



Högskolan i Halmstad  
Sektionen för ekonomi och teknik

# **Höstbetets näringsinnehåll**

– Hästens näringsbehov

**Iris Hjalmarisdottir**

C-Uppsats i Biologi 10p  
Handledare: Marie Mattsson  
31 maj 2006

## **Förord**

Min erfarenhet och mitt intresse har sitt ursprung från Island och idag är jag en lycklig ägare till några islandshästar. Inom hästkretsen diskuteras det ofta om utfodringen och dess påverkan. Efter ett antal diskussioner med andra hästägare angående när man ska börja stödfodra hästarna på hösten och olika åsikter, fick jag stort intresse för att få lite mer konkret fakta och började leta information om höstbeten. Det visade sig finnas väldigt lite information, därav fick jag idén att göra detta intressanta ämne till mitt projekt. Jag kontaktade företaget AnalyCen i Lidköping för att starta ett samarbete med dem och påbörja mitt analysarbete. Och via dem fick jag även kontakt med VL-Stiftelsen (Västsvenska Lantmän-Stiftelsen) för att ansöka om ett stipendium.

Jag vill tacka VL-Stiftelsen för stipendiet samt tacka Roland Svanberg på AnalyCen för samarbetet. Slutligen vill jag tacka Clas Dahlin för hjälp med artbestämning av gräs och Marie Mattsson för en bra handledning.

Iris Hjalmsdottir

# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 BAKGRUND.....	5
1.2 SYFTE MED FRÅGESTÄLLNING .....	5
1.3 HÄSTENS NÄRINGSBEHOV.....	5
1.3.1 Energi.....	6
1.3.2 Protein .....	6
1.3.3 Makromineraler.....	6
1.3.3.1 Kalcium (Ca) och fosfor (P).....	6
1.3.3.2 Magnesium (Mg) .....	7
1.3.3.3 Natrium (Na).....	7
1.3.3.4 Kalium (K).....	7
1.3.4 Mikromineraler.....	8
1.3.4.1 Järn (Fe).....	8
Tabell 1 - mikromineraler.....	8
1.3.4.2 Koppar (Cu).....	8
1.3.4.3 Mangan (Mn).....	8
1.3.4.4 Zink (Zn).....	9
1.3.5 Fiber- och cellväggsinnehåll (NDF).....	9
1.4 BETESGRÄS.....	9
1.4.1 Några vanliga arter i betesmarker.....	10
1.5 VÄDRET.....	13
1.5.1 Höstdefinition.....	13
1.5.2 Medelvädret i södra Sverige för september och oktober.....	13
<b>2. MATERIAL OCH METOD</b> .....	<b>14</b>
2.1 PROVTAGNINGSPLATSER .....	14
2.1.1 Hage 1.....	14
2.1.2 Hage 2.....	14
2.1.3 Hage 3.....	14
2.1.4 Hage 4.....	14
2.2 PROVTAGNING.....	15
2.3 BESTÄMNING AV TORRSUBSTANS (TS) I GRÄS.....	15
2.4 TORKNING AV PROVER FÖR FORTSATT ANALYS .....	15
2.5 NIR ANALYS.....	15
2.7 MINERAL ANALYS .....	16
2.8 STATISTIK OCH REFERENS SÖK.....	16
<b>3. RESULTAT OCH DISKUSSION</b> .....	<b>17</b>
3.1 VÄDRET 2005 I SÖDRA SVERIGE.....	17
3.2 REDOVISNING AV HAGARNAS BETESKVALITET .....	17
3.3 HUR MÅR HÄSTEN PÅ HÖSTBETET? .....	22
Tabell 2 - Shetlandsponny .....	22
Tabell 3 - Islandshäst.....	22
Tabell 4 - Varmblodig travare .....	23
<b>4. SLUTSATS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. REFERENSER</b> .....	<b>25</b>
5.1 ARTIKLAR.....	25
5.2 BÖCKER .....	25
5.3 WEBDOKUMENT .....	25
5.4 ANALYSBESKRIVNINGAR .....	25
<b>BILAGA 1 – RÅDATA FÖR ENSKILDA ÄMNEN</b> .....	<b>26</b>

## **Sammanfattning**

Detta examensarbete är avsett för att få kunskap om näringsinnehållet på olika betesmarker under höstmånaderna september och oktober. Jag har analyserat torrs substans, energi, smältbart råprotein, makro- och mikromineraler i fyra olika beteshagar i Halmstad kommun, samt jämfört hästens behov med mina resultat. I min jämförelse har jag kommit fram till att de flesta hästar mår bra på betet även under hösten förutsatt att mängden bete räcker. Skillnader mellan de olika hagarna var inte särskilt stor och hade obetydlig påverkan på hur hästarna klarade sig.

### **Nyckelord**

Häst, bete, beteskvalitet, näringsinnehåll, näringsbehov, energi, protein, mineraler.

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Intresset för grässets näringsinnehåll är väldigt stort inom hästvärlden. Nästan varje hästägare låter sin häst gå på bete över sommaren och även en bit in på hösten. Många undrar ofta om deras hästar får tillräckligt med näring på höstbetet och när man bör tillsätta stödfodring som grovfoder och/eller kraftfoder. En del säger att näringen tar slut i augusti månad, medan andra säger att näringen följer utvecklingsstadiet i kombination med minskad tillväxt under hösten.

Foderböcker avsedda för hästar uppger endast näringsinnehållet på betesgräs från tidig vår till sensommar utan definition på när sensommar är. Ingen av författarna hänvisar till vidare läsning. Det borde dock finnas forskning så att författarna kan uppge denna information i sina fakta. Forskningen kan dock vara gammal eller begränsad vad gäller publicering. Jag har fram till nu inte kunnat hitta några konkreta referenser på forskning inom näringsinnehåll på höstbete.

Hästvärlden är väldigt stor och intresset för utfodring är även stort. Majoriteten av hästägarna kräver analys på sitt grovfoder under vinterhalvåret men struntar sedan i analys för sina beteshagar. Det är dock naturligt på grund av ekonomiska skäl då analyserna är dyra att utföra. Utfodringen under sommar är oftast grönbete vilket ger hästarna överskott av energi och till följd av det så blir många hästar feta under sommaren. Skillnaden blir kraftig när en del av hästarna under hösten magrar väldigt fort, på grund av bristande kunskaper om hästens behov. Behovet för att veta näringsvärdet på betesgräs är därför ganska stort hos hästägarna.

## 1.2 Syfte med frågeställning

Syftet var att analysera gräs från olika typer av betesmarker under hösten och jämföra näringsinnehållet mellan olika sorters bete, samt att jämföra näringsinnehållet med hästens behov. Dessutom funderade jag om näringsinnehållet minskar i samband med minskat tillväxt.

Min teori är att en häst håller hullet och mår bra på det tidiga höstbetet, det vill säga september och oktober under förutsättningen att mängden gräs på betet räcker. Men hur mycket behöver en häst äta för att må bra på höstbete?

## 1.3 Hästens näringsbehov

Hästen är av naturen en gräsätare och den är skapad för att konsumera stora mängder gräs. Vallfoder i form av betesgräs, hö eller hösilage bör därför tillgodose hästens underhållsbehov (Tuvevsson & Anliot, 1995).

Underhållsbehovet är den mängd näring en häst behöver för att kunna utföra sina basala behov som att stå, sova, äta, dricka, urinera, etcetera och varken ska gå upp eller ned i vikt. Underhållsbehovet räknas utifrån hästens vikt (Jansson m.fl. 2004).

### 1.3.1 Energi

Hästens behov av *omsättbar energi* (ME) anges i enheten megajoule (MJ) per dag. Behovet anges i första hand som underhållsbehov och därefter läggs tillägg på för arbete.

*Bruttoenergi* är den värmemängd som utvecklas då ett fodermedel förbränns fullständigt.

*Smältbar energi* (DE) är bruttoenergiinnehållet i fodret minus energiinnehållet i träck.

*Omsättbar energi* (ME) är smältbar energi minus energiinnehållet i urin och tarmgaser.

*Nettoenergi* (NE) erhålls genom att från den omsättbara energin dra bort värmeenergin som bildas när hästen tuggar, smälter och omsätter fodret. NE är den energi hästen kan utnyttja för till exempel muskelarbete.

