



Små pellets, stora skillnader?

En studie om kraftfoder och ättid hos häst

Erica Lundberg & Maria Bergfors

Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens biovetenskaper/ Enheten för hippologutbildning

Hippologprogrammet

Examensarbete på kandidatnivå, 190

Uppsala 2026



Små pellets, stora skillnader? En studie om kraftfoder och ättid hos häst

Small Pellets, Big Differences? A Study on Concentrate Feed and Feeding Time in Horses

Erica Lundberg & Maria Bergfors

Handledare: Linda Kjellberg, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens biovetenskaper
Examinator: Åsa Gelinder Viklund, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens biovetenskaper

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i hippologi
Kurskod: EX0864
Program/utbildning: Hippologprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Utgivningsort: Uppsala/Strömsholm
Utgivningsår: 2026
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Serietitel: Examensarbete på kandidatnivå
Delnummer i serien: K 190

Nyckelord: lusern, utfodringsstrategi, födösök, tuggtid

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Enheten för hippologutbildning

Sammanfattning

Hästen är ett betesdjur vars naturliga beteende innebär ett långvarigt och kontinuerligt födointag, där en stor del av dygnet ägnas åt att tugga och bearbeta foder. I moderna inhysningssystem utfodras hästar ofta med energirikt kraftfoder i pelleterad form, vilket kan leda till ett snabbare foderintag och reducerad ättid. Detta kan i sin tur påverka både hästens fysiologiska funktioner och dess möjlighet att utföra naturliga beteenden. Studiens syfte var att undersöka hur olika typer av kraftfoder, med variation i pelletstorlek samt manipulering genom tillsats av lusernhack eller vatten, påverkar hästars ättid.

Studien genomfördes som en crossover-studie enligt en latinsk kvadratdesign där sex hästar testade fyra olika fodermedel under en 12-dagarsperiod. Ättiden registrerades vid varje utfodringstillfälle och standardiserades till minuter per kilogram foder för att möjliggöra jämförelser mellan fodermedel med olika giva. Data analyserades med hjälp av linjär mixed model. Resultaten visade att det inte var någon skillnad i ättid mellan olika pelletsstorlekar (5 respektive 8 mm). Däremot förlängde tillsats av lucernhack ättiden för kraftfodret medan blötläggning förkortade ättiden. Resultaten bidrog med ökad förståelse för hur en diet med kraftfoder kan utformas för att främja en längre ättid och därmed bättre efterlikna hästens naturliga beteende. Detta kunde ha betydelse för såväl hästvelfärd som praktisk utfodring i stallmiljö. Studiens slutsats var att det går att förlänga respektive förkorta ättiden på kraftfoder genom manipulering av fodergivan, men att skillnaderna är så pass små att justeringar av kraftfodrets utformning har en begränsad betydelse i förhållande till mer avgörande faktorer för hästens fysiologiska och etologiska behov.

Nyckelord: lusern, utfodringsstrategi, födosök, tuggtid

Abstract

The horse is a grazing animal whose natural behaviour involves prolonged and continuous feed intake, with a large proportion of the day spent chewing and processing forage. In modern housing systems, horses are often fed energy-dense concentrate feeds in pelleted form, which may result in a faster feed intake and reduced feeding time. This, in turn, may affect both physiological functions and the horse's ability to perform natural behaviours. The aim of the present study was to investigate how different types of concentrate feed, including variations in pellet size and manipulation through the addition of chopped lucerne or water, influence feeding time in horses.

The study was conducted as a cross-over trial using a Latin square design, in which six horses were exposed to four different feed types over a 12-day period. Feeding time was recorded at each feeding occasion and standardised to minutes per kilogram of feed to enable comparisons between treatments with different feed allowances. Data were analysed using linear mixed model. The results showed no difference in feeding time between pellet size (5 and 8 mm, respectively), whereas adding chopped lucerne prolonged the eating time, and soaking of the pellets shortened the eating time. The findings also contributed to an increased understanding of how diets containing concentrate feeds can be designed to promote longer feeding times and thereby better mimic the horse's natural feeding behaviour. This may have implications for both equine welfare and practical feeding management in stable environments. The conclusion of the study was that feeding time for concentrate feeds could be prolonged or shortened through manipulation of the feed allowance. However, the magnitude of these differences is relatively small. This suggests that

adjustments to the physical form of concentrate feeds have limited importance in relation to more decisive factors influencing the horse's physiological and behavioural needs.

Keywords: lucerne, feeding strategy, feeding behaviour, chewing time

Innehållsförteckning

Små pellets, stora skillnader?	1
1. Inledning	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.1.1 Kraftfoder	8
1.1.2 Utfodringsrutiner	8
1.1.3 Hälsorisker med kraftfoder.....	9
1.2 Problemställning.....	10
1.3 Syfte	10
1.4 Frågeställning.....	10
2. Material och metoder.....	11
2.1 Hästar.....	11
2.2 Fodermedel.....	11
2.3 Studiens utförande.....	12
2.4 Statistiska analyser	13
4. Diskussion	16
4.1 Ättid	16
4.2 Metod	16
4.3 Hållbar utveckling.....	18
4.4 Relevans och framtida forskning.....	19
4.5 Slutsats	20
Referenser.....	21
Bilaga 1.....	24
Bilaga 2.....	25
5. Författarnas tack	26

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Hästen är ett i huvudsak gräsätande betesdjur vars matsmältningssystem och beteendemönster är anpassade för ett liv med långvarigt födosök och nästan konstant foderintag (McGreevy 2012). Samma författare beskrev även att hästen under naturliga förhållanden ägnar 16–18 timmar per dygn åt att beta, vilket innebär lång ättid och en jämn tillförsel av foder till mag- och tarmkanalen. Med ättid syftas den totala tiden hästen spenderar att äta. Likaså hävdas att tuggrorelserna är centrala för den mekaniska nedbrytningen av fodret samt för hästens psykiska välmående. Hästens tuggtid är den faktiska tid under ättiden som hästen spenderar med att tugga fodret i munhålan (McGreevy 2012).

