



Effekt av ras och säsong på nötkreaturs avbetningsgrad av konkurrenskraftiga betesmarksväxter

*Effect of breed and season on defoliation of competitive
grassland plant species in cattle*

Jannicke Bertilsson

**Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för produktionssystem**

Skara 2006

Studentarbete 60

***Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Section of Production Systems***

Student report 60

**Effekt av ras och säsong på nötkreaturs avbetningsgrad av
konkurrenskraftiga betesmarksväxter**

*Effect of breed and season on defoliation of competitive grassland
plant species in cattle*

Jannicke Bertilsson

Examensarbete i Biologi, 20 poäng inom Agronomprogrammet

Handledare: Anna Hesse
Husdjurens Miljö och Hälsa (HMH)
Box 234
532 23 SKARA

FÖRORD

Detta examensarbete omfattar 20 poäng och har utförts för en Agronomexamen/Magisterexamen i biologi vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Arbetet utfördes vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU i Skara i samarbete med institutionen för naturvårdsbiologi, SLU i Uppsala och projektet ingick i det tvärvetenskapliga forskningsprogrammet HagmarksMISTRA samt finansierades av MISTRA och SLU. Ett stort tack till alla som har bidragit till denna studie: Mina handledare Anna Hessle och Jörgen Wissman för all hjälp och uppmuntran, Karin Wallin för allt arbete med kartering av betesfällor, utmärkning med GPS, med mera, Jonas Dahl och David Johansson för god hand om djuren och beteshöjdsmätningar, Eva Spörndly och Tommy Lennartsson för värdefulla synpunkter vid försöksplaneringen, Lars Johansson för hjälp med material, Johanna Westerlind för hjälp med GPS och kartor, Jan-Eric Englund för hjälp med den statistiska bearbetningen och Ann Hamilton för hjälp med översättning. Dessutom vill jag tacka mamma, pappa, syster, Farshid och Marianne för att ni var villiga att få fötterna blöta i jakt på provrutor. Slutligen vill jag rikta ytterligare ett tack till min handledare Anna för hennes klartänkthet, drivkraft, engagemang och tålamod.

Ett färdiglagt pussel med många bitar är ganska fint att se på.

Skövde, 22 mars, 2006

Jannicke Bertilsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD.....	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	4
INLEDNING.....	6
Syfte.....	6
BETESMARKEN OCH VÄXTERNA.....	7
Hur betesdjur påverkar betesmark.....	7
Avbetning.....	7
Tramp.....	7
Näringscirkulation.....	7
Hur växter svarar på bete.....	8
Flykt.....	8
Tolerans.....	8
Motstånd.....	9
Fyra konkurrenskraftiga växtarter.....	9
Älggräs.....	9
Veketåg.....	10
Klibbal.....	10
Tuvtåtel.....	10
BETESDJUR.....	11
Betespreferens.....	11
Näring.....	11
Smaklighet.....	11
Nötkreatur som betesdjur.....	11
Kvalitet och kvantitet.....	12
Betespreferens hos nötkreatur.....	12
Effekt av ras på betesbeteende och betespreferens.....	13
Domesticeringseffekter på födosöksbeteende.....	13
Betespreferens hos olika nötkreatursraser.....	13
Praktiska erfarenheter.....	13
Studerade raser.....	14
Väneko.....	14
Charolais.....	14
MATERIAL OCH METODER.....	15
Försöksuppläggning.....	15
Områdesbeskrivning.....	15
Djurmaterial.....	15
Beläggningsgrad, beteshöjd och hävd.....	16
Betets mängd och näringsinnehåll.....	17
Vegetationsuppföljning.....	17
Avläsningsmetod.....	18
Statistisk analys.....	18
Väder.....	19
RESULTAT.....	20
Effekt av ras.....	21
Andel betade rutor.....	21
Andel betade skott och beteshöjd.....	21

Effekt av tid	23
Andel betade rutor	23
Andel betade skott och beteshöjd	23
DISKUSSION	24
Slutsatser	26
SAMMANFATTNING	27
SUMMARY	28
REFERENSER	29
BILAGA 1	33

INLEDNING

Sedan människan under järnåldern (500 f Kr till 800 e Kr) började ställa in sina husdjur över vintern har man i naturen utnyttjat och förbättrat naturliga fodermarker. Människan skördade fodret från ängen och utfodrade med det över vintern medan djuren betade utmarkerna under den delen av året dessa stod gröna. Ängsmark och naturbetesmark är områden som hävdats under lång tid och som i modern tid inte utsatts för kultiverande åtgärder som gödsling och plöjning. Ett effektivare jordbruk har i bland annat Sverige gjort både ängs- och naturbetesmarkerna mindre betydelsefulla som fodermarker och de är idag mer och mer sällsynta. Nu värderas istället dessa markers ekologiska, biologiska och kulturhistoriska värden (Ihse och Norderhaug, 1995). Av de cirka 1700 kärlväxter som finns i Sverige, förekommer 600-700 arter i naturbetesmark (Edelstam och Pehrson, 2002). Artrikedomen är värdefull i sig, men förändringar i klimat och på ekosystem går inte att förutsäga och därför kan vi inte heller veta vilka arter som blir viktiga för vår försörjning i framtiden (Bengtsson, 2001). De naturliga fodermarkerna vittnar också om vår kulturhistoria som bofasta människor. Om dessa äldre fodermarker inte sköts enligt gammal tradition, det vill säga genom slåtter eller bete, kommer de att försvinna. Naturbetesmarker som överges växer snabbt igen, med uppslag av sly och kvävegynnade växter (Edelstam och Pehrson, 2002; Ekstam och Forshed, 1997). I många betesmarker ger kvävegynnade och konkurrenskraftiga växtarter ofta problem när de ratas av betesdjuren, då de får chansen att breda ut sig och därmed tränga undan annan, värdefull flora. Exempel på sådana aggressiva arter är älggräs, veketåg, klibbal och tuvtåtel (Pehrson, 2001).

År 1999 fattade riksdagen beslut om femton nationella miljö kvalitetsmål som i huvudsak ska vara uppnådda till 2020 (Larsson, 2001). Ett av dessa mål handlar om ett rikt odlingslandskap, där bevarandet av naturbetesmarker är av stor vikt (Larsson, 2001). Brukare som håller betesdjur på naturbetesmarker kan därför erhålla miljöersättningar, vilket numera utgör en stor del av intäkterna i svensk animalieproduktion (Anonym, 2005).

Antalet mjölkkor i Sverige har minskat sedan 1970-talet och kommer troligtvis att fortsätta minska i framtiden (Kumm, 2003; Sveriges officiella statistik, 2005). I och med att antalet mjölkkor minskar, minskar även tillgången på betesdjur vilket i viss mån kompenseras av ett ökat antal kött djur. Jag hoppas att genom detta arbete ge mer kunskap om nötkreaturs val av betesväxter så att man bättre kan förstå och därmed förbättra betesdriften, både med avseende till naturvård och ekonomi för djur- och markägare. Undersökningen kan bli ett redskap i tillvaratagandet av djurens egenskaper som naturvårdare.

Syfte

Syftet med studien var att jämföra betesselektion hos kvigor av raserna väneko och charolais vid tre tidpunkter under en betessäsong, där avbetningsgraden av de fyra ohävdarterna älggräs, veketåg, klibbal samt tuvtåtel studerades.

BETESMARKEN OCH VÄXTERNA

Hur betesdjur påverkar betesmark

När djur betar i ett område påverkar de betet genom tre stora processer: avbetning av växter, tramp respektive gödsling (Crofts och Jeffersson, 1999).

Avbetning

Genom bete förs växter bort gradvis beroende på art och säsong, till skillnad från när man slår växtligheten med maskiner då alla växter utsätts för samma bearbetning (WallisDeVries, 1998). Vissa organismer ges därmed chansen att förflytta sig till andra delar av området som inte betas (WallisDeVries, 1998). Betesdjurens selektivitet påverkar artsammansättningen och kan medföra förändring i ett helt växtsamhälle (Fenner et al., 1999). Fältförsök har visat att växtätare ökar artrikedom och biodiversitet i jämförelse med obetad vegetation (Bakker, 1998). Bete spelar även en stor roll i bibehållandet av artrikedom eftersom det håller undan konkurrenskraftiga arter och hindrar dem från att dominera (Crofts och Jeffersson, 1999).

Tramp

Betande djurs tramp påverkar också artsammansättningen i betesmarker mer eller mindre, beroende på bland annat betesbeläggning, betessäsongens längd och nederbörd (Rook et al., 2004). Måttligt tramp kan vara gynnsamt i en betesmark, eftersom det kan lösa upp lager av dött växtmaterial och skapa öppningar i jorden där nya växter kan etableras (Rook et al., 2004). Annuella, ettåriga, växter är beroende av att sätta frö för att föröka sig och om de betas hårt kan de gradvis dö ut om de inte får chans att sätta frö (Rook et al., 2004; Crofts och Jeffersson, 1999). Likaså kan för mycket tramp vara negativt, då förstörelse av markstrukturen kan ge öppning för icke önskvärda invasionsarter och jorderosion (Crofts och Jeffersson, 1999).

Näringscirkulation

Näring tillsätts jorden genom att djuren gödslar och förs bort med produkter som mjölk, ull och kött (Crofts och Jeffersson, 1999). Bete kan över tiden ändra grundläggande processer i ekosystem, såsom produktivitet samt omsättning och omfördelning av näringsämnen (WallisDeVries, 1998). En del näringsämnen rör sig fortare i betade marker än i obetade eftersom spillning är mer lättillgänglig för nedbrytning av mikroorganismerna i marken än vad döda växter och växtdelar är (Crofts och Jeffersson, 1999). Med lättillgängliga näringsämnen producerar växterna mer biomassa – en produktion som underlättas då gamla växtdelar förs bort genom betet (Crofts och Jeffersson, 1999). I det stora hela finns, på grund av avbetning, en mindre mängd näringsämnen bunden i växterna i en betad mark, jämfört med i en obetad mark (Crofts och Jeffersson, 1999).

Området kring en gödselmocka undviks av betande djur av samma art under en tid (Crofts och Jeffersson, 1999). Detta är en grundläggande instinkt hos djuren för att undvika spridningen av parasiter som finns i gödseln (Crofts och Jeffersson, 1999). Därför skapas tillfälliga små öar på sina ställen där växterna får växa ohämmat (Crofts och Jeffersson, 1999). Dessa platser kan i sin tur ge ett viktigt habitat åt till exempel insekter och svampar (Crofts och Jeffersson, 1999).

Hur växter svarar på bete

Enligt Ekstam och Forshed (2000) finns omfattande bevis för att betesdrift kan öka den primära produktionen av biomassa i ett gräsmarksekosystem och att vissa växter drar nytta av betesdjurens aktiviteter. De menar även att en mindre konkurrens om vatten och bristnäringsämnen kan snabba på både skotttillväxt och hastighet i de gröna bladens näringsberedning. Om marken är väl avbetad och växtsamhället förändrar sin sammansättning förlängs vegetationsperioden och markens foderproducerande förmåga ökar (Ekstam och Forshed, 2000). Betesdjur påverkar växters överlevnad starkt, dels genom att reducera tillväxt och reproduktion och dels genom att öka dödligheten (Lindroth, 1989). Därför, menar Lindroth (1989), är det inte konstigt att växterna har utvecklats för att reducera och kompensera hotet från herbivorer. Betesanpassade växter har under evolutionens lopp utvecklat strategier för att överleva skadorna som växtätare medför (Juenger och Lennartsson, 2000). Dessa går ut på att undfly, tolerera och/eller ge väpnat motstånd (Juenger och Lennartsson, 2000). I slutändan har alla växter i betesmarker samma mål, att överleva betandet och att ändå hålla en lagom nivå i tillväxt för att kunna klara sig i konkurrensen med andra växter samt att till slut reproducera sig (Crofts och Jeffersson, 1999).

Flykt

En del växter är så små och har så korta liv att risken för avbetning är minimal. Andra, större och mer betesbegärliga växter kan ha huvuddelen av växtmassan i en bladrosett, så nära marken att djuren inte kommer åt den. Ett tredje sätt att fly är att skjuta i höjden (Fernandez et al., 1993). Träd och buskar kan snabbt stärka sina stödjevävnader och växa sig höga (Ekstam och Forshed, 2000). Om de då undgår bete under ett par år har de den större delen av sin skottskjutning utom räckhåll för stora betesdjur som nötkreatur (Ekstam och Forshed, 2000). Ett fjärde sätt att undvika bete är att ha lågt placerade tillväxtpunkter (Lindroth, 1989). Hos gräs och gräslänkande växter sitter tillväxtpunkten nära marken, vilket medför att de är svårtillgängliga för betesdjuren (Lindroth, 1989).