Underhållsbehovet för lättfödda hästar beräknas enligt formeln:  $0,5 \text{ MJ} \times V^{0,75} = \text{MJ}$  per dag ( $V$  = hästens kroppsvikt) (Jansson m.fl. 2004). Energibehovet för underhåll påverkas även av ras, temperament och väderlek (Tuveson & Anliot, 1995).

### 1.3.2 Protein

Hästen kräver protein för att kunna bygga upp och reparera kroppsvävnad. För att hästen ska kunna dra nytta av proteinet i fodret till exempelvis uppbyggnad av muskelvävnad måste först energibehovet vara tillgodosett. Om det inte är tillgodosett kommer hästen att omvandla protein till energi. På grund av detta utgår man alltid från hästens energibehov (Ericson, 2004). Hästens behov av protein uppges som gram smältbart råprotein (g smb.rp) per MJ och behovet är 6 g smb.rp/MJ och beräknas enligt formeln:  $6 \times \text{MJ} = \text{g smb.rp}$ . Dess krav på proteinets innehåll av livsviktiga aminosyror är lågt. När hästen utfodras med proteinrikt grovfoder kan beräknat proteinbehov överskridas utan att det påverkar den negativt. Proteinbehovet kan däremot inte underskridas under längre period utan synbara negativa effekter (Jansson m.fl. 2004).

### 1.3.3 Makromineraler

Med hjälp av en hormonstyrd regleringsmekanism kan hästen reglera upptaget av mineraler till en viss del. Det finns även en interaktion mellan de olika mineralerna så att över- eller underskott av ett ämne kan störa förmågan att ta upp ett annat. Vid mineralbrist eller obalans bör man ge mineraltillskott (Adler, P. 2004).

#### 1.3.3.1 Kalcium (Ca) och fosfor (P)

Kalcium krävs för uppbyggnad av skelettet och för muskelarbete. En häst består av cirka 1,5 g Ca per 100 kg kroppsvikt, och den största kalciummängden är bunden i skelettet. Hästens underhållsbehov beräknas utifrån att den dagligen förlorar cirka 2 g/100 kg kroppsvikt via träck och urin. Kalciumbehovet beräknas enligt formeln:  $0,40 \times \text{MJ} = \text{g Ca}$ .

Fosfor är viktigt för energiomsättningen i cellerna och som kalcium även för skelettupbyggnaden. Underhållsbehovet baseras på en daglig förlust via träck och urin, cirka 1 g per 100 kg kroppsvikt. Fosforbehovet beräknas enligt formeln:  $0,25 \times \text{MJ} = \text{g P}$  (Jansson m.fl. 2004).

Relationen mellan dessa två mineraler är viktig och ett passande intervall är 1,2 till 1,8. Kvoten Ca/P bör inte vara lägre än 1,1. Det är bättre att hålla sig i den övre delen av intervallet hellre än i den nedre. Avvikelse i fodrets mineralinnehåll och i fodergivans storlek, kan påverka balansen av mineralerna. Kvoter upp till 6 har studerats utan att skadliga effekter har observerats och då förutsatt att fosforbehovet varit tillgodosett (Jansson m.fl. 2004). En vuxen häst klarar av brist eller obalans mellan kalcium och fosfor en kort tid men på lång sikt urkalkas skelettet. Överskott av kalcium är ofarligt, hästen urinerar ut överskottet (Ericson, 2004).

### **1.3.3.2 Magnesium (Mg)**

En hästs kropp består av cirka 0,05 % magnesium. Det är en aktivator för många enzymer och är även essentiellt för muskelarbetet. Underhållsbehovet grundas på att hästen förlorar cirka 0,6 g magnesium per 100 kg kroppsvikt via träck och urin. Magnesium utsöndras även via svettkörtlarna. Magnesiumbehovet beräknas enligt formeln:  $0,15 \times \text{MJ} = \text{g Mg}$  (Jansson m.fl. 2004).

### **1.3.3.3 Natrium (Na)**

Natrium är en elektrolyt som har stor betydelse för kroppens vätskevolym. Natrium finns inte i tillräcklig mängd i hästens naturliga föda. Natriumförlusten sker framför allt genom svettning, men även cirka 1,5 g/100 kg kroppsvikt och dag förloras genom träck och urin.

En hårt arbetande häst och/eller en häst som svettas mycket förlorar speciellt stora mängder natrium under arbetspasset. Det förlorade natriumet bör därför ersättas med salt i lös form inblandat i kraftfodret eller i form av en elektrolytblandning. Ett exempel på bra elektrolytblandning som ersätter natriumförlusten vid svettning är 9 g NaCl (eller något mindre) per liter vatten (Jansson m.fl. 2004). Vid saltbrist störs hästens förmåga att dricka, den känner inte sin egen vätskebrist (Ericson, 2004). Därför bör alla hästar (dock ej fölungar) ha fri tillgång till natrium i form av saltsten. Rekommenderad daglig minimitillförsel för underhåll i totalfoderstaten beräknas enligt formeln:  $0,20 \times \text{MJ} = \text{g Na}$ . Arbetande hästar kräver mer salt. Överskott av natrium är inte skadligt, men resulterar i ökad vattenkonsumtion (Jansson m.fl. 2004).

### **1.3.3.4 Kalium (K)**

Kalium är en betydelsefull elektrolyt för vätskebalansen. Kalium krävs även för enzymer som styr cellens energi- och fosforomsättningen. Kroppens kaliumförråd är inne i cellerna. Kaliumbrist förekommer knappast hos hästar eftersom bete och grovfoder innehåller stora mängder kalium. Kaliumöverskott är inte ohälsosamt men leder till ökad vattenkonsumtion (Jansson m.fl. 2004). Däremot kan kaliumöverskott medföra att hästens upptagsförmåga för magnesium sätts ned (Adler, 2004).

### 1.3.4 Mikromineraler

En balanserad foderstat med tillfredsställande mängd grovfoder med bra värde ger hästarna vanligtvis tillräcklig mängd av de flesta mikromineraler. Hästen kan reglera upptaget av mikromineraler efter kroppens mineralstatus, det vill säga vid en brist kan hästen förbättra upptaget av mineralen. Det totala mineralinnehållet i foderstaten påverkar även mineralupptagsförmågan (Jansson m.fl. 2004).

#### 1.3.4.1 Järn (Fe)

Cirka 60 % av järnet i hästens kropp finns i blodkropparnas hemoglobin. Hästen kan förlora järn vid blödningar eller parasitangrepp. Absorberingen av järn är relativt låg, men ett innehåll av 40 – 50 mg järn/kg TS i den dagliga foderstaten anses motsvara hästens behov. För rekommenderad daglig tillförande se tabell 1 (Jansson m.fl. 2004).

#### Tabell 1 - mikromineraler

”Rekommenderad daglig tillförande och högsta tolererade intaget av vissa mikromineraler i totalfoderstaten (mg per 100 kg kroppsvikt).”

	Underhållsbehov	Arbete	Maximal toleransgräns
Järn (Fe)	40 – 50	80 – 100	3000
Koppar (Cu)	10 – 12	20 – 25	2400
Mangan (Mn)	40 – 50	80 – 100	3000
Zink (Zn)	40 – 50	80 – 100	1500

(Jansson m.fl. 2004)

Hästen har en unik förmåga att lagra järn i kroppen, och det sker ett visst återbruk av röda blodkroppar. Risken för järnbrist hos svenska hästar är väldigt liten då svensk mark brukar innehålla mycket järn (Adler, 2004).

#### 1.3.4.2. Koppar (Cu)

Koppar krävs för ett flertal enzymssystem och har en essentiell betydelse vid mobilisering av järnreserver, koppar medverkar även indirekt vid hemoglobinbildningen. Upptagningen av koppar är låg och bromsas även av högt innehåll av många mikromineraler. Grovfoder innehåller normalt tillfredsställande mängder koppar men bristsituationer kan uppstå lokalt. För rekommenderad daglig tillförande se tabell 1 (Jansson m.fl. 2004).

En häst med dåliga blodvärden lider oftast av kopparbrist och inte järnbrist som de flesta tror. Både järn- och zinköverskott sätter ned hästens förmåga att ta upp koppar från födan. Det finns tecken på ett möjligt samband mellan kopparbrist och problem med osteochondros (lösa benbitar) hos unghästar (Adler, 2004).

