Horse injuries and racing practices in National Hunt racehorses in the UK: The results of a prospective cohort study. *Vet. J.* 167, 45-52.
- Rundgren, M. Maj 2013. Personligt meddelande. Universitetslektor, HUV, Enkelmagade djur, näringslära och skötsel. SLU
- Schmidt, A., Hödl, S., Möstl, E., Aurich, J., Müller, J., Aurich, C. 2010a. Cortisol release, heart rate, and heart rate variability in transport-naive horses during repeated road transport. *Domestic Animal Endocrinology* 39, 205–213.
- Schmidt, A., Möstl, E., Wehnert, C., Aurich, J., Müller, J., Aurich, C. 2010b. Cortisol release and heart rate variability in horses during road transport. *Hormones and behavior* 57, 209-215.



- SJVFS 2000:133. Statens jordbruksverks föreskrifter om transport av levande djur.
- Sjaastad, ØV., Sand, O., Hove, K. 2010. Physiology of domestic animals. 2nd edition. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. 804, 244-247, 488-489, 652-653.
- Sufit, E., Houpt, K.A., Sweeting, M. 1985. Physiological stimuli of thirst and drinking patterns in ponies. *Equine vet. J.* 17, 12-16.
- Stull, C.L. 1999. Responses of horses to trailer the sign, duration, and floor area during commercial transportation to slaughter. *Journal of Animal Science* 77, 2925–2933.
- Tasker, J. B. 1967. Fluid and electrolyte studies in the horse. III. Intake and output of water, sodium and potassium in normal horses. *Cornell Vet.* 57, 649–657.
- Waran, N.K., 1993. The behaviour of horses during and after transport by road. *Equine Veterinary Education* 5, 129–132
- Weidenhaupt, K. 1977. Untersuchungen zum Kaliumstoffwechsel des Pferdes. PhD Thesis, Tierärztliche Hochschule Hannover, Germany. I: Jansson, A., Lindholm, A., Lindberg, J. E., Dahlborn, K. 1999. Effects of potassium intake on potassium, sodium and fluid balance in exercising horses. *EQUINE EXERCISE PHYSIOLOGY* 5. *Equine vet. J. Suppl.* 30, 412-417.
- White, A., Reyes, A., Godoy, A., Martinez, R. 1991. Effects of transport and racing on ionic changes in thoroughbred race-horses. *Comparative Biochemistry and Physiology* 99, 343–346.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida [www.slu.se](http://www.slu.se).

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website [www.slu.se](http://www.slu.se).

<p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: <a href="http://www.slu.se/husdjur-utfodring-varld">www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</a></p>	<p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: <a href="http://www.slu.se/animal-nutrition-management">www.slu.se/animal-nutrition-management</a></i></p>
--	--