Tolerans

Vid stora bladförluster måste växten snabbt minska obalansen mellan de näringsproducerande gröna delarna ovan mark och det näringskonsumerande rotsystemet. Gräs och växter kompenserar genom ny grön tillväxt, medan träd och buskar reducerar rotsystemet genom att släppa stora mängder näring till omgivningen. Beroende på hur betestolerant en växt är sker den nya skottskjutningen med olika förmåga. Om bladförlusten sker tidigt under växtsäsongen ökar växtens möjlighet att kompensera förlusterna. Näringsämnena som krävs för skottskjutningen tas från rotsystemet och därmed minskar växtens rotbiomassa vid bladförluster (Ekstam och Forshed, 2000). Fleråriga gräs har ofta en stor del av sin biomassa under mark och näringen kan mobiliseras till grön återväxt vid betesförluster (Lindroth, 1989). Vid förlust av växtbiomassa svarar växter med en högre fotosynteshastighet (Lindroth, 1989). Den högre hastigheten beror delvis av att de nya, yngre bladen syntetiserar protein snabbare och förändringen i växtens vävnader kräver mer energi (Lindroth, 1989). Man förklarar den även genom att bladen får bättre tillgång till ljus (Ekstam och Forshed, 2000). Avbetningen kan, genom att främja spridningen av näring från växtens lager till nya, växande delar, öka mängden näring ovan jord (Lindroth, 1989). Någon gång under växtsäsongen börjar växten producera reproduktiva skott, dvs. skott med blommor. Då detta påbörjats bildas inte fler nya skott förrän skottet med blomman dött eller förts bort (Crofts och Jeffersson, 1999).

Motstånd

Hos vissa växter som är tydligt betespassade skyddas stammens och grenarnas meristem av taggar och tornar som gör att betesdjuren inte kan beta av skotten helt (Ekstam och Forshed, 2000). Fårsvingel och stagg är stresstoleranta och kan växa på näringsfattiga och torra marker, där de med sin förhållandevis höga fibermängd ofta ratas av betesdjur (Ekstam och Forshed, 2000). En hög andel osmältbara eller osmakliga växtdelar är ett viktigt försvar mot förluster av biomassa (Ekstam och Forshed, 2000). Tuvtåtel är en växt som fortskridande under vegetationssäsongens lopp ökar halten av kisel (silikater) i bladen, som gör dem svårtuggade och vassa (Anier och Hagsand, 1978; Oveson, 2003). Det finns även en stor mängd fysiska och kemiska försvarsmekanismer hos växter, som i vissa fall visat sig öka då växterna utsatts för herbivori (Lindroth, 1989). Sekundära metaboliter är ämnen som inte direkt påverkar växtens tillväxt, utveckling eller reproduktion, men som skyddar växten mot betande genom olika grader av giftighet (Lindroth, 1989). De är antingen direkt giftiga i mindre koncentrationer (t ex alkaloider) eller så kan de verka mer indirekt, t ex genom att påverka djurens matspjälkningsförmåga (t ex garvsyror; Ekstam och Forshed, 2000). De senare ämnena begränsar födointaget då djuren måste hålla kvar födan i våmmen under längre tid, vilket resulterar i att djuren kan drabbas av allvarliga bristsjukdomar (Ekstam och Forshed, 2000). Vedartade växters kemiska försvar varierar både mellan tillväxtstadium och mellan olika delar av växten (Bryant et al., 1991). Enligt Ekstam och Forshed (2000) ökar nötkreaturens intresse för lövbete under sommaren. Särskilt tydligt är detta för ek och bergsek, som innehåller en lägre halt giftiga garvämnerna på eftersommaren och hösten, jämfört med försommaren. Ganskopp et al. (1999) och Cruz och Ganskopp (1998) menar att nötkreatur väljer en högre andel vedartade växter i sin diet under den senare delen av betessäsongen på grund av att foderkvaliteten hos gräs och örter försämras i och med att de går in i ett vilostadium inför vintern.

Fyra konkurrenskraftiga växtarter

I denna studie studerades fyra sk ”ohävdarter”: älggräs (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), veketåg (*Juncus effusus* L.), klibbal (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner) och tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.). Gemensamt för dem är att de är konkurrenskraftiga växter som trivs i fuktiga marker och är svåra att få bukt med om de ratas av betesdjur och får chans att breda ut sig (Pehrson, 2001).

Älggräs

Denna storvuxna ört kan bli upp till en och en halv meter hög och växer ofta i stora bestånd på fuktiga, näringsrika marker. Bladen är parbladiga med små bladflikar mellan de glesa småbladen och stjälken är upprätt. Uddbladet är ofta stort och tre eller femflikat och bladskäften är rödfärgade. Småbladen är stora, veckade, tandade och oftast gråvita på undersidan. Under juni och juli månad blommar älggräset med gräddvita, starkt doftande blommor i tätvuxna samlingar (Krok och Almquist, 1994). Älggräs är en annuell, ettårig, växt som är beroende av att sätta frö för att föröka sig. Frön från älggräs groer i skuggan av hög växtlighet, till skillnad från många andra arter som kräver mycket ljus, vilket gör att den kan bli dominerande där den trivs (Crofts och Jeffersson, 1999).

Veketåg

Vid basen av denna växts långa och släta strån sitter korta, mörkbruna bladslidor. Inuti strået finns en vit mærg. Från juni till augusti blommar veketåg med en till synes sidoställd och gles samling av blommor (Krok och Almquist, 1994). Veketåg är en perenn, dvs. flerårig, tågväxt som på fuktig mark bildar täta, kompakta tuvor där långlivade blad ansamlas samtidigt som nya bildas. De kvarblivna, äldre skotten gör tuvan osmaklig, vilket resulterar i att nötkreatur undviker att beta även de färska skotten (Ganskopp et al., 1992), trots att studier visat att halvgräs innehåller förhållandevis bra näringsvärden jämfört med åkermarksbete (Lifvendahl, 2004). Områden dominerade av veketåg undviks av betesdjur (Humphrey och Patterson, 2000). Området runt tuvorna skuggas och detta gör det extra svårt för nya arter att etablera sig i närheten. Spridning och föryngring sker främst genom vegetativ förökning, men veketåg producerar dessutom stora mängder frön som bildar en beständig fröbank i marken. Dessa behövs endast när växten koloniserar öppen mark. Veketåg dominerar ibland betesmarker och detta tros till viss del kunna förklaras med ett kemiskt eller fysiskt försvar som gör dem osmakliga för betesdjur (Oveson, 2003).

Klibbal

Unga blad på detta medelstora träd är klibbiga och urnupna i spetsen. Hanblommorna sitter i långa hängen medan honblommorna sitter i korta axlika hängen, som efter fruktmognaden utvecklas till så kallade alkottar. På hösten gulnar inte bladen utan de faller gröna till marken. Arten växer främst på fuktiga växtplatser, oftast i kanten av sjöar och vattendrag. (Krok och Almquist, 1994).

Tuvtåtel

Detta fleråriga gräs är vanligt i hela landet och förekommer i fuktiga, näringsrika marker. De upp till en meter höga, täta tuvorna omges av gulbruna fjolårsbladslidor. Stråna är kala och har korta stråblad. De basala bladen är starkt räfflade och mycket sträva på ovansidan. Artens stora och yviga vippor blommar i juni och juli och känns lätt igen på sina slaka vippor med talrika småax (Krok och Almquist, 1994). Som hos veketåg skuggas området kring detta perenna gräs, vilket gör det svårt för nya arter att etablera sig i närheten. Förökningen sker även här främst vegetativt, men de stora mängder frön som produceras bidrar även till en beständig fröbank i marken (Oveson, 2003). Kiselsyran i tuvtåtelns blad gör den mycket sträv, vass och ofta osmaklig för betesdjur (Oveson, 2003; Anier och Hagsand, 1978). De hårda stråna och de vassa bladen kan i vissa fall orsaka skador på djurens slemhinnor i mun och matsmältningsorgan (Ainer och Hagsand, 1978). Kiselsyra sägs även medföra slitage på tänder och minska smältbarhet hos växter. Försök har dessutom visat att kiselhalten i växter bland mer intensivt betad vegetation är högre än i vegetation som betats mindre intensivt (McNaughton et al., 1985). Tuvtåtel har ett lågt fodervärde för betesdjuren, då innehållet av omsättbar energi är betydligt lägre hos tuvtåtel än hos de flesta andra, såväl odlade som naturligt förekommande, gräsarter (Andersson, 1999; Spörndly, 2003). Detta beror troligen på en hög andel svårnedbrytbara fibrer hos tuvtåtel (Andersson, 1999). Energiinnehållet försämras kraftigt när tuvtåteln träder in i sitt reproduktiva stadium, framför allt vid lågt eller obefintligt betestryck då energikoncentrationen kan vara så låg som fem megajoule per kg torrsubstans (Andersson 1999; Lifvendahl, 2004).

BETESDJUR

Betespreferens

En växts kemiska och fysikaliska egenskaper ändras över tiden, beroende på dess utvecklingsstadium, växtnäringstillgång samt mark-, ljus- och väderleksförhållanden (Pehrson, 1994). Därmed ändras även djurens intresse för växten (Pehrson, 1994). De delar av betet som betas och därför hålls kort och aktivt växande föredras av djuren, till skillnad från de områden som inte betas, där växterna vissnar och blir mindre attraktiva som föda (Crofts och Jeffersson, 1999).

Näring

Betande djur äter inte första, bästa växt de stöter på, de väljer växter innehållande en hög andel önskade ämnen och en mindre andel oönskade ämnen (Belovsky och Schmitz, 1991). De väljer föda genom syn, lukt och smak (Crofts och Jeffersson, 1999). Enligt Arnold (1981) känner djur inte igen lättlösliga kolhydrater, kväve, energi eller aska i sin föda, för de fraktionerna existerar inte i den formen på molekylär nivå i växten. När man i experiment hittar samband mellan dessa kemiska karaktäristika och djurens preferens, måste de relateras till specifika ämnen eller fysiska egenskaper hos växten (Arnold, 1981). Crofts och Jeffersson (1999) hävdar att den största faktor som kontrollerar vad som äts är energi och att djuret strävar efter en balans mellan energiintag och energiförlust. Ibland kan även andra näringsparametrar ta över födosöket, som till exempel innehåll av protein, men detta görs först när energibehovet är stillat. Andra hävdar att djuren inte strävar efter optimalt energiintag och att den sanna strävan ännu är oidentifierad (Rook et al., 2004).

Smaklighet

Växter har olika smaklighet. Smaklighet är ett samlingsbegrepp för egenskaper såsom lukt, smältbarhet, näringsinnehåll, smak och textur (Crofts och Jeffersson, 1999). En smaklig växt innehåller mycket fosfor och kalcium, medan en växt med alkaloider eller andra sekundära metaboliter är mindre smaklig (Crofts och Jeffersson, 1999). Bryant et al. (1991) och Forbes (1998) anser att om en för djuret god smak förknippas med obehag på grund av att växten innehåller gifter minskar intaget av denna växt. Genom att ständigt smaka sig fram kan djuret över säsong känna av om gifterna i växten minskar och om de gör det så kan konsumtionen öka igen (Bryant et al., 1991). Djuren lär sig snabbare vad de bör respektive inte bör äta om de lärs upp av äldre djur som till exempel djurets moder (Bryant et al., 1991). Bryant et al. (1991) menar att unga växtätare kan förknippa växter med goda och dåliga erfarenheter i ett till tre år.

Nötkreatur som betesdjur

Hos nötkreatur utgörs 72 procent av födointaget av gräs, medan örter utgör 15 procent och vedartade växter 13 procent (Ekstam och Forshed, 2000). Launchbaugh et al. (1990) visade i en studie att födointaget av gräs, örter och vedartade växter varierar över betessäsongen, beroende på tillgängligheten av de olika grupperna av växter. Vedartade växter utgör en högre andel av födointaget under slutet av betessäsongen, då det råder brist på gräs och örter. Hästar har i stort sett samma födoval som nötkreatur, fast de är mer selektiva vad gäller artinnehåll

medan fårs födointag av gräs ligger på 50 procent, örter på 30 procent och vedartade växter på 20 procent (Ekstam och Forshed, 2000).

Nötkreatur skiljer sig från exempelvis får då de föredrar högt gräs som dras in i munnen med tungan innan det slits av (Crofts och Jeffersson, 1999). De kan även äta kortare gräs med tungan men det är inte ett lika effektivt sätt (Crofts och Jeffersson, 1999). Nötkreatur har bredare mun än får och kan därför inte beta lika selektivt (Crofts och Jeffersson, 1999). Därmed innebär betessättet att nötkreatur inte kan välja bort enstaka växter eller växtdelar och effekten av detta är att de smakliga, betestoleranta gräsen gynnas i jämförelse med exempelvis fårbeta (Ekstam och Forshed, 2000). De är oftast bättre än får när det gäller att skapa och bibehålla en varierad beteshöjd som gynnar invertebrater (Crofts och Jeffersson, 1999). De trampar också upp marken mer och öppnar på så sätt för nya, kortlivade arter (Crofts och Jeffersson, 1999). Nötkreatur är speciellt duktiga på att öppna upp hög och tät vegetation då de kan bilda nya stigar genom sly och trånga passager och på så sätt kontrollera denna vegetation på ett annat sätt än bara genom bete (Crofts och Jeffersson, 1999).

