

**Ekologisk slaktgrisproduktion.
Del 3 – Arbetstider och arbetsbelastningar**

*Organic growing-finishing pig production
Part 3. Labour input and physical work load*

**Anne-Charlotte Olsson
Marianne Stål
Mats Andersson
Stefan Pinzke
Jos Botermans**

**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

Ett tvärvetenskapligt forskningsprogram, EKOPIG, om ekologisk grisproduktion har genomförts på hela SLU. En del av EKOPIG utfördes vid SLU-Alnarp och fokuserade på inhysningssystem för ekologiska slaktgrisar.

I två tidigare rapporter från SLU-Alnarps delen av projektet har redovisats en beskrivning av det stallbygge som blev genomfört som del av projektet (Del 1) och ett antal delresultat (Del 2). I föreliggande rapport (Del 3) redovisas studier av arbetstider och arbetsbelastningar. Slutligen kommer en rapport (Del 4) om ekonomiska jämförelser.

Det huvudsakliga arbetet i denna rapport har genomförts av författarna. Vid studier av arbetstider och arbetsbelastningar har också försöksteknikerna Torbjörn Hellström och Mats Olsson medverkat.

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 knutna till projektet.

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

Alnarp i juli 2007

Jos Botermans

Gruppledare, tema-grupp gris

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
1 INLEDNING	11
2 MATERIAL OCH METODER	13
2.1 Arbetsförbrukning	13
2.1.1 Mätmetodik	13
2.1.2 Arbetsmoment	13
2.2 Arbetsbelastning	15
3 RESULTAT	17
3.1 Arbetsförbrukning	17
3.2 Arbetsbelastning	18
3.2.1 Arbetstyngd, repetitioner och arbetsrörelser	18
3.2.2 Belastningsbesvär	28
3.2.3 Skattning av fysisk ansträngning	28
4. DISKUSSION	31
LITTERATUR	34
BILAGA	37

SAMMANFATTNING

Från konsument- och politikerhåll finns en önskan om att öka den ekologiska grisproduktionen i Sverige. Därför initierades ett tvärvetenskapligt forskningsprogram i ekologisk grisproduktion med forskningsmedel huvudsakligen från Formas och SLU. I projektet (EKOPIG) som har genomförts på hela SLU berördes både smågrisproduktion och slaktgrisproduktion. Del IV inom EKOPIG utfördes vid SLU-Alnarp och fokuserade på inhysningssystem för ekologiska slaktgrisar

En byggnad för ekologisk slaktgrisproduktion har uppförts på JBT's försöksgård för grisforskning. Stallet har plats för 128 slaktgrisar fördelade på 8 boxar med 16 grisar vardera. Boxarna är utformade enligt EU's och KRAV's regler (med eller utan betesutsläpp). I anslutning till stallbyggnaden finns betesfällor.

Arbetsbudsåtgången för att producera slaktgrisar i stallet dokumenterades (tabell 1). Tidsåtgången för att producera en slaktgris beräknades till 32,6 min för en sommaromgång med bete och 25,6 min för en sommaromgång utan bete. Under vinterperioden var arbetsinsatsen 26,5 min per producerad slaktgris (tabell 2).

Arbetsbelastningen i försöksstallet undersöktes med hjälp av Borg CR-skala och EWA-metoden. Arbetsförhållandena vid rengöring av uteytorna (figur 1 – 5) upplevdes som mycket tunga speciellt under vinterperioden. Inne i stallet rengjordes ligghyddor vid behov (figur 6 och 7). Vidare studerades arbetsmoment såsom sopning av gångar (figur 8 och 9), högtryckstvättning (figur 10 och 11), tilldelning av halm (figur 12 – 15) och vägning av slaktgrisar (figur 16 – 18).

Hur stor belastning olika delar av kroppen blev utsatt för i samband med strötdelning undersöktes med biomekaniska beräkningar. Det konstaterades att ryggbelastningen var 3 gånger högre då halm togs från halmkärran jämfört med då halmen tilldelades i boxen (figur 14 b och 15 b).

En skattning av den fysiska ansträngningen redovisas i figur 19 och 20 för det ekologiska stallsystemet i jämförelse med konventionellt system. Den fysiska ansträngningen skattades också med hjälp av en checklista framtagen av Prevent. Resultatet från denna redovisas i tabell 3. Det konstaterades att framförallt rengöringsarbetet var mer belastande i det ekologiska stallet jämfört med i det konventionella. Bl a berodde detta på att ytorna som behövde rengöras var större. Ventilation och luftkvalitet upplevdes som bättre i det ekologiska stallet medan arbetstagarna skattade klimatet som bättre i det konventionella stallet.

Sammanfattningsvis bedöms arbetseffektiviteten i stallet som god med en arbetsförbrukning per producerad slaktgris på ca en tredjedel jämfört med i system med hyddor. Det mest "allvarliga" resultatet från undersökningen av arbetsbelastningen var att utgödslingsarbetet på uteplattan var både tidskrävande och belastande för kroppen. Grundidén när stallet byggdes var att grisarna skulle gödsla nära kulverten utomhus och sedan skulle grisarna själva "putta" ner gödseln i kulverten (golvet lutade 10 %). I praktiken gödslade grisarna dock på mycket större ytor utomhus och de var inte tillräckligt aktiva för att "putta" ner gödseln i kulverten. Resultatet blev att djurskötarna fick skrapa för hand. Det finns praktiska lösningar för att "bygga bort" detta arbetsmoment. Längre söderut i Europa bygger man med spaltgolv på halva uteplattan. I

Sverige skulle detta dock leda till att spalten var frusen större delar av vintern och därmed skulle den dränerande förmågan försvinna vintertid. En lösning, som redan finns i de flesta praktiska ekologiska besättningar i Sverige, är att uteplattan skrapas med traktorskrapa/lastare minst en gång i veckan. I dessa lösningar måste man stänga in grisarna för att kunna skrapa ren uteplattan och det krävs då stora grindar som måste öppnas och stängas vilket kräver viss icke försumbar arbetskraft. Uteplattan i dessa lösningar är oftast helt täckt med ett tjockt lager av gödsel. Detta är inte så stimulerande och hygieniskt för grisarna. Dessutom leder dessa stora smutsiga ytor till en hög ammoniak-emission. Det är en stor utmaning att utforma en uteplatta för grisarna som är stimulerande för grisen, leder till låg ammoniak-emission samt resulterar i en bättre arbetsmiljö och lägre arbetsförbrukning! En lösning med en torvbädd på en stor del av uteplattan (under skärmtaket) samt en gödselgång som skrapas maskinellt skulle kunna vara en lösning. Mer forskning krävs dock för att utveckla sådana lösningar.

SUMMARY

Among Swedish consumers and politicians there is a wish to increase the organic pig production. Therefore, an interdisciplinary research program in organic pig production was initiated with funding primarily from FORMAS and SLU. The project (EKOPIG) has been carried out involving all of SLU, and both piglet and growing-finishing pig production were studied. Part IV within EKOPIG was carried out at SLU-Alnarp, and focused on housing systems for organic slaughter pigs.

A building for organic growing-finishing production was constructed at JBT's research farm for pig studies. The animal house had space for 128 growing-finishing pigs distributed in 8 pens of 16 pigs each. The pens were designed according to the regulations required by the EU and KRAV (with and without access to pasture). Pasture yards were established adjacent to the animal house.

The labour requirements for producing slaughter pigs were documented (Table 1). It was calculated to take 32.6 min to produce one slaughter pig during summer when the pig was housed in a pen with pasture access, and 25.6 min where there was no access to pasture. During the winter period, the labour requirement was 26.5 min per produced slaughter pig (Table 2).

The work stress in the experimental stable was investigated using the Borg CR-scale and the EWA method. The working conditions when cleaning the outside areas (Figures 1-5) were experienced as requiring a lot of effort (being very strenuous), especially during the winter period. Inside the stable, the lying areas were only cleaned when necessary (Figures 6 and 7). In addition, work operations such as cleaning the alleys (Figures 8 and 9), cleaning using high pressure washing systems (Figures 10 and 11), distribution of straw (Figures 12-15) and weighing the animals (Figures 16-18) were also studied.