Efter domesticering har hästens utfodring förändrats avsevärt (Harris 1998). I moderna inhysningssystem utfodras hästar ofta med ett begränsat antal måltider per dygn, vanligen bestående av grovfoder i kombination med kraftfoder för att täcka energi- och näringsbehov, särskilt hos sporthästar (Harris 1998). Enligt Jansson (2023) bör grovfoder utgöra basen i hästens foderstat, både ur näringsmässigt och beteendemässigt perspektiv. Samma författare beskrev att ett högt grovfoderintag främjar normal tuggaktivitet och ett välmående mag- och tarmsystem. Müller (2009) undersökte hur skillnader i strålängd mellan skuret och långsträigt höensilage påverkade ätbeteende och matsmältning. Studiens resultat visade endast marginella effekter på hästars ätbeteende och inga biologiskt betydelsefulla skillnader i matsmältning eller träckens partikelstorlek. Individuella variationer mellan hästar var större än effekterna av grovfodrets utformning, vilket tyder på att hästars respons på foderstruktur kan variera avsevärt (Müller 2009). Enligt Wnuk et al. (2026) är det i första hand med hjälp av smaksinnet hästen avgör om ett foder är lämpligt att äta eller inte. I författarnas studie undersöktes tiden hästar spenderar på att utforska nya fodermedel gentemot fodermedel de känner igen sedan tidigare. Slutsatsen var att hästarna spenderade mer tid att utforska helt nya fodermedel, följt av fodermedel de luktat på tidigare. Hästarna i studien av Wnuk et al. (2026) spenderade allra kortast tid med att utforska fodermedel de både luktat och smakat på tidigare.

Hästar kan enligt Müller & Udén (2007) ha preferenser för smaklighet. I deras studie blev fyra hästar en gång dagligen under fyra femdagarsperioder, utfodrade med hö, hösilage och ensilage samtidigt. Fodernas torrsbstanshalt var 67,7%, 54,7% och 35,2% (Müller & Udén 2007). I 72 av 84 fall valde hästarna i studien att först äta ensilage. Författarna dokumenterade även ättiden där det kunde

konstateras att hästarna spenderade mest tid med att äta ensilage, medan hästarna snabbare tappade intresse för att äta både hösilage och hö. Hästarna i studien valde heller aldrig att lämna ensilaget efter de hade smakat eller luktat på det, för att smaka eller lukta på något annat foder.

1.1.1 Kraftfoder

Pelleterat kraftfoder utfodras ofta i modern hästhållning på grund av att det underlättar god foderhygien och smidig hantering (Frape 2004; Löfqvist et al. 2015). Samtidigt medför de ett snabbare foderintag jämfört med grovfoder och mindre bearbetade kraftfoder, exempelvis spannmål Brøkner et al. (2008). Brøkner et al. (2008) visade att spannmålstyp och bearbetningsgrad av kraftfodret hade stor betydelse för tuggmönstret, där hela kärnor gav ett mer regelbundet och utdraget tuggande jämfört med valsat eller malet spannmål. Resultaten indikerade att tuggtiden inte primärt styrs av fiberhalt, utan av fodrets struktur och motstånd vid tuggning (Brøkner et al. 2008).

Bochnia et al. (2019) undersökte hur olika storlek och textur på pellets påverkade tuggbeteendet och ättiden för pelleterat kraftfoder. Studien visade att större och hårdare pellets ökade tuggintensiteten och salivproduktionen jämfört med mindre pellets, särskilt vid större måltider. I studien beskrevs salivproduktion som viktig för påbörjandet av fodrets fysiska nedbrytning. Vidare beskrevs i resultatet att mindre pellets intogs snabbare och med färre tuggor per kg foder, vilket kan leda till reducerad salivproduktion per måltid (Bochnia et al. 2019).

Englund & Rådås (2003) jämförde i sin studie ättiden mellan hel havre, krossad havre och pellets. I studien deltog nio varmbloodhästar som fick äta samtliga fodermedel i enlighet med ett crossover-försök. Englund & Rådås (2003) dokumenterade resultaten genom en observatör för varje häst, denne mätte ättiden och antecknade eventuella avvikande beteenden. Resultatet i studien visade att krossad havre tog längst tid att äta, därefter hel havre. Pelleterat kraftfoder var det foder som tog signifikant kortast tid att äta, vilket också stödde författarnas hypotes. Englund & Rådås (2003) drog slutsatsen att det var skillnad i ättid mellan olika kraftfodermedel, men konstaterade också att skillnaden i ättid på ett helt dygn påverkades marginellt i valet av kraftfoder.

1.1.2 Utfodringsrutiner

I en studie av Brüssow et al. (2005) undersöktes hur utfodringsrutiner kring grov- och kraftfoder påverkade hästens ätbeteende och ättid. Studien inkluderade fyra hästar som deltog i ett crossover-försök där hästarna fick testa utfodring med; havre följt av lusernhack, lusernhack följt av havre samt havre och lusernhack tillsammans i en blandning. Brüssow et al. (2005) fick resultatet att ingen av de

olika utfodringsmetoderna tog signifikant längre eller kortare tid för hästen att äta. Brüssow et al. (2005) drog slutsatsen att ordningsföljd på grov- och kraftfoder varken påverkade den totala ättiden för fodergivan eller frekvensen av tuggning. Författarna poängterade i sin slutsats att mängden grovfoder i förhållande till kraftfoder var liten.