Kvalitet och kvantitet

Under ett dygn spenderar vuxna nötkreatur vid betesdrift sex till elva timmar med att beta medan de idisslar fem till nio timmar (Burstedt och Magnusson, 1991). Kvalitet och kvantitet på betet har stor betydelse för beteskonsumtion och idisslingstid (Burstedt och Magnusson, 1991). Idisslars foderintag hämmas av högt fiberinnehåll i fodret, vilket ger en lägre passagehastighet genom mag-tarmkanalen (Tjardes et al., 2002). I praktiken betyder det att idisslare minskar sitt betesintag på förvuxet bete. Beteshöjd och betesbeläggning påverkar också beteskonsumtionen (Illius och Gordon, 1987).

För växande nötkreatur på naturbetesmarker undersökte Widén (2003) i en studie genomförd på Harpsund i Södermanland under juli- september år 2002 om förstaårsbetande stutar av mjölkras föredrog förvuxet bete eller bete som betats kontinuerligt under försommaren. Studien visade att djuren gärna betade det förvuxna betet (det hade stått obetat första halvan av betessäsongen) när de fick välja, men inga skillnader fanns. Troligtvis var den huvudsakliga anledningen till att stutarna gärna betade det förvuxna betet att kvantiteten bete gick före kvaliteten. Stutarna betade mest på det förvuxna betet under de första veckorna, men allt eftersom det kontinuerliga betet återväxte sökte sig stutarna dit allt mer.

Betespreferens hos nötkreatur

Generellt sett äter nötkreatur hellre blad än stam och hellre unga och gröna delar än torra och gamla. Materialet som äts har ofta höga halter av kväve, fosfor och energi, men låga fibervärden (Arnold, 1981; Hessle et al., 2006). Om betestrycket är högt tvingas djuren ofta att vara mindre selektiva i sitt betande och kan då äta både äldre och mindre smakliga växter och växtdelar (Crofts och Jeffersson, 1999).

Ganskopp och Cruz (1999) menar att den art som dominerar en betesmark inte nödvändigtvis är den som djuret äter mest av. Dessutom spelar de egenskaper djuret har in och hur djuret påverkas av sin omgivning (Ganskopp och Cruz, 1999). Stutar som introducerats på betesmarker med växtarter de inte tidigare sett har i försök visat sig föredra samma arter som erfarna stutar föredrar (Ganskopp och Cruz, 1999). Efter endast fem minuter och provsmakning av nio olika växtarter visade de oerfarna stutarna preferens för de två arter som de erfarna stutarna föredrog.

Vissa menar att nötkreatur i praktiken endast i mindre utsträckning ägnar sig åt att söka upp enskilda växter och växtdelar och att de håller sig mest till de gräsdominerade växtsamhällena (Ekstam och Forshed, 2000). Pehrson (2001) menar att de väljer ut fläckar som hellre betas än andra och att man även kan se hur ett betesdjur söker efter speciella växter som det tycker om i örtrik mark.

Effekt av ras på betesbeteende och betespreferens

Domesticeringseffekter på födosöksbeteende

Effekter av domesticeringsgrad på födosöksbeteende har studerats experimentellt hos svin och värphöns (Gustafsson et al., 1999; Schütz och Jensen, 2001; Lindqvist et al., 2002). Enligt resursallokeringsteorin utför ursprungligare raser beteenden som extensivt fodersök i större utsträckning än kommersiella raser, som istället lägger mer energi på andra processer som till exempel tillväxt (Schütz et al., 2001). Dessutom är mindre domesticerade raser mer benägna att utöva så kallad contrafreeloading, det vill säga att de inte bara lägger tid på födosök för att maximera näringsintaget, utan också för att de vill undersöka sin miljö (Lindqvist et al., 2002). Vid en flerårig norsk studie på fjällbete visade sig nötlantraser tidig trönderfe och nordlandsfe (STN) ha en högre aktivitetsnivå än den vanliga, norska mjölkrasen (NRF). STN gick och lekte mer än NRF, vilket delvis förklarades med att de olika raserna hade olika näringsbehov – ju högre näringsbehov desto mer stillastående (Sæther et al., 2005).

Betespreferens hos olika nötkreatursraser

Om betespreferensen mellan olika nötkreatursraser skiljer sig eller inte är omtvistat (Rook et al., 2004). På naturbetesmarker i Halland studerades betesbeteende och födoval hos dikor av olika ras på 1970-talet. Av raserna hereford, charolais och svensk rödbrokgig boskap (SRB) var det från början hereford som påverkade slyvegetationen mest. Under de sista åren av den femåriga försöksperioden var dock charolaisdjuren minst lika aktiva lövbetare som hereford, medan SRB-korna var måttligt intresserade av lövbete. SRB-korna hade ett större foderbehov på grund av högre mjölkavkastning och behövde därför ägna sig mer åt gräsbete i första hand (Pehrson, 2001). I den norska studien (Sæther et al., 2005) valde NRF-korna att beta näringsrikare bete i fuktiga partier när de hölls på heterogent, artrikt fjällbete medan STN-korna föredrog torrare områden med näringsfattigare vegetation. Hos djur på artfattigare och generellt näringsrikare bete kunde dock inga rasskillnader påvisas. Även på norska får har man funnit rasskillnader i betespreferens, där lättare lantrasfår åt mer buskar, träd och ljung än vad tyngre köttrasfår gjorde (Steinheim et al., 2005). I försök med olika nötkreatursraser dels i den chihuahuanska öknen i New Mexico och dels på naturliga betesmarker i östra Colorado kunde inga skillnader påvisas vad gäller födoval (Walker et al., 1981; De Alba Becerra et al., 1998). Rasskillnader påvisades däremot mellan raserna brangus, hereford och angus vid andra försök i New Mexicos ökenlandskap (Winder et al., 1996).

Praktiska erfarenheter

Olika raser av betesdjur är lämpliga på olika marker och i olika betessystem (Mezzadra et al., 1992; Osoro et al., 1999; Linnane et al., 2004). Hallander (1989) anser att äldre husdjursraser, så kallade lantraser, har unika egenskaper som är en följd av en anpassning till vissa områden.

Anpassade uppsättningar av arvsanlag har bildats under en lång tid i samspel med dess speciella miljö. Alltså kan man tro att en ras som levt i ett system en längre tid är effektiv på att använda energin som begränsas av just det systemet (Hallander, 1989). Matzon (1996) hävdar att det finns klara belägg för att lantraskor som fjällkor och rödkullor är bättre på att röra sig i terrängen i skogsbeten och på att leta upp bete på oländiga platser än kor av låglandsras, vilket också kan intygas av norska lantbrukare (Sæther och Vangen, 2001). Även i Storbritannien har olika nötkreaturrasens egenskaper som landskapsvårdare beskrivits (Tolhurst och Oates, 2001), men författarna medger att inga vetenskapliga bevis finns för de positiva effekter som anges. De egenskaper som beskrivs bygger på erfarenhet, inte på forskning.

Studerade raser

I denna studie jämfördes betespreferensen hos lantrasen väneko och den kommersiella köttrasen charolais.

Väneko

Fram till 1992 trodde man att de enda bevarade äldre svenska nötkreaturraserna var fjällko och rödkulla. Men hos Tore Torsson i Ulfered i Väne-Ryr i Västergötland hittades en liten, oförädlad, sluten besättning av behornade kor av gammal ras. Dessa hade hållits i slakten i drygt hundra år och var obetydligt blandade med andra raser. Korna hade inte mjölkats sedan 1940-talet utan hållits som betesdjur och dikor. Djuren sägs vara härdiga och väl lämpade för extensiv drift, då de anses vara lättroliga och goda födosökare (Hallander, 1993).

Kopopulationen fick heta väneko eftersom kon fanns kvar i Väne härad och ordet väne kan härledas från ordet bete (Hallander, 1993). Efter upptäckten av vänekon har ytterligare två sydsvenska äldre nötkreaturraser, ringamålakon och bohuskullan, upptäckts. Även ringmålakon uppges vara lämpad för betesdrift på naturbetesmarker (Ekstam och Forshed, 2000). Den 1 januari 2005 fanns i Sverige 218 djur av vänekoras (45 handjur och 173 hondjur) fördelade på 36 besättningar. Antalet djur har ökat sakta men säkert sedan 1992, då bevarandearbetet startade (Johansson, pers. medd.).

Charolais

Vid mitten av förra seklet påbörjades nedläggningen av många svenska mjölkgårdar. En del av lantbrukarna började hålla nötkreatur enbart för köttproduktion. Under slutet av 1960-talet började importen av den tunga köttrasen charolais att ta fart. Charolaisdjuren belastades initialt av en stor andel svåra kalvningar, men djuren sades vara snabbväxande, lätthanterliga och goda betesdjur. Enligt Svenska Charolaisföreningen uppvisar charolais, i jämförelse med andra köttraser, högst slaktkroppstillväxt, kortast uppfödningstid och störst andel djur klassade i märkeskvalitet. Idag hör charolais till världens vanligaste köttraser (Anonym 2004). Även i Sverige dominerar charolais bland kött djuren. Från september 2003 till och med augusti 2004 föddes knappt 6500 charolaiskalvar anslutna till KAP (Kött Avel Produktion) i Sverige, av totalt drygt 11000 födda, renrasiga köttraskalvar (Anonym, 2004).

MATERIAL OCH METODER

Försöksuppläggning

Under betesperioden 2004 betades naturbetesmark av kvigor av två olika raser, väneko och charolais. I fuktiga till våta partier av betesmarken undersöktes avbetningsgraden av fyra ohävdsgynnade växtarter nämligen älggräs, vecketåg, klibbal och tuvtåtel. Detta gjordes vid tre tillfällen under betesperioden under försommaren, högsommaren och sensommaren.

Områdesbeskrivning

Naturbetesmarkerna som användes vid detta försök ligger strax öster om Skara och hör till gården Götala, som ägs av Hushållningssällskapet Skaraborg. Området är gränsbygd mellan de stora vänerslätterna i väster och platåberget Billingen i öster. Större delar av betesmarkerna har tidigare varit ängsmark, men det finns även spår av fossil åker (Anonym, 1877-1882). Vid försök på 1970-talet gödslades markerna med handelsgödsel. Mindre öar som undgått kvävet finns kvar och de innehåller naturvårdsintressanta arter som kattfot, jungfrulin, låsbräken och slättergubbe. Markerna är omväxlande fuktiga till våta, friska respektive torra, vilket ger en mosaikartad karaktär. Inför försöket indelades 18 hektar naturbetesmark in i sex likartade fällor avseende andel fuktiga till våta, friska respektive torra områden (Bilaga 1). Fällorna kallas i fortsättningen A, B, C, D, E och F. Merparten utgörs av öppna betesmarker, men dessa övergår på sina ställen till björk- och ekhagar. Framför allt fälla F, men även fälla E, är mer flack och öppen än övriga fällor (Sundh, 1999; Sundh, 2001).

Fältskiktet i de fuktiga till våta områdena kännetecknas av skogsarter som till exempel grässtjärnblomma och vårfryle, men där finns även klibbal, älggräs, vecketåg och tuvtåtel i rikliga mängder. De friska områdena utgörs av tuvtåteläng och högstarräng med arter som kärriol och ängsbräsa, medan de torra markerna utgörs av färsvingeläng och högörtäng med arter som backsippa och tjärblomster (Påhlsson, 1994; Sundh, 2001). På grund av en nederbördsrik sommar var de fuktiga områdena under högsommaren till stor del våta, delvis med synlig vattenspegel.

Djurmaterial

Till försöket inköptes 28 stycken kvigor, varav 14 av rasen charolais och 14 av rasen väneko. Kvigorna var födda under februari till april 2003. De kom från fyra olika besättningar inom vardera rasen och samtliga kvigor hade under föregående betesperiod gått på bete med sina mödrar. Kvigorna anlände till Götala i november 2003 och stod fram till betessläppning på stall där de utfodrades med gräs/klöverensilage i fri tillgång. Vänekvigorna var små när de anlände och för att uppfylla svensk utfodringsnorm utfodrades de även med kraftfoder i form av 0,2 kg soja och 1,5 kg havre per kviga och dag de två första månaderna då de uppnått en medelvikt på 250 kg (Spörndly, 2003).

Betesperioden varade från 4 maj till 18 oktober 2004. Tjugofyra kvigor ingick i försöket och de fördelades i de sex betesfällorna. Tre av fällorna betades av vardera fyra stycken vänekokvigor och tre av fällorna betades av vardera fyra stycken charolaiskvigor. Fällorna var belägna intill varandra i öst-västlig riktning och varannan fälla betades av vardera rasen. Därutöver användes två kvigor av vardera rasen för att vid behov öka betestrycket i en enskild fälla. Alla kvigor vägdes vid ankomst och därefter var fjortonde dag under såväl stallperioden

som under betesperioden (Tabell 1). Tillväxterna hos kvigorna från betessläppning till installning skiljde sig inte åt.

