



# **Ättider i olika system att tillföra hästar grovfoder**

**av**

**Michaela Lindbäck**

---

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
Sveriges lantbruksuniversitet**

***Department of Animal Nutrition and Management  
Swedish University of Agricultural Sciences***

**Examensarbete 362  
30 hp A2E-nivå**

***Degree project 362  
30 credit A2E-level  
Uppsala 2012***

---



# Ättider i olika system att tillföra hästar grovfoder

av

**Michaela Lindbäck**

**Handledare/ Supervisor:** Margareta Rundgren

**Examinator/ Examiner:** Anna Jansson

**Nyckelord/ Key words:** Ättid, ättider, häst, grovfoder, sortering, ätbeteende, grovfoderkonsumtion, hönät, höpåse

---

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
Sveriges lantbruksuniversitet**

**Examensarbete 362  
30 hp A2E-nivå  
Kurskod EX0552**

***Department of Animal Nutrition and Management  
Swedish University of Agricultural Sciences***

***Degree project 362  
30 credit A2E-level  
Course code EX0552  
Uppsala 2012***

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Introduktion</b> .....	<b>6</b>
<b>Litteraturoversikt</b> .....	<b>7</b>
Hästens digestion .....	7
Mättnadsreglering .....	8
Födosöksbeteende .....	8
Födoval.....	8
Ättid .....	9
Variationen i grovfoders näringsvärde .....	10
Dagens hästhållning .....	10
Beteendestörningar.....	11
Foderrelaterade sjukdomar .....	12
Kolik.....	12
Magsår.....	12
Equine metabolic syndrome.....	13
<b>Material och metoder</b> .....	<b>14</b>
Hästar .....	14
Vikt och hullbedömning.....	15
Försöksled.....	16
Genomförande.....	17
Sorteringsförmåga .....	17
Kemiska analyser och statistisk bearbetning.....	18
<b>Resultat</b> .....	<b>19</b>
Beteende .....	19
Grovfoderkonsumtion .....	19
Sortering .....	20
<b>Diskussion</b> .....	<b>22</b>
<b>Slutsats</b> .....	<b>25</b>

<b>Tillkännagivanden.....</b>	<b>26</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>27</b>

## SAMMANFATTNING

Dagens domesticerade hästar erbjuds ofta en energirik foderstat, som till stor del består av kraftfoder. Trots att hästens näringsbehov är täckt, uppfylls inte den naturliga ättiden eftersom kraftfoder konsumeras fort. Även om hästen endast utfodras med grovfoder, som den naturligt är gjort för att äta, kan den drabbas av övervikt. Det beror på att vi idag har förbättrade metoder vid skörd och lagring av grovfoder. Resultatet blir ett grovfoder som är mycket näringsrikt. Utfodring med ett sådant grovfoder till hästar som inte producerar eller arbetar hårt, gör att näringsbehovet täcks av en mindre mängd av detta grovfoder. Den mindre mängden gör att ättiden blir kort, vilket kan resultera i att hästen utvecklar beteendestörningar. Syftet med studien var att undersöka om ättiden för grovfoder kan förlängas genom att göra det svårare för hästen att komma åt det. Dessutom genomfördes en sorteringsstudie med hackad lusern för att se om hästen sorterar ut vissa beståndsdelar i fodret.

I studien ingick nio ridhästar av olika ålder och ras uppstallade i ett kollektivstall i mellansverige. Hästarna tilldelades hösilage på tre olika sätt, på golvet, i hönät eller i höpåse. Vid varje tillfälle fick hästarna 40 minuters ättid. Studien genomfördes som ett change-over försök, där varje försöksled pågick under tre dagar i följd med tre dagars uppehåll mellan varje. Mellan perioderna utfodrades de med hösilage och eventuellt kraftfoder i mängd som hästägaren bestämt. Under försöket registrerades olika beteenden bl.a. ”tuggar med kontakt”, ”tuggar utan kontakt”, ”rörelse” och ”kontakt med vattenhink”. I sorteringsstudien tilldelades sju av de nio hästarna lusern hackad strå vid ett tillfälle under 20 minuter. Prover på det ännu inte konsumerade fodret togs ut efter 10 och 20 minuter och analyserades på torrsubstans, aska och VOS (Våmvätskelöslig Organisk Substans).

Det var stora individuella skillnader i ätbeteende mellan hästarna. Om grovfodret tilldelades i hönät blev ättiden längre jämfört med om det tilldelades på golvet. I hönät äter dock hästen i en onaturlig ställning jämfört med om den äter från marken. Under de första 10 minuterna av sorteringsstudien sjönk ask- och VOS-innehållet i det lämnade fodret, vilket tyder på att de valde att konsumera foderdelar med högre ask- och VOS-innehåll först. Efter 20 minuter var dock värdena jämförbara med ursprungliga foderprovet.

Slutsatsen är att både hönät och höpåse förlänger ättiden i jämförelse med utfodring på golvet, men hönät var mer effektivt i detta avseende. Hästarna i studien verkade också sortera ut och konsumera det mest smältbara och energirika delarna av fodret först.

## ABSTRACT

Today's domesticated horses are often offered a high energy diet, which consists largely of concentrates. Even if the horse's nutritional needs are covered, the natural eating time is not satisfied because the concentrates are consumed quickly. Even if the horse only fed on roughage, as it naturally is made for eating, it can become overweight. It is because we now have improved methods of harvesting and storage of forage. The result is forage that is highly nutritious. The feeding of such forage for horses that do not produce or work hard, results in nutritional needs are covered by a small amount of this forage. The small amount results in a short eating time, resulting in the horse to develop behavioral problems. The purpose of this study was to examine whether the eating time of forage can be extended by making it more difficult for the horse to get to it. In addition, a sorting study with chopped alfalfa was performed to see if the horse sort out some feed components.

The study included nine horses of different age and breeds stabled in a public stable in middle of Sweden. The horses were offered silage in three different ways, on the floor, in a hay-net or in a hay-bag. In each case the horses got 40 minutes eating time. The study was conducted as a change-over experiment, where each experimental period lasted for three consecutive days with three day's break between each. Between periods they were fed with silage and concentrate in any amount that the horse owner decided. During the experiment data of behaviors including "chew with contact", "chew without contact", "movement" and "contact with water bucket" was recorded. In the sorting study seven of the nine horses was offered lucerne chopped straw on one occasion in 20 minutes. Samples of the not yet consumed feed were taken out after 10 and 20 minutes and were analyzed for dry matter, ash and VOS (Rumen digestible organic matter).

There were large individual differences in eating behavior between the horses. If the roughage was offered in a hay-net the eating time get longer than if it were offered on the floor. However, in a hay-net the horse eats in an unnatural position compare if the horse eat from the floor. During the first 10 minutes the ash- and VOS-content fell in the left feed sample, suggesting that they chose the parts with higher ash and- VOS-content. After 20 minutes, however, the values were comparable to the original feed sample.

The conclusion is that both hay-net and hay-bag extend the eating time compare to feeding on the floor, but the hay-net was more effective in this regard. The horses also appeared to consume the most digestible parts of the feed first.

## INTRODUKTION

De senaste decennierna har hästantalet i Sverige ökat kraftigt. Samtidigt har dagens hästhållning till stor del tappat kontakten med lantbruket och kunskapen om utfodring av hästar har minskat hos hästägarna. Trots att hästar varit domesticerade i minst 6000 år finns de ursprungliga beteendena kvar, däremot har frekvensen av en del beteenden förändrats, men sättet det utförs på är fortfarande detsamma (Planck & Rundgren, 2003). En häst i det fria betar 14-18 timmar per dygn och beteendet att söka föda har inte förändrats (Duncan, 1979). De gör inte frivilliga uppehåll längre än 3-5 timmar och äter i perioder som normalt är 2-3 timmar. Det som påverkar hästens ättid är växtens utvecklingsstadium och det totala intaget av torrsubstans (ts) (Ralston, 1984).

Om grovfodret har en hög fiberhalt kan hästen till skillnad från idisslaren öka passagehastigheten genom mag-tarmkanalen och därmed äta mer. På det sättet kan behovet tillgodose även om energiinnehållet är lågt. Det finns stora individuella skillnader i hur mycket en häst orkar äta. Men det ungefärliga maximala ts-intaget per dygn är 2,5–3,5 % av kroppsvikten. Konsumtionsförmågan per kg kroppsvikt är ofta större hos småvuxna raser än hos storvuxna. Om hästen betar ute eller utfodras med fri tillgång inne på stall ägnar den lika många timmar till att söka föda och äta (Planck & Rundgren, 2003). Den vanligaste orsaken till att hästar utvecklar beteendestörningar är för korta ättider, vilket oftast beror på att de får för lite grovfoder och för mycket kraftfoder. Kraftfoder är snabbätet och har en annan sammansättning jämfört med grovfoder (Johnson *et al.*, 1998; Redbo *et al.*, 1998; Willard *et al.*, 1977).