The amount of stress experienced by different parts of the body when distributing straw was investigated using biometrical calculations. It was determined that the stress on the back/spine was three times higher when the straw was taken and lifted up from the distribution cart than when it was actually being distributed in the pen (Figures 14b and 15b).

An estimation of the physical effort needed for the various work operations is given in Figures 19 and 20 for the organic housing system in comparison to a conventional system. The physical effort was also estimated using a checklist provided by Prevent. These results are shown in Table 3. It was determined that it was mainly the work operations involving cleaning that required more effort in the organic pig housing system than in the conventional. Among other things, this was due to the areas to be cleaned being larger. Ventilation and air quality was experienced as being better in the organic stable, whereas personnel considered the climate in the conventional stable to be better.

In summary, the work efficiency in the animal house was considered to be good, with a labour requirement per produced slaughter pig being a third of that required for outside organic pig production using huts. The most "troubling" observation from the investigation of work stress was that cleaning the outside concrete areas not only

required more time but was also physically harder. The fundamental idea when the stable was built was that the pigs should dung near the culvert when outside and then the pigs themselves via their physical activity should “push” the dung down into the culvert (the floor had a 10% slant – Straw-flow system). In practice, however, on many occasions the pigs dunged on a much larger area when outside, and they were not active enough to push the dung into the culvert.

There are practical solutions for improving this work operation. In Southern Europe slatted floors are used on half of the outside concrete area. In Sweden, however, this would result in the slats being frozen for a large part of the winter and thus their draining effect would be lost during the winter period. A solution already used in most of the organic pig herds in Sweden, is to scrape the outside concrete floor with a tractor scraper/loader at least once a week. On the other hand, the pigs have to be locked inside in order to scrape the floor clean and this will require large gates which must be opened and closed. This in turn will require a not insignificant amount of work. The concrete yards used with these solutions are often completely covered with a thick layer of dung. This is not especially stimulating or hygienic for the pigs. In addition, these large dirty areas promote a high emission of ammonia. It is a great challenge to design an outside concrete yard for pigs which is stimulating for the animals and will result in a low ammonia emission, better working environment and lower labour requirement! A solution using a peat layer on a large part of the outside floor (also under a protective roof) and a dung alley which can be scraped via machine could be one solution. More studies are needed, however, to develop appropriate solutions to this problem.

1 INLEDNING

För att svensk ekologisk slaktgrisproduktion skall få någon storlek måste den vara lönsam och det måste uppfattas som positivt och attraktivt att jobba i besättningar med ekologisk produktion. Lönsam produktion bygger bl a på en effektiv arbetsinsats. Arbetsförbrukningen per producerad slaktgris i ekologisk produktion varierar dock mycket. I hyddsystem har rapporterats arbetstider på 90 minuter per producerad gris (Persson, 1998), mot 45-50 minuter i system med stall, rastgårdar och betesfällor (Granström, 2002; Hushållningssällskapet Kristianstad, 2007; Länsstyrelsen Västra Götaland, 2007).

Arbetsmiljön inom traditionell grisproduktion är ofta förknippad med dålig luftkvalitet, påfrestande arbetsställningar, buller, bristande belysning, osv. (Nilsson, 1980; Lundqvist, 1988; Gustafsson, 1995; Mårtensson, 1995; Hartman et al., 1999 och 2000; Pedersen, 2000; Kolstrup et al., 2006). Dålig luftkvalitet anses som en allvarlig riskfaktor för grisskötarens respiratoriska hälsa på grund av inhalering av luftburna partiklar, endotoxiner och gaser såsom ammoniak och koldioxid (Clark et al., 1983; Gustafsson, 1997; Takai et al., 1998) och studier har visat att grisbönder har fler problem med respirationsvägssjukdomar än bönder som arbetar med kor eller är rena växtodlare. I en studie om belastningsbesvär rapporterade Hartmann et al., (1999) att ungefär 50% av de studerade grisbönderna hade ont i nedre delen av ryggen och att sjukskrivningar orsakade av ont i nedre delen av ryggen också var hög. I grisstallar finns en del påfrestande arbetsställningar (Nyström, 1997; Kolstrup et al., 2006) och ändrade arbetsrutiner kan vara en möjlig lösning för att reducera belastningsbesvär (Hartman et al., 2000).

Studierna som rapporteras i föreliggande rapport har genomförts i ett oisolerat stall. För oisolerade stallbyggnader framhålls en förbättrad arbetsmiljö i jämförelse med intensiva produktionsformer som en fördel. Luftkvaliteten i enkla byggnader är ofta bra med förhållandevis lite damm och gaser (Lundquist, 1990 & Gustafsson et al., 1990). Att den enkla produktionsformen är något mer arbetskrävande och fordrar mer av skötaren i form av tillsyn, framgick i en inventering av gårdar med slaktgrisuppfödning i icke konventionella byggnader (Brandin, 1988). I en studie (Møller och Johansen, 1989) framkom att slaktgrisproduktion på djupströ krävde en arbetsinsats som var 4 ggr högre än system med slaktgris på helspalt.

Det blir fler och fler kvinnor som arbetar inom grisproduktionen. Nyare studier (Stål & Englund, 2005) av 327 sysselsatta inom grisproduktionen visade att bland yngre kvinnor hade 50% mot 30% av männen besvär i nackregionen. Mest markant var resultaten gällande axlar där 60% av kvinnorna oberoende av ålder hade besvär mot 38% av männen. Även besvär i händer och handleder var mest frekventa bland kvinnorna. Även andra studier (Kolstrup et al., 2006) har visat på skillnader mellan könen i frekvens av belastningsbesvär och hur den fysiska ansträngningen upplevs.

Inom grisproduktionen är det en ökande medvetenhet om hur viktigt det är att skapa arbetsförhållanden som är säkra och attraktiva för skötaren. Inhytnings- och produktionsformerna i ekologisk produktion är oftast enkla och studier av arbetstider och arbetsbelastningar är begränsade. JTI har jämfört olycksfallsrisker och belastningsergonomi i mobila kontra stationära system (Salomon et al., 2005) och i

föreliggande rapport, beskrivs arbetstider och arbetsbelastningar i JBT's försöksstall för ekologisk slaktgrisproduktion.

2 MATERIAL OCH METODER

2.1 Arbetsförbrukning

2.1.1 Mätmetodik

Studierna gjordes i JBT's försöksstall för ekologisk slaktgrisproduktion (Andersson et al., 2007). Stallet har plats för 128 slaktgrisar fördelade på 8 boxar med 16 grisar vardera. Boxarna är utformade enligt EU's och KRAV's regler (med eller utan betesutsläpp).

Tidmätningar av olika arbetsmoment utfördes antingen genom "klockning" (djurskötaren observerades när ett arbetsmoment utfördes och tiden klockades) vid 2-3 olika tillfällen under uppfödningen eller genom att stallpersonalen själv förde statistik över tidsåtgången för aktuellt arbetsmoment. Vilken metod som användes för vilket arbetsmoment framgår av tabell 1.

Tabell 1. Tidsregistrering via 'klockning' eller uppgifter från skötare för olika arbetsmoment

Arbetsmoment	Tidsregistrering via "klockning"	Tidsregistrering via uppgifter från skötare
Insättning		X
Utfodring torrfoder	X	
Utfodring grovfoder	X	
Renhållning	X	
Strötilldelning	X	
Vägning	X	
Leverans till slakt		X
Tömning av stallet		X
Tvättning		X
Elstängsel		X
Övervakning frost		X

2.1.2 Arbetsmoment

I skötseln av grisarna i Eko-stallet ingår ett antal olika arbetsmoment och i det följande görs en beskrivning av vad dessa innefattar.

