



Nötkreaturens val av betesvegetation på naturliga betesmarker

Nutrient content and type of vegetation selected by cattle grazing semi-natural pastures

av

Maja Pelve



Institutionen för husdjurens
utfodring och vård

Examensarbete 241

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management

Uppsala 2007

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| Tack | 2 |
| Abstract | 2 |
| Sammanfattning | 2 |
| Introduktion | 3 |
| Material och metoder | 5 |
| Översiktlig försöksbeskrivning | 5 |
| Kartläggning av betsmarkerna | 5 |
| Beskrivning av betesmarkerna | 6 |
| Hage L | 6 |
| Hage M | 7 |
| Hage Å | 7 |
| Beteendestudie | 8 |
| Provtagning i betesmarken | 8 |
| Analys av prover | 9 |
| Väder | 9 |
| Statistisk bearbetning | 9 |
| Resultat | 11 |
| Beteendestudie | 11 |
| Djurens val av område | 11 |
| Djurens val av vegetationstyp | 12 |
| Beteshöjden där djuren betade | 15 |
| Näringsinnehållet i djurens betesval under observationsdagarna | 15 |
| Provtagning av bete | 17 |
| Näringsinnehåll i olika vegetationstyper | 17 |
| Tillgängligt bete på olika vegetationstyper vid observationstillfällena | 19 |
| Diskussion | 20 |
| Metodanalys | 23 |
| Förslag till fortsatta studier | 23 |
| Referenser | 24 |
| Bilagor | 26 |

Tack

Först och främst, stort tack till Eva Spörndly och Anders Glimskär för finfint handledarjobb och hjälp med litteratur och allt förarbete i hagarna. Stort tack också till Lisette Lenoir som underhöll med historier om myror och som hjälpte till med skjuts och provbehandling. Tack och kramar till Berra, Erik och mamma för sällskap i hagarna, fotografering och stöd. Tack till alla kompisar som suckat avundsjukt då jag berättat om hur jag skulle spendera min sommar. Ett mycket varmt och stort tack också till de lantbrukare som låtit mig låna deras hagar och stått ut med att vi sprungit runt i dem hela sommaren!

Abstract

This study concerns the type of vegetation selected by cattle grazing on semi-natural pastures, and whether the selection depends on the nutrient content of the vegetation or on other factors.

The study was carried out in three different semi-natural pastures in the Uppsala area during June, July and August in 2006. The three pastures were first surveyed, mapped out and divided into sub-areas with regard to the type of dominating vegetation. The vegetation types identified were: wet, mesic, dry, wooded, pasture with signs of former cultivation (arable). Within each vegetation type three 1x1 m sampling plots were laid out.

The grazing behaviour of the cows was recorded in a behaviour study. In each pasture area behaviour observations were performed during three days each month (June-August). The animals were followed during four hours of grazing activity every observation day and notes were made every five minutes as to where in the meadow the animals grazed and what type of vegetation they chose. Samples of the vegetation grazed were taken every five minutes for analysis.

The animals chose to graze on sub-areas with arable pasture in more than 50% of the observation occasions. The amount of observations made on arable pasture sub-areas was very large compared to their proportion of the entire pasture area. This preference for arable pasture was probably caused by the higher nutritive content of the herbage on these pasture areas, compared with the nutritive content of the herbage from areas dominated by other vegetation types. The contents of energy, organic substance and crude protein in the herbage from these sub-areas were the highest, and the fibre content was lowest. However, to some extent the observations of high grazing activity on arable pasture land could also be explained by the fact that in two of the pastures, minerals and water troughs were placed on a sub-area with arable pasture.

Sammanfattning

Denna studie undersökte huruvida nötkreaturs betesval på naturliga betesmarker styrdes av vegetationens näringsinnehåll, eller av andra faktorer.

Studien genomfördes i tre olika hagar i Uppsalaområdet under juni, juli och augusti 2006. Hagarna karterades och uppdelades i olika områden beroende på vilken vegetationstyp (torrt, frisk-torrt, friskt, blött, skog, gammal f.d. åker, ny f.d. åker eller övrigt) som dominerade i området. Provytor lades ut i varje vegetationstyp för att förbereda provtagning under säsongen. Betesbeteendet undersöktes i en beteendestudie där djuren observerades tre dagar per månad under juni-augusti under fyra timmars bete (aktivt betande) per dag. Var femte minut gjordes noteringar av var i hagen djuren befann sig, samt vilken typ av vegetation de betade. Var femte minut togs också prover av den vegetation som djuren betade just då. Även vädret under observationsdagarna noterades.

Djuren valde i mer än hälften av fallen att beta på gammal eller ny f.d. åkermark. Betesaktiviteten på dessa ytor var mycket stor i jämförelse med hur stor andel av hagen som åkermarken utgjorde. Preferensen för f.d. åkermark berodde förmodligen på de höga näringsvärden som betet på denna vegetationstyp hade jämfört med betet på de andra vegetationstyperna: betet uppvisade hög smältbarhet (VOS), mineralinnehåll (aska) och råproteinvärden, samt låga fibervärden (NDF). Till viss del kan betesaktiviteten dock troligen även förklaras med att vatten och mineraler fanns tillgängliga på just f.d. åkermark i två av de tre hagarna.

Introduktion

Föredrar nötkreatur som betar på naturbetesmarker vissa typer av vegetation? Vilket näringsinnehåll har olika vegetationstyper på naturbetesmarker? Och finns det ett samband mellan djurens betesval och betets näringsinnehåll? Den här studien syftar till att undersöka dessa frågeställningar, och till att ge ett underlag för följdstudier inom samma ämne.

Studien utfördes mellan 15 juni och 11 september 2006 i tre olika hagar i Uppsalatrakten. De grupper av nötkreatur som vistades i varje hage studerades med avseende på betesval och betesvanor. Dessutom insamlades vegetationsprover för att studera näringsinnehållet, dels från de specifika platser där djuren betade, dels från 5 dominerande typer av vegetation i hagarna. På detta vis kunde relationerna mellan näringsinnehåll och selektion studeras. Även selektionsbeteendet i sig utvärderades.

Detta examensarbete utfördes som en pilotstudie inom ramen för SLUs verksamhetsområde "Fortlöpande miljöanalys", där olika aspekter av den svenska naturen och lantbruket studeras för att kunna ta fram underlag så att de nationella miljö kvalitetsmålen kan uppfyllas. Vid fortlöpande miljöanalys av naturliga betesmarker försöker man utvärdera huruvida Sveriges naturliga betesmarker sköts på ett sätt som bevarar och stärker den naturliga mångfalden. Om betesmarkerna inte sköts som de bör, undersöker man vilka mått och steg som bör tas för att vända negativa trender. Man försöker också utarbeta principer för hur man skall gå till väga för att sköta och skydda markerna.

Undersökningar har visat att djurens selektion av bete påverkas av betestrycket, dvs. hur många djur det finns per enhet tillgängligt bete. Ju mer bete och ju fler arter djuren har tillgång till, desto större möjlighet har djuren att beta selektivt. Betestrycket är också en faktor som påverkar växterna själva, i det att vissa växter gynnas vid högt betestryck

och andra vid lågt. Dessa faktorer är delar i de komplexa samband som styr artsammansättningen på de naturliga betesmarkerna. Ett normalt betestryck på en genomsnittlig naturbetes- eller hagmark är runt 1,5 djur/ha (diko med kalv av kötttras). Detta gäller för försommaren och djurantalet bör minska under säsongens gång för att följa minskningen i avkastning på markerna (Norrman & Danielsson, 1991). Det finns dock stora skillnader i avkastningen mellan olika typer av naturbetesmarker. Torra naturbetesmarker av ”fårsvingeltypen” avkastar mindre än 1000 kg torrsubstans (ts)/ha och säsong medan produktionen på fuktiga naturbetesmarker kan uppgå till mer än 3000 kg ts/ha och säsong (Steen et al. 1972). Antalet djur/ha måste därför alltid, utöver anpassningen över säsongen, anpassas till vilken typ av naturbetesmark det rör sig om.

Vissa forskare anser att djuren aktivt selekterar arter med högt näringsinnehåll, eller arter som innehåller något näringsämne de för tillfället behöver. Får de välja fritt selekterar de en diet med höga kväve- och energivärden och låga fibervärden (Pehrson, 2001; Arnold, 1981). Studier i vad nötkreatur väljer att beta på naturbetesmarker har utförts förut; en av de senaste är Widén (2003). Widéns resultat tyder på att djurens betesbeteende förändras med betestrycket: under lågt betestryck föredrar de friskt bete framför fuktigt, men under ett högt betestryck väljer de att beta där det finns störst kvantitet bete.

Det finns få överensstämmande värden för näringsinnehåll i naturbete, förmodligen främst pga. naturbetesmarkernas heterogenitet. De värden som anges i Fodertabeller för idisslare 2003 kommer från Anderssons studie från 1999. Denna studie undersöktes näringsinnehållet i sex olika gräs ofta förekommande i naturbetesmarker: fårsvingel, ängshavre, rödven, ängsgröe, ängskavle och tuvtätel. Tidigare studier av Steen et al. (1972) undersökte en rad olika naturliga gräsmarker och deras näringsvärden och avkastningsnivå, indelade efter marktyp och botaniskt utseende (t.ex. fårsvingeltypen på sediment). Resultaten skiljer sig åt till viss del, speciellt gällande energiinnehållet. En del av skillnaden kan förklaras med att olika metoder har använts för att bestämma energin (tabell 1).

Tabell 1. Energi- och råproteinvärden för olika typer av naturbetesmarker och åkermarksbeten.

| Naturbetesmarker | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|
| | Energi⁵ [MJ/kg ts] | Energi⁶ [MJ/kg ts] | Råprotein⁵ [g/kg ts] | Råprotein⁶ [g/kg ts] |
| Fårsvingeltypen ¹ | 8,6 | 9,6 ± 0,1 | 120 | 98 ± 8 |
| Ängshavretypen ¹ | 8,8 | 10,2 ± 0,1 | 130 | 123 ± 8 |
| Rödventypen ² | 9,3 | 10,1 ± 0,2 | 140 | 156 ± 11 |
| Ängsgröetypen ² | 9,8 | 11,1 ± 0,1 | 160 | 156 ± 9 |
| Ängskavletypen ² | - | 10,8 ± 0,1 | - | 160 ± 8 |
| Tuvtäteltypen ³ | 8,1 | 8,5 ± 0,1 | 130 | 137 ± 8 |
| Åkermarksbete | | | | |
| | Energi⁵ [MJ/kg ts] | Energi⁷ [MJ/kg ts] | Råprotein⁵ [g/kg ts] | Råprotein⁷ [g/kg ts] |
| Timotejtypen ⁴ | 10,1 | - | 180 | - |
| Åkermarksbete ⁷ | | 11,5 | | 210 |

¹Motsv. kategorin ”torr” i föreliggande studie.

²Motsv. kategorin ”frisk” i föreliggande studie.

³Motsv. kategorin ”fuktig” i föreliggande studie.

⁴Motsv. kategorin ”f.d åker” i föreliggande studie.

⁵Enl. Steen et al. (1972). Energivärdet bygger på växttrådsanalys.

⁶Enl. Andersson (1999). Energivärdet bygger på VOS-analys.

⁷Tidig försommar (Spörndly, 2003).

Det har också gjorts studier på fodervärde på specifikt fuktiga naturbetesmarker. Tuvtåtel, en typisk växt för fuktiga marker, har mycket dåligt fodervärde efter axgång, särskilt då den är obetad (Spörndly, 2003). Dock finns andra fuktmarksarter som kan ha fodervärden jämförbara med åkermarksbete (Lifvendahl, 2003).

I linje med Jordbruksverkets miljö kvalitetsmål ”Ett rikt odlingslandskap” kan brukare få stöd för skötsel av betesmarker. Ett av målen är att: ”... Den biologiska mångfalden ska bevaras och skötas samt nyttjas på ett hållbart sätt. Detta gäller för växter, djur och livsmiljöer som tillhör odlingslandskapet. De kulturhistoriska värdena ska bevaras och tydliggöras. ...” (SJV, 2007). För att kunna uppfylla dessa mål är det viktigt att det finns tillräckliga kunskaper om betets näringsinnehåll i olika typer av betesmarker samt om betesdjurens betesselektion. Med dessa kunskaper kan man utarbeta bästa möjliga djuruppfödningssmodeller efter de förutsättningar som olika betesmarker ger samt placera varje djurkategori i det bästa möjliga betesområdet i varje enskilt fall.

Material och metoder

Översiktlig försöksbeskrivning

Försöket pågick i tre olika beteshagar i Uppsalaområdet under juni, juli och augusti 2006. Heterogena naturbetesmarker med många olika vegetationstyper valdes för att möjliggöra en studie av djurens betespreferens. För att ha översikt över hagarna upprättades kartor där olika vegetationstyper (torr, frisk, fuktig etc. – se nedan) ritades in. Provytor lades ut i varje vegetationstyp för provtagning under säsongen. I en beteendestudie följdes djuren under fyra timmar av aktivt bete per dag och hage, under tre dagar per månad. Var femte minut gjordes löpande noteringar av var i hagen djuren befann sig samt vilken typ av vegetation de betade. Samtidigt togs även prover av den vegetation som djuren valde var femte minut.

Kartläggning av betesmarkerna

Med utgångspunkt i flygbilder, terrängkartor och gamla vegetationskartor upprättades en ny, uppdaterad karta över varje hage. Ett flertal besök i varje hage gav en överblick över vilka vegetationstyper som fanns där. Hagen delades sedan upp i ett antal områden, där varje område avgränsades av utbredningen av den dominerade vegetationstypen där. Ett område med övervägande frisk vegetation kunde t.ex. innehålla fläckar av torrmark eller hållar, men ändå betecknas som ”frisk”.