#### 1.3.4.3 Mangan (Mn)

Mangan är essentiellt för omsättningen av kolhydrater och fett. Det är även viktigt för broskbildning i skelettet. Grovfoder innehåller vanligtvis mycket mangan och bristsituationer är sällsynta. För rekommenderad daglig tillförande se tabell 1 (Jansson m.fl. 2004).

#### **1.3.4.4 Zink (Zn)**

Zink finns i många enzymer som krävs vid bland annat kolhydrat- och proteinmetabolismen. Keratinbildning i hud, hår, hovar och slemhinnor är även i behov av zink. För rekommenderad daglig tillförande se tabell 1 (Jansson m.fl. 2004). Överskott av zink hämmar bland annat kopparintaget vilket kan leda till kopparbrist (Ericson, 2004).

#### **1.3.5 Fiber- och cellväggsinnehåll (NDF)**

NDF står för Neutral Detergent Fiber och ger ett värde på gräsets innehåll av cellulosa, hemicellulosa och lignin (Andersson, 2000). Hästens matsmältning kräver dessa fibrer för att fungera bra. Därför bör fodret innehålla en viss mängd fibrer men om fiberhalten blir för hög minskar fodrets smältbarhet och även hästens konsumering (Tuvevsson & Anliot, 1995). Fibrer är även viktiga för hästens mättnadskänsla (Adler, 2004).

### **1.4 Betesgräs**

Ordet bete kan tolkas på olika sätt. Bete kan innebära betesmark och då menas det med arealen och växtligheten. Det kan även innebära betesväxter och den indirekta tillgången till näringen i växterna, bete i denna innebörd är en färskvara.

Näringen finns i bladmassan och för att få mycket bete måste man se till att bladmassan tillväxer maximalt. Det är många faktorer som påverkar tillväxten och de viktigaste är ljus, temperatur, vatten och växtnäringssämnen. Intensivt solljus skapar effektivare fotosyntes i bladen. Fram till midsommarsolståndet är tillväxten kraftig för att sedan successivt minska eftersom soltimmarna blir färre. Den mest gynnsamma tillväxttemperaturen för de flesta betesväxterna är 20 – 25°C, skottbildningen upphör vid 8 – 10°C (jordtemperatur ca 6°C) (Planck, 2005).

Det finns två olika beten. Naturbete så kallad ängsmark har en sammansättning av gräs, örter, träd och buskar. Kulturbete kallad åkermark, består av betesväxter och kan dessutom gödslas, putsas och plöjas (Planck, 1994).

### 1.4.1 Några vanliga arter i betesmarker

Redovisning av vanliga arter som förekommer på betesmarkerna där proverna togs.

*Hundäxing* (*Dáctylis glomeráta*) är ett flerårigt gräs som finns på olika sorters naturbeten och kulturbeten i nästan hela landet. Gräset kan bli upp till en meter högt och som regel är bladen grågröna och platta. Vippan är ihopsatt av tätt packade småax med två stycken vippgrenarna längre ner än de andra. Arten blommar i juni-juli.



*Ängssvingel* (*Festúca praténsis*) är ett medelstort löst tuvat gräs. Det har livligt gröna blad och tämligen gles vippa med stora småax. Stråna kan bli en meter höga och de är betydligt smalare än bladen. Den odlas många gånger som vallgräs och den finns i allmänhet på kulturmark, i ängar, vägkanter och vid gårdar. Arten är flerårig och blommar i juni-juli.



*Engelskt rajgräs* (*Lólium perénne*) är ett bladlöst, tuvbildat gräs med platta och saftfyllda gröna blad. Stråna kan bli upp till sex decimeter höga och har vid basen vegetativa skott som inte bildat några strån. Arten är flerårig och vanligast i södra och mellersta Sverige. Den frodas på kulturmarker, i vägkanter, på gräsvallar och på gårdsplaner. Gräset blommar från juni till augusti.



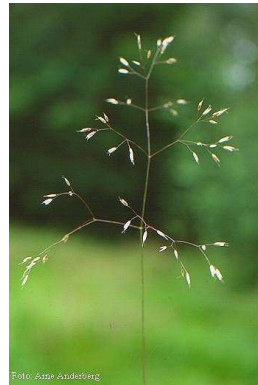
*Timotej* (*Phleum praténse*) är ett flerårigt gräs som växer i tuvor. Stråna är rakt uppstående och kan bli upp till en meter höga. Bladen är gröna eller grågröna, och axen är sträva, kompakta, valsformiga och trubbiga i båda ändar. Gräset är en utav våra vanligaste arter och är spridd i hela landet med undantag i fjällen, där är det högst ovanligt att man ser timotej. Blomningstid är juni-juli.



*Fårsvingel (Festuca ovina)* växer i täta grästuvor har en karaktäristisk blandning av levande grågröna blad blandat med vissna blad. Stråna blir ofta upp till fyra decimeter höga. Bladen är ihoprullade och mycket smala, enbart en halv millimeter breda. Arten är flerårig och den tillhör en av de vanligare gräsarterna. Den växer i hela landet och blommar från maj till juli.



*Kruståtel (Deschampsia flexuosa)* är kal och växer i tuvor. Stråna är släta och kan bli en halv meter höga. Bladen är ihoprullade, trådsmala, mjuka, släta och saftigt gröna. Vipporna är greniga och yviga och stråbladen är oftast korta. Den är flerårig och ett av våra absolut vanligaste gräs och förekommer i hela landet. Arten blommar i juni-juli



*Ängsfryle (Luzula multiflora)* är en lågväxt art med kort jordstam. Stråna kan bli tre till fyra decimeter höga. Bladen är platta med håriga kanter och de kan bli en halv centimeter breda. Arten har normalt fem till sju mångblommiga huvud som sitter på långa skaft. Arten är vanlig från söder till norr och växer i all sorters ängsmark, i betesmark och skogsbryn. Den har sin blomningstid i maj-juni.



*Vitgröe (Poa annua)* ett ettårigt, lågväxt gräs som har ett ytligt rotsystem. Stråna är rakt uppstående och kan bli mer än två decimeter höga. Bladen är ljusgröna och vippan är vitaktigt grön med få grenar. Småaxen sitter längs hela vippgrenarna. Arten förekommer mest på kulturmark men även på naturmark från söder till norr och blommar från tidig vår till sen höst.



*Vårbrodd* (*Anthoxánum odorátum*) är ett gräs som växer i tuvor. Stråna är ogrenade, uppräta eller nertill böjda och kan bli fyra decimeter höga. Bladen är platta, gröna och gulnar tidigt. Vippan är sammandragen och har enblommiga småax som har ett kort utskjutande borst. Arten är flerårig och utspridd i hela landet. Den finns i alla typer av öppen mark. Vårbrodd blommar i maj-juni.



*Luddtåtel* (*Holcus lanátus*) är ett tätt tuvat gräs som blir nästan en meter högt. Bladen är breda, platta, mjukludna och gråaktiga. Vipporna är stora, relativt kraftigt byggda och många gånger vitaktiga med en rödlätt ton. Luddtåtel är utspridd i torr ängsmark, vägkanter och skogsbryn. Arten förekommer vanligtvis i Västsverige och blommar i juni-juli.