1. Insättning. Förberedelser för inflyttning: Vattennioplarnas funktion kontrolleras. Halm i storbalar transporteras in i stallet och placeras ut i djupströboxarna. Samtliga boxar halmas. Boxarna ställs i ordning och grindar stängs. En ny uppfödningssomgång grisar flyttas in i stallet.

2. Utfodring av torrfoder. Påfyllning av foder sker med foderskedja. Grisarna utfodras 2 gånger per dag (morgon, kväll) genom att man utlöser ett spjäll så att fodret faller från foderbehållarna ner i träget. Vid utfodring på morgonen sätts även utgödslingen igång genom att man vrider på en knapp. Dessutom kontrolleras att alla grisar kommer fram och äter vid träget. Tiduret som styr vattnet till nosnioplarna ovanför foderträgen startas. Det kontrolleras att foderdoserarna har stängt bottenluckorna innan fodermaskinen för påfyllning av nytt foder startas genom att trycka på en knapp.

3. Utfodring av grovfoder. Fodervagnen fylls med ensilage från storbal som finns i stallet. Grindar i gödselgången stängs. Grovfodervagnen förs fram i gödselgången. Grovfodret samlas upp i hink och skötaren går ut på betongplattan och tömmer innehållet i foderhäck som är monterad på stallväggen.

4. Renhållning. Om grisarna förorenat på åt-/aktivitetsyta inne i boxarna göres dessa rena genom att manuellt skrapa ut gödseln på/under spalten. Vid behov görs även liggytorna rengöras. Gödsel på uteplattan föres ned i gödselkanalen utomhus. Pumpbrunnen töms genom att gödseln pumpas över i lagringsbehållaren. Innan gödseln kan pumpas vidare måste den också cirkuleras i gödselkanalen tills den är omblandad.

5. Ströttilldelning. Ny halm tilldelas i samtliga boxar. För detta arbete används en kärra med en storbal på. Ströning av boxarna utförs från inspektionsgången.

6. Vägning. Grisarna vägs för att kunna bestämma tid för leverans till slakteri. Vägningensarbetet sker i gödselgången. Grisarna motas ut ur boxen och förbi vågen. Vägningen sker när grisarna passerar genom vågen på väg tillbaka in i boxen. Vägning sker 3 ggr per uppfödningssomgång mot slutet av uppfödningen.

7. Leverans till slakt. Grindar i stallet öppnas och stänges. De grisar som är slaktfärdiga färgmärkes. Färdiga djur skiljs ut och drivs till uppsamlingsplats. Grindar utanför stallet, som skall fungera som lastfälla och som transportbilen kan ansluta till, ställs i ordning. Grisar drivs från uppsamlingsplats till lastfälla och vidare in i transportbil. Grindar till lastfälla återställs.

8. Tömning av stallet. Strömmaterial från djupströbäddarna transporteras ut. Grindar i djupströbädden öppnas. Samtliga boxar utgödslas. Ät- och aktivitetsytor inomhus rengöres genom sopning. Uteytor rengöres genom skrapning.

9. Tvättning. Boxar och inredning blötlägges samt tvättas med högtrycksspruta.

10. Elstängsel. Detta arbete tillkommer under sommarperioden om grisarna har tillgång till beteshagar. Inläring av djuren för att möta el-tråden. Montering av eltråd på boxvägg vid uteplatta. Røjning av gräs utmed elstängsel. Elstängsel som har bökats ner återställs. Grisar som gått över till fel fälla flyttas.

11. Övervakning frost. Detta arbete tillkommer under vinterperioden. När det är minusgrader kan vattnet i vattenkoppen, som är placerad i gödselgången, frysa. Detta undviks genom att vattentillförseln stängs av nattetid och öppnas dagtid.

2.2 Arbetsbelastning

Studierna har utförts på 2 personer (män), som arbetade inom grisproduktionen på försöksgården i Odarslöv. Medelålder 55 år.

Studien genomfördes på Odarslövs nybyggda anläggning avsedd för ekologisk slaktgrisproduktion samt i traditionellt stallavsnitt.

Följande faktorer mättes och bedömdes i projektet:

- den fysiska hälsan på arbetstagarna
- ergonomiska belastningsfaktorer i Eko-stallet samt för vissa arbetsmoment i traditionellt stallavsnitt

Följande metoder har använts;

Frågeformulär; Det allmänna standardiserade Nordiska Ministerrådets frågeformulär har använts för att analysera muskuloskeletala symptom hos två personer som arbetar i ett Eko-stall och i ett konventionellt grisstall. Frågeformuläret innehåller frågor om muskulära symptom upplevda under såväl de senaste 12 månaderna som de senaste 7 dygnet och frågor om arbetstagarna hade haft svårt att utföra sitt dagliga arbete. Skalan som användes var en nominal ja/nej skala.

Skattningsskala; Ett frågeformulär användes för att skatta den fysiska muskelansträngningen. Skalan som användes var Borg skalan (CR-10) där arbetstagarna fick skatta graden av upplevd fysisk ansträngning under vissa speciella arbetsmoment som förekommer vid skötsel av grisar. Borg skalan går från 0-10 där 0 inte upplevs som någon ansträngning och siffran 10 representerar den värst upplevda ansträngningen. Dessutom kompletteras skalan med en verbal skala där siffran 0 motsvarar ingen ansträngning och 10, mycket ansträngning.

Arbetsplatsanalys; Ett modifierat frågeformulär ”Ergonomisk arbetsplatsanalys” (EWA) (Ahonen et al. 1989) användes för att skatta arbetstyngden vid vissa typiska arbetsmoment frekvent förekommande i ett grisstall. Arbetsplatsen är analyserad baserat på 14 olika frågeställningar t.ex. förekomst av lyft, upprepat arbete, arbetsställningar, arbetsrörelser etc. Forskaren skattar arbetsmiljön med användning av en 5 gradig skala vars spännvidd går från god till dålig arbetsmiljö där 1 representerar god och 4-5 dålig arbetsmiljö. Skattning motsvarande en 4-5 kan innebära en risk att utveckla en muskuloskeletal skada och åtgärder såsom tekniska, organisatoriska rekommenderas för att förebygga att skada. EWA metoden har använts i flera studier som t.ex. i en fiskberedningsindustri där huvudsakligen kvinnor arbetar (Ohlsson, 1985).

Checklista; En checklista framtagen av Prevent (Arbetsmiljö i samverkan svenskt näringsliv, LO&PTK) användes för att kartlägga arbetsmiljön i grisstallar.

Videoanalys; Med användning av digitalkamera dokumenterades olika typer av arbetsställningar som de båda arbetstagarna under en intervju fick analysera och skatta med avseende på den ergonomiska belastningen.

Biomekanisk beräkning; Med hjälp av ett biomekanik program (The University of Michigan 1993) beräknades den mekaniska belastningen på olika kroppsleder vid olika arbetsmoment.

3 RESULTAT

3.1 Arbetsförbrukning

Arbetstiden för att producera en slaktgris beräknades till 32,6 min för en sommaromgång med bete och 25,6 min för en sommaromgång utan bete. Under vinterperioden tog det i genomsnitt 26,5 min (tabell 2) att producera en slaktgris i Ekostallet. Beräkningsunderlag finns i bilagan.

Tabell 2. Arbetsförbrukning, minuter per producerad slaktgris i Ekostallet

Arbetsmoment	Sommaromgång Med bete	Sommaromgång Utan bete	Vinteromgång
Insättning	1,9	1,9	1,9
Utfodring torrfoder	5,8	5,8	5,8
Utfodring grovfoder	0	4,3	4,3
Renhållning, inomhus	2,3	2,3	2,3
Renhållning, utomhus	1,5	1,5	1,5
Strötilldelning	1,0	1,0	1,0
Vägning	1,9	1,9	1,9
Leverans till slakt	1,8	1,8	1,8
Tömning	2,5	2,5	2,5
Tvättning ¹⁾	2,5 / 7,5	2,5 / 7,5	2,5 / 7,5
Elstängsel	11,3	0	0
Övervakning frost	0	0	0,9
Övrigt	0,1	0,1	0,1
Summa	32,6 / 37,6	25,6 / 30,6	26,5 / 31,5

¹⁾ Arbetstiden för att tvätta stallet är 7,5 min per producerad gris. Det föds upp ca 3 omgångar per år och om stallet tvättas en gång per år blir därmed tidsåtgången 2,5 min per producerad gris.

