



Valfoder till slaktgrisar

- effekter på tillväxt och socialt beteende vid utfodring

Forage in slaughter pig production

With focus on growth and social behaviour by feeding



av

Anna Skogar

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

**Examensarbete 365
30 hp A2E-nivå**

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

***Degree project 365
30 credit A2E-level
Uppsala 2012***



Valfoder till slaktgrisar

- effekter på tillväxt och socialt beteende vid utfodring

Forage in slaughter pig production

With focus on growth and social behaviour by feeding

av

Anna Skogar

Handledare/ Supervisor: Magdalena Presto, Inst. för husdj. utf. o. vård
Anna Wallenbeck, Inst. för husdjursgenetik

Examinator/ Examiner: Jan Erik Lindberg, Inst. för husdj. utf. o. vård

Nyckelord/ Key words: Slaktgrisar, tillväxt, beteende, gräs/klöverensilage
smältbarhet

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

**Examensarbete 365
30 hp A2E-nivå
Kurskod EX0551**

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

***Degree project 365
30 credit A2E-level
Course code EX0551
Uppsala 2012***

Förord

Vallfoder till slaktgrisar är ett examensarbete på husdjursagronomprogrammet vid SLU i Uppsala. Arbetet inkluderar en litteraturstudie och ett praktiskt försök. Försöket som ingår i examensarbetet utgör en del av ett större SLF-finansierat forskningsprojekt; "Fullfoder med vallgröda till grisar – en möjlighet att utnyttja närproducerade foderresurser för förbättrad välfärd?" som drivs av Magdalena Presto och Margareta Rundgren på Institutionen för husdjurens utfodring och vård, samt Anna Wallenbeck på Institutionen för husdjursgenetik, vid SLU. Studien utfördes i SLUs försöksbesättning vid Funbo-Lövsta utanför Uppsala i september till december 2010 i enlighet med rådande regelverk för genomförande av djurförsök och var godkänd av Uppsala djuretiska nämnd.

Examensarbetet har varit en viktig resa i mitt liv! Medresenärer har varit mina kunniga, tålmodiga och positiva handledare, Anna Wallenbeck och Magdalena Presto. Anna Wallenbeck har varit en riktig klippa i statistikens hav och Magdalena Presto har visat mig möjligheten att studera djur och göra det till vetenskap. Jag vill även tacka min konstnärliga moder Eva, som haft synpunkter på språket och min sambo Patrik, som har varit envis och velat ha mig på 60 mils avstånd för att fullfölja arbetet. Min vän från starten på Ultuna, Emma Ternman, som nyligen tagit steget över till "forskningvärlden", min rumskamrat under examensarbetet Karolina Thorell och min kära vän Hedvig Åkesson som alla tre hjälpt mig se problematik och möjligheter i min text. Ni är Alla värda stora Tack!

Och jag vill även tacka en viktig medresenär, pappa Rune, som ser på mig med ett leende var jag än är varje dag. Liksom hans två bröder Bertil Linnarp och John Johansson.

Varberg 2012-02-20

2. Innehållsförteckning

1. Förord	3
2. Innehållsförteckning	4
3. Abstract	6
4. Sammanfattning	7
5. Introduktion	8
6. Litteraturstudie	9
6.1. Slaktgrisens beteende	9
6.2. Berikningsmaterial	9
6.2.1. <i>Grovfoder som berikningsmaterial</i>	9
6.2.2. <i>Grisens utrymme</i>	10
6.2.3. <i>Påverkan inom slaktkroppen</i>	10
6.3. Vallfoder till slaktgrisar	10
6.3.1. <i>Näringsinnehåll i vallfoder</i>	10
6.3.2. <i>Grisars möjlighet att bryta ner näringsinnehållet</i>	12
6.3.3. <i>Slaktkroppens utveckling</i>	12
7. Syfte med studien	13
8. Material och Metoder	14
8.1 Djur och försöksdesign	14
8.2 Inhysning och skötselrutiner	15
8.3 Utfodring och foderberedning	15
8.4 Tuggat ensilage och ensilageprover från rundbalarna	16
8.5 Registreringar	17
8.5.1 <i>Filmning och beteendeobservationer</i>	17
8.5.2 <i>Slaktdata</i>	18
8.6 Statistiska analyser	18
8.6.1 <i>Produktion</i>	19
8.6.2 <i>Beteende</i>	19
8.6.3 <i>Specifika modeller för varje variabel</i>	19
9. Resultat	20
9.1 Näringsinnehåll i tuggat ensilage	20
9.2 Tillväxt	20
9.3 Sociala interaktioner	21

9.3.1	<i>Effekt av behandling</i>	22
9.3.2	<i>Effekt av grisarnas ålder</i>	22
9.3.3	<i>Beteende kring utfodring</i>	23
10.	Diskussion	23
10.1	Vallfoder	23
10.2	Tuggat ensilage	23
10.2.1	<i>Foderspill</i>	23
10.2.2	<i>Tidsaspekter kring utfodring</i>	24
10.2.3	<i>Näringsinnehåll</i>	24
10.3	Tillväxt	25
10.4	Sociala interaktioner	25
10.4.1	<i>Vid foderträget</i>	26
10.4.2	<i>Tidsaspekter kring beteendeobservationer</i>	26
10.4.3	<i>Förändring av etogram</i>	26
10.5	Möjliga studier	27
11.	Slutsats	28
12.	Referenser	29

3. Abstract

The aims with the project were to investigate how forage consumption affect production and pigs behaviour around the feeding.

This degree project was designed to follow 48 growing/finishing Hampshire*Yorkshire pigs, from 30-110 kg live weight, fed diets with or without 20 % forage inclusion. The pigs were divided in three groups due to dietary treatment. In the first group the pigs were fed 20 % of the energy in the feed ration by long grass/clover silage (LE) and the remaining 80 % by a cereal concentrate. Group two was fed chopped grass/clover silage mixed with cereal concentrate (HE) in the same amounts as LE. The third group was the control group (K), fed 100 % of the cereal concentrate alone.

The different groups were compared regarding growth rate, carcass quality and behaviour. The pigs were weighed once a week throughout the study period and the day before slaughter. Their behaviour around feeding was recorded four times during the growing/finishing period, at the age of 3.5-5.7 month. The pigs were fed twice a day. Both HE and LE left some of the grass/clover forage, after chewing it which was collected before the next feeding event. The nutritive content in the silage samples taken before and after the pigs had chewed was compared. Both slaughter weight and meat percentages were accomplished in the slaughterhouse.

The grass clover silage had an estimated metabolizable energy (ME) content of 9.1 MJ/kg dry matter and a fibre content of 46.1 %. In the chewed silage the calculated ME content was 6.4 MJ/kg dry matter and the fibre content was 65.7 %. HE and LE had a lower growth rate than K ($p=0.001$). The average weight before slaughter in HE and LE was 105 kg and 112 kg in K. The proportion of lean meat in the carcass was 58.8 % in LE and corresponding figures for K was 57.7 % ($p=0.036$). The major part of social interactions was performed before the feeding and both aggressive and non-aggressive interactions were performed more often in K then in both HE and LE ($p=0.001$). The occurrence of social interactions increased with age of the pigs ($p=0.05$).

4. Sammanfattning

Syftet med studien var att undersöka hur slaktgrisars vallfoderkonsumtion påverkar tillväxt och beteenden kring utfodringen.

Examensarbetet följde 48 slaktgrisar, Hampshire*Yorkshire, då de vägde 30-110 kg och var uppdelade i tre foderbehandlingar. Behandlingsgrupp ett tilldelades 20 % av foderstatens energiinnehåll genom ett långstråigt gräs/klöverensilage (LE) i en vallfoderhäck och 80 % av näringsinnehållet från spannmålsbaserat fullfoder. Den andra gruppen tilldelades hackat gräs/klöverensilage (HE) blandat med 80 % fullfoder i fodertråg och den tredje var en kontrollgrupp (K) som tilldelades 100 % fullfoder i fodertråg.

Tillväxt, köttprocent och beteende vid utfodring jämfördes mellan de tre behandlingarna. Grisarna i försöket vägdes en gång i veckan och andelen kött i slaktkroppen analyserades på slakteriet. Beteendestudierna gjordes fyra gånger under grisarnas uppfödning, då de var 3,5-5,7 månader gamla. Grisarna utfodrades två gånger per dag. Näringsinnehållet i ensilaget analyserades och jämfördes före och efter det hade tuggats.

Gräsklöverensilaget hade en beräknad omsättbar energi på 9,1 MJ/kg torrsbstans (ts) och fiberandelen var 46,1 %. I det tuggade ensilaget var den beräknade omsättbara energin 6,4 MJ/kg ts och fiberandelen hade ökat till 65,7 %. HE och LE skiljde sig inte åt och hade lägre tillväxthastighet än K ($p=0,001$). Medelvikten innan slakt för HE och LE var 105 kg och för K 112 kg. Köttandelen var 58,8 % i behandling LE och 57,7 % i K ($p=0,036$). Både aggressiva och icke aggressiva beteenden runt utfodringen var fler i K än i HE och LE ($p=0,001$). Flest interaktioner mellan grisar skedde precis före utfodringen i boxen och antalet interaktioner ökade med grisarnas ålder ($p=0,05$).

