

Ekologisk slaktgrisproduktion
Del 1 – Stallbygge, boxsystem, uteytor och
byggkostnader

Organic growing-finishing pig production
Part 1. Animal house, pen system, outside areas and
construction costs

Mats Andersson
Jos Botermans
Hans von Wachenfelt
Gunnar Svensson
Anne-Charlotte Olsson
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 rörande ekologisk grisproduktion. Ett tvärvetenskapligt forskningsprogram, EKOPIG, har genomförts på hela SLU som 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 ett stall till ekologiska slaktgrisar på JBT's försöksgård.

I denna rapport beskrivs planeringen och byggnationen av stallet. Dessutom görs en funktionsbeskrivning. Forskningsresultat som innefattar produktion, beteende, hälsa, miljö, arbetsmiljö och arbetsförbrukning kommer att presenteras i andra rapporter.

Planeringsarbetet har utförts av en arbetsgrupp bestående av Agr. dr Jos Botermans, forskare Hans von Wachenfelt och forskare Mats Andersson. Ritningarna har framställts i CAD av Agr. stud Peter Svensson. I arbetet med planering av beteshagar medverkade Prof. Gunnar Svensson, som också var ansvarig för att ta fram växtmaterial för etablering av beteshagar. Byggnadsrådgivare Anders Olsson (Hushållningssällskapet i Kristianstad) har medverkat vid upphandling, byggmöten och slutbesiktning av anläggningen. Entreprenörer har varit S.I. Andersson Bygg AB som uppfört byggnaden samt Bo Karlsson (Veberöds Smides och Mekaniska Verkstad) som i första hand ansvarat för montering av foderanläggning, utgödsling, VVS och boxinredning. Medarbetare i JBT's temagrupp gris har också medverkat vid den praktiska delen av bygget.

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 mars 2007

Jos Botermans

Gruppledare, tema-grupp gris

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
1 INLEDNING	11
2 BYGGNAD	13
2.1 Planering	13
2.2 Byggnadens placering	15
2.3 Byggskede	16
2.4 Byggnadsbeskrivning	21
2.4.1 Boxutformning	21
2.4.2 Utfodringssystem	24
2.4.3 Vatten	26
2.4.4 Strömedelshantering	26
2.4.5 Gödselhantering	27
2.4.6 Hantering vid slakt	28
3 BETESHAGAR OCH TRANSPORTGÅNGAR	29
3.1 Planering	29
3.2 Utformning av beteshagar och transportgångar	31
3.3 Insåning av beteshagar	33
4 BYGGKOSTNADER	35
4.1 Uppskattning av byggkostnaden	35
4.2 Verklig byggkostnad	35
5 ALLMÄNT OM FUNKTION AV STALL OCH BETESHAGAR	37
5.1 Foder	37
5.2 Vatten	37
5.3 Gödselhantering	38
5.4 Praktiska problem i beteshagarna	39
5.5 Vägning och utslaktning	40
6 LITTERATUR	41

SAMMANFATTNING

Inom FORMAS har det satsats på forskning rörande ekologisk grisproduktion. Ett tvärvetenskapligt forskningsprogram, EKOPIG, har genomförts på hela SLU som 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 ett stall till ekologiska slaktgrisar på JBT's försöksgård och denna rapport behandlar planering och uppförandet av byggnaden.

Vid planeringen av stallbyggnadens utformning utgick vi från ett antal principer. Bl. a. skulle grisarna vara lätta att kontrollera och övervaka. Det skulle också vara lätt att styra utfodringen och produktionen, att väga grisar och att skicka dem till slakt. Arbetsbehovet skulle minimeras genom att automatisera utgödsling och utfodring. Stallbyggnaden skulle vara enkel, oisolerad och självventilerad samt till stor del byggas av inhemskt trämaterial. Vidare skulle gödselkontakt mellan grupperna undvikas.

Stallet hade plats för 128 slaktgrisar fördelade på 8 boxar med 16 grisar vardera (figur 8). Det fanns två olika boxmodeller varav den ena hade djupströbädd (figur 15) och den andra hade lutande golv "straw-flow" (figur 12 och 16). Boxarna utformades enligt EU:s och KRAV:s regler (med eller utan betesutsläpp). Den totala boxytan var 1,5 m²/gris inomhus och 1 m²/gris utomhus på betongplattan. Byggnaden uppfördes på JBT:s försöksgård för grisforskning i Odarslöv och hade bärande ytterväggar och fackverkstakstol som tak.

Byggnaden placerades i närheten av den befintliga gödselbehållaren (figur 1 och 2). Grunden bestod av en platsgjuten grundsula (figur 3) av betong och på denna murades upp en grundmur av cementhålstén.

Till sidorna i gödselkulvert och för vägg mot djurutrymme bestod väggen av cementhålstén (figur 4). Den nedre delen av väggarna murades upp med lättklinkerblock som putsades på in- och utsidan och upptill bestod väggen av en träregelstomme klädd med träpanel (figur 5). Takbeläggningen bestod av fibercementplattor (figur 6). Stallet utfördes med naturlig ventilation: glespanel på väggar och öppennock med ljusgenomsläpplig övertäckning. Nocken försågs med vindavvisare. Nocken gjordes tät från vardera gaveln och 4 m inåt.

Det fanns två varianter av boxar och den ena hade djupströbädd (figur 15) på liggplatsen. Den andra hade liggyta som var övertäckt med tak och var försedd med en golvprofil som lutade mot gödselrännan (figur 16). Samtliga boxar placerades i en rad med öppningarna vända mot norr (figur 13) till betongplatta och beteshage. En inspektionsgång fanns längs med den ena ytterväggen (figur 9). Betongplattan hade samma utformning för samtliga boxar (figur 14). Golvprofilen för boxar och betongplatta framgår av figur 10 och 11.

Grisarna utfodrades med en automatisk torrutfodringsanläggning (figur 18) i tvärtråg (figur 17) och ovanför tråget fanns vattenledning med nosnipplar så att grisarna hade möjlighet att blöta fodret. Grovfoder tilldelades i häckar som fanns på betongplattan och var monterade på stallväggen (figur 19 och 20). Grisarna hade fri tillgång till vatten via en vattenkopp som var placerad i gödselgången (figur 21). Vatteninstallationen frostskyddades med en elektrisk värmekabel som låg inuti

vattenledningarna i stallet. Som strömedel användes vanlig halm och den hanterades i form av storbalar som transporterades in i stallet med traktorlastare (figur 22).

Gödseln från stallet hanterades både som fast- och flytgödsel. Boxarna med djupströbbädd gödslades ut med lastmaskin en gång per uppfödningssomgång och gödseln transporterades till en fastgödselplatta i närheten av stallbyggnaden. De boxar som hade lutande golv hölls rena genom grisarnas aktivitet. Halm tillfördes på liggytan och en del av halmen fördes ut på boxgolvet. Genom grisarnas aktivitet hamnade den slutligen på gödselytan (10 % lutning) i den nedre delen av boxen. Där blandades den med gödsel och trampades av grisarna ned genom en öppning mellan golvet och boxväggen (figur 23). I anslutning till samtliga boxar fanns en gödselgång med betongspaltgolv (figur 24). Under spaltgolvet fanns en kulvert som skrapades varje dag med en lindriven slädskrapa (figur 25). Gödseln skrapades till en pumpbrunn och sedan pumpades den vidare till en lagringsbehållare. Gödseln blandades om innan pumpning genom att den pumpades runt (figur 7) i gödselkanalen på betongplattan.

Vid planeringen av stallet utfördes mängdberäkningar för förbrukningen av foder, vatten, strö samt hur mycket gödsel och urin som skulle komma att produceras (tabell 1).

En uppskattning av byggnadskostnaden gjordes med hjälp av Jordbruksvekets underlag för kostnadsuppskattning av lantbrukets produktionsbyggnader (Tabell 8). Kostnaden för stallbyggnaden beräknades i 2002 års priser. Den beräknade kostnaden för stallbyggnaden blev 1 353 037 kr. Den verkliga byggnadskostnaden uppgick till 1 465 000:-. Det blev 11 450:- per grisplats. Byggnadsytan per gris var 3,9 m² inklusive ytor för service. I detta belopp ingick ej kostnader för gödselbehållare och halm lager.

Storleken på beteshagarna beräknades och hänsyn togs till rekommendationerna om den maximala kväve- och fosforbelastningen (tabell 2 – 5) per ha för utegrisar. En uppskattning gjordes av hur stor andel av den producerade gödselmängden som hamnade i stall respektive i betesfällorna. Till 4 av de 8 boxarna (figur 26) gjordes inhägnade beteshagar (figur 28) som grisarna kunde gå ut i under sommaromgångarna. Särskilda transportgångar (figur 27) ut till beteshagarna konstruerades också för att säkerställa en bra hållbarhet hos dessa hårt utnyttjade ytor. Beteshagarna etablerades med en bred artsammansättning (tabell 6) vid en senare tidpunkt gjordes en komplettering med mera udda arter (tabell 7).

SUMMARY

An interdisciplinary research program on organic pig production, EKOPIG, was financed by FORMAS and by SLU. Part IV of EKOPIG was carried out at SLU-Alnarp and emphasis was on housing systems for organic growing-finishing pigs. In this part, an animal house for organic growing-finishing pigs was built. The planning and construction of the building is described in this report.

When planning the design of the animal house, a number of principles were taken into consideration. Among others, the pigs should be easy to control and monitor. It should also be easy to control feeding and production, to weigh the pigs, and to send them to slaughter. The labour requirement should be minimized by using automatic manure and feeding systems. The building construction should be simple, uninsulated, and self-ventilating, and to a major extent be constructed of locally available wooden material. In addition, dung contact between the animal groups should be avoided.