3.2 Arbetsbelastning

3.2.1 Arbetstyngd, repetitioner och arbetsrörelser

I det följande redovisas resultaten av skattad arbetsbelastning vid olika arbetsmoment i det ekologiska systemet med hjälp av Borg CR-skala och EWA-metoden. I detta avsnitt har repetitioner och arbetsinsats uppskattats av skötare.

Dessutom presenteras den mekaniska belastningen på olika kroppsdelar vid arbetsmomenten halmpåfyllnad i hydda respektive i box.

3.2.1.1 Rengöring av uteplatta

Arbetsförhållandena vid gödselrengöring på uteplattan kan variera mycket. På sommaren kan uteplattan vara relativt torr och ren (figur 1, vänster), medan förhållandena kan vara svåra på vintern speciellt då gödseln är frusen (figur 1, höger).



Figur 1. Gödselmängd på uteplattan en sommardag (vänster) respektive en vår-/vinterdag (höger).



Figur 2. Rengöring av uteplatta med skyffel.

Arbetsmoment: Rengöring av uteplatta med skyffel, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: Subjektiv skattning (Borg-skalan 0-10) 4 (ganska stark fysisk ansträngning) sommartid, 7 (mycket stark fysisk ansträngning) vintertid. Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 8 boxar 1 ggr/vecka

Arbetsrörelser: Ryggen flekterad till ca. 80° vilket ger en hög ryggbelastning. (subjektiv skattning av arbetsstyngden 4-7) på framförallt nedre delen av ryggen (L5-S1) Nackens nedre del C5-C7 belastas kraftigt då nacken intar en 45° framåtlutad ställning under samtidig exponering av tyngd i form av gödsel.



Figur 3. Rengöring av uteplatta med skyffel.

Arbetsmoment: Rengöring av uteplatta med skyffel, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: Arbetsstyngd (Borg-skalan 0-10). Sommartid 4; ganska stark upplevd fysisk ansträngning. Vintertid 7; upplevd mycket stark fysisk ansträngning. Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 8 boxar 1 ggr/vecka

Arbetsställning: Arbetet utföres delvis med hjälp av spade och delvis med skrapa. Ryggen belastad i 60° - 90° flexionsvinkel under tiden lyftet utföres. Lyftet utföres tillsammans med bålvridding vilket ger en hög belastning på ryggens nedre del. Nacken hålls i ett flekterat läge vilket ger en ökad belastning på framförallt nackens nedre del. Måttlig till kraftig ansträngning.

Axel-skuldra belastning bedöms som måttlig. Hand-handled belastas kraftigt då lyftet är tungt. Detta pga skyffelns handtag som bör vara bättre ergonomiskt utformat

Vid en ökning av antalet uteytor förvärras den totala arbetsbelastningen.



Figur 4. Rengöring av uteplatta med gödselskrapa.

Arbetsmoment: Rengöring av uteplatta med gödselskrapa, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: sommartid; 4 (ganska stor ansträngning) vintertid; 7 mycket stark upplevd ansträngning (Borgskalan). Skattning enligt modifierad EWA-metod 5.

Repetitioner: 8 boxar 1ggr/vecka

Arbetsställning: Framåtlutad rygg belastande främre benet (skrapar gödsel framåt bakåt under samtidig rotation i ryggen).



Figur 5. Rengöring av uteplatta med gödselskrapa

Arbetsmoment: Rengöring av uteplatta med gödselskrapa, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: sommartid; 4 (ganska stor ansträngning) vintertid; 7 mycket stark upplevd ansträngning (Borgskalan). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 8 boxar 1ggr/vecka

Arbetsställning: Något framåtlutad ryggställning belastar ett ben (skjuter gödsel framför sig).

3.2.1.2 Rengöring av liggyta



Figur 6. Utgödsling av hydda

Arbetsmoment: Utgödsling av hydda, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: 3,5 (måttlig till ganska stor ansträngning (Borg-skalan)). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 1 ggr/vecka, 4 hyddor

Arbetsställning: Ryggböjning ca 80° under samtidig lyft och vridning vikt av halm och gödsel ca. 4 kg



Figur 7. Utgödsling av hydda

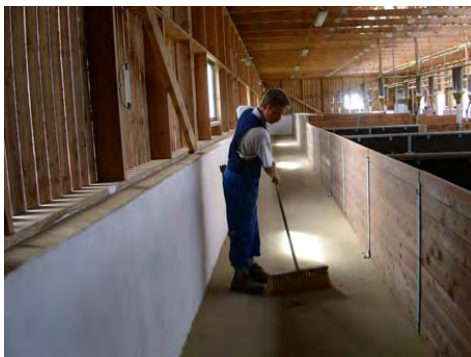
Arbetsmoment: Utgödsling av hydda, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: 3,5 (måttlig till ganska stor ansträngning (Borg-skalan)). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 1 ggr/vecka, 4 hyddor

Arbetsställning: Ryggböjning ca 80° under samtidig lyft och vridning vikt av halm och gödsel ca. 4 kg. Svårt att tillämpa riktig arbetsteknik p.g.a. takets placering och golvet konstruktion (avskiljningsbalk hydda aktivitetsyta).

3.2.1.3 Rengöring av gångar



Figur 8. Sopning av gångar

Arbetsmoment: Sopning av gångar, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: 3, Borgs ansträngningsskala 0-10; måttlig ansträngning. Skattning enligt modifierad EWA-metod 2.

Repetitioner: 1-2 ggr per vecka

Arbetsställning: Ca. 20° framåt lutad tillika vriden ryggeställning.



Figur 9. Sopning av gångar

Arbetsmoment: Sopning av gångar, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: 3 (Borgs ansträngningsskala 0-10) måttlig ansträngning. Skattning enligt modifierad EWA-metod 2.

Repetitioner: 1-2 ggr per vecka

Arbetsställning: Som ovan axelleden utåtförd till ca 90°, armbågsleden sträckt samt handen vriden i en nedåtvriden ställning.

3.2.1.4 Högtryckstvätt



Figur 10. Högtryckstvätt

Arbetsmoment; Högtryckstvätt vid tömning av stall, hålla handtag

Arbetsstyngd: 8-9 (Borg ansträngning skala 0-10, mycket stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 2 dagar/tillfälle

Arbetsställning: Fysisk ansträngande ställning för handen speciellt vid rengöring av tak.

Generell upplevelse av ansträngning 7
mycket ansträngande

Tvätta golv 3 måttlig ansträngning

Tvätta väggar 3, måttlig ansträngning



Figur 11. Högtryckstvätt av tak (förekommer inte i EKO-stall)

Arbetsmoment: Högtryckstvätt vid tömning av stall, tvätta tak.

Arbetsstyngd: 6 Borgs ansträngningsskala 0-10 stark kraftig ansträngning. Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 2 dagar/tillfälle

Arbetsställning: Omväxlande ställning för axel armbåge, hand handled. Vid tvätt av väggar och tak hög statisk muskelbelastning för axel/skulder samt underarmsmuskulaturen

3.2.1.5 Strötilldelning



Figur 12. Strötilldelning i box med hydda.

Arbetsmoment: Strötilldelning i box med hydda, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: 4 (Borgs ansträngningsskala, ganska stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 4 boxar, varannan dag.

Arbetsställning: Framåt-nedåt böjning ryggböjning för att ta halm lyfter upp till axelhöjd till ca. 120 cm höjd (hyddkant).



Figur 13. Strötilldelning i box med hydda

Arbetsmoment: Strötilldelning i box med hydda, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: 4 (Borgs ansträngningsskala, ganska stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 4 ggr/box, varannan dag.