5. Introduktion

Grisen (*Sus scrofa*) härstammar från vildsvinet som har ett väl utvecklat födosöksbeteende. Livsmiljön för vår domesticerade slaktgris skiljer sig mycket från det allätande vildsvinets då dagens produktion är mycket intensiv och grisar hålls inomhus på små ytor under hela uppfödningssperioden. Det här innebär att slaktgrisens naturliga födosöksmönster ofta är gravt hämmat (Graves, 1984; Edwards, 2003). Både vildsvinet och grisar som lever i ett seminaturligt område äter en mycket varierad föda, där gräs, örter, rötter, löv och även småkryp som maskar ingår (Stolba & Wood-Gush, 1989). Den moderna slaktgrisen har tillgång till koncentrerat foder, som täcker hela näringsbehovet. Trots att hela näringsbehovet är täckt så utforskar och äter ändå grisar av annat som finns tillgängligt (Graves, 1984; Stolba & Wood-Gush, 1989; Lyone *et al.*, 1995). Kommersiellt foder till slaktgrisar äts upp snabbt och en begränsad fodertillgång kan leda till ökade nivåer av aggression. Att inkludera grovfoder eller vallfoder i foderstaten gynnar grisars naturliga födosöksbeteende genom längre ättid med ett manipulerbart foder (Jordan *et al.*, 2008). Forskning kring grovfoder och vallfoder till grisar har pågått i över 100 år (Danielson *et al.*, 1969). Syftena har varit att belysa möjligheter och nackdelar med avseende på grisars tillväxt och beteende och lantbrukarens ekonomi och arbetsinsats. Om egenproducerade fodermedel, samt vallfoder, ger slaktgrisar en god tillväxt kan det både bibehålla lönsamheten i slaktgrisproduktionen och förbättra välfärden för grisarna. Att restriktivt inkludera 15 % vallfoder i foderstaten behöver inte minska grisarnas tillväxt (Danielson *et al.*, 1969; Edwards, 2003). Dessutom kan inblandning av grovfoder och vallfoder i foderstaten påverka både smak och utseende på griskött på ett positivt sätt (Świątkiewicz & Hanczakowska, 2008).

Då grisar med tillgängligt vallfoder har studerats har man sett små tuggade vallfoderbollar i fodertrågen. I den här studien utfodras djuren med hackat eller långstråigt ensilage och deras tuggande på fodret följdes av att djuren ”spottade ut” bollar av ensilaget. Syftet med den här studien var dels att undersöka hur grisarnas tuggade och utspottade ensilage skiljde sig näringsmässigt från otuggat ensilage. Dessutom undersöktes om grisarnas tillväxt och köttproduktion påverkades när 20 procent av energiinnehållet i koncentrerat slaktgrisdofoder byttes ut mot motsvarande energiinnehåll från vallfoder och utfodrades långstråigt eller hackat. Slutligen studerades om och hur grisarnas sociala beteende kring fodertrågen påverkades av hur ensilaget utfodrades. Studien gjordes på SLU:s försöksgård Funbo-Lövsta utanför Uppsala och ingick i ett större SLF-finansierat forskningsprojekt: ”Fullfoder med vallgröda till grisar – en möjlighet att utnyttja närproducerade foderresurser för förbättrad välfärd?”

6. Litteraturstudie

6.1 Grisens beteende

I över tre år studerade Stolba & Wood-Gush (1989) beteendet hos tretton blandade grisgrupper med domesticerade slaktgrisar. Studien visade att beteendet hos dessa grisar var nästan identiskt med vildsvinet och detsamma fann även Graves (1984). Grisarna förflyttade sig från boet på morgonen och deras vandringar efter och undersökande av ätbara substrat upptog 23 % av den tid de observerades. Betande utgjorde 31 % och bökande 21 % av tiden. Sociala kontakter mellan grisarna utgjorde 3 % (Stolba & Wood-Gush, 1989). I en grupp av grisar uppstår en linjär hierarki (Gonyou, 2001), där dominans används mellan individer vid konflikter över begränsade tillgångar som foder eller berikningsmaterial (Graves, 1984). Dominans kan yttra sig som aggression mot en individ av lägre rang. De sociala interaktionerna sker genom känsel, lukt, syn och hörsel (Graves, 1984). Den vanligaste typen av aggression mellan grisar sker vid utfodringar (Meese & Ewbank, 1973). Denna typ av aggressioner syntes sällan hos grisarna i det semi-naturliga området och om sådana aggressiva interaktioner utspelade sig var det endast då ett par grisar fann någonting riktigt attraktivt, som en liten mängd kåda från ett träd (Stolba & Wood-Gush, 1989). Edwards (2003) menar att då slaktgrisar tilldelas fri tillgång av både vallfoder och koncentrat finns det en stor variation i beteende mellan individer men att koncentrat generellt är mer eftertraktad föda än vallfoder.

6.2 Berikningsmaterial

Syftet med berikningsmaterial är att främja djurens hälsa och möjlighet att bete sig naturligt. För grisar ger berikningsmaterialet sysselsättning, något att tugga på och/eller böka i, dessutom är det ett lagstadgat krav i Sverige (Jordbruksverket, 2009). Tillsatt berikningsmaterial i intensiva system ökar grisars aktivitet och minskar manipulering av inredningen i boxen liksom aggressiva interaktioner mellan individer (Lyons *et al.*, 1995; Beattie *et al.*, 2000; Jordan *et al.*, 2008). En undersökning av riskfaktorer till uppkomst av svansbitning hos grisar visade att berikningsmaterial tiofaldigt minskade risken för denna typ av onaturligt beteende (Moniard *et al.* 2003).

6.2.1 Grovfoder och vallfoder som berikningsmaterial

Ofta ges berikningsmaterial till grisar i någon form av grovfoder eller vallfoder som både är ätbart och passar bra för grisar att manipulera. Exempel på grovfoder är halm, helsädesensilage samt hö och vallfoderensilage. I en studie fann man även att hö aktiverade grisar mer än halm, men att halm aktiverade under en längre period jämfört med samma mängd hö (Jordan *et al.*, 2008). Man drog slutsatsen att endast en liten mängd hö eller halm kan förbättra djurens välfärd i stora och intensiva system utan dyra kostnader eller materiell störning i automatiska utgödslingssystem i stallet. Beteenden hos grisar försedda med olika typer av grovfoder och vallfoder undersöktes i en studie av Høøk Presto *et al.* (2009). Där påvisades flera skillnader i beteenden, till exempel där aggressiva och ridande beteenden

minskade vid tilldelning av grovfoder och vallfoder. Vallfodret ökade grisarnas aktivitet och de ägnade längre tid åt födosökande beteenden, jämfört med grisar utan tillgång på vallfoder. I en annan jämförelse mellan hackad halm och majsensilage visade det sig att de djur som fått majsensilage ägnade längre tid åt fodret och bearbetade boxens inredning mindre än de som fått halm (Jensen *et al.*, 2010). Dessutom var aggressionsnivån mellan grisar som tilldelats majsensilage lägre än hos dem som tilldelats hackad halm. Trots tillgång till majsensilage eller halm som berikningsmaterial ökade dock aggressiviteten precis innan utfodring (Jensen *et al.*, 2010). Utfodring är en situation där hierarkin testas och därför är aggression vid utfodring vanligt förekommande (Meese & Ewbank, 1973).

6.2.2 Grisens utrymme

När okända grisar möts uppstår genast en kamp för att avgöra hierarkin mellan djuren, sådana uppgörelser kan bli mycket våldsamma och därför undviks blandningar mellan olika grupper i kommersiella besättningar. Aggression kan även öka vid begränsade utrymmen, som små boxar eller trängsel vid fodertråg (Petherick & Blackshaw, 1987; Beattie *et al.*, 2000; Høøk Presto *et al.*, 2009; Conte *et al.*, 2011). Lyons *et al.* (1995) visade att genom att öka utrymmet per gris från 0,64 m² till 1,0 m² så spenderade grisarna längre tid och var mer aktiva med att manipulera tillgängligt berikningsmaterial. Till skillnad från Lyons *et al.* (1995), visade Conte *et al.* (2011) att det uppkommer mer trängsel längs foderträget då grisarnas ålder och storlek ökar vilket i sin tur ökar aggressiviteten.

6.2.3 Påverkan på slaktkroppen

Grisar som levt i en berikad miljö med grovfoder eller vallfoder har i ett par försök visat förändrade slaktkroppsegenskaper. Det kan vara tyngre slaktkroppar genom ökad tillväxt och även andelen ryggfett, marmorering och mörhet kan öka (Beattie *et al.*, 2000). Då aktivitet och slaktkroppsegenskaper hos sogrisar studerades hade aktiviteten och andelen magert kött ökat medan tillväxten hade minskat. Kastraters tillväxt förändrades inte på liknande vis (Jordan *et al.*, 2008).

6.3 Vallfoder till slaktgrisar

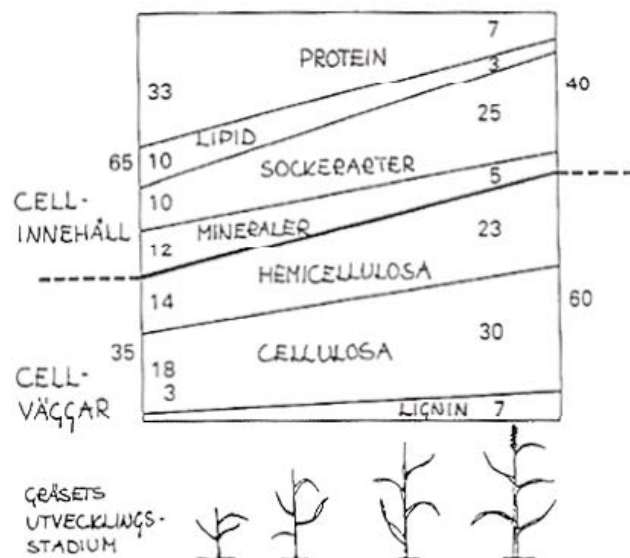
Vallfodrets effekt på daglig tillväxt och produktionsresultat samt maximal mängd som kan inkluderas i en foderstat har tidigare studerats (Danielson *et al.*, 1969; Carlson *et al.*, 1999). Studier har även gjorts i syfte att undersöka ekonomiska aspekter av egenproducerat vallfoder (Świątkiewicz & Hanczakowska, 2008), olika växtarters smältbarhet för slaktgrisar (Andersson & Lindberg, 1997a,b) och grisarnas möjligheter att tillgodogöra sig näringen i betesdrift (Edwards, 2003). I SLUs ”Fodermedel och näringsrekommendationer för gris” (Simonsson, 2006) står det att slaktgrisar över 40 kg kan tilldelas en maximal inblandning av 5 % av foderstatens energi från vallfoder.