The house had room for 128 growing-finishing pigs distributed into 8 pens of 16 pigs each (Figure 8). There were two different pen types, of which one had deep straw bedding (Figure 15), and the other had slanted floors and the “straw-flow” system (Figures 12 and 16). The pens were designed according to the EU and KRAV regulations (with or without letting the animals go outside). The total pen area was 1.5 m² per pig inside and 1 m² per pig outside on the concrete area. The building was constructed at JBT’s research farm for pig studies at Odarslöv, and had bearing outer walls and framework roof trusses.

The animal house was located near the existing manure container (Figures 1 and 2). The concrete floor was poured on location (Figure 3) upon which walls were built up of cavity cement blocks.

The sides of the dung channel and the wall towards the animal area were also built of cavity cement blocks (Figure 4). The lower section of the wall was built of light-clinker blocks which were plastered on both sides, and above this section the wall was made of a wooden frame covered with wood panels (Figure 5). The roof consisted of cement fiber plates (Figure 6). There was natural ventilation due to the wooden slats on the walls and an open roof ridge with transparent covering. The roof ridge was furnished with a wind shield and was solid the first 4 m from each gable.

The pen with the straw flow system had a lying area which was covered and a floor profile slanting to the dung channel (Figure 16). All the pens were placed in a row with openings towards the north (Figure 13) facing the concrete area and pasturage. An inspection passage was placed along one of the outside walls (Figure 9). The concrete outside lying area had the same design for all of the pens (Figure 14). The floor profile for the pens and concrete areas are shown in Figures 10 and 11.

The pigs were fed using an automatic dry feed system (Figure 18) in transverse troughs (Figure 17), and over the troughs water pipes with nose valves were placed so the pigs had the possibility of wetting the feed. Roughage was distributed in containers placed in the concrete area on the stable walls (Figures 19 and 20). The pigs had free access to water via a water cup located in the dung alley (Figure 21). The water installations were protected from frost using an electric heating cable inserted in the

water pipes in the animal house. Ordinary straw was used as bedding and it was handled in the form of big bales transported into the house using a tractor with a front loader (Figure 22).

The dung from the animal house was managed both as solid and liquid manure. The pens with deep straw bedding were cleaned using a front loader once per batch, and the dung transported to an area for solid dung located near the animal house. The pens which had slanted floors were kept clean via the activity of the animals. Straw was distributed to the lying area and much of the straw carried out to the pen floor. Due to the animals' activity it ended up in the dung area (10% slant) at the lower end of the pen. There it was mixed with the dung and pressed down by the pigs through an opening between the floor and the pen wall (Figure 23). A dung alley/channel with concrete slats connected all the pens (Figure 24), and it was scraped daily using a cable driven scraper (Figure 25). The dung was moved to a pump well and then pumped over to a storage container. The manure was mixed before pumping by pumping it around (Figure 7) the dung channel on the outside area.

During the planning phase for the animal house, many calculations for the use of feed, water, straw and as well as the quantities of dung and urine which would be produced were carried out (Table 1)

An estimation of the building costs was carried out with the help of the data for cost estimation for farm production buildings obtained from the Swedish Board of Agriculture (Table 8). The present calculation was based on the prices for 2002, and the estimated cost for the animal house was 1,465,000 SKK, or 11,450 SKK per pig place. The building area per pig was 3.9 m² including the service areas. The cost of the manure containers and straw storage was not included in this estimation.

The size of the pasture areas was calculated and consideration was taken to the recommendations for maximum nitrogen and phosphorus loading (Tables 2 – 5) per ha for pigs on pasture. An estimation was made of the amount of the produced manure which would remain in the house or be on the outside areas. For 4 of the 8 pens (Figure 26) fenced lots were made (Figure 28) which the pigs had access to in the summer months. Special transport alleys (Figure 27) out to these lots were also built to maintain a good longevity for these hard used areas. The pasture lots were established with a wide range of grasses (Table 6) which were completed later with more diverse species (Table 7).

1 INLEDNING

Under perioden 2002-2005 genomfördes ett tvärvetenskapligt forskningsprogram, EKOPIG, om ekologisk grisproduktion vid olika institutioner inom SLU. Del IV i programmet handlade om ekologisk slaktgrisproduktion och utfördes vid i SLU-Alnarp, som ett samarbetsprojekt mellan flera olika institutioner. Inom ramen för EKOPIG del IV har etablerats ett försöksstall. I stallet kunde 4 olika inhysningsalternativ för ekologisk slaktgrisproduktion jämföras:

1. Oisolerad byggnad, djupströbbädd, rastgård utomhus, enligt EU-regler (EU, 1999).
2. Oisolerad byggnad, djupströbbädd, rastgård utomhus och tillgång till beteshagar, enligt EU- och KRAV-regler (KRAV, 2002).
3. Oisolerad byggnad, box med lutande golv, ”Straw-flow”, rastgård utomhus, enligt EU-regler.
4. Oisolerad byggnad, box med lutande golv, ”Straw-flow”, rastgård utomhus och tillgång till beteshagar, enligt EU- och KRAV-regler.

Syftet var att jämföra de olika inhysningsalternativen med hänsyn till djuren och deras välbefinnande, produktion, halmförbrukning, hälsostatus och hälsorisker, arbetsinsats- och arbetsmiljö, gödselhantering, ammoniakavgivning, kvävebalanser, växtnäringsutnyttjande, kväveläckage, fördelning av kväve, mark- och strukturskador m.m. Resultaten av dessa jämförelser redovisas i delrapport 2 och 3.

Den överordnade målsättningen med projektet var att få fram inhysningsformer och skötselrutiner för en effektivare och mer konkurrenskraftig ekologisk grisproduktion, och som på ett bra sätt svarar mot grisarnas och skötarens behov och som belastar miljön så lite som möjligt.

I föreliggande rapport, som är del 1 i den samlade rapportserien för del IV inom projektet EKOPIG, beskrivs stallbygge, boxsystem, utehagar och ekonomi i samband med bygget, och dessutom beskrivs stallets funktion.

2 BYGGNAD

2.1 Planering

Då produktion av ekologiska slaktgrisar startade i Sverige var uppfödning med ligghyddor på fält det vanligaste systemet. Erfarenheterna från sådana system är dock att det blir mycket arbetsamt under blöta och kalla perioder (Olsson et al., 1996; Lindahl 2003). Uppfödning i kombination med en byggnad löser en del av dessa problem. En stallbyggnad för ekologiska grisar i kombination med betesfällor utomhus var därför utgångspunkten för projektet.

Vid planeringen av stallbyggnadens utformning utgick vi från ett antal principer. Bl. a. skulle grisarna vara lätta att kontrollera och övervaka. Det skulle också vara lätt att styra utfodringen och produktionen, att väga grisar och att skicka dem till slakt. Arbetsbehovet skulle minimeras genom att automatisera utgödsling och utfodring. Stallbyggnaden skulle vara enkel, oisolerad och självventilerad och skulle till stor del byggas av inhemskt trämaterial. Vidare skulle gödselkontakt mellan grupperna undvikas.

För att lätt kunna övervaka och kontrollera djuren valde vi att arbeta med så små grupper som 16 djur per grupp. Försöksstallet utformades för totalt 128 platser (= 8 boxar). Denna storlek överensstämde väl med det omgångssystem och de grupper av slaktgrisar som produceras i den konventionella delen av försöksbesättningen.

För att minska arbetsbehovet försågs stallet med mekanisk utgödsling (skrapor) och spaltövertäckt gödselgång. Gödselgången fungerade förutom som gödselyta även som servicegång vid inspektion, transport av grisar, vägning av grisar inför slakt och utsortering av grisar vid leverans till slakteri. Halva stallet försågs med boxar med djupströvbädd som gödslades ut med lastmaskin medan övriga boxar utformades enligt principen ”straw-flow”. Utfodringen automatiserades och grisarna utfodrades med torrfoder i tvärtråg. Genom att utfodra grisarna två gånger per dag i tvärtrågssystem var det möjligt att samla och kontrollera grisarna i stallet vid utfodringstidpunkterna. Boxutformningen med tvärtråg skulle i en större praktisk skala ge möjligheten att använda blötfodersystem.

Vid inhysning av ekologiska grisar ”delvis” i stall är det möjligt att ta hand om en viss del av gödseln från grisarna på ett mer kontrollerat sätt än när de går helt på fält. Gödseln kan då användas inom växtodlingen längre bort från stallet. Kombinationen mellan djupströvbädd med halm och spalt i gödselgången resulterade i både fast- och flytgödselsystem i försöksstallet. Denna kombination fanns dock tidigare i försöksbesättningen och ansågs därför inte som något problem.

För grisarnas utevistelse vintertid konstruerades en hårdgjord platta av betong direkt utanför stallet. Denna yta blev delvis övertäckt av stallets tak. En mindre del av betongplattan utformades med lutning som en ”självrensande” gödselyta. Denna utformning valdes efter rekommendationer och studier av anläggningar för eko-grisar i Danmark (Møller & Olsen, 1998). Resterande del av betongplattan skulle hållas fri från

gödsel genom att den skrapades manuellt. Det fanns en kanal i anslutning till betongplattan som gödseln kunde föras ned i.

Enligt KRAV's regler ska ekologiska slaktgrisar gå på bete sommartid (KRAV, 2002). Förutom de hårdgjorda betongplattorna planerades därför för flera beteshagar i anslutning till stallet. I det aktuella fallet skulle byggnaden placeras i närheten av befintlig bebyggelse på gården. Detta medförde att beteshagar enbart kunde placeras mot ena långsidan av byggnaden. Därför valdes också en planlösning i byggnaden med boxarna i enkla rader och inte i dubbla rader. Detta innebar att alla grisar med tillgång till beteshagar hade sina beteshagar i samma väderstreck. Detta var en fördel ur försökssynpunkt eftersom vindriktning, solinstrålning m.m. var densamma för alla försöksled.