1.1.3 Hälsorisker med kraftfoder

Nadeau et al. (2000) beskrev magsår som en sjukdom relaterad till utfodring och ätbeteende hos häst. Författarna framhöll magsår som ett utbrett problem, särskilt hos hästar i en miljö där utfodringsrutiner avviker från hästens naturliga beteende. Faktorer såsom lågt grovfoderintag, höga givor kraftfoder samt långa perioder utan tillgång till grovfoder beskrevs bidra till en ökad risk för utveckling av magsår. Nadeau et al. (2000) poängterade också den centrala aspekten av kontinuerligt födointag, där lång ättid och omfattande tuggning stimulerade salivproduktion. Detta hade i sin tur har en buffrande effekt på magsyran och således förebyggdes magsår (Nadeau et al. 2000). Feige et al. (2000) gjorde en studie där 34 fall av foderstrupsförstoppning undersöktes. Författarna beskrev foderstrupsförstoppning som en vanlig konsekvens av snabbt foderintag, otillräcklig tuggning eller utfodring av torrt och koncentrerat foder, vilket kan leda till att fodret fastnar i foderstrupen.

Stowers et al. (2013) undersökte effekten av två lusernbaseade foder på läkning och förebyggande av magsår hos vuxna hästar. Nio fullblod med diagnostiserad magsårproblematik utfodrades under en initial läkningsperiod med enbart dessa lusernbaseade dieter, följt av en förebyggande fas där fodret kombinerades med en spannmålsbasead diet. Resultaten visade att samtliga hästar var fria från magsår efter 42 dagars utfodring med de lusernbaseade fodren, och majoriteten förblev symtomfria även efter återintroduktion av kraftfoder. Studien pekade därmed på att grovfoderbaseade dieter kan ha både läkande och förebyggande effekt på magsår hos häst.

Till följd av foderrelaterade problem kan ibland veterinärvård behöva tas till. Kolik är ett vanligt hälsoproblem hos hästar som bland annat kan bero på foderrelaterade orsaker, såsom höga kraftfodergivor eller låg grovfodergiva (Traub-Dargatz et al. 2001). Kolik är ett för hästen smärtsamt, och för ägaren kostsamt tillstånd (Egenvall et al. 2008; Traub-Dargatz et al. 2001). Van den Boom (2022) beskrev även gastroskopi kopplat till olika magsårsundersökningar och behandlingar som kostsamt.

Utöver fysiologiska konsekvenser kan en brist på födosöksrelaterad sysselsättning bidra till utveckling av stereotypa beteenden, vilket är en stressrelaterad anpassning till en miljö där hästens naturliga beteenden begränsas (Roberts et al.

2017). Författarna beskrev krubbitning och vävning som exempel på stereotypa beteenden.

1.2 Problemställning

I modern hästhållning utfodras kraftfoder ofta i pelleterad form, vilket kan medföra ett snabbt foderintag och därmed begränsad ättid jämfört med hästens naturliga foderintag. Kort ättid kan påverka salivproduktion, maghälsa och möjligheten till födosöksrelaterad sysselsättning, vilket i sin tur kan ha betydelse för hästens välfärd. Det finns därför behov av att undersöka om pelletstorlek och manipulering av pelleterat kraftfoder kan användas som strategier för att förlänga ättiden och bättre efterlikna hästens naturliga ätbeteende.

1.3 Syfte

Studiens syfte var att undersöka om olika storlekar av pelleterat foder samt foderblandningar kan påverka hästens ättid vid intag av kraftfoder.

1.4 Frågeställning

Hur påverkas ättiden av kraftfoder vid olika pelletsstorlek?

Hur påverkas ättiden vid manipulering av kraftfoder, genom komplettering med vallfoder eller blötläggning?

2. Material och metoder

2.1 Hästar

Till studien valdes sex hästar ut från Kungsgårdsstallet Östra på Ridskolan Strömsholm. I stallet fanns 24 hästar, varav sju valdes ut att vara lämpliga för studien. Inkluderingskriterier för studien var att hästen skulle ha en ålder mellan sex till 18 år, god tandhälsa och normalt ätbeteende. Populationen som valdes bort gjorde det på grund utav någon av följande exkluderingskriterier; en ålder under sex eller över 18 år, tandfel, bettfel, stereotypier, historik av foderstrupsförstoppning, onormala ätbeteenden, eller olämplighet att äta mängden kraftfoder som studien krävde. Från dessa sju valdes sex hästar ut med tanke på deras placering i stallet för att förenkla studiens genomförande. Alla hästarna var av rasen svensk varmblodig ridhäst. Hästarnas medelålder var 12,7 år (SD= 1,25 år; intervall 11–13 år). Det var ett sto och fem valacker. Alla hästarna hade bott i stallet i minst sex månader, gick i hage själv eller med sällskap av minst en annan häst dagligen, stod på halmbädd, drack ur vattenkopp, samt reds eller utförde motsvarande arbete minst fem dagar i veckan. Alla hästarna var vana vid att dagligen äta kraftfoder med samma sammansättning som det studien använde sig av.

2.2 Fodermedel

Kraftfodermedlen tilldelades ett namn enligt följande:

Pellets 8mm: Kraftfoderpellets med en storlek av 8mm

Pellets 5mm: Kraftfoderpellets med en storlek av 5mm

Pellets + lusernhack: Kraftfoderpellets med en storlek av 8mm + 20% lusernhack

Pellets + vatten: Kraftfoderpellets med en storlek av 8mm + 200% vatten

De två olika storlekarna av kraftfoderpellets hade samma råvarublandning, men olika storlek. Sammansättningen för kraftfoderpelletsen var som följande i fallande ordning: Vetekli, Havre, Lusern, Havrekli, Vete, Pressad betmassa, Betmelass, Potatisprotein, Grönt vallfoder, Natriumklorid, Obearbetad vegetabilisk olja från rapsfrö, Kalciumkarbonat, Monokalسيومfosfat. Torrsubstansen var 88%.

Lusernhackets råvarublandning och sammansättning var lusern och melass. Torrsubstansen var 88%.