Hästar som förbrukar sitt energiintag får inte problem med fetma eller andra ämnesomsättningssjukdomar. Däremot kan ridhästar som inte arbetar hårt men utfodras för det, lätt utveckla fetma. Ett näringsrikt grovfoder täcker promenadhästens näringsbehov med en mindre mängd. Ofta försöker hästägare därefter portionera ut den mindre totalmängden grovfoder hästen har behov av under fler gånger per dygn med hopp om att förlänga ättiden. Men den totala ättiden påverkas inte av antalet utfodringar, utan endast av den totala mängden grovfoder. Att utfodra en mindre mängd grovfoder, flera gånger per dygn gör att ättiden för varje utfodring blir kort och hästens salivproduktion och tuggbehov stimuleras inte tillräckligt (Planck & Rundgren, 2003).

Syftet med detta projekt var att undersöka om man kan förlänga ättiden för grovfoder genom att göra det svårare för hästen att komma åt det. Dessutom gjordes en sorteringsstudie för att undersöka om hästar sorterar ut vissa beståndsdelar i fodret.

# LITTERATURÖVERSIKT

## Hästens digestion

Hästens grovfoderanpassade digestion börjar redan i munnen med tändernas utformning. Rötterna på hästens tänder växer ca 2 mm per år, vilket medför att tänderna skjuts fram lika mycket. Med rätt utfodring nöts tänderna ungefär lika mycket. Vid ungefär tjugo års ålder har hästens tänder skjutits fram helt och efter det kan hästen leva tills tänderna helt har nöts ner, ca tio år senare. Det är nötningen som gör att hästen kan skära av de sega växtfibrerna som den konsumerar. Nötningen håller tuggytorna skärpta med vassa åsar som kommer till när de mjukare partierna runt de hårdare nöts snabbare (Attrell *et al.*, 1994). Beroende på strukturen på fodret, kan tuggrorelserna skilja sig åt. Det är en lägre frekvens och större rörelse av underkäken när hästen äter hö jämfört med när den äter kraftfoder. När hästen tuggar fodret blandas det med saliv som gör att födan går lättare att svälja. Saliven gör även att munhålan sköljs ren och verkar lätt skyddande mot främmande bakterier. Den kan även till viss del buffra sura ämnen. Då hästen äter mycket grovfoder är salivproduktionen som störst (Björnhag, 1990).

Fodret kommer sedan via foderstrupen till magsäcken. Hästens magsäck utgör endast 12 procent av hela mag-tarmkanalens volym, men innehåller 20 procent av mag-tarminnehållets torrs substans, eftersom vattenhalten är lägre än i tarminnehållet. Trots den mindre volymen i magsäcken, kan hästen behålla födans fasta beståndsdelar några timmar medan vätska snabbt får rinna igenom. I övre delen av magsäcken bildas mjölksyra, då bakterier utför viss mikrobiell jäsning av fodrets stärkelse. Mjölksyran omvandlas senare till ättiksyra och propionsyra i grovtarmen (Björnhag, 1990). I magsäcken finns magsaft som främst består av saltsyra och proteinspjälkande enzymer. Saltsyran gör bl.a. att de flesta främmande bakterierna dör i den sura miljön (Attrell *et al.*, 1994).

I tunntarmen neutraliseras det sura innehållet från magsäcken med galla, tarmsaft och bukspott som verkar buffrande. Hästen saknar gallblåsa. Den är anpassad till ett kontinuerligt foderintag och har därmed en kontinuerlig tillförsel av galla från levern till tunntarmen. Innehåll av enzymer i bukspott är lågt. Produktionen av amylas, som spjälkar stärkelse, är inte särskilt stor hos häst (Björnhag, 1990). Det är därför viktigt att kraftfoder som generellt har ett högt stärkelseinnehåll ges i mindre mängder åt gången (Planck & Rundgren, 2003). I tunntarmen bryts lättsmälta kolhydrater och proteiner ner utan fermentationsförluster (Attrell *et al.*, 1994).

I grovtarmen jäsas fodret med hjälp av mikroorganismer. Det är i grovtarmen som fodret stannar längst i mag-tarmkanalen. I den här delen av magtarmkanalen produceras de kortkedjiga fettsyror propionsyra, smörsyra och ättiksyra av mikroorganismerna. Syrorna buffrar och har effekt på tarminnehållets pH. En foderstat baserad på grovfoder ger ett pH på ca 6,5. Kraftfoder, som innehåller mycket stärkelse, ger ett lägre pH i grovtarmen. Flertalet bakterier föredrar den lättjästa stärkelsen och gör att cellulospjälkningen minskar (Björnhag, 1990). Ett lågt pH som följd av ett mycket högt intag av lättjästa kolhydrater kan resultera i att blindtarmens slemhinna skadas. Det låga pH värdet gör även att många mikroorganismer dör. Om de gramnegativa bakterierna dör frigörs endotoxiner från deras cellväggar. Det kan i värsta fall leda till att hästen dör eftersom endotoxinerna frigör vasoaktiva prostaglandiner som ger störningar i blodcirkulationen (Attrell *et al.*, 1994)



## Mättnadsreglering

Trots att hästens mättnadsreglering inte är så mycket studerad har man funnit att en del sker före magsäcken. Det har inte visats om magsäcken har någon betydelse, men eftersom hästen saknar sträckreceptorer i magsäcken kan den inte känna fyllnaden (Planck & Rundgren, 2003). Genom att sätta en fistel på hästens foderstrupe, så fodret går ut den vägen, har man kunnat visa att hästen ändå slutar äta vid samma tid, som när fodret går rätt väg ner till magsäcken (Ralston & Baile, 1983). Påverkande faktorer skulle kunna vara antalet tuggningar och sväljningar, den totala ättiden eller en kombination av dessa. De kortkedjiga fettsyrorerna från fiberjäsningen påverkar också mättnadsregleringen (Planck & Rundgren, 2003). Ralston (1984) menar att hästen har en kortsiktig mättnadsreglering som sannolikt är pregastrisk och antagligen styrs av antalet tuggningar.

## Födosöksbeteende

Hästen är en utpräglad gräsätare där tarmkanalen är anpassad till att beta upp till 18 timmar per dygn. Födosöksbeteendet hos hästar är sammankopplat med en hög genomsnittlig tarmfyllnad. Det observerades att frilevande hästar tillbringar ca 60 % av dygnet till att söka föda. I samma studie noterades säsongsvariationer, där hästarna under höst och vinter tillbringade mer tid att söka föda jämfört med vår och sommar. Den viktigaste anledningen var sannolikt att det finns mindre bete på vintern och att de betade över större arealer. Att det var en mindre förflyttning under den varma säsongen berodde säkerligen på det höga trycket av insekter. Hästarna sökte sig till varandra, ofta nära släktingar, för att tillsammans hålla insekterna borta, genom att vifta svansen och klia varandra (Duncan, 1979).

Födosök hos hästar är uppdelat i perioder. Längden på intervallen kan delas upp på två sätt. Perioder kortare än 10 minuter som förekommer inom ätperioden (uppmärksam, vandring etc.) och längre intervall som delar ätperioderna ifrån varandra. Även om hästarna totalt betade längre tid per dygn under den kalla årstiden fanns det ingen säsongsvariation i längden på ätperioderna hos Camargue hästarna, förutom då det var mycket insekter. Trots att det var stor variation på födotillgång mellan olika årstiderna, kunde alltså inga skillnader i längden på de enskilda ätperioderna påvisas (Duncan, 1992). Under dygnets timmar är födointaget uppdelat i perioder om ca 2-3 timmar och det frivilliga uppehållet varar inte längre än 3-5 timmar (Ralston, 1984). Hästar rör sig ständigt framåt när de betar, tar några tuggor gräs och tuggar medan de går några steg för att sedan beta igen (Ralston, 1984; Willard *et al.*, 1977). I slutet av ätperioden minskar äthastigheten och hästen blir därmed mer uppmärksam på ljud och rörelser från omgivningen. Tiden i de längre uppehållen ägnar hästen ofta åt social aktivitet om det finns andra hästar i närheten. Annars kan hästen välja att lukta på marken eller bädden, alternativt sova ortodox- och REM-sömn (Dallaire & Ruckebusch, 1974).

## Födoval

Det har observerats att frilevande hästar med tillgång på näringsfattigt gräs selekterade födan kraftigt. Genom att välja de högkvalitativa komponenterna och samtidigt upprätthålla en hög födointagshastighet kunde de på så sätt överleva på näringsfattig mark (Duncan, 1992). Om grovfodret är mycket grovt och svårsmält kan hästen öka passagehastigheten genom magtarmkanalen och därmed äta mer (Björnhag, 1990).

Hästen föredrar i första hand kort, ungt gräs med högt sockerinnehåll (Edouard *et al.*, 2010), men kan även äta örter om grästillgången är mycket dålig. De örter som den i första hand föredrar att äta är rölleka, svartkämpar och maskros (Archer, 1973). Vid brist på gräs och örter kan den även äta bark, löv och rötter. Om hästen har möjlighet att selektera mellan olika arter med olika näringsinnehåll gör den det. Den sorterar även olika delar av växten om tillgången är god. De växter som ratas när tillgången är god, konsumeras oftast senare (Attrell *et al.*, 1994). Troligen sker sorteringen med hjälp av lukt, smak och eventuellt syn (Attrell *et al.*, 1994; Ralston, 1984). Hästen har en bra förmåga att sortera ut och avstå sådant som inte är ätbart (t.ex. jord på rötter). Ofta kan man även se att medicin eller mineraler i form av granulat lätt sorteras från övrigt foder i krubban (Anderson, 1973; Attrell *et al.*, 1994). Hästar verkar inte kunna associera illamående med en viss föda som omnivorer kan. Detta kan leda till att hästen blir sjuk, eftersom den fortsätter att konsumera smakliga växter även om de är giftiga (Ralston, 1984).