Arbetsställning: Lyft av halm upp till ca. 120 cm höjd (i- eller över axelhöjd).



Figur 14a. Strötilldelning i box utan hydda.

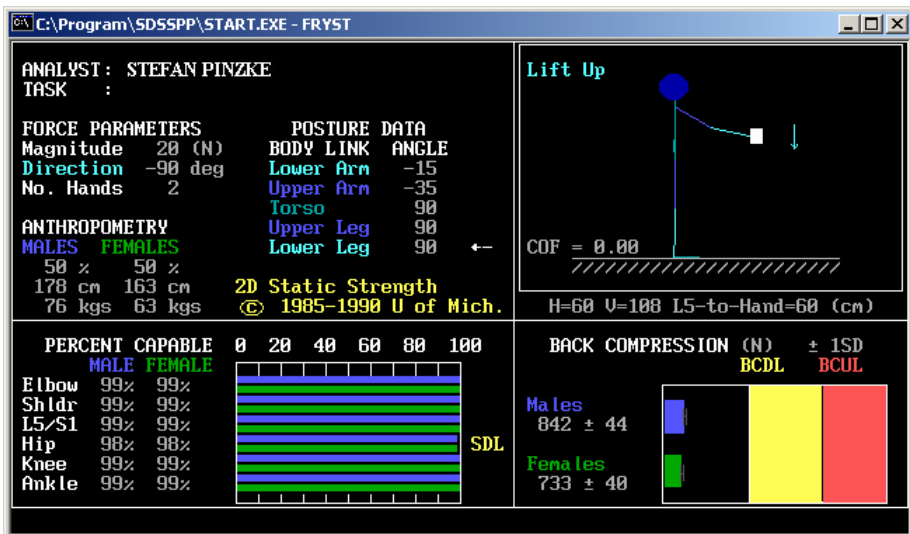
Arbetsmoment: Strötilldelning i box utan hydda, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: 4 Borgs ansträngningsskala (ganska stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 4 boxar varannan dag

Arbetsställning: Lyft av halm upp till ca. 100 cm höjd.

Den biomekaniska beräkningen visar låg ryggbelastning (842 N för män, 733 N för kvinnor) vid strötilldelning i box utan hydda (Figur 14b). Dessutom visar beräkningarna på armbåge, skuldra, nedre rygg, höft, knä och fot att 98-99% av både män och kvinnor är kapabla att utföra arbetsuppgiften utan risk för skada på dessa kroppsdelar.



Figur 14b. Biomekanisk beräkning på olika kroppsdelar vid strötilldelning i box utan hydda. Låg ryggbelastning (842 N för män och 733 N för kvinnor).



Figur 15a. Strötilldelning. Simulering av arbetsmoment då halm tas från halmkärren.

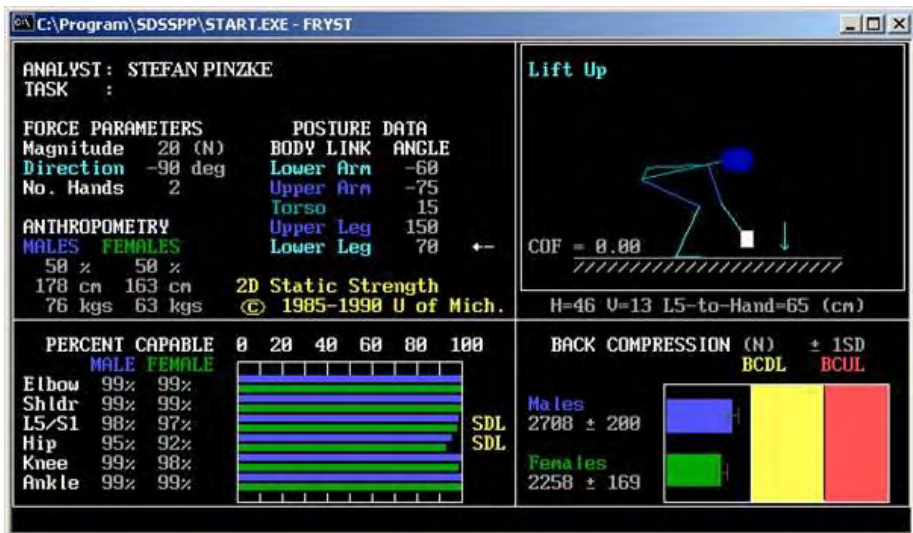
Arbetsmoment: Strötilldelning.

Arbetsstyngd: 4 (Borgs ansträngningsskala, ganska stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 4-8 boxar varannan dag.

Arbetsställning: Framåt-nedåt ryggböjning tillika lyft av halm upp till ca. 100 cm höjd.

Den biomekaniska beräkningen visar att ryggbelastningen är ca 3 gånger högre då halm tas från halmkärren jämfört med då halmen tilldelas i boxen (2708 N jämfört med 842 N för män respektive 2258 N jämfört med 733 N för kvinnor (figur 15b och figur 14b)). Dock är belastningen lägre än gränsvärdet för risk för skada. Höften är den mest belastade kroppsdelens med avseende på kapacitet att utföra arbetsuppgiften halm från halmkärren.



Figur 15b. Biomekanisk beräkning på olika kroppsdelar, halm från halmkärren.

3.2.1.6 Vägning



Figur 16. Vägning

Arbetsmoment: Vägning, arbetsställning 1.

Arbetsstyngd: 8 (Borgs ansträngningsskala 0-10, mycket stark ansträngning). Tung fysisk ansträngning att få grisarna in i vågen. Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 16 grisar/box

Arbetsställning: Upprepade ryggböjningar framåt- nedåt vid kontroll av grisens öronnummer.



Figur 17. Vägning

Arbetsmoment: Vägning, arbetsställning 2.

Arbetsstyngd: 8 (Borgs ansträngningsskala 0-10, mycket stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 16 grisar/box

Arbetsställning: Upprepade ryggböjningar framåt-nedåt för att spärra av vägen för de grisar som inte skall vägas.



Figur 18. Vägning

Arbetsmoment: Vägning, arbetsställning 3.

Arbetsstyngd: 8 (Borgs ansträngningsskala 0-10, mycket stark ansträngning). Skattning enligt modifierad EWA-metod 4.

Repetitioner: 16 grisar/box

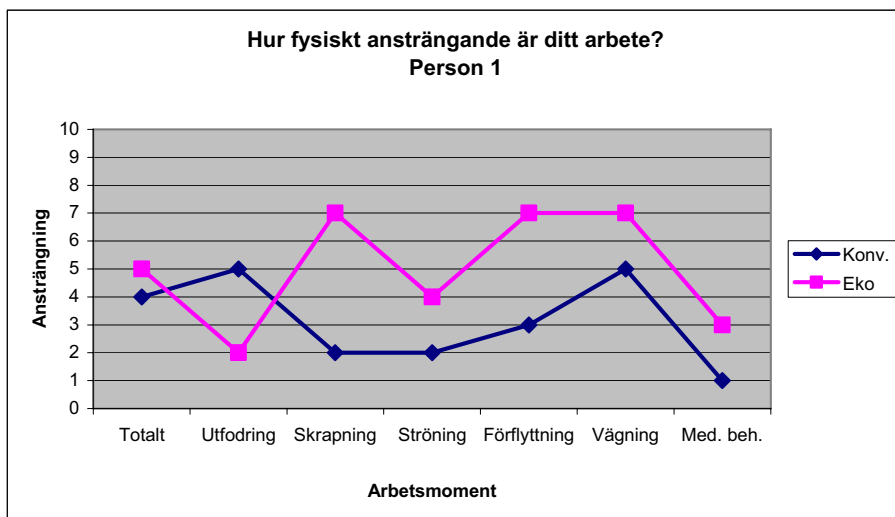
Arbetsställning: Upprepade ryggböjningar framåt- nedåt för att spärra av vägen för de grisar som skall vägas.