Hästarna utfodrades med 800 g pellets för samtliga fodermedel. Mängden valdes ut för att det liknade hästarnas vanliga kraftfoderstater mest. Pellets + lusernhack innehöll utöver pelletsen 160 g hackat lusern, motsvarande 20% av vikten. Pellets + vatten innehöll utöver pelletsen 1600 g vatten, motsvarande 200% av vikten. Fodret och vattnet vägdes med digitalvåg. Pellets + vatten tillreddes tidigare under dagen så pelletsen fick svälla av vattnet i rumstemperatur under minst två timmar, men inte mer än sex timmar. Efter svälltiden hade pelletsen i Pellets + vatten inte längre någon kärna.

2.3 Studiens utförande

Innan studien påbörjades fick samtliga hästar prova att äta en giva av Pellets + lusernhack, då de sedan tidigare inte är vana vid det fodermedlet. Alla hästarna accepterade fodret och fick därför påbörja studien.

Studien genomfördes som en crossover-studie enligt en latinsk kvadratdesign. Sex hästar testade fyra olika foder under 12 på varandra följande dagar, där varje häst fick ett nytt foder var fjärde dag enligt ett förutbestämt rotationsschema. Designen säkerställde att varje foder gavs lika många gånger till varje häst. Det säkerställde också att fodren gavs på varje dag, vilket minimerade ordnings- och individrelaterade effekter.

Häst	Dag 1–3	Dag 4–6	Dag 7–9	Dag 10–12
1	Pellets 8mm	Pellets 5mm	Pellets + lusernhack	Pellets + vatten
2	Pellets 5mm	Pellets + lusernhack	Pellets + vatten	Pellets 8mm
3	Pellets + lusernhack	Pellets + vatten	Pellets 8mm	Pellets 5 mm
4	Pellets + vatten	Pellets 8mm	Pellets 5mm	Pellets + lusernhack
5	Pellets 5mm	Pellets 8mm	Pellets + vatten	Pellets + lusernhack
6	Pellets + lusernhack	Pellets 5mm	Pellets 8mm	Pellets + vatten

Figur 1. Fördelning av foder till hästarna enligt en latinsk kvadratdesign under en 12-dagarsperiod.

Hästarna utfodrades vid samma tidpunkt varje dag, kl 16:00 enligt deras vanliga rutiner där de fick en giva långstråigt grovfoder minst 30 minuter innan kraftfoderutfodringen. Under utfodringen stod hästarna i deras ordinarie boxar och åt ur deras ordinarie, rengjorda krubba.

Tidtagningen utfördes av två personer som observerade tre hästar var. Hästarnas placering var sådan att tidtagaren kunde se alla tre hästarna samtidigt. Tidtagningen startades då hästens mule nådde krubban och avslutades då hästen lämnade krubban definitivt. Tidtagaren noterade i ett protokoll (se Bilaga 1), varje gång hästen lämnade krubban under ättiden, till exempel för att titta upp, visa irritation mot andra hästar eller dylikt.

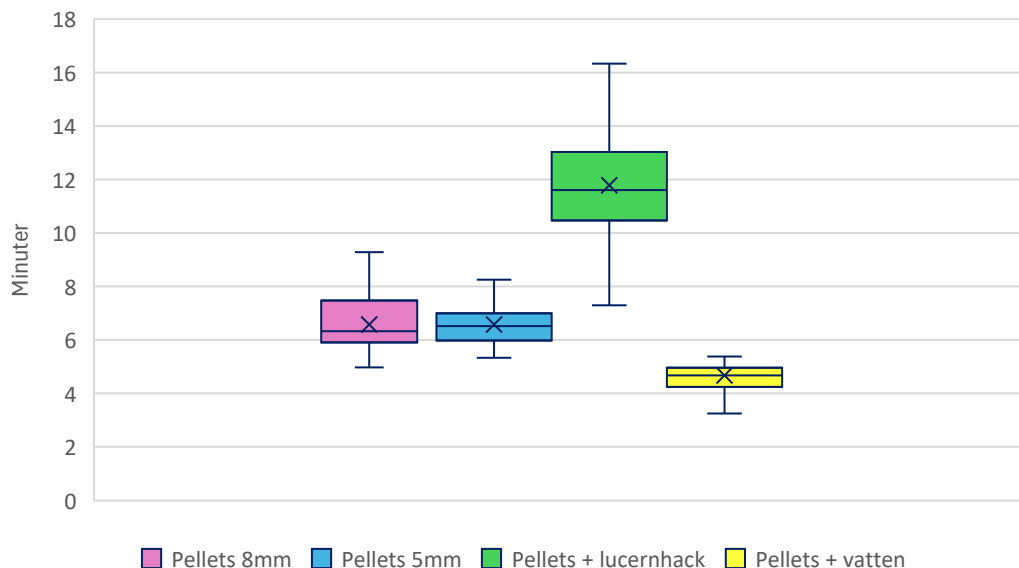
2.4 Statistiska analyser

Efter studien genomförts sammanställdes data i Excel. Därefter standardiserades ättiderna till minuter per kilogram foder (min/kg) för att möjliggöra jämförelser mellan fodermedel med olika giva. Som foder räknades kraftfoderpellets samt lucernhack. Vatten räknades ej som foder. Därefter omvandlades ättiderna från minuter och sekunder till minuter i decimalform. För att analysera ättiden användes en linjär mixed model beräknad med hjälp av proceduren PROC MIXED i SAS (SAS Institute Inc. 2016) då underlaget innehöll både fixa faktorer vilka var foder, dag, period samt den slumpmässiga effekten av häst. Detta innebar att modellen tog hänsyn till att olika hästar kan haft olika grundnivåer. För att undersöka eventuella skillnader mellan foder jämfördes Least Square Means. Signifikansnivån sattes till 0,05.