De olika vegetationstyperna i hagarna bestämdes utifrån de vanligaste växtekologiska definitionerna. Gränserna mellan de olika typerna är naturligtvis mycket flytande, men i dessa naturbetesmarker, som valdes pga. sin heterogenitet, kan nedanstående definitioner ändå tjäna som en översiktlig beskrivning.

T (torrt) = torrmarksvegetation. Huvudsakligen smalbladiga gräs, fetbladsväxter och örter. Låg produktion av växtmassa.

FT (frisk-torrt) = frisk till torr vegetation. En blandning av arter från frisk och torr mark. Låg till normal produktion av växtmassa.

F (friskt) = friskmarksvegetation. Huvudsakligen bredbladiga gräs, klöver och inslag av örter. Normal produktion av växtmassa.

B (blött) = fuktpåverkad vegetation/blöt mark. Bredbladiga gräs, högrötsbestånd (t.ex. tuvåtäl och älgräs), inslag av starr-, tåg- och vassarter. Mycket hög produktion av växtmassa.

S (skog) = skogsvegetation. Huvudsakligen piprör och kruståtäl, men även vissa örter. Fläckvist växtsätt, med stora inslag av mossor, lavar, ljungväxter och ris. Låg produktion av växtmassa.

NÅ (ny f.d. åker) = nyligen övergiven åkermark/vall, samt odlad vall. I princip enbart kvävegynnade växter såsom ett fåtal bredbladiga gräs samt klöver, röllika, baldersbrå, skräppor och kamomill. Hög produktion av växtmassa.

GÅ (gammal f.d. åker) = gammal övergiven åkermark/vall/kulturmark. Stora inslag av kvävegynnade växter, men också en större mångfald av gräs och örter. Hög produktion av växtmassa.

Övrigt = övrig vegetation. I studien har betning av löv och blad, betning i icke gräsbärande skogsmark samt betning i snårskog registrerats som övrigt.

När kartorna var färdigritade, bestämdes arean av varje hage och arean av varje område inom hagen med hjälp av GIS (geographic information system). Andelen som varje område utgjorde av den totala arean räknades sedan ut. Denna andel kallades för områdets "ytprocent". Ytprocenten användes som en uppskattning av hur stor del en vegetationstyp utgjorde av hagens totala area.

Beskrivning av betesmarkerna

Beteshagarna valdes i initialskedet ut med tanke på att de skulle ha ett lågt betestryck, ligga i anslutning till Uppsala, vara av överskådlig storlek samt innehålla olika typer av vegetation vanligt förekommande i naturliga betesmarker. Betestrycket behövde vara svagt, då detta var en förutsättning för att djuren skulle kunna välja mellan de vegetationstyper som fanns. Vid ett högt betestryck kan djuren vara så hungriga att all tillgänglig betesvegetation konsumeras och ingen egentlig selektion av bete förekommer. Hur ofta djuren betar på olika typer av vegetation över en betessäsong speglar i dessa fall endast markens produktivitet i kg torrs substans. Vid ett lägre betestryck kan, utöver betesmängden, även andra faktorer t.ex. betets näringsinnehåll eller smaklighet påverka djurens val av betesområde. De tre hagarna som försöket utfördes i betecknas med sina initialbokstäver.

Hage L

Hage L ligger ca en mil sydväst om Uppsala. Den betades dygnet runt av elva Hereford-djur; sex kor, en tjur och fem kalvar. Tjuren och kavlarna observerades inte under studien. Hagens totala areal var ca 25 ha, vilket gjorde den till den största hagen i studien. Den hade dock ett stort centralt parti barrskogsbevuxen blockterräng som i princip var otillgängligt för bete. Det otillgängliga området var främst bevuxet av barrträd, mossor och ris. Vatten, saltsten och mineraler fanns tillgängliga i södra delen av hagen på ett delområde med vegetationstyp NÅ. Hage L:s utseende förändrades under säsongen beroende på betestillgång. Två partier med vall öppnades upp, det ena i juni, det andra i augusti. En ytterligare del, mest bestående av frisk vegetation, öppnades även den upp i augusti (bilaga B.1).

Hage M

Hage M ligger ca 2 mil öster om Uppsala. Hagen betades dagtid, vanligen av runt 56 mjölkkor av SRB och SLB samt en tjur. Tjuren observerades inte under studien. Korna fick tillskottsutfodring under mjölkning och betade en annan hage nattetid. Betessläppet var relativt sent, och delar av vegetationen i hagen var förvuxen vid studiens början. Vatten och saltsten fanns tillgängligt i norra delen av hagen på ett delområde med vegetationstyp NÅ i anslutning till den grind som djuren gick igenom vid mjölkningarna. Efter halva studien var genomförd, öppnades en angränsande, obetad hage för att ge djuren ytterligare bete (bilaga B.2).

Hage Å

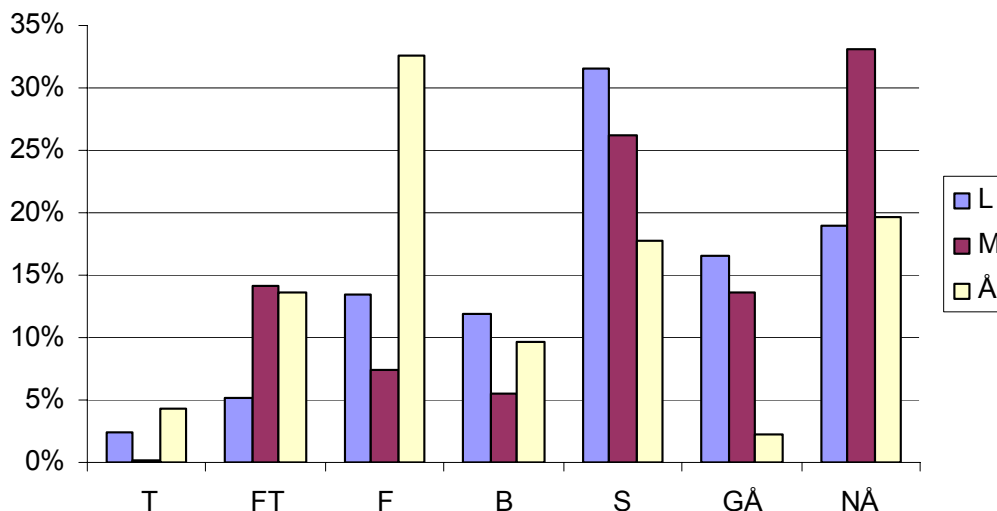
Hage Å ligger ca två mil sydöst om Uppsala. Den betades dygnet runt av tio Hereford-djur; fem kor och fem kalvar, varav kalvarna inte observerades under studien. Hagen bestod av två delar, varav den ena var en åkerholme, och de bägge partierna var sammanbundna med en remsa åkermark. Vatten och saltsten fanns tillgängligt i nordvästra delen av hagen på ett delområde med vegetationstyp F. I slutet av säsongen isolerades åkerholmen från resten av hagen genom att omgivande åkrar plöjdes upp, och betades inte mer för säsongen. Ett stycke åker i träda av ungefär dubbla arealen adderades istället till den kvarvarande hagen. Detta förändrade hagens utseende så mycket att observationerna för augusti inställdes (bilaga B.3).

Tabell 2. Sammanfattade fakta om hagarna L, M och Å: antal djur, totalareal, areal gräsbärande mark, beläggning på total area samt beläggning på gräsbärande mark.

| Hage | Antal djur | Totalareal [ha] | Areal gräsbärande mark [ha] ² | Djur/ha totalareal | Djur/ha gräsbärande mark |
|------|-----------------|-----------------|--|--------------------|--------------------------|
| L | 11 | 24,9 | 14,5 | 0,44 | 0,76 |
| M | 56 ¹ | 11,3 | 11,2 | 4,96 | 5,00 |
| Å | 10 | 11,2 | 10,1 | 0,89 | 0,99 |

¹Mjölkkor med tillskottsutfodring inne, bete endast dagtid i observerad hage

²Total areal exkl. ogenomtränglig terräng (summan av vegetationstypernas arealer)



Figur 1. Varje vegetationstyps procentandel av den gräsbärande marken i hage L, M, och Å.

Beteendestudie

Beteendestudien utfördes under tre dagar per månad och hage i tre månader, och djuren följdes under totalt fyra timmar aktivt bete varje dag. Under idissling avbröts observationerna och upptogs sedan igen då idisslingen var över. Totalt observerades alltså djuren under 12 timmar per hage och månad. Studien utfördes inte under regniga dagar för att undvika avvikelser i betesbeteendet gentemot soliga dagar och de tre dagarna i samma hage varje månad lades i möjligaste mån i följd efter varandra. Beteendestudierna gjordes med något enstaka undantag under dagtid och påbörjades på förmiddagen och avslutades när totalt 4 timmars aktivt betande hade registrerats.

Observationerna utfördes var femte minut. Då noterades först, med hjälp av kartan, inom vilket område djuren befann sig. Vidare noterades på vilken vegetationstyp (F, GÅ, T, etc.) djuren befann sig. Höjden på vegetationen precis där de betade mättes med hjälp av en betesplatta, även kallad "svensk gräsmätare" eller "rising plate meter" (Nordahl, 2001). Samtidigt som höjden mättes togs även en näve av vegetationen på samma plats. Alla vegetationsprover som togs under dagen samlades successivt ihop till ett dagsprov, som senare analyserades (se nedan).

Utifrån resultaten från beteendestudien räknades en "frekvensprocent" fram. Denna var baserad på hur många gånger djuren besökte en viss vegetationstyp per månad och hage. Det totala antalet observationer per månad och hage var 144 (3 dagar, 12 ggr/tim* 4 timmar). Om djuren i hage L t.ex. observerades beta på gammal f.d. åker 17 gånger av de totalt 144 observationstillfällena i juli, var frekvensprocenten 12% för gammal f.d. åker i hage L ($17/144 = 0,12$).

Provtagning i betesmarken

I varje hage utfördes provtagning av vegetationen. Rutor på 1x1 meter lades ut i vegetation av typerna T, F, B, S samt Å (både gammal och ny f.d. åker). Tre rutor lades i varje vegetationstyp, men på olika ställen i hagarna för att få ett genomsnittligt värde för varje typ. Sammanlagt lades 15 rutor ut i varje hage. Försöksrutornas placering i varje hage framgår av kartorna (bilaga B.1-B.3). All gräs- och örtvegetation i rutan klipptes jäms med marken och sparades för senare analys. Provtagningen skedde en gång per månad och hage, parallellt med beteendestudien, i de flesta fall under en dag som följde direkt på de tre beteendestudiedagarna.

Målet med provtagningen av vegetationen var att undersöka huruvida näringsinnehållet hade något samband med djurens val av vegetation, samt att kartlägga näringsinnehållet i olika typer av betesvegetation i naturbetesmarker och att jämföra dem med varandra.

Ingen provtagning skedde i vegetationstyperna FT eller Övrigt. Vid provtagning gjordes heller ingen åtskillnad mellan GÅ och NÅ. Anledningen var att detta skulle öka antalet prover och analyskostnaderna betydligt. Man bedömde även att skillnaderna mellan närliggande vegetationstyper kunde visa sig vara obetydlig i förhållande till andra variationer såsom exempelvis utvecklingsstadium. Det antogs därför att frisk-torr vegetation skulle ha näringsvärden som motsvarade medeltal mellan frisk och torr vegetation och ett sådant medeltal användes i vissa senare beräkningar. Man gjorde även antagandet att gammal och ny f.d. åker inte skulle skilja sig åt nämnvärt vad gällde näringsvärden. Övrigt ansågs vara en för heterogen kategori för att kunna provtas.

Utvecklingsstadium på vegetationen i provrutorna bestämdes med hjälp av Zadoks-skalan för utvecklingsstadier hos gräs (bilaga A). Beräkningar av betesmängder i kg ts/ha för de olika vegetationstyperna gjordes genom att väga den klippta vegetationen i varje ruta, varefter ett prov togs för att bestämma torrsubstansinnehållet i provrutorna.

Provytorna användes också i en studie av Glimskär (2006, ej publ.) som kartlade artsammansättningen av växter i hagarna. Översiktliga sammanställningar från denna studie över de viktigaste arterna som förekom i de olika vegetationstyperna i varje hage återfinns i bilaga D.

Analys av prover

Från beteendestudien erhöles totalt 24 prover, och från de olika provrutorna erhöles totalt 135 prover (5 vegetationstyper * 3 upprepningar * 3 hagar * 3 månader). Dessa prover transporterades under dagarna i påsar av syntetväv, omgivna av kylklampar, för att undvika kondens samt minska risken för en försämring av provens näringsinnehåll i värmen. De dagar då beredningen inte kunde ske direkt efter provtagningen, förvarades proven i fryser.

Samtliga prover analyserades för smältbarhet (genom att undersöka andelen VOS, vomvätskelöslig organisk substans), råprotein, mineralinnehåll (aska), vattenhalt (torrsubstans) samt fiberinnehåll (genom att undersöka NDF, neutral detergent fibre). Proverna vägdes först, torkades 16 timmar i torkskåp och vägdes sedan igen. Därefter maldes proverna, och en portion av det malda provet gick till analys. Råprotein och aska analyserades enligt Kungliga Lantbruksstyrelsens Kungörelser nr 15 (1966). Analys av NDF gjordes enligt Van Soest och Wine (1967) och VOS analyserades enligt Lindgren (1983).

Väder

Varje dag under beteendestudien noterades väderleken. Temperaturdata från Ultuna klimatstation användes. Denna ligger ca 5 km söder om Uppsala (59,82 °N lat., 17,65 °E long.).