3.2.2 Belastningsbesvär

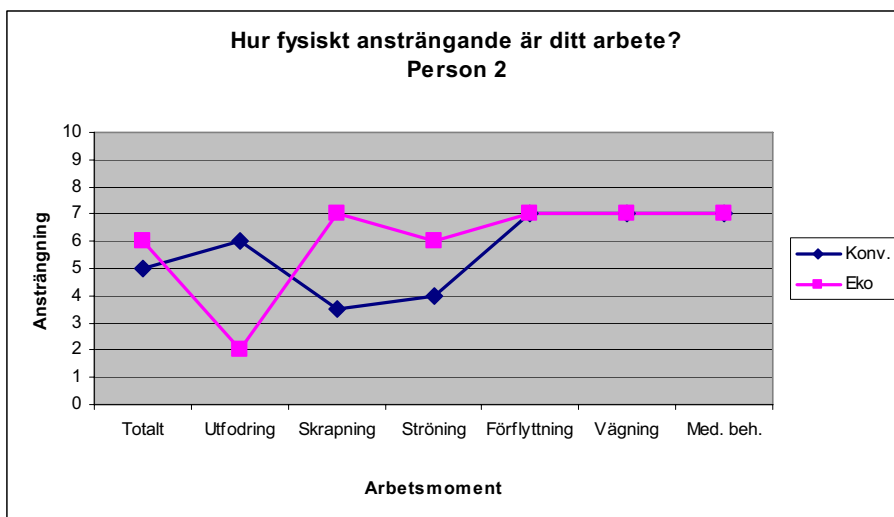
Resultatet av Nordiska ministerrådets frågeformulär avseende upplevelse av fysiska problem under de senaste sju dygnet, visade att dessa var koncentrerade till övre extremiteterna såsom axlar handleder/händer samt i nacken. När det gäller de nedre extremiteterna var besvären mest koncentrerade till knäna.

3.2.3 Skattning av fysisk ansträngning

Nedan redovisas resultatet av skattning av ansträngningsgraden för två djurskötare vid vissa ofta förekommande arbetsmoment i ett konventionellt resp. ekologiskt system (Figur 19 och 20).



Figur 19. Resultat av skattning av arbetstyngden enligt Borgs CR-10 skala för person nr 1 mellan två olika systemen; konventionellt (små kvadrater) och ekologiskt (stora kvadrater). Observera att foderpåfyllning utförs manuellt i det konventionella stallet, men automatiskt i det ekologiska.



Figur 20. Resultat av skattning av arbetstyngden enligt Borgs CR-10 skala för person nr 2 mellan två olika systemen; konventionellt (små kvadrater) och ekologiskt (stora kvadrater). Observera att foderpåfyllning utförs manuellt i det konventionella stallet, men automatiskt i det ekologiska.

Skillnaden i arbetsbelastning mellan det ekologiska och konventionella slaktgrisstallet är framförallt rengöringsarbetet. I det ekologiska stallet var rengöringsytorna större och uteytorna upplevdes som mycket fysiskt ansträngande arbete speciellt vintertid. Tvättning med användning av högtrycksspruta upplevdes som en mycket stark fysisk ansträngning och då arbetstiden utökas (större anläggning) skulle detta arbete kunna vara en bidragande orsak till att belastningsskador i axlar och nacke kan uppstå.

Vägning av grisar upplevdes som mycket fysiskt ansträngande i det ekologiska slaktgrisstallet speciellt för ländryggen då arbetsställningarna var maximalt framåtböjd med ett stort inslag av statisk muskelansträngning vilket upplevdes som tröttnande.

Flyttning av grisar bedömdes som mycket fysiskt ansträngande i det ekologiska jämfört med det konventionella slaktgrisstallet speciellt för nedre delen av ryggen.

Vid halmpåfyllnad i boxar med hyddor i det ekologiska slaktgrisstallet var lyfthöjden ej optimal, lyft av halm sker ovan axelhöjd vilket på sikt kan ge belastningsskador på axel/skulderled.

En jämförande bedömning av olika fysiska arbetsmiljöfaktorer i konventionellt- och ekologiskt slaktgrisstall genomfördes även enligt en checklista (Prevent, Arbetsmiljön i samverkan svenskt näringsliv LO&PTK 2001), tabell 3. De huvudsakliga skillnaderna mellan EKO och konventionellt stall bedömdes föreligga avseende temperatur och ventilation. Klimatet upplevdes bättre i det konventionella systemet jämfört med i EKO-stallet och vice versa vid bedömning av ventilationen i de olika stalltyperna.

Tabell 3. Bedömning av fysiska arbetsmiljöfaktorer i konventionellt- och ekologiskt slaktgrisstall.

	Konventionellt stall		EKO-stall	
	Ja	Nej	Ja	Nej
Behaglig temperatur	X X			X X
Fungerande ventilation		X X	X X	
Störande buller		X X		X X
Omgångsvis städning	X X		X X	
System för dimspridning		X X		X X
Säkrade grindar	X X		X X	
Andra problem	X	X	X	X
Stövlar, styva skaft	X	X	X	X
Används andningsskydd		X X		X X
Rutin för iaktta djurens beteende	X	X	X	X
Används käpp	X	X	X	X
Ensamarbete i boxen	X X		X X	
Blötfoder		X X		X X
Drivläm	X X		X X	
Lugnt sätt, undvika stress	X X		X X	
Andra problem utfodring		X X		X X
Tar ni paus		X X		X X
Om arb.pass för långt tar ni paus	X X		X X	
Fått info om arbetsteknik	X X		X X	
Andra problem	X X		X X	

X anger att uppgift inhämtats från en person

4. DISKUSSION

Den genomsnittliga tidsåtgången i konventionell svensk slaktgrisproduktion är 14 minuter per producerad slaktgris i integrerad produktion och 10 minuter i specialiserad produktion (Mattson et al., 2004). I ekologisk slaktgrisproduktion är arbetsbehovet högre.

Persson (1998) anger att arbetsförbrukningen för att producera en ekologisk slaktgris i utomhussystem med hyddor är 90 minuter per producerat djur. I en annan studie av ekologisk slaktgrisproduktion med hyddor ute på fältet konstaterades att det var arbetsintensivt under kalla och våta perioder (Salomon et al., 2005).

I ytterligare en annan undersökning dokumenterades ekologisk slaktgrisproduktion i ett system med nybyggt stall med rastgårdar och betesfällor i anslutning till byggnaden. I detta system krävdes det 55,8 minuter att producera en slaktgris under perioden vår-sommar och 45,7 under hösten (Granström et al., 2002). Arbetstidsåtgången var ca 10 minuter längre under vår-sommar perioden beroende bl.a. på arbete med stängsel och ensilageutfodring. Hushållningssällskapet i Kristianstad (2007) och Länsstyrelsen i Västra Götaland (2007) anger att arbetsförbrukningen är 42 – 48 minuter per producerad slaktgris i denna typ av system.

I en holländsk undersökning (Jansen & Cranen, 2002) var arbetsförbrukningen 30 minuter per producerad slaktgris vid nybyggnation. Detta gällde då ett produktionssystem enligt EUs regelverk. Grisarna hade spaltyta utomhus men ingen tillgång till bete. Tilldelning av kraftfoder gjordes med hjälp av foderkedja. I samma undersökning var arbetsförbrukningen 37 minuter per producerad gris vid ombyggnation av befintliga stallar.

I JBT's försöksstall var arbetstiden 32,6 minuter/producerad slaktgris under en sommaromgång med bete och 25,6 minuter/producerad slaktgris utan bete. Arbete med el-stängsel tillkommer under sommarperioden med bete medan tid för utfodring av grovfoder bortfaller. Under vinterperioden var arbetstidsåtgången 26,5 minuter/producerad slaktgris och här finns medräknat extra tid för arbete som tillkommer under kalla perioder. I jämförelse med uppfödningssystem med hyddor innebär detta endast ca en tredjedel av arbetstiden per producerad gris.