Tabell 1. Väneko- och charolaiskvigors vikt vid ankomst, betessläppning och installning samt deras tillväxt under stall- och betesperioderna; medelvärde och standardavvikelse (SD).

	Väneko	Charolais
	Medel (SD)	Medel (SD)
På stall		
Vikt vid ankomst (kg)	193 (30)	321 (44)
Tillväxt (g) ^a	696 (90)	658 (90)
På bete		
Vikt vid betessläppning (kg)	316 (45)	431 (51)
Tillväxt till installning (g)	509 (158)	627 (139)
Vikt vid installning (kg)	394 (25)	536 (50)

^a Vänekokvigorna utfodrades med kraftfoder under de två första månaderna, på grund av låg vikt vid ankomst.

Beläggningsgrad, beteshöjd och hävd

För att kontrollera att betestillgången var lika i betesfällorna mättes beteshöjd i alla fällor varannan vecka under hela betessäsongen med en ”betesplatta” eller ”rising plate meter” (Sanderson et al., 2001) på 25-50 punkter längs ett tidigare utmärkt ”W” (Tabell 2). Då betestrycket var för högt eller för lågt i någon fälla togs djur bort respektive extradjur av samma ras lades till. Efter installning av djuren bedömdes den 19 oktober 2004 hävden i torra, friska respektive fuktiga/våta områden i de olika betesfällorna enligt Jordbruksverkets metod (Tabell 2; Persson, 2005; Isaksson, 2004).

Tabell 2. Beskrivning av sex betesfällor (A-F); ras på betesdjur, beläggningsgrad i kg betesdjur per hektar (medeltal över betessäsongen), areal samt andel fuktiga, friska respektive torra områden, beteshöjd (medeltal och standardavvikelse) samt bedömning av hävdgrad vid betessäsongens slut.

	A	B	C	D	E	F
Djur						
Ras	väneko	charolais	väneko	charolais	väneko	charolais
Beläggning (kg/ha)	549	534	538	479	539	713
Areal och fuktighetsgradient						
Areal (ha)	2,2	2,5	2,7	4,1	3,0	3,6
Fuktigt/vått (%)	12	22	20	24	16	23
Friskt (%)	71	57	70	63	57	55
Torrt (%)	17	21	10	13	26	22
Beteshöjd (cm)						
Försommar ^a	3,9 (1,2)	3,9 (1,6)	3,6 (1,5)	3,7 (1,6)	3,6 (1,2)	4,1 (1,4)
Högsommar ^b	4,6 (2,2)	4,6 (2,6)	5,3 (2,4)	4,6 (2,3)	5,6 (2,4)	5,4 (2,3)
Sensommar ^c	3,8 (1,6)	4,3 (2,0)	4,0 (2,1)	3,8 (1,9)	4,5 (1,5)	4,4 (1,7)
Hela betesperioden ^d	3,8 (1,7)	4,0 (2,0)	4,1 (2,1)	3,9 (1,9)	4,4 (1,7)	4,4 (1,8)
Hävd vid betessäsongens slut						
Fuktigt/vått	väl	svag	svag	svag	svag	svag
Friskt	väl	väl	väl	väl	väl	väl
Torrt	väl	väl	väl	väl	väl	väl

^a4 maj-14 juni ^b15 juni-13 augusti ^c14 augusti-1 oktober ^d4 maj-19 oktober

Betets mängd och näringsinnehåll

Vegetationsprover samlades in tre gånger under betessäsongen och analyserades med avseende på mängd och näringsinnehåll. Fem stycken 0,5 × 0,5 meter rutor klipptes tre centimeter från markytan i torra, friska respektive fuktiga områden i vardera av de sex fällorna vid försommar (2-3 juni), högsommar (26-27 juli) och sensommar (16-17 september; Tabell 3). Prover från alla fällor slogs ihop så att analyser erhöles för fuktiga, friska respektive torra områden vid vardera av de tre tidpunkterna. Betet analyserades med avseende på mängd biomassa, torrsubstanshalt samt innehåll av omsättbar energi, råprotein och neutral detergent fibre (NDF). Torrsubstanshalten bestämdes efter torkning i 60°C i 48 timmar. Omsättbar energi beräknades utifrån *in vitro* smältbar organisk substans (Lindgren, 1979).

Koncentrationen av råprotein analyserades enligt Kjeldahl (Tecator Kjeltac Auto sample system 1035 Analyser, FOSS Analytical AB, Höganäs) och NDF bestämdes enligt Goering och Van Soest (1970).

Tabell 3. Biomassa i kg torrsubstans (ts) per hektar (ha), torrsubstanshalt, omsättbar energi i megajoule (MJ) per kg ts, råprotein i g/kg ts och neutral detergent fiber (NDF) i g/kg ts i områden av olika fuktighetsgradient under försommar, högsommar respektive sensommar.

	Försommar			Högsommar			Sensommar		
	Fuktig	Frisk	Torr	Fuktig	Frisk	Torr	Fuktig	Frisk	Torr
Betets kvalitet									
Biomassa (kg ts/ha)	5719	4333	3316	9381	6791	4458	8488	5166	3445
Torrsubstanshalt (%)	30	32	33	24	23	22	26	27	27
Energi (MJ/kg ts)	11,2	11,5	11,7	7,8	8,2	9,4	8,0	8,5	8,6
Råprotein (g/kg ts)	153	145	158	103	110	129	111	117	134
NDF (g/kg ts)	500	488	453	673	660	629	651	653	578

Vegetationsuppföljning

Arterna som undersöktes avseende avbetning var älggräs (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), vecketåg (*Juncus effusus* L.), klibbal (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner) och tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.).

Avbetningsgraden avlästes i 0,5 × 0,5 meter rutor. I de fuktiga områdena i varje fälla undersöktes 15 stycken rutor med älggräs, 15 rutor med vecketåg, 15 rutor med skott av klibbal och 30 rutor med tuvtåtel. Varje ruta märktes ut dels med en 5 cm hög träpinne och med global positioning system (GPS; Trimble Pro XR, Trimble®, Sunnyvale, Kalifornien, USA). Förutom att ta emot GPS-signaler från satelliter tog GPS-mottagaren även emot korrektursignaler från DGPS-korrekturstationer och gav en exakthet på en meter. Inför andra avläsningsperioden hade vegetationen blivit så hög att rutor med hög vegetation även markerades med en 0,5 meter lång pinne av plast, placerad ca 0,5 meter från träpinnen.

Kvigornas avbetning av vegetationen avlästes tre gånger under betessäsongen. Första avläsningen av vegetationen påbörjades den 7 juni (försommar), den andra påbörjades den 31 juli (högsommar) och den tredje den 27 september (sensommar). Varje uppföljning tog ungefär en vecka, men uppföljningen under högsommaren tog nära dubbelt så lång tid då den höga vegetationen gjorde det svårt att upptäcka pinnarna som märkte ut växterna. För varje period avlästes vegetationen i fälla A först, sedan B och C och så vidare.

Under avläsningsperioderna gick sju procent av pinnarna inte att återfinna och i dessa fall ersattes de av nya provrutor nära positionen för den tidigare utmärkta punkten. Under andra

och tredje vegetationsuppföljningen fick fem procent av pinnarna flyttas, på grund av att provrutans innehåll trampats ner eller konkurrerats ut av andra arter, dött under säsongen eller stod under vatten.

Avläsningsmetod

Vid undersökning av hur älggräset betats räknades antalet betade huvudskott, antalet betade sidoskott och antalet obetade skott. Höjden på alla tre gruppernas skott mättes. För vecketåg och tuvtåtel räknades inte varje skott, utan en procentuell uppskattning gjordes över hur mycket som betats och hur mycket som var obetat. Även för dessa arter uppskattades höjden på de betade respektive obetade skotten. För tuvtåtel räknades endast de blad som till större delen fortfarande var gröna.

För klibbal undersöktes hur två år gamla och vid försökets start högst en meter höga stamskott betats, både i anslutning till stubbar och till träd. Varje skott som utgick från stubben eller stammen och fanns inom räckhåll för kvigorna räknades då som ett huvudskott. Under första avläsningen räknades hur många skott som betats och hur många som inte betats. Dessutom uppskattades en medelhöjd för de båda grupperna av skott. Många av alskotten var betade föregående säsong och av vilt under vintern. Före betessläppning inventerades viltavbetningen. De viltavbetade skotten räknades som obetade om ett sidoskott vuxit förbi det avbetade huvudskottet. Under andra avläsningen räknades på grund av tidsbrist inte de skott som var obetade, utan endast de som betats. Då undersöktes även om betesdjuren hade betat av huvudskottet eller lämnat detta och endast betat sidoskott. Under tredje avläsningen räknades både betade och obetade skott (för att ge överblick över hur väl avbetad alen var vid säsongens slut).

För alla fyra växtarterna räknades det som betats under till exempel första avläsningen även under andra och tredje avläsningen. Vid avläsningarna räknades endast levande skott, vilket gör att vissa arter får ett ackumulerat värde för avbetning t.ex. för vecketåg och klibbal innebar detta i praktiken att det som räknades som avbetat vid första avläsningen även till stor del räknades som avbetat vid andra och tredje avläsningen, då dessa växter ej vissnar i samma utsträckning som älggräs och tuvtåtel.

Statistisk analys

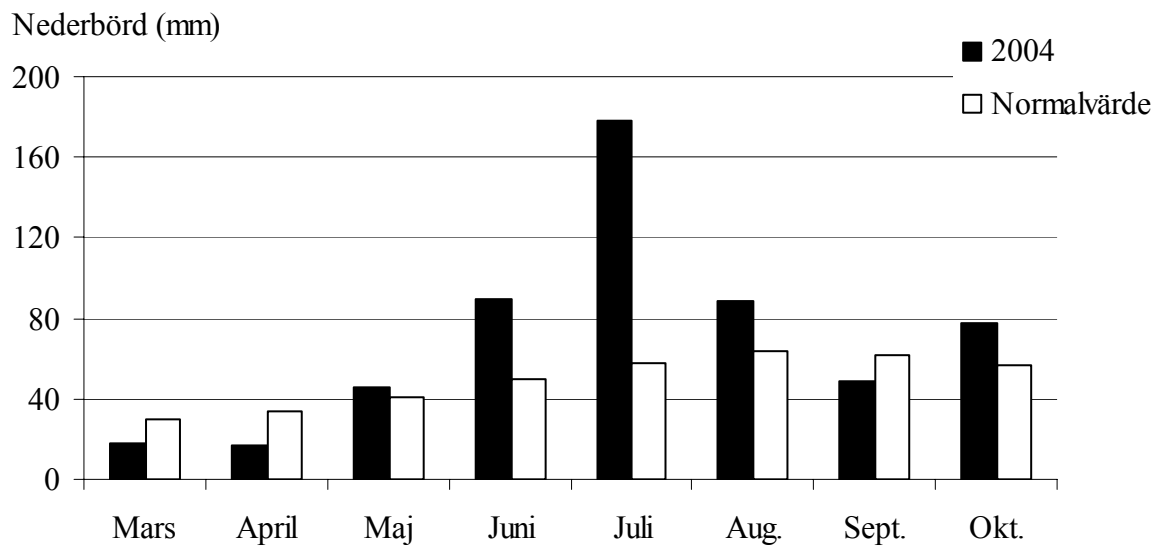
Statistisk bearbetning utfördes i dataprogrammet Statistical analysis system (SAS, 2001). Konfidensintervall (95%) för skillnader i beteshöjd hos vänekokvigor respektive charolaiskvigor beräknades för beteshöjdmätningarna med betesplattan i proceduren T-test (SAS, 2001). Det fanns en risk för att avbetningen av ohävdarterna kunde påverkas av vilken fålla den enskilda provrutan befann sig i, till exempel på grund av att samma betesdjur betade många provrutor och på grund av olika aggregationsmönster av de undersökta provrutorna i fållorna. De två statistiska modeller som användes tog därför hänsyn till eventuell effekt av betesfålla. Andel avbetade provrutor analyserades med en logistisk modell med overdispersionkorrigering i proceduren Genmod med Pearsons chi-square-test (SAS, 2001). Andel avbetade skott i provrutorna och höjden på avbetade skott undersöktes i en nästadsmodell med upprepad mätning med proceduren Mixed (SAS, 2001) enligt modellen

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + c_{ijk} + e_{ijkl}.$$

I modellen är α_i effekt av ras, β_j är effekt av tidpunkt, $\alpha\beta_{ij}$ är statistiskt samspel mellan ras och tidpunkt, c_{ijk} är effekt av fålla och e_{ijkl} är residualvarians.