6.3.1 Näringsinnehåll i vallfoder

Näringsinnehållet i vallfoder varierar med typ av gröda, produktionsplatsens jordmån, ljusstillgång och nederbörd (Pehrson *et al.*, 2001). Även skördetidpunkten påverkar näringsinnehållet, och ett tidigt skördat vallfoder har en lägre fiberandel (NDF) och ett högre

innehåll av omsättbart energi jämfört med sent skördat vallfoder. Grisars möjlighet att tillgodogöra sig näringsinnehållet i vallfoder kan beräknas genom att bruttoenergi och NDF har ett linjärt samband (Lindberg & Andersson, 1998). Näringsinnehållet i vall- och grovfoder påverkas av NDF som mäter innehåll av cellulosa-hemicellulosa-lignin i växter och indikerar därmed fodrets smältbarhet (Dewhurst *et al.*, 2000; Pehrson *et al.*, 2001). Halm innehåller generellt en högre NDF-andel än vallfoder, och fibrer som härstammar från vallfoder är enklare för grisen att bryta ner än fibrer från halm (Lindberg & Andersson, 1998). Olika typer av gräs varierar i fråga om energi, råprotein och NDF. Gräs och baljväxter är två viktiga grupper vallfoder som med fördel kan blandas. Baljväxter har en fördelaktig förmåga att binda luftkväve och är i förhållande till gräs ofta rikt på protein och svagt på energi (Pehrson *et al.*, 2001) och gräset kan ta emot den största andelen av det lättillgängliga kvävet i jorden (Frankow-Lindberg, 2003).

Vallfoder består till största delen av kolhydrater och även dessa kan variera i smältbarhet. Två stora grupper av kolhydrater som ökar i andel ju äldre växten blir är cellulosa och hemicellulosa (*figur 1*), vilka inte kan brytas ned utan hjälp av mikroorganismer (Pehrson *et al.*, 2001). Då man studerar olika delar av en vallväxt skiljer sig grödans blad och stjälkar åt näringsmässigt (Carlson *et al.* 1999). Gräsets blad har generellt en högre smältbarhet än stjälken, vilken innehåller en högre andel vedämne (lignin) (Beever *et al.*, 2000). Ett ensilage av gräs och klöver visade att bladens smältbarhet var 67 % medan stammarnas smältbarhet var 56 % (Carlsson *et al.* 1999).



Figur 1. Vallväxters innehåll i olika utvecklingsstadium (enligt Pehrson *et al.*, 2001). Teckningarna på gräsets utvecklingsstadium visar längst till vänster en "späd planta" eller en "tidig skörd" och den fjärde plantan, längst till höger visar en "överväxt planta" eller "sen skörd".

Lignin, som inte är någon kolhydrat, finns inne i växters cellväggar och har en hög mekanisk hållfasthet, vilket krävs i höga växter och blir kraftigare med växtens ålder (McDonald *et al.*, 2002). Tidigt skördat vallfoder har NDF-halter runt 40-50 % och sent skördat vallfoder har

NDF över 60 %. Lättlösliga kolhydrater finns inne i cellerna i form av enkla sockerarter och stärkelse. Solljus kan öka förekomsten av dessa lättlösliga kolhydrater så även sommarens väderlek påverkar grödans näringsinnehåll (Pehrson *et al.*, 2001). De beståndsdelar i växterna som minskar medan plantan växer är råprotein, lipider och mineraler. Sockerandelen är den beståndsdel som tillsammans med cellulosa och hemicellulosa ökar med gräsets mognadsgrad (*figur 1*).

6.3.2 Grisars möjlighet att bryta ner näringsinnehållet i vallfoder

Rekommenderade maximala vallfodergivor till växande slaktgrisar har varierat genom åren antagligen beroende på vallfodrets skiftande näringsinnehåll. Då grisar äter stor andel fibrer, som i vallfoder, förflyttar sig matspjälkningen från tunntarm till tjocktarm (caecum & colon), där tjocktarmens mikrobiella fermentation ökar (Andersson & Lindberg, 1997a,b). En jämförelse mellan olika vallfoderarter visade att vitklöver var den lättaste arten för grisar att bryta ner, i jämförelse med lusern, timotej och rajgräs (Andersson & Lindberg, 1997a,b). I en utfodringsstudie där grisar efter avvänjning utfodrades med antingen skal från havre, sojabönor eller vallfoder visades att vallfoder gav den lägsta tillväxten (Moore *et al.*, 1988). En jämförelse gjordes mellan foderstater där 24 % av ts bestod av vallfoder med eller utan örter såsom citronmeliss och pepparmynta samt med eller utan tillsats av enzymer, som blandades in i vallfoderensilaget (Świątkiewicz & Hanczakowska, 2008). För att bibehålla en god tillväxt med 24 % ts vallfoder visade det sig att det krävdes både örter och enzymer. I en undersökning av slaktgrisars möjlighet att tillgodogöra sig pelleterat foder av blålusern (alfalfa) med olika nivåer av andel alfalfa: från 0 % till 2 % till 4 % etc. och slutligen till 32 %, noterades skillnader i tillväxten av Danielson *et al.* (1969). Grisarnas tillväxt var högst med den blandning som hade lägst andel alfalfa och höll sig relativt stabil fram till 16 % inblandning. Vid 32 % inblandning av alfalfa sjönk den genomsnittliga tillväxten betydligt. För att inte försämra slaktgrisens tillväxt menade Carlson *et al.* (1999) att en restriktiv fodergiva inte bör innehålla över 20 % grovfoder/kg ts och Danielson *et al.* (1969) menade att 15 % vallfoder i foderstaten inte behövde hämma grisarnas tillväxt.

6.3.3 Slaktkroppens utveckling

För att producera griskött med bra kvalitet är näringsinnehållet i grisarnas foderstater viktigt. Fri tillgång på foder under den första halvan av uppfödningen eller fram till 60-70 kg levandevikt följt av en restriktiv fodergiva kan rekommenderas för begränsad fettansättning (Heyer & Lebret, 2007; Simonsson 2006). Begränsade fodertillgångar eller hög fiberandel minskar tillväxten och ger ett magrare kött. Det har även påvisats att utfodring med vallfoder kan förutom att ge ett magrare kött även öka mörheten i köttet (Danielsson *et al.*, 1969). I försöket med olika mängder alfalfa till slaktgrisar minskade slaktkroppens vikt men samtidigt förändrades slaktkroppslängden genom att öka från 76,6 -78,3 cm då vallfoderandelen gick upp från 0-16 %. Skinkor och ländryggar, beräknade i procent av putsat kött, ökade i förhållande till den mängd vallfoder som tilldelades i foderstaten (Danielson *et al.*, 1969). Då utfodringen varit restriktiv kan andelen fett och protein vara intakta medan köttets saftighet och mörhet ökar (Heyer & Lebret, 2007).

7. Syfte med studien

Syftet med den här studien var att undersöka om växande grisar utnyttjar näringen i gräs/klöver ensilage och hur utfodringen av ensilage påverkar grisarnas tillväxt, slaktresultat och sociala beteende.

De specifika frågor som besvaras i examensarbetet är:

- Har vallfoder som tuggats av grisar och spottats ut som vallfoderbollar ett lägre närings- och proteininnehåll än otuggat ensilage? D.v.s. tillgodoser sig grisarna näring från ensilaget innan det spottas ut?
- Växer grisar som får 20 % av näringsinnehållet i form av ensilage lika bra som grisar som utfodrades 100 % konventionellt slaktgrisfoder?
- Skiljer sig sociala interaktioner vid foderträget beroende på grisarnas utfodring?

8. Material och Metoder

Försöket utfördes på Funbo-Lövsta forskningsbesättning, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), en mil öster om Uppsala. Försöksbesättningen på Funbo-Lövsta (2010) består av helintegrerad grisproduktion med 100 suggor i produktion.

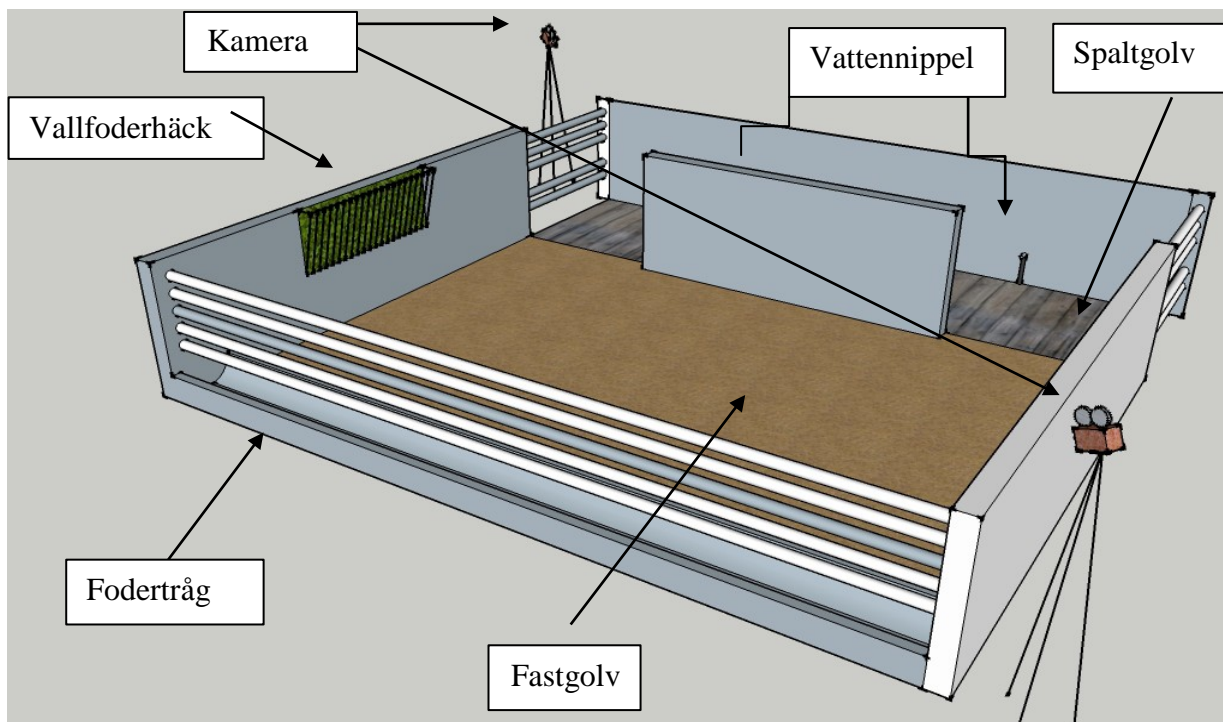
8.1 Djur och försöksdesign

I försöket ingick 48 slaktgrisar från 12 kullar, alla var Yorkshire*Hampshire korsningar. Försöket startade vid insättning av grisar i slaktgrisstallet (vid ca 30 kg levande vikt) och varade fram till slakt (vid ca 110 kg levande vikt). Vid fyra dagars ålder tatueringades smågrisarna med individuella nummer i öronen, hangrisarna kastrerades och tänderna filades. Vid insättning i slaktgrisstallet försågs grisarna med öronmärken med det individuella numret. Grisarna fördelades i tre olika behandlingar med avseende på utfodring; hackat ensilage + konventionellt slaktgrislefoder (HE), långstråigt ensilage + konventionellt slaktgrislefoder (LE), kontroll med enbart konventionellt slaktgrislefoder (K). Ensilaget utgjorde 20 % av grisarnas fodertilldelning på energibasis. Varje behandling upprepades i två boxar med 8 grisar per box (16 grisar per behandling). Fördelningen av grisar mellan boxar balanserades med avseende på kön, kulltillhörighet och boxens placering i stallet. Två grisar avlivades under försökets gång på grund av benskador, båda grisarna ingick i behandling HE och ersattes inte av nya.