Statistisk bearbetning

För de statistiska bearbetningarna användes programmet SAS 9.1 och proceduren general linear models, GLM, (SAS Institute, 2004). Tre modeller sattes upp; en för att undersöka näringsinnehållet i de olika vegetationstyperna, en för att undersöka vilka variabler som påverkade mängden tillgängligt bete (vid tidpunkten för beteendeobservationerna) på olika områden, och en för att undersöka vilka variabler som var mest bidragande till djurens val av betesområde. Följande modell användes för att analysera betesprovernas näringsinnehåll dvs. VOS-värde, innehåll av omsättbar energi (MJ/kg ts), innehåll av aska (% av ts), innehåll av råprotein (% av ts) och innehåll av NDF (% av ts):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\gamma_{ik} + \epsilon_{ijk} \quad \text{där}$$

$$Y_{ijk} = \text{näringsinnehåll}$$

μ = medelvärde
 α_i = effekt av vegetationstyp i (i=1,...5)
 β_j = effekt av hage j (j=1,...3)
 γ_k = effekt av månad k (k=1,...3)
 $\alpha\beta_{ij}$ = samspel mellan vegetationstyp i och hage j
 ϵ_{ijk} = error

För analys av mängd tillgängligt bete vid tidpunkten för beteendeobservationerna användes samma modell som för näringsinnehållet men med ytterligare en term nämligen samspel mellan vegetationstyp i och månad k, dvs $\alpha\gamma_{ik}$

För analys av andelen av tiden som djuren valde att beta en viss vegetationstyp jämfördes två modeller:

1) $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_1 T_{ij} + \epsilon_{ij}$ där
 α_i = effekt av vegetationstyp i (i=1,...5)
 $\beta_1 T_{ij}$ = effekt av vegetationstypens andel av hagens totala yta på andel av tiden djuren betade där

2) $Y_{ij} = \mu + \beta_2 R_{ij} + \beta_1 T_{ij} + \epsilon_{ij}$ där
 $\beta_2 R_{ij}$ = effekt av vegetationstypens råproteinhalt på andelen av tiden djuren betade där
 $\beta_1 T_{ij}$ = effekt av vegetationstypens andel av hagens totala yta på andel av tiden djuren betade där

En sammanfattning av variablerna i modellerna samt av variabler som inte var signifikanta och som uteslöts ur modellerna återfinns i tabell 3. Som framgår av tabellen gällde detta bl.a. utvecklingsstadium i näringsinnehållsmodellen, samt mängd tillgängligt bete i betesvalsmodellen.

Tabell 3. Variabler använda i de olika analyserna.

| Analys | Variabler i slutgiltig modell | Variabler som uteslutits ur modellen (ej var signifikanta) |
|--|---|--|
| 1. Betets näringsinnehåll i olika vegetationstyper (VOS, energi, aska, råprotein, NDF) | Vegetationstyp, hage, månad, vegetationstyp*hage ¹ | Vegetationstyp*månad, utvecklingsstadium, beteshöjd |
| 2. Mängd tillgängligt bete vid tidpunkten för beteendeobs. (kg ts/ha) | Vegetationstyp, hage, månad, vegetationstyp*hage ¹ , vegetationstyp*månad ² | Beteshöjd |
| 3. Andel av tiden djuren valde beta en viss vegetationstyp | | |
| a) modell 1 | Vegetationstyp, ytprocent ³ | Månad, hage, mängd bete, beteshöjd, samspel ⁴ |
| b) modell 2 | Råprotein, ytprocent ³ | VOS, NDF, månad, hage, mängd bete, beteshöjd, samspel ⁴ |

¹samspel mellan vegetationstyp och hage; ²samspel mellan vegetationstyp och månad; ³andel av den totala ytan som vegetationstypen utgjorde i hagen; ⁴samspel mellan variablerna i modellen

Ett teoretiskt näringsintag för djuren under observationstimmarna varje månad beräknades genom att vikta näringsammansättningen av olika vegetationstyper i

förhållande till betestiden, dvs. multiplicera andelen av tiden som djuren betade på varje vegetationstyp med näringsinnehållet i provrutorna från dessa vegetationstyper och sedan summera andelarna. Detta teoretiska näringsintag jämfördes senare med näringsinnehållet i betesprovet insamlat var femte minut under beteendeobservationerna.

Resultat

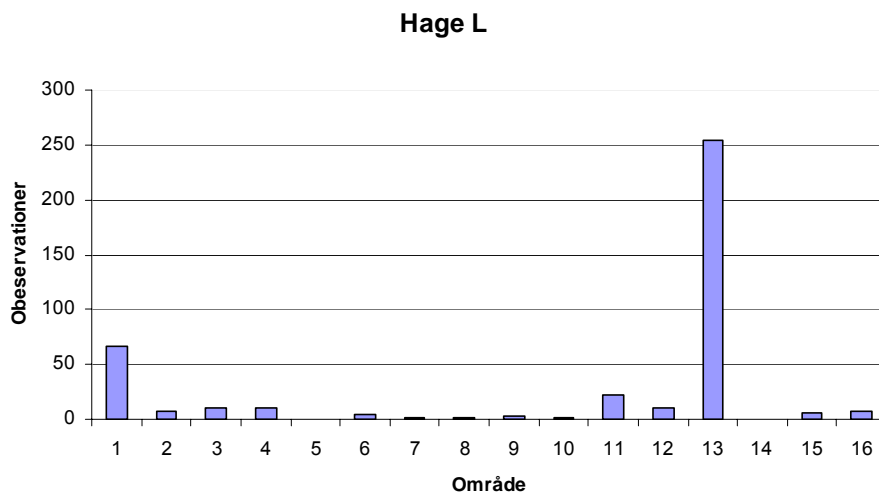
Beteendestudie

Djurens val av område

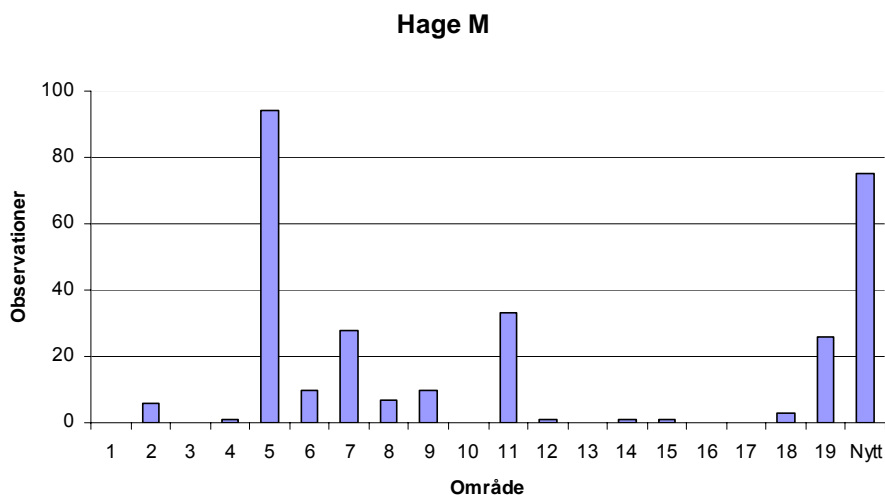
Resultaten över hela säsongen pekar på att djuren besökte hagarnas olika områden i olika stor mån. Vissa områden var mycket väl besökta medan andra helt saknade besöksobservationer.

Sammanställningen av resultaten visar att i hage L var område 13 (NÅ) överlägset mest besökt, följt av område 1 (GÅ). Det observerades mycket lite eller ingen aktivitet på de andra områdena (fig. 2). I hage M var område 5 (NÅ) mest besökt, därefter område 7 (GÅ), 11 (F) och 19 (NÅ). Den nya hage som anslöts till betesmarken under juli och augusti fick också en stor andel av observationerna, mestadels på områden med NÅ och S (fig. 3). I hage Å var område 15 (NÅ) mest besökt, följt av område 7 (S/F i lika mån) och 11 (FT). Övriga områden hade få eller inga observationer (fig. 4).

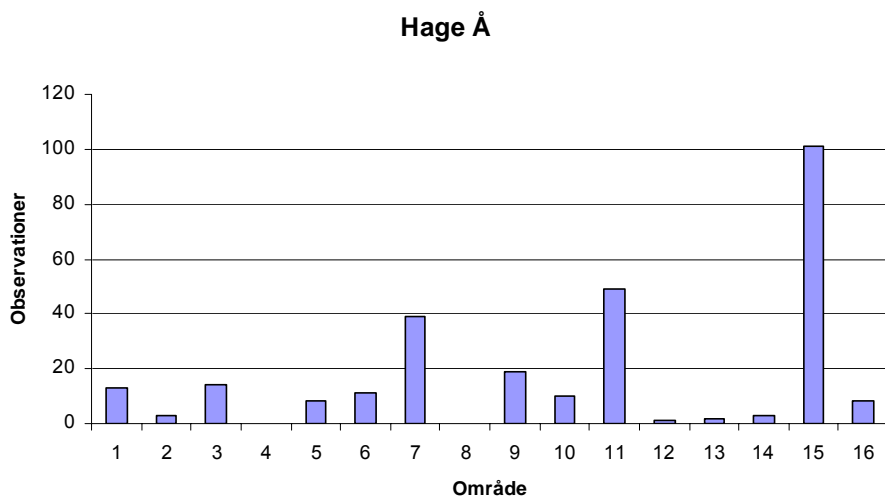
I samtliga fall var det mest besökta området ett av typen NÅ. I två av fallen (hage L och M) fanns dessutom vatten och mineraler på det mest besökta området. I hage Å fanns vatten och mineraler på område 1 (F).



Figur 2. Fördelningen av totala antalet besöksobservationer per område över säsongen i hage L. För förklaring på delområden se kartor i bilaga B.1-B.3. Antal observationer = 405.



Figur 3. Fördelningen av totala antalet besöksobservationer per område över säsongen i hage M. För förklaring på delområden se kartor i bilaga B.1-B.3. Antal observationer = 296.



Figur 4. Fördelningen av totala antalet besöksobservationer per område över säsongen i hage Å (enbart juni och juli). För förklaring på delområden se kartor i bilaga B.1-B.3. Antal observationer = 281.

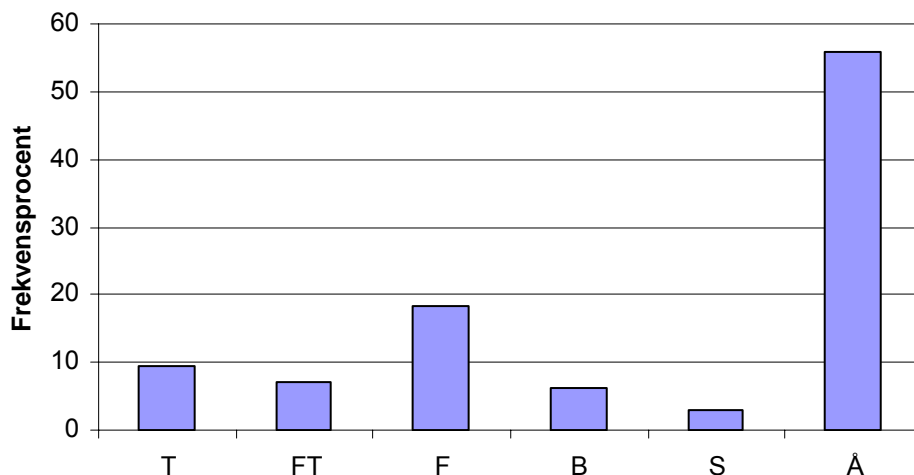
Djurens val av vegetationstyp

I alla hagar observerades flest besök på vegetationstypen NÅ. Vilken typ som var näst mest besökt skiljde sig något mellan gårdarna. I hage L var det GÅ, i hage Å var det F, och i hage M var GÅ och F ungefär lika mycket besökta (tabell 4).

Tabell 4. Antal besöksobservationer gjorda per vegetationstyp i respektive hage under juni, juli och augusti (hage Å enbart juni, juli). T = torrt, FT = frisk-torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, NÅ = ny f.d. åker, GÅ = gammal f.d. åker (se förklaringar ovan).

| Hage | T | FT | F | B | S | NÅ | GÅ | Övrigt |
|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| L | 8 | 12 | 28 | 17 | 14 | 260 | 71 | 3 |
| M | 1 | 10 | 47 | 11 | 11 | 170 | 43 | 3 |
| Å | 3 | 32 | 91 | 8 | 19 | 112 | 12 | 4 |
| Totalt | 12 | 54 | 166 | 36 | 44 | 542 | 126 | 10 |

Sammanfattat över hela säsongen i all hagar, var vegetationstypen f.d. åker, både gammal och ny, överrepresenterad i observationerna. Även då hänsyn togs till om det fanns mycket eller lite av vegetationstypen i hagen blev resultatet detsamma (fig. 5).



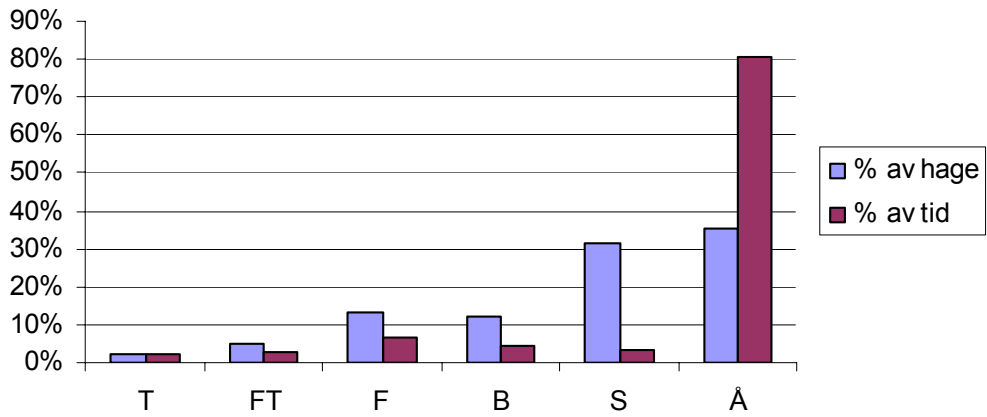
Figur 5. Frekvensprocenten för varje vegetationstyp för all hagar hela säsongen. Resultaten (minstakvadratmedelvärden) från en analys där vegetationstypens andel av hela arealen har tagits med i modellen. I en teoretisk hage där alla vegetationstyper är av samma storlek skulle djuren spendera så här stor procent av sin tid på de olika vegetationstyperna.