Väder

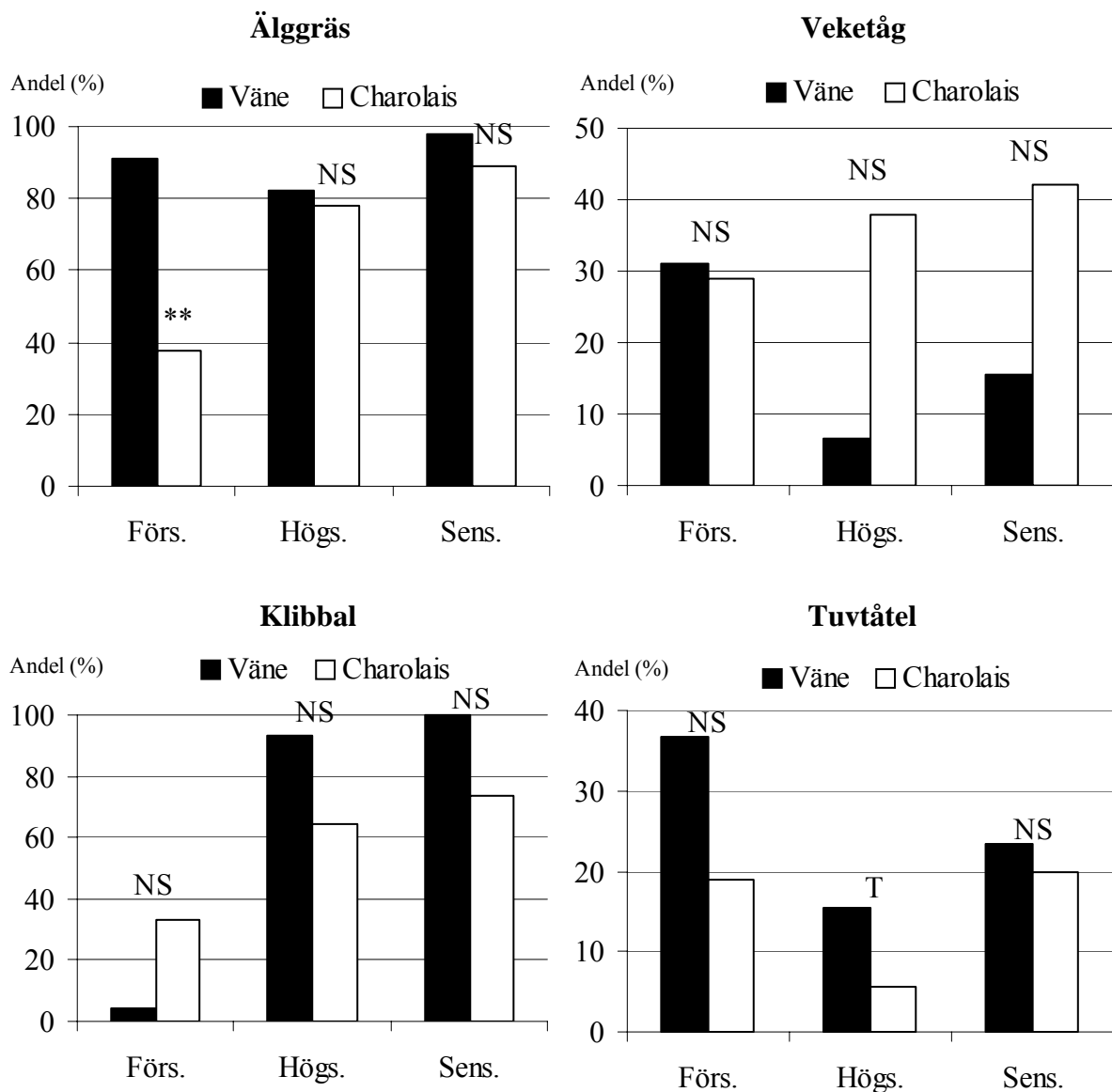
Nederbörd och temperatur registrerades vid en väderstation belägen intill betesmarken (Ullberg, 2005) medan normalvärden för Skara erhöles från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI; Flarup, 2005). Under betesperioden 2004, då försöket genomfördes, var nederbörden rikligare än normalt (Figur 1). Medeltemperaturen låg strax över det normala under mars, april och maj (1°C , 7°C respektive 11°C), strax under det normala under juni och juli (13°C respektive 14°C) och strax över det normala under augusti och september (17°C respektive 12°C) för att ligga på det normala under oktober (7°C ; Flarup, 2005; Ullberg, 2005).



Figur 1. Nederbördsmängd i millimeter från mars till och med oktober för Götala år 2004 samt normalvärden för Skara år 1961 till 1990.

RESULTAT

Skillnaden i beteshöjd för de båda raserna skiljde sig inte åt (konfidensintervall: (-0,4) - 0,4), men de skiljde sig mellan de tre tidpunkterna. Under försommaren var beteshöjden mellan 1,7 och 0,9 cm lägre än under högsommaren ($P < 0,0001$), och mellan 0,7 och 0,1 cm lägre än under sensommaren ($P = 0,0148$). Under högsommaren var beteshöjden mellan 0,6 och 1,2 cm högre än under sensommaren ($P < 0,0001$).



Figur 2. Andel provrutor med älggräs, veketåg, klibbal och tuvtåtel betade av kvigor av raserna väneko respektive charolais vid tidpunkterna försommar, högsommar och sensommar. Signifikansnivå för effekt av ras: NS = ingen signifikans, $P > 0,10$; T = tendens, $0,05 < P < 0,10$; ** = $P < 0,01$.

Nästan alla (98 %) provrutorna med älggräs betades någon gång under betessäsongen och som mest under en avläsningsperiod betades 46 % av skotten i rutorna. För veketåg betades 51 % av provrutorna någon gång under säsongen och som mest betades 24 % av skotten i rutorna. De flesta (87 %) provrutorna med klibbal betades någon gång under betessäsongen

och som mest betades 74 % av skotten i rutorna. För tuvtåtel betades 42 % av provrutorna någon gång under säsongen och som mest betades 16 % av skotten i rutorna. Det var stor spridning i andel betade rutor mellan de olika enskilda fällorna. Under till exempel försommaren varierade andel betade rutor med älggräs mellan 20 och 100 %, med vecketåg mellan 7 och 53 %, med klibbal mellan 0 och 100 % och med tuvtåtel mellan 0 och 63 %. Motsvarande siffror för högsommar var 60 och 100 % för älggräs, 0 och 80 % för vecketåg, 0 och 100 % för klibbal samt 3 och 23 % för tuvtåtel. Under sensommaren var variationen 93 till 100 % för älggräs, 0 till 86 % för vecketåg, 20 till 100 % för klibbal och 0 till 73 % för tuvtåtel.

Effekt av ras

Andel betade rutor

Vänekokvigorna hade under försommaren betat i fler provrutor med älggräs än vad charolaiskvigorna hade gjort ($P = 0,0038$), medan inga rasskillnader kunde påvisas under hög- och sensommaren (Figur 2). För tuvtåtel fanns vid avläsningen under högsommaren en tendens till att vänekokvigorna också hade betat i fler rutor med tuvtåtel än vad charolaiskvigorna hade gjort ($P = 0,0781$), medan inga rasskillnader kunde påvisas under försommar och sensommar (Figur 2). Inga rasskillnader kunde påvisas för andel betade provrutor med vecketåg och klibbal och ej heller vid summering av alla arter.

Andel betade skott och beteshöjd

Under försommaren hade vänekokvigorna betat en högre andel älggrässkott i provrutorna än vad charolaiskvigorna hade gjort, medan inga skillnader mellan raserna i andel avbetade älggrässkott kunde påvisas under högsommar och sensommar (Tabell 4). Det fanns en tendens till att det totalt fanns fler älggrässkott i rutorna i vänekokvigornas fällor än i charolaiskvigornas fällor ($P = 0,0501$). För vänekokvigorna skiljde sig andelen betade skott av älggräs mellan de tre tidpunkterna försommar, högsommar och sensommar där andelen var lägre under högsommaren än under försommaren och sensommaren (Tabell 4). Hos charolaiskvigorna skiljde sig andelen betade huvudskott av älggräs mellan för- och sensommar samt mellan hög- och sensommar, där andelen betade huvudskott ökade från avläsning till avläsning (Tabell 4).

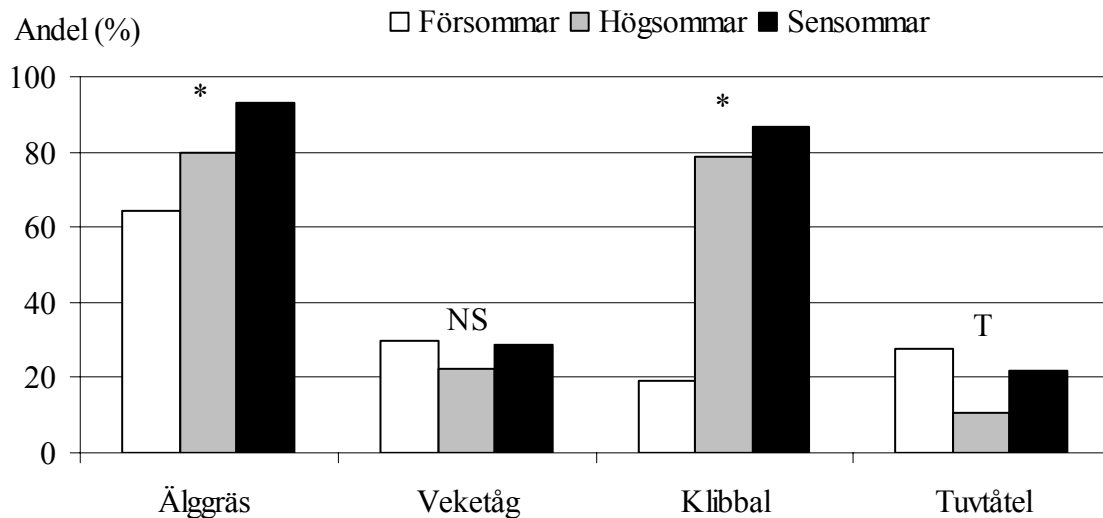
För klibbal kunde inte någon effekt av ras påvisas för andel avbetade skott i provrutorna sett över hela betessäsongen. Däremot ökade vänekokvigorna sin andel avbetade klibbalskott från 0,3 till 86 % från försommar till sensommar, vilket var mer än för charolaiskvigorna som ökade sin avbetade andel skott från 15 till 62 % under samma tid ($P < 0,0001$; Tabell 4). Vidare var höjden på den avbetade klibbalen lägre hos vänekokvigorna än hos charolaiskvigorna under försommaren (Tabell 4). Höjden på de avbetade huvudskotten av klibbal ökade från 20 cm på försommaren till 51 cm på sensommaren hos vänekokvigorna, medan den minskade från 47 cm till 36 cm hos charolaiskvigorna under samma tid ($P < 0,0001$; Tabell 4). Höjden på de ej avbetade huvudskotten av klibbal var lägre på sensommaren än på för- och högsommaren för vänekokvigorna, medan ingen skillnad mellan de tre tidpunkterna kunde påvisas för charolaiskvigorna (Tabell 4). En minskning i beteshöjd hos de ej avbetade klibbalskotten beror på att nya skott av klibbal växte upp under betessäsongen. För vecketåg och tuvtåtel kunde inga rasskillnader eller samspel mellan ras och tidpunkt påvisas för andel eller höjd på avbetade skott i provrutorna.

Tabell 4. Andel avbetade skott (%) av och höjd (cm) på avbetade och ej avbetade skott hos älggräs (90 provrutor), veketåg (90 provrutor), stamskott av klibbal (90 provrutor) samt tuvtåtel (180 provrutor) på naturbetesmarker på Götala försöksgård betade av kvigor av raserna väneko och charolais vid avläsning under försommar (förs.), högsommar (högs.) respektive sensommar (sens.) 2004.