3. Resultat

Samtliga hästar fullföljde studien, med undantag för två utfodringstillfällen som skapade bortfall. Ett resultat räknades som bortfall om hästen inte åt upp fodret inom 20 minuter. Det första bortfallet berodde på att hästen uppvisade milda koliksymptom och tappade intresse för fodret. Det andra bortfallet berodde på att hästen kom in i sin box tätt inpå studiens påbörjande den dagen, och därför inte kunde följa sin vanliga rutin av att äta grovfoder först, och sedan kraftfoder. Detta ledde till att hästen tappade intresset för kraftfodret och bara åt sitt grovfoder.

Resultatet visade att typ av foder har en statistiskt signifikant effekt på tid ($p < 0,0001$) till skillnad från dag och period som inte uppvisade någon signifikant effekt på tid ($p = 0,8520$ respektive $p = 0,4181$). Parvisa jämförelser mellan fodertyper visade att både Pellets + lucernhack ($p < 0,0001$) och Pellets + vatten ($p < 0,01$) skiljde sig signifikant från samtliga andra fodertyper, se Figur 2. Däremot visade den parvisa jämförelsen att Pellets 8mm och Pellets 5mm inte skiljde sig åt ($p = 0,8415$). Medelvärdena visade att Pellets + lucernhack resulterade i längst ättid ($11,8 \pm 2,4$ min/kg), följt av Pellets 8mm ($6,5 \pm 1,1$ min/kg) och Pellets 5mm ($6,4 \pm 1,0$ min/kg), medan Pellets + vatten hade kortast ättid ($4,8 \pm 1,1$ min/kg). Även spridningen inom respektive fodermedel varierade, där Pellets + lucernhack uppvisade störst variation med ett intervall mellan 10,1 och 17,4 min/kg, medan Pellets + vatten visade minst variation (4,8–7,0 min/kg).



Figur 2. De olika fodertypernas medelvärde inklusive standardavvikelse, medianer, max- och minvärden..

Hästarnas individuella medelvärden samt standardavvikelse för respektive foder visade på viss individuell variation men inte signifikant skillnad se tabell 1. För varje hästs individuella ättid för varje foder, se Bilaga 2.

Tabell 1. Medelvärde samt standardavvikelse för ättiden för respektive häst och foder, per kg foder, omvandlat till minuter i decimalform

Häst	Pellets 8mm	Pellets 5mm	Pellets + lucernhack	Pellets + vatten
1	6,1±1,3	7,1±1,2	9,7±3,2	4,5±0,2
2	8,1±1,0	7,1±0,6	16,7±0,5	5,9±1,6
3	6,9±0,6	6,4±0,3	11,7±1,1	4,1±0,8
4	6,4±0,2	6,6±1,2	11,1±1,2	4,8±0,6
5	6,1±0,0	6,3±0,1	12,4±0,6	3,8±0,7
6	5,3±0,3	4,8±0,3	10,7±0,6	5,9±0,6

4. Diskussion

4.1 Ättid

Resultatet visade att Pellets + lusernhack tog signifikant längre tid att äta än övriga fodervarianter. Det som högst sannolikt förlängt ättiden för Pellets + lusernhack var tillägget av lusernhack i kraftfodergivan. Brøkner et al. (2008) konstaterade i sin studie att tuggtiden för grovfoder var signifikant längre än för kraftfoder, vilket stödjer resultatet att Pellets + lusernhack var den fodervariant som tog signifikant längre tid att äta. Resultatet stödjer delvis det resultat som presenterades i Englund & Rådås (2003). I Englund & Rådås (2003) var fodervarianten med mest textur den som tog signifikant längre tid att äta, vilket även var fallet i den här studien.

Bochnia et al. (2019) kom fram till att större och hårdare pellets stimulerade ett mer frekvent tuggande hos hästarna i sin studie, vilket i den nämnda studiens fall resulterade i en kortare ättid. Det resultatet är delvis motstridigt med resultatet i den här studien, eftersom pelletsstorleken inte påverkade ättiden i våra försök. Däremot kan hårdheten, som Bochnia et al. (2019) sedan nämner, vara en faktor till att ingen skillnad i ättid kunde konstateras mellan Pellets 8mm och Pellets 5mm. De båda fodren hade samma ingredienslista och sammansättning, vilket gjorde dem likvärdigt hårda. Campbell et al. (2020) fann att kraftfoder innebar färre tuggor jämfört med grovfoder, vilket i Campbell et al. (2020) resulterade i en kortare ättid. Att samtliga foder som alla innehöll pellets som grund tog relativt kort tid att äta stöds av Bochnia et al. (2019). Resultatet att Pellets + vatten tog kortast tid att äta stödjer Campbell et al. (2020). Att Pellets + vatten tog kortast tid att äta kan även bero på att hästarna upplevde Pellets + vatten mer smakligt. Ett samband mellan lägre torrsbstanshalt och bättre smaklighet stöds av Müller & Udén (2007), även om de gjorde sin studie på grovfoder.

Trots att skillnader i ättid kunde observeras vid manipulering av grovfoder bör dessa resultat sättas i relation till hästens totala ättid per dygn. Eftersom kraftfodergivan i studien var begränsad till 800 g per utfodringstillfälle, utgör den endast en liten del av det dagliga foderintaget. Även en skillnad på flera minuter per kg kraftfoder får därmed en begränsad effekt på den totala dagliga ättiden, som i högre grad styrs av grovfodergivan (McGreevy 2012; Jansson 2023).

4.2 Metod

Studien är genomförd med relativt få individer (n=6), vilket kan göra att skillnader mellan individerna påverkar resultatet. För att minska den risken

utformades studien som en crossover och latinsk kvadrat. Därmed utgör individerna sin egen kontrollgrupp. Metoden som använts är lik den metod som användes i Englund & Rådås (2003). Hästantalet är dock något mindre och i aktuell studie observerade samma observatör tre hästar samtidigt. Observatörerna upplevde att det fungerade bra att ha uppsikt över tre hästar samtidigt, men mätningarna hade troligen blivit mer exakta om varje häst hade en egen observatör. Att foder hade en signifikant effekt på ättiden, medan dag och period saknade betydelse, stärker tillförlitligheten i resultaten. Det stödjer även att den latinska kvadratdesignen var en ändamålsenlig metod utifrån syfte och frågeställningar.