Müller & Udén (2007) undersökte vilket foder hästar helst föredrar om de erbjöds fyra olika foder från samma gröda. De olika fodren var hö (88 % ts), torrt hösilage (68 % ts), blötare hösilage (58 % ts) och ensilage (31 % ts). Det visade sig att hästarna föredrog ensilaget om de själva fick välja. Ensilaget var förstahandsvalet i 72 av totalt 84 gånger och lämnades aldrig för ett annat foder. Detta kunde även Gunnarsson (2009) visa, då hästarna i 70 % av tillfällena valde ensilage framför hö.

## Ättid

Müller & Udén (2007) studerade fyra hästar som utfodrades med fyra olika typer av grovfoder samtidigt, ensilage, två hösilage med olika ts-halt och hö. Samtliga grovfoder var producerade från samma odlingsplats med samma skördetidpunkt. Hästarna tilldelades 1 kg ts av varje sort grovfoder per dag i fem sammanhängande dagar. Försöket upprepades totalt vid fyra tillfällen. Under experimentets gång registrerades ättid och foderkonsumtion under två timmar per dag. Resultatet visade att ensilaget (31 % ts) hade längre ättid (28,4 min/dag) och högre konsumtion (0,90 kg ts/dag) jämfört med hö (88 % ts) (6,8 min/dag respektive 0,23 kg ts/dag). De två hösilagen (68 respektive 58 % ts) låg mellan ensilage och hö i ättider (10,5 respektive 20,9 min/dag) och konsumtion (0,34 respektive 0,62 kg ts/dag). Gunnarsson (2009) jämförde hö och ensilage, med avseende på ättid för travhästar i träning. Hästarna utfodrades med hö respektive ensilage från samma fält och samma skördetidpunkt. Resultatet blev att det tog 9 minuter att äta 0,5 kg ts hö (82 % ts) och 12,5 minuter att äta 0,5 kg ts ensilage (45 % ts). Enligt Meyer (1995) tog det 40 respektive 80 minuter för en häst respektive en ponny att äta ett kg hö.

Tuggfrekvensen för lusernhö jämfört med lusernensilage har uppskattats vara 31 respektive 54 tuggningar per minut. Hästarna tuggade färre gånger när de konsumerade ett kg ts hö jämfört med ett kg ts ensilage (Hill & Ellis, 2002). När Gunnarsson (2009) jämförde tuggfrekvensen mellan hö och ensilage observerades däremot ingen skillnad i tuggfrekvens (89,5 respektive 91,6 tuggningar). Duncan (1992) menade att storleken på tuggan hos betande hästar beror på hästens framtandsrad och storleken på det den konsumerar och att tuggstorleken på en viss typ av föda därmed är konstant.

## Variationen i grovfoders näringsvärde

Det är stor variation i innehållet av energi, protein, kalcium och fosfor i grovfoder. I drygt 2000 foderprover av hö och hösilage under 2002 och 2003 påvisades stora skillnader (tabell 1) (Jansson *et al.*, 2004). Grovfodrets näringsvärde varierar mycket beroende på växternas utvecklingsstadium, mängden gödsling och vallens sammansättning. För att få en rättvisande analys på grovfodret krävs det att foderprover tas ut på rätt sätt och från flera balar.

Tabell 1. Variationen i innehåll av omsättbar energi, smältbart råprotein, kalcium och fosfor (per kg ts) i drygt 2000 foderprover av hö och hösilage från åren 2002 och 2003 (Jansson *et al.*, 2004).

		MJ	Smb rp (g)	Ca (g)	P (g)
2002	Hö	6,0–12,0	5-140	1,1–11,1	0,6-4,2
	Hösilage	6,0–12,5	10-196	1,6–14,8	0,9-4,8
2003	Hö	6,4–11,1	2-175		
	Hösilage	4,3–11,8	6-185		

Hästar får grovfoder i form av hö eller hösilage/ensilage. Att torka grovfoder till hö är en välbeprövad metod, som använts sedan lång tid tillbaka. Vid fälttorkning kräver hö en lång period av torrt väder. Förtorkning kan även ske på marken för att sedan torka färdigt med hjälp av en hötork. Torkningen är viktig för att uppnå en ts-halt på 84 %, som är nödvändig för att förhindra tillväxt av mikroorganismer och enzymaktivitet. Den höga ts-halten kan dock innebära stora fältförluster, eftersom de torra sköra bladen ofta faller av. Detta kan vara negativt för hästar med högt näringsbehov eftersom bladen är rikast på omsättbar energi och smältbart råprotein. Att lagra hö är inte heller alltid problemfritt, eftersom fukt lätt tas upp och ger en försämrad hygienisk kvalitet.

Ensilering är gammal metod, som går ut på att främja de mjölksyrabakterier som finns naturligt i gräset. Mjölksyrabakterier kräver en anaerob miljö för att kunna växa, vilket kännetecknas då fodret kräver inplastning eller lufttät silo för att en ensileringsprocess ska kunna starta. Mjölksyrabakterierna fermenterar i huvudsak växternas sockerinnehåll till mjölksyra. Mjölksyran sänker pH-värdet, vilket leder till att andra bakterier inte kan överleva i fodret. Vid ensilering är förluster i fält oftast mindre än vid höbärgning.

## Dagens hästhållning

Idag erbjuds den domesticerade hästen ofta en energirik, koncentrerad kraftfoderdiet vid ett fåtal tillfällen per dygn (Normando *et al.*, 2002). När en stor del av hästens näringsbehov tillgodoses med koncentrerat foder förkortas den naturliga ättiden avsevärt eftersom det konsumeras fort (Normando *et al.*, 2002; Willard *et al.*, 1977). Willard *et al.* (1977) jämförde skillnader i ättider för hästar på en grovfoderfoderstat med en kraftfoderfoderstat. På grovfoderfoderstaten spenderade hästarna 40 % av sin tid till att äta och 45 % till att stå, medan de på kraftfoderfoderstaten endast spenderade 3 % till att äta och 62 % till att stå. Hela 99 % av en grupp privatägda svenska ridhästar utfodrades med kraftfoder (Henricson, 2007).

Det är nödvändigt att analysera allt grovfoder för att kunna beräkna en korrekt foderstat som kan möta upp den enskilde hästens näringsbehov (Kronfeld *et al.*, 2006). Henricson (2007) fann att endast 61 % av ridhästarna i en enkätstudie utfodrades med ett analyserat grovfoder. Av de hästar som uppgavs stå på en beräknad foderstat hade 20 % ingen analys på grovfodret och 27 % hade tillgång till en grovfoderanalys men utnyttjade den inte. Den minsta rekommenderade dagliga givan av stråfoder är 1,0 kg torrs substans per 100 kg kroppsvikt (Jansson *et al.*, 2004). I enkätstudien ovan fick 16 % av hästarna en grovfodergiva på 1,0 kg torrs substans eller mindre per 100 kg kroppsvikt. Hälften av dessa hästar hade dessutom ingen tillgång till halm (Henricson, 2007). Även Holmquist & Müller (2002) kunde konstatera att hästar utfodrades under den minsta rekommenderade dagliga givan av stråfoder. De hästar som utfodrades med ensilage fick dessutom färre kg ts grovfoder än de som fick hö.

Beteendestörningar är ett faktum hos våra ridhästar (Henricson, 2007). Anledningen till att hästar utvecklar beteendestörningar är att de inte får möjlighet att utföra sina naturliga beteenden fullt ut. Vanliga orsakerna kan vara att hästen begränsas till att utföra ätbeteende i tillräcklig utsträckning och/eller att de är socialt isolerade (Planck & Rundgren, 2003).

## **Beteendestörningar**

Beteendestörningar är sjuka beteenden som aldrig förekommer hos frilevande djur. De vanligaste beteendestörningarna är vävning och krubbitning. En häst som väver står och väger på frambenen från den ena sidan till den andra (Planck & Rundgren, 2003). En häst som krubbiter tar stöd med tänderna mot boxkanten eller annat fast föremål och drar in luft i svalget för att direkt stöta ut den igen (McGreevy *et al.*, 1995). Normando *et al.* (2002) visade att hela 41 % av ridhästar med beteendestörningar krubbet och luftsnappade. Andra förekommande beteendestörningar var vävning (26 %), stereotyp sparkande mot vägg (15 %) samt diverse andra problem, som boxvandring och träätning (17 %). Redbo *et al.* (1998) visade att krubbitning, luftsnappning och boxvandring var de vanligaste beteendestörningarna hos galopphästar och att varmblodiga travhästar hade mycket låga frekvenser av beteendestörningar. Det registrerades även träätning, vilket är ett naturligt beteende, som kan utvecklas till krubbitning i vissa fall. Hos privatägda svenska ridhästar uppvisade 10 % av hästarna beteendestörningarna boxvandring (4,0 %), krubbitning (3,6 %), tungrullning (2,2 %) samt vävning (1,8 %). Majoriteten av hästarna uppvisade en av dessa beteendestörningar, ett fåtal visade även två och ibland tre av dessa beteendestörningar samtidigt. Dessutom koprofagerade 3,2 % hästarna vilket kan bero på för lite grovfoder och/eller protein (Henricson, 2007).

