

Ekologisk slaktgrisproduktion.

Del 2 – Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö

Organic growing-finishing pig production.

Part 2. Production, animal health, welfare, function and environment

Anne-Charlotte Olsson
Knut-Håkan Jeppsson
Jos Botermans
Mats Andersson

Hans von Wachenfelt
Gunnar Svensson
Jørgen Svendsen

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för jordbrukets
biosystem och teknologi (JBT)

Box 43
230 53 ALNARP

Tel: 040 - 41 50 00
Telefax: 040 - 46 04 21

Swedish University of
Agricultural Sciences
Department of Agricultural
Biosystems and Technology

P.O. Box 43
SE-230 53 ALNARP
SWEDEN

Phone: +46 - 40 41 50 00
Fax: +46 - 40 46 04 21

FÖRORD

Inom FORMAS har det satsats på forskning kring ekologisk grisproduktion. Ett tvärvetenskapligt forskningsprogram, EKOPIG, har genomförts på hela SLU. Detta forskningsprogram berörde både smågrisproduktion och slaktgrisproduktion. Del IV inom EKOPIG utfördes vid SLU-Alnarp och fokuserade på inhysningssystem för ekologiska slaktgrisar. Inom del IV har det byggts och avprovats ett stall till ekologiska slaktgrisar på JBT's försöksgård.

I denna rapport beskrivs produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö hos ekologiska slaktgrisar uppfödda i försöksstallet. Planering, byggnation, arbetsmiljö, arbetsförbrukning och produktionsekonomi presenteras i andra rapporter.

Forskargruppen inom gris vid JBT (Agr Mats Andersson, Agr Dr Jos Botermans, Vet Med Dr Jörgen Svendsen och Agr Anne-Charlotte Olsson) har ansvarat för produktions- och hälsoregistreringar samt beteende-, renhets- och funktionsstudier inom projektet. För att allmänt följa hälsostatus i besättningen har även uttagits blodprov för att analysera förekomsten av antikroppar mot olika lunginfektioner. Dessa serologiska studier har genomförts i samarbete med SVA (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, professor Per Wallgren). Gödselvägningar och beräkningar av växtnärbalanser har utförts av forskargruppen inom klimat-, miljö och energiteknik (Agr Dr Knut-Håkan Jeppsson och Agr Hans von Wachenfelt). Prof. Gunnar Svensson har varit ansvarig för att etablera och utvärdera beteshagarna.

Hela EKOPIG projektet har finansierats med medel från Formas och från SLU. En referensgrupp med representanter från Hushållningssällskapet (Maria Alarik), Länsstyrelsen (Sylvia Persson), Odling i balans (Lars Törner), Arbetsmiljöinspektionen (Stefan Wistrand) och Svenska Djurhälsovården (Benedicta Molander) har varit knuten till projektet.

Vi ber att få tacka alla som på olika sätt har medverkat till projektets genomförande, utvärdering och finansiering.

Alnarp i april 2007

Jos Botermans

Gruppledare, tema-grupp gris

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	13
1 INLEDNING	19
2 MATERIAL OCH METODER	21
2.1 Försöksstall, boxtyper och uteytor	21
2.2 Försöksomgångar	25
2.2.1 Foder	26
2.2.2 Utfodring och skötselrutiner	27
2.3 Studier och registreringar	28
2.3.1 Produktionsuppföljning	28
2.3.2 Halmförbrukning	28
2.3.3 Hälsa, sjuklighet och skador	29
2.3.4 Beteende-, funktions- och renhetsstudier	30
2.3.5 Gödselmängder och växtnäringsbalanser	33
2.3.6 Jordprover	34
2.3.7 Statistiska bearbetningar	34
3 RESULTAT	37
3.1 Produktionsuppföljning	37
3.2 Halmförbrukning	38
3.3 Hälsa, sjuklighet och skador	39
3.3.1 Sjukdomsregistreringar och behandlingar	39
3.3.2 Skaderegistreringar	42
3.4.1 Utfodring i tråg alternativt i automat	43
3.4.2 Boxfunktion	45
3.4.3 Utnyttjande och uppbökning av beteshagarna	48
3.4.4 Gödsling och urinering	49
3.4.5 Tilldelning av grovfoder	50
3.4.6 Renhetsstudier	51
3.5 Gödselmängder och växtnäringsbalanser	53
3.5.1 Gödselmängder	53
3.5.2 Växtnäring och växtnäringsbalanser	54
3.6 Jordprover	59
4 DISKUSSION	61
5 LITTERATUR	69
BILAGA	73

SAMMANFATTNING

Den ekologiska slaktgrisproduktionen i Sverige behöver ökas avsevärt. Därför initierades ett tvärvetenskapligt forskningsprogram i ekologisk grisproduktion (EKOPIG) med forskningsmedel huvudsakligen från Formas och SLU. En del av programmet (del IV) har utförts vid SLU-Alnarp. Dessa studier har fokuserat på inhysningssystem för ekologiska slaktgrisar. Syftet med studierna har varit att jämföra olika inhysningsalternativ för ekologisk slaktgrisproduktion med hänsyn till djuren och

Tabell 1a. Sammanfattning av projektets målsättning, mätparametrar och viktigaste resultat

Målsättning	Kommentarer	Mät-parametrar	Enkel sammanfattning av de viktigaste resultaten
Effektiv produktion och produktionsstyrning	Bra produktionsresultat viktigt för bra ekonomi och minimal miljöpåverkan. Samma möjligheter att kunna styra utslaktningsvikter och klassning som i konventionell produktion.	Tillväxt Foderförbrukning Klassning	Hade hoppats på ytterligare något bättre produktion <ul style="list-style-type: none"> • Svårigheter att få ”bra” ekologiskt foder, vilket påverkat produktionen • Stora temperaturvariationer och stora vistelseytor kan ha medverkat till en sämre fodereffektivitet • Inga produktionsvinster med bete och grovfoder Lyckats bra med produktionsstyrningen <ul style="list-style-type: none"> • Lätta utvägningsrutiner möjliggör ”rätta” utslaktningsvikter • Bra möjligheter till foderstyrning möjliggör bra klassningsresultat • Mycket spill av grovfoder
Bra djurhälsa	Lika bra eller helst bättre än i konventionell produktion. För att få bra djurhälsa krävs bra miljö samt möjlighet att lätt övervaka och behandla grisar vid eventuell sjukdom och att kunna överföra eventuellt sjuka grisar till sjukbox.	Tillväxt Foderförbrukning Klassning Registreringar av sjukdom och behandlingar Obduktioner Slaktskade-statistik Skaderegistreringar	Lyckats relativt bra men allmänt inte bättre än i den konventionella besättningen. <ul style="list-style-type: none"> • Mycket lite problem med luftvägssjukdomar och rörelsestörningar • Höga antikroppstitrar mot rödsjukabakterier. Fler studier kommer att genomföras och resultaten publiceras separat • Mag/tarmsjukdomar på samma nivå eller högre jämfört med i konventionell besättning • Fler anmärkningar för spolmask i lever än i den konventionella besättningen

Tabell 1b. Sammanfattning av projektets målsättning, mätparametrar och viktigaste resultat

Målsättning	Kommentarer	Mät-parametrar	Enkel sammanfattning av de viktigaste resultaten
Bra djurvälstånd	Helst bättre än i konventionell produktion.	Beteende-studier Skade-registreringar	Lyckats ganska bra <ul style="list-style-type: none"> • Färre skador på djuren än i konventionell produktion • Större yta upplevs positivt • Mer strömedel är positivt • Djuren kan böka bättre i djupströbädden • Tillgång till bete upplevs positivt • Variation i hur mycket djuren väljer att använda betet • Det kallare klimatet kan dock ge vissa problem • Tillgång till grovfoder upplevs som positivt för djuren
Bra boxfunktion och hygien	Samma krav som för konventionell produktion.	Beteende-studier Renhetsstudier Gödsel-mätningar	Stor boxyta per gris och krav på trågutfodring innebär stora utmaningar vad gäller boxfunktionen! Inga stora skillnader i renhet mellan djupströ- och straw flow boxen. <ul style="list-style-type: none"> • Straw-flow boxen har renare liggyta och är enklare att rengöra • Stora skillnader mellan omgångar vad gäller hur mycket djuren gödslar i djupströbädden • Inga stora funktionskillnader mellan djupströ och straw-flow • Djupströ boxen kan uppfattas som mer "konsumentvänlig" • Bättre närlimat med hydda på liggytan vid låg stalltemperatur (straw-flow boxen)

Tabell 1c. Sammanfattning av projektets målsättning, mätparametrar och viktigaste resultat

Målsättning	Kommentarer	Mät-parametrar	Enkel sammanfattning av de viktigaste resultaten
Minimal miljöbelastning	Helst inte större miljöbelastning än i den konventionella produktionen.	Renhetsstudier Gödselstudier Jordprover Studier av växttäck	<ul style="list-style-type: none"> • Ca 4 ggr så stor ammoniak emission som i konventionella boxar • Endast 24 kg mer N/ha finns kvar i jordprofilen i beteshagarna på senhösten, jämfört med de 166 Kg N som tillförts enligt gödselmätningar och växtnärbalanser. Resten torde ha utnyttjats av vallgrödan • Mängden P bakom svans har beräknats till ca 1,4 ggr så stor i Eko-stallet som i konventionell produktion
Effektivt utnyttjande av beteshagarna		Jordprover Studier av växttäck	Bättre utnyttjande med hel betesfälla jämfört med stripbetning i den testade försöksuppställningen
Effektiv arbetsinsats (Se presentation av resultat i Rapport Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 3)	Närma sig konventionell produktion. Viktigt att det inte är besvärligt och drygt att ta hand om grisarna, annars blir inte produktionen ”uthållig”.	Arbetsstudier Arbetsstidsstudier	<ul style="list-style-type: none"> • Utfodringen fungerar enkelt och bra • Vattentilldelningen fungerar bra. Dock viktigt att undvika att vattnet fryser • Översyn, behandlingar, vägnings-rutiner, utlastning av djuren fungerar på ett effektivt sätt • Tilldelning av halm fungerar effektivt • Grovfodertilldelningen tar tid och bygger på begränsad tilldelning • För mycket tid går åt till rengöring och gödselskrapning • Underhåll av bete, samt och underhåll av stängsel tar mycket tid • Långa perioder med låga temperaturer kan vara påfrestande
Lösamhet i produktionen (Se presentation av resultat i Rapport Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 4)		Ekonomiska beräkningar	

deras välbefinnande, produktion, halmförbrukning, hälsostatus, arbetsinsats, miljöfrågor, växtnäringens utnyttjande, markskador mm för att på detta sätt få en bättre helhetssyn på olika lösningar. En enkel sammanfattning av tankarna bakom försöksuppställningen, målsättningarna, mätparametrarna och de viktigaste resultaten presenteras i tabell 1a, 1b och 1c.

Som en del av projektet, och för att kunna genomföra den aktuella forskningen, har det byggts ett stall för ekologisk slaktgrisproduktion på JBT's försöksgård (Eko-stallet). Eko-stallet har plats för 128 grisar i 8 boxar med 16 grisar per box. Fyra boxar är utformade med djupströbbädd på liggytan medan resterande fyra boxar har en ligghyddas med halmströ och lutande golv "straw-flow" på aktivitetsytan (figur 1, 2, 3 och 7). I samtliga boxar har grisarna tillgång till en betongplatta utomhus (figur 4) och under sommaren har 4 av boxarna även tillgång till beteshagar (figur 5, 6). För fler detaljer kring byggnad och boxutformning hänvisas till rapporten Ekologisk slaktgrisproduktion, Del 1.

Totalt har 5 försöksomgångar av slaktgrisar fötts upp i Eko-stallet; 3 st s.k. vinteromgångar (omgång 1, 2 och 4) och 2 st s. k. sommaromgångar (omgång 3 och 5). Omgång 1 betraktas som en pilotomgång eftersom hanterings- och skötselrutinerna i det nybyggda stallet då "finjusterades". Resultaten från denna omgång ingår därför inte i de slutliga beräkningarna. I tabell 2 finns en översikt över förutsättningar och utförda studier i de olika omgångarna.

P.g.a. diverse bekymmer med det ekologiska fodret användes totalt 3 olika ekologiska foder under försöket. Närings- och proteininnehåll hos foderblandningarna framgår av tabell 3.

Produktionsresultaten visade att tillväxt och foderutbyte var bättre under sommaromgångarna än under vinteromgångarna (tabell 4). I medeltal växte grisarna runt 800 g per dag och hade ett foderutbyte på 2,9 kg foder/kg tillväxt (ca 36 MJ OE/kg tillväxt) under sommaren jämfört med 750 g per dag och 3,2 kg foder/kg tillväxt (ca 39 MJ OE/kg tillväxt) under vintern. Däremot erhöles betydligt bättre klassning och större andel bäst betalda grisar under de vinteromgångar som producerades (tabell 4). Detta förklaras av att den ekologiska foderblandningen i sommaromgång 3 (Eko 2) var dåligt optimerad, vilket resulterade i dåliga klassningsresultat (tabell 2 i bilaga). Detta påverkade medelvärdet över båda sommaromgångarna.

Halmförbrukningen var betydligt större på vintern än på sommaren och förbrukningen var större i djupströboxarna jämfört med i straw-flowboxarna (tabell 5).

Inga grisar behandlades eller visade symptom på luftvägssjukdomar och det konstaterades inga symptom på svansbitning. Däremot förekom en del mag-/tarm- och diarré-problem (tabell 6), som grisarna hade med sig från den konventionella besättning de köptes in från (tabell 3 i bilaga). Sammanställning av slaktanmärkningarna (tabell 6) visade på relativt höga registreringar av leverskador orsakade av spolmask. Det genomfördes också studier för att belysa behovet av att vaccinera mot rödsjuka. Materialet från dessa studier kommer att analyseras ytterligare och resultaten kommer att redovisas separat.

Skaderegistreringarna på djuren visade generellt på få skador och de minskade under uppfödningen. Typ av utevistelse (enbart betongplatta eller betongplatta + betesdrift) påverkade inte skadebilden (tabell 7).

För att studera och bedöma boxfunktionen, grisarnas utnyttjande av beteshagar och grovfoder, grisarnas gödslingsbeteende och grisarnas välbefinnande i allmänhet utfördes ett antal funktions- och beteendestudier (tabell 9-11 och figur 8-13). Från dessa studier konstaterades att grisarnas aktivitetsnivå var densamma oberoende av om grisarna hade tillgång till beteshage eller enbart betongplatta. Däremot valde grisarna med både beteshage och betongplatta gärna beteshagarna då de var aktiva (tabell 9-10, figur 10).

Gödslingsstudierna visade att grisarna gärna gödslade på betongplattan utomhus medan de urinerade något oftare inomhus (tabell 11, figur 11). Vid dessa studier registrerades heller ingen gödsling eller urinering på liggytan i någon av boxtyperna. Renhetsstudierna visade dock på viss nedsmutsning av liggytan särskilt i djupströboxen (figur 14) även om renheten totalt inte skilde i de två boxtyperna (tabell 12).

Produktion och fördelning av gödsel/växtnäring på olika ytor samt värdering av ammoniakemissionen studerades m.h.a. gödselmätningar och beräkningar av växtnäringsbalanser (figur 15-18 och tabell 13-15). Det konstaterades att NH₃-emissionen var ca 4 gånger så stor från Eko-stallet som från ett konventionellt stall (tabell 8 i bilaga). Uppskattningsvis bidrar den högre råproteinhalten i det ekologiska fodret samt den sämre foderförbrukningen till denna ökning med en faktor på 1,75 ggr och de större nedsmutsade ytorna med en faktor på 2,25 ggr. Siffrorna antyder att de större nedsmutsade ytorna är minst lika intressanta som fodret då det gäller åtgärder för att minska emissionen.

Jordprovsanalyserna på hösten efter betessäsongen visade på en nitratkväveökning i det analyserade markskiktet 0 till 60 cm med 24 kg N per ha. Denna del av kvävet skulle kunna utgöra en miljörisk, genom att den kan läcka till omgivningen med senhöst- och vinternederbörd. Analyserna av jordproverna tyder dock på att huvuddelen av det kväve som beräknades hamna i de storleksmässigt begränsade beteshagarna (1,6 kg N per gris och 96 m² = ca 166 kg N per ha i beteshagarna, tabell 14) torde ha utnyttjats av betesvallen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att stallfunktionen i det ekologiska försöksstallet varit bra. Det har varit enkelt att hantera och övervaka grisarna bl. a. eftersom grisarna utfodrats inne i stallet. Eftersom grisarna trågutfodrats har det också varit möjligt att utan problem utfodra grisarna restriktivt i slutet av uppfödningen. Vidare har stalllets utformning gjort det enkelt att väga grisarna inför slakt. Förutsättningarna för att kunna utfodra för hög köttprocent och för att kunna slakta ut i bäst betalda viktsintervall är alltså goda i den planlösning som testats.

Djurens välfärd bedöms också vara bra i Eko-stallet. Beteendestudier och skaderegistreringar visar på att grisarna utnyttjar de större ytor som de erbjuds. Detta tycks leda till färre aggressioner och skador på djuren jämfört med i konventionell produktion. Grisarna i Eko-stallet hade också färre anmärkningar p.g.a. lungproblem vid slakt än konventionella grisar.

I motsats till effekten på grisarnas välfärd konstaterades dock de större ytorna resultera i en oönskat hög ammoniakemission. Denna, i jämförelse med konventionell produktion, större miljöbelastning rimmar dåligt med den ekologiska idén och bedöms vara en viktig problematik att arbeta vidare med i framtiden för att få en verkligt hållbar och uthållig ekologisk grisproduktion.

SUMMARY

The organic slaughter pig production in Sweden needs to be greatly enlarged. Therefore an interdisciplinary research program for organic pig production (EKOPIG) with funding mainly from Formas and SLU has been initiated. Part of this program (Part IV) has been carried out at SLU-Alnarp. These studies have focussed on housing systems for organic growing-finishing pigs. The aim was to compare different housing systems for organic growing-finishing pig production, taking into account the animals

Table 1a. Summary of the aim, parameters, and most important results of the project

Aim	Comments	Parameters	Summary of the most important results/observations
<i>Effective production and production control</i>	<i>Good production results are necessary for a good economy and minimum environmental effect. Must have the same possibility to control slaughter weight and classification as in conventional production.</i>	<i>Growth Feed conversion Classification</i>	<i>Had desired a somewhat better production</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Difficult to obtain "good" organic feed, which affected production negatively</i> • <i>Large variations in temperature and large free areas could have contributed to the poorer feed conversion</i> • <i>No production advantage of using pasture areas and roughage</i> <i>Good production control</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Easy weighing routines enabled achieving the "correct" slaughter weight</i> • <i>Good possibilities for feed control made possible good classification results</i> • <i>A lot of roughage spilled/wasted</i>
<i>Good animal health</i>	<i>Just as good or better than in conventional production. To have good animal health requires a good environment and the possibility of easily monitoring and treating the pigs for disease, and be able to transfer ill animals to a hospital pen.</i>	<i>Growth Feed conversion Classification Registering disease and treatments Post mortem examinations Slaughter notations Noting injuries</i>	<i>Relatively good animal health but in general not better than in the conventional herd</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Very few problems with respiratory disease and locomotion problems</i> • <i>High antibody titres against erysipelas bacteria. Additional studies will be carried out and published separately</i> • <i>Gastrointestinal disease at the same level or higher in comparison with the conventional herd</i> • <i>More notations for parasites in the liver than for the conventional herd</i>

Table 1b. Summary of the aim, parameters, and most important results of the project

<i>Aim</i>	<i>Comments</i>	<i>Parameters</i>	<i>Summary of the most important results/observations</i>
<i>Good animal welfare</i>	<i>Preferably better than in conventional production.</i>	<i>Behaviour studies Injury studies</i>	<p><i>Succeeded quite well</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fewer injuries than in conventional production</i> • <i>The larger area was experienced positively</i> • <i>Using more bedding is positive</i> • <i>The animals can root better in the deep straw beds</i> • <i>Access to pasture was experienced to be positive</i> • <i>Variation in how much the animals chose to use the pasture</i> • <i>The colder climate, however, can give some problems</i> • <i>Access to roughage was experienced to be positive for the animals</i>
<i>Good pen function and hygiene</i>	<i>Same requirements as for conventional production.</i>	<i>Behaviour studies Hygiene studies Observations of manure accumulation</i>	<p><i>Large pen area per pig and the requirement for trough feeding is a great challenge for pen functioning!</i></p> <p><i>No great differences in hygiene between deep straw and straw-flow pens</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Straw-flow pen had cleaner lying areas and were easier to clean</i> • <i>Large differences between batches with respect to the amount they dirtied the deep straw beds</i> • <i>No great differences in function between the deep straw and the straw-flow pens</i> • <i>The deep straw pen can be considered to be more “consumer friendly”</i> • <i>Better close environment with a hut on the lying area at low animal house temperatures (straw-flow pen)</i>

Table 1c. Summary of the aim, parameters, and most important results of the project

Aim	Comments	Parameters	Summary of the most important results/observations
<i>Minimal load on the environment</i>	<i>Preferably no greater environmental load than in conventional production.</i>	<i>Hygiene studies Manure studies Ground samples Studies of the pasture plants</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Appr. 4 times more ammonia emission than with conventional pens</i> • <i>Only 24 kg more N/ha remained in the ground profile in the pasture yard in the late autumn, in comparison to the 166 Kg N which was given according to the dung measurements and plant nutrient balances. The remainder could have been utilised by the pasture plants</i> • <i>The amount of P “behind tail” was calculated to be 1,4 times more in the Eko-barn than in conventional production</i>
<i>Effective utilisation of pasture yards</i>		<i>Ground samples Studies of plant coverage</i>	<i>Better results with full pasture yards in comparison to strip pastures in the tested research design</i>
<i>Efficient labour</i> <i>(See presentation of results in Report Organic growing-finishing pig production. Part 3)</i>	<i>Close to that of conventional production. Important that it is not difficult and hard to handle the pigs, otherwise this type of production will not be possible.</i>	<i>Working studies Time and motion studies</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Feeding function simple and good</i> • <i>Water distribution function is good. However, it is important to avoid freezing</i> • <i>Supervision, treatments, weighing routines, moving the animals function in an effective manner</i> • <i>Straw distribution is efficient</i> • <i>Roughage distribution requires time and only a limited distribution was done</i> • <i>Too much time required for cleaning and scraping manure</i> • <i>Maintenance of pasture and the fences require much time</i> • <i>Long periods with low temperatures can be stressful</i>
<i>Earning capacity in production</i> <i>(See presentation of results in Report Organic growing-finishing pig production. Part 4)</i>		<i>Economic calculations</i>	

and their well-being, production, straw usage, health status, labour requirements, environmental aspects, plant nutrient utilization and leakage of nitrogen, phosphorus and potassium, pasture damage, etc., in order to obtain a comprehensive impression of the different solutions. A brief summary of the thoughts behind the experimental design, aims, parameters investigated and the most important results are presented in Tables 1a, 1b and 1c.