			Väneko			Charolais			Medelfel		P		
			Förs.	Högs.	Sens.	Förs.	Högs.	Sens.	Ras	Tid	Ras	Tid	Ras×Tid
Älggräs	Huvudskott	Andel avbetade	35	20	46	8	12	43	4,7	3,7	NS	<0,0001	<0,0001
		Höjd avbetade	11	15	15	12	20	19	1,5	1,2	NS	<0,0001	NS
		Höjd ej avbetade	22	26	23	26	32	26	1,9	1,4	NS	<0,0001	NS
	Sidoskott	Andel avbetade	0,2	0,4	1,0	0,2	0,4	1,2	0,5	0,4	NS	NS	NS
		Höjd avbetade	15	13	30	13	18	33	IV	IV	NS	NS	NS
	Alla skott	Andel avbetade	35	21	47	8	12	45	4,6	3,6	NS	<0,0001	<0,0001
Veketåg	Alla skott	Andel avbetade	7	2	5	12	19	19	6,5	4,9	NS	NS	NS
		Höjd avbetade	22	40	30	26	40	45	4,4	3,6	NS	0,0004	NS
		Höjd ej avbetade	36	66	64	40	57	62	5,1	3,7	NS	<0,0001	0,0001
Klibbal	Huvudskott	Andel avbetade	0,3	31	84	15	23	61	12	8,5	NS	<0,0001	<0,0001
		Höjd avbetade	20	52	51	47	25	36	7,1	5,6	NS	NS	<0,0001
		Höjd ej avbetade	43	64	29	35	56	38	12,6	9,0	NS	<0,0001	0,0022
	Sidoskott	Andel avbetade	0	4	2	0	3	1	0,6	0,6	NS	<0,0001	NS
		Höjd avbetade	IV	53	72	IV	19	50	13,5	12,2	NS	NS	NS
	Alla skott	Andel avbetade	0,3	35	86	15	25	62	12	8,6	NS	<0,0001	<0,0001
Tuvtåtel	Alla skott	Andel avbetade	10	3	9	6	1	6	2,6	2,0	NS	<0,0001	NS
		Höjd avbetade	15	20	16	18	24	17	1,1	1,3	NS	0,0216	NS
		Höjd ej avbetade	29	32	27	30	28	26	1,2	0,9	NS	<0,0001	0,0002

Signifikansnivå: NS = ingen signifikans, $P > 0,10$ IV = inget värde

Effekt av tid



Figur 3. Andel betade provrutor med älggräs, veketåg, klibbal och tuvtåtel under försommar, högsommar och sensommar. Signifikansnivå för effekt av tidpunkt: NS = ingen signifikans, $P > 0,10$; T = tendens, $0,05 < P < 0,10$; * = $P < 0,05$

Andel betade rutor

Fler provrutor med älggräs betades under sensommaren än under försommaren ($P = 0,0396$) och det fanns också en tendens till att fler rutor betades under sensommaren än under högsommaren ($P = 0,0735$; Figur 3). För klibbal betades fler rutor under sensommaren än under försommaren ($P = 0,0345$) och det fanns även en tendens till att fler rutor betades under högsommaren än under försommaren ($P = 0,0530$; Figur 3). Gällande tuvtåtel fanns en tendens till att fler rutor betades under försommaren ($P = 0,0549$) och under sensommaren ($P = 0,0943$) än under högsommaren (Figur 3). Vid en summering av alla fyra arterna fanns en tendens till att fler rutor betades under sensommaren än under försommaren ($P = 0,0719$).

Andel betade skott och beteshöjd

Andelen avbetade älggrässkott var större under sensommaren än under försommaren och högsommaren ($P < 0,0001$ för båda, Tabell 4) och tenderade också att vara större under försommaren än under högsommaren ($P = 0,0684$). Höjden på det avbetade älggräset var däremot lägre under försommaren än under hög- och sensommaren ($P < 0,0001$ för båda; Tabell 4). Även höjden på den avbetade veketågen var lägre under försommaren än under hög- och sensommaren ($P = 0,0010$ respektive $P = 0,0001$; Tabell 4). Avseende andelen avbetade huvudskott och sidoskott på klibbalen skiljde sig alla de tre tidpunkterna åt ($P < 0,0001$) där störst andel skott betades under sensommaren och minst andel under försommaren (Tabell 4). Andelen avbetade tuvtåtelskott i provrutorna var lägre ($P = 0,0001$ respektive $P = 0,0004$) och höjden på den avbetade tuvtåteln var högre ($P = 0,0122$ respektive $P = 0,0095$) under högsommaren än under för- och sensommaren (Tabell 4).

DISKUSSION

Studien visade inte några huvudeffekter av ras när det gäller hur kvigorna betade ohävdarterna, men flera effekter av tidpunkt liksom flera samspelseffekter mellan ras och tidpunkt konstaterades. Vänekokvigorna betade fler provrutor med älggräs och de betade även ner älggräset mer än vad charolaiskvigorna gjorde under försommaren och de tenderade även att beta i fler provrutor med tuvtåtel under högsommaren. Detta kan tyda på att vänekokvigorna rört sig mer och betat mer utspritt i sin omgivning. Detta skulle i så fall stämma med tidigare undersökningar där mindre domesticerade raser av såväl nötkreatur (Sæther och Vangen, 2001; Sæther et al., 2005) som andra djurslag såsom får, höns och gris (Gustafsson et al., 1999; Schütz et al., 2001; Lindqvist et al., 2002; Steinheim et al., 2005) i samband med födosök, i enlighet med hypotesen om contrafreeloading, var mer aktiva och utforskade sin omgivning mer än vad mer domesticerade raser gjorde. I övrigt kunde inga skillnader mellan raser påvisas.

I en norsk studie av mjölkkor på fjällbete betade lågproducerande lantrasdjur (STN) i större utsträckning torrare, näringsfattigare områden med gräs och vedartade växter medan mer högproducerande kor av en produktionsras (NRF) till större andel betade fuktigare, näringsrikare områden med starr (Sæther et al. 2005). Då starrarterna innehöll mer råprotein och mindre växttråd än växtarterna i det torra området, menade författarna att de högre näringsvärdena var orsaken till att NRF, med sin högre produktionskapacitet, valde starrarter i de fuktiga områdena, medan STN istället valde mindre näringsrika gräsarter i de torra områdena. I enlighet med Sæthers resonemang kan man tycka att kvigorna av produktionsras i vår studie borde ha betat mer i provrutorna, som var belägna i fuktiga partier, än vad kvigorna av lantras gjorde. I vår studie var dock produktionsnivån, dvs. tillväxten hos djuren under betesperioden, inte åtskilda hos lantrasdjuren kontra djuren av produktionsras (Tabell 1). Vidare hade de fuktiga områdena i vår studie lägre näringsinnehåll än vad de torra och friska områdena hade (Tabell 3).

Rasskillnader i födoval tycks vara lättare att påvisa på lågavkastande betesmarker än på näringsrika marker med god betestillgång (Sæther et al., 2005). På enorma men lågavkastande betesarealer t ex i New Mexicos näringsfattiga och torra ökenlandskap har rasskillnader i födoval visats hos nötkreatur (Winder et al., 1996). Där hade de undersökta raserna olika preferens gällande bland annat olika gräsarter och mindre träd. Vid god betestillgång är nötkreatur mer selektiva i sitt födoval, vilket missgynnar avbetningsgraden av mindre smakliga växter (Ganskopp et al., 1997). Eventuellt hade studien fångat upp effekter av ras hos vänekokvigorna och charolaiskvigorna om den extremt goda betestillgången under den undersökta betessäsongen varit mindre (Tabell 3).

Eftersom studien utfördes på heterogena naturbetesmarker såg inte de sex fällorna exakt likadana ut. En anledning till den stora spridningen i avbetning av de undersökta arterna fällorna emellan var troligtvis att fällorna såg något olika ut, avseende bland annat vegetationen och graden av slutenhet. Vidare betades de olika fällorna betades av olika grupper av djur. Individvariationen i betesbeteende är stor hos nötkreatur och en grupp betesdjur synkroniserar gärna sitt betande (Rook och Huckle, 1995; Rook och Huckle, 1996). Därför har troligen även kvigorna bidragit till spridningen av avbetningsgrad i de olika fällorna.

I likhet med andra studier av betespreferenser hos nötkreatur (t ex Winder et al., 1996; De Alba Becerra et al., 1998; Ganskopp et al., 1999; Pelster et al., 2004) visar även vårt försök skillnader i betespreferens över tid. Älggräs och klibbal betades mer under senare delen av sommaren jämfört med tidigare på säsongen, medan tuvtåtel betades som minst under högsommaren. Winder et al. (1996) menar att skillnad i preferens över tid kan bero på att tillgängligheten av olika växtarter och dess smaklighet ändras. Alltså kan t ex älggräset under senare delen av sommaren ha vuxit till sig och tagit upp mer plats, än under försommaren då det endast tog upp en liten del av all vegetation. Det kan även ha funnits mycket annat smakligt bete att tillgå i början på säsongen och i takt med att det minskade har djuren övergått till älggräs, i brist på annat. Även andra undersökningar har indikerat att kvantitet ibland går före kvalitet, där ett hungrigt djur kan sänka smak- och dofttröskeln och därmed ändra sammansättningen av födointaget (Arnold, 1981; Newman, 1994; Widén, 2003). Å andra sidan var betestillgången i vår studie synnerligen god (Tabell 3) varför kvigorna knappast kan ha varit hungriga någon gång under betesperioden.

Älggräset verkade generellt vara relativt begärligt för betesdjuren, då nästan alla (98 %) provrutor med älggräs betades någon gång under betesperioden där som mest hälften av alla skott betades. För vänekokvigorna minskade andelen betade älggrässkott under högsommaren, för att sedan öka igen under sensommaren, medan charolaiskvigorna ökade andelen betade älggrässkott under säsongens lopp.

Nästan nio av tio provrutor med klibbalsskott betades någon gång under betesperioden och en större andel betades under sensommaren (74 %) än under försommaren (8 %). Näringsvärdena hos gräsen och örterna på betet kan ha försämrats så mycket under betesperioden (Tabell 3) att de vedartade växterna jämförelsevis hade högre näringsvärden och därmed i högre grad valdes av kvigorna. Kvigorna hade under i stort sett hela betesperioden möjlighet att beta nya, späda skott av klibbal, eftersom dessa växte fram under säsongen. Detta resonemang stämmer med resultat från tidigare studier (Cruz och Ganskopp, 1998; Ganskopp et al., 1999; Evans et al., 2004; Pelster et al., 2004) där nötkreatur valde en högre andel vedartade växter i sin diet under den senare delen av betessäsongen på grund av att foderkvaliteten hos gräs och örter försämras i och med att de går in i ett vilostadium inför vintern. Man kan även tänka sig att klibbalen var mer smaklig senare på säsongen jämfört med tidigt under säsongen. Detta har visats för flera andra trädslag (Ekstam och Forshed, 2000). Resultatet motsäger i så fall rekommendationer om tidig betessläppning som effektivast bekämpning mot klibbal (Sandberg och Thylén, 1999). Ökningen över tiden skulle delvis även kunna förklaras med att värdena för klibbalen ackumulerades, i och med att det inte gick att avgöra när ett skott betats av. Under förutsättning att betesdjuren når alskotten, gör de enligt vår studie mest nytta som slyröjare under sensommaren. Alskotten var dock högre under sensommaren än under försommaren, varför betesdrift inte utesluter nödvändigheten av manuell röjning. Under försommaren kan betesdjuren istället användas i områden med till exempel mycket tuvtåtel, som har ett bättre fodervärde då än under sensommaren (Andersson, 1999; Lifvendahl, 2000).

I tidigare studier har äldre och mindre selekterade raser av nötkreatur och får betat en större andel vedartade växter än mer kommersiella raser (Osoro et al., 1999; Pehrson, 2001; Steinheim et al., 2005). I vår studie var höjden på de avbetade skotten av klibbal under försommaren lägre hos vänekokvigorna än hos charolaiskvigorna. Emellertid betades endast 0,3 % (2) provrutor med al i vänekokvigornas fällor, varför resultatet har ringa värde.

Tuvtåtel och vecketågen i provrutorna i de fuktiga områdena betades inte i speciellt stor utsträckning av kvigorna i försöket. Endast hälften av provrutorna med tuvtåtel (42 %) och vecketåg (51 %) betades någon gång under betesperioden och som mest hade 16 respektive 24 % av skotten i provrutorna betats.

Betad tuvtåtel var högre under högsommaren än under för- och sensommaren då också en mindre andel rutor med tuvtåtel tenderade att besökas. Eftersom tuvtåtelns näringsvärde och smaklighet försämras allt under betessäsongen samtidigt som halten kiselsyra ökar (Anier och Hagsand, 1978; Andersson, 1999; Oveson, 2003; Lifvendahl, 2004) borde konsumtionen avta under betesperioden vid god betestillgång. En förklaring till att konsumtionen var lägst under högsommaren kan vara nederbörds mängden. De provrutor som följdes upp under betessäsongen hade medvetet placerats i fuktiga områden, men på grund av den onormalt höga nederbörds mängden under 2004 blev många av dessa fuktiga områden våta, vissa med stående vattenspegel under högsommaren. Framförallt provrutorna med tuvtåtel, men också rutor med vecketåg, hamnade ofta i de extra våta områdena. Till skillnad från en tidigare studie (Pelster et al., 2004), där halvgräs betades mer under sensommaren än under försommaren, kunde vi i vår studie inte påvisa någon effekt av tidpunkt på avbetningen av vecketåg. I en del fall är det troligt att vissa provrutor inte söktes upp för bete just för att de legat i väldigt våta områden, då nötkreatur i kuperad terräng helst bildar stigar och därmed betar där det är lättast att ta sig fram (Ganskopp et al., 2000). Förmodligen skulle en större andel rutor ha besökts och betats av kvigorna om det varit en torrare sommar. Tuvtåtel var den dominerande gräsarten i de friska områdena i betesfällorna och där hade den till synes betats i högre utsträckning. På flera håll i de friska områdena iaktogs också vecketågstuvor som var betade ända ner till marknivå. De friska områdena i samtliga fällor blev trots sin tuvtåtel dominans klassade som väl hävdade vid betessäsongens slut medan de likaledes tuvtåtelrika fuktiga till våta områdena till största del klassades som svagt hävdade (Isaksson, 2004).