Tabell 1. Ekologisk slaktgrisproduktion. Sammanställning över beräknade mängder av gödsel, urin, foder, vatten och halm som årligen skall hanteras för 128 slaktgrisplatser och 2,5 omgångar per år (= 320 producerade slaktgrisar per år)

	Ton/år	Kg/dag	Hantering
Hela stallet			
Träck ¹⁾	44.8	123	Gödselgång med spaltgolv och mekanisk skraputgödsling i kulvert under spaltgolvet.
Urin	102.4	281	
Regnvatten ²⁾	49.0	134	Box med djupströ gödglas ut med traktorskopa. Box med lutande golv: gödsel trampas ned under upphöjd spalt till gödselränna.
Totalt	196.2	538	
Varav inomhus (10%) ³⁾			
Träck	4.5	12	
Urin	10.2	28	
Totalt	14.7	40	
Varav på plattan ute (90%) ³⁾			
Träck	40.3	110	Gödsel på lutande yta trampas ned i gödselränna. Övrig yta manuell skrapning av gödsel ner i ränna. Självflyt till kulvert.
Urin	92.2	253	
Regnvatten	49.0	134	
Totalt	181.5	497	
Halm Djupströ boxar ⁴⁾	11.7	32	Storbal. Halmen är snittad.
Lutande golv boxar ⁵⁾	4.0	11	Intransport till stallet görs med traktorlastare.
Totalt	15.7	43	
Foder	107.5	295	Silo-foderskruv/foderlåda rundgående foderkedja - foderlåda - fodertråg.
Vatten ⁶⁾	376.0	1030	Nipplar med spillvattenkopp, eluppvärmd rörledning över fodertråg och gödselgång.

¹⁾ Kemira, 1999, ²⁾ Nederbörd 600 mm/år, ³⁾ Lauritsen & Aastrup-Larsen, 1998 (enligt referensen fördelas 10% av gödseln inne och 90% på betongplattan ute),

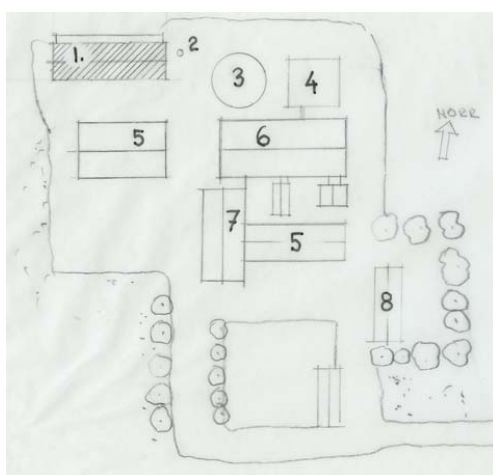
⁴⁾ Jeppsson & von Wachenfelt, 1996, ⁵⁾ Andersson & Svendsen, 2001, ⁶⁾ Olsson et al., 1993

Ett underlag för utrymmesberäkningar skapades genom att beräkna mängder för gödsel, urin, foder, halm och gödselörorenat ytvatten från utomhusytan. Förutsättningarna för beräkningen var följande: 2,5 slaktgrisomgångar per år med 16 grisar per box, vilket ger 144 dagars produktionstid per omgång. I ovanstående tabell 1 framgår vilka mängder det rör sig om och var de uppkommer/härrör från.

Vattenbehovet beräknades uppgå till ca 30 liter/minut i hydroforkapacitet (Olsson et al., 1993). Den totala mängden gödsel inklusive regnvatten blir 613 kg/producerad gris (= $196\ 200 / (2,5 * 128)$) vid en nederbörd av 600 mm/år.

2.2 Byggnadens placering

Stallbyggnaden uppfördes på JBT:s försöksgård för grisforskning i Odarslöv. Byggnadens placering på gården framgår av situationsplanen (figur 1). Byggnadsarbetena pågick under perioden juni t.o.m. september 2003.



1. Nybyggnad (Eko-stall)
2. Pumpbrunn
3. Urinbehållare
4. Gödselplatta
5. Slaktvinsstall
6. Suggstall
7. Loge
8. Bostad

Figur 1. Ekologisk slaktgrisproduktion. Situationsplan över JBT:s försöksgård för grisforskning i Odarslöv.

I ett stall för ekologisk uppfödning av slaktgrisar finns det öppningar mellan ytor inne i byggnaden och rastgård (betongplatta) att ta hänsyn till. Byggnaden bör ej placeras med öppningar och rastgårdar mot den förhärskande vindriktningen (Jordbruksverket, 2002). I vårt fall styrdes stallets placering i första hand av var betesfällorna kunde anläggas. Sedan invercade närhet till halm- och gödsellager. Den nya byggnaden placerades i närheten av den befintliga gödselbehållaren (figur 2).



Figur 2.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Byggnaden placerades i närheten av befintlig gödselbehållare.

2.3 Byggskede

Stallets grund bestod av en groundsula av betong. Grundmuren gjordes av skalblock. Rännbotten i gödselrännorna bestod av en platta av betong. Sidorna murades med 250 mm skalblock som armerades och fylldes med betong.



Figur 3.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Gjutning av grundplatta pågår.



Figur 4.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Sidokanter till gödselrännor och väggar i stallet byggs upp med skalblock av betong. Blocken är ihåliga och armeras med armeringsjärn och fylls med betong.

Golvet utfördes som en platsgjuten betongplatta med tjocklek 100 mm och med betong av kvaliteten K 35 VT. Golvytor i djurutrymmen brädrevs. Ytorna i gödselrännorna stålglättades. Golven nätarmerades (5x150 mm) och armeringen sammansvetsades för spänningsutjämning (figur 3 och 4).



Figur 5.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Väggarna består nedtill av skalblock eller putsade lättklinkerblock. Den övre delen av väggen utgörs av en träregelstomme och taket byggs upp med fackverkstakstolar.

Nedre delen av väggarna utfördes som täta väggar bestående av lättklinkerblock upp till 1,3 m höjd som var putsade in- och utvändigt. Övre delen av väggarna bestod av liggande väggreglar av trä och stående glespanel upp till takfoten (figur 5). Glespanelen bestod av 22 x 100 mm brädor med en 8 mm springa emellan. Gavlarna samt ett stycke av långsidorna utfördes med tät panel. Stallet utfördes med naturlig ventilation: glespanel på väggar och öppen nock med ljusgenomsläpplig övertäckning. Nocken förseddes med vindavvisare. Nocken gjordes tät från vardera gaveln och 4 m inåt.

Fackverkstakstolar av trä monterades med ett cc-avstånd på 1200 mm. Taket utfördes med fibercementplattor monterade på läkt, 45 x 70 mm (figur 6).



Figur 6.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Taket beläggs med fibercementplattor och väggarna kläs med glespanel av trä.

För hanteringen av flytgödseln sattes det in en prefabricerad pumpbrunn med storleken 10 m³. Denna var placerad i förlängningen av gödselrännan inomhus. Gödselkanalen inomhus och gödselkanalen utomhus mynnar i pumpbrunnen. Från pumpbrunnen gjordes en spolledning (160 mm) till slutändan av gödselkanalen utomhus för att kunna göra det möjligt att spola runt gödseln i uterännan. Genom rundspolningen

blev gödseln omblandad, vilket underlättade pumpning från pumpbrunn till lagringsbehållare. Från pumpbrunnen transporterades gödseln via en pumpledning (160 mm) till botten av befintlig gödselbehållare (figur 7).



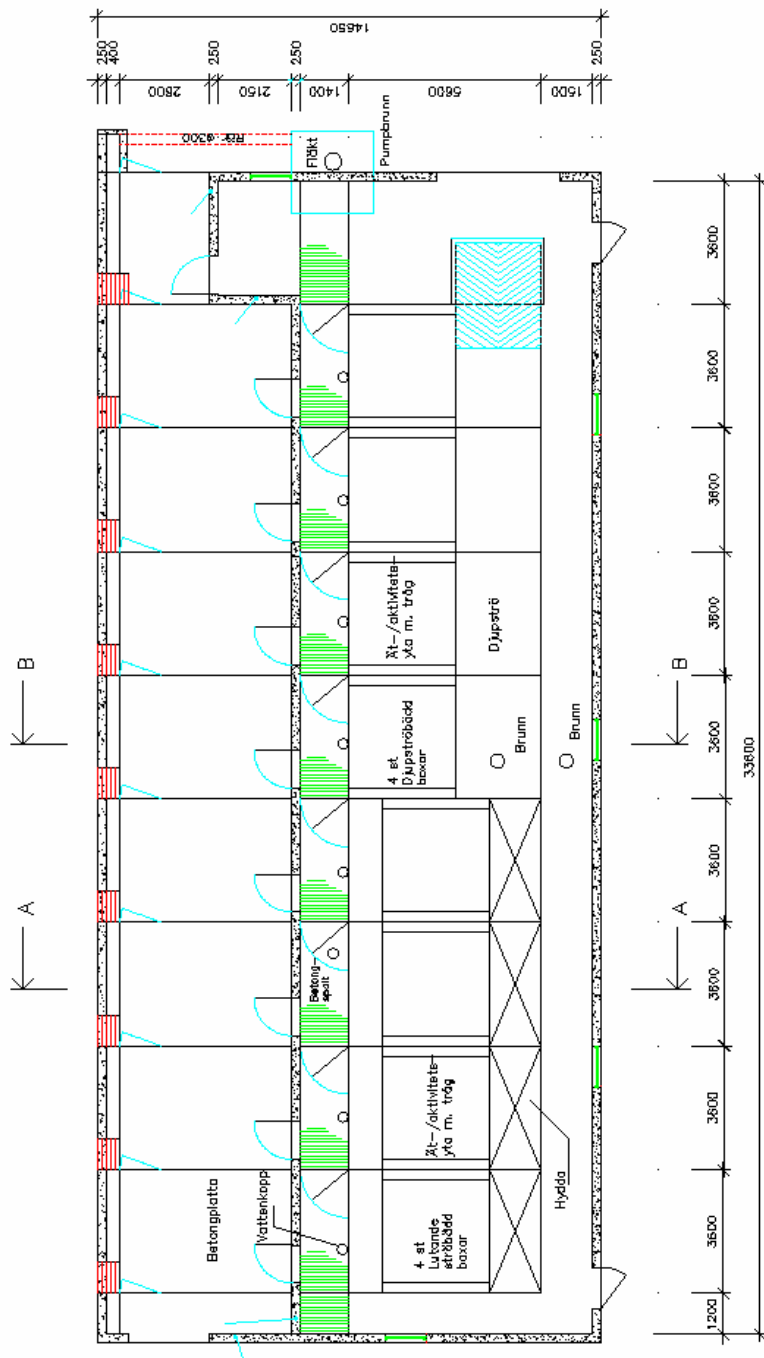
Figur 7.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Gödsel i rännan utomhus kan blandas upp med gödsel från pumpbrunnen. Returspolning sker via en ledning som är lagd från pumpbrunn och mynnar i den bortre ändan av gödselkanalen.

