

SLUTRAPPORT

System för utegående slaktsvin i ekologiskt lantbruk – djurmiljö, hushållning av växtnäring och arbetsmiljö

Bakgrund

Idag saknas kunskap om hur djurmiljö, hushållning av växtnäring och arbetsmiljö samspelar i ekologisk slaktsvinsproduktion i Sverige. Det är viktigt att göra en grundläggande utvärdering samtidigt av såväl yttre miljö som miljön för djur och människor. En annan viktig uppgift är att identifiera behovet av teknisk utveckling för att förbättra produktionssystemen.

Det övergripande syftet med projektet var att rekommendera strategier för att samtidigt uppnå en god djurmiljö, hushållning med växtnäring och en god arbetsmiljö. Hypoteserna var; 1) en bedömning av arbetsmiljön vid slaktsvinsproduktion utomhus kan identifiera de mest kritiska faktorerna och betydelsefulla åtgärder kan föreslås. 2) kunskap om grisarnas beteende och gödslingsbeteende ger kunskap om hur detta påverkas av systemet och hur djurens beteende påverkar miljöbelastningen. 3) kunskap om hur flödet av växtnäring varierar över tiden på gården, i betesfällan och per slaktsvin är basen för att formulera rekommendationer som förbättrar miljön på kort och lång sikt

Material och metoder

Ekogrisgårdar med mobila och stationära system utomhus: Sex ekologiska slaktsvinsgårdar som hade haft ekologisk produktion i minst 3 år studerades. De producerade 200-800 slaktsvin per år och hade cirka 40 slaktsvin per grupp och betesfälla. Gårdarna var familjeföretag med minst en person som arbetade heltid med grisarna. Betesfällan var belägen på åkermark och studien omfattade utomhusperioden mellan maj och november. På två gårdar, en från varje system, gjordes djupstudier under år 2002 och 2003. Därefter undersöktes även de övriga gårdarna.

Tre av gårdarna hade hyddor, fodertråg, dricksvatten och gyttejbad i betesfällan. Utrustningen var mobil och flyttades till en ny betesfälla med ny grisgrupp när den gamla grisgruppen gått till slakt. De tre andra gårdarna hade ett befintligt stall där varje grisgrupp hade foder, vatten och en ströbädd inomhus. Utanför stallet fanns en betongplatta, därefter tog betesfällan vid och där fanns även ett gyttejbad.

Djurmiljö: På varje gård genomfördes beteendestudier under betesperioden. På två gårdar studerades totalt 20 grisgrupper under år 2002 och 2003 (Benfalk et al., 2005). Fällorna delades teoretiskt upp i 4 delytor (A-D), främst beroende på vilken aktivitet som utfördes på ytan. Mobilt: hydd-, foder-, vatten-, betesyta. Stationärt: betong-, bad-, transport-, betesyta. Beteenden som; gödslar, urinerar och dricker registrerades kontinuerligt och var 5:e minut registrerades; äter, står/går, bökar, betar, badar”i hydda/stall” och övrigt. Vid varje observation registrerades på vilken yta grisen befann sig. Varje gödsling och urinering märktes ut på en karta över fällan. Dessutom gjordes en gödselkartering d.v.s. en bedömning av mängden gödsel på olika ytor i fällan (skala 1-5) efter varje avslutad observationsdag (Benfalk et al., 2005). Ytterligare fyra grupper (en grupp /gård) observerades på de övriga gårdarna. Totalt 950 grisar ingick i beteendestudierna.

År 2004 granskades också hull och förekomst av sårskador, hältor m.m. bland 1556 grisar. Dessutom samlades slaktstatistik och uppgifter från slaktsvinshälsokontrollen från år 2002-

2004. Totalt omfattades 10170 ekologiska slaktsvin, som levererats från gårdarna (Lindgren & Lindahl, 2005). Lantbrukarna intervjuades och vi mätte också liggytor, fällytor, antal drick- och foderplatser m.m. som grisarna förfogade över. Träckprover togs från smågrisar och slaktsvin i ett stationärt och ett mobilt system för att se om de smittats av inälvsparasiter (Lindgren et al., 2005). Strategin mot inälvsparasiter på de sex gårdarna kartlades.

Arbetsmiljö: WEST-metoden, som är en metod som bedömer hela arbetsmiljön kopplat till ekonomi, användes (Torén et al., 2004). Som bas i modellen ligger den svenska arbetsskadestatistiken. Sex faktorer uppmättes i de två systemen (Geng & Torén, 2005). Dessa var olycksfall, belastningsergonomi, psykiska och sociala faktorer, buller, kemiska hälsorisker samt arbetsmiljö allmänt. Bedömningen av olycksfall och belastningsergonomi gjordes för tre olika arbetsmoment: 1) Arbete före betesläpp. 2) Dagligt arbete kring utfodring, vatten och gyttebad. 3) Arbete före utslaktning.

Arbete med högtryckstvättning av stallar och utgödslingen av djupströbäddar mellan omgångar har inte bedömts i denna studie.