Risken för beteendestörningar minskar då hästen får tillräckligt mycket grovfoder och därmed en lång ättid. Hästar som utfodrats med stora mängder kraftfoder har visat sig ha mer beteendestörningar än de som utfodrats med en mindre mängd kraftfoder. Stora mängder kraftfoder i totalfoderstaten förkortar ättiden (Johnson *et al.*, 1998; Redbo *et al.*, 1998; Willard *et al.*, 1977). Man har observerat att det finns ett samband med kort ättid och en ökad risk att utveckla stereotypier (tabell 2). Om hästens ättid minskas rejält kan den ägna så mycket som 14-16 timmar per dygn åt att utföra onormala beteenden (Cuddeford, 1996). Hästar med ett lågt näringsbehov kan ges ett grovfoder med lågt näringsvärde eller halm av god hygienisk kvalitet (Attrell *et al.*, 1994).

Tabell 2. Effekten av fodersort och ättid vid utvecklande av onormalt beteende (Cuddeford, 1996).

Miljö	Foder	Fodernivå	Ättid per dygn%	Tid som ägnats åt onormalt beteende per dygn, %
Bete	Gräs	Fri tillgång	58 %	0 %
Box	Hö	Fri tillgång	55 %	2 %
Spilta	Hö	Fri tillgång	64 %	< 1 %
Spilta	Hö	Underhåll	60 %	2 %
Spilta	Pelleterat hö	Underhåll	10 %	58 %
Spilta	Lusern, majs	Underhåll	12 %	66 %

## Foderrelaterade sjukdomar

Wallin *et al.* (2000) kunde visa att den fjärde vanligaste orsaken till avlivning hos Svenska varmblod som deltagit i kvalitetstävlan var digestionsproblem (6 %). Andra vanliga orsaker var problem i rörelseapparaten (56 %), olyckor (9,1 %) och luftvägsproblem (8,9 %). Hos kall- och varmblodiga hästar i ackordstiftelsen var siffran för digestionsproblem 4,8 % respektive 6,2 %. En foderrelaterad störning i magtarmkanalen kan ofta ge koliksymtom. I Henricsons (2007) studie visade det sig att 22 % av hästarna någon gång drabbats av kolik enligt ägaren.

## Kolik

Kolik är ett samlingsnamn för buksmärta. Orsakerna till koliksymtom kan vara många. Vid snabba foderbyten, utfodring med möjligt foder eller dålig vattenkvalitet ökar frekvensen av kolik eftersom risken för förstoppning i grovtarmen ökar (Attrell *et al.*, 1994). En annan vanlig orsak till förstoppning är att hästen fått i sig för lite vätska. Ofta händer detta i samband vid installningen på hösten, då det blir en plötslig övergång från det vattenrika betet till det torra stallfodret. Utfodring med hö sista tiden på betet eller en gradvis installning är bra förebyggande åtgärder. En annan vanlig orsak till förstoppning är för lite grovfoder, dvs. hästen får i sig för lite fibrer. Det låga intaget av fibrer gör att vattenhalten i tarminnehållet blir för lågt, vilket leder till stopp i trånga passager (Planck & Rundgren, 2003).

En annan typ av kolik, s.k. gaskolik, uppstår vid onormal jäsning i grovtarmen. I hästens grovtarm bildas vid jäsning gaserna koldioxid och metan. Normalt tas de upp i blodet vartefter de bildas. Om hästen utfodras med stora mängder lättjästa kolhydrater, som stärkelse, blir jäsningen häftigare. I tarmen bildas då gas som ger upphov till kolik. För att minska risken för kolik, som beror på ett för högt stärkelseintag, är åtgärden att minska kraftfodergivan per utfodringstillfälle. Detta kan göras genom att byta ut en del av kraftfodret mot grovfoder eller dela upp det på flera mål (Planck & Rundgren, 2003).

## Magsår

Den exakta orsaken till magsår hos hästar är inte klarlagd. Men några faktorer som anse ha betydelse är stress, felaktig utfodring och mikrobiella infektioner (Bezdeková *et al.*, 2008). För lite grovfoder har kunnat kopplas ihop med magsår hos hästar (Andrews & Nadeau,

1999). En av orsakerna till det anses vara att hästar som utfodras med en mindre mängd grovfoder, ofta får stora mängder kraftfoder (Frank *et al.*, 2005; Reese & Andrews, 2009). Luthersson *et al.* (2009) menade att magsår förekomsten skulle minska om den totala stärkelsegivan per dag reducerades samt om varje giva reducerades. Dock behöver grovfodret vara av bra näringsmässig kvalitet. Att byta ut den största delen av hö eller ensilage till halm är inte en bra lösning. Halm har lågt innehåll av protein och kalcium, vilket ger en minskad buffrande effekt. Halm har även ett högt innehåll av lignin och som vid stora intag som inte tuggas ordentligt, anses kunna ge en irritation på magslemhinnan. Murray & Eichorn (1996) kunde påvisa att hästar med en frisk magslemhinna utvecklade magsår när det gick lång tid mellan utfodringarna. Det var dock inget som Bezdeková *et al.* (2008) kunde påvisa när han jämförde en grupp om totalt 54 stycken hästar som utfodrades antingen två eller tre gånger per dag. Däremot kunde han se att av de hästar som hade dålig aptit (19 stycken) hade hela 95 % magsår. Den totala förekomsten av magsår i den studien var 63 %. I hästpopulationer där magsår var vanligt förekommande menade Luthersson *et al.* (2009) att det fanns ett signifikant samband mellan *ad libitum* utfodring och minskad magsår förekomst.

### **Equine metabolic syndrome**

Hästar med övervikt har konstaterats ligga i riskzonen att utveckla fång. Det finns ett samband mellan fetma, insulinresistens och fång. Hästar som stämmer in på denna kliniska bild har fått diagnosen Equine metabolic syndrome (EMS) (Treiber *et al.*, 2006a; Geor, 2008; Quinn *et al.*, 2008).

Kraftfoder består av stora andelar icke-strukturella kolhydrater i form av glukos och stärkelse. Överviktiga hästar som utfodras med mycket kraftfoder har ofta visat sig ha nedsatt insulinkänslighet eller insulinresistens (Treiber *et al.*, 2006b). I ett normalt tillstånd har insulin till uppgift att stimulera kroppens celler att ta upp glukos från blodet (Sjaastad *et al.*, 2003). En häst med nedsatt insulinkänslighet lagrar in glukos som triglycerider i fettcellerna vilket resulterar i en större fettansättning (Treiber *et al.*, 2006b). Hästar med fetma och nedsatt insulinkänslighet drabbas ofta av fång, vilket är ett smärtsamt inflammationstillstånd i hovarna (Magnusson, 1980). En häst som är insulinresistent bör ha en foderstat där grunden är ett analyserat grovfoder där innehållet av icke-strukturella kolhydrater är känt (Kronfeld *et al.* 2006). Efter analys bör hästens näringsbehov beräknas så att hästen får den mängd den behöver och därmed inte överutfodras (Divers, 2008).

## MATERIAL OCH METODER

### Hästar

Nio hästar deltog i studien (tabell 3). Samtliga hästar stod i ett kollektivstall i Mellansverige. De varierade i storlek, kön och ras. Alla var enligt ägarna fullt friska utan tecken på sjukdom vid tidpunkten för studien. Samtliga hästar var uppstallade i boxar. Väggarna mellan boxarna bestod av träplankor och därovanför fanns boxgaller eller plankor med mindre mellanrum. Samtliga hästar kunde sticka ut huvudet över boxdörren och se ut i stallgången men inte komma åt hästen i boxen bredvid över mellanväggen. Golvet var av betong och alla hästar utom en hade halm som strö. Den hästen som inte stod på halm stod på spån.

Tabell 3. Hästar som var med i försöket. Ponny/Häst (ponny <148 cm, häst >148 cm), födelseår, kön, ras, lätt-/normal-/svårködd, strömedel och om hästen får kraftfoder

Häst nr	Ponny/Häst	Född	Kön	Ras	Lätt-/Normal- /Svårködd	Strömateriäl	Kraftfoder
1	Häst	1994	Sto	Korsning	Lätt	Halm	Ja
2	Ponny	2002	Valack	Korsning	Normal	Halm	Nej
3	Häst	1999	Valack	Sv.varmblod	Normal	Halm	Ja
4	Häst	2005	Sto	Korsning	Normal	Halm	Ja
5	Häst	1996	Sto	Sv.varmblod	Svår	Halm	Ja
6	Häst	1994	Valack	Fullblod	Lätt	Spån	Nej
7	Häst	1991	Valack	Sv.varmblod	Lätt	Halm	Ja
8	Ponny	2004	Valack	Welsh	Normal	Halm	Ja
9	Häst	1996	Valack	Sv.varmblod	Normal	Halm	Ja

Hästarna utfodrades med hösilage (tabell 4). Sju av hästarna utfodrades med kraftfoder (tabell 3), främst havre och betfor. Andra foder/tillskott som utfodrades var korn, Kraftt muskel, Kraftt groov, linfröpellets, Kraftt magtarm, örter, olja, Emin MSM och B-vitamin. Samtliga nio hästar fick dagligen salt och mineralfoder.