Vid försökets start var grisarnas ålder i medeltal och standardavvikelse 91 ± 3 dagar och deras vikt var $32 \pm 0,8$ kg. Grisarna vägdes vid insättning i slaktgrisstallet, *försöksdag 1*, och med jämna mellanrum hela försöksperioden. Vägningarna genomfördes genom att en person släppte ut grisar från en box i taget till mittgången i stallet som ledde till en grisivåg där varje gris vägdes individuellt. Grisarnas individuella nummer och vikt antecknades vid varje vägning. Försöket varade i 104 dagar och innehöll 10 vägningar, 4 filmningar, slakt 1 där hälften av grisarna skickades och slutligen slakt 2. Vägningar skedde dag 1, 7, 21, 35, 49, 63, 77, 82, 91 och 99 och filmningar skedde dag 13, 45, 58 och 81. 22 grisar slaktades försöksdag 85 (Slakt 1) och försöksdag 104 (Slakt 2) slaktades de resterande 24 grisarna.

8.2 Inhysning och skötselrutiner

Försöket genomfördes i en avdelning med åtta boxar som var 15 m² och konstruerade för att rymma 12 slaktmogna grisar (110-130 kg levandevikt). Av boxarnas golv utgjordes 9,2 m² av fastbetong och 5,9 m² av spaltgolv med automatisk utgödsling därunder (figur 2). Under försöket var golvytan 1,9 m²/gris när gruppen bestod av 8 grisar och 2,1 m²/gris när gruppen bestod av 7 grisar. Boxarna hade ett 4,5 m långt fodertråg. Vallfoderhäckar (1 m bred) fanns bara hos LE, var placerade 50 cm från foderträget (figur 2).



Figur 2. Perspektivbild över boxens utformning med fast och spaltgolv, placering av fodertråg, vattennippel, kameror och vallfodertråg för LE.

Grisarna i alla behandlingar utfodrades två gånger per dag, morgon och eftermiddag. Före den automatiska utfodringen, med en fodervagn, skrapades den fasta ytan i boxarna manuellt och kvarvarande ensilage samlades upp och vägdes. Grisarna hade fri tillgång på vatten via 2 stycken vattennippel per box uppsatta på väggen över spaltgolvet och en gång om dagen tilldelades varje box 1 kg halm. Okulär besiktning av djuren skedde dagligen och sjukdomssymptom och eventuell behandling (inklusive utslagning) registrerades av personalen i stallet.

8.3 Utfodring och foderberedning

Grisarnas foderstater förändrades under uppfödningen med fri tilldelning fram till 60 kg levande vikt och därefter restriktiv giva med förändring i enlighet med Svenska rekommendationer (Simonsson, 2006).

Foderstaterna för alla tre behandlingar (HE, LE och K) hade samma beräknade energiinnehåll. Vid insättning bestod foderstaten av 20,5 MJ omsättbar energi (OE) per gris och dag och ökades därefter successivt; efter två veckor (vägning 2) ökade givan till 22,7 MJ OE, efter 1 månad (vägning 3) till 27,7 MJ OE och från 60 kg vikt fram till slakt (vägning 4) tilldelades de en restriktiv giva på 34,1 MJ OE per gris och dag. Kontrollbehandlingen (K) tilldelades

100 % Origo 522, ett färdigfoder för slaktgrisproduktion (Lantmännen, 2011) under hela uppfödningen (tabell 1).

Tabell 1. Näringsinnehåll Origo 522 (Lantmännen, 2011).

Ts %	87
Aska g/kg	4,4
RP g/kg	12,9
Råfett g/kg	3,1
Växttråd g/kg	5,3
OE MJ/kg	12,4

Behandlingarna HE och LE utfodrades med Origo 522 (80 % energibasis) och resterande 20 % av energigivan med gräs/klöverensilage. Bruttoenergivärdet (BE) i ensilaget var 17,6 MJ/kg ts, NDF var 461g/kg ts och den omsättbara energin (OE) för grisarna uppskattades till 9,1 MJ/ kg ts (tabell 3).

Ensilagegivor till försöksgrisarna i HE och LE förbereddes en gång per vecka. Vid varje tillfälle delades en rundbal med vallfoderensilage på mitten och torrsbstanshalten analyserades direkt med hjälp av våg och mikrovågsugn. Ett ensilageprov samlades från alla delar av varje rundbal och frystes in för kommande näringsvärdesanalyser. Hälften av balen hackades med en exakthack till HE behandlingen och den andra delen användes i befintlig långstråig form i LE behandlingen. Ensilaget fördelades i portionspåsar, två påsar med långstråigt ensilage per dag och box till LE och två påsar med hackat ensilage per dag och box till HE. Påsarna förvarades i kylcontainer med en temperatur på 0-5 °C för att hålla god hygienisk kvalitet. Fyra påsar hämtades således från kylcontainern för utfodring varje morgon och eftermiddag. Det långstråiga ensilaget till LE-behandlingen tilldelas i vallfoderhäckar uppsatta på sidoväggen, ca ½ meter från foderträget där Origo utfodrades (figur 2). Det hackade ensilaget och Origo blandades i en cementblandare och utfodrades manuellt i foderträget till HE-behandlingen.

8.4 Tuggat ensilage och ensilageprover från rundbalarna

Det tuggade ensilaget liknade små bollar och dessa samlades in morgon och eftermiddag under försöksdagarna 77-84 för vidare analys av dess näringsinnehåll. Ensilaget som samlats in på morgonen hade varit i boxen i 16 timmar och det som samlades in på eftermiddagen i 8 timmar. Allt insamlat tuggat ensilage frystes in för en senare analys på Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård, Kungsängensgård SLU. Innan infrysning och analys sorterades all synlig halm och avföring bort från det tuggade ensilaget.

Det tuggade ensilaget och ensilageproverna från ensilagebalarna analyserades med avseende på torrsbstanshalten (ts), andelen oorganisk förbränningsrest (aska), råprotein (RP), ensilagens fiberandel (NDF), råfett (EG-fett), summan av lättlösliga kolhydrater (WSC) och energi som frigörs vid förbränning (bruttoenergi). Ts-halten bestämdes i två steg med en förtorkning (ts1) i ett värmeskåp med 55 °C och därefter malning och sluttorkning vid 103°C under 20 timmar (ts2). Fett analyserades med EG-metoden (hydrolys i syra och extraktion med petroleumeter). RP beräknades utifrån kvävehalten, bestämd med Kjeldahl-metoden (Nx6,25). Bruttoenergin (BE) analyserades med en bomb-calorimeter. Analys av NDF skedde med natriumsulfit och amylas, enligt Chai & Udén (1998).

Uppskattning av den omsättbara energin (OE), för grisar i ensilaget, beräknades genom ett linjärt samband mellan bruttoenergin (MJ BE) och fiberandelen (NDF%) enligt Lindberg & Andersson (1998) där energismältbarheten (DE%)= $94,8+(-0,93*NDF\%)$. Omsättbar energi (OE)= $DE%*BE$ och $OE=0,95*DE\%$.

Alla kommande angivelser rörande ensilage och tuggat ensilage är beräknade per kg ts.

8.5 Registreringar

8.5.1 Filming och beteendeobservationer

Två filmkameror var uppsatta i taket, i diagonala hörn, över varje box (figur 2). Grisarna filmades fyra gånger under grisarnas tillväxtperiod, då grisarna i hela avdelningen hade en ungefärlig levandevikt på 40, 60, 80 och 100 kg (tabell 1). Vid varje tillfälle filmades grisarna under två dagar. Det första tillfället var 11 dagar efter att grisarna flyttats in i avdelningen och blandats mellan kullar. Andra tillfället var försöksdag 45, tredje var försöksdag 58 och den sista, försöksdag 81, var fyra dagar innan slakt 1.

Från filminspelningarna utfördes kontinuerliga beteendeobservationer runt fodertilldelningen, på boxnivå. Observationstillfällena (Obstidpunkt) var före, under och efter fodertilldelning morgonen och eftermiddag. Obstidpunkt 1 startade 25 min före fodertilldelningen och varade under tio minuter. Obstidpunkt 2 startade fem minuter före fodertilldelning och avslutades precis vid fodertilldelningen. Obstidpunkt 3 startade vid fodertilldelningen och varade i fem minuter. Obstidpunkt 4 startade 15 minuter efter fodertilldelningen och varade i tio minuter. Utfodringstidpunkt för varje box varierade mellan åtta och kvart i nio på förmiddagarna och tre till kvart i fyra på eftermiddagarna. Om utfodringen exempelvis skedde vid 8.30 på förmiddagen så analyserades grisarnas beteende 8.05–8.15 (obstidpunkt 1), 8.25–8.30 (obstidpunkt 2), 8.30–8.35 (obstidpunkt 3), 8.45–8.55 (obstidpunkt 4).