(Den virtuella floran. 2006)

## 1.5 Vädret

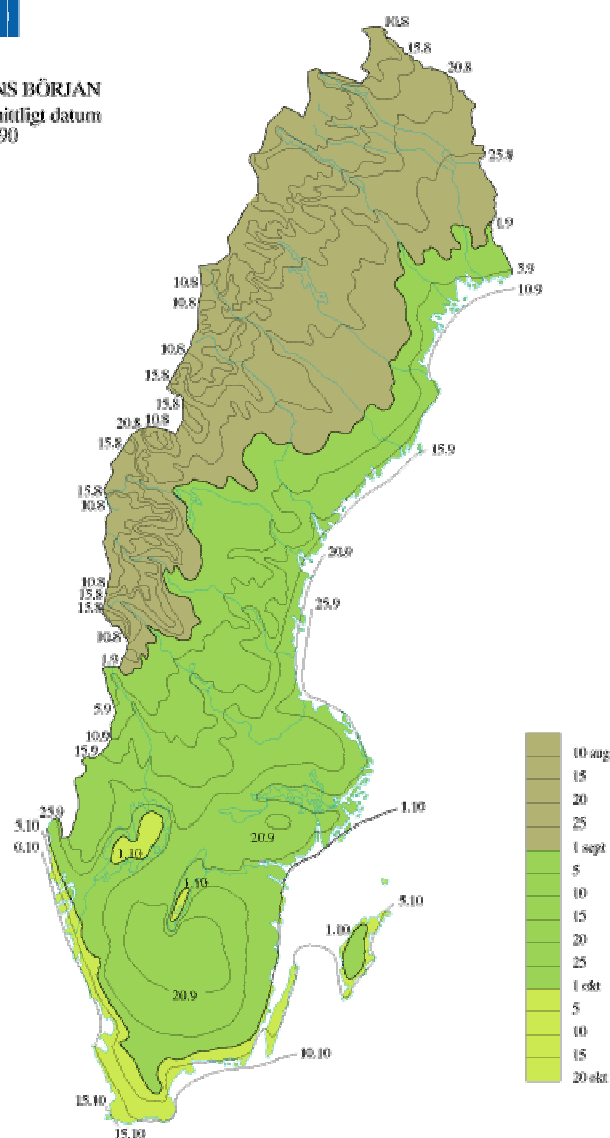
Vädret påverkar gräsets tillväxt och bör därför tas med i diskussionen om gräsets näringsinnehåll.

### 1.5.1 Höstdefinition

Meteorologiskt definieras det som höst när dygnsmedeltemperaturen ligger mellan 0 och 10 grader och är fallande (SMHI:s hemsida. <http://www.smhi.se> 2005-10-10).



HÖSTENS BÖRJAN  
Genomsnittligt datum  
1961–1990



### 1.5.2 Medelvädret i södra Sverige för september och oktober

Under en normal eftermiddag i september är det vanligt att temperaturen stiger uppemot 16°C. Det är även normalt att temperaturen stiger till 20°C i några dygn. Runt 85 mm nederbörd är normalt för hela september.

Den normala temperaturen under en eftermiddag i oktober brukar vara runt 11°C, men den kan även stiga uppemot 15°C under några dagar. Under hela oktober är det normalt att nederbörden är runt 118 mm (Eggertsson, 2002).

## 2. Material och metod

### 2.1 Provtagningsplatser

Samtliga hagar finns i Halmstad kommun, närmare bestämt strax norr om Holm. Urvalet av hagarna gjordes utifrån mina egna kriterier. Det jag ville se var skillnaden mellan olika beteshagar, det vill säga ett naturbete, ett kulturbete och ett förvuxet bete. Efter första provtagningen och diskussion med handledaren kom idén om att det vore även intressant att jämföra med en odlat och gödlat hage, därav fattas första provet för hage 4.

#### 2.1.1 Hage 1

##### *Naturreservat*

Hagen är kuperad och stenig med många träd, bland annat björk, ek, gran, fura, körsbär- och äppelträd. Största delen är täckt av ängsgräs med inslag av ljung. De vanligaste gräsarterna i hagen är kruståtel, fårsvingel, ängsfryle, hundäxing, vitgröe och vårbrodd. Hagen är inte gödslad på flera år och den har blivit betad under sommaren av hästar. Medelhöjd på gräset vid provtagningens början var cirka sju centimeter.

#### 2.1.2 Hage 2

##### *Naturbete*

Denna hage är kuperad med många träd och buskar bland annat ek, björk, rönn och björnbärsbuskar. Största delen är täckt med ängsgräs. De vanligaste gräsarterna är hundäxing, ängssvingel och luddåtel. Hagen är inte gödslad sedan flera år och inte betad av hästar sedan maj. Gräset är förvuxet och har gått i ax. Medelhöjd på gräset (bladverket) vid provtagningens början var cirka 45 centimeter.

#### 2.1.3 Hage 3

##### *Åkerbetesmark.*

Sått gräs med inslag av maskros. De vanligaste gräsarterna i hagen är timotej och engelskt rajgräs. Hagen är inte betad utan blev putsad månadsskiftet juli/augusti och har fått växa sedan dess, ogödslad. Medel höjd på gräset vid provtagningens början var cirka 35 centimeter.

#### 2.1.4 Hage 4

##### *Åkermark, ej betesmark.*

Odlat vall med inslag av klöver avsett för att ta hösilage för kor. Insådda arter är timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs samt röd- och vitklöver. Tre skördar har tagits och den sista under första halvan av september. Medelhöjd på gräset vid provtagningens början var cirka 15 centimeter. Marken är gödslad med kogödsel .

## **2.2 Provtagning**

Prover togs vid fyra olika tillfällen under hösten 2005.

Provtagningsdatum:

**Prov 1:** 12 september 2005

**Prov 2:** 26 september 2005

**Prov 3:** 10 oktober 2005

**Prov 4:** 24 oktober 2005

Stickprov togs runt om i hagarna och blandades för att få en helhetsbild över hagarna. Till själva provtagningen användes en sax och gräset klipptes ungefär 2 centimeter ovanför marken. Ungefär 1 liter samlades vid varje provtagningstillfälle och samtliga prover frystes inom 30 minuter från provtagningen.

## **2.3 Bestämning av torrsubstans (TS) i gräs**

Utrustning som användes var analysvåg av noggrannhet 0.01 g, värmeskåp Termaks och aluminiumformar.

Prov på 20 – 30 g vägdes in i en torr och ren aluminiumform med förutbestämd taravikt. Provet placerades i torkugn 60°C i 16 timmar. Efter avsvälning och utjämning vägdes provet.

Beräkningar: % TS =  $100 \times \frac{(\text{utvikt} - \text{tara})}{(\text{invikt} - \text{tara})}$

(AnalyCen. 2006)

## **2.4 Torkning av prover för fortsatt analys**

En aluminiumform vägdes. Ungefär 1 liter av provet vägdes in och placerades i torkrum 55 – 60°C i 16 timmar. Efter avsvälning och utjämning vägdes provet ut innan det maldes för övriga analyser. (AnalyCen. 2006)

## **2.5 NIR analys**

Med Near Infrared Reflectans bestäms halten av råprotein, omsättbar energi, vattenhalt och NDF. Metoden bygger på att olika kemiska bindningar påverkar reflectansen (NIR) och av nära infrarött ljus. Reflectansen mäts i ett stort antal prover med kända varierande halter av till exempel protein. Utrustningen som användes var Foss Nirs6500. Kalibrering av utrustningen är viktigt då måttområdet blir beroende av halterna i kalibreringsproverna. (AnalyCen. 2006)

## **2.7 Mineral analys**

Metoden gäller för metallbestämning i grovfoder och används för Ca, K, Mg, Mn, Zn, P, Na, Fe och S. Utrustningen som användes var ICP-AES Thermo Jarell Ash ICAP och Tecatorblock. Prov på 1,0 g kokades i HNO<sub>3</sub> i block. HNO<sub>3</sub> gör att det biologiska materialet försvinner som koldioxid och vatten varefter metallerna löser sig i syrablandningen. Metallerna bestämdes sedan med ICP-AES. (AnalyCen. 2006)

## **2.8 Statistik och referens sök**

Medelvärde och standardavvikelser beräknades för de 4 prover som togs under hösten.

Referens sök gjordes i många olika vetenskapliga databaser med dåligt resultat. Ingen av de hittade referenserna var relevanta för mitt arbete. Sökord var bland annat grassland, grazing, quality, digestibility, autumn, nutrition, horse och minerals.