As a part of the project and in order to be able to carry out the actual study, an animal house for organic growing-finishing pig production has been constructed at JBT's research station (=Eko-barn). The Eko-barn has room for 128 pigs in 8 pens of 16 animals per pen. Four pens are designed to have deep straw bedding on the lying area, whereas the remaining four pens have a hut on the lying area with straw bedding and a slanted floor "straw-flow" on the activity area (Figure 1, 2, 3 and 7). All pens have an outdoor concrete area (Figure 4) and furthermore four pens have access to pasture during summer time (Figure 5, 6). For more details with respect to the building and pen design see the Report *Organic growing-finishing pig production, Part 1*.

A total of five batches have been raised in the Eko-barn, of which three were during the so-called winter period (batches 1, 2 and 4), and two during the so-called summer period (batches 3 and 5). Batch 1 was considered to be a pilot study since the handling and management routines in the newly constructed building had to be established and adjusted. The results from that batch therefore were not included in the final calculations. In Table 2, there is a summary of the experimental conditions and studies carried out during the different batches. Due to various problems with the organic feed, a total of three different types were used during the experiment. The nutrient and protein contents of the different feed mixtures are shown in Table 3.

The production results showed that the growth and feed conversion were better during the summer batches than during the winter (Table 4). On average, the pigs grew about 800 g per day and had a feed conversion of 2.9 kg feed/kg growth (ca 36 MJ ME/kg growth) during the summer in comparison with 750 g per day and 3.2 kg feed/kg growth (ca 39 MJ ME/kg growth) during the winter. On the other hand, a considerably better classification and greater percentage of best paid pigs were found during the winter batches produced (Table 4). This could be explained by the organic feed mixture used for summer batch 3 (Eko 2) being poorly balanced, resulting in a poor classification at slaughter for the animals (Table 2 in Appendix). This affected the average values for both summer batches.

Straw consumption was considerably greater during the winter than the summer, and the usage was larger in the deep straw bedded pens than in the straw-flow pens (Table 5).

No pigs were treated for or showed symptoms of respiratory disease and there were no signs of tail biting. On the other hand, there were quite a number of problems with gastrointestinal disease and diarrhoea, which the pigs brought from the conventional herd they originated from (Table 3 in Appendix). The summary of slaughter notations (Table 6) indicated a relatively high number of registrations of liver damage due to parasites. Studies have been carried out with respect to the necessity of vaccinating for erysipelas, and these results will be further analysed and reported separately.

Injury studies of the animals generally showed few injuries, the frequency of which were reduced during the finishing period. The type of outdoor living (only concrete yard or concrete yard and pasture area) did not affect the injury picture (Table 7).

In order to study and evaluate the pen function, the utilisation of the pasture areas/yards and roughage by the pigs, their dunging behaviour and their well-being in general, a number of function and behaviour studies were carried out (Tables 9-11, and Figures 8-13). From these results, it was concluded that the activity level of the pigs was the same, irrespective if they had access to the pasture yards or only the concrete area. On the other hand, pigs with access to the pasture and the concrete yards, chose the pasture yards when they were active (Tables 9-10, Figure 10).

Dunging studies showed that the pigs preferred to dung on the outside concrete yard whereas they urinated more often inside (Table 11, Figure 11). None of these studies indicated that they urinated or dunged in the lying area of either of the pen types. Hygiene studies showed, however, that there had been a certain amount of dirtying in the lying area, especially in the deep straw bedded pens (Figure 14), even if the hygiene as a total score did not differ between the two pen types (Table 12).

The production and distribution of manure/plant nutrients on the different pen areas and the evaluation of the ammonia emission were studied using measurements of the amount of manure and plant nutrient balances. It was found that the NH₃-emission was approximately 4 times as large from the Eko-barn as from a conventional barn (Table 8 in Appendix). It was evaluated that the higher crude protein content of the organic feed and the poorer feed conversion contributed by a factor of about 1.75 times, and the larger dirty areas by a factor of about 2.25 times. These data indicated that the larger dirty areas are as interesting as the feed when focussing on measures for reducing the nitrogen emission.

Ground sample analyses made in the autumn after the pasture season showed an increase in the nitrogen levels in the topsoil (0 to 60 cm) of 24 kg N per ha. This part of the nitrogen should possibly constitute an environmental risk, since it can leach out to the ground area during the late autumn and winter precipitation. The analyses of the ground samples indicated, however, that the major portion of the nitrogen calculated to be in the limited size pasture yards (ca 166 kg N per ha in the pasture yards of 96 m² per pig) should have been utilised by the plants and grass in the yards.

In summary, it can be concluded that the functioning of the organic research animal house was good. It has been easy to manage and supervise the animals due to, among other things, that they were fed inside the house. Since the pigs were fed in troughs, it has also been possible to feed them restrictively without problems during the last part of the finishing period. In addition, the design of the animal house has made it simple to weigh the pigs before slaughter. Therefore, conditions for feeding to obtain a high meat percentage and to slaughter out in the best paid weight interval were good in the animal house design tested.

The welfare of the animals was considered to be good in the Eko-barn. Behaviour and injury studies showed that the pigs used all the larger area at their disposition. This apparently led to fewer aggressive incidents and injuries in comparison to those occurring in conventional production. The pigs in the Eko-barn had also fewer slaughter notations due to lung problems than the conventional pigs had.

In contrast to the effect on the welfare of the pigs, however, it was noted that the larger areas resulted in an undesirably high ammonia emission. This larger environmental load, in comparison to that of conventional production, is not compatible with the entire idea behind organic production, and is considered to be an important problem for future research in order to obtain a truly sustainable and lasting organic pig production.

1 INLEDNING

Den ekologiska slaktgrisproduktionen i Sverige behöver ökas avsevärt. Det finns ett flertal modeller för hur en sådan produktion ska bedrivas varierande från ren utomhusuppfödning med hyddor till uppfödning i enkla byggnader i vilka grisarna har tillgång till beteshagar och/eller betongplattor för sin utomhusvistelse.

Erfarenheterna från de olika uppfödningmodellerna är begränsade och därför måste producenter, som väljer att ge sig in på ekologisk grisproduktion, ofta göra sina egna erfarenheter och lära sig av sina egna misstag. Detta förhållande kan möjligen avskräcka vissa producenter från att starta upp en produktion. För att underlätta för framtida producenter finns därför behov av dokumentation om möjligheter och problem i den aktuella produktionen.

För att en ekologisk slaktgrisproduktion överhuvudtaget skall få någon storlek måste den såväl på kort sikt som på längre sikt vara lönsam. Eftersom utbudet av konventionellt griskött av god kvalitet är stort och till låga priser kan man enbart förvänta att den ekologiskt medvetne konsumenten vill betala ett visst merpris för ekologiskt producerat griskött om den samlade kvaliteten av produkten uppfattas som värd merpriset.

Lagar och förordningar definierar vad som är "ekologiskt" och vilka regler som gäller för produktionen. I Sverige följer den ekologiska grisproduktionen än så länge kontrollföreningen KRAV's regler (KRAV, 2006). KRAV har i många avseenden mer krävande regler, t. ex. vad gäller djuromsorg och utomhushållning sommartid, än vad som gäller för att producera ekologiskt griskött i övriga Europa. Ekologisk animalieproduktion inom EU regleras i en förordning som antogs 1999 (EU-förordningen, 1999). Enligt denna förordning ska slaktgrisar med maxvikten 110 kg ha tillgång till minst 1,3 m² yta inomhus och 1,0 m² rastgård utomhus. Varken för slaktgrisar eller digivande modersuggor krävs tillgång till bete utomhus vilket är en del av KRAV's regelverk. Detta har lett till att man i flera EU-länder bedriver huvuddelen av den ekologiska grisproduktionen i byggnader med utevistelse på betongytor, medan hyddsystem liknande de som förekommer i Sverige knappast förekommer (Persson, 2004). Det har beräknats (Hoste, 2004) att produktionskostnaden per kg ekologiskt griskött enligt EU's regelverk är 2,50 EUR (≈ 22,80 svenska kr).

Inom KRAV pågår ständigt en diskussion om hur förändringarna i omvärlden kommer att påverka KRAV och den ekologiska märkningen (Ekologiskt Lantbruk, 2003; Ekologiskt Lantbruk, 2004). Från handels sida finns önskemål om att kunna importera ekologiskt griskött. T. ex. säljer COOP numera ekologiskt griskött under produktnamnet Änglamark. Detta kött behöver heller inte ha Sverige som ursprungsland och är inte KRAV-märkt.

En intressant frågeställning är vad den svenska ekologiska slaktgrisproduktion enligt KRAV's regelverk betyder avseende produktion, djurvälstånd, arbetsmiljö, ekonomi och för miljön i jämförelse med ekologisk produktion enligt det EU-ekologiska regelverket.

I det presenterade projektet har ekologisk slaktgrisproduktion i en extensiv byggnad med två olika boxtyper (djupströ alternativt straw-flow) och två olika alternativ för

utomhusvistelse (betongplatta alternativt betongplatta + bete) utvärderats i detalj. Ett särskilt försöksstall för ekologisk slaktgrisproduktion har byggts upp på JBT's försöksgård och produktionen har utvärderats med hänsyn till djuren och deras välbefinnande, boxfunktion, produktion och produktionsstyrning, hälsostatus och hälsorisker, halmförbrukning, arbetsinsats och arbetsmiljö, gödselhantering, växtnäringsbalanser, utnyttjande av beteshagarna m m. Vilka målsättningar och mål som ställdes upp för de parametrarna som skulle registreras och hur dessa utvärderats framgår av tabell 1 i sammanfattningen.

I en tidigare rapport (Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1: - Stallbygge, boxsystem, uteytor och byggkostnader) har redovisats en beskrivning av stallbygget och de funderingar och önskemål som låg bakom att stallet fick just den utformningen. I denna rapport (Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2 - Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö) redovisas resultaten avseende produktion och hälsa och av ett antal studier som på olika sätt beskriver stallets funktion för djur, människor och miljö. I en senare rapport (Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 3) beskrivs resultaten av arbetstid- och arbetsmiljöstudierna och slutligen kommer en rapport (Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 4) om ekonomiska jämförelser.

Totalt sett har syftet med projektet varit att visa hur man kan systematisera och effektivisera ekologisk slaktgrisproduktion enligt principerna för konventionell produktion, att beskriva och avprova funktionen av olika inhysningsalternativ och att jämföra KRAV's och EU's regler för ekologisk slaktgrisproduktion. Det har också varit ett överordnat syfte att få fram mer kunskap om arbetsmiljö, miljöbelastning, utformning av beteshagar m m inom den ekologiska produktionen.

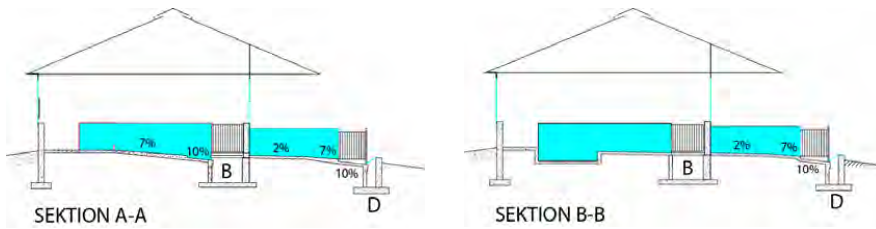
2 MATERIAL OCH METODER

2.1 Försöksstall, boxtyper och uteytor

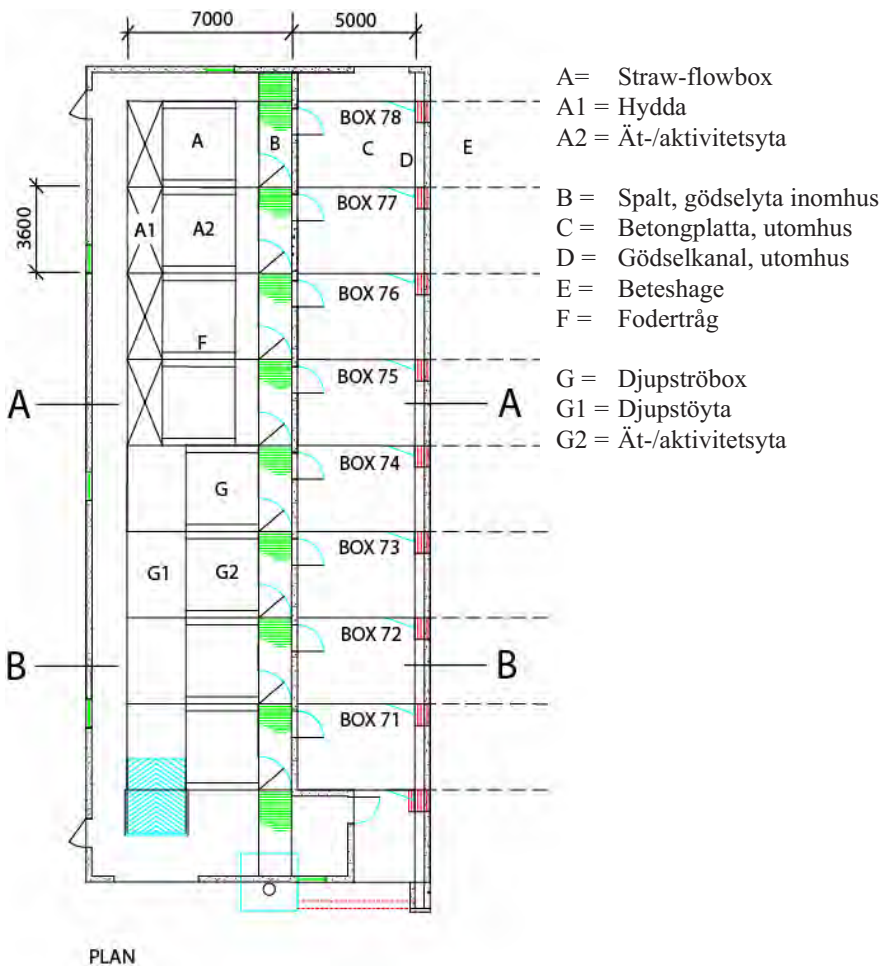
Försöket utfördes i ett nybyggt försöksstall (Eko-stallet) färdigställt under hösten 2003 (figur 1). Eko-stallet har plats för 128 grisar i 8 boxar med 16 grisar per box. Stallet är en oisolerad byggnad med glespanel. Boxarna i stallet har två olika utformningar (figur 2). Fyra boxar är med djupströ och fyra boxar med "straw-flow" (figur 3). Till varje box finns en hårdgjord uteyta (=betongplatta, figur 4). Dessutom finns beteshagar som grisarna kan vistas i under sommartid till två av boxarna med djupströ samt till två av boxarna med "straw-flow" (figur 5, 6).



Figur 1. Ekologisk slaktgrisproduktion. Interiör från försöksstallet.



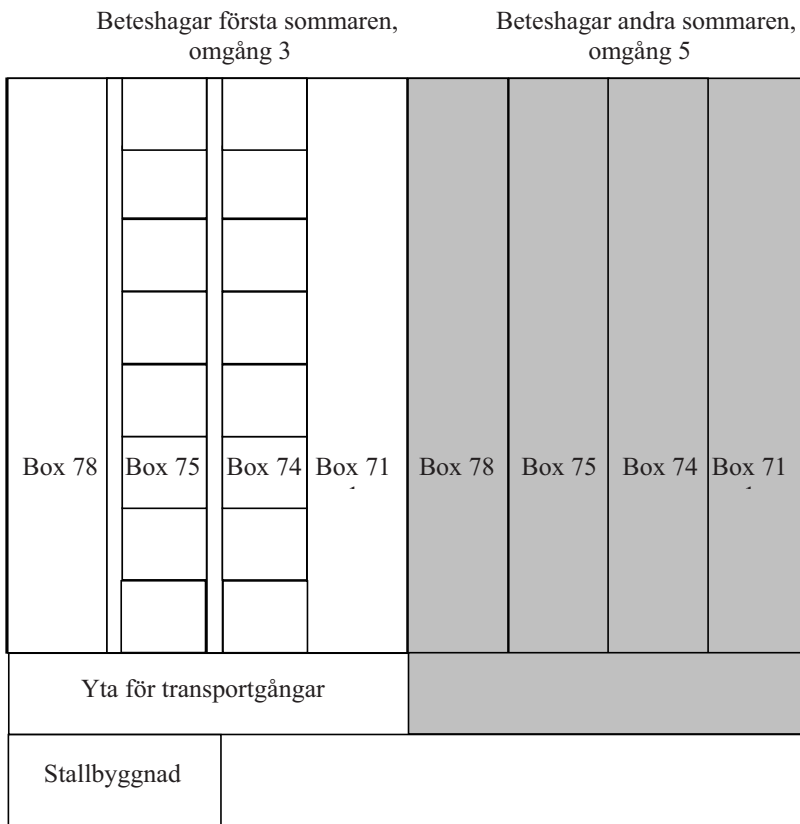
Figur 2. Ekologisk slaktgrisproduktion. Boxtyper i försöksstallet. Sektion för straw-flow (A-A) respektive djupströbox (B-B).



Figur 3. Ekologisk slaktgrisproduktion. Försöksstallets planlösning.



Figur 4. Ekologisk slaktgrisproduktion. Betongplattorna utomhus.



Figur 5. Ekologisk slaktgrisproduktion. Beteshagarnas utformning.



Figur 6. Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisar på transportgångarna på väg ut i beteshagarna.

Uppfödningso mgångar, i vilka hälften av grisarna hade tillgång till beteshagar kallas ”sommaromgångar”, medan uppfödningso mgångar i vilka grisarna i samtliga boxar endast hade tillgång till betongplattan kallas ”vinteromgångar”. Totalt har 5 st omgångar av slaktsvin fötts upp i Eko-stallet; 3 st s.k. vinteromgångar (omgång 1, 2 och 4) och 2 st s.k. sommaromgångar (omgång 3 och 5). Samtliga uppfödningso mgångar i försöksstallet föddes upp enligt ”allt in- allt ut”- principen och stallet tvättades efter varje uppfödningso mgång. Grisarna utfodrades med torrfoder. Under omgång 2-5 utfodrades grisarna i samtliga boxar i ho. Det fanns tillgång till vatten i vattenniplar över ho under 20 minuter i samband med utfodringen och ständig tillgång till vatten från vattenkopp på gödselytan. Grovfodergivan tilldelades via grovfoderautomat på betongplattan.

De två sommaromgångarna fick tillgång till beten (1 540 m² per box och år = 12 320 m² totalt insädd areal (4 beteshagar per år x 2 år) med en bred artsammansättning (vitklöver, rödklöver, timotej, ängsvingel, engelskt rajgräs, ängsgröe, rödsvingel käringtand, cikoria och kummin). För mer information om insädd och fröblandning hänvisas till Ekologisk slaktgrisproduktion, Del 1.

Beteshagarna arrangerades så att två av boxarna med tillgång till bete fick tillgång till hela sin beteshage från början medan de andra två boxarna fick sig tilldelat 1/7 av betesytan (=stripbetning) varje vecka och fick tillgång till denna yta endast under en vecka.

För fler detaljer kring försöksstallet samt boxarnas, betongytornas och beteshagarnas utformning hänvisas till publikationen ”Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1: Stallbygge, boxsystem, uteytor och byggkostnader.

2.2 Försöksomgångar

Nedan beskrivs förhållandena inom var och en av de 5 uppfödningssomgångarna inom projektet. I tabell 2 har beskrivningen sammanfattats.

Omgång 1 betraktas som en pilotomgång eftersom hanterings- och skötselrutinerna i det nybyggda stallet då "finjusterades". Produktionsresultat m.m. från denna omgång ingår därför inte i den slutliga avrapporteringen.

Insättningen av denna första uppfödningssomgång av slaktgrisar skulle utförts i augusti 2003 (vecka 31), men blev något försenad. Grisarna slaktades dock ut som planerat i december 2003 (vecka 49). Eftersom insådden i beteshagarna inte var tillräckligt etablerad, tilläts inte grisarna gå ut i beteshagarna vid någon tidpunkt under omgång 1 (vinteromgång). Under omgång 1 testades olika skötselinsatser för den vidare produktionen. Bl.a. jämfördes hur utfodring av grisarna i tråg kontra friutfodringsautomter påverkade grisarnas aktivitet och skötarinsatsens effektivitet. Grisarna i denna omgång utfodrades med konventionellt foder (Origo, Lantmännen) enligt SLU-normen och per dag tilldelades ca 0,5-1 kg gräsenilage per box. Detta resulterade i en ensilagegiva av 4,5 kg per gris totalt under uppfödningen ($\approx 0,04$ kg per gris och dag). Under omgång 1 testades även metodiken för uppsamling och vägning av gödsel.