Grisarnas sociala beteende studerades och analyserades genom kontinuerliga beteendeobservationer med avseende på sociala interaktioner före, under och efter utfodring. Beteenderegistreringarna utfördes enligt ett etogram (tabell 2). Alla sociala interaktioner i gruppen observerades och inga individuella observationer av grisarnas beteenden genomfördes. Vid varje social interaktion, exempelvis ”nosa på annan gris”, registrerades även placering i boxen, exempelvis ”nära foderträget” och vilken typ av respons den mottagande grisen utförde, exempelvis ”mild reaktion” (figur 2 och tabell 2).

Tabell 2. Etogram med definition av grisarnas placering i boxen, sociala interaktioner och mottagarens svar på sociala interaktioner.

Kategori	Beteende	Definition
Placering i boxen	Nära fodertråget	Grisen tryne var i eller maximalt 10 cm ifrån fodertråget
	Spaltgolv	Minst en klöv var i kontakt med spaltgolvet
	Fast golv	Grisen befann sig helt på fast golv, stående, sittande eller liggande
	Vallfoderhäck	Grisens tryne var maximalt 30 cm ifrån vallfoderhäcken
Beteende	Nosar/nafsar på annan gris	Trynet var i kontakt med en annan gris, med stängd eller öppen mun
	Buffar	Trynet fördes upprepade gånger fram och tillbaka mot en annan gris
	Rider	En gris besteg en annan gris med minst ett ben någonstans på den andra grisens kropp
	Trycker	En gris förde hastigt frambdelen av kroppen mot en annan gris
	Masserar mage	En gris förde trynet fram och tillbaka upprepade gånger, mot magen på en liggande gris som erbjöd buken.
	Aggression	En gris gjorde en kastande rörelse med upprest huvud och öppen mun mot en annan gris
	Slagsmål	Två eller fler grisar gjorde upprepade anfall mot varandra under minst 5 sekunder
	Bitar/nosa svans	En gris hade sitt tryne mot svansen på en annan gris, med stängd eller öppen mun
	Bitar/nosa öra	En gris hade sitt tryne mot örat på en annan gris, med stängd eller öppen mun
	Mottagare	Ingen reaktion
Mild reaktion		Reagerade genom att vika undan, men ingen motreaktion (t.ex. vika undan huvudet eller gå iväg)
Stark reaktion		Grisen svarade med motreaktion

8.5.2 Slaktdata

Den information som samlades in och beräknades vid slakt för varje individuell gris var levandevikt, slaktvikt, slaktandel och köttprocent. Vid registrering av slaktvikt är blod och inälvor borttaget. Slaktandelen är en beräkning av grisens slaktvikt dividerat med levandevikt. Köttprocenten mättes strax bakom och 12 cm framför det sista revbenet med ett elektroniskt mätinstrument; HGS (Hennesy Grading System) av slakteriets personal med beräkning av hur stor del av djurens kropp som blir kötttråvara (Klassificering av slaktkroppar, 2011).

8.6 Statistiska analyser

De statistiska analyserna utfördes i SAS version 9.2 (Statistical Analysis System Institute, 2010) och inkluderade beskrivande statistik analyserat med Proc MEANS och χ^2 -test analyserades med Proc FREQ. Variansanalys utfördes i Proc MIXED när både fixa och slumpmässiga variabler inkluderades i modellen och i Proc GLM när enbart fixa effekter

inkluderades. Normalfördelning testades (med viktad normalsannolikhetsplott) för alla beroendevariabler med Proc UNIVARIATE.

8.6.1 Produktion

Skillnader i tillväxt, slaktresultat och beteende mellan behandlingarna analyserades med variansanalys. De fixa effekter som inkluderades i modellerna var: Behandling (LE, HE och K), Box (402, 403, 404, 405, 406 eller 408), Kön (sogris och kastrat). I modellen ingick även vikt vid tillväxtperiodens start och ålder vid slakt som kovariater samt födelsekull som slumpmässig effekt.

8.6.2 Beteenden

Fixa effekter som inkluderades i beteendeanalysen var förutom behandling (LE, HE och K), ålder vid beteendeobs. (3,5, 4,5, 5,0 eller 5,5 månader) och observationstidpunkt (25-15 min. före, 5-0 min. före, 0-5 min. efter och 15-25 min. efter utfodring). I de statistiska analyserna lades parametrarna av de aggressiva beteendena; "aggression mot annan gris", "slagsmål", "bita/nosa svans" och "bita/nosa öra" ihop under benämningen "aggressiva interaktioner". Sammanslagning av de övriga beteendena lades ihop under benämningen "icke aggressiva interaktioner" (tabell 3). När placering i boxen analyserades lades vallfoderhäck och fastgolv ihop under benämningen fastgolv. Placering i boxen hade således tre klasser; fastgolv, fodertråg och spaltgolv i de statistiska analyserna (figur 2).

8.6.3 Specifika modellerna för varje variabel

Tillväxt 30 till 60 kg (g/dag) = behandling^{fix effekt (f)} + box^f + kön^f + vikt vid tillväxtperiodens start^{kovariat} + födelsekull^{slumpmässig effekt (sl)} + Standard error (e)

Tillväxt 60 kg till slakt (g/dag) = behandling^f + box^f + kön^f + vikt vid tillväxtperiodens start^{kovariat} + födelsekull^{sl} + e

Tillväxt 30 kg till slakt (g/dag) = behandling^f + box^f + kön^f + vikt vid tillväxtperiodens start^{kovariat} + födelsekull^{sl} + e

Slaktvikt (kg) = behandling^f + box^f + kön^f + ålder vid slakt^{kovariat} + födelsekull^{sl} + e

Köttprocent (%) = behandling^f + box^f + kön^f + ålder vid slakt^{kovariat} + födelsekull^{sl} + e

Aggressiva interaktioner (antal per gris och timme) = behandling^f + ålder vid beteende obs.^f + observationsperiod^f + e

Icke aggressiva interaktioner (antal per gris och timme) = behandling^f + ålder vid beteende obs.^f + Observationsperiod^f + e.

Sociala interaktioner (antal per gris och timme) = behandling^f + ålder vid beteende obs.^f + Observationsperiod^f + e.

9. Resultat

9.1 Näringsinnehåll i tuggat ensilage

Torrsubstanshalten (ts) i det tuggade ensilaget var 34 % lägre än i rundbalsensilaget och det som samlats in på förmiddagen hade sänkts med 22 % och på eftermiddagen med 46 % (tabell 5). HE och LE skiljde sig inte åt i de olika näringsinnehållsanalyserna/kg ts i det tuggade ensilaget och har därför slagits ihop i de följande resultatredovisningarna och jämförs med ensilageprover från rundbalarna.

De kemiska analyserna från rundbalsensilage och tuggat ensilage visade att rundbalsensilagens bruttoenergi (BE) var 17,6 MJ/kg ts och det tuggade ensilaget innehöll 17,7 MJ/kg ts (tabell 3). Den omsättbara energin var 30 och 31 % lägre i det tuggade ensilaget på morgonen respektive eftermiddagen jämfört med rundbalsensilaget. Andelen RP i det tuggade ensilaget var också lägre än i rundbalsensilaget, både på morgonen och på eftermiddagen. Det som påverkades mest av grisarnas tuggande var andelen WSC som sänktes med 84 % gentemot rundbalsensilaget (86 % lägre på morgonen och 79 % lägre på eftermiddagen). På motsvarande sätt ökade NDF innehållet i det tuggade ensilaget jämfört med rundbalsensilaget (tabell 3).

Tabell 3. Näringsinnehåll presenterat i % av kg TS i rundbalsensilage och tuggat ensilage samt tuggat ensilage insamlat morgon eller eftermiddag. Samtliga tal är beräknade råa medelvärden.

% av kg ts	Rundbals- ensilage	Tuggat ensilage	Tuggat ensilage morgon	Tuggat ensilage eftermiddag
Ts	32,6	21,5	25,5	17,6
Aska	9,4	8,0	8,2	7,8
RP	14,6	10,2	10,7	9,7
WSC	4,3	0,7	0,6	0,9
EG-fett	2,7	2,8	2,8	2,9
NDF	46,1	65,7	64,5	66,9
BE	17,6	17,7	17,8	17,7
OE	9,1	6,4	6,4	6,3

9.2 Tillväxt och slaktresultat

Resultaten visade att tillväxten i behandlingsgrupperna LE och HE var lägre än tillväxten i K genom hela tillväxtperioden ($p \leq 0,001$) (tabell 4). Korrigerade medelvärden och standard fel vid det sista gemensamma vägningstillfället, för alla grisar innan slakt, (vägningstillfälle 8) var $112,1 \pm 1,48$ kg för K, $105,0 \pm 1,55$ kg för HE och $105,4 \pm 1,45$ kg för LE ($p \leq 0,001$).

Korrigerade medelvärden och standard fel för den slaktade vikten var $84,9 \pm 1,20$ kg för K, $75,4 \pm 1,27$ kg för HE och $77,4 \pm 1,18$ kg för LE ($p \leq 0,001$) (tabell 4). Procentuellt beräknat var medelvikten för HE och LE 7 % lägre än K och den slaktade vikten var 10 % lägre ($p \leq 0,001$). Köttandelen med korrigerade medelvärden och standardfel var $58,8 \pm 0,48$ för LE och $57,6 \pm 0,49$ för K ($p = 0,029$). Slaktandel skiljde sig åt mellan alla behandlingar ($p \leq 0,001$).

Kastrater hade en högre tillväxt per gris och dag än sogrisar i alla behandlingarna. Korrigerade medelvärden och standard fel för tillväxten, de fyra första vägningarna under behandlingen, var $762 \pm 0,02$ g/dag för kastrater och $694 \pm 0,02$ g/dag för sogrisar ($p = 0,019$).

Tabell 4. Korrigerade medelvärden (K.M.) och antalet inkluderade grisar (N) i behandlingarna. Parvisa skillnader mellan behandlingar med statistisk signifikans ($p \leq 0,05$) indikeras med olika bokstäver på samma rad ^(a-c).