Studien saknar invänjningsperiod mellan respektive fodermedel, samt invänjningsperiod för de olika fodermedlen. En invänjningsperiod används typiskt vid crossoverstudier för att försäkra sig om att behandlingarna inte stör varandra (Hui et al. 2014). I detta fall hade det inneburit en tid efter en tredagars-period av ett fodermedel där hästarna återgick till sin vanliga foderstat innan utfodring av nästa fodermedel inleddes. Pellets 8mm är det kraftfoder som studiens hästar fodras med till vardags, det vill säga att resultatet på detta fodermedel antagligen inte hade påverkats nämnvärt av en invänjningsperiod. Pellets 5mm skiljer sig enbart i storlek på pellets, innehållet och sammansättningen är densamma. Smakligheten borde därmed inte påverkas, men i och med att hästarna inte är vana att äta pellets i storleken fem millimeter hade det kunnat vara av intresse med en invänjningsperiod. Samma resonemang kan föras för Pellets + vatten där hästarna är vana vid smak och sammansättning, men inte vid konsistensen. Flertalet hästar i studien har dock tidigare ätit mash, ett fodermedel som alltid blötläggs och där konsistensen på den färdiga fodergivnan kan påminna om Pellets + vatten. Pellets + lusernhack är den enda varianten av fodermedel där hästarna introduceras till ett helt nytt fodermedel de inte är vana att äta till vardags. Innan studiens början kontrollerades således att alla hästar upplevde en blandning av kraftfoderpellets och lusernhack som smakligt. Samtliga hästar åt Pellets + lusernhack på en tid under 20 minuter vid det här tillfället och bedömdes således lämpliga för studien. Det hade varit att föredra med en längre invänjningsperiod än endast ett tillfälle för Pellets + lusernhack, med särskild betoning på att ingen av studiens deltagande hästar ätit lusernhack regelbundet innan studiens start. Med beaktande av resultaten i Wnuk et al. (2026) kan avsaknaden av invänjningsperiod förlängt ättiden för Pellets 5mm, Pellets + vatten och främst Pellets + lusern.

Under studien resulterade två fodringstillfällen i bortfall av data. I det ena fallet fick hästen en mindre kolikkänning. Hästen slutade äta sitt kraftfoder och ägnade sig därefter åt att uppvisa symptom på kolik. Situationen uppstod vid studiens andra dag och hästen hade lottats att börja äta Pellets 8mm. Med hänsyn till de omständigheterna bedöms kolikkänningen inte bero på studien eller dess

utformning. Hästen kunde medverka igen dagen efter och genererade fortsatt jämna resultat efter bortfallet.

Det andra bortfallet kom av att en häst i studien motionerats precis innan försöket för dagen skulle genomföras. Hästen hade då inte haft möjlighet att exempelvis äta sitt grovfoder innan det att den erbjöds kraftfoder. Resultatet blev att hästen under den här försöksomgången i studien tappade intresset för kraftfodret och valde att äta grovfoder istället. Till en början rörde sig hästen fram och tillbaka mellan grovfoder och kraftfoder, men efter cirka fem minuter lämnade den krubban helt och återkom inte under försökstiden på 20 minuter. Därav klassades mätningen som bortfall. Avvikande beteende av detta slag är inget som presenteras i Brüssow et al. (2005). Troligen är beteendet en individuell preferens hos hästen, något som till viss del stöds av resultatet i Brüssow et al. (2005) där hästarnas ättid och tuggbeteende inte påverkades av utfodringsordningen mellan grov- och kraftfoder.

4.3 Hållbar utveckling

De olika fodervarianterna kan innebära skillnader i hantering för stallpersonal, vilket kan påverka ergonomi och arbetsmiljö (Löfqvist et al. 2015). Pelleterat kraftfoder (Pellets 8mm och Pellets 5mm) är lätt att dosera, transportera och utfodra, vilket gör det tidseffektivt att fodra med. Däremot kräver foder som Pellets + lusernhack, där lusernhack tillsätts, ytterligare moment i form av uppmätning och blandning. Det kan innebära ökad arbetsbelastning, särskilt i större stall. Pellets + vatten, som kräver blötläggning, innebär också en mer tidskrävande hantering och planering, vilket kan påverka arbetsrutiner och ergonomi negativt.

En längre ättid, som observerades vid utfodring med Pellets + lusernhack kan bidra till ökad sysselsättning för hästen (Roberts et al. 2017). Det kan minska risken för de stereotypa beteenden som beskrevs i Roberts et al. (2017) och därmed förbättra hästens välfärd, vilket är en viktig del av den sociala hållbarheten inom djurhållning. Ett foder som bättre efterliknar hästens naturliga ätbeteende kan därmed bidra till en mer hållbar djurhållning ur ett etologiskt perspektiv.

Stowers et al. (2019) fann att lusernhack kunde vara ett bättre alternativ för foderstaten än exempelvis spannmål och pellets vid förebyggande av magsår. Tillsammans med resultaten från studien vi nu genomfört går det också att resonera kring att en komplettering med lusernhack till kraftfodergivan skulle kunna förebygga magsår. Hästarna i Stowers et al. (2019) var fullblodshästar som tränades för galoppsport och deras foderstat var inte grovfoderbaserad före Stowers et al. påbörjade studien. Fullblodshästar är ofta mer svårödda än

exempelvis varmblood och hårt arbete i form av galoppträning och tävling bidrar till ett högt energibehov (Ebert & Moore-Colyer 2020).