Omgång 2 sattes in i försöksstallet i januari 2004 (vecka 1) och samtliga grisar i denna omgång var utslaktade i maj 2004 (vecka 19) (vinteromgång). I 5 st av försöksboxarna (omgång 2a) sattes in grisar med "normal" insättningsvikt (insättningsvikt= 36-39 kg) medan det i övriga 3 st försöksboxar (omgång 2b) sattes in något större grisar (insättningsvikt= 62-65 kg). I början av omgång 2 utfodrades grisarna med ekologiskt mjölkfoder (Eko-fas 1, Lantmännen) (= Eko 1). Detta foder visade sig dock vara omöjligt att använda i den automatiska utfodringsanläggningen då fodret "hängde" sig i utfodringsrören. Eftersom det vid denna tidpunkt inte snabbt gick att få tag på ett pelleterat ekologiskt foder blev det, p.g.a. de praktiska problemen, nödvändigt att avbryta utfodringen med det ekologiska fodret och övergå till ett icke-ekologiskt foder pelleterat foder (Origo). Detta innebar att grisarna i omgång 2a totalt utfodrades med 23 % ekologiskt foder (Eko-fas 1) och 77 % (Origo) och grisarna i omgång 2b med 30 % ekologiskt foder (Eko-fas1) och 70 % icke-ekologiskt foder (Origo). Även i denna omgång fick grisarna ca 0,5-1 kg gräsenilage per box och dag. Detta resulterade i omgång 2a i en totalgiva av 4,0 kg gräsenilage per gris under uppfödningen ($\approx 0,03$ kg per gris och dag) och i omgång 2b i en totalgiva av 3,3 kg gräsenilage per gris under uppfödningen ($\approx 0,03$ kg per gris och dag).

Grisarna i **omgång 3** sattes in i början av juni 2004 (vecka 23) och skickades till slakt senast i oktober 2004 (vecka 41) d.v.s. denna uppfödningssomgång var en s.k. sommaromgång då grisarna i hälften av boxarna (box 71, 74, 75 och 78) förutom tillgång till utevistelse på betongplatta också hade möjlighet att gå ut på bete. Denna uppfödningssomgång utfodrades grisarna med ett pelleterat ekologiskt foder (= Eko 2, från ett mindre foderföretag). I denna uppfödningssomgång fick grisarna inget ensilage.

I början av november sattes den fjärde försöksomgången (**omgång 4**) in i försöksstallet. Samtliga grisar i denna försöksomgång slaktades senast i slutet av mars 2005 (vecka 11), d.v.s. denna försöksomgång var ytterligare en s.k. vinteromgång.

Under omgång 4 utfodrades grisarna med ett för JBT specialtillverkat pelleterat ekologiskt foder (= Eko 3, Lantmännen) eftersom det foder som använts i omgång 3 inte visat sig innehålla vad som utlovats (se tabell 2). I omgång 4 utfördes specialstudier kring grovfoder. I boxarna 71, 74, 75 och 78 gavs därför inget ensilage medan boxarna 72, 73, 76 och 77 tilldelades 0,5-1 kg ensilage per box och dag eller 4,25 kg ensilage per gris totalt under uppfödningen ($\approx 0,04$ kg per gris och dag).

Den sista försöksomgången (**omgång 5**) sattes in i april 2005 och alla grisar från omgången var utslaktade i augusti. Omgången var en s.k. sommaromgång, vilket innebar att grisarna i hälften av boxarna (box 71, 74, 75 och 78) förutom tillgång till utevistelse på betongplatta också hade möjlighet att gå ut på bete. Betygsytorna i omgång 5 var helt nya och inte desamma som i omgång 3. Av kostnadsskäl fick grisarna i denna omgång konventionellt pelleterat foder (Origo) och saknade också tillskott av ensilage.

Tabell 2. Ekologisk slaktgrisproduktion. Översikt över försöksförutsättningar och studier och registreringar under de olika försöksomgångarna. () indikerar att studierna inte redovisas under resultatdelen och/eller redovisas separat

	Omgång 1	Omgång 2	Omgång 3	Omgång 4	Omgång 5
Årstid	Vinter	Vinter	Sommar	Vinter	Sommar
Foder	Origo	Eko 1 +Origo	Eko 2	Eko 3	Origo
Produktionsuppföljning	(X)	X	X	X	X
Halmförbrukning	(X)	X	X	X	X
Sjukdom och behandlingar	(X)	X	X	X	X
Rödsjukevaccinationer och serologi			(X)		(X)
Övriga serologiska studier			X		
Skaderegistreringar					
- 17 veckor		X	X	X	
- 21 veckor		X	X	X	
Beteendestudier					
- utfodring i tråg/automat	X				
- boxfunktion - 17 veckor		9 tim	9 tim	9 tim	9 tim
- boxfunktion - 21 veckor		9 tim	9 tim	9 tim	9/24 tim
- gödsling, urinering		X			
- tilldelning av grovfoder				X	
Renhetsstudier		X	X	X	
Gödselvägningar,	(X)		X	X	
växtnäringsbalanser					

2.2.1 Foder

Enligt ovan tillverkades inget eget foder på försöksgården utan allt foder köptes in (tabell 3). Under de olika försöksomgångarna användes både konventionellt foder samt totalt tre olika ekologiska foder (se detaljerad beskrivning under Försöksomgångar). Att

totalt tre olika ekologiska foder användes i försöket berodde på diverse problem med foderblandningarna. Det första ekologiska fodret (Eko 1), som var i mjölkform, ställde till stora praktiska problem genom att det hängde sig i det automatiska utfodringssystemet (torrfoder med foderkedja) och fick därför bytas ut (läs mer om detta i Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1). Det andra ekologiska fodret (Eko 2), som var pelleterat, resulterade i mycket dåliga klassningsresultat. Fodret skickades därför till analys av näringsinnehåll och protein-sammansättning. Det visade sig att fodret inte innehöll vad som utlovats, framförallt inte vad gällde aminosyra-innehåll. Inte förrän försöksfoder nummer 3 (Eko 3), som också var pelleterat, började användas uppnåddes tillfredsställande klassningsresultat.

Tabell 3. Ekologisk slaktgrisproduktion. Sammanställning av näringsinnehåll och proteinsammansättning i de foder som användes i försöket. Allt foder köptes in

	Konv. foder, Origo (enligt deklaration)	Eko 1, Eko-fas 1 (enligt deklaration)	Eko 2 (enligt deklaration)	Eko 2, (enligt analys)	Eko 3 (enligt deklaration)
Energi, MJ OE	12,4	12,2	12,1	12,7	12,1
Råprotein, g/ kg	145	170	170	162,5	168,3
Smb råprot, g/ kg	120	136	136	124,7	128,1
Lysin, g smb/ MJ	0,60	0,60	0,60	0,52	0,60

2.2.2 Utfodring och skötselrutiner

Grisarna utfodrades 2 gånger per dygn. Foder tilldelades *ad lib* fram till att boxmedelvikten var ca 65 kg och därefter restriktivt med 2,75 kg per gris och box. Fodergivan var densamma under sommar- och vinteromgångar. Fodret volymdoserades. Under varje försöksomgång vägdes fodret i första och sista volymdoseraren på foderslingan vid 10 tillfällen och volymvikten användes för volymdoserarnas inställning. Det fanns 4 fodernedsläpp från 2 volymdoserare per ho för 8 grisar. Mängden foder i liter per box noterades dagligen. Fodersilon var placerad på vågceller och förbrukningen av kg foder i stallet noterades efter varje foderutmatning. Vid försöksomgångens slut beräknades den samlade förbrukningen (kg) av foder, och den samlade volymen av förbrukat foder för hela stallet och försöksomgången. Från dessa uppgifter beräknades sedan den ”verkliga” volymvikten och på detta sätt kunde fodertilldelningen per box noggrant beräknas vid försökets slut.

Vatten tilldelades via nippel över ho och över spaltgolv. Under vinteromgångarna hölls vattnet frostfritt m.h.a. värmekabel. Under mycket kalla perioder kunde det dock hända att den tillsatta värmen inte räckte utan vattnet frös, vilket ställde till stora praktiska problem eftersom grisarna då fick tilldelas vatten manuellt i trågen (för fler detaljer se Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1: Stallbygge, boxsystem, uteytor och byggkostnader).

Halm användes som strömedel och tilldelades manuellt. Beträffande halmförbrukning och registreringar se nedan (pkt 2.3.2).

Grovfoder tilldelades utomhus på betongplattan under omgång 2 och 4 i grovfoderautomater som var upphängda på stallets yttervägg över betongplattan. Totalt fick varje box under dessa omgångar 0,5-1 kg gräsensilage per dag. Tilldelningen utfördes dagligen med hjälp av skottkärra. Arbetsmomentet utfördes förhållandevis snabbt och effektivt i samband med att grisarna utfodrades på morgonen. Då kunde grinden mot spaltytan stängas till varje box och skötaren köra med skottkärran på spaltytan och lägga grovfoder i grovfoderautomaterna på uteytan (figur 3). För fler detaljer se Ekologisk slaktgrisproduktion, Del 1.

Vid den dagliga utgödslingen renskrapades inneytan närmast spalten (inneyta 2b i boxar med djupströbädd) (figur 7) respektive inneyta 3 i boxar med straw-flow (figur 7) vid behov. Uteplattan, särskilt uteplatta 3 (figur 7), skrapades 1 gång per vecka (för fler detaljer se Ekologisk slaktgrisproduktion, Del 1).

Produktionen i stallet var ”allt in - allt ut” med rengöring och högtryckstvättning mellan omgångar. All gödsel och halm i boxarna med djupströ (box 71, 72, 73 och 74) utgödsldes med traktor och lastare när stallet var tomt mellan omgångarna. För fler detaljer se Ekologisk slaktgrisproduktion, Del 1.

2.3 Studier och registreringar

För att få fram underlag till jämförelserna mellan de två boxtyperna (djupströ alternativt straw-flow) och de två varianterna av utevistelse (enbart betongplatta alternativt betongplatta + bete) gjordes ett antal studier och registreringar (se även tabell 2).

2.3.1 Produktionsuppföljning

Uppföljning av djurens produktion (foderförbrukning och tillväxt) genomfördes i samtliga omgångar (1-5). I samband med insättning i boxarna vid ca 12 veckors ålder vägdes grisarna individuellt. Grisarna blandades från olika kullar, sorterades efter vikt och fördelades på boxarna med så lika vikt- och könsfördelning som möjligt. Beträffande foder, utfodringsrutiner och beräkning av foderförbrukning per box se ovan. Inför utslaktningen vägdes grisarna varannan vecka. Grisarna slaktmärktes med individuellt nummer inför slakt, så att det blev möjligt att få uppgifter om slaktvikt, klassning och anmärkningar från varje individ från slakteriet. För att beräkna den levande vikten vid slakt multiplicerades slaktkroppens vikt med en faktor på 1,35.

2.3.2 Halmförbrukning

Under samtliga omgångar registrerades den dagliga halmförbrukningen. Halmen hanterades i form av storbalar. Det registrerades hur många storbalar som kördes in i stallet under en uppfödning somgång. Vikten av en storbal antogs vara ca 300 kg. Den totala mängden halm som åtgick under en uppfödning somgång kunde därmed

uppskattas. En bal delades upp i ett antal ”skivor” (ca 20 st) och strö tilldelades enskilda boxar. Antal ”skivor” som tilldelades varje box noterades i protokoll och därigenom kunde halmförbrukningen för varje enskild box uppskattas. En skiva antogs väga ca 15 kg.

2.3.3 Hälsa, sjuklighet och skador

2.3.3.1 Sjukdomsregistreringar och behandlingar

Under alla försöksomgångar genomfördes registreringar av sjukdomar och behandlingar. Varje gris var öronmärkt och tilldelades en journal som följde grisen under hela växtperioden fram till slakt/död (Svendsen et al., 1988). På journalen noterades grisens identitet, kön, födelsevikt, avvänjningsvikt och ålder, inhysningssystem, sjuklighet och behandlingar, vikt och ålder vid slakt, samt slaktanmärkningar och klassning vid slakt. Grisar som dog under uppfödningens perioden obducerades och dödsorsak fastställdes. För en och samma sjukdom registrerades flera sjukdomstillfällen om minst 3 veckor förflutit mellan observationerna. Grisar som var tvungna att tas ur försöket och grisar som dog under uppfödningens perioden togs inte med i beräkningarna.

2.3.3.2 Rödsjukevaccinationer och serologiska studier för att följa hälsostatus i besättningen

Rödsjuka orsakas av *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E.r*) och har goda överlevnadsegenskaper i jord vilket innebär att risken för infektion är stor vid utomhus slaktgrisproduktion (Kugelberg et al., 2001). Bl. a. av denna orsak utfördes i omgång 3 och 5, då djuren i 4 boxar hade tillgång till beteshagar, försök med rödsjukevaccinering. Hälften av djuren vaccinerades mot rödsjuka medan hälften inte vaccinerades och upprepade blodprov togs ut från 20 vaccinerade och från 20 ej vaccinerade grisar (5 grisar per box) med 3 veckors mellanrum.

Effekt av vaccinering utvärderades genom att studera antikroppstitret mot rödsjukebakterier i blodprov från en del av de vaccinerade djuren. Det togs upprepade blodprov (totalt 6 gånger med 3 veckors intervall) från 5 grisar per box (totalt 40 grisar och 240 blodprov, hälften från vaccinerade grisar, hälften från icke-vaccinerade grisar). Fem ml blodprov per gris uttogs från truncus bijugularis med vacucontainer med 1,5 mg EDTA och 1000 KIU Trasylol. Grisarna var fixerade med nosbrens. Blodproven nedkyldes omedelbart på is varefter de centrifugerades vid 3000 G i 15 min vid + 4°C. Plasman pipetterades ifrån, fördelades på 3 provrör och förvarades vid -18°C fram till analys.

För att allmänt följa hälsostatusen i besättningen beträffande förekomst av lungsjukdomar undersöktes alla de uttagna blodproven från omgång 3 också för antikroppar mot lungpatogenerna *Mycoplasma hyopneumonia* (*M.h.*) och mot *Actinobacillus pleuropneumonia* (*A.p.*) serotyp 2 respektive serotyp 3. Antikroppar mot (*A.p.*) serotyp 2 respektive serotyp 3 bestämdes med en indirekt ELISA metod enligt Wallgren & Persson (2000). Gränsvärdet för seropositiv reaktion var $A_{450} > 0,5$ för

serum spätt 1/1000. Antikroppar mot (*M.h.*) bestämdes med en direkt ELISA teknik enligt Wallgren et al. (1992). Gränsvärdet för positiv seroreaktion var $A_{450} < 0,5$.

2.3.3.3 Skaderegistreringar

Vid skaderegistreringarna användes ett särskilt protokoll (Svendsen et al., 1990). Förekomsten av bit- och rivskador på huvud, kropp, ben och vulva registrerades på varje gris enligt en skala från 0-3 (0= ingen skada, 3= allvarlig skada). Från skaderegistreringarna beräknades först en skadesumma per gris inom box och därefter en medelskadesumma per box och gris. Skaderegistreringarna utfördes vid 17 respektive 21 veckors ålder i omgångarna 2, 3 och 4 (tabell 2).

2.3.4 Beteende-, funktions- och renhetsstudier

2.3.4.1 Utfodring i tråg alternativt i automat

Dessa studier genomfördes under omgång 1. Syftet var att studera eventuella aktivitetskillnader hos grisarna beroende på om de utfodrades i tråg (box 73, 74, 75 och 76) eller i automat (box 71, 72, 77 och 78). Resultaten var vägledande för den vidare planeringen av om det skulle användas trågutfodring eller automatutfodring i kommande försöksomgångar.

Beteendestudierna utfördes som intervallstudier under tiden 07.30-16.30. Var 5:e minut registrerades uppehållszon (liggyta = inneyta 1, ät- aktivitetsyta = inneyta 2, inneyta 3, inneyta 4 eller betongplatta ute = uteyta 1, 2 och 3 (figur 7)) och aktivitet (står/går eller ligger) hos grisarna i respektive box.

2.3.4.2 Boxfunktion

Intervallstudier under dagtid (9 timmar, 07.30-16.30), för att studera aktivitetskillnader respektive skillnader i hur grisarna utnyttjade boxarna, utfördes vid två tillfällen (17 veckors ålder och 21 veckors ålder) i 6 st av boxarna (box 71, 72, 74, 75, 77 och 78) per omgång. Var 5:e minut under tiden 07.30-16.30 registrerades grisarnas uppehållszon (djupströ/hydd, ät- aktivitetsyta, spaltyta, betongplatta (= uteplatta 1+ uteplatta 2+ uteplatta 3) (figur7) eller bete) och aktivitet (står/går eller ligger) hos grisarna i respektive box. Grisarna utfodrades 2 ggr per dag, kl 08.30 och kl 15.30. Under omgång 5 och då grisarna var 21 veckor gamla registrerades grisarnas aktivitet under ett helt dygn och inte bara under 9 timmar dagtid (tabell 3).

Under sommaromgångarna (omgång 3 och 5) gjorde en observatör registreringarna inne i stallet medan en andra observatör följde djuren på betongplattan utomhus respektive i beteshagarna. Under vinteromgångarna (omgång 2 och 4) klarade en observatör att bevaka både stallet inomhus och betongytorna utomhus.

Samtidigt med intervallstudierna antecknade den observatör, som var inne i stallet, temperaturen en gång per timme på 3 olika platser i byggnaden.

2.3.4.3 Utnyttjande och uppbökning av beteshagarna

Registreringar av hur grisarna utnyttjat och bökat i beteshagarna utfördes under de två sommaromgångarna (omgång 3 och omgång 5). Registreringarna av hur de bökade i beteshagarna undersöktes en gång per månad. Registreringarna understöddes med foton.

2.3.4.4 Gödsling och urinering

För att studera grisarnas gödslingsbeteende i försöksstallet utfördes under omgång 2 särskilda s.k. gödslings- och urineringsstudier. Bl. a. önskades svar på när, hur ofta och var grisarna gödslar/urinerar samt vilka skillnader det finns mellan olika grisars gödslingsbeteende inom en box.

Studierna utfördes som kontinuerliga studier på grisarna i box 71 i mars 2004. Före studien färgmärktes alla grisar i boxen med individuellt nummer, alla boxytor skrapades rena från gödsel och plastlådor för gödseluppsamling sattes ner under spalten. Under 24 timmar registrerades sedan grisnummer, tidpunkt och position för alla gödslingar/urineringar. Efter att studien avslutats samlades gödseln på boxens olika ytor upp och vägdes. Dessutom vägdes gödseln i plastlådorna under spalten.

2.3.4.5 Tilldelning av grovfoder

Dessa studier utfördes som kontinuerliga studier under omgång 4. Syftet var att i detalj studera hur grisarnas beteende påverkades av om de hade tillgång till grovfoder (ensilage) eller ej. De kontinuerliga studierna utfördes m.h.a. en s.k. handterminal (PSION), som samtidigt med att observatören knappar in en kod för respektive beteende lägger in en tidsangivelse för registreringen. Studierna utfördes på 10 st s.k. fokaldjur (slumpmässigt utvalda) per box under totalt 2 timmar efter morgonutfodringen (09.00-11.00). Varje fokaldjur studerades under 2 min, därefter studeras nästa fokaldjur o.s.v. Totalt innebar detta att varje fokaldjur i en box (totalt 10 st) studerades 2 min * 6 ggr = 12 min under den 2 timmar långa studien.

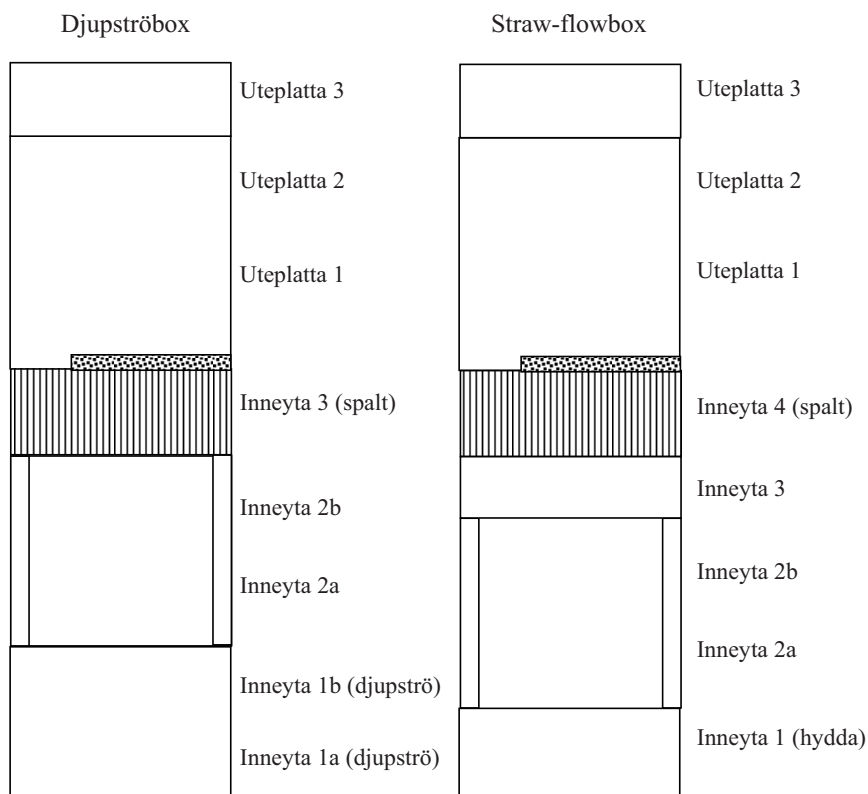
Denna typ av kontinuerliga studier utfördes i 4 st av försöksboxarna under 4 på varandra följande dagar. I två av de studerade boxarna (box 72 och 77) fick grisarna 1 kg ensilage i en grovfoderautomat på betongplattan utomhus samtidigt med morgonutfodringen medan grisarna i de andra två studerade boxarna (box 71 och 78) inte fick någon sådan ensilagegiva. Följande beteende registrerades kontinuerligt:

1. Ligger- passiv
2. Står/går- passiv
3. Står/går- nosar/bökar/äter halm
4. Står/går- nosar/bökar/äter grovfoder i automaten
5. Står/går- nosar/bökar/äter grovfoder på golvet
6. Står/går- nosar/bökar inredning/golv
7. Står/går- nosar annan gris
8. Står/går- aggression
9. Står/går- dricker

2.3.4.6 Renhetsstudier

Vid renhetsstudierna delades varje box in i totalt 16 zoner (8 zoner på längden och 2 zoner på bredden av boxen, figur 7) och varje zon bedömdes subjektivt med avseende på renhet enligt en 3-gradig skala:

0= helt utan smuts/gödsel
 1= lite smuts/gödsel
 2= mycket smuts/gödsel



Figur 7. Ekologisk slaktgrisproduktion. Djupströboxar och "straw-flow" boxar. De 8 zoner på längden, som användes för renhetsstudierna, framgår av figuren.