Behandling

	HE		LE		K		p-värde
	N	K.M.	N	K.M.	N	K.M.	
Genomsnittlig tillväxt (gram/dag)							
Tillväxt 1-4 (30-60 kg)	15	681 ^a	16	716 ^a	16	793 ^b	=0,007
Tillväxt 5-Slakt (70-110 kg)	14	726 ^a	16	725 ^a	16	796 ^b	<0,001
Tillväxt 1-Slakt (30-110 kg)	14	714 ^a	16	721 ^a	16	795 ^b	<0,001
Genomsnittliga slaktresultat							
Levande slaktvikt (kg)	14	105 ^a	16	105 ^a	16	112 ^b	<0,001
Slaktad vikt (kg)	14	75 ^a	16	77 ^a	16	85 ^b	<0,001
Köttandel (%)	14	58,1 ^{ab}	16	58,8 ^a	16	57,7 ^b	=0,086
Slaktandel (%)	14	72,0 ^a	16	73,4 ^b	16	75,7 ^c	=0,036

9.3 Sociala interaktioner

Den vanligast förekommande sociala interaktionen var, oavsett behandling, att en gris nosade eller knuffade på en annan gris. Den vanligast förekommande responsen på sociala interaktioner i alla behandlingar, utförd av grisen som mottog den sociala interaktionen, var att undvika utan motreaktion. En majoritet av de sociala interaktionerna skedde vid foderträget (55 %). Alla beteenden som har registrerats finns presenterade i tabell 2 och figur 3.

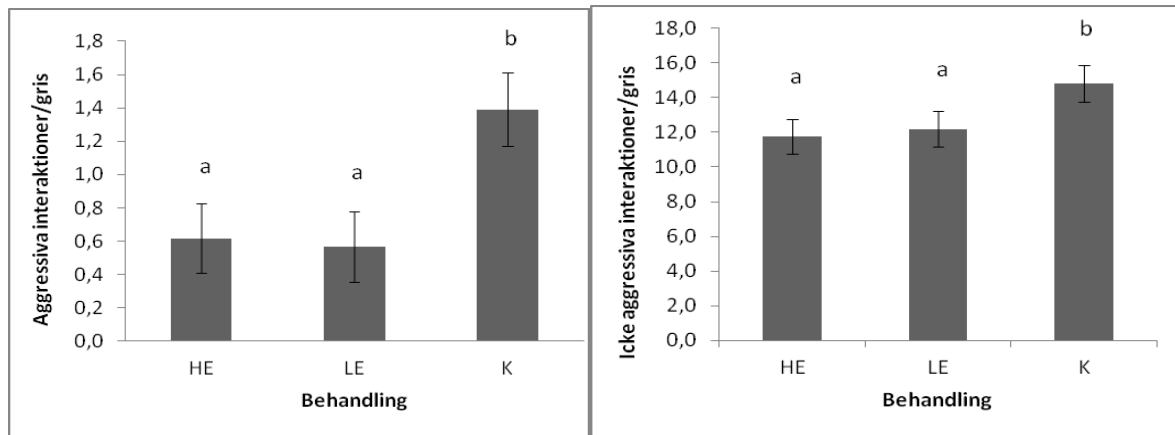


Figur 3. Procentuellt beräknade beteenden från alla boxar och samtliga observationstillfällen. Uppdelade i andel interaktioner; 1) Sociala interaktioner uppdelade i andel *aggressiv* och *icke aggressiv*. 2) Aggressiva interaktioner uppdelade i *aggression*, *slagsmål*, *bita/nosa öra* och *bita/nosa svans*. 3) Icke aggressiva interaktioner uppdelade i *nosa*, *massera*, *boka*, *rida* och *knuffa*.

9.3.1 Effekt av behandling på sociala interaktioner

För både aggressiva sociala interaktioner (aggression, slagsmål, svans- och öronbitande), och icke aggressiva sociala interaktionerna (nosande, bökande, ridande, knuffande och masserande) fanns det en signifikant skillnad mellan K och de andra behandlingarna (figur 4).

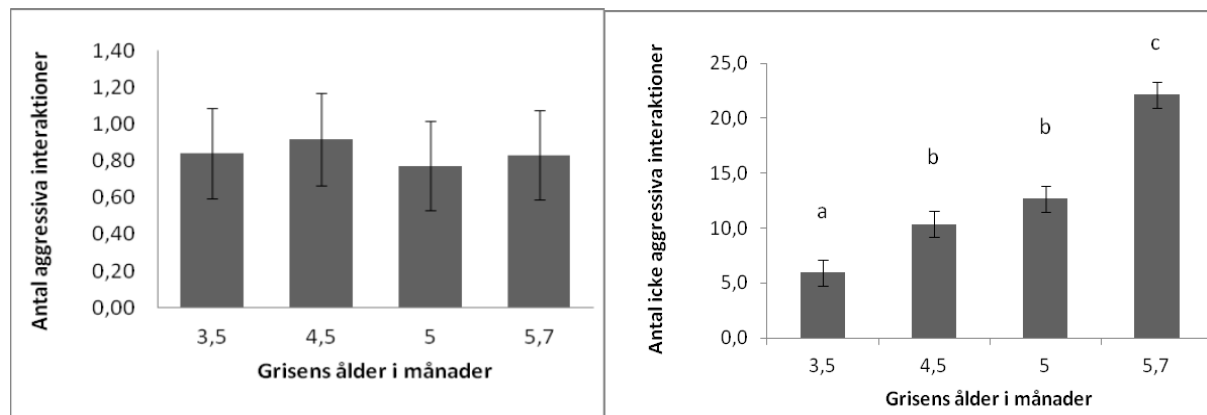
Grisar i behandling K utförde fler både aggressiva och icke aggressiva interaktioner än LE och HE.



Figur 4. Korrigerade medelvärden och standardfel för aggressiva och icke aggressiva interaktioner per gris under hela försöket. Parvisa skillnader mellan behandlingar med statistisk signifikans ($p \leq 0,05$) mellan behandlingar indikeras med olika bokstäver^(a, b).

9.3.2 Effekt av grisarnas ålder

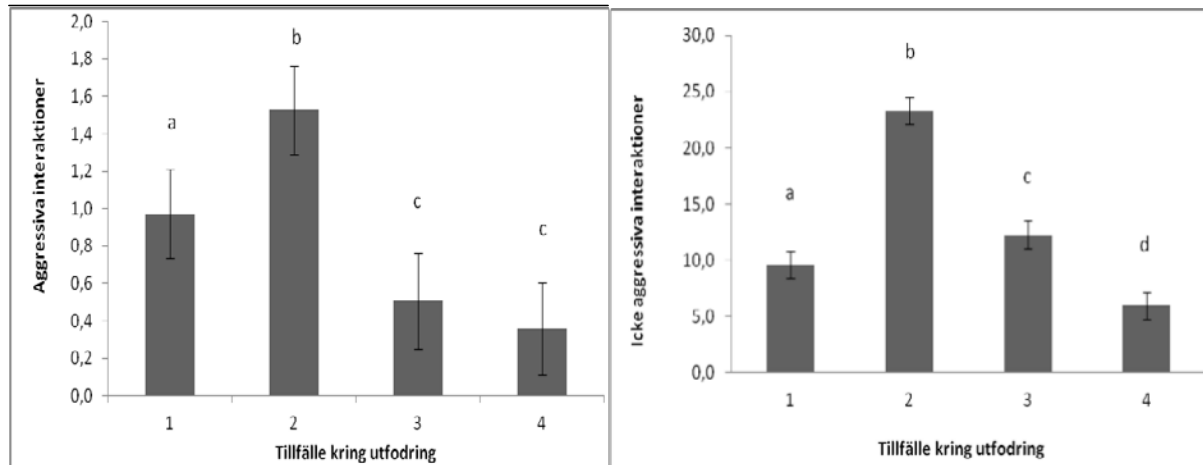
Grisarnas aggressiva interaktioner höll sig relativt stabila under uppfostringen medan icke aggressiva interaktionerna ökade signifikant mellan 3,5 och 4,5 månader, samt mellan 5 och 5,7 månaders ålder (figur 5).



Figur 5. Korrigerade medelvärden för antal aggressiva och icke aggressiva interaktioner per gris, angivna per timme, då grisarna var 3,5, 4,5, 5,0 och 5,7 månader. Standard fel är markerad på toppen av varje stapel. Olika bokstäver^(a, b, c) markerar $p < 0,05$.

9.3.3 Effekt av tidpunkt kring utfodring på sociala interaktioner

Djurens beteende påverkades av utfodringen och flest sociala interaktioner, både aggressiva och icke aggressiva skedde precis innan Origo tilldelades med fodervagnen till K och LE eller manuellt till HE (tillfälle 3) och minskade därefter ($p < 0,05$) (figur 6).



Figur 6. Korrigerade medelvärden kring antal interaktioner per gris kring utfodringens tillfälle med fodervagn. Nummerade för tidpunkt där nr 1 var 25-15 minuter före fodertilldelning (F.), nr 2 var 5 min före till F, nr 3 startade vid F och varade 5 min efter F. och nr 4 var 15-25 minuter efter F. Standard fel är markerad på toppen av samtliga staplar. Olika bokstäver över staplar^(a, b, c, d) markerar $p < 0,05$.

10. Diskussion

Examensarbetet utfördes på Funbo-Lövsta forskningsstation med utfodrings- och beteendestudier på 46 slaktgrisar. Försöket varade från att grisarna vägde 30 kg tills de vägde 110 kg. Nedan följer en diskussion som inkluderar grisens förmåga att tillgodogöra sig näring i ensilaget (tuggat ensilage) samt skillnader i grisars beteende, tillväxt och slaktresultat då de utfodras med hackat eller långstråigt ensilage.

10.1 Vallfoder

Vallfoder kan klassas både som ett berikningsmaterial och ett fodermedel. I den här studien fann vi att slaktgrisar som tilldelas rundbalsensilage i långstråigt och hackad form aktivt tuggar på båda sorterna. Förutom ensilage tilldelades grisarna halm som berikningsmaterial.