### 3. Resultat och diskussion

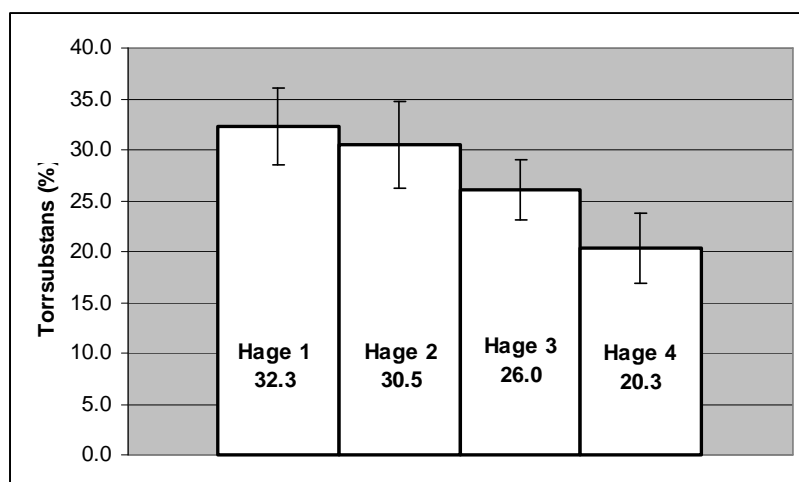
#### 3.1 Vädret 2005 i södra Sverige

*September* blev en fin sensommarmånad. Månaden i helhet blev varm med över 20°C i stort sett hela månaden. Det blev dock nattfrost den 16 och 17. Några regnväder passerade landet, dessa var den 7:e, 18 och 28. Resterna av orkanen Maria passerade den 13 och 14 med regnigt och blåsigt väder. Månaden avslutades med dis och dimma (Josefsson, 2005).

*Oktober* blev en kanon brittsommar med rekord stort antal soltimmar i södra Sverige. Månaden var i helhet varm med uppemot 20°C men mitten på månadens var kall med frostnätter. Några regnväder passerade landet den 1 – 2, 9, 20 och den 25 blev det riktigt oväder med hård vind och mycket regn. Periodsvis bildades det en del dimma under nätterna. Månaden avslutades med varmt väder (Eggertsson, 2005).

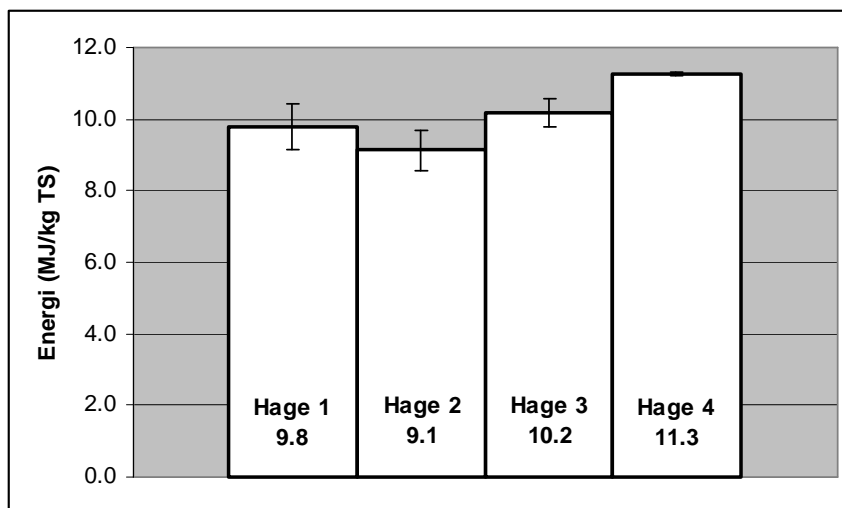
#### 3.2 Redovisning av hagarnas beteskvalitet

Provtagningsperioden var för kort och skillnaderna mellan provtagningsstillfällena (september till oktober) var så små att inga säkra slutsatser kunde dras av hur hagarnas beteskvalitet förändrades över tiden. I stället beräknades medelvärden och standardavvikelser för de fyra proven (tre för hage 4).



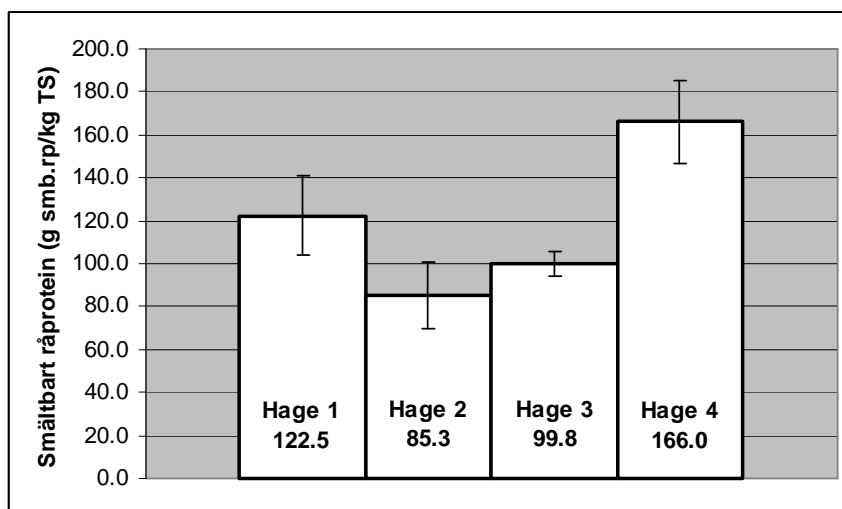
Figur 1. Medelvärde och standardavvikelser för torrsubstans uttryckt som % i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.

Då hagarna är olika så var skillnaden i torrsubstans (TS) ett väntat resultat. Hage 1 och 2 är dock ganska lika, dessa två är båda naturbete där gräset består mest av strån och tunnare blad som inte rymmer så mycket vätska. Hage 3 är mer lik en blandning av de övriga hagarna med mycket strån och blad som rymmer mer vätska. Hage 4 har väldigt spätt gräs, det vill säga mycket blad och lite strån vilket leder till att gräset rymmer mycket vätska. Torrsubstans påverkas dock av många olika faktorer som luftfuktighet och mängden regn samt när på dygnet proverna togs.



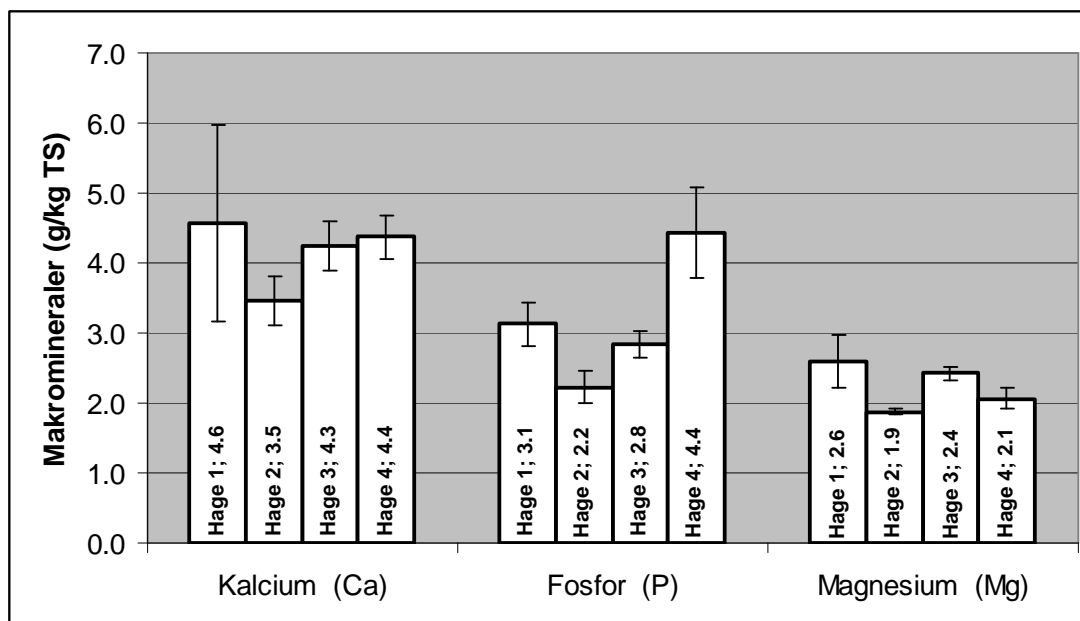
Figur 2. Medelvärde och standardavvikelser för energi (MJ) uttryckt som MJ/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.

Skillnaden mellan de olika hagarna är förvånansvärt liten, enbart 2,2 MJ i skillnad mellan högsta och lägsta energi. Enligt Planck (1994) så innehåller naturbete efter blomning runt 8,7 MJ/kg TS och jämfört med det visar mina resultat för hage 1 och 2 något mer energi. För kulturbete anger Planck (2005) att det brukar vara mellan 10,5 – 11 MJ/kg TS vilket stämmer med mina resultat för hage 3 och 4.