Renhetsstudier utfördes en gång per vecka i samtliga boxar (71-78) från insättning till dess att utslaktning påbörjades under omgångarna 2, 3 och 4 (tabell 2). Totalt innebar detta 10-13 renhetsstudier per box och uppfödning somgång. Resultaten från renhetsstudierna har använts som underlag för beräkning av "smutsig" yta i m² per box enligt följande: Ytan på samtliga delytor i en box med renhetskod 2 (mycket smuts/gödsel) har för varje box summerats till en total "smutsig yta" per box. Ytor med koden 1 (lite smuts/gödsel) ingår inte i denna summa. Resonemanget bakom detta sätt att beräkna är att en delyta kan få koden 1 alternativt 2 om större delen av delytan är täckt med lite alternativt mycket gödsel. Om hela delytans area för både kod 1 och 2 ingått i totalsummeringen hade storleken på den smutsiga ytan blivit klart övervärderad.

2.3.5 Gödselmängder och växtnäringsbalanser

På grund av att projektmedlen blev lägre än planerat utfördes mätningar av gödselmängder och beräkningar av växtnäringsbalanser endast under två omgångar och endast i fyra boxar per omgång. Uppsamling och vägning av gödselmängder utfördes under uppfödningsomgång 3 och 4 (tabell 2). Gödselmängderna bestämdes i fyra boxar per uppfödningsomgång, 2 st boxar med djupströ (box 71 och 73) och 2 st boxar med straw-flow (box 75 och 77). För varje omgång bestämdes gödselmängderna vid 8 tillfällen med mellan 7 och 28 dagars intervall. Vid varje tillfälle samlades gödsel under omkring 48 timmar. Gödseln från respektive box vägdes på en elektronisk våg (Flint AB). Vågen kalibrerades med fria vikter upp till 230 kg vilket resulterade i regressionskoefficienten $r=0.9983$.

Inne i stallet samlades gödsel upp under spalten i 9 st plastlådor per box. På betongytan utomhus skrapades ytorna rena före uppsamling. Plastlådor placerades i gödselkanalen utomhus och samlade upp den gödsel som grisarna genom sin aktivitet fick att flyta ner i kanalen. Resterande mängd gödsel på uteytorna skrapades upp för vägning. Efter utslaktning av alla grisar bestämdes även mängden djupströgödsel, strömedel i hyddorna samt restgödsel för respektive box.

Foderprover för kemisk analys togs vid fyra tillfällen för respektive uppfödningsomgång (totalt 8 st foderprover). Gödselprov för kemisk analys togs genom att gödseln från varje box efter vägning tömdes i en 100 liters plastbehållare. Gödseln blandades grundligt och ett representativt prov hälldes upp i en 2 liters alternativt 5 liters plastspann (2 omgångar x 4 boxar x 8 mättillfällen = totalt 64 gödselprover). Ett flertal stickprov från djupströgödseln togs vid utgödsling, blandades och ett representativt prov togs för kemisk analys (2 omgångar x 2 boxar = totalt 4 djupströprover). Samma förfarande användes för strömedel i hyddorna (2 omgångar x 2 boxar = totalt 4 ströprover från hyddorna) samt restgödsel i boxarna (2 omgångar x 4 boxar = totalt 8 restgödselprover). Proverna transporterades direkt till analysföretaget, frystes in och analyserades för torrsubstans, totalmängd kväve, ammoniumkväve, nitratkväve, totalmängd fosfor samt totalmängd kalium.

Påverkan på yttre miljön beräknades m.h.a. växtnäringsbalanser (NPK) på boxnivå. Ingående mängder NPK i balansen beräknades från grisarnas insättningsvikter, foderförbrukning och halmförbrukning. Utgående mängder NPK i balansen beräknades från grisarnas utslaktningsvikter samt gödselmängderna. Mängden NPK i djurkropparna beräknades enligt Fernandez (1996) och Poulsen & Kristensen (1997). Innehållet av NPK i foder och gödsel bestämdes genom kemisk analys. Halmens innehåll av NPK beräknades efter värden i STANK (2004). Totalmängden NPK i gödseln per box och uppfödningsomgång beräknades genom rätlinjig interpolation mellan uppsamlingstillfällen. Förluster av kväve utvärderades genom att beräkna differensen mellan kväve "bakom svans" och kväveinnehållet i gödsel och strömedel.

Mängden gödsel samt NPK som tillfördes beteshagarna sommartid beräknades genom att det antogs att grisar i boxar med tillgång till bete producerade samma mängd gödsel som grisar i boxar utan tillgång till beteshagar. Mängden gödsel och NPK i beteshagarna kunde då beräknas som differensen mellan de två boxtyperna. För att genomföra dessa beräkningar gjordes två förenklingar; dels att förhållandet urin/träck är jämt fördelat på de olika ytorna, dels att N-förlusterna är lika stora.

2.3.6 Jordprover

Jordprovtagningar genomfördes på våren 2004 innan grisarna släpptes på bete respektive på hösten (2004) efter betessäsongen.

Jordprover togs på två olika djup: från jordytan ner till 30 cm:s djup respektive på 30 -60 cm:s djup. I beteshagarna med strip-betning togs på varje djup och i varje delfälla om 220 m² 2 * 10 borrhärnor. För att få två mätvärden per djup blandades dessa till två samlingsprov per djup. Två samlingsprov på 0 - 30 cm och två på 30 - 60 cm per delfälla resulterade totalt i 7*2*2 = 28 prover per beteshage med strip-betning. På motsvarande sätt togs även 28 prover i de beteshagar där grisarna fick tillgång till hela betesytan samtidigt.

Provernas lämnades djupfrysta till ALcontroll AB (2007) för analys av torrsubstans, totalkväve, ammoniumkväve, nitratkväve, totalfosfor, P-Al fosfor, P-HCl- fosfor samt kalium.

2.3.7 Statistiska bearbetningar

De statistiska bearbetningarna har utförts m.h.a. proceduren GLM i programpaketet SAS (SAS Institute, 1985). Vid bearbetning av intervallstudieresultatena (från boxfunktionsstudierna) har Modell Ia använts för vinteromgångarna och för alla omgångar utan bete och Modell Ib för bearbetning av sommaromgångarna. Intervallstudieresultatena för varje ålder (17 alternativt 21 veckor) har bearbetats var för sig.

$$\text{Modell Ia} \quad y_{ijk} = \mu + t_i + b_{0i} + e_{ijk}$$

$$\text{Modell Ib} \quad y_{ijkl} = \mu + t_i + b_{0i} + b_{ek} + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = värde för beteendeparameter

μ = medelvärde

t_i = medeltemperatur i stallet under studien (5, 10, 16 eller 22 °C)

b_{0i} = typ av box (djupströ eller straw-flow)

b_{ek} = betesdrift (utan eller med)

e_{ijkl} = slumpfel

Produktionsresultatena (dagligt foderintag, tillväxt, foderutbyte, klassning och andel bäst betalda) har bearbetats på motsvarande sätt m.h.a. modell IIa och IIb:

$$\text{Modell IIa} \quad y_{ijk} = \mu + \text{omg}_i + b_{0i} + v(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijk}$$

$$\text{Modell IIb} \quad y_{ijkl} = \mu + \text{omg}_i + b_{0i} + b_{ek} + v(x_{ijkl} - \bar{x}) + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = produktionsresultat

μ = medelvärde

omg_i = uppfödningomgång (2, 3, 4 eller 5)

bo_j = typ av box (djupströ eller straw-flow)

be_k = betesdrift (utan eller med)

$v(x_{ijkl}-x)$ = korrektion för insättningsvikt

e_{ijkl} = slumpfel

De kontinuerliga beteendestudierna utförda på handterminalen PSION har bearbetats med följande modell:

Modell III $y_{ijk} = \mu + \text{ålder}_i + g_j + e_{ijk}$

y_{ijk} = värde för beteendeparameter

μ = medelvärde

ålder_i = grisarnas ålder vid studien (17 eller 21 veckor)

g_j = med eller utan grovfoder i form av ensilage

e_{ijk} = slumpfel

Vid bearbetning av resultaten från skaderegistreringarna har Modell IVa använts för vinteromgångarna och för alla omgångar utan bete och Modell IVb för bearbetning av sommaromgångarna. Resultaten för varje ålder (17 alternativt 21 veckor) har bearbetats var för sig.

Modell IVa $y_{ij} = \mu + bo_i + e_{ij}$

Modell IVb $y_{ijk} = \mu + bo_i + be_j + e_{ijk}$

y_{ijk} = skadesumma

μ = medelvärde

bo_j = typ av box (djupströ eller straw-flow)

be_j = betesdrift (utan eller med)

e_{ijk} = slumpfel

3 RESULTAT

3.1 Produktionsuppföljning

Tillväxt och foderutbyte var bättre under sommaromgångarna än under vinteromgångarna (tabell 4). I medeltal växte grisarna runt 800 g per dag och hade ett foderutbyte på 2,9 kg foder/kg tillväxt (ca 36 MJ OE/kg tillväxt) under sommaren jämfört med 750 g per dag och 3,2 kg foder/kg tillväxt (ca 39 MJ OE/kg tillväxt) under vintern. Däremot erhöles betydligt bättre klassning och större andel bäst betalda grisar

Tabell 4. Ekologisk slaktgrisproduktion. Produktionsresultat vid vinter- och sommaromgångar och effekter av inhysningsalternativ

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup-strö	Straw-flow	Medel	Djup-strö	Straw-flow	Medel	Box-typ	Betes-drift
Vinteromgångar (omgång 2, 4)								
Antal omgångar	2	2	2	-	-	-		
Antal boxar	6	7	13	-	-	-		
Antal insatta grisar	90	103	193	-	-	-		
Insättningsvikt, kg	27,9	27,6	27,8					
Slaktvikt, kg	85,1	86,2	85,7					
Dagligt foderintag, kg	2,35	2,43	2,39				NS	-
Tillväxt, g/dag	737	761	750	-	-	-	NS	-
Foderutbyte, kg/kg	3,22	3,22	3,22	-	-	-	NS	-
Klassning, %	57,5	58,0	57,8	-	-	-	NS	-
Andel bäst betalda, %	85,9	85,2	85,5				NS	-
Sommaromgångar (omgång 3, 5)								
Antal omgångar	2	2	2	2	2	2		
Antal boxar	4	4	8	4	4	8		
Antal insatta grisar	64	64	128	64	64	128		
Insättningsvikt, kg	23,0	22,7	22,9	22,0	22,1	22,1		
Slaktvikt, kg	87,9	87,1	87,5	86,8	86,0	86,4		
Dagligt foderintag, kg	2,27	2,28	2,28	2,25	2,22	2,24	NS	NS
Tillväxt, g/dag	820	788	804	797	783	790	NS	NS
Foderutbyte, kg/kg	2,82	2,93	2,87	2,86	2,88	2,87	NS	NS
Klassning, %	55,3	55,9	55,6	55,9	56,4	56,2	NS	NS
Andel bäst betalda, %	59,4	64,1	61,7	78,1	62,5	70,3	NS	NS

NS = ej signifikant (*not significant*)

under de vinteromgångar som producerades (tabell 4). Den dåligt optimerade ekologiska foderblandningen i sommaromgång 3 (Eko 2) resulterade i dåliga

klassningsresultat, vilket påverkade medelvärdet över de båda sommaromgångarna. Köttprocenten i omgång 3 var i medeltal 54,5 % medan medeltalet i omgång 5 var 57,3 % (tabell 2 i bilaga).

De statistiska bearbetningarna visade inte på några signifikanta skillnader i produktionsresultat mellan boxtyperna eller mellan de båda modellerna för utevistelse. Inte heller vid sammanslagningen av alla omgångarna för de boxar, som inte hade tillgång till bete, erhöles skillnader mellan boxtyper (tabell 1 i bilaga).

3.2 Halmförbrukning

I tabell 5 redovisas halmförbrukningen vinter och sommar i de olika boxtyperna. Allmänt var halmförbrukningen betydligt större på vintern än på sommaren. Jämförelsen mellan de olika boxtyperna visade på en signifikant större halmförbrukning i djupströboxen jämfört med i straw-flowboxen. Däremot noterades ingen skillnad i halmförbrukning mellan om grisarna gick på bete eller inte.

Tabell 5. Ekologisk slaktgrisproduktion. Halmförbrukning under vinter- och sommaromgångar i de olika inhysningsalternativen

	Utan bete			Med bete		
	Djup strö	Straw flow	Medel	Djup strö	Straw flow	Medel
Vinteromgångar (omgång 2, 4)						
Antal omgångar	2	2	2			
Antal boxar	6	7	13			
Antal insatta grisar	90	103	193			
Halmförbrukning, kg per gris	43,4	23,6	32,8			
Sommaromgångar (omgång 3, 5)						
Antal omgångar	2	2	2	2	2	2
Antal boxar	4	4	8	4	4	8
Antal insatta grisar	64	64	128	64	64	128
Halmförbrukning, kg per gris	21,1	7,5	14,3	21,1	7,6	14,4

3.3 Hälsa, sjuklighet och skador

3.3.1 Sjukdomsregistreringar och behandlingar

I tabell 6 redovisas resultaten av sjukdomsregistreringarna under tiden från insättning i Eko-stallet fram till slakt, samt sjukdomsanmärkningar vid slakt. Under sommaromgång 3 dog 1 gris i box 78 (straw-flow + bete). Grisen dog plötsligt och visade vid obduktion symptom på en ospecifik mag-tarmstörning, möjligen en förgiftning. Under sommaromgång 5 dog en gris från box 74 (djupströ + bete). Vid obduktionen framkom att grisen hade en hjärtklaffsinfektion (endocarditis valvularis bicuspidalis) och en därav följande generaliserad infektion. Grisen hade inga tecken på svansbitning.

Sammanställningen av sjukdomsregistreringarna (tabell 6) visar att det inte fanns tendens till att någon sjukdom förekom mer i den ena boxtypen än i den andra och inte heller mer bland grisarna med bara betongplatta än bland grisarna med både betongplatta och utehagar. Som det framgår av tabell 6 registrerades flera fall av mag-/tarmstörningar och diarré under vinteromgångarna. De höga nivåerna orsakades huvudsakligen av att det under omgång 4 utvecklades ett akut utbrott av dysenteri i Eko-stallet ca 2 mån efter insättning, alltså då grisarna var ca 4,5 månader gamla. Sjukdoms-symptom med blodig, slemmig diarré observerades hos ca 1/3 av grisarna. Alla djur i stallet blev behandlade med oral medicinering med Tiamutin® vet i 7 dagar. Enstaka grisar blev därefter behandlade med injektion. Inga grisar dog eller blev uttagna av försöket till följd av dysenteriutbrottet.

Vid värdering av sammanställningen av sjukdomsregistreringarna är det viktigt att beakta att alla djur kom från en konventionell besättning (suggor och smågrisar ej ekologiska). De observerade fallen av diarré i omgång 3 uppträdde inom 3-4 veckorna efter insättning i Eko-stallet. Många av diarré-grisarna utvecklade senare höga antikroppstitrar mot Lawsonia-infektion och bedömningen är att Lawsonia var en medverkande diarré-orsak. Dessa infektioner har grisarna säkerligen ”haft med sig” från den konventionella besättningen. Grisarna var i allmänhet inte särskilt påverkade av sin sjukdom och enbart få av grisarna i omgång 3 med symptom på diarre blev medicinerade.

Tabell 6. Ekologisk slaktgrisproduktion. Sjukdomsregistreringar och slaktanmärkningar, vinter - och sommaromgångar, i de olika inhysningsalternativen

	Utan bete			Med bete		
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel
Vinteromgångar (omgång 2, 4)						
Antal omgångar	2	2	2			
Antal boxar	6	7	13			
Antal insatta grisar	90	103	193			
Sjuklighet, behandlingar, %						
- mag-/tarmstörningar, diarré	26,0	15,2	20,2			
- rörelsestörningar, ledinfektioner	4,2	-	1,9			
- annat	1,0	0,9	1,0			
Slaktanmärkningar, %						
- bölder (29/30)	-	1,8	1,0			
- ledinflammation (31/32)	-	-	-			
- övriga leddskador (55/56)	-	0,9	0,5			
- svansbiten (57/58)	-	-	-			
- lunginflammation (61/62)	-	-	-			
- lunginflammation (71/72)	-	-	-			
- lungsäcksinflammation (75/76)	-	-	-			
- spolmaskskadad lever (83/84)	12,5	4,5	8,2			
Sommaromgångar (omgång 3, 5)						
Antal omgångar	2	2	2	2	2	2
Antal boxar	4	4	8	4	4	8
Antal insatta grisar	64	64	128	64	64	128
Sjuklighet, behandlingar, %						
- mag-/tarmstörningar, diarré	3,1	-	1,6	6,3	9,4	7,8
- rörelsestörningar, ledinfektioner	3,1	-	1,6	-	1,6	0,8
- annat	1,6	-	0,8	1,6	-	0,8
Slaktanmärkningar, %						
- bölder (29/30)	-	1,6	0,8	-	-	-
- ledinflammation (31/32)	-	-	-	-	1,6	0,8
- övriga leddskador (55/56)	-	-	-	-	-	-
- svansbiten (57/58)	-	-	-	-	-	-
- lunginflammation typ SEP (61/62)	-	-	-	-	-	-
- lunginflammation typ elarkartad lungsjuka (71/72)	-	-	-	-	-	-
- lungsäcksinflammation (75/76)	-	-	-	3,1	4,7	3,9
- spolmaskskadad lever (83/84)	7,8	4,7	6,3	6,3	1,6	3,9

Under omgång 5 fick grisarna redan 2-3 veckor efter insättningen symptom på dysenteri. Alla grisar behandlades oralt 1 vecka med Tiamutin® vet och enstaka grisar blev därefter behandlade med injektion.

Förutom mag-/tarm och diarré-problemen var sjukdomsproblemen i övrigt begränsade under inhysningen i Eko-stallet (tabell 6). Några grisar hade rörelsestörningar och en gris var halt. Dessa grisar fick selen tillskott (Selevitan® vet som injektion) och blev symptomfria efter några dagar. Det konstaterades inga tydliga symptom på svansbitning, och inga grisar blev behandlade eller visade symptom på luftvägssjukdomar.

De låga nivåerna av symptom på luftvägsproblem motsvaras också av de serologiska resultaten från omgång 3- studierna som visade att antikropps-nivån i besättningen mot *Mycoplasma hyopneumonia* och *Actinobacillus pleuropneumonia* serotyp 2 och 3 var låg (se mera under avsnitt 3.3.2).

Under diagnosen ”annat” i sommaromgångarna registrerades två grisar med tecken på att de var solbrända. De var mycket röda på kropp och hals och hade en del sår och skorpor på öronen. De var båda från box 78 där grisarna hade tillgång till bete.

Sammanställning av slaktanmärkningarna (tabell 6) visar relativt höga registreringar av leverskador orsakade av spolmask och fler hos grisar i djupströboxar än i straw-flowboxar. Dessa skador förekom hos grisar i alla omgångar och var inte specifikt knutna till sommaromgångar med beteshage (omgång 3 och 5). Grisarna i Eko-stallet avmaskades inte. Övriga registrerade skador var ett fall av ledinflammation (omgång 5), ett fall av annan lefskada (omgång 4) och 3 fall av bölder (omgång 2, 3 och 4). De registrerade fallen av bölder, kan möjligen ha samband med en svansbitning som inte blev registrerad. Lite intressant är det att det i omgång 3 och 5, som båda är sommaromgångar, registrerades fyra grisar med lungsäcksinflammation. Grisarna i omgång 3 kom från box 78 och i omgång 5 kom en gris från box 71 och en från box 78. Alla dessa grisar hade tillgång till bete.