De statistiska bearbetningarna visade att antalet besök på de olika vegetationstyperna kunde förklaras av såväl råproteinhalten ($P < 0,001$) som ytprocenten, dvs. hur stor del av hagen varje vegetationstyp utgjorde ($P < 0,001$).

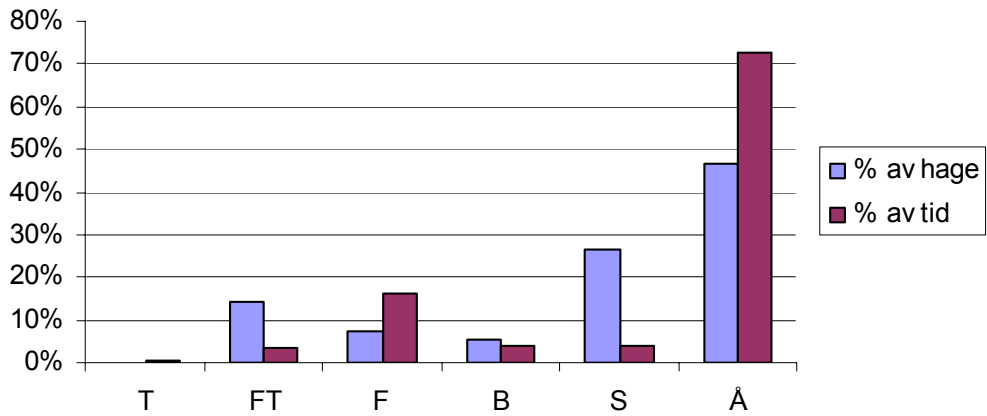
Dock så gav vegetationstypen som klassvariabel en högre förklaringsgrad än vad råproteinhalten gjorde. Utifrån detta kan man anta att vegetationstypen är en bra sammanfattning av de olika kvalitetsmåten (råprotein, NDF osv.) och att den, tillsammans med vegetationstypernas ytprocent, förklarar varför djuren valde vissa vegetationstyper framför andra. Mängden bete på de olika vegetationstyperna vid observationstillfället visade sig inte ha något statistiskt påvisbart samband med antalet besök.

För att illustrera andelen tid spenderad på de olika vegetationstyperna i förhållande till andelen av hagen som den vegetationstypen representerar presenteras dessa båda tillsammans (fig. 6-8). I all hagar var antalet besök på typen f.d. åker signifikant fler än vad man kunde förvänta sig av vegetationstypens areal. Den friska vegetationen var den enda typ förutom f.d. åker som besöktes i lika proportion till dess arealandel (hage Å) eller mer (hage M).

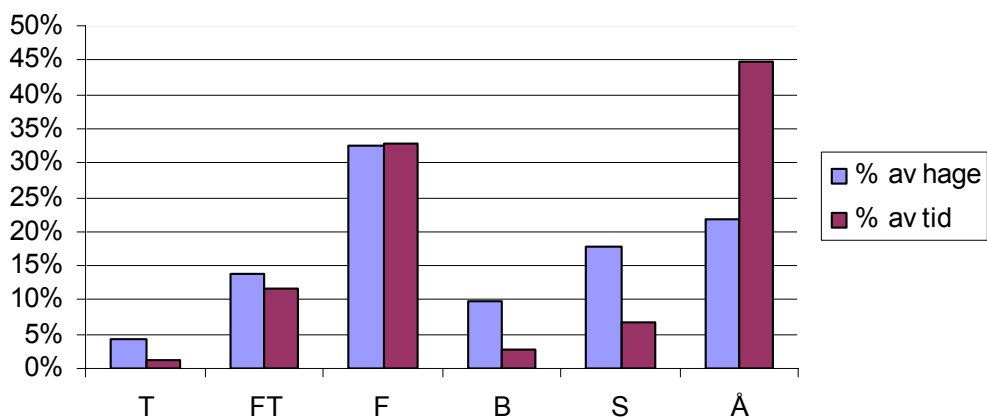
Hage L



Hage M



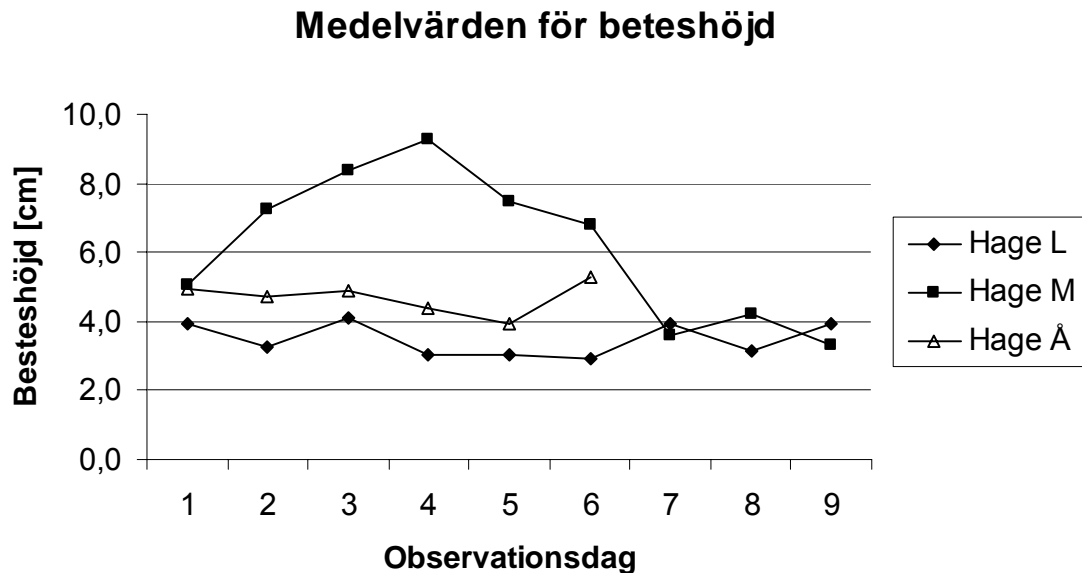
Hage Å



Figur 6-8. Andelen tid spenderad inom olika vegetationstyper kontra hur stor andel av hagen vegetationstypen utgör. Rådata från hage L, M och Å under hela säsongen.

Beteshöjden där djuren betade

Medelvärdena för höjden på vegetationen djuren betade var relativt konstanta över säsongen för hage L och Å (undantaget en extrempunkt på 150 cm för hage Å som utslöts). I hage M pendlade medelvärdet mellan 3,3 cm och 9,3 cm över säsongen (fig. 9).



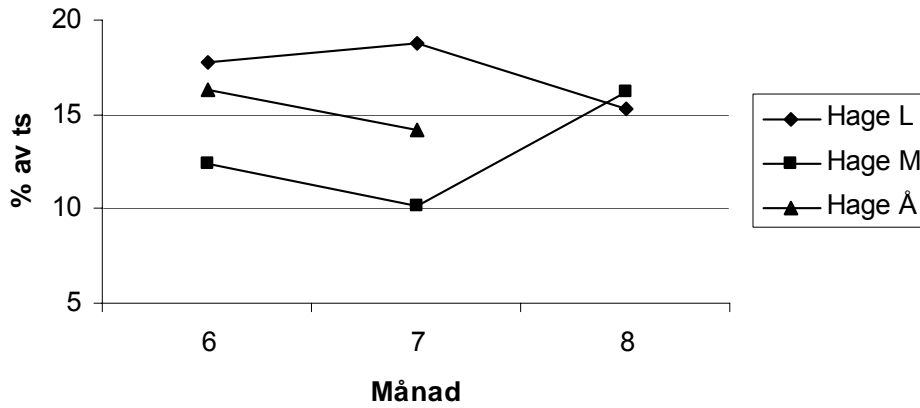
Figur 9. Medelvärden för uppmätt beteshöjd där djuren betade över säsongen i hage L, M och Å (i figuren är en extrempunkt på 150 cm under dag 3 i hage Å undantagen).

Näringsinnehållet i djurens betesval under observationsdagarna

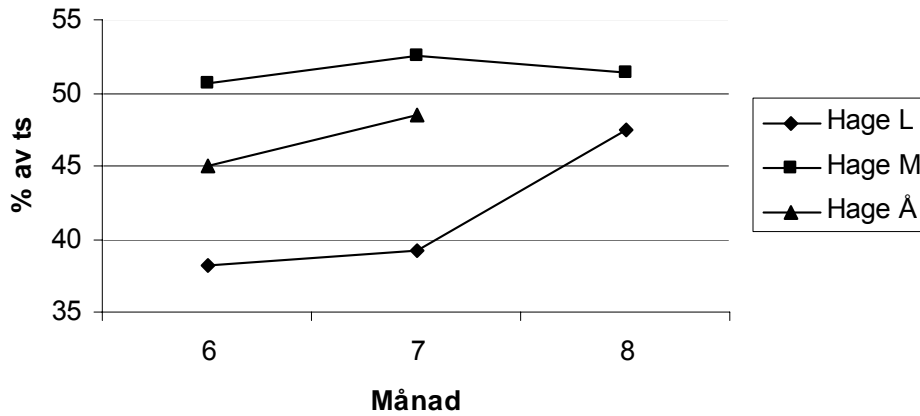
Näringsinnehållet i vegetationen som djuren betade under observationsperioden varierade en del mellan hagarna, samt över säsongen. Råproteininnehållet i betet varierade mellan 10,0 % av ts (hage M, juli) och 20,9 % av ts (hage L, juli). Vegetationens innehåll av NDF varierade mellan 36,5 % av ts (hage L, juni) och 54,9 % av ts (hage M, augusti). Betets VOS-värde varierade mellan 73,0 (hage M, augusti) och 89,6 (hage L, juni).

Generellt så hade vegetationen som djuren betade i hage L högst innehåll av råprotein och VOS, och lägst innehåll av NDF. Det omvända gäller för hage M. Hage Å låg generellt mittemellan dessa (fig. 10-12). Innehållet av omsättbar energi varierade mellan 8,9 MJ/kg ts (hage M, augusti) och 10,8 MJ/kg ts (hage L, juni och juli) om man tillämpar regressionen för att räkna fram energiinnehållet från VOS baserad på data från gräsdominerad åkermark.

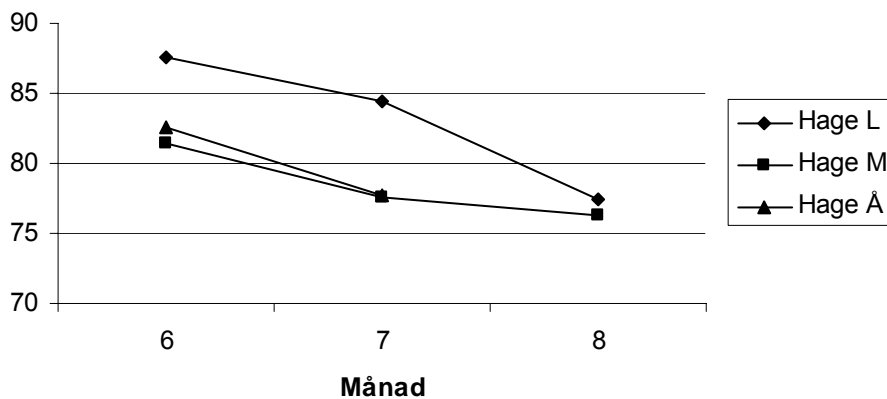
Råproteininnehåll i selekterat bete



NDF-innehåll i selekterat bete



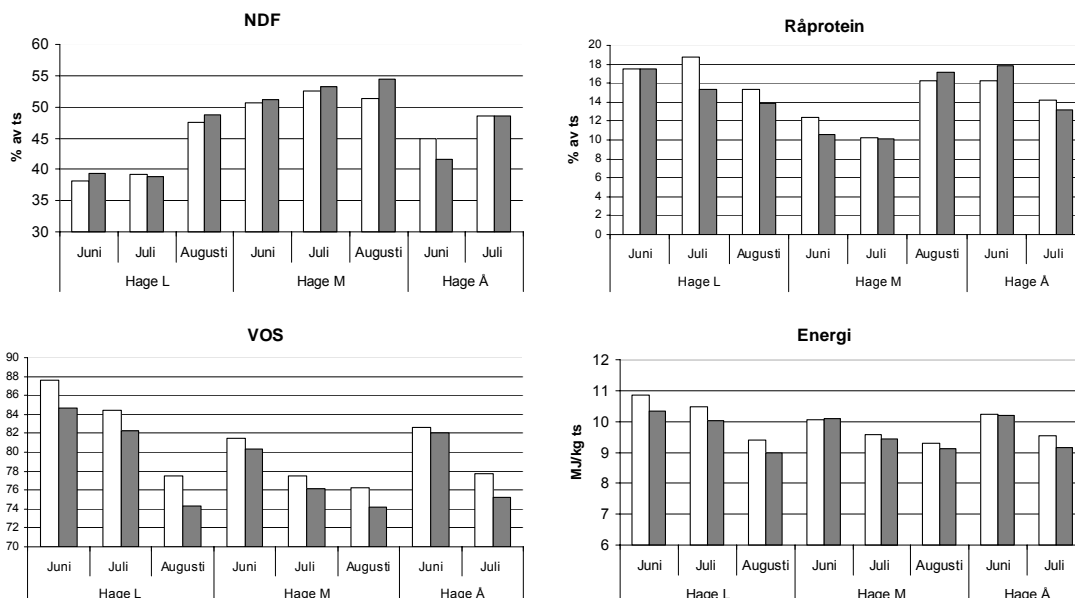
VOS-värde i selekterat bete



Figur 10-12. Förändringar i näringsinnehållet i betet som djuren selekterade under observationsperioderna från juni till augusti. Data saknas för hage Å i augusti då inga prover togs där under den tiden.