Stallet utfördes med färdigbehandlade fasta träfönster, 2-glas med måtten 1200x800 mm. Dörrarna/öppningarna bestod av 1 st skjutport (4000x3200 mm) för in- och uttransport av halm, djupströ och gödsel, samt 3 st gångdörrar (900x2100 mm) för personalen. Dessutom gjordes 8 öppningar hade storleken 900 x 2100 mm. Höjden valdes med tanke på att personalen lätt skulle kunna ta sig ut och in mellan stall och betongplatta utomhus (figur 13). Dessa öppningar hade storleken 900 x 2100 mm. Höjden valdes med tanke på att personalen lätt skulle kunna ta sig ut och in mellan stall och betongplatta. För att förhindra drag in i stallet placerades öppningarna diagonalt i förhållande till öppningen mellan spaltyta och åt-/aktivitetsyta inne i boxen och dessutom täcktes öppningarna med plastremсор som överlappade varandra (figur 13).

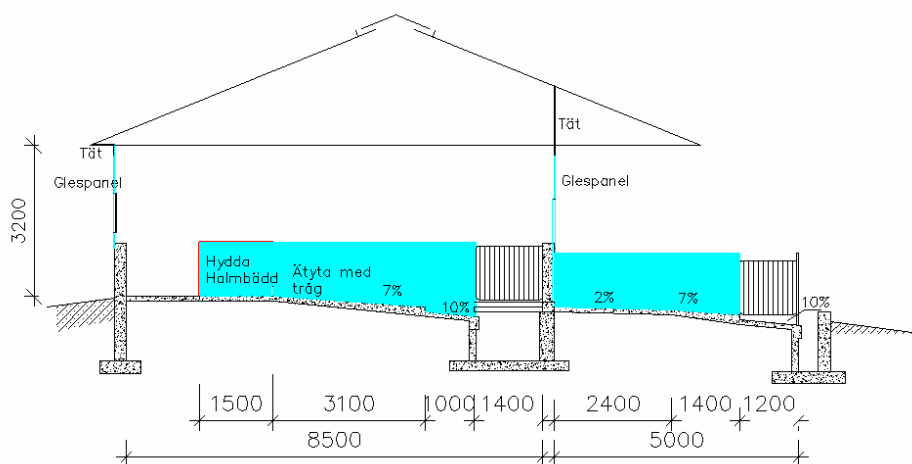


Figur 8.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Stallbyggnad för ekologisk uppfödning av slaktgrisar.

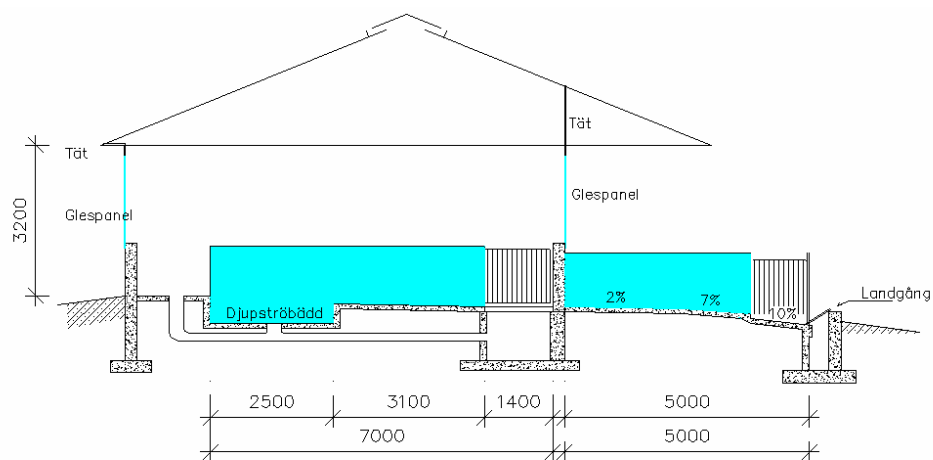
Det färdiga stallet framgår av figur 8. Stallets planlösning framgår av figur 9 och sektionerna finns i figur 10 och 11.



Figur 9. Ekologisk slaktgrisproduktion. Planlösning för försöksstallet.



Figur 10. Ekologisk slaktgrisproduktion. "Staw-flow"-box. Sektion A-A, jfr figur 9.



Figur 11. Ekologisk slaktgrisproduktion. Djupströbox. Sektion B-B, jfr figur 9.

2.4 Byggnadsbeskrivning

2.4.1 Boxutformning

Måtten på boxarna följer bestämmelserna enligt KRAV:s regler (KRAV, 2002) och EU:s förordning om ekologisk animalieproduktion (EU, 1999). Inomhus har varje box 3-4 olika delytor beroende på boxtyp. ”Djupströboxen” (figur 15) har 3 olika delytor. Delyta 1 i denna box utgörs av en ströbädd med djupet 400 mm (figur 15). Denna yta är avsedd som ligg- och aktivitetsyta (för bökning) och utgör 0,56 m² per gris. Dimensioneringen av denna yta påverkades till stor del av att ytan skulle kunna gödslas ut med traktor, vilket krävde en bredd av minst 2,5 m. Delyta 2 är en kombinerad ligg-, ät- och aktivitetsyta. Denna yta har plant golv (2,5 % lutning) och utgör 0,70 m² per gris. Dimensioneringen av denna yta påverkades huvudsakligen av att tvärtrågets längd skulle vara tillräckligt för 16 fullvuxna grisar i boxen. Delyta 3 är boxens gödselyta inomhus. Gödselgången är försedd med betongspalt och ytan är 0,32 m² per gris.

”Straw-flow”-boxen (figur 12 och 16) har 4 olika delytor inomhus. Delyta 1 är en ligghydda, som är utformad för att grisarna vid kall väderlek ska ha möjlighet att skapa ett bättre närlimat än i den oisolerade byggnaden som helhet. Dimensioneringen av ligghyddan gjordes med utgångspunkt från de tidigare erfarenheterna från slaktgrisboxar i oisolerade stallar (Andersson et al., 1998). Enligt dessa tidigare studier måste utrymmet i en ligghydda vara relativt begränsat för att grisarna ska hålla en bra hygien i denna. Ytan i ”straw-flow”-boxens ligghydda är 0,34 m² per gris och golvet är plant (2,5 % lutning). Taket består av plywood-skivor som kan lyftas upp för att öppna taken. Delyta 2 i ”straw-flow”-boxen är liksom i djupströboxen en kombinerad ligg-, ät- och aktivitetsyta. Till skillnad mot i djupströboxen är lutningen mot gödselrännan 7 % (Bruce, 1990; Bartussek et al., 1995), dvs. betydligt kraftigare. Dimensioneringen styrdes av tvärtrågens längd och är liksom i djupströboxen 0,70 m² per gris. Den kraftigare lutningen resulterade i att tvärtrågen fick placeras i två höjder (figur 12). Delyta 3 i ”straw-flow”-boxen är en kombinerad aktivitets- och gödselyta. Denna är nedsänkt 100 mm i förhållande till delyta 2 och lutar 10 % mot det upphöjda spaltgolvet. Genom lutningen på boxgolvet och grisarnas aktivitet transporteras gödsel ut ur boxen genom öppningen mellan golvet och spaltgolvet i gödselkulverten. Ytan på delyta 3 är 0,23 m² per gris. Delyta 4 är ”straw-flow”-boxens egentliga gödselyta inomhus och denna har samma utformning och storlek som gödselytan i djupströboxen.

Gödselgången med spaltgolv löper längs samtliga boxar. Förutom att fungera som gödslingsyta fungerar denna även som transportgång och kan användas vid vägning av grisarna.



Figur 12.
Ekologisk slaktgrisproduktion. I box med lutande golv ("straw-flow") tilldelas halm på liggplatsen. En del av halmen bökar grisarna ut på ät-/aktivitetsytan och genom grisarnas aktivitet förs den ned mot gödselytan.

Grisarna har tillgång till ytor inne i stallet och en betongplatta (1 m² per gris) utomhus (figur 14). Betongytan utvändigt är delvis övertäckt av stallbyggnadens tak som sträcker sig ut över betongplattan (figur 10 och 11). En öppning (figur 13) i stallväggen leder via gödselgången ut till betongplattan. Betongplattan utomhus har samma utformning för alla boxar och är totalt 5 m djup. Delen närmast stallet är 2,4 m och har vanlig golvlutning på 2 %. Därefter följer ett parti på 1,4 m där golvet lutar 7 %. Sedan finns en avsats i golvet som är 100 mm och den sista delen är 1,2 m. I denna del är golvlutningen 10 % (figur 10 och 11). Detta är gödselytan och golvet gränsar till en gödselkanal. Genom golvet lutning och grisarnas aktivitet transporteras gödseln ned mot kanalen. Boxväggen mot gödselkanalen är upphöjd 100 mm från golvet och genom denna spalt kan gödsel föras ned i gödselkanalen. Avsikten är att grisarna gödslar på denna yta medan grisarna inte gödslar på den resterande ytan.