3.3.1.1 Sjukdomsregistreringar och behandlingar i konventionella besättningen

Hälsa, sjuklighet och skador i den konventionella besättningen varifrån grisarna till det ekologiska slaktgrisförsöket blev inköpta visas i tabell 3 i bilagsdelen. Registreringarna genomfördes under samma period som motsvarade de ekologiskt uppfödda grisarna. Det fanns inga signifikanta skillnader i sjukdomsregistrering mellan de konventionellt uppfödda grisarna och grisarna som var ekologiskt uppfödda. Dock registrerades ett antal fall av svansbitning i den konventionella besättningen, vilket inte registrerades hos de ekologiskt uppfödda grisarna. Prevalensen av slaktanmärkingar skilde sig heller inte markant mellan konventionellt och ekologiskt uppfödda grisar från samma besättning. Det registrerades 7 grisar med lunginflammation och 20 med lungsäcksinflammation av 675 slaktade grisar som var konventionellt uppfödda. Motsvarande siffror för de ekologiskt uppfödda grisarna var 0 respektive 5 av 464 slaktade ekologiskt uppfödda grisar. Det registrerades 6 grisar med svansbitning i den konventionella besättningen och inga hos de ekologiskt uppfödda grisarna. Å andra sidan registrerades fler grisar med spolmaskskadad lever hos de ekologiskt uppfödda grisarna jämfört med de konventionella.

3.3.1.2 Rödsjukevaccinationer och serologiska studier för att följa hälsostatus i besättningen

Rödsjukevaccinationsförsöken och de utförda serologiska studierna visade att de ekologiskt uppfödda grisar exponerats för *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E.r*) (Svendsen et al., 2006). Materialet kommer dock att analyseras ytterligare och resultaten kommer att publiceras separat.

Beträffande förekomst av lungsjukdomar serokonverterade 4 grisar i Eko-stallet mot *A.p.* serotyp 2; 2 av dessa var enbart positiva i ett enskilt prov, 2 grisar var positiva vid upprepade prov. En gris hade antikroppar mot *A.p.* serotyp 2 vid första blodprovstagningen i det konventionella stallet vilket troligen var maternella antikroppar. En gris serokonverterade mot *A.p.* 3. De seropositiva *A.p.* grisarna var fördelade på 2 med tillgång till bete och 2 utan tillgång till bete. Inga grisar serokonverterade mot *M.h.* i Eko-stallet. Inga av de testade och seropositiva grisarna hade kliniska tecken på en lung-infektion, inga blev behandlade, och inga hade anmärkningar vid slakt. Resultaten motsvarade väl att registreringen av lunganmärkningar vid slakt generellt var låg för den besättning som djuren kom ifrån (tabell 3 i bilaga) och låg hos de djur som skickades till slakt från Eko-stallet (tabell 6).

3.3.2 Skaderegistreringar

Skaderegistreringar användes som en indirekt metod för att registrera förekomst av aggressioner mellan djuren. Spridningen i skadesumma var stor mellan omgångarna men generellt registrerades att skadorna på grisarna i Eko-stallet minskade under uppfödningen i alla boxar och omgångar (tabell 7). Allmänt registrerades ett mindre antal skador vid 21 veckors åldern än vid 17 veckors åldern. Det registrerades en tendens ($p < 0,10$) till något fler skador på grisarna i djupströboxarna jämfört med i straw-flowboxarna då grisarna var 17 veckor i sommaromgång 3. Även i vinteromgångarna registrerades nominellt fler skador på grisarna i djupströboxarna men skillnaderna var ej signifikanta. Typ av utevistelse (enbart betongplatta eller betongplatta + betesdrift) resulterade heller inte i signifikanta effekter på skadesumman. Vid 17 veckors ålder hade grisarna fler skador i boxarna utan bete medan förhållandet var det omvända vid 21 veckor (tabell 7).

Sammanlagning av samtliga omgångar för de boxar, som inte hade tillgång till bete, resulterade inte i några signifikanta skillnader mellan boxtyperna (tabell 4 i bilaga).

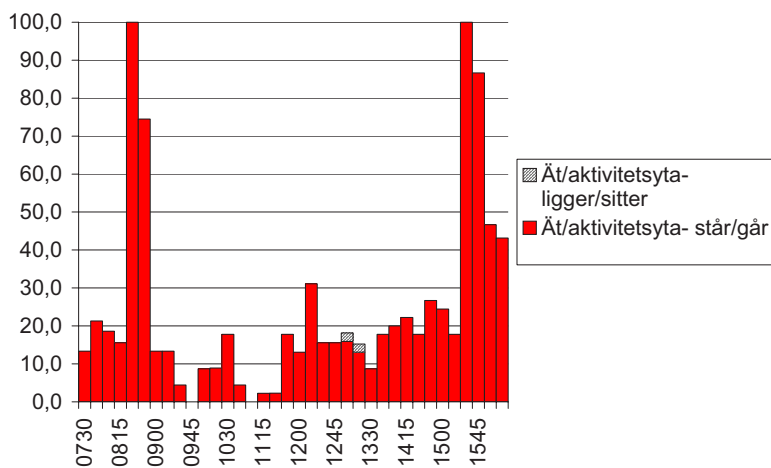
Tabell 7. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat av skaderegistreringar

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw -flow	Medel	Djup- strö	Straw -flow	Medel	Box- typ	Betes- drift
Vinteromgångar (omgång 2, 4)								
Antal omgångar	2	2	2	-	-	-		
Antal boxar	6	7	13	-	-	-		
Antal insatta grisar	90	103	193	-	-	-		
17 veckor								
Skadesumma	0,75	0,66	0,70	-	-	-	N S	
21 veckor								
Skadesumma	0,51	0,39	0,45	-	-	-	N S	
Sommaromgångar (omgång 3, 5)								
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1		
Antal boxar	2	2	4	2	2	4		
Antal insatta grisar	32	32	64	32	32	64		
17 veckor								
Skadesumma	1,41	0,91	1,16	1,09	0,61	0,85	+	N S
21 veckor								
Skadesumma	0,50	0,38	0,44	0,91	0,38	0,64	N S	N S

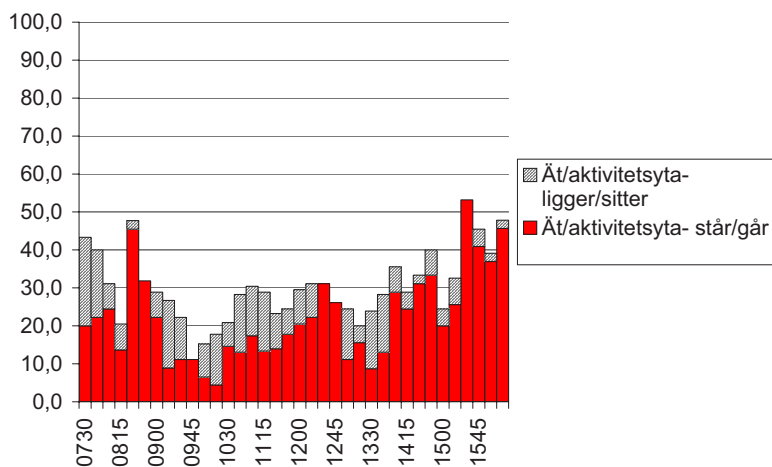
N S = ej signifikant (*not significant*), + = $p < 0,10$

3.4.1 Utfodring i tråg alternativt i automat

I figur 8 och 9 åskådliggörs andel grisar på ät-/aktivitetsyta under dagtid i den pilotstudie, med utfodring i tråg (figur 8) alternativt automat (figur 9), som utfördes i omgång 1. Av diagrammen framgår tydligt den ”synkronisering” av grisarnas beteende som erhålls då grisarna utfodras i tråg. Vid trågutfodring noterades att 100 % av grisarna, d.v.s. samtliga djur uppehöll sig på ät-/aktivitetsytan i samband med utfodringarna 08.30 och 15.30.



Figur 8. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andel grisar på ät-/aktivitetsyta per 15 minuters intervall under dagtid i boxar med utfodring i tråg.



Figur 9. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andel grisar på ät-/aktivitetsyta per 15 minuters intervall under dagtid i boxar med utfodring i automat.

I ekologiska uppfostringsystem, då grisarna vistas både inom- och utomhus, kan det vara en stor fördel ur arbets- och övervakningssynpunkt att grisarna vid något tillfälle under dagen "lockas" inomhus. Det redovisade resultatet medförde att samtliga grisar i följande försöksomgångar (omgång 2-5) utfodrades i tråg.

3.4.2 Boxfunktion

Temperaturen i Eko-stallet varierade efter utetemperaturen. I tabell 8 redovisas den uppmätta medeltemperaturen i stallet under de utförda beteendestudierna. Beteendestudier utfördes vid som lägst ca 5° C och som högst ca 22° C i stallet.

Tabell 8. Ekologisk slaktgrisproduktion. Uppmätta temperaturer (° C) i försöksstallet under de utförda boxfunktionsstudierna. Siffrorna inom parentes anger min- respektive maxvärden

	Grisarnas ålder vid beteendestudie	
	17 veckor	21 veckor
Medeltemperatur i stallet, ° C		
Omgång 2	5 (3-8)	10 (8-12)
Omgång 3	16 (14-18)	22 (20-24)
Omgång 4	5 (3-8)	5 (3-8)
Omgång 5	16 (14-18)	16 (14-18)

Hur grisarna utnyttjade boxar och beten redovisas tabell 9. I samtliga bearbetningar visade sig omgivningstemperaturens påverkan vara statistiskt signifikant. Grisarna var betydligt mer aktiva när det var kallare än när det var varmare. Resultaten från åldrarna 17 respektive 21 veckor bearbetades var för sig men generellt är grisar aktivare när de är yngre, vilket också framgår av resultaten i tabell 9. Däremot registrerades inga signifikanta skillnader i aktivitet eller val av uppehållszon mellan de båda boxtyperna under varken vinter- eller sommaromgångarna (tabell 9). Inte heller vid sammanslagning av samtliga omgångar för de boxar, som inte hade tillgång till bete, registrerades några signifikanta skillnader mellan boxtyperna (tabell 5 i bilaga).

Totalt sett påverkades inte grisarnas aktivitet heller nämnvärt av om grisarna hade tillgång till beteshagar eller inte (tabell 9). Vid 21 veckors ålder var grisarna under dagtid mot förmodan mer aktiva i boxarna utan bete (tabell 9), men vid jämförelse under en hel 24 timmars period (omgång 5) registrerades inga signifikanta skillnader i totalaktivitet (tabell 10, figur 10). Tydligt valde grisarna med tillgång till bete under sommartid att förskjuta en del av sin aktivitet till andra tider än dagtid.

Tabell 9. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat från boxfunktionsstudier (9 timmar) vid vinter- och sommaromgångar och effekter av olika inhysningsalternativ

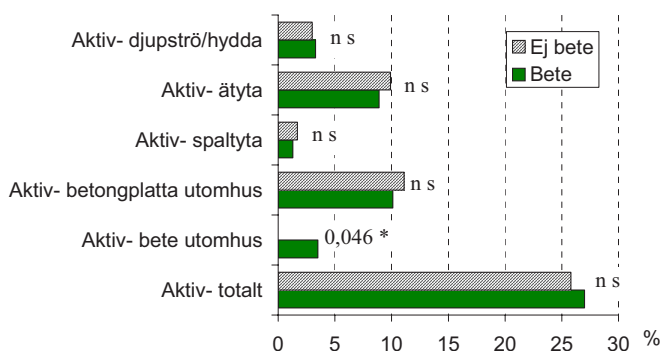
	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw -flow	Medel	Djup- strö	Straw -flow	Medel	Box- typ	Betes drift
Vinteromgångar (omgång 2, 4)								
Antal omgångar	2	2	2	-	-	-		
Antal boxar	5	6	11	-	-	-		
Antal insatta grisar	74	87	161	-	-	-		
17 veckor, %								
Står/går - inne	66,6	60,9	63,8	-	-	-	N S	-
- betongplatta	10,1	12,4	11,3	-	-	-	N S	-
- bete	-	-	-					
Står/går, totalt	76,7	73,3	75,1				N S	-
Ligger - inne	23,3	26,7	25,0	-	-	-	N S	-
- betongplatta	0,0	0,0	0,0				N S	
- bete	-	-	-					
Ligger, totalt	23,3	26,7	25,0				N S	-
21 veckor, %								
Står/går - inne	47,9	39,9	43,9	-	-	-	N S	-
- betongplatta	5,5	11,3	8,4	-	-	-	N S	-
- bete	-	-	-					
Står/går, totalt	53,4	51,2	52,3				N S	-
Ligger - inne	46,6	48,7	47,7	-	-	-	N S	-
- betongplatta	0,0	0,1	0,1				N S	
- bete	-	-	-					
Ligger, totalt	46,6	48,8	47,8				N S	-
Sommaromgångar (omgång 3, 5)								
Antal omgångar	2	2	2	2	2	2		
Antal boxar	2	2	4	4	4	8		
Antal insatta grisar	32	32	64	64	64	128		
17 veckor, %								
Står/går- inne	32,5	32,5	32,5	18,5	22,1	20,3	N S	*
- betongplatta	13,2	11,5	12,4	3,7	4,0	3,8	N S	*
- bete	-	-	-	25,5	16,8	21,2	N S	**
Står/går, totalt	45,7	44,0	44,9	47,7	42,9	45,3	N S	N S
Ligger - inne	50,3	49,4	49,9	52,2	56,5	54,3	N S	N S
- betongplatta	4,0	6,6	5,3	0,1	0,8	0,4	N S	**
- bete	-	-	-	0,1	0,0	0,0	N S	N S
Ligger, totalt	54,3	56,0	55,2	52,4	57,3	54,7	N S	N S
21 veckor, %								
Står/går - inne	23,5	22,5	23,0	19,6	16,7	18,2	N S	*
- betongplatta	13,4	12,4	12,9	8,0	10,0	9,0	N S	*
- bete	-	-	-	2,8	2,8	2,8	N S	**
Står/går, totalt	36,9	34,9	35,9	30,4	29,5	30,0	N S	*
Ligger - inne	29,7	23,0	26,3	31,4	32,2	31,8	N S	N S
- betongplatta	33,4	42,1	37,7	37,5	38,1	37,8	N S	N S
- bete	-	-	-	0,7	0,2	0,5	N S	N S
Ligger, totalt	63,1	65,1	64,0	69,6	70,5	70,1	N S	*

N S = ej signifikant (*not significant*), * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$

Tabell 10. Ekologisk slaktgrisproduktion. Beteendestudier (24 timmar). Omgång 5

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Box- typ	Betes drift
Sommaromgång (omgång 5)								
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1		
Antal boxar	2	2	4	2	2	4		
Antal insatta grisar	32	32	64	32	32	64		
21 veckor, %								
Står/går - inne	16,1	13,1	14,6	14,5	12,5	13,5	N S	N S
- betongplatta	11,0	11,3	11,1	9,6	10,5	10,1	N S	N S
- bete	0,0	0,0	0,0	3,6	3,4	3,5	N S	*
Står/går, totalt	27,1	24,4	25,8	27,7	26,4	27,0	N S	N S
Ligger - inne	68,2	63,7	66,0	63,0	61,1	62,1	N S	N S
- betongplatta	4,7	11,9	8,3	9,2	12,5	10,8	N S	N S
- bete	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	N S	N S
Ligger, totalt	72,9	75,6	74,2	72,3	73,6	72,9	N S	N S

N S = ej signifikant (*not significant*), * = $p < 0,05$



Figur 10. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat från boxfunktionsstudier (24 timmar) under sommaromgång 5 och åldern 21 veckor.

Även om totalaktiviteten inte påverkades av om grisarna hade tillgång till bete eller ej påverkades grisarnas val av uppehållsplats signifikant av vilka möjligheter grisarna hade (figur 10, tabell 9, 10). Vid 17 veckors ålder valde de grisar i sommaromgångarna, som hade tillgång till beteshagar, att vistas på gångar och bete nästan halva den tid (21,2 %) då de var aktiva (tabell 9). Vid 21 veckors ålder var grisarnas intresse för beteshagarna mindre och då vistades de bara på dessa ytor under ca en tiondel (2,8 %) av den aktiva tiden (tabell 9). Vid en jämförelse med de grisar sommartid som inte hade tillgång till bete ses dessa grisar var mer aktiva på betongplattan utomhus samt spalten, ätytan och liggytan inomhus (tabell 9) d.v.s. de fördelade sin aktivitet på alla för dem tillgängliga ytor.

Gödselstudierna (tabell 11) visade på att grisarna aldrig eller mycket sällan gödslade på ligg- och ätytan medan resultaten från de utförda renhetsstudierna (figur 14) visade

på att det fanns smuts och gödsel även på dessa ytor. Denna skillnad har troligen flera förklaringar och diskuteras mer i detalj i diskussionen.

3.4.3 Utnyttjande och uppbökning av beteshagarna

Den första sommaromgången (omgång 3) rörde sig grisarna relativt frekvent ute på betesfällorna. De bökade, betade och gödslade därute. Särskilt gällde detta de två grupper, som fick tillgång till hela sin fälla från början. Dessa blev "hemmastadda" och rörde sig över hela ytan och höll denna jämnt nerbetad och man kunde möta hela flocken komma på bredd betandes den 5 till 10 cm höga vallsvålen som en "koflock".

Den del av storfällorna där transportgången mynnade ut på betesvallen bökade grisarna upp denna del helt och hållet. När det var regn ordnade de ett mindre gyttjebad i denna hörna. De bökade också upp ytterdelarna av storfällorna till 30 - 40 %, medan 70 - 80 % av den centrala delen av storfällorna hade en bra grässvål som hölls jämnt nerbetad.

De två grupper som fick en ny delfälla varje vecka, utnyttjade delfällorna mycket olika, dels beroende på vädret under just den veckan, men också på hur uppväxt vall och ogräs var. I vissa fall tog grisarna snabbt delfällan i besittning och betade ner den men i de fall klöver, gräs och vissa ogräs hunnit växa upp till 30-50 cm's höjd tvekade grisarna att gå in där det tidigare suttit ett elstängsel. Efter att ha blivit skrämda av elstängslan, vågade de inte gå in i uppväxt vegetation, där en eltråd kunde finnas mer eller mindre dold för dem. De veckor som det var mycket varmt gick inte grisarna ut från husets skugga under den varma delen av dagen. Under en vecka med kraftiga regn blev inte heller delfällan så väl utnyttjad. Under de sex veckor den sedan var avstängd återhämtade sig vallen bra.

I de delfällor, som grisarna bara hade tillgång till under en vecka varierade bökningen från > 5 % upp till 40 - 60 % av ytan. Det senare i de fall veckan varit lagom regnig för att inbjuda till aktiviteter i en lagom fuktig vall.

Sammanfattningsvis var betningen under omgång 3 i genomsnitt klart sämre i beteshagarna med stripbetning än i hagarna med hela betesytan tillgänglig direkt. I samband med senhöstens jordprovtagning kunde man se hur vitklöver, ängssvingel och ängsgröe började växa in över mindre bökningsskador.

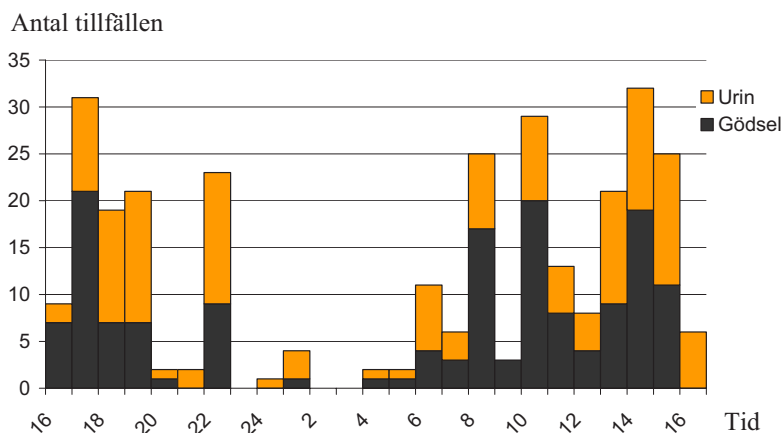
Den andra sommaren (omgång 5) arrangerades ett likadant fällsystem på den oanvända halvan av den inhägnade betesvallen. Fällorna hade samma artblandning som det första året, men de mer udda arterna som cikoria och kummin hade hunnit etablera sig bättre. Transportgångarna från stallet ut till fällorna var detta år längre. Vallen hade också hunnit växa upp mer innan betessläppningen. Fällorna utnyttjades avsevärt mindre detta andra år.

3.4.4 Gödsling och urinerung

Resultaten från studierna kring grisarnas gödslings- och urineringsbeteende redovisas i tabell 11 och figur 11. I genomsnitt gödslade och urinerade grisarna 11-12 gånger under ett dygn, d.v.s. ca en gång varannan timme. Grisarna gödslade inte vid något tillfälle på

Tabell 11. Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisars gödslings- och urineringsbeteende. 1-dygns studie under vinteromgång (ej tillgång till bete) i box med djupströbädd på liggytan

Gris nr	Antal gödslingar	Fördelning, %				Antal urineringar	Fördelning, %			
		- på inne- yta 2 (ätyta)	- på spalt	- på ute- platta, del 1+2	- på ute- platta, del 3		- på inne- yta 2 (ätyta)	- på spalt	- på ute- platta, del 1+2	- på ute- platta, del 3
1	12	0	25	42	33	11	0	64	9	27
2	10	0	80	10	10	15	0	87	7	7
3	9	0	33	11	56	9	0	44	11	44
4	11	0	64	9	27	8	0	75	0	25
5	14	0	50	21	29	18	0	78	11	11
6	13	0	15	62	23	12	0	25	58	17
7	12	0	17	42	42	4	0	50	25	25
8	14	0	57	29	14	10	0	60	30	10
9	11	0	55	36	9	8	0	88	13	0
10	15	0	60	20	20	11	9	82	0	9
11	9	0	44	0	56	9	0	78	11	11
12	11	0	45	27	27	17	0	65	12	24
13	12	0	25	8	67	10	0	40	20	40
Medel	11,8	0,0	43,8	24,4	31,8	10,9	0,7	64,3	15,9	19,1

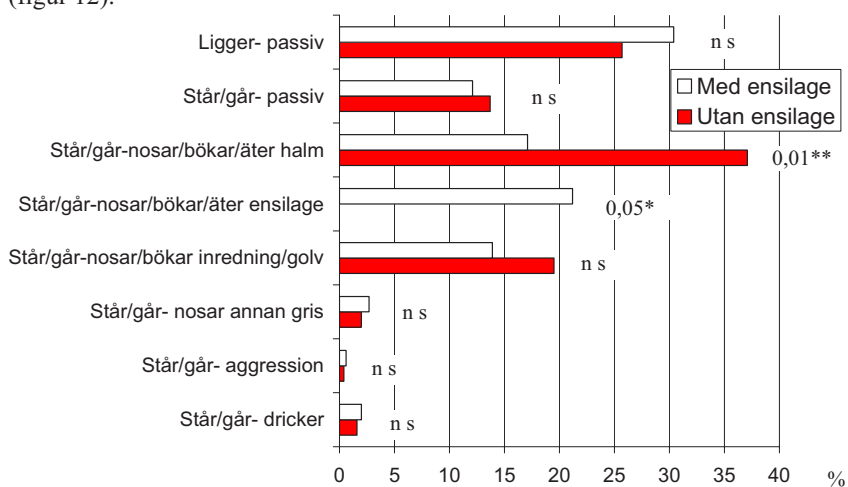


Figur 11. Ekologisk slaktgrisproduktion. Fördelning av gödslings- och urineringsstillfällen över dygnet i ”djupströ-box, vinteromgång (inga tillgång till bete). Utfodring kl 8:30 och kl 15:30. Box med 13 grisar.