10.2 Tuggat ensilage

10.2.1 Foderspill

Innan varje ny utfodring togs foderrester, inklusive det tuggade ensilaget, bort från boxen. Det tuggade ensilaget innehöll lägre andel lättlösliga kolhydrater och råprotein samt en högre andel fiber jämfört med rundbalsensilaget, vilket visar att grisarna hade utnyttjat näringen i ensilaget. Den höga fiberandelen i det tuggade ensilaget visar att det var den mest svårsmälta delen av grödan som grisarna spottade ut. Fiberandelar och näringsvärden varierar i allt vallfoder då växters blad och stammar har olika näringsvärde (Carlson *et al.* 1999). Beräkningen av OE i vallfodret baserades i detta försök på bruttoenergin, som inte sänktes när fiberandelen ökade. Carlson *et al.* (1999) visade en smältbarhet på 56 % i ett gräs/köverensilage. Men då analyserna av vallfodret gjordes både *in vivo* och *in vitro* visade det sig att smältbarheten från analyser *in vivo* var högre än *in vitro*, vilket förklarades genom att grisarna *in vivo* hade möjlighet att välja ut de näringsrikaste och mest lättsmälta bladen istället för stjälkarna. Grisars möjlighet att bryta ner vallfoder kan förändras med tiden då en hög fiberandel förändrar mikropopulationen i tarmen, vilket troligtvis förbättrar grisens nerbrytningsmöjligheter (Moore *et al.* 1987). I detta försök samlades det tuggade ensilaget in den sista veckan innan *slakt 1* vilket talar för att grisarnas förmåga att tillgodogöra sig näringen i ensilaget var hög under denna period.

Grisarna åt aldrig upp hela mängden vallfoder som de tilldelades under detta försök, vilket stämmer med resultaten i försöket rapporterat av Carlsson *et al.* (1999). Det blir därmed en större arbetsinsats för lantbrukaren att städa boxarna. Även i försök med lägre vallfodergiva har man funnit ett stort vallfoderspill (Ringmark, 2008). Vid nybyggnationer av stall till slaktgrisar, om dessa i framtiden kommer att utfodras med vallfoder, bör man ta hänsyn till att foderspillet kommer att öka.

10.2.2 Grisarnas ättider

Förhållandet i näringsinnehåll mellan det tuggade ensilaget som samlades in på morgonen och det som samlades in på eftermiddagen visar att grisar har ett aktivare näringsintag dagtid än kvälls/natttid. OE var lika låg i det tuggade ensilaget insamlat på morgonen som i det tuggade ensilaget insamlat på eftermiddagen. Detta trots att det tuggade ensilaget som samlades in på morgonen hade varit tillgängligt för grisarna i 16 timmar och det som samlades in på eftermiddagen i 7 timmar. Även Carlson *et al.* (1999) fann att tiden då fodret är tillgängligt inte ökar energiintaget från vallfodret. Beroende på insamlingstidpunkter fann vi att fiberandelen var högre om det samlades in på eftermiddagen, vilket följer mönstret att

grisarna arbetar aktivast med vallfoder dagtid. Fiberandelen i det tuggade ensilaget som var insamlat på morgonen hade ökat med 40 % och det som var insamlat på eftermiddagen med 45 % vilket indikerar att grisarna utnyttjat en viss del av näringen i ensilaget. Dock verkar näringsutnyttjandet endast ha varit marginellt större i det ensilaget som grisarna hade tillgängligt under dagen. Den kraftiga minskningen av andelen WSC som påvisades i det tuggade ensilaget (84 respektive 79 % lägre för morgonprovet och eftermiddagsprovet) följer inte idén om att ensilaget manipulerats aktivare dagtid än kvälltid. Men studierna av WSC visar att det är främst lättsmälta kolhydrater som grisarna har tillgodogjort sig från ensilaget.

10.2.3 Näringsinnehåll

För att effektivt kunna producera vallfoder till slaktgrisar krävs goda väderförhållanden och kunskap om hur man producerar lättsmält vallfoder med hög energinivå (Pehrson *et al.* 2001). Ett tidigt skördat vallfoder kan ges till slaktgrisar i större mängd än rekommendationerna i de svenska rekommendationerna (Simonsson, 2006), som rekommenderar maximalt 5 % vallfoder till växande grisar. Studier visar att 20 % inblandning av vallfoder är en maximal inblandning, dvs. en inblandning där man fortfarande upprätthåller en god tillväxt (Lindberg & Andersson 1998, Danielson *et al.* 1969).

I det här försöket analyserades och beräknades den omsättbara energin i rundbalsensilaget till 9,1 MJ/kg ts. Allt ensilage som grisarna tuggade på spottades inte ut utan försåg grisen med det analyserade värdet. Men det tuggade ensilaget som blev utspottat behöll 6,4 MJ/kg ts av den omsättbara energin och grisarna hade bara tillskansats sig 2,7 MJ/kg ts av dessa delar. Näringsintaget från vallfodret var överskattat hos grisarna i behandling HE och LE och blev därför lägre än de beräknade värdena, och tillväxten minskade med 10 % i jämförelse med K. Antagligen berodde den lägre tillväxten på att grisarna inte konsumerade allt ensilage de tilldelades.

10.3 Tillväxt och slaktresultat

Resultaten visade att K skiljer sig från de andra behandlingarna i försöket genom att grisarna hade en högre tillväxt, medan grisar i HE och LE behandlingarna hade ungefär samma tillväxt. Grisarna i behandling K hade en 7 kg högre levande vikt innan slakt än HE och LE och en 9,4 kg högre slaktvikt. Slaktandelen för grisarna i K var 2,3 % högre än LE och 3,7 % högre än HE. Den högre slaktandelen berodde till stor del på mindre andel (kortare) tarmar och mindre tarminnehåll vid slakt hos grisar i K jämfört med grisarna i vallfoderbehandlingarna LE och HE.

Köttandelen i slaktkroppar hos de grisar som fått ensilage var högre än köttandelen hos grisar med enbart konventionellt spannmålsfoder, vilket stämmer överens med Swiatkiewicz & Hanczakowskas studie (2008), där köttandelen ökade med andelen vallfoder i foderstaten. Betalningen till producenten, per kg slaktkropp, ökar med köttandelen och är högst för slaktkroppar med köttandelar över 59 % (sls.scan.se/, 2011). LE behandlingen med den högsta köttandelen, hade 58,8 % vilket därmed inte hade en ekonomisk påverkan från Scan. K hade en köttandel på 57,7 % och fick en något lägre betalning per kg slaktkropp vilket minskar med procentandelar under 58 %. En hög fiberandel ger ett magrare kött (Danielsson *et al.* 1969). Om konsumenternas önskan är en högre köttandel (mindre fett) i slaktkroppen och köttet så finns det en möjlighet att åstadkomma detta med hjälp av foderstater innehållande vallfoder. Swiatkiewicz & Hanczakowska (2008) såg även andra förbättringar kring köttkvaliteten och nya produkter med smakförändringar genom foderstater med örter och vallfoder.

HE och LE hade samma tillväxt genom hela försöket men slaktandelen blev högre för LE. Det hackade ensilaget som tilldelades HE var väl blandat med vallfodret och hindrade möjligtvis HE att ta tillvara de näringsrikaste delarna av ensilaget på samma sätt som LE.

10.4 Sociala interaktioner runt utfodringen

Blandningar av grisar från olika kullar vid insättning i slaktgrisstallet kan ha påverkat de första beteendeobservationerna, dock sattes grisarna in i slaktgrisstallet två veckor innan första beteendeobservationen utfördes.

10.4.1 Vid foderträget

Före utfodring var aktiviteten i boxarna som störst och aktiviteten ökade med grisarnas tillväxt och ålder. Trånga utrymmen vid fodertråg ökar grisars sociala interaktioner (Conte *et al.* 2011). Arbetet att nå fram till foderträget utfördes genom ridande på och knuffande mot framförvarande grisar, vilket troligen utsatte grisarna för stress både före och under utfodringen. Vid vallfoderhäcken, som var en meter lång, uppkom knuffande och ridande beteenden precis vid utfodringen, dock utan aggressiva interaktioner. Inte heller Jordan *et al.* (2008) kunde se några aggressiva beteenden vid vallfoderhäckarna i ett försök där 16 slaktgrisar på spaltgolv tilldelades hö eller halm i en 115 cm lång vallfoderhäck. Beteendet efter utfodringen skiljde sig inte åt på grund av grisarnas ökande ålder eller storlek (Jordan *et al.* 2008).

Det fanns inga signifikanta skillnader i beteendeanalyserna i vare sig aggressiva eller icke aggressiva interaktioner mellan HE och LE. Detta beror troligen på att det hackade ensilagets längd var 2 cm och kunde därmed tuggas på liknande sätt som det långstråiga ensilaget. Malt ensilage hade varit svårare att välja bort och spotta ut vilket i så fall skulle öka tillväxthastigheten och göra beteendena mer i fas med K.

10.4.2 Tidsaspekter på beteendeobservationerna

Slaktgrisarna i K åt det torra spannmålsbaserade fodret på mindre än 20 minuter vilket är en mycket kort tid vid jämförelse med slaktgrisar i seminaturliga miljöer, där grisar betar, bökar och söker föda >50 % av sin vakna tid (Stolba & Wood-Gush, 1989). Grisarna som tilldelades vallfoder hade längre ättider än de som tilldelas enbart fullfoder. Aggressiviteten minskar med tilldelning av vallfoder, vilket skulle kunna ersätta halmens berikande funktion. Grisar förbrukar det attraktiva vallfodret snabbare än halmen (Jordan *et al.* 2008) och om vallfoder tilldelas grisar i berikningssyfte krävs större mängder vallfoder än halm.

Tiden som användes för att tugga på vallfodret hos HE och LE kan vara en viktig anledning till de mycket få aggressiva interaktionerna som inträffade.