Tidsåtgången har beräknats utifrån av lantbrukaren uppskattad tid för olika arbetsuppgifter. Utifrån dessa uppgifter har nedlagd tid per gris under perioden 1 juli – 30 september beräknats. Resultatet från arbetsmiljöbedömningarna av de olika arbetsmomenten vägs samman utifrån den tid lantbrukaren lägger ner på arbetsmomentet ifråga. Det innebär att WEST-poängen multipliceras med den arbetstid lantbrukaren lägger ner på respektive arbetsmoment varpå de olika delarna summeras. För de andra arbetsmiljöfaktorerna gjordes inte denna vägning med avseende på tiden lantbrukaren lägger ner, utan arbetsmiljöbedömningarna redovisas som WEST-poängen i kkr/Mh.

Yttre miljö: På alla gårdar inhämtades information om in- och utflöden av kväve, fosfor och kalium. På två gårdar och för 8 grisgrupper bestämdes nettoinflödet i betesfällan av kväve, fosfor, kalium, koppar och zink samt jordens innehåll av dessa element på hög- och lågbelastade delytor. Gödslingsbeteendestudierna användes för att beräkna mängd tillförd växtnäring på varje delyta. Antalet gödslingar och urinerings per 10 m² användes för att beräkna proportionen gödsel och urin för varje delyta (Benfalk *et al.*, 2005) och därefter proportionen N, P, K, Cu and Zn (Salomon et al., 2005a). Uppgifter om mängd tillfört foder och grisarnas levande vikt vid insättning hämtades från lantbrukarens data. Foder ingredienserna analyserades på sitt innehåll av N, P, K, Cu and Zn. I det stationära systemet uppskattades mängden N, P, K, Cu and Zn i gödsel och urin som deponerats inomhus genom vägning och analys av ströbäddarna från två grupper.

Under 2002 och 2003 togs jordprover i de båda systemen på utvalda delytor. Valet av delytor bestämdes utifrån de beteendestudier som beskrivits ovan samt utifrån erfarenheter i andra studier. Målet var att identifiera delytor med hög respektive låg gödselbelastning från grisarna. Delytorna markkarterades och prover för analys av mineralkväve togs ut före, under och efter grisarnas närvaro. Proverna togs i 30 cm skikt ner till 90 cm djup.

Ammoniakförluster vid tiden för högsta belastning av grisar mättes inom samma delytor där prover för mineralkväve togs.

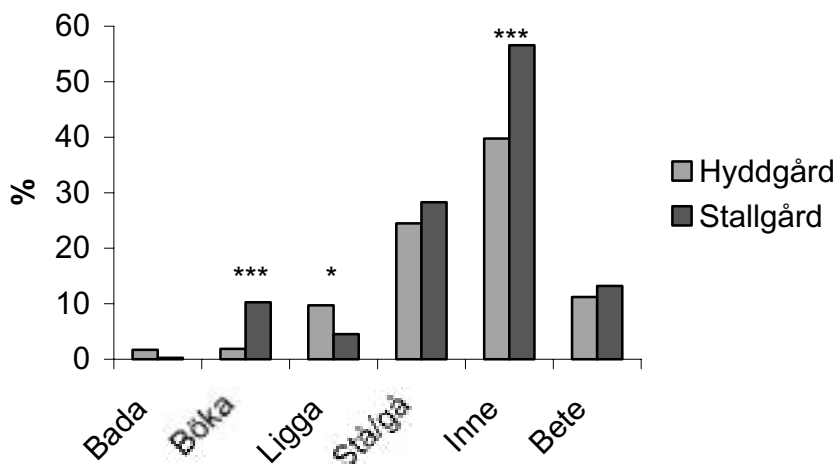
Ammoniakavgången från en fälla i det mobila systemet uppmättes med mikrometeorologiska massbalansmetoden (Schjørring et al., 1992) anpassad av Rodhe & Karlsson (2002).

Syntesarbete: I syntesarbetet definierades representativa gårdar, målkonflikter och synergieffekter. Det har också ingått fortlöpande validering av resultat, informationsspridning till rådgivare och bönder samt formulering av gemensamma kritiska faktorer och rekommendationer. Under det fyraåriga projektet har vi haft gott stöd av vår referensgrupp som består av rådgivare, forskare och en bonde. Referensgruppen deltog aktivt i urvalet av de sex ekologiska slaktsvinsgårdar som ingått i studien och i slutskedet med att formulera

gemensamma rekommendationer för hur man kan förbättra utomhussystem för slaktsvin. En workshop, där deltagarna bestod av forskarna i projektet och referensgruppen, avslutade syntesarbetet. Inledningsvis presenterades resultaten från projektets olika delar och deltagarna fick sedan enas om ett urval av de mest kritiska momenten i det mobila respektive det stationära systemet. Deltagarna fick också göra en samlad bedömning av de kritiska momenten.

Resultat

Djurmiljö: Djurmiljön i båda systemen erbjöd goda möjligheterna att utöva naturliga beteenden. Inga stereotypa beteenden och mycket få andra beteendestörningar observerades på gårdarna. Grisarna vistades utomhus ($p < 0,001$) och låg och vilade ($p < 0,05$) mer utomhus i det mobila systemet (Benfalk et al., 2005; Figur 1).