Slutsatser

- Älggräs föreföll relativt begärligt för betesdjuren och i viss mån även klibbal, medan tuvtåtel och vecketåg inte betades i så stor utsträckning i fuktiga områden.
- Vänekokvigorna betade under försommaren mer älggräs än vad charolaiskvigorna gjorde och under högsommaren tenderade de att beta mer tuvtåtel än vad charolaiskvigorna gjorde, men i övrigt påvisades inga rasskillnader.
- Variationen i avbetning mellan enskilda betesfällor var stor, vilket förmodligen också gäller enskilda djur, varför resultaten ska tolkas med försiktighet.
- Ju senare på betessäsongen, desto mer klibbal och älggräs betades. Tuvtåtel betades minst under högsommaren då betestillgången var rikligast.
- Betesfällor med uppslag av klibbal betas med fördel under betessäsongens senare halva, då nötkreatur, även vid likartad betestillgång, betar mer alskott då än under försommaren.

SAMMANFATTNING

Naturbetesmark är områden som hävdats av betesdjur under lång tid och som i modern tid inte utsatts för kultiverande åtgärder som t ex gödsling. Dessa artrika marker bär ett ekologiskt, biologiskt och kulturhistoriskt värde och utan fortsatt hävd kommer de att försvinna. Ett effektivare jordbruk och ett minskat antal betesdjur har i bland annat Sverige gjort dessa marker mindre betydelsefulla som fodermarker och därmed har de minskat i omfattning. Naturbetesmarker som överges växer snabbt igen, med uppslag av sly och kvävegynnade växter och problemet är stort i fuktiga betesmarker. Denna studie gjordes i syfte att undersöka effekt av ras och tidpunkt på nötkreaturs avbetningsgrad av ohävdarter för att bättre förstå och därmed förbättra naturvården i betesdriften.

Under betesperioden 2004 betades naturbetesmark av kvigor av lantrasen väneko och den kommersiella köttrasen charolais. I fuktiga till våta partier av betesmarken undersöktes avbetningsgraden av de fyra ohävdarterna älggräs (*Filipendula ulmaria*), vecketåg (*Juncus effusus*), klibbal (*Alnus glutinosa*) samt tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa*) under försommaren, högsommaren och sensommaren. Tre betesfällor betades av vardera fyra stycken vänekokvigor och tre betesfällor betades av vardera fyra stycken charolaiskvigor, totalt sex betesfällor. I de fuktiga områdena i varje fälla undersöktes avbetningsgraden i $0,5 \times 0,5$ meter stora rutor, varav 15 stycken rutor med älggräs, 15 rutor med vecketåg, 15 rutor med skott av klibbal och 30 rutor med tuvtåtel. Andel avbetade provrutor analyserades med en logistisk modell med overdispersion med Pearsons chi-square-test medan andel avbetade skott i provrutorna och höjden på avbetade skott undersöktes i en nästad modell med upprepad mätning.

Under betessäsongen betades 98 % av provrutorna med älggräs, 51 % av provrutorna med vecketåg, 87 % av provrutorna med klibbal samt 42 % av rutorna med tuvtåtel.

Vänekokvigorna hade under försommaren betat i fler provrutor med älggräs än vad charolaiskvigorerna hade gjort ($P = 0,0038$) och de hade också betat en större andel älggrässkott i provrutorna. Vidare tenderade de att ha betat i fler rutor med tuvtåtel under högsommaren ($P = 0,0781$). Fler provrutor med älggräs och klibbal betades under sensommaren än under försommaren ($P = 0,0396$ respektive $P = 0,0345$) och även andelen avbetade skott av såväl älggräs som klibbal var större under sensommaren än under försommaren ($P < 0,0001$).

Studien visade inte några huvudeffekter av ras när det gäller hur kvigorerna betade ohävdarterna, men några samspelseffekter mellan ras och tidpunkt konstaterades trots den extremt goda betestillgången. I likhet med andra studier av betespreferenser hos nötkreatur visar även vårt försök skillnader i betespreferens över tid. Betesfällor med uppslag av klibbal betas med fördel under betessäsongens senare halva, då nötkreatur, även vid likartad betestillgång, betar mer alskott då än under försommaren. Älggräs föreföll relativt begärligt för betesdjuren och i viss mån även klibbal, medan tuvtåtel och vecketåg inte betades i så stor utsträckning i fuktiga områden. Studien visar att variationen i föda hos nötkreatur som betar naturbetesmarker mer beror på säsong än på ras och att älggräs och klibbal är mer begärligt under sensommaren än under försommaren.

SUMMARY

Grasslands which have been actively managed for a long time and which in modern times have not been subject to cultivation such as fertilization are called semi-natural grasslands. These rare and species-rich areas hold an ecological, biological and historical value and if the management stops these areas will likely diminish. More effective agricultural systems and a declining number of grazing animals have in Sweden, among other countries, made semi-natural grasslands less valuable as foraging areas. Shrubs and fast growing plants rapidly colonize abandoned semi-natural grasslands, threatening biodiversity.

The objective of this experiment was to determine the effects of breed and season on diet composition, with special reference to four competitive species found in wet areas – in cattle grazing heterogeneous semi-natural grasslands – and thereby contribute to improved management of these areas.

During the grazing period of 2004 semi-natural grasslands were grazed by heifers of the traditional Swedish breed Väneko and by the commercial Continental breed Charolais. Defoliation of *F. ulmaria* (Meadowsweet), *J. effusus* (Soft rush), *A. glutinosa* (Alder) and *D. cespitosa* (Tufted hairgrass) were investigated in moist to wet areas during spring, summer and autumn. The heifers were allocated into six enclosures with four heifers of one of the two breeds in each enclosure. In the moist areas the degree of defoliation were examined in 0.5×0.5 meter plots, with 15 *F. ulmaria* plots, 15 *J. effusus* plots, 15 *A. glutinosa* plots and 30 *D. cespitosa* plots. The proportion defoliated plots were analyzed using a logistic model with overdispersion and Pearson's chi-square test. The proportion and height of defoliated shoots in the plots were examined in a nested model with repeated measurement.

A majority of *F. ulmaria* (98%) and *A. glutinosa* (87%) plots and half of the *J. effusus* (51%) and *D. cespitosa* (42%) plots were defoliated some time during the grazing period. In spring, Väneko heifers foraged a higher proportion of *F. ulmaria* plots than Charolais heifers did ($P = 0.0038$) and they also foraged a higher proportion of *F. ulmaria* shoots in the plots than Charolais heifers did. Further there was a tendency for Väneko heifers to forage more *D. cespitosa* plots during summer ($P = 0.0781$), compared to Charolais heifers. More *F. ulmaria* and *A. glutinosa* plots were foraged during autumn than during summer ($P = 0.0396$ and $P = 0.0345$ respectively) and the proportion defoliated shoots of both *F. ulmaria* and *A. glutinosa* were higher during autumn than during spring ($P < 0.0001$).

The study did not show any main effects of breed concerning the heifers' defoliation of the four species, but a few interactions of breed and season were established even though there was extremely good access to forage. Like other studies of grazing preferences in cattle, this study also shows differences in preference over time. Plots with root shoots from *A. glutinosa* were preferred by both breeds during the later half of the grazing season when cattle even with similar access to forage, grazed more *A. glutinosa* than during spring. *F. ulmaria* appeared to be relatively desirable to the heifers and to a certain degree even *A. glutinosa*, while *J. effusus* and *D. cespitosa* were not grazed to the same extent in moist areas. The study shows that the variation in forage among cattle grazing semi-natural grasslands depends more on season than on breed and that *F. ulmaria* and *A. glutinosa* are more desirable during autumn than during spring.

REFERENSER

- Anier, H. och Hagsand, E. 1978. Tuvvtåtel i norra Sverige. Rapport 69. Institutionen för växtodling. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 78 s.
- Anderson, A. 1999. Näringsvärde i betesgräs från naturliga betesmarker. Examensarbete 112. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala, 32 s.
- Anonym, 1877-1882. Konzeptblad till ekonomisk karta framställd av riksällmänna kartverket.
- Anonym, 2004. Sveriges starkaste kötttras Charolais – låt ekonomin få styra. Svenska Charolaisföreningen.
- Anonym, 2005. Miljöersättningar 2005, grunder och nyheter. Jordbruksverket, 2005. 9 s.
- Arnold, G. W. 1981. Grazing behaviour. I: Morley, F. W. H. (ed.) Grazing animals. World Animal Science, B1, Elsevier, Amsterdam, 79-104.
- Bakker, J. P. 1998. The impact of grazing on plant communities. I: WallisDeVries, M. F., Bakker, J. P. och Van Wieren, S. E. (eds.) Grazing and conservation management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 137-184.
- Belovsky, G. E. och Schmitz, O. J. 1991. Mammalian herbivore optimal foraging and the role of plant defenses. I: Palo, R. T. och Robbins, C. T. (eds.). Plant defenses against mammalian herbivory. CRC Press, Inc., Boca Ration, 1-28.
- Bengtsson, J. 2001. Betydelsen av biologisk mångfald för ekologiska processer. Mångfaldskonferensen 2000: Biodiversitet i odlingslandskapet. CBMs skriftserie 4, Uppsala, 55-57.
- Bryant, J. P., Provenza, F. D., Pastor, J., Reichardt, P. B., Clausen, T. P. och du Toit, J. T. 1991. Interactions between woody plants and browsing mammals mediated by secondary metabolites. Annual Review of Ecology and Systematics 22, 431-446.
- Burstedt, E. och Magnusson, G. 1991. Djuren och betet. I: A. Carlsson (red.) Betesbok för nötkreatur. LTs förlag, Stockholm, 37-42.
- Crofts, A. och Jeffersson, R. G. 1999. Chapter 5 – Grazing. I: The lowland grassland management handbook, 2nd edition. English nature / Wildlife trusts (Royal society for nature conservation, Registered Charity No. 207238). 84 s.
- Cruz, R., och Ganskopp, R. 1998. Seasonal preferences of steers for prominent northern Great Basin grasses. Journal of Range Management 51 (5), 557-565.
- De Alba Becerra, R., Winder, J., Holechek, J. L. och Cardenas, M. 1998. Diets of 3 cattle breeds on Chihuahuan Desert rangelands. Journal of Range Management 51, 270-275.
- Edelstam, C. och Pehrson, I. 2002. Naturbetesmarker – biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. Jordbruksverket, 2-5 och 25.
- Ekstam, U. och Forshed, N. 1997. Om hävden upphör. Naturvårdsverket. 135 s.
- Ekstam, U. och Forshed, N. 2000. Svenska naturbetesmarker – historia och ekologi. Naturvårdsverket Förlag. Fälth & Hässer, Värnamo. 188 s.
- Evans, S. G., Pelster, A. J., Leininger, W. C. och Trlica, M. J. 2004. Seasonal diet selection of cattle grazing a montane riparian community. Journal of Range Management 57, 539-545.
- Fenner, M., Hanely, M. E. och Lawrence, R. 1999. Comparison of seedling and adult palatability in annual and perennial plants. Functional Ecology 13, 546-551.
- Fernandez, A. R., Laffarga, J. M. och Ortega, F. 1993. Strategies in Mediterranean Grassland Annuals in Relation to Stress and Disturbance. Journal of Vegetation Science 4, 313-322.
- Flarup, M. 2005. Basverksamhet - information och statistik, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Norrköping. Opublicerat. Tel. 011-4958277
- Forbes, J. M. 1998. Dietary awareness. Applied Animal Behaviour Science 57, 287-297.