Tabell 4. Grovfodrets analysvärden

Fodermedlets sammansättning och näringsvärde för häst		Per kg foder	Per kg ts
Torrsubstans (TS)	%	69,8	
Omsättningsbar energi NIR för häst	MJ	7,4	10,6
Råprotein	gram	74,7	107
Smältbart råprotein för häst	gram	48,2	69
NDF	gram	391,6	561
Aska	gram	40,6	58,2
Kalcium	gram	2,2	3,2
Fosfor	gram	1,4	2
Magnesium	gram	0,8	1,2
Kalium	gram	11,8	16,9
Natrium	gram	<0,1	<0,1
Kalcium/Fosfor	kvot		1,6

Hästarna släpptes ut ungefär kl sju på morgonen och togs in för dagen ungefär kl sex på kvällen. Det utfodrades grovfoder fyra gånger per dag, ca kl 07.00, 13.00, 18.00 och 22.00. De två första utfodringarna skedde ute i rasthage och de två sista inne i boxarna. De hästar som utfodrades med kraftfoder fick det på morgonen innan utsläpp och på eftermiddagen efter insläpp. Samtliga hästar vistades ute i rasthagar i kuperad terräng. På grund av årstiden fanns inget bete i hagarna under försöksperioden (januari).

Hästarna motionsreds, med stor variation mellan hästarna i hur hårt och hur ofta, allt från ett par dagar i veckan till alla dagar i veckan. En häst reds inte alls utan gick som sällskapshäst (häst nr 2, tabell 3).

### Vikt och hullbedömning

Då det inte fanns tillgång till en våg användes ett viktmåttband (Easy-Measure) för att kontrollera hästarnas ungefärliga vikt. Måttbandet användes enligt anvisningar genom att placera hästen på ett plant underlag med vikten jämnt fördelad på de fyra benen. Måttbandet placerades i sadelgjordsläget och vikten på måttbandet lästes av.

Hästarnas hull bedömdes genom att använda Henneke Body Condition Scoring System (Henneke *et al.*, 1983). Med detta system kan mängden fett som lagrats på synliga områden på hästens kropp uppskattas. Hullet graderas från 1 (utmärklad) till 9 (extremt fet). Idealet för en häst, oavsett ålder, kön, ras, mankhöjd och kroppsvikt, är en siffra på 4 eller 5. Hästar som



har en siffra på 6 eller högre är överviktiga. Redan hästar som har en siffra på 6 eller 7 löper en ökad risk för fång och andra hälsoproblem (King & Mansmann, 2004).

Hästarnas vikter varierade mellan 260 kg och 750 kg. Hästar som vägde 260-450 kg definierades som små hästar och hästar som vägde 540-750 kg definierades som stora hästar. Skalan på Henneke Body Condition Scoring System varierade mellan 5 och 7 (tabell 5).

Tabell 5. Hästarnas vikt samt skala på Henneke Body Condition Scoring System

Häst nr	Vikt (kg)	Skala
1	450	6
2	320	7
3	750	6
4	540	5
5	550	5
6	450	5
7	550	7
8	260	5
9	600	7

### Försöksled

I försöket ingick tre försöksled, utfodring på golvet, i hönät samt i höpåse (figur 1). Hålen på hönätet var ungefär 6x6 cm. Höpåsens hål nertill hade en diameter på ca 15 cm och var dessutom öppen upptill. Hönät och höpåse hängdes på en sådan höjd att hästens nosrygg inte behövde vara högre än ca 45° från horisontalplanet. Både hönät och höpåsar köptes in från Hööks hästsport i Uppsala den 9 januari 2011. Samtliga hästar utfodrades i vanliga fall med grovfoder på golvet. Alla hästar vandades därför in på hönät och höpåse tills de åt ifrån dem utan problem. Studierna utfördes ungefär kl. 22 i samband med kvällsutfodringen. Det senaste utfodringstillfället före studien var ungefär kl 18, när hästarna togs in för dagen.



Figur 1. Hönät, höpåse ([www.hooks.se](http://www.hooks.se)) och hö i hög på golvet ([www3.ridsport.se/Hastkunskap/Foder/Grovfoder](http://www3.ridsport.se/Hastkunskap/Foder/Grovfoder))

## Genomförande

Studien genomfördes som ett change-over försök. Varje behandling pågick under tre dagar i följd med tre dagars uppehåll mellan varje försöksled. Hästarna delades in i grupper om tre, häst 1-3, 4-6 och 7-9 (tabell 3) som roterade mellan de tre försöksleden. I studien användes det grovfoder som hästarna utfodrades med sedan tidigare (tabell 4). Hästarna tilldelades 3 kg hösilage vid varje tillfälle. Det tilldelades en häst i taget med en minuts mellanrum mellan varje häst. När samtliga hästar fått sin hösilagegiva startade en beteendestudie. Den genomfördes som en intervallstudie med 2 minuters intervall under 30 minuter. Det gav 15 registreringar per häst och observationsdag. Definitioner av de olika beteendena framgår av etogramet i tabell 6. Efter 30 minuter avslutades beteendestudien, då hästarna haft 40 minuters ättid och kvarblivande mängd hösilage samlades in och vägdes för varje häst.

Tabell 6. Etogram som användes i intervallstudien

1. Tuggar med kontakt	Tuggar och har kontakt med grovfodergivan
2. Tuggar utan kontakt	Tuggar utan kontakt med grovfodergivan
3. Rörelse	Förflyttar sig minst tre steg i följd
4. Står aktivt	Står utan tugg rörelser, spetsade öron, öppna ögon
5. Står passiv	Står still, något hängande huvud, öronen avslappnade, ögonlocken mer eller mindre slutna, eventuellt vilande ett bakben
6. Kontakt med vattenhink	Nos i vattenhink
7. Övrigt	Andra beteenden som kan vara av intresse (t.ex. vävning, vandring, träätning)

## Sorteringsförmåga

En sorteringsstudie genomfördes för att undersöka om hästarna sorterade ut olika beståndsdelar i fodret när de utfodrades på golvet. Hästarna tilldelades "lusern hackad strå" (tabell 7). Ägare till häst nr 1 (tabell 3) ville inte låta hästen delta i sorteringsstudien och häst nr 6 (tabell 3) hade hunnit flytta från stallet när studien genomfördes. Totalt deltog därför bara 7 hästar i sorteringsstudien. Samtliga hästar fick en mindre mängd av fodret vid två tillfällen innan genomförandet för att se att de åt fodret. Vid genomförandet tilldelades 1,5 kg ts/100 kg häst i en plastback, med måtten 48 cm x 28 cm x 30 cm. Varje häst fick totalt 20 minuters ättid. Efter 10 och 20 min blandades fodret med händerna och ett prov på ca 250 g togs ut. Proverna analyserades sedan för ts, aska och VOS (Våmvätskelöslig Organisk Substans) på laboratoriet på Kungsängens försöksgård, SLU.

Tabell 7. Analysgaranti för Krafft lusern hackad strå

Fodermedlets sammansättning	Per kg foder
Energi	8,5 MJ
Vatten	12%
Råprotein	15%
Smältbart Rp	105 g
Magnesium	1,6 g
Råfett	3%
Växttråd	27%
Kalcium	13,0 g
Fosfor	2,8 g
<b>Råvaruinnehåll</b>	
Lusern	
Melass	

### Kemiska analyser och statistisk bearbetning

Torrsubstans och aska analyserades enligt Jennische & Larsson (1990) och VOS-metoden enligt Lindgren (1979).

Insamlad data registrerades i Excel. Resultatet analyserades med enkel variansanalys (Proc GLM) i Statistical Analysis Systems (SAS), version 9.2, SAS Inst., Inc., Cary, NC. Signifikanta skillnader sattes när  $p < 0,05$ .

Alla variabler analyserades med en statistisk modell som inkluderade både en fix (behandling) och en slumpmässig (häst) effekt.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ij}$$

Komponenterna i modellen är: medelvärdet  $\mu$ , effekt av behandling  $a_i$ , effekt av häst  $b_j$ , samspel mellan behandling och häst  $ab_{ij}$  och slumpmässiga felet  $e_{ij}$ .

Torrsubstans, aska och VOS analyserades med enkel variansanalys med 10 och 20 minuter som enda variationsfaktor (minuter efter utfodring).

## RESULTAT

### Beteende

Det var stora skillnader ( $p < 0,0001$ ) mellan behandlingarna gällande beteendet ”Tuggar med kontakt”, definition se tabell 6. Hästarna ägnade mest tid till ”Tuggar med kontakt” när de utfodrades grovfoder på golvet och minst när de åt från höpåsen (tabell 8). Det var även signifikanta skillnader ( $p < 0,0001$ ) mellan behandlingarna gällande beteendet ”Tuggar utan kontakt”. De visade beteendet mest när de åt från höpåsen och minst när de åt från golvet (tabell 8). När beteendena ”Tuggar med kontakt” och ”Tuggar utan kontakt” slogs ihop till ett beteende för att se hur stor del av tiden hästen spenderade åt att äta, minskade skillnaden mellan behandlingarna, men var fortfarande signifikant ( $p = 0,0141$ ). Hästarna ägnade mest tid till att äta (tuggar med kontakt + tuggar utan kontakt) när de åt från hönätet och golvet och minst när de åt från höpåsen (tabell 8).