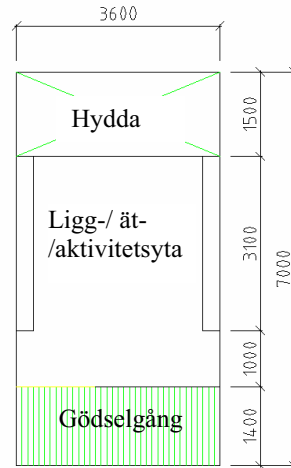
Figur 13.
Ekologisk slaktgrisproduktion. I öppningen mellan stall och betongplatta hänger plastremсор för att motverka drag in i stallet.



Figur 14.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Utomhus finns en rastgård som delvis är övertäckt av stallets tak. Betonggolvet på uteytan lutar i riktning mot en gödselkanal där gödsel och urin samlas upp.



Figur 15. Ekologisk slaktgrisproduktion. Box med djupströbädd



Figur 16. Ekologisk slaktgrisproduktion. Box med tak över liggyta och lutande golv ("Straw-flow"-box).

2.4.2 Utfodringsystem

För att eko-grisar ska få ett högt avräkningspris krävs att grisarna slaktas vid rätt vikt och att grisarna har tillräckligt hög köttprocent i slaktroppen. Viktiga förutsättningar för att nå detta mål är att grisarna enkelt kan vägas inför utslaktningen, att grisarna utfodras med ett "välbalanserat" foder samt att grisarna kan utfodras restriktivt mot slutet av uppfödningen. Eko-stallet är utformat med tanke på att det ska vara möjligt att utfodra grisarna restriktivt samt vara enkelt att väga grisarna inför slakt. Grisarna utfodras i tråg (figur 17) via en automatisk torrutfodringsanläggning (figur 18).

För utfodring av grovfoder användes två olika typer av automater. Den ena modellen var utformad för att monteras på väggen (figur 19) och den andra för att ställas på boxgolvet (figur 20).



Figur 17. Ekologisk slaktgrisproduktion. Samtliga boxar har tvärtrågutfodring. Ovanför tråget finns nosnipplar så att grisarna kan blöta fodret. Vattnet är tidsstyrt.



Figur 18.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisarna utfodras med hjälp av automatisk torrutfodring. Fodermängden regleras med volymstyrda foderdoserare.



Figur 19.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisarna tilldelas ensilage via foderhäckar som placerats på betonglattan. Bilden visar en väggmonterad foderhäck.



Figur 20.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisarna tilldelas ensilage via foderhäckar som placerats på betonglattan.

2.4.3 Vatten

Grisarna har fri tillgång till vatten via en vattenkopp som är placerad i gödselgången (figur 21). Vattenkoppen består av en plåtskål som har en nosnippel monterad ovanför och som är inkapslad med plåt på sidorna. Det finns dessutom nosnipplor som är monterade i rörledning ovanför foderkrubborna. Vatten till dessa styrs med ett tidur som startas manuellt i samband med utfodring. Vatteninstallationen frostsäkras med en elektrisk värmekabel som ligger inuti vattenledningarna i stallet.



Figur 21.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisarna har fri tillgång till vatten via en vattenkopp i gödselgången. Vattenledningarna är frostsäkrade med en värmekabel inuti ledningen.

2.4.4 Strömedelshantering

Som strömedel användes vanlig halm. Halmen hanteras i form av storbalar (ca 300 kg). Dessa transporteras in i stallet med traktorlastare (figur 22). Vid insättning av en ny uppfödningomgång placeras en storbal i varje box med djupströbädd. En storbal finns i stallet och djupströboxar och ”straw-flow”-boxar halmas under uppfödningen efter behov. Vid denna halmtilldelning, som utförs manuellt, används en strövagn som körs i inspektionsgången.



Figur 22.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Halmen hanteras i form av storbalar som transporteras in i stallet med traktorlastare.

2.4.5 Gödselhantering

I stallet finns boxar med djupströbädd och boxar med lutande golv. Gödseln från stallet hanteras både som fast- och flytgödsel. Boxarna med djupströbädd gödglas ut med lastmaskin en gång per uppfödningssomgång. Gödseln transporteras till en fastgödselplatta i närheten av stallbyggnaden. I djupströboxen finns en betongyta mellan foderträgen. Vid behov rengöres denna yta manuellt genom att gödseln skrapas ut på spaltgolvet.

I de boxar som har lutande golv är tanken att de skall hållas rena genom grisarnas aktivitet. Halm tillförs på liggytan och en del av halmen förs ut på boxgolvet. Genom grisarnas aktivitet hamnar den slutligen på gödselytan (10 % lutning) i den nedre delen av boxen. Där blandas den med gödsel och trampas av grisarna ned genom en öppning mellan golvet och boxväggen (figur 23).



Figur 23.
I ”straw-flow”-boxen finns en öppning mellan golvet på gödselytan och det upphöjda spaltgolvet i gödselgången.

Gödseln faller sedan ned i gödselkulverten. Vid behov kan boxgolvet skrapas rent manuellt. Gödseln skrapas ned i kulverten genom spaltöppningen mellan det upphöjda spaltgolvet och golvet på gödselytan.

I anslutning till samtliga boxar finns en gödselgång med betongspaltgolv (figur 24). Under spaltgolvet finns en kulvert som skrapas med en lindriven slädskrapa (figur 25). Gödselkulverten skrapas varje dag. Gödseln skrapas till en pumpbrunn. Gödseln pumpas sedan över till en lagringsbehållare som finns i närheten av stallet.



Figur 24.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Inne i stallet finns en gödselgång med spaltgolv. Undertill finns kulvert och mekanisk skraputgödsling.



Figur 25.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Gödseln i kulverten skrapas till en pumpbrunn utanför stallet med en lindriven slädskrapa.

Betongplattan utomhus hålls ren genom att grisarna gödslar på ytan som är närmast gödselkanalen. Denna del har stark lutning (10 %) och gödseln föres ned i kulverten med hjälp av grisarnas aktivitet. Det finns en spaltöppning mellan golvet och den undre delen av boxväggen mot gödselkulverten. Vid behov kan uteplattan skrapas ren manuellt. Det är möjligt att pumpa runt gödsel i kanalen. Detta görs innan pumpbrunnen skall tömmas.

2.4.6 Hantering vid slakt

De grisar som skall levereras till slakt märktes med färg. Från respektive box sorteras grisarna ut med hjälp av grindarna till gödselgången. Via gödselgången drivs grisarna till den ena stallgaveln och samlas i ett utrymme som utgjordes av tvärgången. Därefter föses de ut genom skjutporten som öppnas ett stycke. Utanför stallet finns grindar som bildar en fälla till vilken transportbilen kan backa intill. Grisarna motas därifrån och upp i transportbilen.

3 BETESHAGAR OCH TRANSPORTGÅNGAR

3.1 Planering

Till 4 av de 8 boxarna gjordes inhägnade beteshagar som grisarna kunde gå ut i under sommaromgångarna. Särskilda transportgångar ut till beteshagarna konstruerades också för att säkerställa en bra hållbarhet hos dessa hårt utnyttjade ytor.

Förutom att studera djurens utnyttjande av beteshagarna rent allmänt jämfördes olika fällindelningar och markslitage, strukturskador och grisarnas gödselbelastning i fällorna. Då djuren har beteshagar i kombination med en stallbyggnad, i vilken grisarna har sina liggytor och sina utfodringsplatser, kan man förvänta att endast en mindre del av grisarnas gödsel kommer att hamna i beteshagarna. Arealbehovet för betesdriften varierar beroende på hur stor andel av gödselproduktionen som antas komma i beteshagarna.

Vid planeringen av försöksstallet var kunskaperna och uppgifterna relativt begränsade om vilka mängder gödsel och växtnäring man kan förvänta på beteshagarna vid ekologisk slaktgrisproduktion i kombination med en byggnad. Enligt Jordbruksverket (2001) angavs mängden N ”bakom svans” till ca 3,6 kg per konventionellt producerad slaktgris. P.g.a. en högre foderförbrukning och ett sämre optimerat foder bedömdes 4,7 kg N ”bakom svans” per producerad ekologisk slaktgris vara en rimlig siffra i olika referenser vid denna tidpunkt (Albrechtsson Juhlin et al., 2001; Jordbruksverket, 2001; von Wachenfelt, 2002).

Senare beräkningar (se nedan) visar dock att mängden N ”bakom svans” kan vara betydligt större än 4,7 kg N vid en hög foderförbrukning. I tabell 2 förtydligas hur mängden N ”bakom svans” påverkas av mängden protein i fodret och av foderförbrukningen.

Tabell 2. Ekologisk slaktgrisproduktion. N per gris

	Konventionell produktion			Ekologisk produktion		
Foderförbrukning, kg /kg	2,7	2,9	3,1	2,9	3,1	3,3
g råprotein/kg foder	145	145	145	170	170	170
Foderförbrukning/ prod. gris, kg	243	261	279	261	279	297
N i foder/ prod. gris, kg	5,6	6,1	6,5	7,1	7,6	8,1
N i insatt smågris (25 kg), kg ¹⁾	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
N i prod. slaktgris (115 kg), kg ¹⁾	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
N ”bakom svans”/ prod. gris, kg	3,2	3,6	4,0	4,6	5,1	5,6

¹⁾ Simonsson, 1990.