Under Stowers et al. (2019) utfodrades hästarna med mellan elva och tjugofem kg lusernhack per dag. Det gjorde att hästarna i Stowers et al. (2019) gick från att äta stora mängder spannmål till att ha en foderstat som åtminstone var baserad på grovfoder. Studien och dess resultat kan dock inte helt översättas till hästarna i vår studie, då de redan står på en mycket grovfoderdominerad foderstat med långsträigt hösilage som huvudsakligt foder. Mängden lusern som lagts till i den här studien vid tillredning av Pellets + lusernhack är dessutom så pass liten att det är svårt att fastställa ett samband med resultatet i Stowers et al. (2019). Däremot skulle Pellets + lusernhack kunna minska risken för foderstrupsförstoppning, eftersom snabbt foderintag var en av riskfaktorerna enligt Feige (2000).

Ur ett ekonomiskt perspektiv kan valet av fodermedel påverka både inköpskostnader och indirekta kostnader. Soylu & Ural (2017) presenterade att foder stod för 60–80% av produktionskostnaden för att bedriva avelsverksamhet med hopphästar. Samtidigt kan ett foder som främjar längre åttid och bättre maghälsa potentiellt minska risken för foderrelaterade sjukdomar, såsom magsår och foderstrupsförstoppning (Nadeau et al. 2000; Feige et al. 2000). Detta kan i sin tur minska veterinärkostnader och andra merkostnader vid sjukdom, vilket gör att en initialt dyrare foderstrategi ändå kan vara ekonomiskt hållbar på längre sikt. I aktuell studie var det ingen större skillnad på pris mellan de olika fodervarianterna, med undantag att lusernhacket blir ett extra fodermedel att köpa in vid val av Pellets + lusernhack.

När det gäller miljö- och klimatpåverkan är produktion och transport av fodermedel en betydelsefull faktor (Salonitis et al. 2026). Pelleterat kraftfoder innehåller ofta fler processade råvaror, vilket kan innebära en högre energiförbrukning vid tillverkning. Lusern är ett vallfoder som kan bidra positivt till markens kvävebalans genom kvävefixering (Pietsch et al. 2007), men samtidigt kan import av lusernprodukter innebära ökade transportutsläpp. Krafft Groov Protein som använts i studien (både åtta- och fem-millimeterspellets) tillverkas i Sverige. Krafft Lucerne Chopped är däremot importerat från Danmark, vilket resulterar i större miljöpåverkan på grund av längre transport.

4.4 Relevans och framtida forskning

Studiens resultat bidrar med ökad kunskap om hur kraftfoders utformning kan påverka hästars åttid, vilket är relevant både ur ett välfärds- och utfodringsperspektiv. Utifrån ett praktiskt perspektiv är studien relevant för stallmiljöer där kraftfoder utgör en betydande del av foderstaten. Att kunna påverka åttiden genom relativt enkla justeringar av fodrets struktur kan vara ett

användbart verktyg för att förbättra hästens möjlighet till fodosöksrelaterad sysselsättning, utan att nödvändigtvis förändra hela foderstaten.

För framtida forskning finns flertalet utvecklingsområden. En viktig aspekt är att undersöka sambandet mellan ättid och fysiologiska parametrar, såsom salivproduktion, magsäckens pH och förekomst av magsår, för att kunna fastställa den biologiska betydelsen av de skillnader i ättid som observeras. Vidare skulle studier med större urval av hästar kunna öka generaliserbarheten av resultaten, samt möjliggöra analys av individuella variationer, vilket tidigare visats vara betydande (Müller et al. 2009).

Det vore även av intresse att studera effekten av längre inväpningsperioder samt inkludera en washout-period mellan behandlingar för att minska potentiella överföringseffekter mellan fodermedel. Slutligen skulle framtida studier kunna undersöka långsiktiga effekter av olika kraftfoderstrategier på beteende, hälsa och välfärd, inklusive risken för foderrelaterade sjukdomar såsom magsår och foderstrupsförstoppning.

4.5 Slutsats

Studien visade att fodertypen påverkade ättiden. Manipulation av kraftfodergivan genom tillsats av lucernhack förlängde ättiden jämfört med de andra fodervarianterna medan blötläggning förkortade ättiden jämfört med de torra fodervarianterna. Studien visade ingen påverkan på ättid mellan olika pelletsstorlekar. Ättiden för de olika fodertyperna var relativt små för alla behandlingar. Det tydde på att justeringar av kraftfodrets utformning hade en begränsad betydelse för hästens totala ättid i förhållande till mer avgörande faktorer för att uppfylla hästens fysiologiska och etologiska behov av lång ättid per dygn.

Referenser

- Brüssow, N., Voight, K., Vervuert, I., Hollands, T., Cuddeford, D. & Coenen, M. (2005). The effect of the order of feeding oats and chopped alfalfa to horses on the rate of feed intake and chewing activity. *Pferdeheilkunde*. Volym 21 (7), 37–38.
<https://doi.org/10.21836/pem20050713>
- Brøkner, C., Nørgaard, P. & Hansen, H. (2008). Effect of feed type and essential oil product on equine chewing activity. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. Volym 92 (6), 621–630. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1439-0396.2007.00758.x>
- Bochnia, M., Goetz, F., Wensch-Dorendorf, M., Koelln, M. & Zeyner, A. (2019). Chewing patterns in horses during the intake of variable quantities of two pelleted compound feeds differing in their physical characteristics only. *Research in Veterinary Science*. Volym 125, 189–194.
<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.06.014>
- Campbell, T.E., Doughty, H., Harris, P.A., de Laat, M.A. & Sillence, M.N. (2020). Factors Affecting the Rate and Measurement of Feed Intake for a Cereal-Based Meal in Horses. *Journal of equine veterinary science*. Volym 84, 102869.
<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102869>
- Ebert, M. & Moore-Colyer, M.J.S. (2020). The energy requirements of racehorses in training. *Translational Animal Science*. Volym 4 (4), txaa196.
<https://doi.org/10.1093/tas/txaa196>
- Egenvall, A., Penell, J., Bonnett, B.N., Blix, J. & Pringle, J. (2008). Demographics and Costs of Colic in Swedish Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Volym 22 (4), 1029–1037. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0136.x>
- Englund, L. & Rådås, R. (2003). Hästars ättider för olika kraftfodermedel. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologprogrammet.
- Feige, K., Schwarzwald, C., Furst, A. & Kaser-Holtz, B. (2000). Esophageal obstruction in horses: a retrospective study of 34 cases. *Canadian veterinary journal*. Volym 41(3), 207. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1476298/>
- Frape, D. (2004). Equine nutrition and feeding. 3:e uppl. Blackwell Pub.
- Harris, P. (1998). Developments in Equine Nutrition: Comparing the Beginning and End of This Century. *The Journal of Nutrition*. Volym 128 (12), 2698–2703.
<https://doi.org/10.1093/jn/128.12.2698S>
- Hui, D., Zhukovsky, D. S., & Bruera, E. (2015). Which treatment is better? Ascertaining patient preferences with crossover randomized controlled trials. *Journal of pain and symptom management*. Volym 49 (3), 625–631.
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2014.11.294>