Figur 1. Skillnad mellan gårdar i andel beteenden uttryckt i procent av totala antalet registreringar. Andelen beta ingår även i andelen stå/gå. Signifikans: *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$; ***, $p < 0,001$

I det mobila systemet var gödselkoncentrationen störst mellan hydda och foderautomater. Däremot visade både gödselkartorna från beteendestudierna och kartorna från gödselkarteringarna att grisarna höll området runt foderautomaterna och vattenkopporna fria från gödsel. I det stationära systemet var grisarna vanligtvis på väg till betet när de kom ut ur stallet, och de gödslade och urinerade på vägen. Gödselkartorna visade att ytorna närmast stallet är mest belastade av gödsel och urin och att det i övrigt var en relativt jämn fördelning av gödsel över fällan. Den genomsnittliga gödselkoncentrationen för samtliga ytor på resp. gård var högre på stallgården jämfört med hyddgården ($p < 0,05$). På stallgården var det signifikant högre koncentration gödsel samt urin på betong- och badytan jämfört med transport- och betesytan ($p < 0,001$). Koncentrationen gödsel och urin på betong- och badytan var dessutom högre än på hyddytan på hyddgården ($p < 0,05$). Dessa ytor kan sägas motsvara varandra på gårdarna eftersom de är närmast utanför sovplatsen och har ungefär samma yttorlek (Benfalk et al., 2005).

Förekomsten av slaktanmärkningar (Lindgren & Lindahl, 2005) p.g.a. lunginflammation verkade högre jämfört med tidigare undersökningar av ekogrisar. I de fyra specialiserade besättningarna förekom mer Pneumonia SEP ($p < 0,05$) vid slakt jämfört med i de två integrerade besättningarna. Anmärkningar p.g.a. ledförändringar låg mellan tre och sju procent och var liksom vid tidigare undersökningar tre-fyra gånger högre än i konventionell produktion. Andelen anmärkningar vid slakt till följd av svansbitning var cirka 0,3% och ungefär fyra gånger lägre än i konventionell produktion.

Grisarna i båda systemen var överlag i gott hull (<0,5% av grisarna fick anmärkning mager) och sårskador var ovanligt (<0,3%). Däremot förekom en del skrubbsår (3,3%). I en del grupper fanns för få vattenställen och även för få foderplatser under den sista perioden före slakt då utfodringen är restriktiv (Lindgren & Lindahl, 2005; Tabell 1).

Tabell 1. Plats vid fodertråg, vid restriktiv utfodring, för en gris vid 80 kg levande vikt och antal vattenställen i förhållande till minimimått enligt djurskyddslagen.

	M 1	M 2	M 3	S 1	S 2	S 3
Typ av foder	Mjöl	Mjöl	Mjöl	Blöt	Blöt	Blöt
Foderplats i % av stipulerat utrymme ¹	69	53	>100	88	125	94
Vattenställen i % av stipulerat antal ²	65	80	>100	180	250	170

¹ Foderplats per gris enligt lagen beror på grisarnas vikt. Foderplats till en gris som väger 80 kg är 32 cm per gris, vilket satts till 100%.

² Antal grisar per vattenställe beror på gruppstorlek, fodertyp och typ av vattenförsörjning (t.ex. 40 grisar per vattenställe vid blötfoder).

Av de undersökta grisarna från 12 veckors ålder och uppåt hade cirka 50% ägg från spolmask (*Ascaris suum*) och cirka 80% ägg från knutmask (*Oesophagostomum spp*) i träcken. Det var inte någon tydlig förändring mellan åren eller någon skillnad mellan systemen. Däremot förekom i det mobila systemet endast ett fåtal (3-4%) grisar med ägg från piskmask (*Trichuris suis*) medan fler (2-21%) förekom i det stationära systemet. Coccidier (*Eimeria spp*) fanns framförallt i träckprover från grisar som levererades till det stationära systemet. Inga ägg från trådmask, lungmask eller röda magmasken återfanns i träckproverna (Lindgren et al., 2005).

Medan stallarna stod tomma över sommaren i de mobila systemen var tomtiden i de stationära systemen i regel bara en eller några dagar. Gårdarna med hydda sommartid hade också ett längre rotationsintervall, lägre djurtäthet och i övrigt bättre rutiner utifrån dagens rekommendationer för kontroll av inälvsparasiter, jämfört med gårdarna som hade stallinhygning året runt (Lindgren & Lindahl, 2005; Tabell 2).