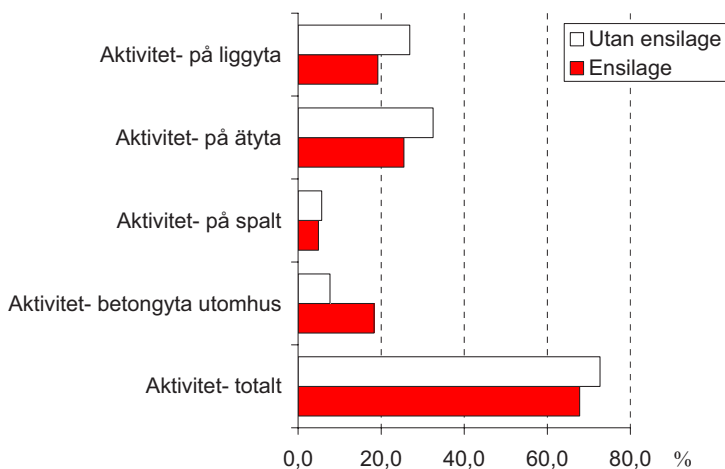
ätytan (inneyta 2) utan gödslingarna skedde på spaltytan inomhus (ca 44 %) och på betongplattan utomhus (ca 56 %). Grisarna tycktes däremot inte lägga lika mycket ”energi” på att gå långt bort från ligg- och ätyta för att urinera. Vid ett tillfälle (= 0,7 % av fallen) registrerades att en gris urinerade på ätytan (delyta 2). Övriga urineringar skedde i ca 64 % på spalten inne och i ca 35 % på betongplattan ute.

3.4.5 Tilldelning av grovfoder

De kontinuerliga beteendestudierna utförda under 2 timmar efter avslutad morgonutfodring visade att grisarna i de boxar som fått ensilage ägnade drygt 20 % av den tid då de studerades åt att nosa/böka och äta av ensilaget. I boxarna utan ensilage-tilldelning ägnade sig grisarna istället signifikant mer åt att nosa/böka och äta halm (figur 12).



Figur 12. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat från kontinuerliga studier utförda under 2 timmar efter morgonutfodringen (09.00-11.00). Omgång 4.



Figur 13. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat från intervallstudier. Grisarnas totalaktivitet under observationsperioden 07.30-16.30 uppdelad på olika positioner i boxen. Omgång 4.

Eftersom ensilaget tilldelades i automater på betongplattan utomhus och halmen på liggytan inomhus resulterade tilldelningen av ensilage också i att grisarna i dessa boxarna var något mer aktiva på betongytan utomhus jämfört med grisarna utan ensilagetillskott. Förutom i de kontinuerliga 2-timmars studierna kunde detta förhållande också bekräftas i resultaten från 9-timmars intervallstudierna (figur 13).

3.4.6 Renhetsstudier

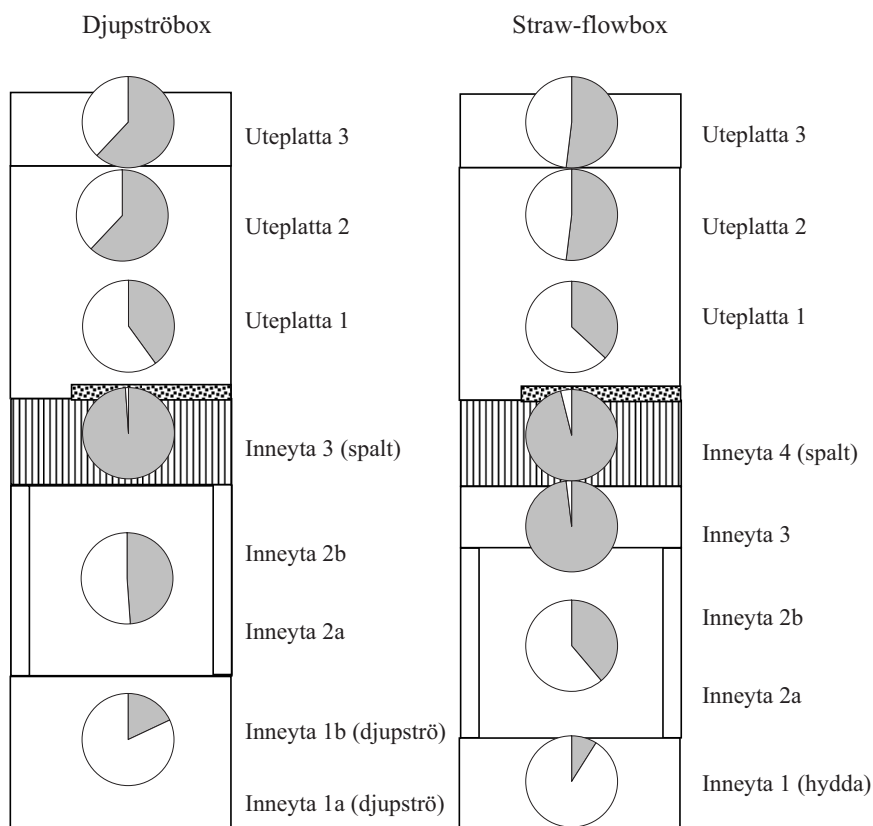
Från renhetsstudierna har total smutsig yta per box (ytor med smutspoäng 2) i medeltal beräknats till 1,3 m² under vinteromgångarna i båda boxarna av typ djupströ respektive straw-flow (tabell 12). Sommartid var den smutsiga ytan mindre i båda boxtyperna. Storleken på den smutsiga ytan i boxen påverkades inte signifikant av om grisarna hade tillgång till bete eller inte.

Tabell 12. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat från renhetsstudie och beräkning av total smutsig yta per gris och box. Renhetsstudierna utfördes varje vecka

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw flow	Medel	Djup- strö	Straw flow	Medel	Box- typ	Betes drift
Vinteromgångar (omgång 2, 4)								
Antal omgångar	2	2	2					
Antal boxar	5	6	11					
Antal insatta grisar	74	87	161					
Smutsig yta, inne, m ²	0,7	0,8	0,8					
Smutsig yta, uteplatta, m ²	0,6	0,5	0,5					
Smutsig yta, totalt m²	1,3	1,3	1,3				N S	
Sommaromgång (omgång 3)								
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1		
Antal boxar	2	2	4	2	2	4		
Antal insatta grisar	32	32	64	32	32	64		
Smutsig yta, inne, m ²	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5		
Smutsig yta, uteplatta, m ²	0,5	0,4	0,5	0,4	0,2	0,3		
Smutsig yta, totalt m²	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,8	N S	N S

N S = ej signifikant (*not significant*)

I figur 14 åskådliggörs andelen av de olika delytorna som var gödselbemängda under vinteromgångarna. Djupströytan och ätytan var något smutsigare i djupströboxen än hyddan och ätytan i straw-flowboxen. I gengäld fanns desto mer gödsel på inneyta 3, som hade 7 % lutning i straw-flowboxen (figur 14). Spaltytan inne i byggnaden täcktes till nästan 100 % med gödsel i båda boxtyperna (figur 14) medan uteplattan i genomsnitt var täckt till ca hälften av gödsel (tabell 12, figur 14).



Figur 14. Ekologisk slaktgrisproduktion. Renhetsstudier under vinteromgång 2 och 4. Figuren visar hur mycket av de olika delytorna i djupströboxar och strawflow boxar som var mycket gödselbemängda. Renhetsstudierna utfördes varje vecka.

3.5 Gödselmängder och växtnäingsbalanser

3.5.1 Gödselmängder

I tabell 13 redovisas den uppvägda mängden gödsel för de två boxtyperna uppdelat i vinteromgång samt sommaromgång med och utan bete. Skillnaderna i gödselmängder beror på grisarnas gödslingsbeteende men också på läckage från vattenniplar samt nederbörd. Under vinteromgången blev det större mängd flytgödsel från de hårdgjorda uteytorna än under sommaromgången. Huvudorsaken antas vara olika nederbördsmängder sommar och vinter eftersom även nederbördsmängden på uteytorna

togs omhand och lagrades som flytgödsel. För boxar utan bete under sommaren var det ungefär lika mycket gödsel som hamnade inne och uppsamlades under spalt jämfört med mängden gödsel som hamnade utomhus på den hårdgjorda uteplattan. Med tillgång till bete minskade både mängden gödsel som hamnade inne och på den hårdgjorda uteplattan.

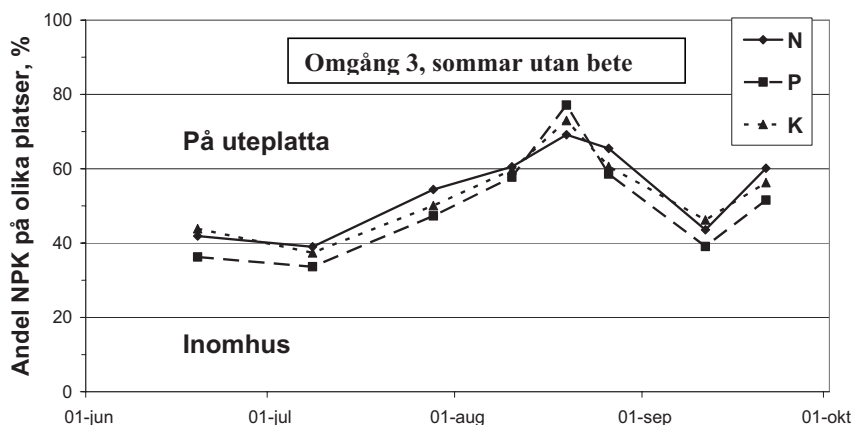
Tabell 13. Ekologisk slaktgrisproduktion. Mängd flytgödsel (kg per gris) inomhus under spalt och på hårdgjord uteyta under uppfödningen samt mängden djupströbädd vid utslakt (kg per gris)

	Utan bete			Med bete		
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel
Vinteromgång (omgång 4)						
Antal omgångar	1	1	1			
Antal boxar	2	2	4			
Antal insatta grisar	32	32	64			
Inomhus uppsamlad under spalt, kg per gris	257	382	320	-	-	-
Hårdgjord uteyta, kg per gris	534	575	555	-	-	-
Summa flytgödsel, kg per gris	791	957	874	-	-	-
Djupströbädd, kg per gris	106	-	-	-	-	-
Sommaromgång (omgång 3)						
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1
Antal boxar	1	1	2	1	1	2
Antal insatta grisar	16	16	32	16	16	32
Inomhus uppsamlad under spalt, kg per gris	284	285	284	159	272	216
Hårdgjord uteyta, kg per gris	278	254	266	97	145	121
Summa flytgödsel, kg per gris	562	539	550	256	417	337
Djupströbädd, kg per gris	15	-	-	38	-	-

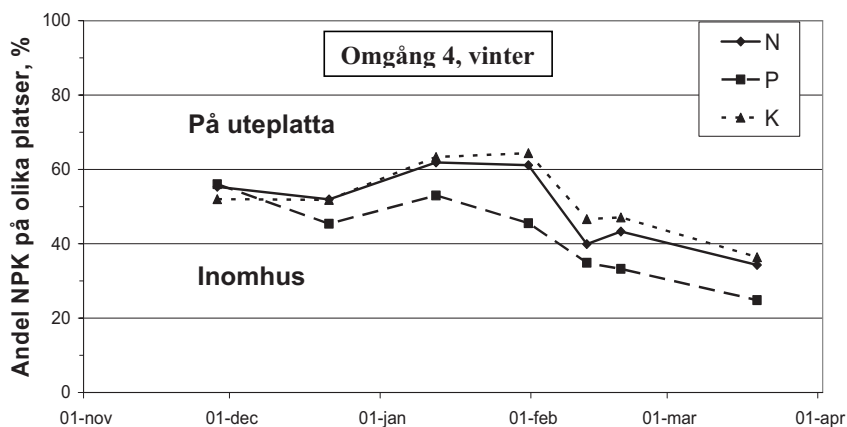
3.5.2 Växtnäring och växtnäringsbalanser

För att erhålla en bättre bild över var grisarna gödslas har andelen växtnäring som hamnat på olika platser beräknats för en sommaromgång (omgång 3) och för en vinteromgång (omgång 4). Genom att studera fördelningen av NPK istället för gödselmängderna försvinner felet som blir på grund av nederbördsmängderna på betongplattan. Figurenerna 15 och 16 visar hur andelen växtnäring varierade under

sommaromgång samt vinteromgång för boxar utan bete. Under sommaromgången ökade andelen som hamnade inomhus från 40 % till 70 % för att sedan sjunka till omkring 50 %. En intressant detalj är att andelen N och K som hamnade inomhus är högre än andelen P (figur 15). Under första delen av vinteromgången var det 50-60 % av gödseln som hamnade inomhus. I slutet av omgången minskade andelen till ca 30 %. Andelen N som hamnade inomhus och uppsamlades under spalt var större än andelen P även under vinteromgången (figur 16).



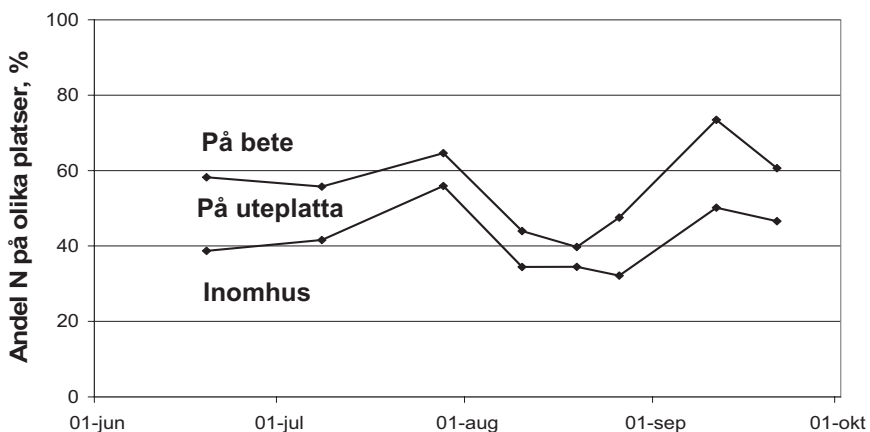
Figur 15. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andelen växtnäring (N, P, K) som hamnade på olika ytor i boxar utan bete (box 73 och 77) under sommaromgången (omgång 3).



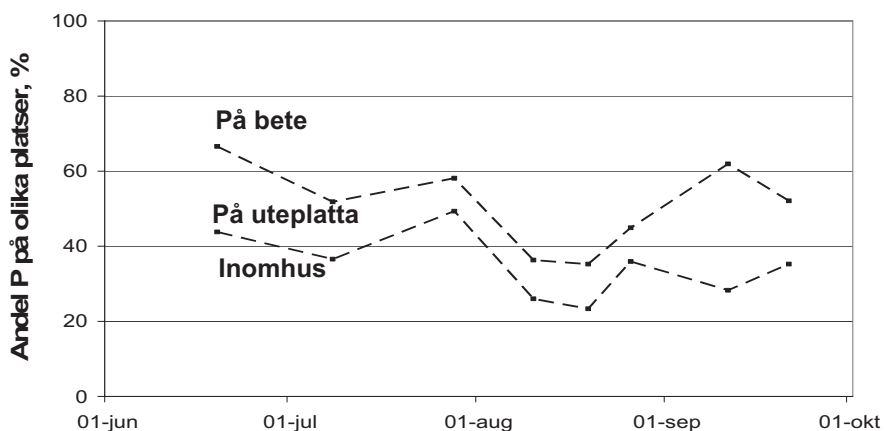
Figur 16. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andelen växtnäring (N, P, K) som hamnade på olika ytor i boxar (box 71, 73, 75 och 77) under omgång 4 (vinter).

Figurerna 17 och 18 visar andelen N respektive P som hamnade inomhus (uppsamlades under spalt), på uteplattan och på bete i boxarna med bete. Andelen på de olika platserna varierade under omgången men figurerna visar samma mönster. Även för boxarna med bete hamnade en större andel N än P inomhus på spalten. I medeltal över 8

mättillfällen hamnade ca 45 % av N-mängden och ca 49 % av P-mängden på betet. Andelen K som hamnade på de olika platserna följer fördelningen av N (figur 17 och 18) med mindre avvikelser.



Figur 17. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andelen N som hamnade på olika platser i boxar med bete (box 71 och 75) under sommaromgången (omgång 3).



Figur 18. Ekologisk slaktgrisproduktion. Andelen P som hamnade på olika platser i boxar med bete (box 71 och 75) under sommaromgången (omgång 3).

Beräkningar av växtnäingsbalanser (NPK) har utförts på boxnivå. Noggrannheten i beräkningarna kan avläsas i balanserna för P och K. Under vinteromgången balanserade beräkningarna för P och K inom ett fel av $\pm 9\%$ (tabell 7 i bilaga). Noggrannheten för växtnäingsbalanserna under vinteromgången var alltså $\pm 9\%$. En av kaliumbalanserna (box 73) hade emellertid ett fel på -19% . För sommaromgången var felet för fosfor-

och kaliumbalanserna för boxar utan bete mellan + 5-8 % för fosfor och + 15-17 % för kalium (tabell 6 i bilaga).

Tabell 14. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser för N (kg per gris)

	Utan bete			Med bete		
	Djupströ	Straw-flow	Medel	Djupströ	Straw-flow	Medel
Vinteromgångar						
Antal omgångar	1	1	1			
Antal boxar	2	2	4			
Antal insatta grisar	32	32	64			
Smågris	0,5	0,5	0,5	-	-	-
Foder och halm	8,4	8,1	8,2	-	-	-
Summa, in	8,9	8,6	8,7	-	-	-
Slaktgris	2,5	2,6	2,5	-	-	-
Bakom svans	6,4	6,0	6,2	-	-	-
Summa, ut	8,9	8,6	8,7	-	-	-
Gödselmätning	4,7	4,2	4,4	-	-	-
Förluster	1,7	1,8	1,8	-	-	-
Summa bakom svans	6,4	6,0	6,2	-	-	-
				-	-	-
Sommaromgångar						
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1
Antal boxar	1	1	2	1	1	2
Antal insatta grisar	16	16	32	16	16	32
Smågris	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Foder, halm och bete ¹⁾	6,8	6,7	6,7	7,2	6,7	7,0
Summa, in	7,3	7,2	7,2	7,7	7,2	7,5
Slaktgris	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7
Bakom svans	4,6	4,5	4,6	5,0	4,6	4,8
Summa, ut	7,3	7,2	7,3	7,7	7,2	7,4
Gödselmätning	3,1	2,9	3,0	1,4	2,3	1,9
Gödsel, betesfällor ²⁾	-	-	-	1,9	0,7	1,3
Förluster	1,5	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6
Summa bakom svans	4,6	4,5	4,6	5,0	4,6	4,8

¹⁾ Mängden bete beräknad från innehållet av K i gödseln

²⁾ Mängden gödsel i betesfällorna beräknad m.h.a. information från de boxar i vilka grisarna inte gick ut i betesfällor

I tabell 14 redovisas kvävebalanser för vinteromgången samt sommaromgången med och utan bete. Kvävemängden "bakom svans" var i medeltal 6,0 kg per gris under vinteromgången och i medeltal 4,7 kg per gris under sommaromgången. Skillnaden mellan kvävemängd "bakom svans" och kvävemängd i gödseln är en förlust som till övervägande del består av ammoniak. Kväveförlusterna var lika stora för box med djupströ och med straw-flow. Under vinteromgången var N-förlusterna något mindre,

%, än under sommaromgången, 32 %. Kväveförlusterna var lika stora med eller utan bete. I bilagsdelen tabell 8 redovisas även kväveförlusterna för konventionell slaktgrisproduktion som är ca 13%.