För att studera om djuren valde ut mer eller mindre näringsrikt bete, jämfördes näringsvärdet i det bete som djuren faktiskt betade, och ett teoretiskt näringsintag. Genom att multiplicera antal observationer av djur som betat på varje vegetationstyp med näringsinnehållet i provrutorna från den månaden, kunde ett beräknat näringsinnehåll i det djuren betade i juni, juli och augusti erhållas. Detta innebär alltså ett värde på näringsinnehållet i betet djuren fått i sig om de hade ätit ett bete som var ett genomsnitt av det som fanns på vegetationstypen. Detta beräknade, teoretiska värde jämfördes sedan med näringsinnehållet i vegetationsproverna som samlades in vid beteendeobservationerna, för att studera huruvida de överensstämde med varandra.

Det observerade värdet var i de flesta fall något skilt från det beräknade värdet, antingen positivt eller negativt, men inte statistiskt signifikant skilt i något fall. För VOS kunde man se ett mönster i skillnaden mellan beräknat och observerat värde, men inte tillräckligt för att dra någon slutsats. För NDF, råprotein och organisk substans var det svårt att se något mönster i skillnaderna (fig. 13-16).



Figur 13-16. Observerat näringsinnehåll (vit stapel) kontra beräknat näringsinnehåll (grå stapel) i den vegetation djuren betade. Figurer för fiberinnehåll, (NDF, "neutral detergent fiber"), råprotein, vovätskelöslig organisk substans (VOS) och energi.

Provtagning av bete

Det fanns en stor variation i värdena som erhållits i denna studie, t.ex. så varierade ts-halten i enskilda prov mellan 16,4 % och 84,9 %. En sammanfattande presentation av rådataresultaten återfinns i bilaga C.

Näringsinnehåll i olika vegetationstyper

För VOS och NDF fanns ett statistiskt signifikant samspel mellan vegetationstyp och hage, dvs. att rangordningen mellan vegetationstyperna varierade mellan de olika hagarna. Även för mängden tillgängligt bete (kg torrsbstans/ha) fanns ett signifikant samspel mellan vegetationstyp och hage (se vidare nedan). Detta samspel existerade inte för aska och råprotein (tabell 5).

Tabell 5. Huruvida samspel mellan vegetationstyp och hage föreligger för olika variabler.

| Variabel | Samspel |
|-------------------------|-----------------------|
| VOS | Tendens ($p < 0,1$) |
| Aska | NS |
| Råprotein | NS |
| NDF | Ja ($p < 0,01$) |
| Mängd tillgängligt bete | Ja ($p < 0,001$) |

Vegetation från f.d. åker (både GÅ och NÅ) hade högre ask- och råproteinvärden och en stark tendens till högre VOS-värden än alla andra vegetationstyper (tabell 4 och 6). F.d. åker hade också lägre NDF-värden än blöt vegetation och skogsvegetation, samt tendens till lägre värden än torr och frisk vegetation. Blöt vegetation hade klart sämre VOS- och NDF-värden än alla andra vegetationstyper, samt en stark tendens till sämre råproteinvärden än den friska vegetationen (tabell 6 och 7).

Tabell 6. Aska- och råproteininnehåll i olika vegetationstyper. Medelvärden från alla provtagningar i alla hagar under juni, juli och augusti. Angett i % av torrsubstansen. Siffror i samma rad med olika bokstäver är signifikant skilda ($p < 0,05$). T = torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, Å = f.d. åker (se förklaringar ovan).

| | T | F | B | S | Å |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Aska | 7,3 ^b | 8,7 ^a | 8,1 ^a | 7,2 ^b | 10,3 ^c |
| Råprotein | 10,8 ^a | 12,9 ^b | 11,4 ^{ab} | 10,4 ^a | 16,2 ^c |

Hage M:s VOS-värden var generellt lägre än hage L:s och Å:s. Undantaget var skogsvegetationen, där hage M låg högst. För hage L hade blöt vegetation inte signifikant lägre VOS-värde än skog och torr vegetation, vilket fallet var för de båda andra (tabell 7).

Tabell 7. VOS-innehåll i olika vegetationstyper. Medelvärden från alla provtagningar i alla hagar under juni, juli och augusti. Siffror i samma rad med olika bokstäver är signifikant skilda ($p < 0,05$). T = torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, Å = f.d. åker (se förklaringar ovan).

| | T | F | B | S | Å |
|----------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| L | 73,5 ^{ab} | 77,0 ^{bc} | 70,2 ^a | 73,0 ^{ab} | 81,9 ^c |
| M | 71,4 ^a | 74,9 ^{ac} | 62,7 ^b | 76,6 ^{ac} | 77,9 ^c |
| Å | 76,4 ^a | 80,3 ^{ac} | 64,2 ^b | 75,9 ^a | 82,9 ^c |

För NDF låg hage M:s värden generellt högre än både hage L och Å. Blöt vegetation och skogsvegetation hade högst NDF-innehåll inom varje hage. Skillnaden mellan friskt, torrt och f.d. åker var mindre, men en tendens fanns att gammal åker hade lägre NDF-innehåll (tabell 8).

Tabell 8. NDF-innehåll i olika vegetationstyper. Medelvärden från alla provtagningar i alla hagar under juni, juli och augusti. Angett i % av torrsubstansen. Siffror i samma rad med olika bokstäver är signifikant skilda ($p < 0,05$). T = torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, Å = f.d. åker (se förklaringar ovan).

| | T | F | B | S | Å |
|----------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| L | 47,7 ^b | 46,4 ^b | 53,3 ^a | 58,6 ^a | 40,6 ^c |
| M | 55,3 ^{ba} | 52,4 ^a | 60,6 ^b | 56,0 ^{ba} | 52,4 ^a |
| Å | 45,0 ^a | 43,6 ^a | 58,9 ^b | 51,1 ^c | 40,2 ^a |

Tillgängligt bete på olika vegetationstyper vid observationstillfällena

För andelen tillgängligt bete i kg torrs substans per ha vid observationstillfällena var sambanden så komplicerade att det var svårt att utläsa vilka faktorer (vegetationstyp, hage, månad osv.) som bidrog mest.

Om man ser på *hagarna var för sig*, så kan man dock tydligt se att det finns långt mer tillgängligt bete på blöt vegetation än på de andra typerna (tabell 9). Skogsvegetationen hade i de flesta fall minst tillgängligt bete, men mestadels fanns det ingen signifikant skillnad mellan de fyra minst produktiva typerna, och inte heller någon tydlig rangordning dem emellan.

Tabell 9. Mängden tillgängligt bete vid tillfället för beteendeobservationerna i olika vegetationstyper i hagarna L, M och Å. Medelvärden från alla provtagningar i alla hagar under juni, juli och augusti. Angett i kg ts/ha. Siffror i samma rad med olika bokstäver är signifikant skilda ($p < 0,05$). T = torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, Å = f.d. åker (se förklaringar ovan).

| | T | F | B | S | Å |
|---|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| L | 536 ^{ac} | 698 ^a | 1482 ^d | 234 ^b | 407 ^{bc} |
| M | 416 ^a | 346 ^a | 1173 ^b | 351 ^a | 566 ^a |
| Å | 389 ^a | 433 ^a | 2058 ^b | 267 ^a | 492 ^a |

Om man ser på tillgängligt bete *över alla observationstillfällen under säsongen* så ligger blöt vegetation fortfarande signifikant högre än alla andra vegetationstyper under alla tre månader. Utöver detta ser man också en tydlig trend att skogsvegetationen har minst andel tillgängligt bete, men den skiljer sig inte signifikant i alla fall (tabell 10).

Tabell 10. Mängden tillgängligt bete vid tillfället för beteendeobservationerna i olika vegetationstyper under juni, juli och augusti. Medelvärden från alla provtagningar i alla hagar. Angett i kg ts/ha. Siffror i samma rad med olika bokstäver är signifikant skilda ($p < 0,05$). T = torrt, F = friskt, B = blött, S = skog, Å = f.d. åker (se förklaringar ovan).

| | T | F | B | S | Å |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Juni | 499 ^{ab} | 491 ^{ab} | 923 ^c | 342 ^b | 586 ^a |
| Juli | 472 ^{ab} | 531 ^a | 2245 ^c | 309 ^b | 580 ^a |
| Augusti | 370 ^{ab} | 455 ^a | 1545 ^c | 201 ^b | 299 ^{ab} |

Väder

Då alla observationsdagar behövde ha uppehåll och helst relativt soligt väder, låg skillnaden mellan dagarna främst i deras temperatur. Annars varierade vädret under observationsdagarna mellan helt klar himmel och mulet.

I juni och augusti låg temperaturen under observationsdagarna över medelvärdet för månaden detta år, och i juli under medelvärdet. Medelvärdena för juni, juli och augusti 2006 låg över medelvärdena för samma månader 1961-1990 (tabell 11).

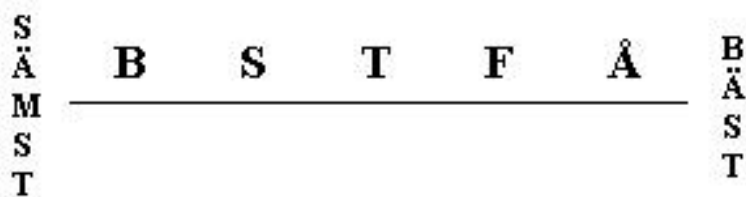
Tabell 11. Medeltemperatur under observationsdagarna i hage L, M och Å under juni, juli och augusti, samt ett medelvärde för varje månad under 2006 och över 30 år.

| | Juni | Juli | Augusti |
|-------------------------------------|-------------|-------------|----------------|
| Hage L¹ | 17,9 | 17,0 | 19,95 |
| Hage M¹ | 18,7 | 17,4 | 20,4 |
| Hage Å¹ | 19,2 | 17,3 | --- |
| Medelvärde 2006¹ | 16,4 | 19,4 | 17,9 |
| Medelvärde 30 år² | 15,0 | 16,0 | 15,0 |

¹Ultuna klimatstation, 2006; ²1961-1990 (SMHI, 2007).

Diskussion

För att göra en översiktlig skattning av de olika vegetationstyperna kan man rangordna dem på en skala med ”önskvärda egenskaper” hos betet vid nötkreatursbete (högt VOS- och råproteinvärde samt lågt NDF-värde). Liknande värden är önskvärda för att få en god tillväxt hos ungdjur och en rimlig mjölkproduktion hos mjölkkor. På en sådan skala skulle vegetationstyperna fördela sig enligt följande, om ”bäst” är de önskvärda egenskaperna:



Figur 17. En grov uppskattning av vegetationstypernas fördelning längs en skala baserad på de önskvärda egenskaperna hos ett bete: högt VOS- och råproteinvärde samt lågt NDF-värde.

Djuren tycks spendera en stor del av sin tid på f.d. åkermark. Parat med resultaten som visar på att f.d. åkermark (både nyare och äldre) är den vegetationstyp som har bäst näringsinnehåll, så kan man anta att djuren spenderar mest tid på f.d. åkermark eftersom den har det bästa näringsinnehållet. Det kan finnas ytterligare faktorer som förstärker det höga antalet observationer på f.d. åkermark. I hage L och M kunde man se att djuren återvänder till område 13 (ny f.d. åker) respektive område 5 (ny f.d. åker) minst en gång per dag, samt att de oftast spenderade en betydande del av tiden där. Att de ständigt återvänder dit kan dels bero på näringsinnehållet, men också på att vattenho, mineraler och saltsten fanns där. Däremot så kunde man i hage Å, där vattenhon befann sig på ett område med frisk vegetation, se att djuren inte spenderade mer tid i området runt sin vattenho än att hela flocken fick tillfälle att dricka. De förflyttade sig sedan till andra områden. Man kan därför anta att det är *kombinationen* av gott näringsinnehåll i betet samt vatten- och mineraltillgång som gjorde att djuren föredrog att spendera en så överlägsen del av sin tid på dessa områden.

Studien visar att nötkreatur föredrar friskt och näringsrikt bete framför torrare eller blötare bete och bete med sämre näringsvärde, om det är ett så lågt betestryck att de kan välja fritt. Dessa resultat stöds av Widén (2003), som fann att nötkreatur väljer friskt framför fuktigt bete, även under relativt högt betestryck. Widén såg dessutom att djuren, vid ett högt betestryck, ofta valde den vegetationstyp som hade mest tillgängligt bete, oavsett dess näringsinnehåll. Den här presenterade studien ger stöd för att djuren väljer

enbart efter näringsinnehåll då betestrycket är lågt. Inga statistiska samband mellan betesmängd och val av vegetationstyp kunde ses.

Man kan också se att vegetationstyperna (sedda som klassvariabler) tillsammans med ytprocenten förklarar djurens betesval bättre än någon av de enskilda kvalitetsvariablerna (VOS, råprotein osv.) Det tycks därför som att de definitioner av vegetationstyp som gjordes på ett relativt bra sätt sammanfattar egenskaper som påverkar djurens betesval vid god betestillgång. Det tycks också som att det spelar stor roll hur stor andel av hagen vegetationstyperna utgör för hur ofta djuren väljer dem.