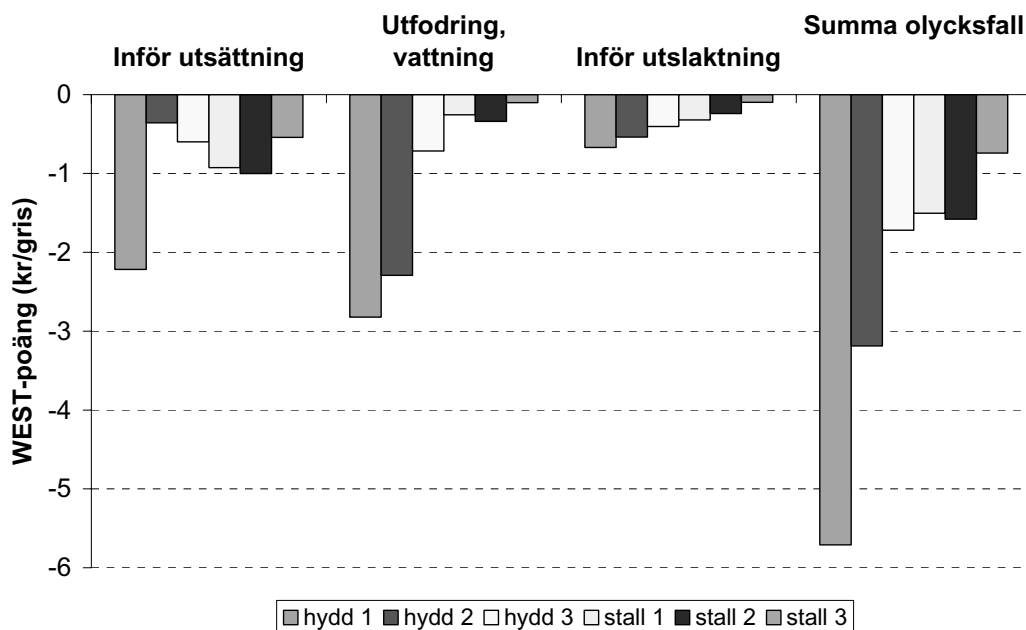
Tabell 2. I de stationära systemen (S1-S3) var det svårt att undvika permanenta uteytor och att åstadkomma långa rotationsintervall. I de mobila systemen (M1-M3) gick endast en grupp per år på samma uteyta och ytan per gris var större.

	M 1	M 2	M 3	S 1	S 2	S 3
Rotationsintervall (antal år mellan avbetningar)	3	3	7	1	1	2
Delvis permanent uteyta	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Grupper per år i samma fälla	1	1	1	2	1-2	4
Fällyta per gris (m ² /gris)	134	114	147	94	101	84

Arbetsmiljö: Resultaten från WEST-bedömningen av olycksfall vid arbete före betessläpp inkluderande ströning och rengöring visade inte på några skillnader mellan systemen utan riskerna varierar beroende på gård. Höga minuspoäng för överbelastning av kroppsdel och träffad av fallande föremål kommer från hantering av rund- och fyrkantbalar. Även höga minuspoäng för arbete på hög höjd hos gård 1 och 6 beror på denna hantering (Geng & Torén, 2005).

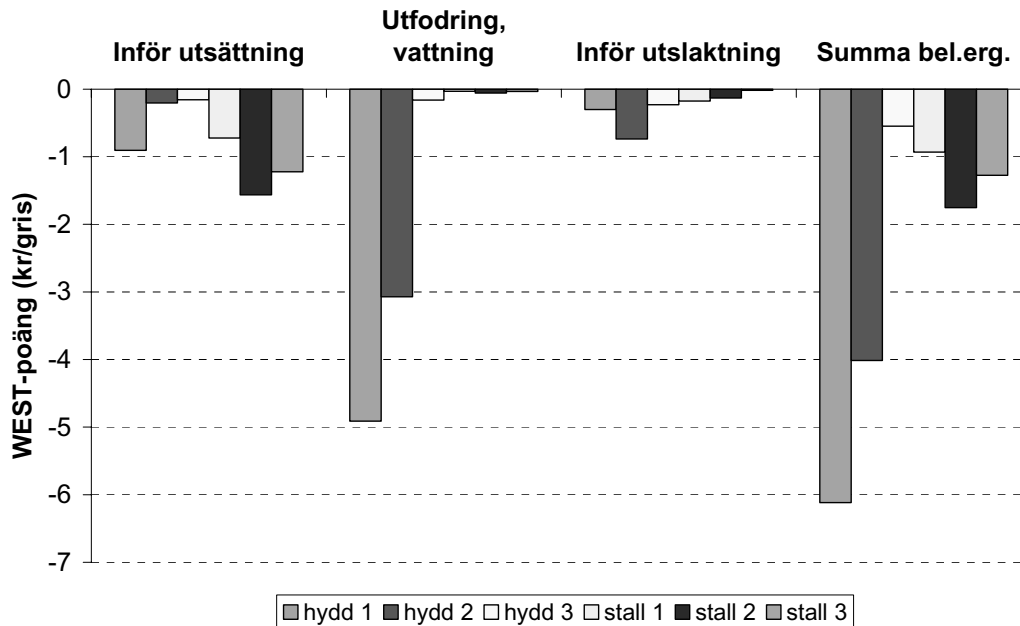
Vid bedömningen av olycksfall vid dagligt arbete med utfodring, vattning och gyttjebad fick två av hyddgårdarna dubbelt så höga poäng som de övriga gårdarna medan en av hyddgårdarna ligger på samma nivå som stallgårdarna. Orsakerna till de höga poängen för skada av djur är det manuella utfodringsarbetet. Skötaren måste gå in bland de hungriga grisarna och tömma foder i foderautomat eller i tråg. Detta arbete innebär också hög risk för att halka när det är blött och fuktigt, vilket gav höga poäng för fall på samma nivå. Hos båda gårdarna användes en traktor för att köra ut fodret i skopan. Denna traktor stannades vid varje fälla och föraren hoppade ur och utfodrade grisarna. Detta gav dessutom en högre poäng för fordonsolycka. Höga minuspoäng för överbelastning av kroppsdel hos de två gårdarna kommer också från utfodringsarbetet.