Tabell 8. Procent av observationerna som hästarna ägnade till beteendena ”Tuggar med kontakt” och ”Tuggar utan kontakt” samt summan av dessa beteenden

	Hönät	Höpåse	Golv	SEM	p-värde		
					Beh	Häst	Beh*Häst
”Tuggar med kontakt”	71 <sup>a</sup>	52 <sup>b</sup>	80 <sup>c</sup>	0,398	<0,0001	0,0385	0,0006
”Tuggar utan kontakt”	27 <sup>a</sup>	43 <sup>b</sup>	18 <sup>c</sup>	0,391	<0,0001	0,0025	0,0083
Summan av ovanstående	98 <sup>a</sup>	95 <sup>b</sup>	98 <sup>a</sup>	0,125	0,0141	<0,0001	<0,0001

Olika superskript inom samma rad anger signifikant skillnad

Beteendena ”Står aktivt” och ”Kontakt med vattenhink” registrerades endast vid ett fåtal tillfällen. Beteendena ”Rörelse”, ”Står passiv” och ”Övrigt” registrerades ingen gång.

Det fanns skillnader mellan hästarna både vad gäller tiden de spenderade åt ”Tuggar med kontakt” ( $p = 0,0385$ ) och ”Tuggar utan kontakt” ( $p = 0,0025$ ). Hästarna rangordnade de tre behandlingarna olika, dvs. vissa hade mest av ett beteende i en behandling och andra i en annan.

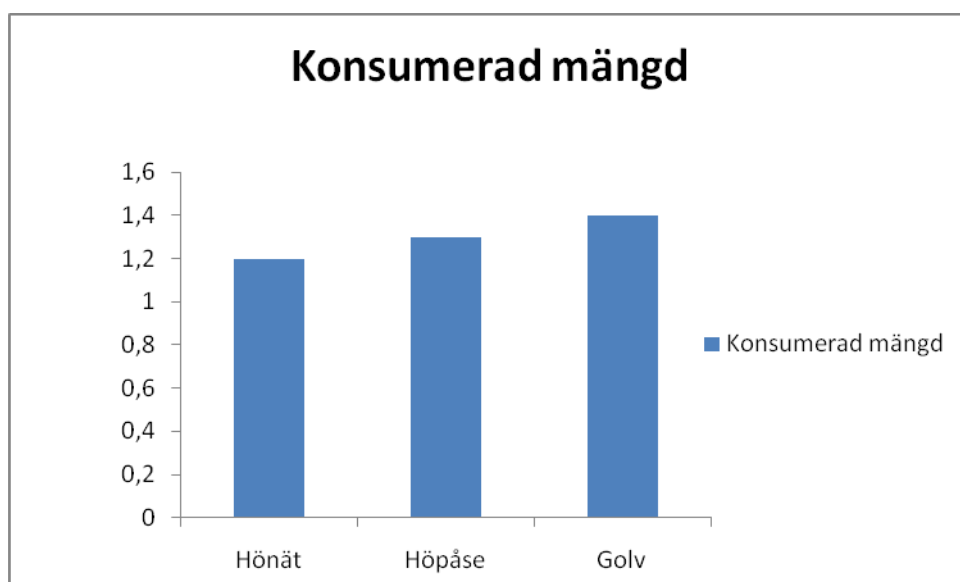
### Grovfoderkonsumtion

Ett medelvärde på konsumerad mängd för de tre dagarna på varje behandling och häst beräknades. Den minsta konsumerade mängden när hästarna åt från golvet var 0,8 kg och som mest 1,8 kg. Från hönätet varierade mängden från 0,8 kg till 1,7 kg och från höpåsen mellan 0,7 kg till 1,8 kg (tabell 9).

Tabell 9. Medelvärde av konsumerad mängd för varje häst på respektive behandling (kg foder)

Häst	Golvet	Hönät	Höpåse
1	1,4	1,4	1,3
2	1	1	0,9
3	1,8	1,6	1,8
4	1,8	1,7	1,7
5	1,4	0,8	1
6	1,3	1	1,3
7	1,5	1,5	1,4
8	0,8	0,8	0,7
9	1,7	1,6	1,5

Det fanns signifikanta skillnader ( $p=0,0065$ ) mellan behandlingarna golv och hönät i konsumtion av grovfoder. Figur 2 visar hur mycket hästarna åt under 40 minuter. Det var stora skillnader mellan hästarna ( $p<0,0001$ ) och det fanns ett signifikant samband mellan födointag och vikt ( $p<0,0001$ ). Standard error för konsumtion under 40 minuter var 0,034. Ättiden per kg ts var längst med hönätet (32 min), intermediärt med höpåsen (30 min) och kortast från golvet (28 min).



Figur 2. Konsumerad mängd grovfoder (kg) efter 40 minuter på de olika behandlingarna

### Sortering

Det var ingen signifikant skillnad ( $p>0,05$ ) i ts-halten mellan proven (10 respektive 20 minuter). Det fanns en signifikant skillnad ( $p<0,05$ ) att hästarna började med att äta de delar

av växterna som hade högst askhalt. Det fanns även en svag signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ) att de valde de mer lättsmälta delarna (tabell 10). De signifikanta skillnaderna vad gäller aska och VOS var dock mycket små.

Tabell 10. Innehåll av ts, aska och VOS i foderresterna efter 10 och 20 minuter, procent av ursprungsprovet

	<b>Tid från start, minuter</b>		<b>p-värde</b>
	<b>10</b>	<b>20</b>	
<b>ts</b>	98,6	98,3	0,2538
<b>aska</b>	97,5 <sup>a</sup>	99,6 <sup>b</sup>	0,0442
<b>VOS</b>	97,9 <sup>a</sup>	99,5 <sup>b</sup>	0,0492

Olika superskript inom samma rad anger signifikant skillnad

## DISKUSSION

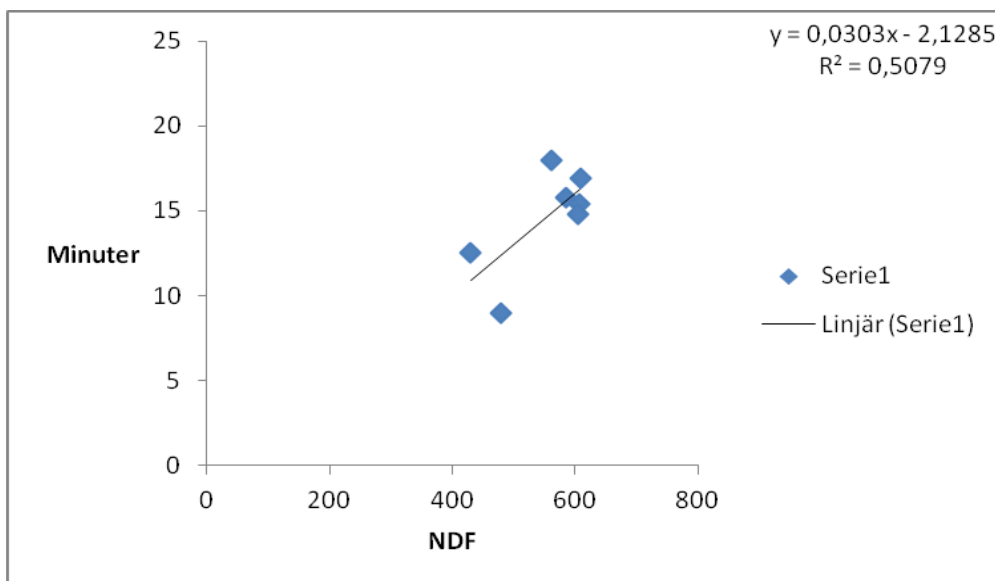
Hästarna ägnade sig huvudsakligen till att äta. De ägnade mer tid till att äta när de åt från hönätet och golvet jämfört med när de åt från höpåsen. Trots att de ägnade lika mycket tid åt att äta från hönätet och golvet så fick de i sig mindre mängd när de åt ur hönätet. Genom att ge grovfoder i hönät kan man förlänga ättiden. En nackdel är dock att hästen äter i en onaturlig ställning eftersom den är en gräsätare och huvudsakligen äter från marken.

Förutsatt att hästarna hade ett jämnt intag av fodret under 40 minuter visade resultatet att det tog 26 minuter att äta 0,5 kg ts hösilage för små hästar respektive 18 minuter för stora hästar, när de utfodrades på golvet. De 26 minuter det tog för en mindre häst att äta ½ kg, är något kortare än de 80 minuter per kg, som Meyer (1995) anger för en ponny. Ponnyer varierar dock mycket mer i storlek, vilket kan vara en anledning till skillnaderna mellan studierna. De 18 minuterna för en stor häst är jämförbara med andra studier (Meyer, 1995; Müller & Udén, 2007) där ättiderna varierade mellan 15 och 20 minuter (tabell 11). Dessa tider är däremot längre än i Gunnarssons (2009) försök där det tog 12,5 och 9 minuter för en häst att äta 0,5 kg ensilage respektive hö. Grovfodrets innehåll av neutral detergent fibre (NDF), är ett mått på den totala andelen fibrer och var lägre i de grovfoder som gav en kortare ättid och högre i de grovfoder som gav en längre ättid (tabell 11). I Gunnarssons studie (2009) var ättiden 39 % längre för ensilaget än för höet. Däremot i Müller & Udén (2007) var ättiden endast mellan 4 och 14 % längre för hösilage och ensilage jämfört med hö.