Tabell 15. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser för P (kg per gris)

	Utan bete			Med bete		
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel
Vinteromgångar						
Antal omgångar	1	1	1			
Total antal boxar	2	2	4			
Total antal grisar	32	32	64			
Smågris	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Foder och halm	1,7	1,7	1,7	-	-	-
Summa, in	1,8	1,8	1,8	-	-	-
Slaktgris	0,6	0,6	0,6	-	-	-
Bakom svans	1,2	1,2	1,2	-	-	-
Summa, ut	1,8	1,8	1,8	-	-	-
Gödselmätning	1,3	1,3	1,3	-	-	-
Förluster	-0,1	-0,1	-0,1	-	-	-
Summa bakom svans	1,2	1,2	1,2	-	-	-
				-	-	-
Sommaromgångar						
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1
Total antal boxar	1	1	2	1	1	2
Total antal grisar	16	16	32	16	16	32
Smågris	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Foder, halm och bete ¹⁾	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Summa, in	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Slaktgris	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Bakom svans	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Summa, ut	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Gödselmätning	1,0	1,0	1,0	0,4	0,7	0,5
Gödsel, betesfällor ²⁾	-	-	-	0,6	0,3	0,5
Förluster	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Summa bakom svans	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

¹⁾ Mängden bete beräknad från innehållet av K i gödseln

²⁾ Mängden gödsel i betesfällorna beräknad m.h.a. information från de boxar i vilka grisarna inte gick ut i betesfällor

I tabell 15 visas fosforbalanserna för vinteromgången samt sommaromgången med och utan bete. Fosformängden ”bakom svans” varierade mellan 1,1 och 1,2 kg per gris vilket kan jämföras med ca 0,8 kg per gris i konventionell slaktgrisproduktion (tabell 9 i bilaga). Mängden P som tillfördes betet var 0,6 respektive 0,3 kg per gris för box med djupströ respektive straw-flow.

3.6 Jordprover

Som framgår av tabell 13 tillfördes ca 213 kg gödsel per gris till beteshagarna. Gödseln var så långt det gick att bedöma med hjälp av ögat förvånansvärt jämnt spridd över betesytan. Man kunde dock se mer gödsel i de delar av fällorna som lockade till bökning. Nitratkväveanalyserna hösten 2004 (efter uppfödningssomgång 3) visade klara besked om tillförseln av grisgödsel i betesfällorna. I genomsnitt låg tillförseln av stallgödsel motsvarande en nitratkväveökning i det analyserade markskiktet 0 till 60 cm med 24 kg N per ha. Detta var den del av stallgödselkvävet, som fanns kvar i jordprofilen. Denna del av kvävet skulle kunna utgöra en miljörisk, genom att den kan läcka till omgivningen med senhöst- och vinternederbörd. Gödselmätningarna och växtnäringsbalanserna visar på att ca 166 kg N/ha (1,6 kg N per gris och 96 m²) (tabell 14) hamnat i beteshagarna med svinggödseln. Analyserna av jordproverna tyder på att huvuddelen av denna kvävemängd torde ha utnyttjats av betesvallen.

4 DISKUSSION

Som förväntat var foderförbrukningen lägre under sommaromgångarna än under vinteromgångarna då grisar i oisolerade byggnader med tillgång till vistelse utomhus måste "värma sig" med ca 10 % mer foder. De ekologiska grisarna hade också något sämre tillväxt och ett något sämre foderutnyttjande jämfört med konventionella grisar i samma besättning och tidigare studier i både oisolerad (Andersson et al., 1994; Andersson et al., 1998) och isolerad byggnad (Botermans & Svendsen, 1999). Detta resultat bedöms vara en kombination av ett sämre optimerat ekologiskt foder, större rörelseytor och något lägre omgivningstemperaturer p.g.a. grisarnas tillgång till utevistelse.

Ett väl balanserat foder är en förutsättning för att kunna nå ett bra produktionsresultat i slaktgrisproduktionen. Detta gäller särskilt i ekologisk slaktgrisproduktion eftersom "optimering" m.h.a. syntetiska aminosyror inte är möjlig. I det utförda projektet ställde dåligt balanserat foder till en del problem särskilt under omgång 3, då det använda försöksfodret inte innehöll vad som utlovats av den aktuella foderfirman. Foderanalyser, utförda i efterhand, visade bl. a. att innehållet av lysin per MJ var nästan 15 % lägre än vad som utlovats. Som en konsekvens härav erhöles dåliga klassningsresultat i denna omgång och trots utslaktning i rätt viktsklass resulterade den dåliga köttprocenten i att andelen grisar med högsta betalning var oacceptabelt låg i under omgång 3 (54,5 % enligt tabell 2 i bilaga) vilket igen påverkade medelvärdet för båda sommaromgångarna (tabell 4).

Köttprocenten är en viktig ekonomisk parameter för ekologisk produktion. Enligt slaktnoteringen hos Swedish Meats/Scan AB, som slaktar mer än 90 % av de KRAV-uppfödda grisarna i Sverige (Ekokött, 2006), fås maximalt KRAV-tillägg vid ett köttinnehåll av 55% kött i slaktkroppen och uppåt. Inhysning i enkla byggnader visar generellt på en lägre köttprocent i oisolerade stallar (Gustafsson et al., 1990; Andersson et al., 1994). Under vinteromgångarna i denna studie lyckades vi med en rimligt bra klassning men det var fortfarande 15 % av grisarna som hade för låg köttprocent för att erhålla den bästa betalningen. Väl optimerat ekologiskt foder är en grundförutsättning för att kunna nå ett bra klassningsresultat. Andra förhållanden kan emellertid också påverka. T.ex. orsakar låga temperaturer ändringar av grisens kött- och fettansättning som sker i ett samspel med energitillförselns storlek (Dauncey & Ingram, 1986). Köttprocenten kan möjligen också påverkas av andra faktorer som den ökade halmgivan, gruppstorlek, hälsostatus eller annat.

I konventionell slaktgrisproduktion i boxar med spaltgolv på gödselytan beräknas halmförbrukningen per gris under en uppfödning somgång kunna komma ned till ca 3-5 kg. I den aktuella studien var halmförbrukningen per gris och uppfödning somgång i system med djupströbädd ca 10 gånger så hög vintertid och ca 6 gånger så hög sommartid. För straw-flowboxarna var halmförbrukningen ca 5 gånger så hög vintertid som i konventionell produktion medan halmförbrukningen sommartid var ungefär dubbelt så hög som i ett konventionellt stall.

Den signifikanta skillnaden i halmförbrukning mellan djupströ- och straw-flow-boxarna förklaras av den olikartade ströprincipen på liggytan; djupströ alternativt ströad yta, men också av att liggytans storlek var ca 1,7 gånger större i djupströboxen (se

diskussion om liggytornas utformning i Rapport Del 1). Värderingen av skillnaden i halmförbrukning är svår och tvetydig. Halm är en viktig resurs för grisar avseende välfärd, sysselsättning och digestion. Halm är emellertid också en resurs som kostar att producera, som tar tid att hantera och som kan medverka till en ökad miljöbelastning. Halm börjar också få ett alternativvärde som energiråvara (Bernesson & Nilsson, 2005) och en användning inom industrin. I våra studier fanns alltid gott om halm på liggytan i alla boxar men i straw-flowboxarna, med den lägre halmförbrukningen, var halmdjupet inte lika stort som i djupströboxen. Halmen i straw-flowboxarna var dock renare än i djupströboxarna eftersom djupströbädden ofta var gödselblandad (figur 14). I dansk ekologisk produktion krävs en så stor halmgiva att grisens kropp ska ge ett avtryck i bädden då grisen legat där (Landbrugsavisen, 2007). Enligt nuvarande svenska Krav-regler (KRAV, 2006) krävs att ekologiska grisar vintertid ska ha möjlighet till ”böknig i djupströbädd”. Trots det positiva i en lägre halmförbrukning och en bättre hygien på halmen i straw-flowboxarna är det därför osäkert om halmgivan bedöms som ”tillräcklig”.

En allmän uppfattning tros vara att hälsostatusen bland ekologiska grisar är god. Nyare svenska studier (Heldmer et al., 2006) har dock visat att den ekologiska produktionen i vissa avseenden har förlorat sitt tidigare hälsomässiga försprång gentemot den konventionella och för flera sjukdomsanmärkningarna såsom ledinflammationer/övriga ledsador och spolmaskskadad lever ligger anmärkningarna vid slakt betydligt högre för KRAV-grisar jämfört med konventionella grisar (Ekokött, 2006). Vid värdering av sammanställningen av sjukdomsregistreringarna i föreliggande studie är det viktigt att beakta att alla djur kom från en konventionell besättning d.v.s. att suggor och smågrisar ej var ekologiska. De infektiösa sjukdomar som registrerades i eko-stallet speglar alltså i stor utsträckning vad djuren ”hade med sig” från det konventionella smågristallet.

Det registrerades en del fall av diarré speciellt i omgång 3 och 4. I omgång 3 anser vi att *Lawsonia intracellularis* var en medverkande orsak och i omgång 4 förekom ett utbrott av dysenteri. I båda fallen kunde orsaken till diarréproblemen föras tillbaka till smågrisbesättningen. Sjukligheten beroende på mag-tarmsjukdomar var någorlunda densamma bland de ekologiskt uppfödda grisarna som bland de konventionellt uppfödda från samma besättning under samma period (tabell 3 i bilaga). Det har i olika studier diskuterats att födo-/foderantigener kan orsaka olika typer av allergiska reaktioner hos djur och människor (för review se Stokes et al., 2002). Foderproteiner utgör de viktigaste antigenerna i grisfoder och tillförsel av för stora mängder proteinantigener har diskuterats som en möjlig medverkande orsak till ofta svårt diagnostiserade mag-tarm störningar hos slaktgrisar (Nielsen, 1982). Eftersom ekologiskt foder inte får optimeras med syntetiska aminosyror har ekologiskt foder normalt ett högre proteininnehåll. I de olika ekologiska fodersorterna i våra studier varierade totalinnehållet av protein mellan 162 och 170 g per kg mot 145 g i det konventionella fodret (tabell 3). Det kan därför inte uteslutas att detta kan ha varit en medverkande orsak till det rätt så markanta utbrottet av dysenteri i omgång 4, som krävde minst lika mycket medicinering och behandlingstid som i den konventionella besättningen. De utförda serologiska studierna och rödsjuka-vaccinationsförsöken visade klart att de ekologiskt uppfödda grisarna exponerats för *E.r* (Svendsen et al., 2006). Dessa studier kommer att analyseras ytterligare och publiceras separat.

Allmänt gäller att antalet registreringar av lungsjukdomar och lunganmärkningar vid slakt var lågt, och lägre för de ekologiskt uppfödda grisarna än för de konventionellt uppfödda grisarna från den samma besättning. Enligt de serologiska undersökningarna fanns inga grisar med antikroppar mot lungpatogenet *Mycoplasma hyopneumonia*, som orsakar lunginflammation typ SEP (Swine Enzootic Pneumonia), och endast få grisar med antikroppar mot lungpatogenerna *Actinobacillus pleuropneumonia* (*A.p.*) serotyp 2 respektive serotyp 3 som orsakar elakartad lungsjuka och lungsäcksinflammation hos grisar. Dessa lungpatogener är vanligt förekommande i konventionella besättningar och orsakar många (de flesta?) lunganmärkningar vid slakt, och *A.p.* förkom alltså också i den konventionella delen av försöksbesättningen. Det kan alltså konstateras att inhysningsförhållandena för de ekologiska grisarna inte var främjande för lungsjukdomar orsakade av *Actinobacillus pleuropneumonia*, vilket också andra studier har visat (Heldmer et al., 2006). Å andra sidan visade studierna inte heller att förekomst av lungsjukdomar vid ekologisk produktion nödvändigtvis är mycket lägre än vid konventionell produktion.

Antalet skador på grisarna var lågt vilket noterades i form av en låg skadesummepoäng per gris. Intressant var också att skadesummepoängen minskade på grisarna i Eko-stallet under uppfödningen. Detta är omvänt mot vad som registrerats i konventionell produktion (trågutfodring och restriktiv fodertilldelning efter 65 kg levande vikt) (Botermans & Svendsen, 2000) och antas vara en effekt av färre aggressioner mellan grisarna p.g.a. en större tillgänglig yta och större möjligheter till sysselsättning.

Det allmänna intrycket från beteende-, funktions- och renhetsstudierna var att försöksstallet fungerade bra. Övervakning och kontroll av djuren var inte mer betungande än i ett konventionellt stall. Trågutfodring av grisarna två gånger om dagen, vilket resulterade i att samtliga grisar kom in i stallet vid dessa tidpunkter, var det bärande konceptet för att få kontrollen av djuren att fungera smidigt.

Enligt beskrivningen av boxutformningarna i Rapport, Del 1, var de två jämförda boxtyperna relativt olika i sin utformning. P.g.a. olikheterna är det också svårt att gradera boxarna enligt samma skala. Varje boxtyp hade sina för- och nackdelar. Djupströboxen var mer problematisk renhetsmässigt eftersom det var betydligt svårare att hålla djupströytan fri från gödsel om grisarna valde att gödsla här. I princip fick sådana problem lösas genom att lägga stora mängder ny halm ovanpå. Smuts och gödsel på ätytan kunde heller inte skrapas ut lika enkelt som i straw-flowboxen eftersom spaltytan inte var upphöjd i djupströboxen. Det var dock enklare att se och kontrollera grisarna i djupströboxen eftersom liggytan inte var försedd med tak. Vid låga utomhustemperaturer och då grisarna var små bedömdes emellertid närlimtet på liggytan som bättre i straw-flowboxen med ligghydda. I straw-flowboxen var problemen med att grisarna gödslade på liggytan inte lika stora. Till viss del berodde detta på att ligghyddan var mer begränsad i storlek än djupströytan i djupströboxen. I straw-flowboxen var inneyta 3 (figur 7) en aktivitets-/gödselyta med 10 % lutning som grisarna gödslade en del på. Straw-flowboxarna hade således också en relativt större samlad gödselyta, vilket också kan ha bidragit till att de gödslade mindre på liggytan. Även om straw-flowboxens ligghydda gav ett bättre närlimat hade ligghyddans tak dock nackdelen att det hindrade en enkel kontroll av grisarna och man fick öppna luckan i hyddtaket för att se grisarna ordentligt alternativt kontrollera dem från spaltgången. Det lutande golvet på inneyta 2 (ätytan) resulterade i att tvärträgen fick

placeras på två höjder, vilket komplicerade byggprocessen. Resultaten från beteende-, funktions- och renhetsstudierna samt från produktionsciffrorna visade inte på några signifikanta skillnader i hur grisarna använde eller producerade i de två boxtyperna.

Den särskilda gödslingsstudien visade på att grisarna aldrig eller mycket sällan gödslade på ligg- och ätytan inomhus. Resultaten från de utförda renhetsstudierna visade däremot på att det fanns smuts och gödsel även på dessa ytor. Denna ”diskrepans” har troligen flera förklaringar. Generellt gäller att grisar sällan gödslar på den yta de ligger på. Eftersom slaktgrisboxar, oberoende av om de är avsedda för konventionella eller ekologiska grisar, måste dimensioneras för fullvuxna djur är liggytan egentligen alltid ”för stor” när grisarna är små. Renhetsmässigt fungerar slaktgrisboxar därför bäst när grisarna är fullvuxna. När grisarna är mindre är det däremot inte ovanligt att grisarna använder en del av liggytan som gödselyta. Detta är ett ständigt återkommande problem och teoretiskt vore det önskvärt att kunna justera ytorna i förhållande till grisarnas storlek. Praktiskt har detta dock visat sig vara svårt att lösa eftersom det skötselmässigt blir för komplicerat (Andersson, 1993). I den särskilda gödslingsstudien rengjordes samtliga ytor före studiens start och grisarna var förhållandevis stora vilket betydde att förutsättningarna för ett bra gödslingsbeteende i denna studie var optimala. Resultatet från renhetsstudierna är däremot medelvärden över hela uppfödningstiden d.v.s. inkluderar även mindre optimala tidpunkter då grisarna var små. Detta kan vara en av förklaringarna till de divergerande resultaten mellan gödslingsstudien och renhetsstudierna. En annan förklaring kan vara att renhetsstudiernas uppgifter om att det fanns smuts och gödsel även på ät- och liggytorna inte behöver innebära att grisarna verkligen gödslade eller urinerade på dessa ytor. Enligt gödslingsstudien valde grisarna ofta att gödsla på betongplattan utomhus. Denna yta bestod av en lutande hel betongyta och eftersom ”självrengningen” på denna yta inte fungerade som avsett tog grisarna med sig smuts på klövar och ben till andra delar av boxen. Vid viss väderlek (blåst och regn) kom det också in fukt i boxarna genom den öppna nocken i det ekologiska försöksstallet. Detta påverkade också boxhygien negativt (se även diskussion i Rapport, Del 1).

De utförda beteende- och funktionsstudierna gav resultat om grisarnas utnyttjande av uteytorna. I diskussioner om Krav- grisar påstås ofta att dessa är mer aktiva då de har tillgång till bete. Detta generella påstående kunde inte bekräftas i de utförda studierna. Grisarnas totala aktivitet var lika stor hos de grisar som enbart hade betongplattor för sin utevistelse som hos de grisar som hade beteshagar. Däremot valde grisarna med beteshagar företrädesvis dessa när de var aktiva. Det konstaterades också att utnyttjandet av beteshagarna var större när grisarna var yngre än när de blev äldre. Jämförelsen kan ses som ett valförsök där grisarna väljer de för dem mest intressanta ytorna, som helt tydligt är beteshagarna särskilt i yngre åldrar. Ur djurens perspektiv måste därmed också tillgång till beteshagar tolkas som positivt.

Även om aktivitetsnivån inte skilde mellan grisgrupperna på betongplatta alternativt beteshage rörde sig grisarna med tillgång till beteshagar betydligt större sträckor och över större ytor. Detta borde vara mer energikrävande, men trots detta registrerades inga signifikanta skillnader i produktionsresultat mellan grisarna på betongplatta respektive beteshage. Resultatet antyder att grisar med tillgång till bete kan använda betet för att tillgodogöra sig det extra foderbehov det extra rörelseutrymmet rimligen borde kräva.

Utvärderingen av de två modeller för hur grisarna tilldelades betet resulterade i att den ”stripbetnings-modell” som i förväg bedömts som intressant tycktes vara för komplex för grisarna. Eftersom grisarna hade svårigheter med att upptäcka när elträden till de olika småfällorna flyttades, utnyttjade de heller inte småfällorna som det var tänkt.

De uppmätta gödselmängderna stämde väl överens med de mängder som förväntades vid projekteringen av byggnaden (se Rapport, Del 1). För boxar utan tillgång till bete varierade framförallt mängderna på plattan utomhus vilket antas bero på variationer i nederbörd. Under vinteromgången var därför mängden gödsel 60 % större än under sommaromgången.

Under vinteromgången balanserade beräkningarna för P och K inom ett fel av ± 9 %. Noggrannheten för växtnärbalanserna under vinteromgången var alltså ± 9 %. En av kaliumbalanserna (box 73) hade emellertid ett fel på -19 %. En tänkbar källa till detta fel är urin från grannboxarna. Om kalium- och kvävebalansen korrigeras för näringsinnehållet i denna urin ökar kväveförlusten från djupströboxarna till 2,0 kg per gris i tabell 15. Under sommaromgången var felet för fosfor- och kaliumbalanserna för boxar utan bete mellan $+5$ – 15 %. Detta tyder på ett systematiskt fel som antingen kan bero på fel i de ingående parametrarna eller eventuellt bero på att en del fosfor och kalium stannar kvar på betongytorna under varma somrardagar med hög avdunstning.

En intressant detalj från gödselmätningarna var att andelen N och K som hamnade inomhus var högre än andelen P. Detta stämmer väl överens med resultaten från gödslingsstudien som visade att grisarna urinerade mer inne än ute jämfört med hur de gödslade.

Kväveförluster mellan 1,0 och 2,0 kg per gris i EKO-stallet motsvarar en ammoniakemission på mellan $3 - 6 \text{ g dag}^{-1} \text{ m}^{-2}$ under hela uppfödningssomgången. Detta överensstämmer bra med en undersökning av ammoniakavgivningen från ekologisk grisproduktion i Holland. Från ”rena” ytor i boxarna var emissionen $1,9 - 2,7 \text{ g dag}^{-1} \text{ m}^{-2}$ och från ”smutsiga” ytor $11,4 - 13,3 \text{ g dag}^{-1} \text{ m}^{-2}$ (Ivanova-Peneva & Aarnink, 2005). I Sverige undersökte von Wachenfelt (2002) hårdgjorda betongytor för ekologisk slaktgrisproduktion och ammoniakavgivningen var mellan $9 - 12 \text{ g dag}^{-1} \text{ m}^{-2}$. Resultaten kan också jämföras med djupströboxar för konventionell slaktgrisproduktion där ammoniakavgivningen i medeltal är $10 \text{ g dag}^{-1} \text{ m}^{-2}$ (Jeppsson, 1998). Kväveförlusterna från EKO-stallet uttryckt som ammoniakavgivning per kvadratmeter och dag är alltså i nivå med andra resultat i litteraturen.

Ammoniakemissionen påverkas linjärt av den emitterande ytan och av mängden N bakom svans (Andersson, 1995). I den ekologiska produktionen är både mängden N ”bakom svans” (p.g.a. ett högre råprotein-innehåll i fodret och en högre foderförbrukning) och den emitterande ytan större än i den konventionella produktionen. I den konventionella produktionen är riktvärdet för ammoniakemissionen 13 – 14 % av mängden N ”bakom svans” (STANK, 2004). Beräkningarna och gödselmätningarna i det ekologiska stallet resulterade i kväveförluster på ca 25 – 35 % av mängden N per gris bakom svans. Totalt innebar detta en ammoniakemission på ca $1,6$ kg per gris då N ”bakom svans” beräknades till $4,5$ – $6,4$ kg per gris för de ekologiska grisarna. Motsvarande siffror i den konventionella produktionen är en ammoniakemission på $0,4$ kg N per gris och ca $3,0$ kg N per gris ”bakom svans”

(Greppa Näringen, 2005). Slutresultatet blir att Eko-stallet emitterade nästan 4 gånger så mycket ammoniak som ett konventionellt stall.