Figur 3. Medelvärde och standardavvikelser för smältbart råprotein (smb.rp) uttryckt som g/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.

Resultaten för smältbart protein stämmer inte så bra med mina förväntningar, förutom hage 4. Mina förväntningar var att hage 1 och 2 skulle innehålla mindre protein. Enligt Planck (1994) innehåller naturbete efter blomning ungefär 53 g smb.rp och jämfört med det innehåller hage 1 och 2 mycket mer protein. Enligt Planck (1994) brukar ett kulturbete innehålla 110 – 180 g smb.rp och enligt Planck (2005) innehåller ett sensommarbete 165 g smb.rp. Jämfört med det har hage 3 lite protein medan hage 4 stämmer väl med hennes uppgifter.

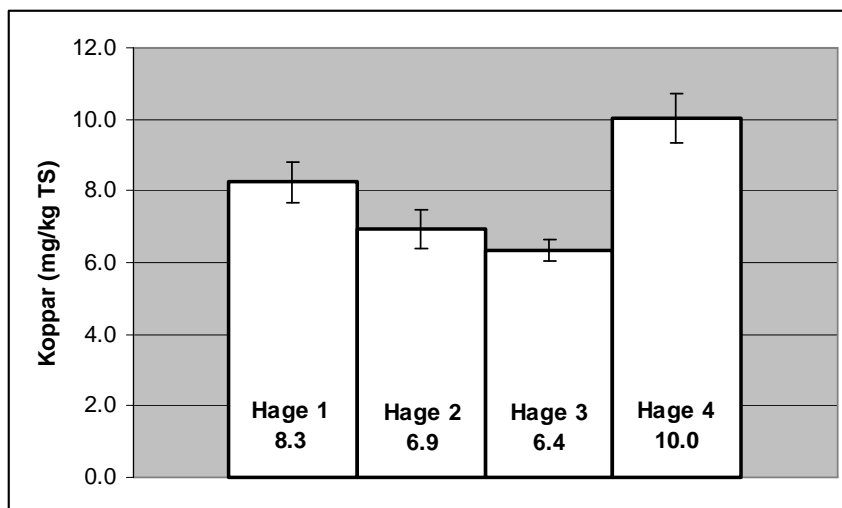


Figur 4. Medelvärde och standardavvikelser för kalcium (Ca), fosfor (P) och magnesium (Mg) uttryckt som g/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.

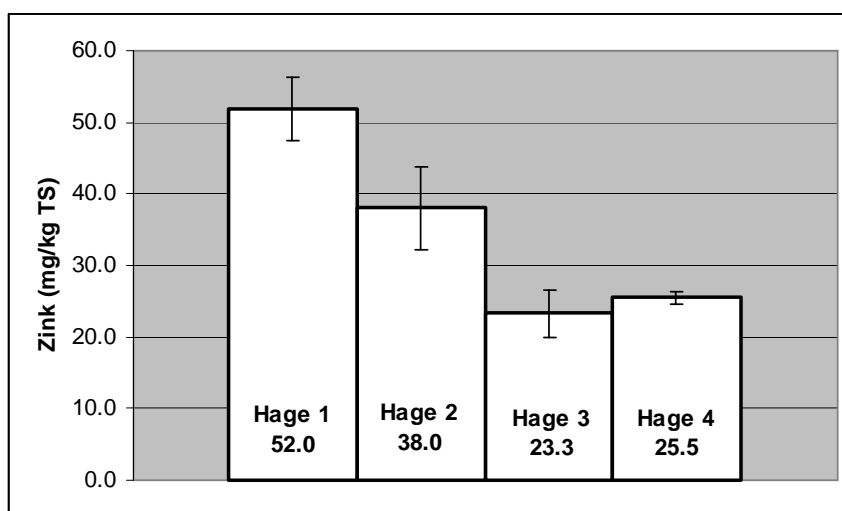
Resultat för kalcium visar att hagarna är ganska likvärdiga med avvikelse till hage 2 som innehåller mindre kalcium, vilket kan bero på att den hagen är förvuxen. Enligt Planck (1994) innehåller ett naturbete efter blomning vanligtvis runt 5,7 g kalcium och jämfört med det innehåller hagar 1 och 2 mindre mängd kalcium. Enligt Planck (1994) innehåller ett kulturbete mellan 5,5 – 6 g kalcium och jämfört med det innehåller även hagar 3 och 4 mindre mängd kalcium.

Enligt Planck (1994) brukar fosfor på naturbete vara runt 4 – 4,5 g/kg TS och på kulturbete runt 2 – 3,5 g/kg TS. Hagar 1, 2 och 3 har då mindre fosfor jämfört med hennes uppgifter. Men hage 4 har mer fosfor i jämförelse med uppgifterna vilket troligtvis beror på att hagen gödslats.

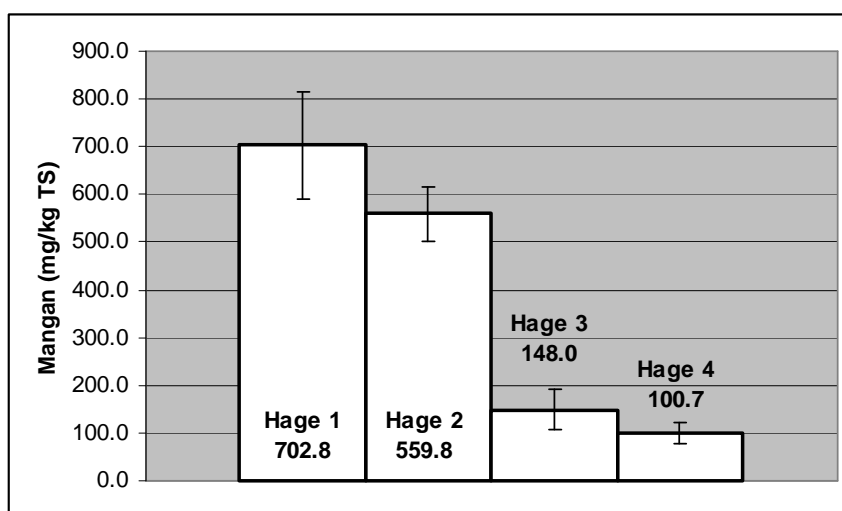
Magnesium varierar något mellan hagarna men enligt Planck (2004) har kulturbete runt 1,5 g/kg TS. Jämfört med hennes uppgifter visar mina resultat något högre värden.



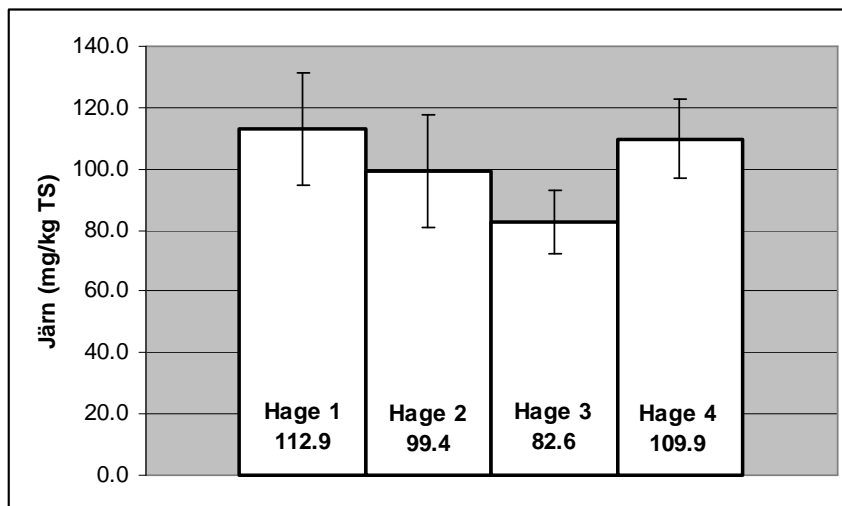
Figur 5a. Medelvärde och standardavvikelser för koppar (Cu) uttryckt som mg/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.



Figur 5b. Medelvärde och standardavvikelser för zink (Zn) uttryckt som mg/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.



Figur 5c. Medelvärde och standardavvikelser för mangan (Mn) uttryckt som mg/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.