Andra studier har gjorts om näringsinnehållet i gräs på naturbetesmarker (Andersson, 1999; Steen *et al.*, 1972). Steen *et al.* delade upp vegetationstyperna i naturbetesmarker efter dels marktyp och dels botanisk sammansättning: fårsvingeltyp, rödventstyp, tuvåteltyp osv. Dessa kan i stort sett översättas till denna studies kategorier torr, frisk, blöt osv. Andersson analyserade dels näringsinnehållet hos specifika betesgräs men också näringsinnehållet i betet i stort. Anderssons resultat visar på högre värden av både råprotein och energi än vad som framkom i denna studie. Steen *et al.* kom fram till högre råproteinhalter och generellt något lägre energihalter (tabell 12). Steen *et al.* använde sig av växtrådsanalys för att få fram sina energihalter, vilket kan förklara en del av skillnaderna gentemot både Andersson och denna studie. Skillnaderna mellan Andersson och denna studie är mer osäkra. Eftersom sommaren 2006 var mycket torr kan betets näringsvärde ha blivit ovanligt dåligt detta år, eller motsvarande: om 1999 var ett ovanligt bra år kan Anderssons resultat ha blivit övervärderade. Man kan konstatera att fler näringsvärdesanalyser behövs för att få ett genomsnittligt värde för naturbete. Det är dessutom svårt att göra en rak jämförelse mellan naturbetesmarken som helhet och ett åkermarksbete, främst pga. att naturbetesmarkens olika vegetationer har så olika näringsvärden.

Tabell 12. Energi- och råproteinvärden för olika typer av naturbetesmarker och åkermarksbeten. Jämförelse mellan föreliggande studie, Steen *et al.* (1972) och Andersson (1999).

| Naturbetesmarker | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Energi ⁵ [MJ/kgts] | Energi ⁶ [MJ/kgts] | Energi ⁸ [MJ/kgts] | Råprotein ⁵ [g/kgts] | Råprotein ⁶ [g/kgts] | Råprotein ⁸ [g/kgts] |
| Fårsvingeltypen ¹ | 8,6 | 9,6 ± 0,1 | 9,2 | 120 | 98 ± 8 | 108 |
| Ängshavretypen ¹ | 8,8 | 10,2 ± 0,1 | | 130 | 123 ± 8 | |
| Rödventypen ² | 9,3 | 10,1 ± 0,2 | | 140 | 156 ± 11 | |
| Ängsgröetypen ² | 9,8 | 11,1 ± 0,1 | 9,6 | 160 | 156 ± 9 | 129 |
| Ängskavletypen ² | - | 10,8 ± 0,1 | | - | 160 ± 8 | |
| Tuvåteltypen ³ | 8,1 | 8,5 ± 0,1 | 7,9 | 130 | 137 ± 8 | 114 |
| Åkermarksbete | | | | | | |
| | Energi ⁵ [MJ/kgts] | Energi ⁷ [MJ/kgts] | Energi ⁸ [MJ/kgts] | Råprotein ⁵ [g/kgts] | Råprotein ⁷ [g/kgts] | Råprotein ⁸ [g/kgts] |
| Timotejtypen ⁴ | 10,1 | - | 9,9 | 180 | - | 162 |
| Åkermarksbete ⁷ | | 11,5 | | | 210 | |

1. Motsv. kategorin "torr" i föreliggande studie

2. Motsv. kategorin "frisk" i föreliggande studie

3. Motsv. kategorin "fuktig" i föreliggande studie

4. Motsv. kategorin "f.d åker" i föreliggande studie

5. Enl. Steen *et al.* (1972). Energivärdet bygger på växtrådsanalys.

6. Enl. Andersson (1999). Energivärdet bygger på VOS-analys.

7. Tidig försommar (Spörndly, 2003).

8. Föreliggande studie. Energin uträknade med formeln för vallfoder med <50% baljväxter: $y = 0,160x - 1,91$

Resultaten från näringsanalysen visade på en intressant ökning av VOS och råprotein och en minskning av NDF i vissa rutor i hage M under augusti, främst i f.d. åker och frisk vegetation. Denna förändring kunde också ses mycket tydligt visuellt, med späd och klart grön ny växtlighet i rutorna. Förklaringen till detta är förmodligen att växtligheten i hage M var relativt förvuxen i början på säsongen, med låga VOS- och råproteinvärden och höga NDF-värden redan i början av studien. Under juni och juli var det dessutom mycket varmt och torrt, så att mindre ny växtlighet än normalt tillkom. Under augusti, däremot, så blev vädret blötare, och en snabb nytillväxt uppstod. Detta bete var mycket spätt och hade höga råproteinvärden och låga NDF-värden.

Hage L hade mycket höga VOS-värden på sin blöta vegetation jämfört med de andra hagarna. Detta kan bero på att de delar som i hage L klassificerades som blöt/fuktig vegetation troligen är fuktig gammal f.d. åkermark. Detta illustrerar väl de problem som man stöter på då man försöker dela upp de mycket heterogena naturbetesmarkerna i olika klasser eller typer. Naturliga betesmarker är i sin natur sammansatta, och alla typer man definierar bör kunna ge utrymme för en glidande skala från en klass till en annan. Detta ger problem då man försöker jämföra värden mellan studier. Man bör noga se efter vilka definitioner andra forskare gör så att jämförelserna inte blir haltande.

Metoden att bestämma betesmängd som användes i denna studie ger inte den faktiska avkastningen på betesmarken, utan ett mått på hur mycket bete som är tillgängligt i en viss vegetationstyp under ett visst tillfälle. Detta kan sedan användas främst för att se om mängden tillgängligt bete i de olika vegetationstyperna påverkade djurens val av vegetationstyp vid tidpunkten för beteendeobservationerna. Ingen inverkan av mängden bete på djurens val av vegetationstyp kunde observeras. Det bör dock poängteras att hagar med ett lågt betestryck avsiktligt valdes för denna studie för att observera djur som hade möjlighet att selektera. Vid ett högt betestryck – då mängden bete kan vara begränsande är det kanske troligt att den tillgängliga mängden bete inverkar på djurens val av betesområde. Detta observerades i studien av Widén (2003). Bestämningen av mängden bete gav också en viss indikation om de olika vegetationstypernas avkastningsnivå.

Det är värt att poängtera att ingen av vegetationstyperna i studien är dåligt avbetade (förutom den fuktiga eller blöta vegetationen), utan är relativt väl hävdade trots att djuren i vissa fall betar där så sällan. När det gäller den fuktiga vegetationen så blir den dåligt betade för att den är förväxt – och den blir förväxt för att den är dåligt betad. En ond cirkel skapas som lättast kan brytas genom att släppa ut djuren tidigt och beta ner växtligheten då den är ny, späd och näringsrik. Chansen är då långt större att den behåller ett rimligt näringsvärde genom hela säsongen och därmed betas oftare.

I Jordbruksverkets miljö kvalitetsmål (www.sjv.se, 2007) formuleras att man vill att den biologiska mångfalden på betesmarker bevaras. En hel del av bevarandet av betesmarksarter ligger i att man har en kontinuerlig avbetning och trampning på markerna, så att ohävdarter som t.ex. älggräs och tuvtåtel inte kan etablera sig eller utbreda sig (Glimskär & Svensson, 1990). Förutsatt att resultaten av denna studie är allmänt applicerbara, kan det finnas en viss risk med att inkludera alltför stora delar av f.d. åkermark i beteshagarna. De minst näringsrika delarna av hagen kan bli dåligt betade, och då många rara arter växer på sådana marker, kan det finnas risk att dessa arter konkurreras ut av ohävdarter. I de fall då man vill få djuren att spendera tid på marker som är dåligt betade kan det möjligtvis vara en lösning att placera vatten och

mineraler på sådana marker, eller se till att djuren måste passera marken på väg till vattnet. Balansen mellan gödslad och ogödslad mark i hagen är dock en svår avvägning mellan en önskan att bevara biologisk mångfald och en önskan att bibehålla en god tillväxt eller produktion hos betesdjuren. Man kan dock notera att det ej fanns några tydliga indikationer på att hagarna i denna undersökning var dåligt hävdade och höll på att växa igen. Det är möjligt att djuren betade mer i andra vegetationstyper sent under säsongen eller under delar av dygnet då de ej observerades.

Metodanalys

Vissa förändringar i metoden kan behövas vid fortsatta studier, då en del faktorer visade sig vara direkt hämmande eller försvårande för uttolkningen av resultaten. Främst påverkade hagarnas föränderliga natur observationerna. Både hage M, L och Å utökades periodvis med obetad mark för att se till att djuren hade nog med bete, då det var mycket torrt större delen av observationsperioden. Detta gjorde det svårt att fastställa hagarnas areor och procentandelar av olika vegetationstyper inom hagarna.

Djuren själva var även de en försvårande faktor i ett fall. Man kunde se en påfallande brist på intresse för betet hos mjölkorna i hage M ju längre säsongen gick. Den effektiva betestiden var kort, ibland mindre än två timmar, och de följde repetitiva rutter under observationstillfällena. Detta kan bero på det faktum att djuren utfodrades i samband med morgon- och eftermiddagsmjölkning, och att betet var av underordnad betydelse för dem. Innan projektet genomfördes diskuterades huruvida min närvaro skulle påverka resultaten; dvs. om jag skulle skrämja eller distrahera djuren så att betesbeteendet skulle rubbas. I hagarna L och Å, där Hereford betade, var djuren rätt så reserverade de första dagarna. Men de vande sig snabbt, och min närvaro tycks inte ha påverkat deras beteende nämnvärt. I hage M betades marken av SLB och SRB, som var mycket mer vana vid mänsklig kontakt än Hereford, och de visade ett stort intresse för mig vilket dock dalade ju längre säsongen gick. Det är möjligt att deras mycket närgångna intresse i början av säsongen kan ha påverkat resultaten under de dagarna.

Även vädret kan ha medfört att resultaten blivit extrema. För- och högsommaren var extremt torra och varma, och sensommaren blöt. Tillväxten hos de olika vegetationstyperna kan ha blivit annorlunda än under ett normalår, men frågan är hur mycket och hur detta i så fall påverkat betesbeteendet hos djuren.

Förslag till fortsatta studier

I framtida studier bör enbart hagar som betas av växande nötkreatur användas. Mjölkorna är begränsade som försöksdjur i och med att de har fasta tider då de är inne för mjölkning, samt att de utfodras, vilket förmodligen ger genomslag i hur mycket betesmarken utnyttjas. Man bör också vara medveten om att det skulle kunna finnas skillnad såväl mellan raser samt mellan olika typer av djurgrupper med avseende på ålderfördelning (t.ex. växande ungnöt utan vuxna nötkreatur och dikor med kalv). Skillnader i betesbeteende och selektion mellan nötkreatursraser har undersökts i några studier men inga större skillnader har hittills kunnat påvisas (Rook et al., 2004; Bertilsson, 2006).

I detta försök gjordes beteendeobservationerna under dagtid. Det är möjligt att djuren i större utsträckning rörde sig över betet och betade andra områden i gryningen och

skymningen som är perioder på dygnet då betesdjuren vanligtvis är aktiva (Arnold, 1981). Att studera djuren under hela dygnet skulle därför ge ytterligare kunskap och bekräfta eller modifiera resultaten från denna studie om hur djuren selekterar olika vegetationstyper och utnyttjar betet. Att faktiskt observera djuren under en sammanhängande 24-timmarsperiod är däremot inte särskilt genomförbart för en person. Därför kan man observera djuren under 6 h/dag under fyra dagar eller 8 h/dag under tre dagar. Man delar då upp dygnet i lämpliga observationspass, t.ex. 00-06, 06-12, 12-18 och 18-24. Detta rekommenderas som en fortsättning på denna studie.

Referenser

- Andersson, A. 1999. Näringsvärde i betesgräs från naturliga betesmarker. Examensarbete 122. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.
- Arnold, G.W. 1981. Grazing behaviour. I: Morley, F.W.H. (ed.) Grazing animals. World Animal Science, B1. Elsevier, Amsterdam. 79-104.
- Bertilsson, J. 2006. Effekt av ras och säsong på nötkreaturs avbetningsgrad av konkurrenskraftiga betesmarksväxter. Studentarbete 60. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara.
- Glimskär, A. 2006. (ej publ)
- Glimskär, A. & Svensson, R. 1990. Vegetationens förändring vid gödning och ändrad hävd. Rapport 38. Institutionen för ekologi och miljövärd, SLU, Uppsala.
- Kungliga Lantbruksstyrelsens Kungörelse, m.m. 15, 1966. Stockholm.
- Lifvendahl, Z. 2004. Fodervärde på fuktiga betesmarker – analyser av fem vegetationsbildande arter. Examensarbete 127, Institutionen för naturvårdsbiologi, SLU, Uppsala.
- Lindgren, E. 1983. Nykalibrering av VOS-metoden för bestämning av energivärdet hos vallfoder. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala. Stencil.
- Nordahl, M. 2001. Kvantifiering av avkastning och förnaansamling i naturbetesmarker med hjälp av fyra indirekta mätmetoder. Examensarbete i naturvårdsbiologi, nr 64. SLU, Uppsala.
- Norrman, E. & Danielsson, D-A. 1991. Bete till kött och rekryteringsdjur. I: Carlsson, A. (red) Betesbok för nötkreatur. LTs förlag, Stockholm.
- Pehrson, I. (red.) 2001. Bete och Betesdjur. Jordbruksverket, Falköping.
- Rook, A.J., Dumont, B., Isselstein, J., Osoro, K., WallisDeVries, M.F., Parente, G., & Mills, J. 2004. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. Biol. Cons. 199, 137-150.
- SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide. SAS Publishing, USA.

SMHI, 2007. www.smhi.se

Spörndly, R. (red.) 2003. Fodertabeller för idisslare. Rapport 257. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.

Steen, E., Matzon, C. & Svensson, C. 1972. Landskapsvård med betesdjur. Aktuellt från Lantbrukshögskolan 182. Uppsala.