Mängden P ”bakom svans” är på motsvarande sätt något högre för en ekologisk slaktgris än en konventionell. I detta fall finns dock ingen större anledning att kalkylera med någon skillnad i inblandningen av fosfor i de två typerna av foder (konventionellt jämfört med i ekologiskt). Därför kommer skillnaden mellan produktionsformerna enbart att förklaras av en något högre foderförbrukning (tabell 3). I Jordbruksverkets

rapport om gödselproduktion (2001) uppskattades mängden P ”bakom svans” till ca 0,9 kg per konventionellt producerad slaktgris respektive 1,1 kg per ekologiskt producerad slaktgris. Nyare beräkningar har dock resulterat i värden på ca 0,77 kg P per konventionell slaktgris (Albertsson, 2007) och 0,9 – 1,0 kg P per producerad ekologisk gris. I tabell 3 förtydligas hur mängden P ”bakom svans” påverkas av foderförbrukningen. Foderinnehållet 5,3 g fosfor/kg foder har hämtats från näringsdeklarationen i ett av de foder som användes under försöket (Nilsson, 2004). Fosforhalten kan i praktiken avvika från detta värde. Man kan till exempel minska mängden fosfor i fodret genom att använda råvaror med hög halt av smältbart fosfor eller genom att stöpa/blötlägga fodret (Simonsson, et al., 2005). Vid stöpfung av ett foder aktiveras det naturligt förekommande enzym (fytas) som behövs för att djuret ska kunna utnyttja den bundna fosfor. I konventionell grisproduktion förekommer också att grisfodret innehåller tillsats av enzymet fytas för att öka fosfors tillgänglighet för grisen.

Tabell 3. Ekologisk slaktgrisproduktion. P per gris

	Konventionell produktion			Ekologisk produktion		
Foderförbrukning, kg /kg	2,7	2,9	3,1	2,9	3,1	3,3
g fosfor/kg foder	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Foderförbrukning/ prod. gris, kg	243	261	279	261	279	297
P i foder/ prod. gris, kg	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6
P i insatt smågris (25 kg), kg ¹⁾	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
P i prod. slaktgris (115 kg), kg ¹⁾	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P ”bakom svans”/ prod gris, kg	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,1

¹⁾ 5,4 g P per kg smågris och 5,5 g P per kg slaktgris (Poulsen & Kristensen, 1997).

Rekommendationerna om den maximala kvävebelastningen per ha för utegrisar varierar efter hur väl växttäcknet kan bibehållas, årstiden, vilken gröda som sås efter grisarnas vistelse på ytan osv. (Jordbruksverket, 1993; Persson, 1998, Jordbruksverket, 2001). EU’s nitratdirektiv (EU, 1991) som anger att högsta tillåtna tillförsel av kväve från stallgödsel är 170 kg N/ha och år, får anses som den maximalt tillåtna belastningen. En så stor kvävebelastning per ha förutsätter dock att växttäcknet är intakt till 80%, vilket i praktiken är förhållandevis ovanligt (Persson, 2007). I tabell 4 har arealbehovet per producerad slaktgris kalkylerats med utgångspunkt från olika rekommendationer avseende kvävebelastningen och efter om hela mängden gödsel (träck + urin) kommer på uteytan (produktion av ekologiska slaktgrisar i hyddor) eller om endast en mindre del (30-50 %) av den totala mängden gödsel (träck + urin) hamnar i beteshagarna (produktion av ekologiska slaktgrisar i kombination med stall). För beräkningarna i tabellen har använts Jordbruksverkets uppgift om ca 4,7 kg N ”bakom svans” för en ekologisk slaktgris.

Tabell 4. Ekologisk slaktgrisproduktion. Behov av betesareal i ekologisk slaktgrisproduktion. Baserat på N per producerad slaktgris.

Maximal kvävebelastning, kg N/ ha och år	45	60	70	90	140	170
Arealbehov, m ² per prod. slaktgris i system med						
- hyddor (100 % i beteshagarna)	1044	783	671	522	336	276
- stall + bete (50 % i beteshagarna)	522	391	335	261	168	138
- stall + bete (30 % i beteshagarna)	313	235	201	157	101	83

Från den 1 januari 2006 får den totala mängden stallgödsel och andra organiska gödselmedel som sprids på företaget motsvara högst 22 kg fosfor per hektar och år (Jordbruksverket, 2006). I tabell 5 har arealbehovet per producerad slaktgris kalkylerats med utgångspunkt från denna föreskrift. För beräkningarna i tabellen har använts siffran 1,0 kg P ”bakom svans” för en ekologisk slaktgris. Eftersom maxvärdet 22 kg P per ha och år är ett medelvärde över en 5-års period förutsätter beräkningen med maxvärdet 44 kg P per ha och år att grisarna först återkommer till samma beteshage vartannat år och att det inte sker någon fosforgödsling under ”viloåret”.

Tabell 5. Ekologisk slaktgrisproduktion. Behov av betesareal i ekologisk slaktgrisproduktion. Baserat på P per producerad slaktgris

Maximal fosforbelastning, kg P/ ha och år	22	44 ¹⁾
Arealbehov, m ² per prod. slaktgris i system med		
- hyddor (100 % i beteshagarna)	454	227
- stall + bete (50 % i beteshagarna)	227	113
- stall + bete (30 % i beteshagarna)	136	68

¹⁾ Dubbla fosforbelastningen eftersom grisarna endast återkommer vartannat år.

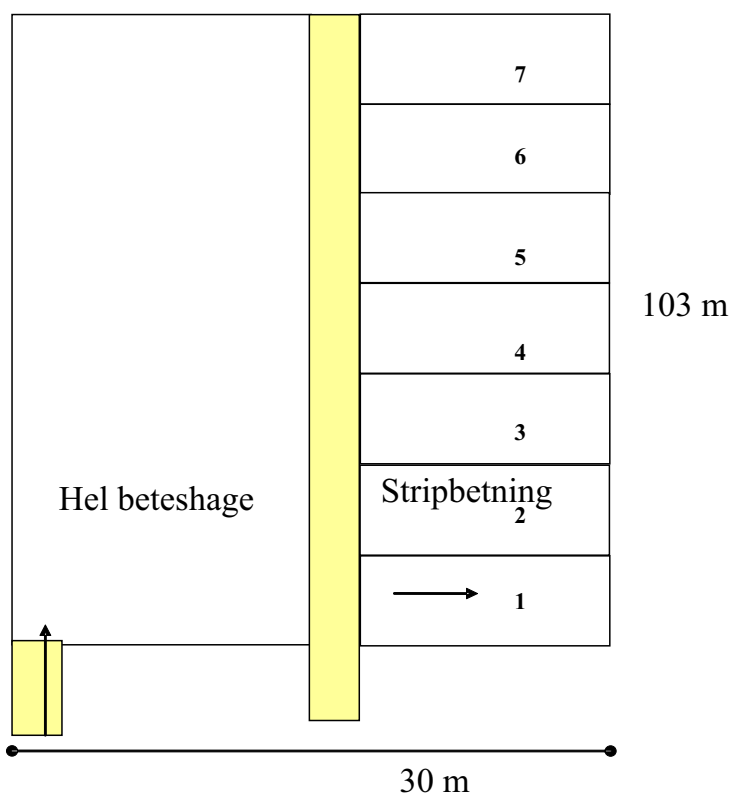
3.2 Utformning av beteshagar och transportgångar

Med utgångspunkt från de praktiska möjligheter som fanns på försöksgården och från preliminära beräkningar kring grisarnas produktion av kväve och fosfor valdes en förhållandevis begränsad storlek på beteshagarna. Totalt användes årligen en areal av 6 180 m² (60 x 103 m) till de fyra boxar av grisar (4 x 16 = 64 grisar) som fick gå ut i beteshagar sommartid. Utslaget per gris blir detta ca 96 m² inklusive transportgångar. År 2 tilldelades en lika stor helt ”ny” betesareal till de 64 grisar som då fick tillgång till bete.

Eftersom dimensioneringen av beteshagarna låg i ”underkanten” av det beräknade behovet fanns ett tydligt uttalat mål i försöket att hela tiden ha ett intakt växttäckande samtidigt som hagarna skulle utnyttjas väl av grisarna. Detta skulle uppnås genom ett genomtänkt grödval och stripbetning alternativt frigång. Både grödval och stripbetning syftade också till att uppnå en mer välfördelad spridning av gödsel på beteshagen.

Dessutom räknades med att ungefär 70 % av gödseln skulle hamna i stallet och på betongplattan. Gödseln i stallet kunde sedan användas inom växtodlingen längre bort från grisstallet. Vid 30 % gödsel på betesmarken, intakt växttäckte, och en norm av 170 kg N/ha, kan man räkna med 83 m²/producerad gris (tabell 4). Det räknades med bara en produktionsomgång per år med betesdrift.

I två av boxarna fick grisarna tillgång till betet genom stripbetning och i två av boxarna fick grisarna tillgång till hela betet samtidigt (= frigång). Av skissen i figur 26 framgår hur de två alternativen utformades. I modellen med strip-betning tilldelades grisarna en delyta "strip" åt gången med en veckas mellanrum. När grisarna fick en ny "strip", stängdes den gamla "stripen" av för att ge växterna möjlighet till återväxt.



Figur 26. Ekologisk slaktgrisproduktion. Utformning av beteshagar.

Mellan stallbyggnaden och beteshagarna anlades transportgångar som ledde grisarna från boxen i stallet och ut till respektive betesfälla. Transportgångarna gjordes 2,5 m breda. Bredden på 2,5 m betingades dels av att Djurskyddsmyndigheten föreskrifter (DFS 2004:17) anger att det horisontella avståndet mellan stängsel inte bör understiga 2 m bredd samt att transportgångarna inte skulle behöva bli en flaskhals i systemet. Med stallets placering i förhållande till beteshagarna bedömdes det vara bäst att samtliga

boxar hade en kort gångsträcka för år 1 medan alla boxar med betesdrift drabbades av en längre gångsträcka för år 2, ca 80 m i medeltal.

Transportgången (figur 27) utformades utifrån grisarnas krav på bärighet och befintlig jordartssammansättning (mellanlera) runt stallet, vilket medförde följande förslag på markförstärkningsåtgärder:

- Matjordsavtagning till 0,20 m djup.
- Geotexduk, materialavskiljande skikt.
- Förstärknings/bärlager om 0,20 m.
- Slitlager/ytbeläggning om 0,05 m, grusig sand.



Figur 27.
Ekologisk slaktgrisproduktion.
Transportgångar från stallet till betesfällor anlades. Marken täcktes med fiberduk och ovanpå denna lades ett lager grus.