Tabell 11. Antal minuter det tog för en häst att äta 0,5 kg ts grovfoder med olika torrsubstanshalter (ts) och innehåll av neutral detergent fibre (NDF)

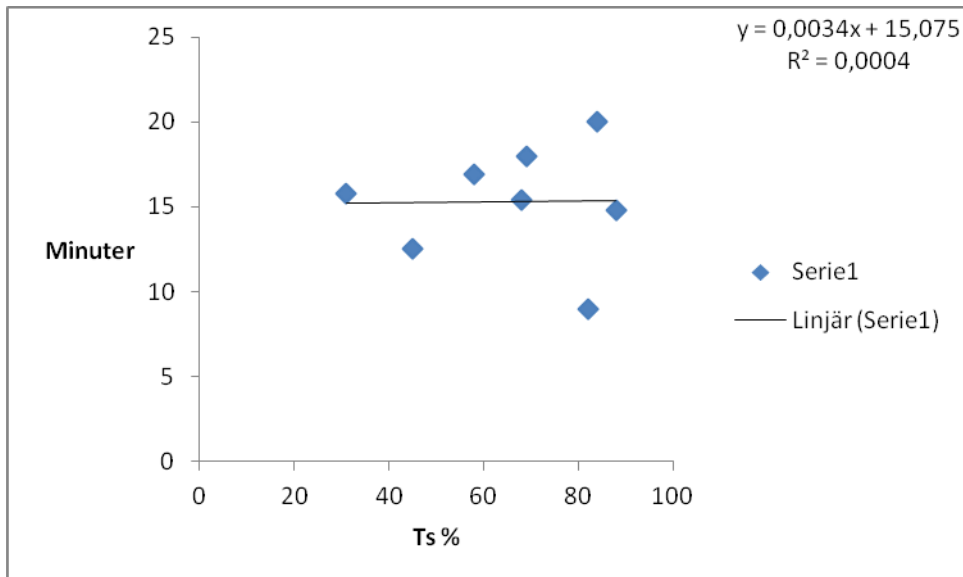
Grovfoder, ts	Antal minuter	NDF (g/kg ts)	Källa
Ensilage 31 %	15,8	585	Müller & Udén, 2007
Hösilage 58 %	16,9	608	Müller & Udén, 2007
Hösilage 68 %	15,4	607	Müller & Udén, 2007
Hö 88 %	14,8	605	Müller & Udén, 2007
Ensilage 45 %	12,5	430	Gunnarsson, 2009
Hö 82 %	9	479	Gunnarsson, 2009
Hö 84 %	20		Meyer, 1995
Hösilage 69 %	18	561	Eget resultat

Det är svårt att jämföra ättid för olika grovfoder, eftersom utvecklingsstadiet på grödan skiljer sig beroende på odlingsplats och skördetidpunkt. För att på bästa sätt jämföra skillnader i ättider mellan olika typer av grovfoder gäller det att fodret kommer från samma vall och har skördats samtidigt. På så sätt blir det botaniska utvecklingsstadiet lika för de olika grovfodertyperna och därmed fiberhalten, vilket gör dem jämförbara med varandra. Gunnarsson (2009) som visade de kortaste ättiderna hade även den lägsta NDF-halten i grovfodret. De andra studierna visade inga tydliga samband, vilket kan bero på att variationen i NDF-värde var förhållandevis liten (figur 3).



Figur 3. Sambandet mellan grovfodrets NDF-värde och antal minuter det tar för hästen att äta 0,5 kg ts grovfoder

En annan faktor som skiljer studierna från varandra är grovfodrets ts-innehåll. När olika studier jämförs kan det inte påvisas att grovfodrets ts-innehåll skulle påverka ättiden (figur 4). Inget konserverat grovfoder innehåller mer vatten än hästens naturliga foder, bete som innehåller ca 80 % vatten (Planck & Rundgren, 2003).



Figur 4. Sambandet mellan grovfodrets ts-halt och antal minuter det tar för hästen att äta 0,5 kg ts grovfoder

I denna studie var det väldigt individuellt hur fort en häst åt inom varje behandling. Den konsumerade mängden på golvet varierade från 0,8 kg till 1,8 kg, på hönätet 0,8 kg till 1,7 kg och på höpåsen 0,7 kg till 1,8 kg. Den huvudsakliga anledningen till det är att hästarna varierade i storlek. Några andra faktorer som kan ha haft betydelse är tandhälsa, aptit och ålder. Vad gäller tandhälsan registrerades ingen information och kan därmed säkerligen skilja



sig mellan hästarna. Det kan vara stora skillnader i aptit mellan olika hästar. Faktorer som kan ha påverkat hästarnas aptit är variationen i temperament, arbetsbelastning och stor mängd de fått föregående utfodring och hur länge de varit utan foder. Hästarna utfodrades fyra gånger varje dag, vilket är positivt, men det var stor variation mellan hästarna i hur mycket grovfoder de fick vid varje utfodringstillfälle. En häst som varit utan foder en längre tid och som dessutom utfodrats med en mindre mängd vid tillfället borde vara mer glupsk än en häst som varit utan foder en kortare tid.

I sorteringsstudien var det lägre ask- och VOS-innehållet i resterna efter 10 minuter vilket antyder att hästarna började äta delar med en högre ask- och VOS-innehåll än totalfodret. Skillnaderna var dock små och efter 20 minuter var värdena jämförbara med ursprungsprovet. Antingen har hästarna valt delar med högre ask- och VOS-innehåll eller så kan torrsubstansvärdena varierat eftersom hästarna börjat äta och andas på fodret.

Gidlund (2008) fann att hästarna valde de mer lättsmälta delarna av grovfodret, vilket även kunde påvisas i den här studien. Det är något som inte förvånar eftersom man har sett att hästar, då de själva får välja, väljer de mer lättsmälta delarna (Björnhag, 1990; Duncan, 1992), vilket är en evolutionär strategi. Flertalet av hästarna åt av fodret i ungefär i tio minuter, för att sedan mellan tio och tjugio minuter nästan helt ignorera det. Vad detta kan bero på är svårt att säga. Trots att det kontrollerades att hästarna åt fodret före försöket genomfördes, var det ingen av hästarna som hade lusern i sin vanliga foderstat. Kanske hade de ätit fodret bättre om det hade vants in under en längre period, dock är det en vanlig erfarenhet bland hästägare att hästarna inte gärna äter ren lusern.

Om hästar skulle ha en förmåga att sortera ut de mest näringsrika delarna i fodret skulle de kunna bli feta fast de lämnar kvar foder. Gidlund (2008) observerade att hästar på en grovfoderstat hade ett lägre totalt foderintag jämfört med när de gick på en foderstat med mycket kraftfoder. Trots att ett lägre foderintag, genererar i ett lägre energiintag kunde inga skillnader i kroppsvikt påvisas mellan de två foderstaterna, vilket tyder på att hästarna hade förmågan att sortera sitt foder. Pearson *et al.* (2001) observerade att ponnyer och åsnor hade en högre smältbarhet på havrehalm när de utfodrades *ad libitum* än när fodret portionerades ut. Det visar att hästar har en större förmåga att sortera de mer lättsmälta delarna om det finns mer foder att välja från.

## SLUTSATS

- Ättiden kan förlängas om grovfodret tilldelas i hönät jämfört med på golvet, vilket kan vara till fördel för hästar som får en mindre mängd grovfoder.
- Det är stora individuella skillnader mellan hästarna i ätbeteende.
- Ask- och VOS-innehållet i sorteringsstudien sjönk under de första 10 minuterna, vilket tyder på att hästarna valde delar med högre ask- och VOS-innehåll. Efter 20 minuter var dock värdena jämförbara med ursprungsprovet.

## **TILLKÄNNAGIVANDEN**

Ett speciellt tack till min handledare Margareta Rundgren för hennes hjälpsamhet och alla intressanta diskussioner, där hon delat med sig av sin kunskap och erfarenhet. Jag vill även tacka Börje Ericson, laboratoriechef, HUV, Kungsängen laboratorium för hans trevliga bemötande och hjälpsamhet. Även ett tack till Sandra Mattsson som assisterat mig i stallet sena kvällar. Sist men inte minst ett stort tack till familj och vänner som stöttat mig under detta arbete.