Några stora skillnader mellan system kunde inte noteras vid olycksfallsbedömningen vid arbete före utslaktning. Samtliga gårdar fick höga minuspoäng för skada av djur, eftersom djuren ska hanteras, motas in i vågen etc. Höga minuspoäng för arbete på hög höjd härrör hos hydd 1 från vagnen där djuren motades upp efter vägning och hos stall 1 från höjdskillnader mellan gången och boxen. Höga poäng för fall på samma nivå beror på drivningen av djuren på halt underlag och överbelastning av kroppsdel från motandet av djuren in i vågen. Resultaten från sammanvägningen av olycksfallsbedömningen med tidsåtgången per gris under perioden juli-september visas i Figur 2.



Figur 2. Kostnaden för risken för att utsättas för olycksfall per gris.

Vid bedömningen av belastningsergonomi vid arbete före betessläpp inklusive ströning och rengöring var skillnaderna mellan gårdarna små. De högre poängerna för stallgårdarna beror bl. a. på högre poäng för arbetsställning på grund av sätten de ströade i boxarna. I resultaten från bedömningen av belastningsergonomi vid arbete med utfodring, vattning och gyttjebad slår det tunga arbetet med utfodringen igenom för de två hyddgårdarna med manuell utfodring och det resulterar i 23 gånger högre minuspoäng än hos gårdarna som har annan typ av utfodring. Bedömningen av belastningsergonomi vid arbete före utslaktning gav höga poäng hos hydd 2 p.g.a. att vägningen av grisarna skedde inne i den bakre delen av en transportvagn och föstes vidare in i vagnens främre del om de skulle till slakt. Mycket låga poäng hos stall 3 beror på att ingen vägning utfördes av grisarna vid denna gård.



Figur 3. Kostnaden för belastningsergonomi per gris.

Resultaten från sammanvägningen för belastningsergonomi per gris visas i Figur 3. Den manuella utfodringen är här helt dominerande.

Inga skillnader mellan typ av system kunde identifieras vid bedömningen av psykiska och sociala faktorer. Buller mättes endast på två gårdar. Arbetet varierar i så hög grad att det är svårt att estimerar fram en genomsnittlig dos för buller med WEST-jordbruk. De mätningar vi gjort visar inte på några stora kostnader för buller. Vid samtliga gårdar användes endast ett enda hälsofarligt kemiskt ämne inom produktionen, diesel. Samtliga gårdar erhöi i bedömningen 5 minuspoäng. Bedömningen av arbetsmiljö allmänt visade inte heller på några skillnader mellan systemen.

Yttre miljö: Djurtätheten i det mobila systemet var cirka 71 slaktsvin per hektar och i det stationära systemet cirka 106 slaktsvin per hektar. Tillförseln av växtnäring i det mobila systemet var cirka 0,18 kg N/m² och i det stationära systemet cirka 0,27 kg N/m² (Tabell 3).

Tabell 3. Medelvärde från 4 fållor i båda systemen. Mängd växtnäring (kg) i gödsel som tillförs från en grisgrupp per fålla och per hektar. Gödselmängd deponerad i stall är skattad och exkluderad.

System		Mängd växtnäring (kg) in till, ut från samt tillfört till fållan				
		Kväve	Fosfor	Kalium	Koppar	Zink
Mobilt	In	184	40	47	0,2	0,2
Mobilt	Ut	89	18	7	<0,1	0,1
Mobilt	Tillfört/fålla	95	22	40	0,2	0,1
Mobilt	Tillfört/ha	151	35	63	0,3	0,2
Stationärt	In	267	64	76	0,3	1,1
Stationärt	Ut	131	26	10	<0,1	0,1
Stationärt	Tillfört/fålla	136	38	66	0,3	1,0
Stationärt	Tillfört/ha	279	78	135	0,6	2,0

I båda systemen var tillförseln på betesyten acceptabel. Betsytan utgjorde i genomsnitt 76% av totala ytan i det mobila systemet jämfört med 57% i det stationära systemet. Den högsta punktbelastningen av växtnäring, som var 3 till 5 gånger högre än tillåtet fanns i det mobila systemet mellan hydda och foder (Tabell 4). I det stationära systemet var belastningen högst

utanför stallet och cirka 50 meter ut mot betet med 30 till 100 gånger högre nivå än tillåtet. (Tabell 4). Detta var på ytor som användes varje år. Dock samlades gödsel och urin från betongytan allra närmast stallet upp och spreds i växtföljden. Växtnäringsbelastningen på badytan var oacceptabelt hög. Badytan i det stationära systemet erhöll också en Zn tillförsel som var så hög att det kan bli en oönskad anrikning på sikt (Tabell 4; Salomon et al., 2005a).