Svenska Jordbruksverket, 2007. www.sjv.se

Ultuna klimatstation, 2006. Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala. grodden.evp.slu.se/slu_klimat/index.html

Van Soest, P.J. & Wine, R H. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV.

Determination of plant cell-wall constituents. J. Assn. Offic. Anal. Chem. 50:50-5

Widén, O. 2003. Betespreferens hos stutar på naturbetesmark med två behandlingar. Examensarbete 182. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., & Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Sci. 14 (6), 415-421.

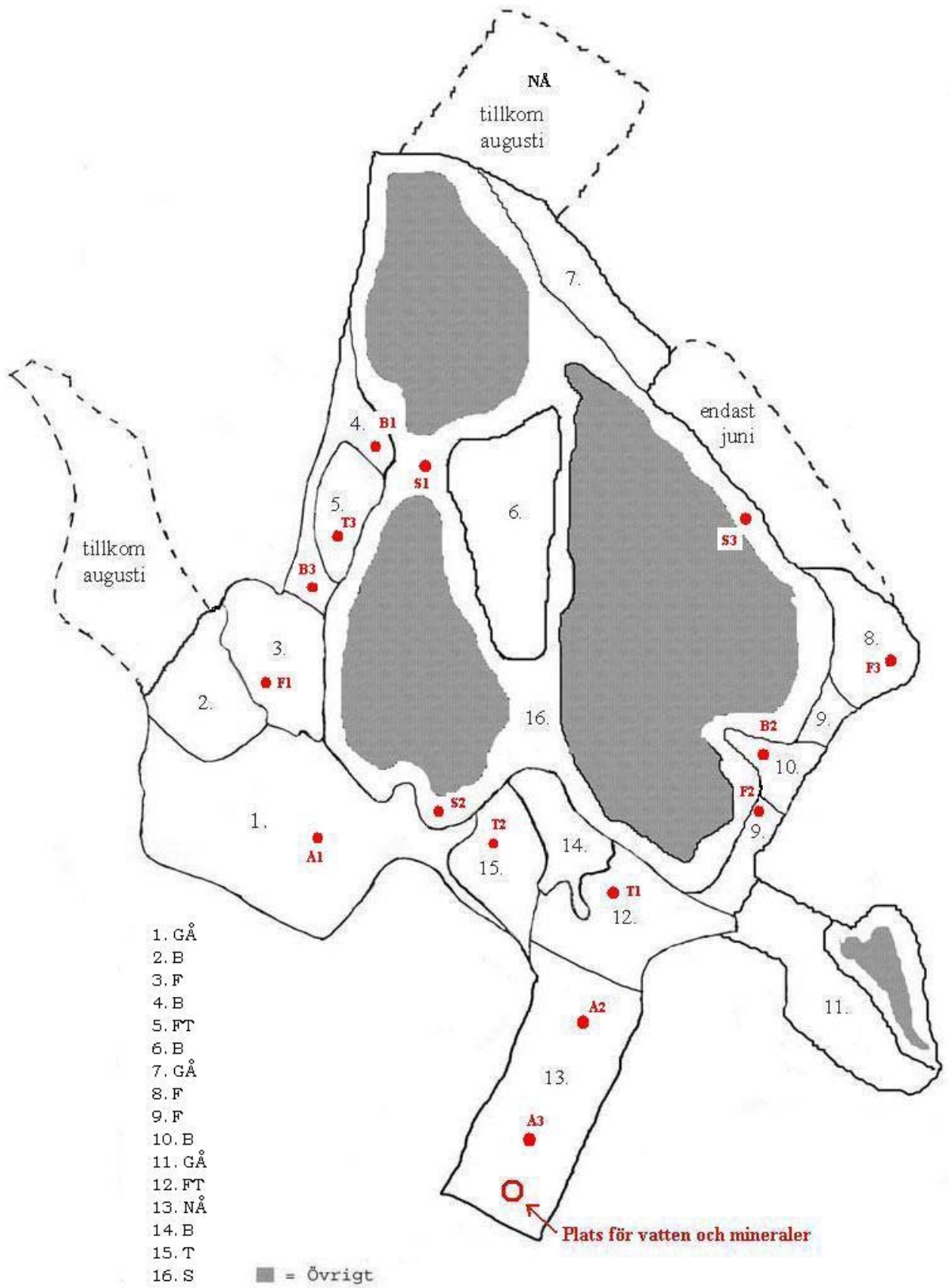
Bilagor

Bilaga A.

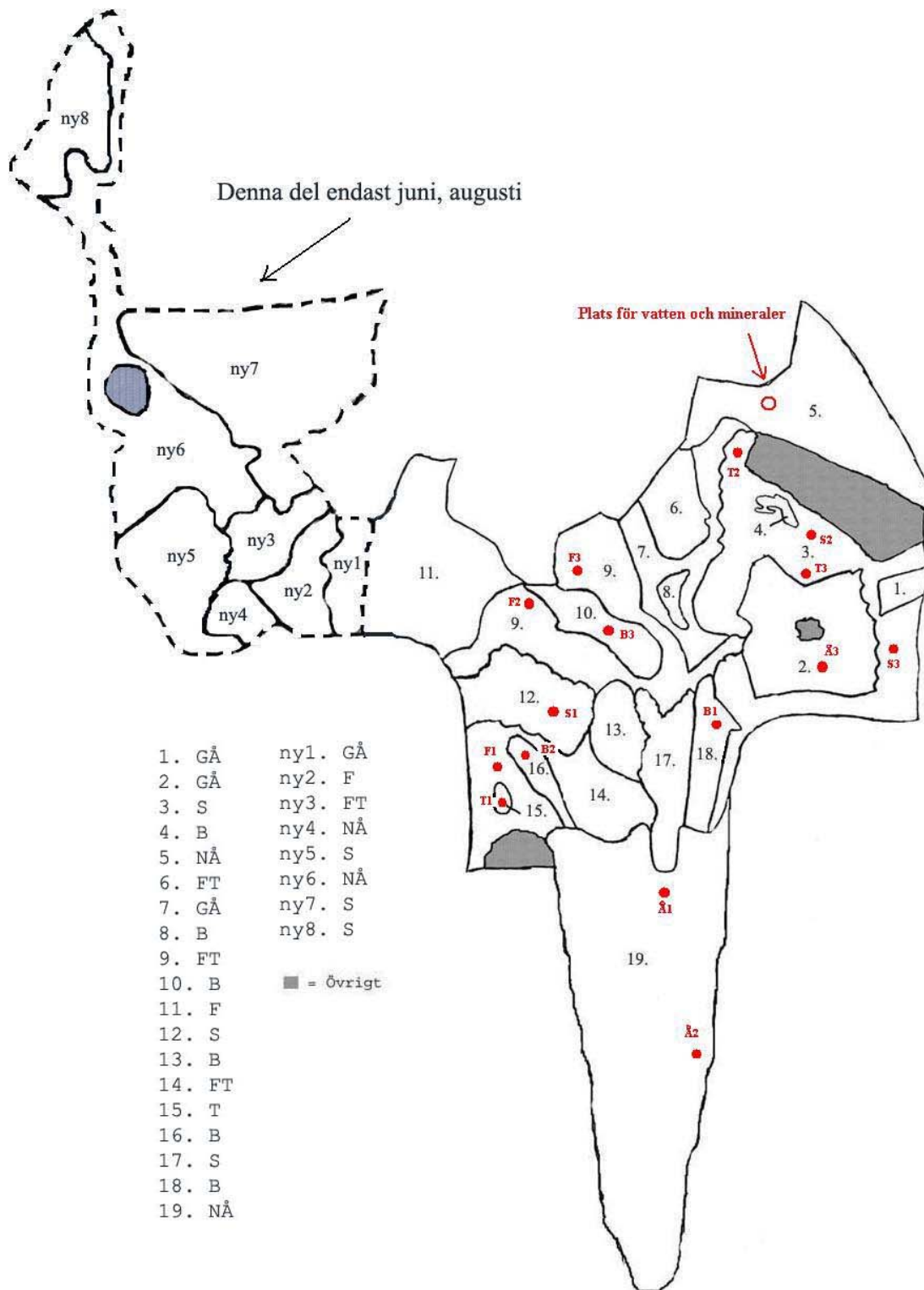
Kod för uppskattande av utvecklingsstadium hos gräs. I detta arbete använt för att ge en övergripande beskrivning av vegetationstypernas utveckling. Baserad på Zadoks et al. (1974).

| Kod | Stadium | Beskrivning |
|------------|-------------------------|--|
| 1 | Blad | Enbart blad och förlängda bladslidor |
| 2 | Stråskjutning | Då minst en nod synlig på minst halva antalet plantor |
| 3 | Begynnande ax-/vippgång | Del av ax/vippa är synlig på åtminstone några skott |
| 4 | Ax-/vippgång | Då halva axet/vippan är synligt ovan flaggbladet på minst halva antalet skott |
| 5 | I ax/vippa | Då del av axbärande strået är synligt mellan flaggblad och ax/vippa på minst halva antalet skott |
| 6 | Blomning | Fr.o.m. att ståndarknapparna är synliga |
| 7 | Överblommat | Fr.o.m. att pollenspridningen är avslutad |

Bilaga B.1. Hage L

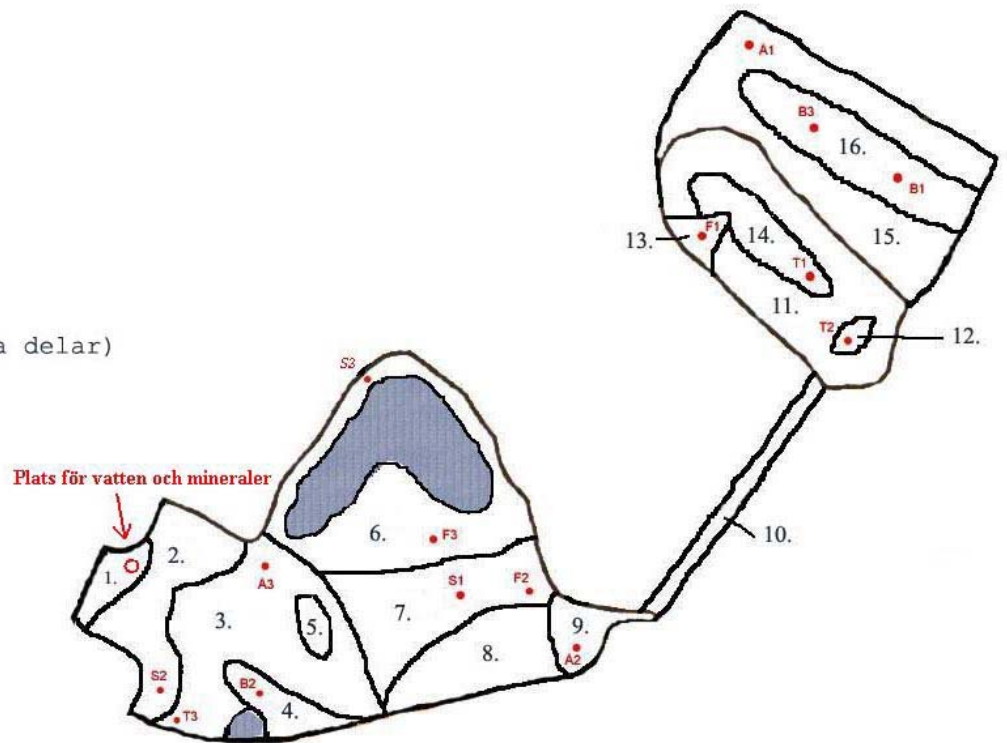


Bilaga B.2. Hage M



Bilaga B.3. Hage Å

1. F
 2. S
 3. F
 4. B
 5. FT
 6. F
 7. S/F (lika delar)
 8. S
 9. GÅ
 10. NÅ
 11. FT
 12. T
 13. F
 14. T
 15. NÅ
 16. B
- = Övrigt



Bilaga C. Resultat av näringsvärdesanalys

Tabell 1-3. Resultat av näringsvärdesanalys utförd på prover insamlade i hage L, M och Å under juni, juli och augusti. Varje månadsvärde är ett medeltal av tre provtagningar. Energin är uträknad via ekvationen för vallfoder med <50% baljväxter ($y = 0,160x - 1,91$). Denna regression är inte till fullo tillämpbar på naturbete, men kan ge en ungefärlig uppfattning om energiinnehållet.