Hela beteshagen fick ett huvudstängsel runt om hela hagmarken (inklusive areal för år 2). Som ytterstaket valdes ett fårstängsel med tätare maskvidd nere vid marken och glesare upptill. Staketet spändes upp mellan nerborrade stolpar på 3 m avstånd från varandra. Det inre staketet utgjordes av ett elstaket med dubbla trådar mellan de olika beteshagarna och enkla trådar mellan stripbetesfällorna.

3.3 Insåning av beteshagar

Beteshagarna insåddes i vete våren 2002, före bygget av ekostallet. Vid detta tillfälle användes en fröblandning med en bred artssammansättning (tabell 6). Vitklöver ingick eftersom den har en god förmåga att breda ut sig och ”reparera” mindre bökningskador. Detsamma gäller ängsgröe. Rödklöver och timotej breddade vallsammansättningen.

Under våren 2003 gjordes kompletteringar med mera udda arter som käringtand, cikoria och kummin för att göra vallblandningen mer smaklig (tabell 7). De senare arterna är dock svåretablerade, vilket gjorde att de inte kom till sin rätt förrän andra året.

Tabell 6. Ekologisk slaktgrisproduktion. Fröblandning i betesfällorna, insådd hösten 2002

Art	Sort	Mängd, kg per ha
Vitklöver	Lena	3,0
Rödklöver		2,0
Timotej	Ragnar	7,5
Ängssvingel	Tyko	6,0
Eng. rajgräs	Helmer	3,0
Eng. rajgräs	Leia	3,0
Ängsgröe	Sobra	4,5
Rödsvingel	Reptans	3,0

Tabell 7. Ekologisk slaktgrisproduktion. Kompletterande insådd våren 2003

Art	Sort	Mängd, kg per ha
Käringtand		1,0
Cikoria		1,0
Kummin		1,0

4 BYGGKOSTNADER

4.1 Uppskattning av byggkostnaden

En uppskattning av byggnadskostnaden gjordes med hjälp av Jordbruksveket's underlag för kostnadsuppskattning av lantbrukets produktionsbyggnader (Tabell 8). Kostnaden för stallbyggnaden beräknades i 2002 års priser. Den beräknade kostnaden för stallbyggnaden blev 1 353 037 kr.

Tabell 8. Ekologisk slaktgrisproduktion. Beräkning av byggnadskostnaden för stallbyggnad för ekologisk svinproduktion enligt kostnadsdata 1999 (Jordbruksverket 1999). Beräkning utförd år 2002. Byggnadsindexuppräknings 13 %, period 1999 - 2002

Del	Kr
<i>Stall</i>	
Markarbete	64 035
Golv	86 250
Väggar	154 350
Överbyggnad, låghus, stomme	185 525
Inredning	142 255
Utgödsling	132 500
Foder	103 500
Vatten och avlopp	115 613
El	116 625
Summa	1 100 653
<i>Betongplatta utomhus</i>	
Markarbete	32 725
Golv	54 000
Övrigt	10 000
Summa	96 725
Summa totalt	1 197 378
Summa (Inkl. byggindexuppräknings 13 % till 2002 års priser)	1 353 037

4.2 Verklig byggkostnad

Den verkliga byggnadskostnaden uppgick till 1 465 000:-. Det blev 11 450:- per grisplats. Byggnadsytan per gris var 3,9 m² inklusive ytor för service. I detta belopp ingår ej kostnader för gödselbehållare och halmlager.

Av slutsumman utgjorde hus och inredning 1 300 000:-, eget arbete 45 000:- samt övriga kostnader 45 000:-. I övriga kostnader ingick bl.a. ligghyddor i stallet, extra foderautomater för försöksändamål m.m.

Kostnaden per grisplats blev hög men den berodde på att bygget fördröjades av att hänsyn togs till att kommande försök skulle kunna genomföras. Detta innebar att stallet inreddes med 2 olika boxtyper. Foder- och vatteninstallationer blev därmed dyrare. Det var olika typer av utfodringsystem i form av friutfodringsautomater och långtråg. Boxmellanväggarna byggdes upp av trä vilket inte är rationellt. Anledningen till att trä valdes som väggmaterial var att det underlättade vid håltagning för infästning av diverse installationer. Inspektions- och gödselgång hade väl tilltagna breddmått. Om man bortser från dessa kostnader stannade kostnaden per grisplats på 8 640:-.

Räknar man sedan utifrån de regler som gäller i EU för ekologisk grisuppfödning hamnade kostnaden per grisplats på 7 340:-. I konventionell slaktgrisproduktion med tvärtrågsbox (0,85 m² totalyta per gris) är kostnaden ca 3500 – 4500:- och med långtråg ca 5000:- per grisplats. De angivna prisuppgifterna härrör från år 2002.

5 ALLMÄNT OM FUNKTION AV STALL OCH BETESHAGAR

5.1 Foder

I allmänhet fungerade utfodringen bra. Det gick lätt att justera foderbehållarna. Därmed var det lätt att följa en viss foderkurva och det var lätt att ge restriktivt efter 65 kg levande vikt. Det ekologiska foder som användes levererades i mjölkform. Problem uppstod med att fodret fastnade i rören som ledde ned fodret i krubban. Detta fodermedel byttes ut mot ett foder som var pelleterat och problemen upphörde. Man kan alltså konstatera att konventionella utfodringssystem för torrfoder är beräknade för foder som är pelleterat/krossat. Detta kan vara ett problem eftersom det inte alltid är möjligt att köpa pelleterat, ekologiskt foder. Om man är tvungen att använda mjölkfoder krävs alltså annan dimensionering av utfodringsanläggningen vilket kommer att öka kostnaden. Beträffande det ekologiska fodrets kvalitet hänvisas till rapporten ”Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2”.

Boxutformningen med tvärtråg ger under praktiska förhållanden möjlighet att satsa på blötfodertillverkning och användning av blöta restprodukter. I oisolerade stallar måste dock problemen med frost beaktas. I försöksstallet skulle blötfoder ha kostat för mycket per slaktgrisplats p.g.a. för få antal djur, men under praktiska förhållanden kan det vara ett attraktivt alternativ.

Tilldelningen av grovfodret var lite omständlig, eftersom foderhäckarna var placerade utomhus på betongplattan mot husets vägg. Detta hade valts för att styra grisarnas gödslingsbeteende mot gödselrännan och för att foderhäcken skulle hänga torrt under taket på betongplattan. Genom foderhäckens placering, var djurskötaren tvungen att stänga in grisarna i boxen eller på gödselplattan för att sedan kunna köra med grovfoderkärran över spaltgolvet. Detta medförde en del extra jobb.

De två olika typerna av grovfoderautomater hade båda sina för- och nackdelar. Den väggmonterade typen hade fördelen att flera grisar kunde äta samtidigt, men saknade tråg undertill vilket resulterade i ett större spill av grovfoder på golvet. I grovfoderautomaten som stod på boxgolvet samlades det grovfoder grisarna drog ut i ett tråg vilket minskade grovfoderspillet. Denna automat var dock utformad så att bara en eller två grisar kunde äta grovfoder samtidigt vilket var en nackdel.

5.2 Vatten

Under större delen av tiden fungerade tilldelningen av vattnet bra. Under längre perioder med minusgrader i stallet frös dock vattnet i ledningarna. Värmekabeln förmådde inte att förhindra frysning. Det frös till i vattenkopporna och det frös även i vattenledningen ovanför fodertråget. Nosnipplarna trycktes då ut av isen. Vid längre period med sträng kyla stängdes vattnet av under natten och slogs på igen på morgonen efterföljande dag. Vattnet frös i ledningen som ledde ned till vattenkoppen som satt i gödselgången. Vattenkoppen var försedd med nosnippel och värmekabeln kunde inte

hålla nippeln frostfri. Vattnet frös i nippeln vidare upp i ledningen. Detta ledde till att isen i ledningen tryckte ut värmekabeln ur anslutningen till vattenledningen. Enligt försäljaren av värmekabeln skulle isolering av alla vattenrör inte lösa problemet eftersom systemet nämligen är baserat på att vattnet närmast värmekabeln hålls frostfritt. Att hålla allt vatten i rören frostfritt skulle vara omöjligt enligt försäljaren. Med cirkulerande varmvatten i rörledningen hade nosnippeln kunnat hållas frostfri. Cirkulerande varmvatten förutsätter dock att ett strömavbrott aldrig är längre än 1 timme. Om vattnet fryser är det nämligen omöjligt att få i gång cirkulationen igen genom rundpumpning. Eluppvärmda vattenkoppar är troligen det säkraste systemet vid elavbrott, i och med att vattentillförseln kommer underifrån via den frostfria grunden. Nackdelen med eluppvärmda vattenkoppar är dock att de måste rensas dagligen.

5.3 Gödselhantering

I rapporten "Ekologisk slaktgrisproduktion, del 2" beskrivs resultaten av studierna av renhet och gödslingsbeteende i detalj. Här ges några allmänna kommentarer till boxarnas och betongplattans funktion. Vid värdering av kommentarerna är det viktigt att beakta att det för djupströboxarna fanns en planerad gödselyta inomhus – gödselgången med betongspaltgolv. För "straw-flow"-boxarna fanns 2 planerade gödselytor, gödsel/aktivitetsytan (lutning 10%) inne i boxen, och gödselgången med betongspalt.

Boxarna med djupströbäddar fungerade relativt bra. Renheten på liggytan varierade dock mellan olika uppfödningsomgångar. I en del omgångar var ströbädden ren under hela uppfödningsperioden medan det i andra omgångar var så att grisarna gödslade på liggytan. I de fall när grisarna förorenade på liggytan tillfördes extra strömedel för att täcka över gödseln. Halvbädden fick ligga kvar under hela uppfödningsomgången. Emellanåt gödslade och urinerade grisarna på den fasta ytan mellan fodertrågen. Det var framförallt ytan intill vägg mot gödselgång som blev förorenad. Det blev då nödvändigt att manuellt skrapa ut gödsel på spaltgolvet från denna yta. I dessa fall hade det varit en fördel med ett upphöjt spaltgolv.