10.4.3 Förändring av etogram

Etogramet för grisars beteenden som användes i detta försök hade många beteendeanternativ. För att minska feltolkningar poolades de aggressiva interaktionerna *aggression* och *slagsmål* ihop. *Bita/nosa öra* och *bita nosa svans* utfördes knappast i detta försök och var inte aggressiva interaktioner utan kunde klassas som *nosa*. *Nosa*, *knuffa*, *böka*, *rida* och *massera mage* kunde med fördel ha slagits ihop till icke aggressiva interaktioner. Mottagarens svar på de sociala interaktionerna kunde ha placerats i aggressiva interaktioner genom *stark reaktion* och inom icke aggressiva interaktioner genom *ingen reaktion* och *mild reaktion*. Även

uppdelningen mellan *aggressiva* och *icke aggressiva interaktioner* kunde ha delats upp som en typ av *aggressiva interaktioner* och två typer av *icke aggressiva* där en skulle kunna användas för *konkurrerande interaktion* med *buffa*, *rida* och *böka* och en annan för *manipulerande interaktion* som *nosa*, *massera* och *nosa/bita öra* eller *svans*.

10.5 Framtida forskning: Vallfoder till slaktgrisar

Vallfoder till slaktgrisar har förmodligen fler effekter än vad denna studie har möjlighet att ta upp och nedan nämns några speciellt intressanta områden för framtida forskning. Vad händer med köttandelen som blev högre hos HE och LE i jämförelse med K? Och förändrades även smaken på köttet mellan behandlingarna liksom smaken förändrades under Swaitkiewicz & Hanczakowska (2008) försök med vallfoder och tillsatta örter? För att kunna tolka näringsvärdena i det tuggade ensilaget krävs fler och noggrannare undersökningar. Först för att få tydliga svar på näringsinnehållet och därefter för att beräkna det kvarvarande näringsinnehållet i det tuggade ensilaget.

11. Slutsats

Den här studien visar att grisar till viss del kan utnyttja näringen från gräs/klöverensilage. De slaktgrisar som tilldelades vallfoder hade lägre tillväxt än de som enbart tilldelades konventionellt slaktgrislefoder. Grisarna åt inte upp allt ensilage de tilldelats och ensilaget hade både ett högre fiberinnehåll och en lägre andel omsättbar energi. Detta har i sin tur också inverkat på slaktkroppskvaliteten.

Min studie talar för vallfoder till slaktgrisar för att det gynnar djurens naturliga födosöks beteende och minskar förekomsten av aggressiva sociala interaktioner. Det verkar inte vara någon skillnad mellan långstråigt eller hackat ensilage. Nackdelar kan vara att det krävs både näringsrikt och lättsmält vallfoder och att grisar som tuggar ensilage spottar ut en del av det tuggade ensilaget, vilket ökar lantbrukarens arbete med städning i stallet.

12. Referenser

Andersson C. & Lindberg JE. 1997a Forages in diets for growing pigs 1. Nutrient apparent digestibilities and partition of nutrients digestion in barley-based diets including lucern and whiteclover meal. *Animal science* 65, 483-491

Andersson C. & Lindberg J.E. 1997b Forages in diets for growing pigs 2. Nutrient apparent digestibilities and partition of nutrients digestion in barley-based diets including red clover and perennial ryegrass meal. *Animal science* 65, 493-500

Beattie V.E., O'Connell N.E., Moss B.W. 2000 Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livest. Prod. Sci.* 65, 71-79.

Beever D.E., Offer, N., Gill M. 2000 *The feeding value of grass and grass products*. Chap. 7. In: Hopkins, A. (ed.). *Grass: its production and utilization*. Blackwell Science, Oxford.

Carlson D., Lærke H.N., Poulsen HD., Jørgensen H. 1999 Roughages for growing pigs, with emphasis on chemical composition, ingestion and faecal digestibility. *Acta Agricultural Scandinavica* 49, 129-136

Chai W., Udén P. 1998 An alternative method combined with different detergent strengths in the analysis of neutral detergent fiber. *Animal feed science and technology* 74, 281-288

Conte S., Boyle L.A., O'Connell N.E., Lynch P.B., Lawlor P.G. 2011 Effect of target slaughter weight on production efficiency, carcass traits and behavior of restrictively-fed gilts and intact male finisher pigs. *Livestock Science* 136, 169-174.

Danielson D.M., Butcher J.E., Street J.C. 1969 Estimation of alfalfa pasture intake and nutrient utilization by growing-finishing swine. *J. Anim Sci* 28, 6-12

Dewhurst R.J., Scollan N.D., Youell S.J., Tweed J.K.S., Humphreys M.O. 2000 *Influence of species, cutting date and cutting interval on the fatty acid composition of grasses*. *Grass and Forage Science* 56, 68-74.

Edwards S. A. 2003. *Intake of nutrients from pasture by pigs*. *Proceedings of the Nutrition Society* 62, 257-265.

Meese G.B., Ewbank R. 1973. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Animal behaviour* 21, 326-334.

Frankow-Lindberg B., 2003. Kvantifiering av kvävefixering via baljväxter i fält - förslag till ny modell i rådgivningsprogrammet STANK. Rapport 5. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Uppsala

Gonyou H.W., 2001. *The social behaviour of pigs*. In: Keeling, L.J. Gonyou, H.W (Eds.), *Social behaviour in farm animals*. p. 147-175. CAP International, Wallingford, UK.

Graves H. B. 1984 Behavior and ecology of wild and feral Swine (*Sus Scrofa*). *Journal of animal Science* 58, 482-492.

- Heyer A., Lebert B. 2007. Compensatory growth response in pigs: Effects on growth performance, composition of weight gain at carcass and muscle levels, and meat quality. *J. Anim. Sci.* 85, 769-778
- Høøk Presto M., Algiers B., Persson E., Andersson H.K. 2009 Different roughages to organic growing/finishing pigs – Influence on activity behavior and social interactions. *Livestock Science* 123, 55-62
- Jensen B.M., Studnitz M., Pedersen L. J. 2010 The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behavior in growing pigs. *Applied Animal Behavior Science* 123, 87-92
- Jordbruksverket. 2009
(http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo09_1.pdf)
- Jordan D., Žgur S., Gorjanc G., Štuhec I. 2008 Straw or hay as environmental improvement and its effect on behavior and production traits of fattening pigs. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 51, 6, 549-559.
- Klassificering av slaktkroppar.* Jordbruksverket 1998. Sörmlands grafiska
- Lantmännen 2010
(<http://direkt.lantmannen.se/aciro/bilddb/objektvisa.asp?idnr=olMIF0CsdICKDuxgvSFOF135KOOqO5VDiCpJGRsv7g8ab93Rcd29oTROW6uE>) 7/12-10
- Lindberg J.E. & Andersson C. 1998 The nutritive value of barley-based diets with forage meal inclusion for growing pigs based on total tract digestibility and nitrogen utilization. *Livestock production science* 56, 43-52
- Lyons C.A.P., Bruce J.M., Fowler V.R., English P.R. 1995 A comparison of productivity and welfare of growing pigs in four intensive systems.
- McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A. 2002 *Animal nutrition* 6. Ed. Harlow: Pearson Education limited. ISBN 978-0-582-41906-3.
- Moninard C., Mendl M., Nicol C.J., Green L.E. 2003. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied animal behaviour science* 81, 333-355.
- Moore R.J., Kornegay E.T., Grayson R.L., Lindemann M.D. 1988 *Growth, Nutrient and intestinal morphology of pigs fed High-fiber diets.* *J anim sci* 66, 1570-1579.
- Pehrson I., Palustre HB., Holm. 2001. *Bete och betesdjur.* Jordbruksverket. (Information från; *Grass, its production and utilization*, 1989)
- Petherick J.C., Blackshaw J.K. 1987 A review of the factors influencing the aggressive and agonistic behaviour of domestic pig. *Aust. J. Exp. Agric.* 27, 605-611.
- Simonsson A. 2006. *Fodermedel och näringsrekommendationer för gris.* Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 266. Sveriges lantbruks Universitet, Uppsala.

sls.scan.se/ *slaktvikt data*. 4/12 2011

Stolba A., Wood-Gush D.G.M. 1989 *The behaviour of pigs in a semi-natural environment*. Anim. Prod. 48, 419-425.

Światkiewicz M., Hancozakowska E., 2008. Effect of herbs mixture and enzymes supplementation of a grass silage for pigs on performance and meat quality. *Medycyna Wet.* 64(6), 782-785.

Ringmark S. 2008. *Effekter av två olika hösilagefoderstater på tarmfloran och tröcksammansättningen hos häst och gris*. Examensarbete 263. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.

Nr	Titel och författare	År
357	Milk production in dairy cows and goats – a case study in the Nyando district in South-Western Kenya 15 hp G2E-nivå Lina Wallberg	2011
358	Metoder för reduktion av halten lättlösliga kolhydrater i vallfoder och jämförelse av analysmetoder Methods for the reduction of soluble carbohydrate levels in conserved roughages and the comparison of analytical methods 30 hp A2E-nivå Emma Pettersson	2011
359	Vilopuls hos 2-åriga varmblodiga travhästar i träning Resting heart rate in 2-year old Standardbreds in training 30 hp A2E-nivå Johanna Berg Johansson	2011
360	The effect of silage quality on gross energy losses 30 hp A2E-nivå Irfan Sakhawat	2011
361	Äggkvalitet kopplat till produktion, ekonomi och djurvälstånd hos svenska värphöns Egg quality and its connection to production, economy and animal welfare amongst Swedish layers 30 hp A2E-nivå Sofia Hollstedt	2011
362	Ättider i olika system att tillföra hästar grovfoder 30 ph A2E-nivå Michaela Lindbäck	2012

- 363 Deltidsbete i stall med automatisk mjölkning – rastbete jämfört med 2012
produktionsbete
Part-time grazing in automatic milking systems - exercise pasture compared to
production pasture
30 hp A2E-nivå
Sara Andersson
- 364 Nursing technique and growth environment of Rabbit fish (*Siganus 2012
guttatus*) in the area of Tam Giang lagoon, Thua Thien Hue
30 hp A2E-nivå
Cecilia Stattin

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

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed at the end of this report and may be obtained from the department as long as supplies last.

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Box 7024

750 07 UPPSALA

Tel. 018-67 28 17