## REFERENSER

- Anderson, F. L. 1973. Palatability and efficacy of powder formulation of thiabendazole and trichlorfon for horses. *Journal of American veterinary medical association* 162 (3), 206-207.
- Andrews, F.M., Nadeau, J.A. 1999. Clinical syndromes of gastric ulceration in foals and mature horses. *Equine veterinary journal (Suppl)* 29, 81-86.
- Archer, M. 1973. The species preferences of grazing horses. *Journal of the British grassland society* 28: 123.
- Attrell, B., Björnhag, G., Dalin, G., Furugren, B., Philipsson, J., Planck, C., Rundgren, M. 1994. Allt om hästen. 1:2 uppl. Natur och Kultur/Lts Förlag, Falköping.
- Bezdeková, B., Jahn, P., Vyskocil, M. 2008. Gastric ulceration, appetite and feeding practices in standardbred racehorses in the Czech Republic. *Acta veterinaria Brno* 77, 603-607.
- Björnhag, G. 1990. Hästens fodersmältningsfysiologi. Fakta. Husdjur, nr 13.
- Cuddeford, D. 1996. Equine nutrition. The Crowood Press Ltd, Wiltshire, s.17.
- Dallaire, A., Ruckebusch, Y. 1974. Sleep and wakefulness in the housed pony under different dietary conditions. *Canadian journal of comparative medicine and veterinary science* 38 (1), 65-71.
- Divers, T.J. 2008. Preventing endocrine-related laminitis. *Journal of equine veterinary science* 28 (5), 317-319.
- Duncan, P. 1979. Time-budgets of Camargue horses II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour* 72, 26-48.
- Duncan, P. 1992. Horses and grasses. The nutritional ecology of equids and their impact on the Camargue. Springer-Verlag, New York.
- Edouard, N., Duncan, P., Dumont, B., Baumont, R., Fleurance, G. 2010. Foraging in a heterogeneous environment – An experimental study of trade-off between intake rate and diet quality. *Animal behaviour science* 126, 27-36.
- Frank, N., Andrews, F.M., Elliott, S.B., Lew, J. 2005. Effects of dietary oils on the development of gastric ulcers in mares. *American journal of veterinary research* 66 (11), 2006-2011.
- Geor, R.J. 2008. Metabolic predispositions to laminitis in horses and ponies: obesity, insulin resistance and metabolic syndromes. *Journal of equine veterinary science* 28 (12), 753-759.
- Gidlund, H. 2008. The effect of a high energy forage only diet on exercising Standardbred trotters. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 274.

- Gunnarsson, S. 2009. Smältbarhet på ensilage och hö hos hästar i träning. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 276.
- Henneke D.R., Potter G.D., Kreider J.L., Yeates B.F. 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Vet. J* 15, 371–372.
- Henricson, A. 2007. Utfodring och hälsa hos privatägda ridhästar. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 248.
- Hill, J., Ellis, A.D. 2002. Feeding behavior of horses offered ensiled Lucerne. Proceedings of the XIIIth International silage conference, 11-13 september 2002, Auchincruive, Scotland, s. 152-153.
- Holmquist, S., Müller, C.E. 2002. Problems related to feeding forages to horses. Proceedings of the XIIIth International Silage Conference, 11-13 September 2002, Auchincruive, Scotland, s. 152-153.
- Jansson, A., Rundgren, M., Lindberg, J.E., Ronéus, M., Hedendahl, A., Kjellberg, L., Lundberg, M., Palmgren Karlsson, C., Ekström, K. 2004. Utfodringsrekommendationer för häst. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Jennische, P., Larsson, K., 1990. Traditional Swedish analytical methods for animal feed and plant material. In: *National Laboratory Agriculture Chemistry Methods Report no. 60*, National Laboratory of Agricultural Chemistry, Uppsala, p. 15 In Swedish.
- Johnson, K.G., Tyrrell, J., Rowe, J.B., Pethick, D.W. 1998. Behavioural changes in stabled horses given nontherapeutic levels of virginiamycin. *Equine Veterinary Journal*, 30 (2), 139-143.
- King, C., Mansmann, R.A. Preventing laminitis in horses: Dietary strategies for horse owners. 2004. *Clinical Techniques in Equine Practice* 3, 96-102.
- Kronfeld, D.S., Treiber, K.H., Hess, T.M., Splan, R.K., Byrd, B.M., Staniar, W.B., White, N.W. 2006. Metabolic syndrome in healthy ponies facilitates nutritional countermeasures against pasture laminitis. *Journal of nutrition* 136 (7), 2090S-2093S.
- Lindgren, E. 1979. The nutritional value of roughages determined *in vivo* and by laboratory methods. Report no. 45. Department of Animal Nutrition, The Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 61 pp. (In Swedish).
- Luthersson, K., Hou Nielsen, K., Harris, P., Parkin, T.D.H. 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine veterinary journal* 41 (7), 625-630.
- Magnusson, L-E. 1980. Hovvård. Upplaga 3:1, s.113-119. Malmö:Liber AB.
- Meyer, H. 1995. Pferdefütterung. 3:e uppl. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin Wien, s.18.

- McGreevy, P. D., Richardson, J. D., Nicol, C., Lane, J. G. 1995. Radiographic and endoscopic study of horses performing an oral based stereotypy. *Equine Veterinary Journal* 27 (2), 92-95.
- Murray, J.M., Eichorn, S.E. 1996. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with ranitidine administration, and stall confinement with ad libitum access to hay on gastric ulceration in horses. *American journal of veterinary research* 57 (11), 1599-1603.
- Müller, C.E., Udén, P. 2007. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. *Animal feed science and technology*, 132, 66-78.
- Normando, S., Canali, E. & Ferrante, V. 2002. Behavioural problems in Italian saddle horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 22 (3), 117-120.
- Pearson, R. A., Archibald, R. F., Muirhead, R. H. 2001. The effect of forage quality and level of feeding on digestibility and gastrointestinal transit time of oat straw and alfalfa given to ponies and donkeys. *British journal of nutrition*, 599-606.
- Planck, C., Rundgren, M. 2003. Hästens näringsbehov och utfodring. Natur och Kultur/Lts Förlag, Stockholm.
- Quinn, R.W., Burk, A.O., Hartsock, T.G., Petersen, E.D., Whitley, N.C., Treiber, K.H., Boston, R.C. 2008. Insulin sensitivity in thoroughbred geldings: effect of weight gain, diet and exercise on insulin sensitivity in thoroughbred geldings. *Journal of equine veterinary science* 28 (12), 728-738.
- Ralston, S. L., Baile, C. A. 1983. Factors in the control of feed intake of horses and ponies. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, 7 (4), 465-470.
- Ralston, S. L. 1984. Controls of feeding in horses. *Journal of animal science*, 59 (5), 1354-1360.
- Redbo, I., Redbo-Torstensson, P., Ödberg, FO., Hedendahl, A., Holm, J. 1998. Factors affecting behavioural disturbances in race-horses. *Animal Science*, 66, 475-481.
- Reese, R.E., Andrews, F.M. 2009. Nutrition and dietary management of equine gastric ulcer syndrome. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* 25 (1), 79-92.
- Sjaastad, Ø.V., Hove, K., Sand, O. 2003. *Physiology of Domestic Animals* 1<sup>st</sup> ed, Scandinavian veterinary press, Oslo.
- Treiber, K.H., Kronfeld, D.S., Hess, T.M., Byrd, B.M., Splan, R.K., Burton Staniar, W. 2006a. Evaluation of genetic and metabolic predispositions and nutritional risk factors for pasture-associated laminitis in ponies. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228 (10), 1538-1545.
- Treiber, K.H., Kronfeld, D.S., Geor, R.J. 2006b. Insulin resistance in Equids: Possible role in laminitis. *The journal of nutrition* 136, 2094S-2098S.

Wallin, L., Strandberg, E., Philipsson, J., Dalin, G. 2000. Estimates of longevity and causes of culling and death in Swedish warmblood and coldblood horses. *Livestock production science* 63, 275-289.

Willard, JG., Willard, JC., Wolfram, SA., Barker, JP. 1977. Effect of diet on cecal pH and feeding behavior of horses. *Journal of animal science* 45, 87-93.

Nr	Titel och författare	År
354	Kraffodrets påverkan på återhämtningsförmågan hos hästar efter träning och transporter The impact of concentrate on the recovery in horses after training and transportation 30 hp E-nivå Madeleine Axelsson	2011
355	Swedish-produced protein feed for pigs Svenskproducerat proteinfoder till slaktsvin 15 hp C-nivå Hanna Nilsson	2011
356	Quantification of sleep in dairy cows in three different stages of lactation 30 hp E-nivå Emma Nilsson	2011
357	Milk production in dairy cows and goats – a case study in the Nyando district in South-Western Kenya 15 hp G2E-nivå Lina Wallberg	2011
358	Metoder för reduktion av halten lättlösliga kolhydrater i vallfoder och jämförelse av analysmetoder Methods for the reduction of soluble carbohydrate levels in conserved roughages and the comparison of analytical methods 30 hp A2E-nivå Emma Pettersson	2011
359	Vilopuls hos 2-åriga varmblodiga travhästar i träning Resting heart rate in 2-year old Standardbreds in training 30 hp A2E-nivå Johanna Berg Johansson	2011
360	The effect of silage quality on gross energy losses 30 hp A2E-nivå Irfan Sakhawat	2011
361	Äggkvalitet kopplat till produktion, ekonomi och djurvälstånd hos svenska värphöns Egg quality and its connection to production, economy and animal welfare amongst Swedish layers 30 hp A2E-nivå Sofia Hollstedt	2011



I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa, samt tidigare arbeten, kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

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. Earlier numbers are listed at the end of this report and may be obtained from the department as long as supplies last.

---

**DISTRIBUTION:**  
**Sveriges Lantbruksuniversitet**

***Institutionen för husdjurens utfodring och vård***  
**Box 7024**  
**750 07 UPPSALA**  
**Tel. 018-67 28 17**

---