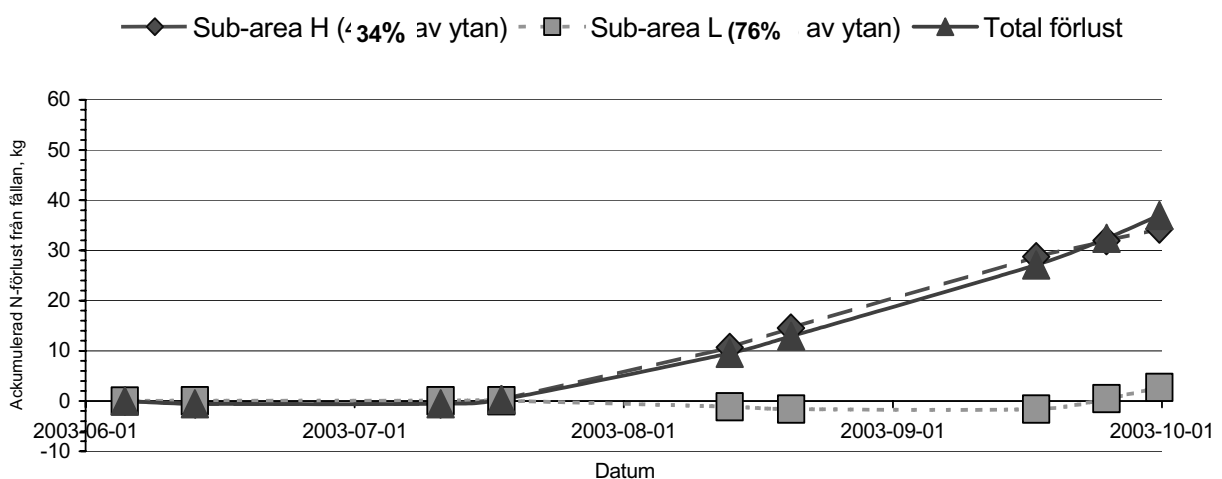
Tabell 4. Medelvärde från 4 fällor i det mobila systemet. Mängd växtnäring (g/m^2) tillförd som gödsel från en grisgrupp per delyta. Gödselmängd deponerad i stall är skattad och exkluderad.

System		Mängd växtnäring (g/m^2) tillförd med gödsel på varje delyta				
		Kväve	Fosfor	Kalium	Koppar	Zink
Mobilt	Foderyta	114	25	48	0,2	0,7
Mobilt	Dricksvattenyta	62	15	24	0,1	0,4
Mobilt	Hyddyta	201	42	83	0,3	1,1
Mobilt	Betytyta	2,2	0,6	0,8	<0,1	<0,1
Stationärt	Betongyta	917	232	463	1,4	5,6
Stationärt	Badyta	237	66	112	0,4	1,7
Stationärt	Transportyta	6,5	2,3	2,5	<0,1	<0,1
Stationärt	Betytyta	4,1	1,1	2,0	<0,1	<0,1

Jordprovtagningen visade att i det stationära systemet var koncentrationen av kalium och fosfor signifikant ($p < 0,05$) högre i jorden på badytan jämfört med på betesytan. Mängden mineralkväve var hög både på hösten och på våren i jorden från badytan. Detta visade att växtnäringen från föregående års grisar påverkat ytan vid vårens provtagning i minst lika hög grad som årets grisar påverkat höstens provtagning.

I det mobila systemet finns en potential att hålla mängden mineral-N acceptabel på betesytan även under hösten, om det finns ett grönt växttäckande (Salomon et al., 2005b).

Preliminära resultat tydde på att ammoniakavgången, från en fälla med 35 grisar och mobilt system, motsvarade cirka 1 kg N per gris. Den huvudsakliga förlusten skedde från den högst belastade ytan mellan hydda och foder (Figur 4).



Figur 4. Ammoniakavgång från 35 grisar utomhus. Ackumulerad N-förlust (kg) från fällan under perioden 2003-06-01 till 2003-10-01. Mätning med fluxprovtagare.

Syntesarbete: Ett urval gjordes av de mest kritiska momenten i det mobila och det stationära systemet samt en bedömning av: (1) om det går att lösa med dagens teknik, (2) om det går att lösa med teknisk eller annan utveckling eller (3) om momentet ter sig mycket svårt att lösa med rimliga insatser (Tabell 5). Den samlade bedömningen låg sedan till grund för gemensamma rekommendationer (se under slutsatser).