Arbetsbelastningen i försöksstallet undersöktes med hjälp av den tidigare beskrivna Borgs CR-skala och EWA-metoden. Borg-skalan har använts i tidigare studier (Stål et al., 1996, Kolstrup et al., 2006). I studien utförd av Kolstrup et al. (2006) skattades rengöringsarbete, i form av periodisk rengöring med högtryckstvätt, som det mest fysiskt tunga arbete som utfördes i ett konventionellt grisstall. I det aktuella arbetet utfört i Eko-grisstallet skattades gödselskrapning på hela betongytorna som fysiskt ansträngande. Hur stor den fysiska belastningen skattades till varierade beroende på vilken årstid mätningen utfördes. Under vintertid upplevdes arbete som mycket tungt speciellt då gödsel måste skrapas på uteytorna. Då utetemperaturen understeg 0 grader bedömdes gödselhanteringen som mycket fysiskt tung att hantera. Under sommarhalvåret skattades arbetet som ett ganska tungt fysiskt arbete speciellt på uteytorna. Arbete utfördes manuellt med användning av gödselskrapa och/eller skyffel. Redskapen som användes hade ej en optimal ergonomisk utformning. Skaftet borde

kunna justeras på de båda redskapen för att anpassa till olika kroppslängder. I den aktuella studien deltog två personer med helt olika kroppslängder, vilket resulterade i att redskapen inte passade någon av de 2 försökspersonerna. Detta kan vara en orsak till varför arbetet upplevdes som tungt och besvärligt att utföra för dem båda.

Rengöring inomhus i boxarna framförallt i hyddorna upplevdes som måttlig till ganska stor fysiskt ansträngande. Arbetsställningen var framåtböjd under samtidig lyft (vikt ca 4 kg) och vridning. Vid en utökad besättningsstorlek kommer även kroppsbelastning att öka då frekvensen ergonomiska arbetsmoment kommer att öka. På sikt kommer troligen dessa arbetsställningar att leda till ökade belastningsbesvär.

Halmpåfyllnad i boxarna speciellt i hyddorna utfördes på ett ur ergonomisk synvinkel felaktigt sätt. Repetitiva lyft som utförs i eller över axelhöjd kan medföra belastningsproblem i framförallt i axlar/skuldror och nacke (AFS Arbetarskyddsstyrelsen författningssamling 1998). Höjden på hyddorna bör sänkas för att minimera de höga lyften över axelhöjd.

Vägning av grisar skattades som mycket fysiskt ansträngande enligt (Borgs CR skala, 8, mycket, mycket ansträngande). Arbetet som bedömdes som tungt är då grisarna skall lyftas in i vågen (det gäller framförallt de små). Arbetsställningarna är upprepade framåtböjda ryggböjningar. Det förekommer även statiska ryggböjningar då arbetstagaren måste stå framåtböjd för att föra ut grisarna från hyddan/djupströbädden (stora utrymmen) in i vågen. Arbetsställningen upplevdes som fysiskt tröttande för framförallt ländryggen. Arbetet med vägning av grisar bör ergonomiskt utvecklas för att minska den fysiska belastningen på människan (AFS, Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling 1998).

EWA-metoden användes för att skatta arbetstyngden vid vissa typiska arbetsmoment frekvent förekommande i ett grisstall. Arbetet som skattades som tyngst (4, EWA-skala) av forskaren var rengöringsarbetet framförallt rengöring av uteytor vintertid. Skattningen sammanfaller med arbetstagarnas skattning av arbetstyngden (7, Borgs CR-skala).

Vägningsarbetet bedömdes även som en 4 (tung fysisk belastning) speciellt då grisarna skulle lyftas manuellt eller "fösas" i vågen. Statisk ryggbelastning, som förekom i samband med detta arbetsmoment och bedömdes som fysiskt mycket ansträngande, kan vara orsaken till att belastningsproblem har rapporterats i andra undersökningar (Stål et al., 2005).

Vid jämförelse av arbetstyngden mellan ekologiskt och konventionellt stall visade sig att skattningen var högst i det ekologiska systemet både vid en generell skattning av hela arbetsmiljön men också vid en jämförelse av enstaka arbetsmoment. Arbetsmomentet som skattades högst var rengöringsarbetet i det ekologiska systemet. Skattningen motsvarade i medeltal 7 i det ekologiska systemet och i medeltal 2,75 i det konventionella systemet enligt Borgs CR-skala.

Vägning respektive förflyttning av grisar upplevdes som ett mycket tyngre fysiskt arbete i det ekologiska systemet jämfört med det konventionella systemet.

Klimatet i det ekologiska stallet bedömdes ej som behagligt jämfört med i det konventionella systemet. Att arbeta i kalla utrymmen upplevs ej som trivsamt speciellt vintertid. Däremot upplevdes ventilationen som bra i det ekologiska systemet vilket kan

ha en positiv inverkan på problem som har samband med allergier och som framförallt förekommer i konventionella stallar.

Sammanfattningsvis bedöms arbetseffektiviteten i stallet som god med en arbetsförbrukning per producerad slaktgris på ca en tredjedel jämfört med i system med hyddor (Persson, 1998). Det mest "allvarliga" resultatet från undersökningen vara att utgödslingsarbetet på uteplattan var både tidskrävande och belastande för kroppen. Grundidén när stallet byggdes var att grisarna skulle gödsla nära kulverten utomhus och sedan skulle grisarna själva "putta" ner gödseln i kulverten (golvet lutade 10 %). I praktiken gödslade grisarna dock på mycket större ytor utomhus och de var inte tillräckligt aktiva för att "putta" ner gödseln i kulverten. Resultatet blev att djurskötarna fick skrapa för hand. Det finns praktiska lösningar för att "bygga bort" detta arbetsmoment. Längre söderut i Europa bygger man med spaltgolv på halva uteplattan. I Sverige skulle detta dock leda till att spalten var frusen större delar av vintern och därmed skulle den dränerande förmågan försvinna vintertid. En lösning, som redan finns i de flesta praktiska ekologiska besättningar i Sverige, är att uteplattan skrapas med traktorskrapa/lastare minst en gång i veckan. I dessa lösningar måste man stänga in grisarna för att kunna skrapa ren uteplattan och det krävs då stora grindar som måste öppnas och stängas vilket kräver viss icke försumbar arbetskraft. Uteplattan i dessa lösningar är oftast helt täckt med ett tjockt lager av gödsel. Detta är inte så stimulerande och hygieniskt för grisarna. Dessutom leder dessa stora smutsiga ytor till en hög ammoniak-emission (Olsson et al., 2007). Det är en stor utmaning att utforma en uteplatta för grisarna som är stimulerande för grisen, leder till låg ammoniak-emission samt resulterar i en bättre arbetsmiljö och lägre arbetsförbrukning! En lösning med en torvbädd på en stor del av uteplattan (under skärmtaket) samt en gödselgång som skrapas maskinellt skulle kunna vara en lösning. Mer forskning krävs dock för att utveckla sådana lösningar.