Figur 5d. Medelvärde och standardavvikelser för järn (Fe) uttryckt som mg/kg TS i 4 olika hagar med bete under hösten 2005.

Det skiljer sig inte skärskilt mycket mellan de olika hagarna när det gäller koppar och järn. Det finns dock ganska liten kopparhalt i alla hagarna och det optimala för hästar är att halten skulle vara lite högre eller runt 15 mg/kg TS. Alla hagarna har ganska mycket järn, vilket kan vara negativt för hästens förmåga att ta upp den lilla mängd koppar som är tillgänglig. Skillnaden mellan de olika hagarna när det gäller zink och mangan är stora, skärskilt mellan naturbete (hagar 1 & 2) och kulturbete (hagar 3 & 4). Mangan finns dock i tillräcklig mängd i alla hagarna. Däremot blir det zinkbrist i hagar 3 och 4. Att det är så stor skillnad mellan naturbetet och kulturbetet kan troligtvis bero på att artsammansättningen är större i naturbetet, då det är ett slutet kretslopp där allt som vissnar och dör återförs till marken, något som inte händer på kulturbete.

### 3.3 Hur mår hästen på höstbetet?

Man kan dra olika slutsatser av hur en häst mår på ett höstbete med hjälp av en balansräkning på vad en vilande sporthäst behöver av de olika näringsämnen och jämföra det med vad beteshagarna innehåller. I min balansräkning ska jag utgå från 3 olika hästar, en shetlandspionny på 200 kg, en islandshäst på 350 kg och en varmblodig travare på 500 kg. Enligt Planck (2005) uppskattas hästens konsumtionsförmåga att inta gräs till ungefär 2 – 3 kg TS per 100 kg kroppsvikt.

**Tabell 2 - Shetlandspionny**

	Hage 1	Hage 2	Hage 3	Hage 4	
Näringsämne	2.8 kg TS ger	3 kg TS ger	2.7 kg TS ger	2.4 kg TS ger	Dagsbehov
Energi (MJ)	27.44	27.3	27.54	27.12	27
Smältbart protein (g)	343	255.9	269.46	398.4	160
Kalcium (g)	12.88	10.5	11.61	10.56	11
Fosfor (g)	8.68	9.3	7.56	10.56	8
Magnesium (g)	7.28	5.7	6.48	5.04	4
Kalium (g)	51.24	55.5	67.77	65.52	
Natrium (g)	3.08	2.4	1.62	2.64	5
Svavel (g)	6.72	6	5.4	10.56	
Järn (mg)	316.12	298.2	223.02	263.76	80
Koppar (mg)	23.24	20.7	17.28	24	20
Mangan (mg)	1967.84	1679.4	399.6	241.68	80
Zink (mg)	145.6	114	62.91	61.2	80

**Tabell 3 - Islandshäst**

	Hage 1	Hage 2	Hage 3	Hage 4	
Näringsämne	4.1 kg TS ger	4.4 kg TS ger	4 kg TS ger	3.5 kg TS ger	Dagsbehov
Energi (MJ)	40.18	40.04	40.8	39.55	40
Smältbart protein (g)	502.25	375.32	399.2	581	243
Kalcium (g)	18.86	15.4	17.2	15.4	16
Fosfor (g)	12.71	13.64	11.2	15.4	12
Magnesium (g)	10.66	8.36	9.6	7.35	6
Kalium (g)	75.03	81.4	100.4	95.55	
Natrium (g)	4.51	3.52	2.4	3.85	8
Svavel (g)	9.84	8.8	8	15.4	
Järn (mg)	462.89	437.36	330.4	384.65	140
Koppar (mg)	34.03	30.36	25.6	35	35
Mangan (mg)	2881.48	2463.12	592	352.45	140
Zink (mg)	213.2	167.2	93.2	89.25	140

**Tabell 4 - Varmblodig travare**

	Hage 1	Hage 2	Hage 3	Hage 4	
Näringsämne	5.7 kg TS ger	6.2 kg TS ger	5.5 kg TS ger	5 kg TS ger	Dagsbehov
Energi (MJ)	55.86	56.42	56.1	56.5	56
Smältbart protein (g)	698.25	528.86	548.9	830	333
Kalcium (g)	26.22	21.7	23.65	22	22
Fosfor (g)	17.67	19.22	15.4	22	17
Magnesium (g)	14.82	11.78	13.2	10.5	8
Kalium (g)	104.31	114.7	138.05	136.5	
Natrium (g)	6.27	4.96	3.3	5.5	11
Svavel (g)	13.68	12.4	11	22	
Järn (mg)	643.53	616.28	454.3	549.5	200
Koppar (mg)	47.31	42.78	35.2	50	50
Mangan (mg)	4005.96	3470.76	814	503.5	200
Zink (mg)	296.4	235.6	128.15	127.5	200

För att täcka sitt energibehov behöver en shetlandspionny äta mellan 2,4 – 3 kg TS per dygn beroende på vilken hage det gäller. En islandshäst behöver äta mellan 3,5 och 4,4 kg TS och en varmlodig travare behöver äta mellan 5 – 6,2 kg TS.

Enligt mina beräkningar med respektive antal kg för varje hage och häst (Tabell 2, 3 & 4) har jag kommit fram till att det kan förekomma brist på vissa mineraler. I hage 2 och 4 blir det ytterst liten brist på kalcium, med avvikelse för varmlodig travare i hage 4. I hage 3 blir det en liten brist på fosfor hos alla hästarna, dock blir bristen störst för varmlodig travare. Det blir ganska så stor natriumbrist hos alla hästarna i alla hagarna. Natriumbrist är ett känt problem och rättas till med hjälp av saltsten. Kopparbrist förekommer i hage 1, 2 och 3 för islandshäst och varmlodig travare, för shetlandspionny förekommer enbart kopparbrist i hage 3. Större kopparbrist än vad jag har fått fram kan dock förekomma på grund av att högt intag av järn motverkar förmågan att ta upp koppar. Även zinköverskott kan orsaka kopparbrist. I hage 3 och 4 förekommer det zinkbrist för alla hästarna.

Stort överskott blir det på många av näringsämnena hos alla hästarna i alla hagarna. Särskilt av smältbart protein, som dock inte ska påverka hästen negativt eftersom det kommer ifrån grovfoder. Järn och mangan är de mikromineraler som ger störst överskott, men de överskrider dock inte hästarnas maximala tolerans. Med denna begränsade mängd gräs borde alla hästarna behålla ett bra hull och inte bli för feta men då utgår man från att hästen har fri tillgång och äter den mängd hästen minst kan äta. Det vill säga en shetlandspionny kan äta minst 4 kg TS, en islandshäst kan äta minst 7 kg TS och en varmlodig travare kan äta minst 10 kg TS. Med denna mängd gräs som grunden så minimeras mineralbristerna, men risken för att hästen blir fet ökar markant.

## 4. Slutsats

Med de erhållna resultaten har jag fått fram att de flesta hästar mår bra på ett höstbete i de hagar jag har analyserat under förutsättningarna att betet räcker. Man bör dock observera hästens hull och hälsa varje dag under betesperioden. Viss inbörds skillnad fanns mellan de olika hagarna men den var inte betydande trots att hagarna inte har samma artsammansättning. Den skillnad som fanns har inte negativ påverkan på hästen så länge hästen kan äta den mängd gräs den orkar. Att utfodra en häst, sommar som vinter, kräver stor foderkunskap och mycket känsla för hur hästen mår. Trots att jag har kommit fram till att de flesta hästar får i sig tillräckligt med näring på höstbetet är det viktigt att börja stödfodra i rätt tid. Den rätta tiden varierar från år till år beroende på väder, hagens skick och var i landet man bor. Jag vill passa på och påpeka att provtagningen ägde rum i Södra Sverige närmare bestämt Halmstad kommun och kan troligtvis inte användas i hela Sverige.

Vädret över provtagningsperioden var väldigt soligt och varmt med några få regnväder vilket hade positiv effekt på grässets tillväxt och förlängde den vanliga tillväxtperioden.

Det behövs uppföljning av tidigare forskning inom ämnet med till exempel ett arbete där man följer hur näringsinnehållet utvecklas i hagarna från att de första grässtråna tittar fram och fram till att första snön lägger sig. Samt att analysera hagar längre norrut där både vår och höst kommer tidigare.