Uppskattningsvis bidrar den högre råproteinhalten i det ekologiska fodret samt den sämre foderförbrukningen till denna ökning med en faktor på 1,75 ggr och de större nedsmutsade ytorna med en faktor på 2,25 ggr. Siffrorna antyder de större nedsmutsade ytorna är minst lika intressanta som fodret då det gäller åtgärder för att minska emissionen.

Mängden P bakom svans har i bilagsdelen tabell 9 beräknats till ca 1,4 ggr så stor i Eko-stallet som i konventionell produktion. För P förklaras hela skillnaden av den högre foderförbrukningen. Mängden P i den gödsel som grisarna lämnar i beteshagarna har vidare beräknats vara ca 49 % av grisens totalproduktion eller ca 0,5 kg per gris. I de i försöket använda beteshagarna på 96 m² per gris innebär detta en fosforbelastning av ca 52 kg P per ha. Max-värdet för fosfor är 22 kg per ha och år, beräknat som ett medelvärde över 5 år (Jordbruksverket, 2007). Eftersom de aktuella beteshagarna endast användes vartannat år bör en belastning på 44 kg P per ha vara möjlig, men innebär att de i försöket använda beteshagarna var något för små. För att klara fosforkravet skulle dessa istället vara ca 20 % större d.v.s. ca 115 m² per gris. Underdimensioneringen av beteshagarna förklaras av att vi vid planeringen av dessa gjorde bedömningen att endast ca 30-40 % av gödseln skulle hamna i hagarna, vilket alltså visade sig vara något i underkant.

Under betessäsongen beräknades grisarna ha gödslat ca 166 kg N per ha i hagarna. Eftersom den gödsel grisarna lägger i beteshagarna under betessäsongen delvis kan utnyttjas direkt av vallväxterna, delvis omsättes och mineraliseras så att växterna tar upp den är risken att man har ett N-läckage under växtsäsongen mycket begränsad så länge växttäckets är intakt. Däremot kan läckage förekomma i uppbökade delar av fällorna. På hösten efter betessäsongen visade jordanalyserna att det endast återstod 24 kg N per ha. Det är denna begränsade del som det finns utlakningsrisker för under senhöst- och vinternederbörd. Detta är dock en mycket vanlig nivå efter en spannmålsgröda i Skåne och inte särskilt anmärkningsvärt. Mängden är också i paritet med mängden växttillgängligt kväve som konstaterats vid en långvarig vallträda utan gödsling (Aronsson et al., 2003).

Sammanfattningsvis kan konstateras att stallfunktionen i det ekologiska försöksstallet varit bra. Det har varit enkelt att hantera och övervaka grisarna bl. a. eftersom grisarna utfodrats inne i stallet. Eftersom grisarna trågutfodrats har det också varit möjligt att utan problem utfodra grisarna restriktivt i slutet av uppfödningen. Vidare har stallets utformning gjort det enkelt att väga grisarna inför slakt. Förutsättningarna för att kunna utfodra för hög köttprocent och för att kunna slakta ut i bäst betalda viktsintervall är alltså goda i den planlösning som testats.

Djurens välfärd bedöms också vara bra i Eko-stallet. Beteendestudier och skaderegistreringar visar på att grisarna utnyttjar de större ytor de erbjuds. Detta tycks leda till färre aggressioner och skador på djuren jämfört med i konventionell produktion. Grisarna i Eko-stallet hade också färre anmärkningar p.g.a. lungproblem vid slakt än konventionella grisar.

I motsats till effekten på grisarnas välfärd konstaterades dock de större ytorna resultera i en oönskat hög ammoniakemission. Denna, i jämförelse med konventionell

produktion, större miljöbelastning rimmar dåligt med den ekologiska idén och bedöms vara en viktig problematik att arbeta vidare med i framtiden för att få en verkligt hållbar och uthållig ekologisk grisproduktion.

5 LITTERATUR

- ALcontrol AB. 2007. Sveriges största kedja för miljö- och livsmedelsanalyser. www.alcontrol.se, 2007-04-16.
- Andersson, M. 1995. Ammonia volatilization from cow and pig manure. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst för jordbrukets biosystem och teknologi, Rapport 98, Lund. 66 pp.
- Andersson, M. & Botermans, J. 1993. Pen design and pig performance in an insulated building for growing-finishing pigs. American Society of Agricultural Engineers, Livestock Environment IV. Proceedings Fourth International Symposium. University of Warwick, Coventry England, pp 1057-1062.
- Andersson, M., Botermans, J. & Svendsen, J. 1994. Slaktsvin i oisolerad byggnad. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. För jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Rapport 94. Lund.
- Andersson, M., Olsson, A-Ch. & Svendsen, J. 1998. Enkel inhyssning av slaktsvin. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. För jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Rapport 115. Lund.
- Aronsson, H., Torstensson, T. & Lindén, B. 2003. Utlakningsförsök med höstveteväxtföljd på lerjord i Västergötland, 2001-2003. Teknisk rapport 73. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för markvetenskap, Avdelningen för vattenvårdslära.
- Bernesson, S. & Nilsson, D. 2005. Halm som energikälla. Rapport- miljö, teknik och lantbruk 2005:07. Institutionen för biometri och teknik. Uppsala.
- Botermans, J. & Svendsen, J. 2000. Effect of feeding environment on performance, injuries and behaviour in growing- finishing pigs: group-based studies. Acta Agric Scand., Sect A. Animal Sci: 2000: 50, 237-249.
- Dauncey, M. & Ingram, D. L. 1986. Acclimatization to warm or cold temperatures and the role of food intake. Journal of Thermal Biology 11, 89-93.
- Ekokött. 2006. Slaktkropparnas kvalitet i ekologisk uppfödning 2005, sid 1-30.
- Ekologiskt Lantbruk. 2003. KRAV-märke eller EU-blomma? Ekologiskt Lantbruk 9/2003.
- Ekologiskt Lantbruk. 2004. Dumpa inte KRAV-märket till EU för kortsiktiga vinster! Ekologiskt Lantbruk 1/2004.
- EU-förordningen. 1999. Rådets förordning (EG) nr 1804/1999.
- Fernández, J. 1996. Deposition and content of N, P and K in slaughter pigs. National Institute of Animal Science. Research Centre Foulum. Denmark
- Greppa Näringen. 2005. Innehåll av kväve och fosfor i gödsel från ett slaktsvin. Jordbruksverket. www.greppa.nu, 2005-09-28.
- Gustafsson, G., Svendsen, J. & Håkansson, J. 1990. Slaktsvin i enkla byggnader - klimattekniska undersökningar och produktionsresultat i ett växthusstall. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst för lantbrukets byggnadsteknik, Rapport 67, Lund.

- Heldmer, E. Lundeheim, N. & Robertsson, J. Å. 2006. Sjukdomsfynd hos ekologiskt uppfödda grisar. *Svensk VetTidn*, 13, 13-19.
- Hoste, R. 2004. Kostprisberegning biologische varkensbedrijven 2004. Rapport 2.04.08; ISBN 90-5242-940-5. Den Haag, LEI, 26 p.
- Ivanova-Peneva, S.G. & Aarnink, A.J.A. 2005. Ammonia emissions in organic pig production. *Tagungsband 7. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Braunschweig-Völkenrude*. Pp 277-282.
- Jeppsson, K.-H. 1998. Ammonia emission from different deep-litter materials for growing-finishing pigs. *Swedish J. agric. Res.* 28: 197-206.
- Jordbruksverket. 2007. Tvärvillkor 2007. God miljö för gårdens stöd. Broschyr, Jordbruksverket. Jönköping.
- KRAV. 2006. Regler. Kontrollföreningen för ekologisk produktion. Box 1037, 751 40 Uppsala
- Kugelberg, C., Johansson, G., Sjögren, U., Bornstein, S. & Wallgren, P. 2001. Hälsoläget hos utomhusgrisar. I. Infektionssjukdomar och externa parasiter. *Svensk VetTidn*, 53, 197-204.
- Landbrugsavisen, 2007. Økologisk svineproduktion. 2007-03-23.
- Nielsen, N.C. 1982. Sygdomsproblemer i svineproduktionen set i relation til aktuelle driftsforhold og fodringsregimer. *Proceedings, 14th Nordic Veterinary Congress, Copenhagen 5.-9. juli*, p 23-26.
- Olsson, A.-C., Svendsen, J. & Sundelöf, J.-A. 1996. Ekologisk svinproduktion. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för lantbrukets byggnadsteknik. Specialmeddelande nr 224. Alnarp.
- Persson, S. 2004. Länsstyrelsen i Skara. Personligt meddelande.
- Poulsen, H. D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrsgødning. En revurdering af danske normtal for husdyrsgødningens indhold av kvælstof, fosfor og kalium. *Bertening nr 736, Danmarks JordbrugsForskning*, 165 pp.
- SAS Institute. 1985. SAS User's Guide. Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Simonsson, A. 1990. Omsättning av kväve, fosfor och kalium i svinproduktionen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakta Husdjur nr 1, 1990. Uppsala
- STANK. 2004. STANK in MIND. Jordbruksverkets program för miljöinriktad rådgivning, Version 1.01, Jönköping
- Stokes, C.R., Bailey, M. & Bland, P.W. 2002. Animal models of food sensitivity. Ch. 17 D1-14 in "Food Allergy and Intolerance", 2nd edition, edited by Brostoff, J. and Challacombe, S.J. Saunders Ltd., England.
- Svendsen, J., Olsson, A.-Ch. & Rantzer, D. 1988. Produktion och sjuklighet fram till slakt hos grisar med och utan nedsatt vitalitet eller fysiska handikapp vid födelsen. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst för lantbrukets byggnadsteknik, Rapport 62, Lund.
- Svendsen, J., Andersson, M., Olsson, A.-Ch., Rantzer, D. & Lundqvist, P. 1990. Group housing of sows in gestation in insulated and uninsulated buildings – results of a

- questionnaire survey, farm visits and grouping studies. Report 66, Swedish Univ. Agric. Sci., Lund.
- Svendsen, J., Wallgren, P. & Olsson, A.-Ch. 2006. Effects of Vaccination against *Erysipelothrix rhusiopathiae* and Hygiene Studies in Organic Slaughter Pig Production. Proceedings, Vol. 2, IPVS Congress 16 – 19 July, Copenhagen, p 586.
- Wallgren, P. & Persson, M. 2000. Relationship between the Amounts of Antibodies to *Actinobacillus pleuropneumoniae* Serotype 2 detected in Blood Serum and in Fluids Collected from Muscles of Pigs. Journal of Veterinary Medicine Series B 47 (10), 727–737.
- Wallgren P., Bölske G. & Fossum C. 1992. *In vitro* stimulation of antibody production to *Mycoplasma hyopneumoniae* by porcine peripheral blood mononuclear cells. Vet Microbiol 32, 363-374.
- von Wachenfelt, H. 2002. Betesdrift och utomhusytor för ekologiska svin (Organic pig production on pasture and outdoor areas). Sveriges Lantbruksuniversitet, inst. för jordbrukets biosystem och teknologi. Specialmeddelande 236. Alnarp.

BILAGA

Tabell 1. Ekologisk slaktgrisproduktion. Produktionsresultat under alla omgångar i boxar utan bete

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Box- typ	Betes- drift
Alla omgångar								
Antal omgångar	4	4	4					
Total antal boxar	10	11	21					
Total antal grisar	154	167	321					
Insättningsvikt, kg	26,0	25,8	25,9					
Slaktvikt, kg	86,2	86,5	86,4					
Dagligt foderintag, kg	2,32	2,37	2,35				N S	-
Tillväxt, g/dag	770	770	770				N S	-
Foderutbyte, kg/kg	3,06	3,12	3,09				N S	-
Klassning, %	56,6	57,3	56,9				N S	-
Andel bäst betalda, %	75,3	77,5	76,4				N S	-

N S = ej signifikant (*not significant*)

Tabell 2. Ekologisk slaktgrisproduktion. Produktionsresultat under sommaromgångarna 3 och 5

	Utan bete			Med bete		
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel
Sommaromgång 3						
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1
Total antal boxar	2	2	4	2	2	4
Total antal grisar	32	32	64	32	32	64
Insättningsvikt, kg	24,0	23,6	23,8	21,9	21,6	21,7
Slaktvikt, kg	88,6	87,3	87,9	86,5	86,8	86,7
Dagligt foderintag, kg	2,28	2,27	2,27	2,18	2,18	2,18
Tillväxt, g/dag	863	845	854	828,5	823,5	826,0
Foderutbyte, kg/kg	2,68	2,72	2,70	2,65	2,67	2,66
Klassning, %	53,5	54,7	54,1	54,8	55,1	54,9
Sommaromgång 5						
Antal omgångar	1	1	1	1	1	1
Total antal boxar	2	2	4	2	2	4
Total antal grisar	32	32	64	32	32	64
Insättningsvikt, kg	22,0	21,9	22,0	22,2	22,7	22,4
Slaktvikt, kg	87,3	87,0	87,1	87,1	85,3	86,2
Dagligt foderintag, kg	2,27	2,29	2,28	2,32	2,27	2,29
Tillväxt, g/dag	777,0	731,0	754,0	766,0	742,5	754,2
Foderutbyte, kg/kg	2,96	3,15	3,05	3,07	3,09	3,08
Klassning, %	57,0	57,2	57,1	57,1	57,7	57,4

Tabell 3. Ekologisk slaktgrisproduktion. Sjuklighet och slaktanmärkningar. Jämförelse mellan ekologisk och konventionell uppfödning inom samma besättning och under samma period

	Vinteromgångar		Sommaromgångar	
	Ekologisk uppfödn.	Konv. uppfödn ¹⁾	Ekologisk uppfödn.	Konv. uppfödn ¹⁾
Antal grisar	193	390	256	285
Sjuklighet, behandlingar, %				
- mag-/tarmstörningar, diarré	20,2	17,7	4,7	19,3
- ledinflammation	-	0,8	0,8	0,7
- bensvaghet, halt	1,9	-	0,4	1,8
- svansbiten	-	1,3	-	6,3
- annat	1,0	-	0,8	1,1
Slaktanmärkningar, %				
- bölder (29/30)	1,0	0,5	0,4	1,4
- ledinflammation (31/32)	-	-	0,4	0,4
- svansbiten (57/58)	-	0,3	-	1,8
- lunginflammation (61/62, 64, 71/72)	-	0,8	-	1,4
- lungsäcksinflammation (75/76)	-	4,1	1,9	1,4
- spolmaskskadad lever (83/84)	8,2	4,1	7,0	1,4
- andra leverskador (78/88)	-	3,1	-	1,1

¹⁾ Jämförelsetalen är hämtade från parallell produktion i den konventionella besättning de ekologiskt uppfödda djuren inköptes ifrån.

Tabell 4. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat av skaderegistreringar under alla omgångar i boxar utan bete

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup-strö	Straw flow	Medel	Djup-strö	Straw flow	Medel	Box-typ	Betes drift
Alla omgångar								
Antal omgångar	3	3	3	-	-	-		
Total antal boxar	8	9	17	-	-	-		
Total antal grisar	122	135	257	-	-	-		
17 veckor								
Skadesumma	0,91	0,71	0,81	-	-	-		N S
21 veckor								
Skadesumma	0,51	0,39	0,45	-	-	-		N S

N S = ej signifikant (*not significant*)

Tabell 5. Ekologisk slaktgrisproduktion. Resultat av funktionsstudier (9 timmar) under alla omgångar i boxar utan bete

	Utan bete			Med bete			Effekten av	
	Djup- strö	Straw flow	Medel	Djup- strö	Straw flow	Medel	Box- typ	Betes drift
Alla omgångar								
Antal omgångar	4	4	4					
Total antal boxar	6	6	12					
Total antal grisar								
17 veckor, %								
Står/går - inne	59,8	55,2					N S	-
- betongplatta	10,7	12,2					N S	-
- bete	-	-					-	-
Står/går, totalt	70,5	67,4					N S	-
Ligger - inne	28,7	31,2					N S	-
- betongplatta	0,8	1,3					N S	-
- bete	-	-					-	-
Ligger, totalt	29,5	32,6					N S	-
21 veckor, %								
Står/går - inne	39,8	34,1					N S	-
- betongplatta	8,1	11,6					N S	-
- bete	-	-					-	-
Står/går, totalt	47,9	45,8					N S	-
Ligger - inne	41,0	40,1					N S	-
- betongplatta	11,1	14,1					N S	-
- bete	-	-					-	-
Ligger, totalt	52,1	54,2					N S	-

N S = ej signifikant (*not significant*)

Tabell 6. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser (NPK) på boxnivå för sommaromgång 3 (kg per box). Grisarna i boxarna 71 och 75 hade tillgång till bete

	Box 71			Box 73			Box 75			Box 77		
	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg
In, kg per box												
Smågris	7.7	1.8	0.7	8.8	2.1	0.8	7.6	1.8	0.7	8.7	2.1	0.8
Foder	105.1	24.7	25.5	106.1	25.0	25.7	104.4	24.6	25.3	105.9	24.9	25.7
Grovfoder	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Halm	2.4	0.3	3.5	2.4	0.3	3.5	0.7	0.1	1.1	0.7	0.1	1.1
Bete ¹⁾	7.9	0.7	5.7				1.9	0.2	1.4			
Summa, in	123.1	27.7	35.3	117.3	27.4	30.0	114.7	26.7	28.5	115.4	27.1	27.6
Ut, kg per box												
Slaktgris	42.5	10.3	4.1	43.8	10.6	4.2	41.2	9.9	4.0	43.0	10.4	4.2
Gödsel	18.6	5.5	9.0	47.1	14.6	19.0	35.9	10.5	15.3	46.1	14.5	18.5
Gödselbädd	4.4	1.0	4.2	1.8	0.8	2.4	1.3	0.4	0.8	0.3	0.1	0.2
NPK på bete ²⁾	30.7	9.3	14.0				10.0	3.8	3.2	30.7	9.3	14.0
Summa, ut	96.3	26.1	31.3	92.6	26.0	25.5	88.4	24.6	23.3	89.5	25.0	22.8
Skillnad	26.8	1.6	4.0	24.7	1.4	4.5	26.2	2.1	5.2	25.9	2.1	4.7

¹⁾ Beräknad mängd NPK från bete som foder ²⁾ Beräknad mängd NPK som hamnat på betet som träck och urin.

Tabell 7. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser (NPK) på boxnivå för vinteromgång 4 (kg per box). Inga grisar hade tillgång till bete

	Box 71			Box 73			Box 75			Box 77		
	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg	N kg	P kg	K kg
In, kg per box												
Smågris	8.3	2.0	0.8	7.6	1.8	0.7	7.7	1.8	0.7	7.3	1.7	0.7
Foder	128.4	26.8	28.3	126.4	26.3	27.8	125.9	26.3	27.7	126.1	26.3	27.8
Grovfoder	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2
Halm	6.8	1.0	9.7	5.9	0.8	8.5	2.9	0.4	4.2	2.6	0.4	3.8
Summa, in	143.5	29.7	38.8	141.2	29.0	38.3	136.5	28.5	32.6	137.2	28.4	33.5
Ut, kg per box												
Slaktgris	38.5	9.3	3.7	41.4	10.0	4.0	41.1	9.9	4.0	41.7	10.1	4.0
Gödsel	51.9	17.0	19.8	60.2	17.0	24.8	63.4	19.2	27.5	64.9	19.7	26.3
Gödselbädd	20.8	4.1	14.1	16.2	4.6	16.6	3.5	1.0	2.3	1.9	0.4	1.4
Summa, ut	111.2	30.4	37.7	117.9	31.6	45.4	108.0	30.1	33.8	108.5	30.2	31.7
Skillnad	32.3	-0.7	1.1	23.3	-2.6	-7.1	28.6	-1.6	-1.2	28.7	-1.8	1.8

Tabell 8. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser för N (kg per gris)

	Utan bete			Med bete			Konv. Jämförelse- tal ¹⁾
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel	
Alla omgångar							
Antal omgångar	2	2	2	1	1	1	
Total antal boxar	3	3	6	1	1	2	
Total antal grisar	48	48	96	16	16	32	
Smågris	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Foder och halm	7,9	7,6	7,7	7,2	6,7	7,0	5,2
Summa, in	8,4	8,1	8,2	7,7	7,2	7,5	5,7
Slaktgris	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7
Bakom svans	5,8	5,5	5,6	5,0	4,6	4,8	3,0
Summa, ut	8,4	8,1	8,2	7,7	7,2	7,4	5,7
Gödselmätning	4,1	3,8	3,9	1,4	2,3	1,9	2,6
Gödsel, betesfällor	-	-	-	1,9	0,7	1,3	
Förluster	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	0,4
Summa bakom svans	5,8	5,5	5,6	5,0	4,6	4,8	3,0

¹⁾ Jämförelsetalen är hämtade från olika källor: Simonsson, 1990; Fernández, 1996; Greppa Näringen, 2005.

Tabell 9. Ekologisk slaktgrisproduktion. Växtnäringsbalanser för P (kg per gris)

	Utan bete			Med bete			Konv. Jämförelse- tal ¹⁾
	Djup- strö	Straw- flow	Medel	Djup- strö	Straw- flow	Medel	
Alla omgångar							
Antal omgångar	2	2	2	1	1	1	
Total antal boxar	3	3	6	1	1	2	
Total antal grisar	48	48	96	16	16	32	
Smågris	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Foder och halm	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,3
Summa, in	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,4
Slaktgris	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Bakom svans	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	0,8
Summa, ut	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,4
Gödselmätning	1,2	1,1	1,2	0,4	0,7	0,5	0,8
Gödsel, betesfällor				0,6	0,3	0,5	
Förluster	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Summa bakom svans	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	0,8

¹⁾ Jämförelsetalen är hämtade från olika källor: Greppa Näringen, 2005, Poulsen & Kristensen, 1997, Jordbruksverket, 2007.