LITTERATUR

- Andersson, M., Botermans, J., von Wachenfelt, H., Svensson, G. Olsson, A-Ch., Svendsen, J. 2007. Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1. Stallbygge, boxsystem, uteytor och byggkostnader. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT), Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. Rapport 146, pp 1-42.
- Arbetskyddsstyrelsens författningssamling Ergonomi (Belastningsergonomi) AFS 1998:1;1998.
- Ahonen et al. 1989. Ergonomisk arbetsplatsanalys (EWA) 1989.
- Borg G. 1990. Psychophysical scaling with applications in physical work and perception of exertion. *Scand J Work Environ Health.*; 16: (supl 1) 55-58.
- Brandin, E. 1988. Inventering av gårdar med slaktsvinsuppfödning i alternativa (icke konventionella) byggnader. Sveriges Slakteriförbund, Stencil, Stockholm.
- Clark, S., Rylander, R. & Larsson, L. 1983. Airborne bacteria, endotoxin, and fungi in dust in poultry and swine confinement buildings. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1983:44, pp 537-541.
- Granström, K. 2003. Ekologisk slaktsvinsproduktion 2002 på Edsberg. Länsstyrelsen i Värmlands län. Karlstad.
- Gustafsson, B. 1997. The health and safety of workers in a confined system. *Livestock Production Science* 49 (1997), pp 191-202.
- Gustafsson, G. 1995. Damm i svinstallar. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. För jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Rapport 104. Lund.
- 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.
- Hartman, E., Oude Vrielink, H.H.E. & Roelofs, P.F.M.M. 1999. Workload, health problems and sick leave for workers in pig production. (In Dutch with and English summary). No. 1:217. Rosmalen, Praktijkonderzoek Varkenshouderij. 60 pp.
- Hartman, E., Oude Vrielink, H.H.E. & Roelofs, P.F.M.M. 2000. Workload for different working methods in swine production. (In Dutch with and English summary). No. 1:238. Rosmalen, Praktijkonderzoek Varkenshouderij. 60 pp.
- Hushållningssällskapet Kristianstad. 2007. Produktionsgrenskalkyler för ekologiska husdjur i Skåne. Förkalkyler inför år 2007.
- Jansen, W. & Cranen, I. 2002. Biologische varkenshouderij. SBV Gemert, Holland.
- Kolstrup, C, Stål, M, Pinzke, S. 2006. Pain, ache and discomfort: The reward for working with many cows and sows? *The journal of Agromedicine*; 11(2):45-54.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom Å, Vinterberg H, Biering-Sörensen F, Andersson G, Jørgensen K. 1987. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 18, 233-237.

- Lundqvist, P. 1988. Working environment in farm buildings. Results of studies in livestock buildings and greenhouses. Swedish university of agricultural sciences. Department of farm buildings. Dissertation. Report 58. Lund.
- Lundqvist, P. 1990. Arbetsmiljön i enkla djurstallar. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för lantbrukets byggnadsteknik, Fakta Teknik 2, Uppsala.
- Lännsstyrelsen Västra Götaland. 2007. Bidragskalkyler – ekologisk produktion. EKO slaktsvin – torrfoder, 200 platser, uppfödning i byggnad, bete sommartid. http://www.o.lst.se/o/amnen/Lantbruk/Bidragskalkyler/Ekologisk_produktion
- Mattson, B., Zeljko, S., Lundeheim, N. & Persson, E. 2004. Arbetstidsåtgång i svensk grisproduktion. Pig Praktiskt Inriktade Grisförsök. Nr 31. Juni 2004. Skara.
- Mårtensson, L. 1995. Concentrations of dust, endotoxin and organic acids in confined animal buildings. Dissertation/Doktorsavhandling. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Rapport 103. Lund.
- Møller, F. & Johansen, P. 1989. "Undersøgelse af slagtesvinestalde med delvist drænert gulv og dybstrøelse". Statens Jordbrugstekniske Forsøg, Orientering 66, Bygholm.
- Nilsson, C. 1980. Buller i stallar. Sveriges lantbruksuniversitet. Aktuellt nr 284. Uppsala.
- Nyström, C. 1997. The workload in different farrowing and suckling period boxes. MSc thesis. Uppsala, Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Engineering, Building Design Section.
- Ohlsson, K. 1995. Neck and upper limb disorders in female workers performing repetitive industrial tasks, Doctoral thesis, Department of Occupational and Environmental Medicine. Lund University: Lund, Sweden.
- Olsson, A-Ch., Jeppsson, K-H., Botermans, J., Andersson, M., von Wachenfelt, H., Svensson, G. & Svendsen, J. 2007. Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2. Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT), Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. Rapport 147, pp 1-77.
- Pedersen, S. (ed.) 2000. Work environment in agriculture – what is known and what should be further investigated. (In Danish). Danish Institute of Agricultural Sciences. Bygholm. Denmark.
- Persson, S. 1998. Swedish Meats satsar på ekologiskt griskött – enligt KRAV's regler. Slakteriförbundets FoU-Grupp Svin, Jordbruksverket, Länsstyrelsen i Västra Götaland. Skara.
- Prevent 2001. Checklista för lantbruk – Arbete med svin. Arbetsmiljö i samverkan med LO, Svenskt Näringsliv och PTK. AB Småland Quebecor. ISBN 91-7522-731-2 Art.nr. 753.
- Salomon, E., Benefalk, C., Qiuqing, G., Lindahl, C., Lindgren, K., Rundgren, M. & Torén, A. 2005. Ekogrisar i hydda eller stall- så påverkas djur, bonde och miljö. JTI informerar nr 3, 2005. Uppsala.
- Stål, M, Moritz, U, Gustafsson, B & Johnsson, B. 1996. Milking is a high-risk job for young females. Scand J Rehab Med 28:95-104.

- Stål, M. & Englund, J.-E. 2005. Gender difference in prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms among Swedish pig farmers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, Vol. 14 (1), pp 7-17.
- Takai, H., Pedersen, J. & Johnson, O. 1998. Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in northern Europe. *J. Agric. Engr. Res.*, pp 59-77.
- The University of Michigan. 1993. 2D static strength prediction program, Version 2.0, Users manual, The University of Michigan, Center for ergonomics, Michigan, USA

BILAGA

Bilaga 1. I denna bilaga redovisas hur arbetstiderna som ingår i tabell 1 har räknats fram.

		Minuter per producerad gris
Insättning		
Tidsåtgång: 4 timmar		
$(4 \text{ tim} * 60 \text{ min}) / 128 \text{ grisar} =$		1,9
Utfodring torrfoder		
Tidsåtgång: 6 minuter		
$(6 \text{ min} * 110 \text{ dagar}) / 128 \text{ grisar} =$	5,2	
Justera foderdoserare		
Tidsåtgång: 5 minuter per vecka		
$(16 \text{ veckor} * 5 \text{ min}) / 12 =$	0,6	
summa:	5,8	5,8
Utfodring grovfoder		
Tidsåtgång: 5 minuter per dag		
$(110 \text{ dagar} * 5 \text{ minuter}) / 128 \text{ grisar} =$		4,3
Renhållning, inomhus		
Ät-/aktivitetsyta		
Tidsåtgång: 1 min per box		
Tidsåtgång: 24 gånger, samtliga boxar		
$(24 \text{ ggr} * 8 \text{ boxar} * 1 \text{ min}) / 128 \text{ grisar} =$	1,5	
Liggyta		
Tidsåtgång, djupströ: 0 min per box		
Tidsåtgång, straw flow: 4 gånger, 3 min per box		
$(4 \text{ ggr} * 4 \text{ boxar} * 3 \text{ min}) / 64 \text{ grisar} =$	0,8	
summa:	2,3	2,3
Renhållning, uteplatta		
Tidsåtgång: 1,5 min per box		
Tidsåtgång: 16 gånger, samtliga boxar		
$(16 \text{ ggr} * 8 \text{ boxar} * 1,5 \text{ min}) / 128 \text{ grisar} =$		1,5
Strötilldelning		
Tidsåtgång: 8,5 minuter per vecka		
$(16 \text{ veckor} * 8,3) / 128 \text{ grisar} =$		1,0
Vägning		
Tidsåtgång: 80 min för vägning av alla 8 boxar i stallet		
$(3 \text{ gånger} * 80 \text{ minuter}) / 128 \text{ grisar} =$		1,9

Leverans till slakt

Tidsåtgång: 75 minuter per leverans, 3 st per uppfödningssomgång
(3 gånger * 75) / 128 grisar =

1,8**Tömning**

Tidsåtgång: 5 timmar, 20 minuter
(5*60 + 20 minuter) / 128 grisar =

2,5**Tvättning**

Tidsåtgång: 16 timmar
(16*60 minuter) / 128 grisar =

7,5**Elstängsel**

Tidsåtgång: 24 timmar
(24 timmar * 60) / 128 grisar =

11,3**Övervakning frost**

Tidsåtgång: 1 minut per dag
(110 dagar * 1 minuter) / 128 =

0,9**Övrigt**

(Returspolning av flytgödsel, tömma pumpbrunn m.m.)

0,1