Tabell 5. Utvalda kritiska moment, ur vilken aspekt de är kritiska och bedömning av lösningens svårighetsgrad: (1) går att lösa med dagens teknik, (2) går att lösa med teknisk eller annan utveckling (3) momentet ter sig mycket svårt att lösa med rimliga insatser

Aspekt	Kritiska moment	System	
		Mobilt	Stationärt
Arbetsmiljö	Utfodring	2*	1
Arbetsmiljö	Vägning i fält	1	1
Arbetsmiljö	Transport från fält	1	1
Arbetsmiljö	Ströning med halm	1	1
Djurmiljö	Inälvsparasiter kontrollstrategi	1	3
Djurmiljö	Smitta kontroll ex. lunginflammation	1**/2***	1**/2***
Djurmiljö	Foderplatser restriktiv period, vattenställen	2	1
Djurmiljö	Badvatten	2	2
Djurmiljö	Rena liggytor	1	1****
Djurmiljö	Anpassning till olika gruppstorlek hydda / box	1	2
Djurmiljö	Hanteringssystem för sjuka djur	2	2
Yttre miljö	Rotation	1	2-3
Yttre miljö	Djurtäthet	1	1-2
Yttre miljö	Punktbelastning	1-2	3-4

*Befintlig teknik finns. Utveckla anpassning till rådande/kommande system.

**Integrerad produktion

***Specialiserad produktion

****Kräver mycket strö och ströning i tid

Ytterligare potentiellt kritiska moment lyftes upp för diskussion. Dessa var: antal grisar per gård (aspekt: arbetsmiljö), smitta från vilda djur, vildsvin, fågel (aspekt: djurmiljö) och en grupp per fälla och år (aspekt: djur- och yttre miljö).

Diskussion

Resultaten diskuteras i de publikationer, som angivits under respektive resultat.

Vid traditionell stallgödselhantering kan ammoniak avgången motsvara 0,5 – 2,4 kg N per slaktsvin. Ammoniakavgången i denna studie som var cirka 1 kg N per slaktsvin låg alltså väl inom intervallet för en traditionell hantering.

Slutsatser

Båda systemen gav grisarna goda möjligheter att utöva naturliga beteenden som t.ex. böka, beta, bada, söka foder, sociala interaktioner och onormala beteenden förekom sällan. I de specialiserade besättningarna förekom mer Pneumonia SEP vid slakt jämfört med i de integrerade besättningarna. Ålderssektionering och mellangårdsavtal är nödvändigt vid uppfödning av inköpta smågrisar även i ekogrisproduktionen.

I en del grupper fanns för få vattenställen och även för få foderplatser under den sista perioden före slakt då fodertillgången är begränsad. Detta kan både leda till aggressioner och försämrad tillväxt. Det behövs mer information om dimensioneringen av vatten och fodertråg till hyddgrisar och vilken teknik som kan användas utomhus. Det behövs också vidareutveckling av befintlig teknik. I stallar måste insatta grisgrupper stämma med storleken på boxarna om foder och vattenplatser ska räcka annars behövs t.ex. utveckling av justerbara boxar.

I båda de undersökta systemen var infektionsnivån av spolmask och knutmask så hög redan hos unga grisar att det blev svårt att urskilja effekterna av att grisarna vistades på marker med olika rotationstid och smittryck. Det höga antalet smittade smågrisar indikerade att hygien i grisions- och digivningsavdelningarna måste förbättras. Strategierna i de mobila systemen uppfyllde dagens rekommendationer för kontroll av inälvparasiter, men kunskap saknas huruvida strategierna är tillräckliga. I de stationära systemen uppfyllde strategierna inte dagens rekommendationer för rotation av betesytor och inhysning. Piskmask hade introducerats i det undersökta stationära systemet. Risken för en snabb ackumulation av inälvparasiter i de stationära systemen ter sig stor.

Risken för djurskötaren när det gäller olycksfall och ergonomisk belastning var för hög i det mobila systemet när utfodring och vattentillförsel gjordes manuellt.

I båda systemen var det en ojämn fördelning av gödsel och urin. Det var dock en balanserad tillförsel av växtnäring i båda systemen på större delen av betesfällans yta, den så kallade betesytan. Den högsta gödselkoncentrationen var i det mobila systemet mellan hydda och foder. Punktbelastningen av växtnäring var 3 till 5 gånger högre än tillåtet. Genom att regelbundet flytta hydda och foderplats kan troligen en jämnare fördelning av gödsel och urin uppnås i det mobila systemet. Det mobila systemet hade en balanserad tillförsel av växtnäring mellan betesfällor och år samt en lägre risk för växtnäringsförluster än det stationära systemet. I det stationära systemet var belastningen högst utanför stallet och cirka 50 meter ut mot betet. Punktbelastningen av växtnäring var 30 till 100 gånger högre än tillåtet. Med nuvarande djurtäthet och rotationstid behöver man i det stationära systemet utveckla tekniska lösningar för att samla upp gödsel och urin på den hårt belastade markytan i betesfällan närmast stallet. Ammoniakavgången från grisar utomhus kan vara i samma storleksordning som i traditionella system.