| Hage | Veg. typ | Mån | Mängd [kg ts/ha] | Ts [%] | VOS [% av ts] | Rp [% av ts] | NDF [% av ts] | Aska [% av ts] | Energi [MJ/kg ts] |
|------|----------|-----|---------------------|-----------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------|
| L | T | 6 | 497 | 32,5 | 74,6 | 11,2 | 47,0 | 6,5 | 9,4 |
| L | T | 7 | 711 | 44,7 | 77,0 | 10,9 | 45,2 | 7,1 | 9,7 |
| L | T | 8 | 401 | 69,5 | 68,9 | 10,1 | 51,0 | 7,6 | 8,4 |
| L | F | 6 | 499 | 32,6 | 79,0 | 12,5 | 44,4 | 8,5 | 9,8 |
| L | F | 7 | 1012 | 42,1 | 79,2 | 10,6 | 45,1 | 8,2 | 9,9 |
| L | F | 8 | 583 | 56,3 | 72,8 | 10,2 | 49,8 | 9,1 | 8,9 |
| L | B | 6 | 755 | 27,5 | 77,2 | 13,3 | 50,7 | 8,0 | 9,6 |
| L | B | 7 | 2001 | 32,7 | 69,0 | 11,4 | 53,3 | 8,3 | 8,4 |
| L | B | 8 | 1688 | 42,6 | 64,6 | 10,3 | 55,9 | 8,4 | 7,7 |
| L | S | 6 | 226 | 33,3 | 77,1 | 11,8 | 56,2 | 6,5 | 9,7 |
| L | S | 7 | 192 | 44,7 | 74,3 | 8,5 | 58,2 | 7,0 | 9,3 |
| L | S | 8 | 283 | 55,1 | 67,6 | 8,3 | 61,3 | 6,5 | 8,3 |
| L | Å | 6 | 543 | 25,6 | 85,9 | 18,4 | 37,7 | 11,7 | 10,5 |
| L | Å | 7 | 506 | 36,2 | 83,3 | 16,0 | 37,4 | 11,5 | 10,1 |
| L | Å | 8 | 171 | 45,4 | 76,5 | 15,7 | 46,7 | 10,3 | 9,3 |

| Hage | Veg. typ | Mån | Mängd [kg ts/ha] | Ts [%] | VOS [% av ts] | Rp [% av ts] | NDF [% av ts] | Aska [% av ts] | Energi [MJ/kg ts] |
|------|----------|-----|---------------------|-----------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------|
| M | T | 6 | 571 | 23,7 | 77,9 | 10,6 | 46,5 | 6,6 | 9,8 |
| M | T | 7 | 411 | 66,1 | 71,7 | 7,8 | 55,8 | 5,8 | 9,0 |
| M | T | 8 | 266 | 55,2 | 64,7 | 8,6 | 63,8 | 5,8 | 7,9 |
| M | F | 6 | 524 | 21,6 | 77,7 | 10,9 | 47,4 | 7,7 | 9,7 |
| M | F | 7 | 285 | 53,7 | 74,0 | 10,6 | 51,5 | 8,6 | 9,1 |
| M | F | 8 | 229 | 39,5 | 73,1 | 14,7 | 58,4 | 6,8 | 9,1 |
| M | B | 6 | 554 | 22,3 | 68,9 | 10,6 | 57,1 | 6,7 | 8,5 |
| M | B | 7 | 2053 | 42,2 | 63,7 | 9,0 | 61,4 | 7,5 | 7,7 |
| M | B | 8 | 913 | 33,7 | 55,5 | 9,7 | 63,2 | 8,1 | 6,4 |
| M | S | 6 | 476 | 23,5 | 78,1 | 10,1 | 53,2 | 6,1 | 9,9 |
| M | S | 7 | 420 | 43,2 | 78,8 | 8,5 | 54,6 | 5,5 | 10,1 |
| M | S | 8 | 157 | 47,9 | 72,9 | 9,0 | 60,0 | 5,7 | 9,2 |
| M | Å | 6 | 654 | 21,2 | 81,9 | 10,6 | 51,5 | 7,8 | 10,3 |
| M | Å | 7 | 811 | 45,1 | 76,6 | 10,3 | 53,1 | 8,5 | 9,5 |
| M | Å | 8 | 233 | 25,5 | 75,2 | 18,3 | 52,7 | 9,2 | 9,2 |

| Hage | Veg. typ | Mån | Mängd [kg ts/ha] | Ts [%] | VOS [% av ts] | Rp [% av ts] | NDF [% av ts] | Aska [% av ts] | Energi [MJ/kg ts] |
|------|----------|-----|---------------------|-----------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Å | T | 6 | 430 | 41,1 | 76,2 | 11,8 | 43,0 | 7,8 | 9,5 |
| Å | T | 7 | 294 | 50,9 | 70,5 | 9,5 | 51,7 | 7,3 | 8,7 |
| Å | T | 8 | 442 | 22,9 | 82,6 | 16,7 | 40,4 | 10,8 | 10,1 |
| Å | F | 6 | 449 | 35,9 | 82,0 | 14,7 | 41,7 | 8,7 | 10,2 |
| Å | F | 7 | 297 | 45,7 | 75,2 | 11,9 | 48,8 | 9,3 | 9,2 |
| Å | F | 8 | 553 | 19,9 | 83,8 | 20,1 | 40,4 | 11,8 | 10,1 |
| Å | B | 6 | 1460 | 36,0 | 63,4 | 11,4 | 61,8 | 7,1 | 7,6 |
| Å | B | 7 | 2681 | 37,8 | 62,7 | 10,8 | 59,6 | 9,4 | 7,4 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Ä | B | 8 | 2033 | 26,8 | 66,4 | 16,5 | 55,3 | 9,6 | 7,9 |
| Ä | S | 6 | 324 | 31,7 | 79,1 | 11,6 | 49,9 | 8,9 | 9,8 |
| Ä | S | 7 | 315 | 37,8 | 74,9 | 10,2 | 51,2 | 8,6 | 9,2 |
| Ä | S | 8 | 162 | 29,0 | 73,8 | 16,0 | 52,2 | 9,9 | 8,9 |
| Ä | Ä | 6 | 561 | 28,4 | 84,5 | 18,8 | 38,2 | 10,1 | 10,4 |
| Ä | Ä | 7 | 422 | 35,7 | 76,9 | 15,2 | 46,7 | 10,3 | 9,3 |
| Ä | Ä | 8 | 493 | 19,3 | 87,4 | 22,9 | 35,8 | 13,2 | 10,5 |

Bilaga D. Artsammansättning på de olika vegetationstyperna

Hage L

| T | F | B | S | Å |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Örnbräken | Ängssyra | Åkerfräken | Örnbräken | Skräppa koll. |
| Ängssyra | Grässtjärnblomma | Skräppa koll. | Vitsippa | Grässtjärnblomma |
| Grässtjärnblomma | Smörblomma koll. | Ängssyra | Blodrot | Smörblomma koll. |
| Smörblomma koll. | Brudbröd | Grässtjärnblomma | Gökärt | Vitklöver |
| Brudbröd | Humleblomster | Smörblomma koll. | Vitklöver | Rödklöver |
| Blodrot | Daggkäpa spp. | Älgört | Rödklöver | Teveronika |
| Smultron spp. | Vicker spp. | Humleblomster | Lingon | Groblad |
| Daggkäpa spp. | Vitklöver | Blodrot | Blåbär | Röllika |
| Vicker spp. | Skogsklöver | Daggkäpa spp. | Ärenpris | Vägtistel |
| Gökärt | Rödklöver | Vitklöver | Ängskovall | Maskros spp. |
| Vitklöver | Kärringtand | Skogsklöver | Maskros spp. | Tuvtåtel |
| Skogsklöver | Hundkåx | Rödklöver | Liljekonvalj | Rödven |
| Rödklöver | Vitmåra | Kärringtand | Vårfryle | Rödsvingel |
| Kärringtand | Gulmåra | Skogsviol koll. | Kruståtel | Höstfibbla |
| Johannesört spp. | Teveronika | Vitmåra | Vårbrodd | Revfingrört |
| Skogsviol koll. | Ärenpris | Gulmåra | Rödven | Brunört |
| Ljung | Groblad | Teveronika | Piprör | Majveronika |
| Lingon | Röllika | Ängsvädd | Kvastmossa spp. | Piggstarr |
| Blåbär | Prästkrage | Röllika | Väggmossa | Kummin |
| Vitmåra | Vägtistel | Maskros spp. | Husmossa | |
| Gulmåra | Maskros spp. | Knapp-/veketåg | Fårsvingel | |
| Teveronika | Knippfryle | Tuvtåtel | | |
| Ärenpris | Tuvtåtel | Vårbrodd | | |
| Ängsvädd | Vårbrodd | Rödven | | |
| Klocka spp. | Rödven | Hirs-/slidstarr | | |
| Röllika | Hirs-/slidstarr | Övr mossor | | |
| Tuvtåtel | Väggmossa | Gulvial | | |
| Kruståtel | Hönsarv | Vattenmåra | | |
| Vårbrodd | Svartkämpar | Åkermynta | | |
| Rödven | Gråfibbla | Fårsvingel | | |
| Kvastmossa spp. | Ängshavre | Rödsvingel | | |
| Väggmossa | Fårsvingel | Hundstarr | | |
| Bockrot | Höstfibbla | Harstarr | | |
| Svartkämpar | Revfingrört | Blekstarr | | |
| Liten blåklocka | Brunört | Brunört | | |
| Gråfibbla | Majveronika | Sumpförgätmigej | | |
| Flockfibbla | Piggstarr | | | |
| Stor blåklocka | Rödkämpar | | | |
| Ängshavre | | | | |
| Fårsvingel | | | | |
| Darrgräs | | | | |
| Tjärblomster | | | | |
| Jungfrulin | | | | |
| Backtimjan | | | | |
| Solvända | | | | |
| Knägräs | | | | |

Hage M

| T | F | B | S | Å |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Vitsippa | Grässtjärnblomma | Åkerfräken | Örnbräken | Skräppa koll. |
| Brudbröd | Vitsippa | Skräppa koll. | Stensöta | Grässtjärnblomma |
| Blodrot | Smörblomma koll. | Ängssyra | Grässtjärnblomma | Smörblomma koll. |
| Smultron spp. | Brudbröd | Grässtjärnblomma | Vitsippa | Vicker spp. |
| Vitklöver | Blodrot | Vitsippa | Gökärt | Vitklöver |
| Skogsklöver | Smultron spp. | Smörblomma koll. | Skogsnäva | Rödklöver |
| Rödklöver | Daggkåpa spp. | Älgört | Skogsviol koll. | Gulmåra |
| Kärringtand | Vicker spp. | Humleblomster | Lingon | Teveronika |
| Gullviva | Gökärt | Kråklöver | Blåbär | Groblad |
| Vitmåra | Vitklöver | Gåsört | Teveronika | Röllika |
| Gulmåra | Skogsklöver | Blodrot | Ärenpris | Maskros spp. |
| Ärenpris | Rödklöver | Vicker spp. | Liljekonvalj | Tuvtåtel |
| Klocka spp. | Kärringtand | Vitklöver | Vårfryle | Rödven |
| Röllika | Johannesört spp. | Rödklöver | Kruståtel | Gulvial |
| Liljekonvalj | Skogsviol koll. | Johannesört spp. | Vårbrodd | Höstfibbla |
| Knippfryle | Lingon | Vitmåra | Piprör | |
| Kruståtel | Gullviva | Gulmåra | Kvastmossa spp. | |
| Vårbrodd | Vitmåra | Teveronika | Väggmossa | |
| Rödven | Gulmåra | Ängsvädd | Husmossa | |
| Piprör | Teveronika | Nysört | Fårsvingel | |
| Tratt-/bägarlav | Ärenpris | Maskros spp. | | |
| Kvastmossa spp. | Klocka spp. | Knapp-/veketåg | | |
| Väggmossa | Röllika | Tuvtåtel | | |
| Gulvial | Tuvtåtel | Vårbrodd | | |
| Bockrot | Kruståtel | Rödven | | |
| Blåsuga | Vårbrodd | Hirs-/slidstarr | | |
| Svartkämpar | Rödven | Gulvial | | |
| Liten blåklocka | Piprör | Vattenmåra | | |
| Gråfibbla | Väggmossa | Åkermynta | | |
| Stor blåklocka | Gulvial | Gråfibbla | | |
| Ängshavre | Blåsuga | Fårsvingel | | |
| Fårsvingel | Svartkämpar | Rödsvingel | | |
| Jungfrulin | Liten blåklocka | Harstarr | | |
| | Gråfibbla | Blåsstarr | | |
| | Flockfibbla | Luddhavre | | |
| | Stor blåklocka | Brunört | | |
| | Ängshavre | | | |
| | Fårsvingel | | | |
| | Jungfrulin | | | |
| | Majveronika | | | |

Hage Å

| T | F | B | S | Å |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Grässtjärnblomma | Brännässla | Skräppa koll. | Brännässla | Skräppa koll. |
| Smultron spp. | Ängssyra | Ängssyra | Vitsippa | Grässtjärnblomma |
| Vitklöver | Grässtjärnblomma | Grässtjärnblomma | Blåsippa | Smörblomma koll. |
| Skogsklöver | Smörblomma koll. | Smörblomma koll. | Smörblomma koll. | Daggkåpa spp. |
| Vitmåra | Brudbröd | Vitklöver | Nejlirkrot | Vitklöver |
| Gulmåra | Älgört | Vägtistel | Smultron spp. | Rödklöver |
| Teveronika | Nejlirkrot | Knapp-/veketåg | Vicker spp. | Groblad |
| Klocka spp. | Daggkåpa spp. | Tuvtåtel | Gökärt | Röllika |
| Röllika | Vicker spp. | Vattenmåra | Vitklöver | Vägtistel |
| Vägtistel | Vitklöver | Harstarr | Skogsklöver | Maskros spp. |
| Kruståtel | Skogsklöver | | Rödklöver | Tuvtåtel |
| Vårbrodd | Rödklöver | | Skogsnäva | Rödven |
| Rödven | Johannesört spp. | | Johannesört spp. | Revfingerört |
| Ros spp. | Hundkåx | | Skogsviol koll. | Stormåra |
| Bockrot | Gulmåra | | Hundkåx | |
| Liten blåklocka | Teveronika | | Blåbär | |
| Gråfibbla | Groblad | | Gulmåra | |
| Stor blåklocka | Röllika | | Teveronika | |
| Ängshavre | Vägtistel | | Ärenpris | |
| Fårsvingel | Maskros spp. | | Röllika | |
| Backklöver | Tuvtåtel | | Maskros spp. | |
| Flentimotej | Vårbrodd | | Kruståtel | |
| | Rödven | | Vårbrodd | |
| | Ros spp. | | Rödven | |
| | Hönsarv | | Piprör | |
| | Bockrot | | Kvastmossa spp. | |
| | Svartkämpar | | Kranshakmossa | |
| | Gråfibbla | | Husmossa | |
| | Rödclint | | Hassel | |
| | Fårsvingel | | Måbär | |
| | | | Hallon | |
| | | | Flockfibbla | |
| | | | Stor blåklocka | |