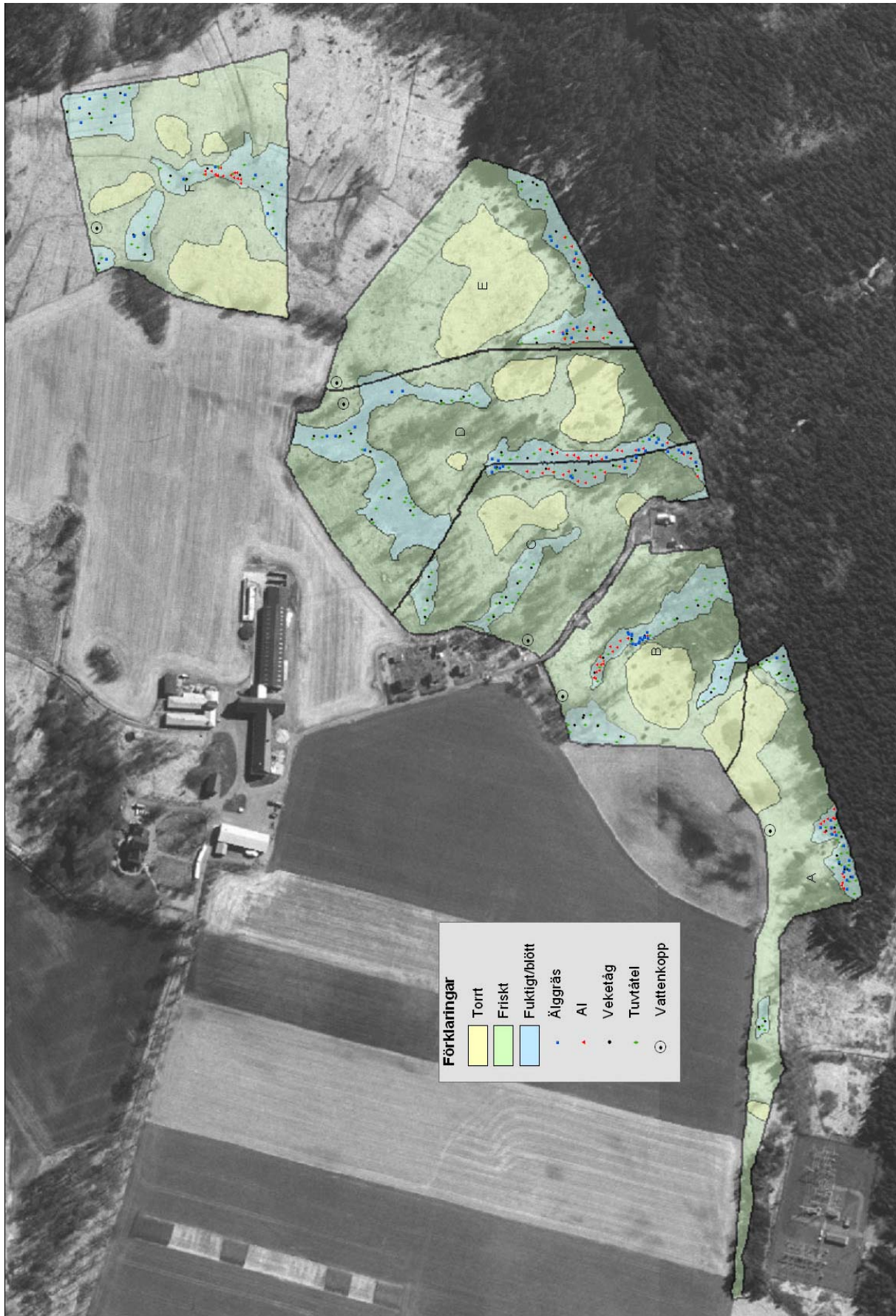
- Ganskopp, D., Angell, R. och Rose, J. 1992. Response of cattle to cured reproductive stems in caespitose grass. *Journal of Range Management* 45 (4), 401-404.
- Ganskopp, D., Myers, B., Lambert, S. och Cruz, R. 1997. Preferences and behaviour of cattle grazing 8 varieties of grasse. *Journal of Range Management* 50, 578-586.
- Ganskopp, D. och Cruz, R. 1999. Selective differences between naive and experienced cattle foraging among eight grasses. *Applied Animal Behaviour Science* 62, 293-303.
- Ganskopp, D., Svejcar, T., Taylor, F., Farstvedt, J. and Paintner, K. 1999. Seasonal cattle management in 3 to 5 year old bitterbrush stands. *Journal of Range Management* 52 (2), 166-173.
- Ganskopp, D., Cruz, R. och Johnson, D. E. 2000. Least-effort pathways?: a GIS analysis of livestock traits in rugged terrain. *Applied Animal Behaviour Science* 68 (3), 179-190.
- Gustavsson, M., Jensen, P., de Jonge, F. H. och Schuurman, T. 1999. Domestication effects on foraging strategies in pigs (*Sus scrofa*). *Applied Animal Behaviour Science* 62, 305-317.
- Goering, H. K. och Van Soest, P. J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agricultural Handbook no. 379*. Washington, DC: Agriculture Research Service, United States Department of Agriculture. 20 s.
- Hallander, H. 1989. Svenska lantraser. Bokförlaget Blå Ankan, AB. San Sebastian, Spanien. 19-46.
- Hallander, H. 1993. Lantraser 93. Bokförlaget Blå Ankan, AB. Ljungbergs Tryckeri för Globograf AB, Höganäs, 32-37.
- Hessle, A., Nadeau, E. och Johnsson, S. 2006. Beef production models with Charolais and Angus heifers using semi-natural grasslands in summer. Manuskript inskickat till *Livestock Production Science*.
- Humphrey, J. W. och Patterson. 2000. Effects of late summer cattle grazing on the diversity of riparian pasture vegetation in an upland conifer forest. *Journal of Applied Ecology* 37 (6), 986-996.
- Illius, A. W. och Gordon, I. J. 1987. The allometry of food intake in grazing ruminants. *Journal of Animal Ecology* 56, 989-999.
- Ihse, M. och Norderhaug, A. 1995. Biological values of the Nordic cultural landscape: different perspectives. *International journal of heritage studies* 1 (3), 156-170.
- Isaksson, E. 2004. Länsstyrelsen Västra Götalands Län, Skara. Opublicerat. Tel. 0501-605807
- Juenger, T. och Lennartsson, T. 2000. Tolerance in plant ecology and evolution: toward a more unified theory of plant-herbivore interaction – Preface. *Evolutionary Ecology* 14, 283-287.
- Krok, O. B. N. och Almquist, S. 1994. Svensk flora, fanerogamer och ormbunksväxter. Liber AB. Elanders Gummessons, Falköping 2001. 586 s.
- Kumm, K-I. 2003. Sustainable management of Swedish seminatural pastures with high species diversity. *Journal of Nature Conservation* 12, 213-218.
- Larsson, K. 2001. Regeringens prop 2000/01:130. Miljömålen: svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier. Stockholm 2001, 148-158.
- Launchbaugh, K. L, Stuth, J. W. and Holloway, J. W. 1990. Influence of range site on diet selection and nutrient intake of cattle. *Journal of Range Management* 43 (2), 109-116.
- Lindgren, E. 1979. Näringsvärde hos grovfoder bestämt in vivo och med laborativa metoder. Rapport 45. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 61 s.
- Lindroth, R. 1989. Mammalian herbivore-plant interactions. I: Abrahamson, W. G. (ed.) *Plant-animal interactions*. McGraw-Hill, New York, 163-206.

- Lindqvist, E. S., Schütz K. E. och Jensen, P. 2002. Red jungle fowl have more contrafreeloading than white leghorn layers: Effect of food deprivation and consequences for information gain. *Behaviour* 139 (9), 1195-1208.
- Linnane, M., Horan, B., Connolly, J., O'Connor, P., Buckley, F. och Dillon, P. 2004. The effect of strain of Holstein-Friesian and feeding system on grazing behaviour, herbage intake and productivity in the first lactation. *Animal Science* 78, 169-178.
- Lifvendahl, Z. 2004. Fodervärde på fuktiga naturbetesmarker – analyser av fem vegetationsbildande arter. Examensarbete i ämnet botanik. Institutionen för naturvårdsbiologi, Uppsala. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala, 41 s.
- Matzon, C. 1996. Naturvård med betesdjur. Jordbruksverket. Berlings, Arlöv, 94 s.
- McNaughton, S. J., Tarrant, J. L., McNaughton, M. M. och Davis, R. H. 1985. Silica as a defense against herbivory and a growth promotor in african grasses. *Ecology* 66 (2), 528-535.
- Mezzadra, C., Escuder, J. och Miquel, M. C. 1992. Effects of genotype and stocking density on post-weaning daily gain and meat production per hectare in cattle. *Animal Production* 55, 65-72.
- Newman, J. A., Penning, P. D., Parsons, A. J., Harvey, A. och Orr, R. J. 1994. Fasting affects intake behaviour and diet preference of grazing sheep. *Animal Behaviour* 47, 185-193.
- Osoro, K., Oliván, M., Celaya, R. och Martínez, A. 1999. Effects of genotype on the performance and intake characteristics of sheep grazing contrasting hill vegetation communities. *Animal Science* 69, 419-426.
- Oveson, P. 2003. Markhävdkartering 2002 – hävd tillståndet på betesmarker och slåtterängar inom Nedre Helgeåns våtmarksområde i Kristianstads vattenrike. Länsstyrelsen i Skåne Län, Kristianstad, 17-18.
- Pehrson, I. 1994. Bete – En dåligt utnyttjad resurs. I: *Djurhållning i ekologiskt lantbruk*. Jordbruksverket, 24 s.
- Pehrson, I. 2001. Bete och betesdjur. Jordbruksverket. Elanders Gummessons, Falköping, 26-27, 145, 158-159.
- Pelster, A. J., Evans, S., Leininger, W. C., Trlica, M. J. och Clary, W. P. 2004. Steer diet in a montane riparian community. *Journal of Range Management* 57, 546-552.
- Persson, K. 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004. Rapport 2005:1. Jordbruksverket. 44 s.
- Påhlsson, L. 1994. Vegetationstyper i Norden. Nordiska ministerrådet, Köpenhamn, Danmark. 706 s.
- Rook, A. J. och Huckle, C. A. 1995. Synchronization of ingestive behaviour by grazing dairy cows. *Animal Science (Pencaitland)* 60 (1), 25-30.
- Rook, A. J. och Huckle, C. A. 1996. Sources of variation in the grazing behaviour of dairy cows. *Journal of Agricultural Science* 126 (2), 227-233.
- Rook, A. J., Dumont, B., Isselstein, J., Osoro, K., WallisDeVries, M. F., Parente, G. och Mills, J. 2004. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biological Conservation* 119, 137-150.
- Sandberg, H. och Thylén A. 1999. Maskiner och redskap i naturliga fodermarker. Jordbruksverket. Jönköping. 24 s.
- Sanderson, M. A., Rotz, C. A., Fultz, S. W., Rayburn, E. B. 2001. Estimating forage mass with a commercial capacitance meter, rising plate meter, and pasture ruler. *Agronomy Journal* 93: 1281-1286
- SAS. 2001. User's guide. Release 8.02 edition. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.

- Schütz, K. E., Forkman, B. E. och Jensen, P. 2001. Domestication effects on foraging strategy, social behaviour and different fear responses: a comparison between the red junglefowl (*Gallus gallus*) and a modern layer strain. *Applied Animal Behaviour Science* 74, 1-14.
- Schütz, K. E. och Jensen, P. 2001. Effects of resource allocation in behavioural strategies: A comparison of red junglefowl (*Gallus gallus*) and two domesticated breeds of poultry. *Ethology* 107, 753-765.
- Sæther, N. och Vangen, O. 2001. Motives for utilizing the Black-sided Trønder and Nordland: A native cattle breed in Norway. *Animal Genetic Resources Information* 31, 15-26.
- Sæther, N., Sickel, H., Nordenhaug, A., Bøe, K., Sickel, M. och Vangen, O. 2005. Forskjeller i plantepreferanser og aktivitetsnivå mellom STN og NRF på fjellbeite. I: Kaurstad, E. K. (red.) *Husdyrforsøksmøtet 2005*, 579-582.
- Spörndly, R. 2003. Fodertabeller för idisslare. Rapport 257. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. SLU, Uppsala, 57-58.
- Steinheim, G., Nordheim, L. A., Weladji, R. B., Gordon, I. L., Ådnøy, T. och Holland, Ø. 2005. Differences in choice of diet between sheep breeds grazing mountain pastures in Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica, Animal Section* 55 (1), 16-20.
- Sundh, L. 1999. Skötselråd för Götala, Skara socken, Skara kommun. Sundh Miljö, Falköping. 12 s. Opublicerat. Tel. 0515-14009
- Sundh, L. 2001. Vegetationsuppföljning på Götala gård 2001. Sundh Miljö, Falköping. 11 s. Opublicerat. Tel. 0515-14009
- Sveriges officiella statistik, 2005. Jordbruksstatistisk årsbok 2005. Statistiska centralbyrån.
- Tjardes, K. E., Buskirk, D. D., Allen, M. S., Templeman, R. J., Bourquin, L. D. och Rust, S. R. 2002. Neutral detergent fibre concentration in corn silage influences dry matter intake, diet digestibility and performance of Angus and Holstein steers. *Journal of Animal Science* 80, 841-846.
- Tolhurst, S. och Oates, M. 2001. The breed profiles handbook – a guide to the selection of livestock breeds for grazing wildlife sites. *English Nature, Petersborough*. 154 s.
- Ullberg, P. 2005. Hushållningssällskapet Skaraborg, Skara. Opublicerat. Tel. 0511-24800
- Walker, J. W., Hansen, R. M. och Rittenhouse, L. R. 1981. Diet selection of hereford, angus × hereford and charolais × hereford cows and calves. *Journal of Range Management* 34 (3), 243-245.
- WallisDeVries, M. F. 1998. Large herbivores as key factors for nature conservation. I: WallisDeVries, M. F., Bakker, J. P., Van Wieren, S. E. (eds.) *Grazing and conservation management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1-20.
- Widén, O. 2003. Betespreferens hos stutar på naturbetesmark med två behandlingar. Examensarbete 182. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. SLU, Uppsala. 32 s.
- Winder, J. A., Walker, D. A. och Bailey, C. C. 1996. Effect of breed on botanical composition of cattle diets on Chihuahuan desert range. *Journal of Range Ecology* 49 (3), 209-214.

Personliga meddelanden

- Johansson, B. 2005. Genbanksansvarig för väneko. Föreningen Allmogekon. Tel 0501-35760.



Bilaga 1. Karta över betesfällorna samt förklaringar.