- Jansson, A. (2013). Utfodringsrekommendationer för häst. [Kompendie]. Sveriges lantbruksuniversitet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-p-141281> [2026-04-21]
- Löfqvist, L., Osvalder, A.-L., Bligård, L.-O. & Pinzke, S. (2015). An analytical ergonomic risk evaluation of body postures during daily cleaning tasks in horse stables. *WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. Volym 51 (4), 667–682. [10.3233/WOR-152022](https://doi.org/10.3233/WOR-152022)
- McGreevy, P. (2012). *Equine Behavior : A Guide for Veterinarians and Equine Scientists*. 2:a uppl. Elsevier Ltd.
- Müller, C.E. & Udén, P. (2007). Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. *Animal feed science and technology*. Volym 132 (1), 66–78. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.02.013>
- Müller, C.E. (2009). Long-stemmed vs. cut haylage in bales—Effects on fermentation, aerobic storage stability, equine eating behaviour and characteristics of equine faeces. *Animal feed science and technology*. Volym 152 (3), 307–321. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.04.016>
- Nadeau, J.A., Andrews, F.M., Mathew, A.G., Argenzio, R.A., Blackford, J.T., Sohtell, M. & Saxton, A.M. (2000). Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses. *American journal of veterinary research*. Volym 61 (7), 784–790. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.784>
- Pietsch, G., Friedel, J.K. & Freyer, B. (2007). Lucerne management in an organic farming system under dry site conditions. *Field crops research*. Volym 102 (2), 104–118. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.003>
- Roberts, K., Hemmings, A., McBride, S. & Parker, M. (2017). Causal factors of oral versus locomotor stereotypy in the horse. *Journal of Veterinary Behavior*. Volym 20, s. 37–43. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.05.003>
- SAS Institute Inc. (2016). SAS software (Version 9.4). SAS Institute Inc.
- Salonitis, K., Patsavellas, J. & Llubia, C.G. (2026). Assessing scope 3 transportation emissions: A calculation tool for sustainable manufacturing. *International journal of advanced manufacturing technology*. <https://doi.org/10.1007/s00170-025-17267-z>
- Soylu, K., & Ural, Y. (2017). A Study on determination of the feeding costs in jumping horse breeding. *Kocatepe Veterinary Journal*. Volym 10(2), 63–70. <https://izlik.org/JA46ZP46RA>
- Stowers, N.L., Waldron, L.A., Pryor, I.D., Hill, S.R. & O'Brien, J. (2013). The influence of two lucerne-based forage feeds, FiberProtect® and FiberEdge® on Equine Gastric Ulcer Syndrome in horses. *Journal of applied animal nutrition*. Volym 2, e2. <https://doi.org/10.1017/jan.2013.5>
- Traub-Dargatz, J. L., Koprak, C. A., Seitzinger, A. H., Garber, L. P., Forde, K., & White, N.A. (2001). Estimate of the national incidence of and operation-level risk factors for colic among horses in the United States, spring 1998 to spring 1999.

- Journal of the American Veterinary Medical Association*. Volym 219 (1), 67-71.
<https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.67>
- Van den Boom, R. (2022). Equine gastric ulcer syndrome in adult horses. *The veterinary journal* (1997). Volym 283–284, 105830.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2022.105830>
- Wnuk, E., Janicka, W., Stachurska, A., Janicka, K., Wnęk, M., Jagusiak, W. & Łuszczyński, J. (2026). Horse Olfactory Exploration of Various Plants with Regard to Smell and Taste Familiarity. *Animals (Basel)*. Volym 16 (6), 873.
<https://doi.org/10.3390/ani16060873>

Bilaga 1

Protokoll

Datum:

Tidpunkt:

Väderlek:

Häst:

Foder:

Ättid:

Avbrott:

Övrigt:

Bilaga 2

Häst	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Dag 7	Dag 8	Dag 9	Dag 10	Dag 11
1	09:33	07:15	NA	09:11	10:18	07:17	13:53	08:55	07:36	05:48	05:53
2	08:36	08:11	09:38	NA	17:00	17:44	06:22	06:07	09:46	11:36	09:35
3	11:48	13:29	11:21	06:07	04:03	05:00	07:55	08:31	09:20	08:10	07:32
4	06:43	06:08	05:12	07:48	08:22	07:55	09:57	07:53	06:53	10:03	12:05
5	07:48	08:07	07:48	07:36	07:31	07:35	04:43	03:53	05:38	12:21	13:38
6	10:27	11:37	11:22	06:40	07:18	08:15	06:27	07:02	06:12	05:52	06:23

5. Författarnas tack

Författarna riktar ett stort tack till KRAFFT som initierat studien samt bidragit med fodermedel och tillbehör för studiens genomförande.

Tack till vår handledare Linda Kjellberg.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Erica Lundberg har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☒ JA, jag, Maria Bergfors har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.