De gemensamma rekommendationerna var; Inför halvautomatisk utfodring i det mobila systemet. Detta skulle vara en stor förbättring för djurskötaren och dennes hälsa och säkerhet. Utfodringssystemen behöver utvecklas så att de också minimerar negativ konkurrens mellan grisarna vid utfodring samt minimerar foderspill och motverkar punktbelastning av gödsel. Användning av ett mobilt system ger potential att jämna ut den rumsliga såväl som den tidsmässiga belastningen av växtnäring i betesfällan. Eftersom det stationära utomhussystemet är mindre flexibelt i sig självt behövs utveckling av tekniska lösningar som kan samla upp gödsel på punktbelastade delytor samt strategier för att bättre förhindra spridning av smittämnen och parasiter.

Referenser

publiceringar inom projektet

Benfalk C, Lindgren K, Lindahl C & Rundgren M. 2005. Mobile and Stationary Systems for Organic Pigs – Animal Behaviour in Outdoor Pens. Köpke et al (eds). Proc. 15th IFOAM Organic World congress, Researching Sustainable Systems, 21-23 Sept. Adelaide, South Australia. 242-245.

- Geng Q and Torén A. 2005. Mobile and Stationary Systems for Organic Pigs – Working Environment. Köpke et al (eds). Proc. 15th IFOAM Organic World congress, Researching Sustainable Systems, 21-23 Sept. Adelaide, South Australia. 246-249.
- Lindgren K and Lindahl C. 2005. Mobile and Stationary Systems for organic pigs – Animal Welfare Assessment in the Fattening Period. Köpke, U, Niggli, U, Neuhopp, D, Cornish, P, Lockeretz W and Willer, H (eds). Researching Sustainable Systems. Proc. 15th IFOAM Organic World Congress and ISOFA. 21-23 September, Adelaide, Australia. 592-595.
- Lindgren K., Lindahl, C., Roepstorff, A. 2005. Inälvsparasiter hos ekologiska slaktsvin och i jord på grisbeten och stallgödsblad åkermark. JTI-rapport 340, Lantbruk och industri. Uppsala (under tryckning)
- Salomon E, Benfalk C, Lindahl C and Lindgren K. 2005a. Mobile and Stationary Systems for pigs – Nutrient Excretion, Distribution on Outdoor Areas and Environmental Impact. Köpke, U, Niggli, U, Neuhopp, D, Cornish, P, Lockeretz W and Willer, H (eds). Researching Sustainable Systems. Proc. 15th IFOAM Organic World Congress and ISOFA. 21-23 September, Adelaide, Australia. 254-258.
- Torén A, Geng Q, Andersdotter M. 2004. WEST-agriculture - a method for screening the working environment in agriculture. Presented at the Nordic Meeting on Agricultural Occupational health, Tumba, Sweden, 29 November – 1 December 2004.

referenser från andra projekt

- Rodhe L; Karlsson S. 2002. Ammonia emissions from broiler manure influence of storage and spreading method. Biosystems engineering 82 (4), 455-462.
- Schjørring J K; Sommer S G; Ferm M (1992). A simple passive sampler for measuring ammonia emission in the field. Water, Air, and Soil Pollution, 62, 13-24.

Övriga publiceringar och presentationer inom projektet

- Salomon E, Benfalk C, Geng Q, Lindahl C, Lindgren K and Torén A. 2005. Outdoor pig systems in organic agriculture – animal environment, plant nutrient management and working environment. NJF-Seminar 369 Organic Farming for a New Millennium – status and future challenges, Alnarp, Sweden June 15-17, 2005. pp 203-206.
- Salomon E, Åkerhielm H, Lindahl C and Lindgren K. 2005b. Mobile and stationary systems for pigs - Spatial and temporal distribution of nutrients on outdoor soil areas. Submitted to Soil Use and Management.
- Benfalk, C., Lindgren, K., Lindahl, C., Salomon, E., Åkerhielm, H., Torén, A. & Geng, Q. 2003. System för utegående slaktsvin i ekologiskt lantbruk – djurmiljö, hushållning av växtnäring och arbetsmiljö. Sammanfattning av föredrag och postrar. Åttonde konferensen om Ekologiskt lantbruk, 18-19 november 2003, Ultuna, Sverige. 173-176.
- Lindahl C 2003. Slaktsvins beteende i ekologisk produktion – En jämförelse mellan två system. JTI-rapport Lantbruk & Industri 318. Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala. 44 sidor.
- Lindgren K, Benfalk C och Lindahl C 2005. Ska grisarna bo i stall eller hydda på sommaren? Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden – Tema Gris Nr. 4.
- Salomon E, Benfalk C, Geng Q, Lindahl C, Lindgren K och Torén A 2005. Slaktsvin på grönbete – bra för djuren, djurskötaren och den yttre miljön!? Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden – Tema Gris Nr. 4.
- Salomon E, Benfalk C, Geng Q, Lindahl C, Lindgren K och Torén A 2005. Grisar på bete – bra för djuren, djurskötaren och miljön. Teknik för lantbruket Nr XXX. Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala. (Manuskript)