## 5. Referenser

### 5.1 Artiklar

Andersson, A. (2000). Näringsvärde i gräs på naturbete. I *Fakta jordbruk*. Uppsala, SLU Reproenheten.

Planck, C. (2004). Behöver hästen mineralfoder på betet? I *Hästnäringens miljöråd, Miljöfakta*.

### 5.2 Böcker

Adler, P. (2004). *Utfodrings – ABC*. Falkenberg, Grafika.

Ericson, Å. (2004). *Islandshästar*. Ljubljana, Korotan.

Jansson, A m.fl. (2004). *Utfodringsrekommendationer för häst*. Sveriges lantbruksuniversitet.

Planck, C. m.fl. (1994). *Hästens biologi – Utfodring och avel*. S.161 – 196. Falköping, Elanders Gummessons.

### 5.3 Webdokument

Eggertsson, C. (2002). *Liten väderguide*. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. SMHI:s hemsida, 2006-04-27.

<http://www.smhi.se/sgn0102/n0205/vaderguide.pdf>

Eggertsson, C. (2005). *Månadens väder oktober 2005 Lång brittsommar och vintergästspel*. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. SMHI:s hemsida, 2005-11-07.

<http://www.smhi.se>

Josefsson, W. (2005). *Månadens väder september 2005 Fin sensommar*. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. SMHI:s hemsida, 2005-10-12

<http://www.smhi.se>

Planck, C. (2005) *Hästens foder – Vallfoder*. Hippocampus hemsida, 2005-11-15.

[http://hippocampus.slu.se/hastens\\_foder/vaxande\\_hast/index.cfm?Call=foder#vallfoder](http://hippocampus.slu.se/hastens_foder/vaxande_hast/index.cfm?Call=foder#vallfoder)

Tuvelsson, M & Anliot, Minna. (1995). *Vallfoder till hästar – Skörda rätt för god kvalitet*. Hippocampus hemsida, 2005-10-06.

<http://hippocampus.slu.se/bibliotek/lasmer.cfm?call=bibliotek&id=109>

Den virtuella floran. 2006-05-22.

<http://linnaeus.nrm.se/flora/welcome.html>

### 5.4 Analysbeskrivningar

AnalyCen i Lidköping. 2006-05-11.

## Bilaga 1 – Rådata för enskilda ämnen

### Energi (MJ)

Provmärkning	Torrsubstans	Energi	Energi
	%	MJ/kg TS	MJ/kg bete
Hage 1 P1	27.0	9.4	2.538
Hage 1 P2	33.0	9.1	3.003
Hage 1 P3	33.0	10.1	3.333
Hage 1 P4	36.0	10.5	3.78
Hage 2 P1	26.0	9.8	2.548
Hage 2 P2	36.0	8.4	3.024
Hage 2 P3	29.0	9.2	2.668
Hage 2 P4	31.0	9.1	2.821
Hage 3 P1	23.0	10.7	2.461
Hage 3 P2	26.0	9.9	2.574
Hage 3 P3	30.0	10.2	3.06
Hage 3 P4	25.0	9.9	2.475
Hage 4 P2	20.0	11.3	2.26
Hage 4 P3	17.0	11.2	1.904
Hage 4 P4	24.0	11.3	2.712

Medelvärde	Torrsubstans	Energi	Energi
	%	MJ/kg TS	MJ/kg bete
Hage 1	32.3	9.8	3.2
Hage 2	30.5	9.1	2.8
Hage 3	26.0	10.2	2.6
Hage 4	20.3	11.3	2.3

### Protein (smb.rp)

Provmärkning	Råprotein	Smältbart råprotein	Smältbart råprotein
	g/kg TS	g/kg TS	g/kg bete
Hage 1 P1	184	141	38.07
Hage 1 P2	137	97	32.01
Hage 1 P3	167	126	41.58
Hage 1 P4	167	126	45.36
Hage 2 P1	140	100	26.00
Hage 2 P2	106	68	24.48
Hage 2 P3	114	76	22.04
Hage 2 P4	137	97	30.07
Hage 3 P1	143	103	23.69
Hage 3 P2	135	95	24.70
Hage 3 P3	134	95	28.50
Hage 3 P4	146	106	26.50
Hage 4 P2	230	185	37.00
Hage 4 P3	211	167	28.39
Hage 4 P4	189	146	35.04

	Råprotein	Smältbart råprotein	Smältbart råprotein
Medelvärde	g/kg TS	g/kg TS	g/kg bete
Hage 1	163.8	122.5	39.3
Hage 2	124.3	85.3	25.6
Hage 3	139.5	99.8	25.8
Hage 4	210.0	166.0	33.5

### Fiber

Provmärkning	NDF
	g/kg TS
Hage 1 P1	516
Hage 1 P2	552
Hage 1 P3	520
Hage 1 P4	504
Hage 2 P1	531
Hage 2 P2	553
Hage 2 P3	514
Hage 2 P4	514
Hage 3 P1	549
Hage 3 P2	555
Hage 3 P3	564
Hage 3 P4	536
Hage 4 P2	477
Hage 4 P3	448
Hage 4 P4	419

	NDF
Medelvärde	g/kg TS
Hage 1	523.0
Hage 2	528.0
Hage 3	551.0
Hage 4	448.0

### Makromineraler

Provmärkning	Kalcium (Ca)	Fosfor (P)	Magnesium (Mg)	Kalium (K)	Natrium (Na)	Svavel (S)
	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS
Hage 1 P1	6.3	3.6	3.1	18.3	1.6	2.8
Hage 1 P2	4.8	3.0	2.6	17.1	1.0	2.2
Hage 1 P3	2.9	2.9	2.2	21.5	0.6	2.1
Hage 1 P4	4.3	3.0	2.5	16.3	1.0	2.5
Hage 2 P1	3.7	2.5	1.9	19.4	0.4	2.1
Hage 2 P2	3.2	2.0	1.9	13.7	0.4	1.7
Hage 2 P3	3.1	2.1	1.9	17.2	1.7	2.0
Hage 2 P4	3.8	2.3	1.8	23.8	0.6	2.2
Hage 3 P1	4.6	3.1	2.3	24.3	0.4	2.0
Hage 3 P2	4.5	2.7	2.5	25.2	0.6	1.8
Hage 3 P3	4.0	2.7	2.4	24.5	0.4	1.9
Hage 3 P4	3.9	2.8	2.5	26.3	1.1	2.1
Hage 4 P2	4.1	4.7	1.9	29.9	0.7	4.6
Hage 4 P3	4.7	4.9	2.2	29.2	1.0	4.6
Hage 4 P4	4.3	3.7	2.1	22.9	1.7	3.9

	Kalcium (Ca)	Fosfor (P)	Magnesium (Mg)	Kalium (K)	Natrium (Na)	Svavel (S)
Medelvärde	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS
Hage 1	4.6	3.1	2.6	18.3	1.1	2.4
Hage 2	3.5	2.2	1.9	18.5	0.8	2.0
Hage 3	4.3	2.8	2.4	25.1	0.6	2.0
Hage 4	4.4	4.4	2.1	27.3	1.1	4.4

### Mikromineraler

Provmärkning	Järn (Fe)	Mangan (Mn)	Zink (Zn)	Koppar (Cu)
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Hage 1 P1	104	550	55	9.1
Hage 1 P2	140	786	46	7.9
Hage 1 P3	104	790	56	8.0
Hage 1 P4	103	686	51	8.0
Hage 2 P1	79	628	43	7.2
Hage 2 P2	101	558	42	6.1
Hage 2 P3	123	563	37	7.3
Hage 2 P4	94	490	30	7.1
Hage 3 P1	73	149	25	6.7
Hage 3 P2	75	132	21	6.0
Hage 3 P3	88	105	20	6.2
Hage 3 P4	94	206	27	6.5
Hage 4 P2	97	76	25	10.2
Hage 4 P3	110	118	27	10.6
Hage 4 P4	123	108	25	9.3

	Järn (Fe)	Mangan (Mn)	Zink (Zn)	Koppar (Cu)
Medelvärde	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Hage 1	112.9	702.8	52.0	8.3
Hage 2	99.4	559.8	38.0	6.9
Hage 3	82.6	148.0	23.3	6.4
Hage 4	109.9	100.7	25.5	10.0