Boxarna med lutande golv fungerade också relativt bra. Renheten på liggytan (hyddan) var bra. Aktivitetsytan (delyta 2 och 3, figur 12) var dock nedsmutsad och fick emellanåt skrapas ren. Den del av aktivitetsytan som hade 10 % lutning, var tänkt som en aktivitets-/gödselyta. Den kunde inte hållas ren utan mängden gödsel ökade. Gödsel samlades i båda ändar av gödselytan. Fodertrågens kortändar slutade där gödselytan började. Fodertrågen hindrade därför grisarna att fritt röra sig i denna del av gödselytan. Nedtrampningen av gödsel blev inte lika effektiv jämfört med en box med lutande golv som ej har fodertråg på aktivitetsytan. En bidragande orsak till att gödseln ej blev nedtrampad är att beläggningen var mycket lägre jämfört med en box med konventionella ytkrav. Detta förde med sig att färre grisar uppehöll sig på gödselytan.

Den lägre beläggningen jämfört med i boxar med konventionella ytkrav medförde också att nedtrampningen av gödsel på spaltytan inte blev helt effektiv. Gödsel ansamlades i hörnen på gödselgången. Gödselgången användes förutom som gödselyta också som transportgång av grisarna som förflyttade sig mellan boxen i stallet och den hårdgjorda betongplattan utomhus.

Den hygieniska funktionen hos betongplattan utomhus varierade. Under sommarhalvåret hade grisarna i hälften av boxarna möjlighet att också gå ut i en beteshage. Aktivitetsytan på betongplattan utomhus i dessa boxar var tillfredsställande ren. Den gödsel som hamnade på denna del torkade. Den gödsel som hamnade på gödselytan (lutning 10 %) blev inte nedtrampad som det var avsett. Det var nödvändigt att skrapa ren denna yta manuellt.

De boxar som inte hade tillgång till beteshage hade en större mängd gödsel på betongplattan utomhus. I en del boxar gödslade grisarna på aktivitetsytan och ibland på den del av betongplattan som låg närmast stallväggen. Aktivitetsytan skrapades ren manuellt. Gödsel som samlades på gödselytan blev inte nedtrampad i tillräcklig utsträckning. En manuell arbetsinsats krävdes för att skrapa ned gödseln i kanalen. En betongplatta utomhus som skrapas några gånger i veckan med traktor skulle minska det manuella arbetet, men skulle likväl resultera i en stor arbetsförbrukning. Detta för att det tar tid att öppna och stänga alla grindar mellan boxarna. Dessutom skulle skrapning innebära en spridning av gödsel och därmed eventuella smittämne mellan boxarna. Användning av spalt utomhus är vanligt i länder med ett mildare klimat (Jansen & Cranen, 2002). Bedömningen var att spaltgolv inte skulle fungera under vintertid i stora delar av Sverige. Trots att JBT's försöksgård ligger i södra Sverige, valdes därför att inte bygga med spaltgolv utomhus.

5.4 Praktiska problem i beteshagarna

Beteshagar (figur 28) och transportgångar var inhägnade med el-stängsel. Det var nödvändigt att vänja grisarna vid el-tråden. Grisar som är ovana vid elstängel rusar annars rakt igenom stängslet när de får el-stötar. Därför sattes det upp en el-tråd på boxväggarna på betongplattan. Här fick grisarna vistas ca en vecka för att vänja sig vid el-tråden innan de släpptes ut på betet.

I beteshagarna var det tvunget att hålla ytan under el-stängslet fri från växtlighet. Gräs växer upp och kommer i kontakt med el-tråden och orsakar sämre effekt hos el-stängslet. Emellanåt slogs gräset med en grästrimmer.

El-tråden hölls uppe med plaststolpar som var nedstuckna i marken. Ibland kunde de bli omkullvälta av grisar som passerade igenom stängslet. Manuellt arbete krävdes för att ställa stängslet till rätta.

Det inträffade att någon gris gick igenom stängslet och in i en annan grupps fälla. Då åtgick tid för att skilja ut och fösa tillbaka grisar som hamnat i fel fälla. Ett annat problem var att grisarna inte gick in i beteshagarna gå grund av den höga växtligheten. Detta var ett problem särskilt under andra betessäsongen eftersom insättningen av nya grisar då skedde så sent att vallen hade hunnit växa upp mer innan betessläppningen jämfört med första betessäsongen. Transportgångarna från stallet ut till betesfällorna var detta år också längre eftersom beteshagarna andra betessäsongen låg längre bort från stallet. Detta resulterade i att fällorna utnyttjades avsevärt mindre detta andra år. För fler detaljer kring grisarnas utnyttjande och beteende på beteshagarna hänvisas till rapporten "Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2".



Figur 28.
Ekologisk slaktgrisproduktion. Grisar på bete.

5.5 Vägning och utslaktning

Rutinerna för vägning och utslaktning var enkla. Genom att man kunde stänga alla grindar på gödselgången kunde man forma en gång. Denna gång användes vid vägning av grisarna. När grisarna skulle plockas ut för slakt, tvingades alla grisar ut på gödselgången. Sedan fick de minsta gå tillbaks in i boxen medan de största, slaktfärdiga grisarna flyttades ut på betongplattan. Strax före och i samband med att slaktbilen kom, flyttades de slaktfärdiga grisarna från betongplattorna till utlastningsboxen.

6 LITTERATUR

- Albertsson, B. 2007. Personligt meddelande.
- Albrechtsson Juhlin, M-L., Gunnarsson, A., Löfquist, I. & Persson, S. 2001. Ekologisk svinproduktion i växtodlingen, växtnäringfördelning och djurtäthet. KULM, Jordbruksverket, Jönköping.
- Andersson, M., Olsson, A-Ch. & Svendsen, J. 1998. Enkel inhyssning av slaktsvin. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. För jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Rapport 115. Lund.
- Andersson, M. & Svendsen, J. 2001. Box med lutande golv till slaktsvin i oisolerad stallbyggnad. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för jordbrukets biosystem och teknologi. Rapport nr 125. Alnarp.
- Bartussek, H., Hausleitner, A., Schauer, A., Steinwender, R. & Ubbelholde, J. 1995. Schrägbodenbuchten für mastschweine. Sloped floor systems (Straw flow pens) for fattening pigs. Veröffentlichungen. Heft 23. Wien.
- Bruce, J.M. 1990. Straw-flow: a high welfare system for pigs. Farm building progress (102), October, p. 9-13.
- Djurskyddsmyndighetens föreskrifter. 2004. Djurskyddsmyndighetens författningssamling (DFS 2004:17). Skara.
- EU, 1991. European Commission. Implementation of nitrates directive. Directive 91/676/EEC on nitrates from agricultural sources.
- Europeiska Gemenskapen, EU. 1999. EU:s förordning om ekologisk animalieproduktion. Rådets förordning (EG) nr 1804/1999, av den 19 juli 1999. www.europa.eu.int.
- Jansen, W. & Cranen, I. 2002. Biologische varkenshouderij. SBV Gemert, Holland.
- Jeppsson, K-H. & von Wachenfelt, E. 1996. Klimat i oisolerade byggnader för slaktsvin. *Climate in unisulated buildings for growing – finishing pigs*. Sveriges lantbruksuniversitet, inst. för lantbrukets byggnadsteknik, rapport nr 106, Lund.
- Jordbruksverket. 1993. Gödselproduktion, lagringsbehov och djurtäthet i olika djurhållningssystem för svin. Rapport 1993:20. Jordbruksverket. Jönköping.
- Jordbruksverket. 1999. Kostnadsdata 1999, underlag för kostnadsuppskattning av lantbrukets produktionsbyggnader. Jönköping.
- Jordbruksverket. 2001. Gödselproduktion, lagringsbehov och djurtäthet i olika djurhållningssystem med grisar. Rapport 2001:13. Jönköping.
- Jordbruksverket. 2002. Byggnader för ekologiska slaktsvin. Jordbruksinformation 2. Jönköping.
- Jordbruksverket. 2006. Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring: SJVFS 2006:66. Jönköping.
- Kemira A/S. 1999. Handbook for farmers. (Håndbog for landmaen). Fredricia, Denmark.
- KRAV, 2002. KRAV-regler 2002. Uppsala.

- Lauritsen, H.B. & Aarestrup Larsen, V. 1998. Ökologiske svinebedrifter – Produktionsbetingelser og – resultater. FØJO-rapport 1. Tjele. Danmark. 23-32.
- Lindahl, C. 2003. Slaktsvins betende i økologisk produktion – en jämförelse mellan två system. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. JTI-rapport, Lantbruk & Industri, 318.
- Møller, F. & Olsen, A. 1998. Forsøg med staldinretning og udearealer til økologiske slagtesvin. In: Forskning i økologisk svineproduktion (ed. J.E. Hermansen). Forskningscenter for økologisk Jordbrug. FØJO-rapport nr. 1.
- Nilsson, A. 2004. Personligt meddelande. Näringsdeklaration för försöksfoder. Lantmännen, Malmö.
- Olsson, A.-C., Svendsen, J. & Sundelöf, J.-A. 1996. Ekologisk svinproduktion. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för lantbrukets byggnadsteknik. Specialmeddelande nr 224. Alnarp.
- Olsson, O., Johansson, P. & Ascárd, K. 1993. Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader – stallar för svinproduktion. Lund.
- Persson, S. 1998. Omläggning till KRAV – grisköttsproduktion. Länsstyrelsen i Västra Götaland. Skara.
- Persson, S. 2007. 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.
- Simonsson, A. 1990. Omsättning av kväve, fosfor och kalium i svinproduktionen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakta Husdjur nr 1, 1990. Uppsala
- Simonsson, A., Lindberg, J.-A., Lyberg K., Hederström, Å. & Mattsson, B. 2005. Bättre fosforutnyttjande vid blötutfodring av grisar. Pig. Praktiskt Inriktade Grisförsök.
- 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. §