



PraktijkRapport Varkens 37

Effect van mengen en verplaatsen op de gezondheid van biologische biggen



December 2004

Varkens





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8608
Eerste druk 2004
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Abstract

Time of mixing and relocation was examined in 60 litters to improve health, daily gain and welfare of just weaned organic piglets. Mixing two weeks before weaning did not improve the results compared to mixing at weaning. Leaving the pigs in the farrowing pen after weaning did not improve the results compared to relocating them to a specific rearing pen. All piglets were kept in groups of 30. Labour reduction and efficient use of the housing facilities may be the main reason to choose for the "not moving" option. The expected results may be met in smaller groups of 10 in stead of the group size of 30 in this experiment.

Key words: pigs, piglets, organic, health, housing, management

Referaat

ISSN 1570-8608

Vermeer, H.M., H. Altena, H.A.M. Spoolder en G.P. Binnendijk (Praktijkonderzoek)

Effect van mengen en verplaatsen op technische resultaten en gezondheid van biologische biggen (2004)

PraktijkRapport Varkens 37

18 pagina's, 2 figuren, 5 tabellen

Om gezondheid, productie en welzijn van pas gespeende biggen te verbeteren zijn het mengtijdstip en het verplaatsingstijdstip onderzocht. Mengen van tomen op 2 weken voor het spenen gaf geen verbetering van de resultaten ten opzichte van mengen bij spenen. Het laten liggen van biggen in het kraamhok gaf ook geen verbetering te zien in vergelijking met opfok in biggenhokken. Alle groepen bestonden uit 30 dieren. Na het mengen of spenen waren drie kraamhokken met elkaar verbonden, zodat er drie tomen door elkaar konden lopen. Met name de verminderde arbeidsbehoefte en de betere hokbezetting kunnen een reden zijn om biggen niet te verplaatsen na het spenen. De verwachte resultaten bij het niet verplaatsen werden niet bereikt met groepen van 30 biggen. Het effect is mogelijk wel aanwezig in niet gemengde tomen van circa tien biggen.

Trefwoorden: varkens, biologisch, biggen, huisvesting, gezondheid, management



PraktijkRapport Varkens 37

Effect van mengen en verplaatsen op de gezondheid van biologische biggen

Effect of mixing and relocation on health of organic piglets

H.M. Vermeer
H. Altena
H.A.M. Spoolder
G.P. Binnendijk

December 2004



Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject Biovar van Biologica. Biovar wordt mede mogelijk gemaakt door LNV en de EU.

Voorwoord

In de biologische varkenshouderij vormen de pas gespeende biggen een kwetsbare categorie. De oorzaak van de minder goede gezondheid en de hogere uitval is complex en multifactorieel. Dit knelpunt wordt daarom onder andere aangepakt met onderzoek naar de voeding en veterinaire zorg. Om ook factoren op het gebied van huisvesting en verzorging aan te pakken is het voorliggende onderzoek uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte. Zo moeten alle disciplines hun steentje bijdragen om de groei, gezondheid en welzijn van de biggen te verbeteren en inkomsten voor de varkenshouder te garanderen.

Het onderzoek maakte deel uit van het Biovar-project, gecoördineerd door AgroEco en Biologica, dat in de afgelopen jaren heeft bijgedragen aan de kennisverspreiding en ontwikkeling in de biologische varkenshouderij.

Samenvatting

Biologische biggen lopen een groter risico op gezondheidsproblemen na het spenen dan biggen in de gangbare varkenshouderij. Dit wordt door een complex aan factoren veroorzaakt, maar de meest belangrijke zijn een gebrek aan hoogwaardige eiwitbronnen en een verbod op synthetische aminozuren gecombineerd met beperkingen in het medicijngebruik. Ook huisvesting en verzorging spelen een rol in de preventieve gezondheidszorg voor de biggen. In dit onderzoek zijn gedurende vijf ronden met 120 tomen de factoren mengen en verplaatsen onderzocht:

1. niet mengen in de zoogperiode, bij het spenen verplaatst naar biggenopfokhok;
2. mengen in de laatste 2 weken van de zoogperiode, bij het spenen verplaatst naar biggenopfokhok;
3. niet mengen in de zoogperiode, bij het spenen blijven de biggen in het kraamhok;
4. mengen in de laatste 2 weken van de zoogperiode, bij het spenen blijven de biggen in het kraamhok.

Bij het mengen kregen de biggen van drie tomen de mogelijkheid om zich met de biggen in de buurhokken te mengen tot groepen van circa 30 biggen. In de opfokperiode werden alle biggen in groepen van 30 dieren gehouden. De zoogperiode duurde 6 weken.

Het mengen van de biggen in de zoogperiode had geen effect op de resultaten in de zoogperiode. Wel tenderden de gemengde biggen naar een gunstigere voederconversie in de opfokperiode dan de niet gemengde biggen.

Het niet verplaatsen van de biggen gaf geen verschillen in resultaten ten opzichte van wel verplaatsten. Wel waren er meer maagdarmproblemen in de niet verplaatste groep ten opzichte van de wel verplaatste groep. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel Gewicht, groei, voeropname en voederconversie per behandelingscombinatie.

Mengen Verplaatsen	Bij spenen		Bij 4 weken zoogperiode		Significantie ¹	
	niet	wel	niet	wel	mengen	verplaatsen
Aantal hokken (x 30 biggen)	5	5	5	5		
Begingewicht (kg)	12,0	12,5	11,9	12,9	n.s.	n.s.
Eindgewicht (kg)	21,4	21,6	21,5	22,7	n.s.	n.s.
Groei (g/dag)	342	335	354	362	n.s.	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,67	0,67	0,67	0,67	n.s.	n.s.
Voederconversie	1,99	2,04	1,91	1,86	#	n.s.

¹ Significantie n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$)

Er zijn geen wezenlijke verschillen tussen de proefbehandelingen aangetoond in dit onderzoek. De keuze voor niet verplaatsen (kraamopfokhokken) of wel verplaatsen hangt sterk af van bedrijfsgebonden factoren zoals de beschikbaarheid van de juiste hoktypen en de hoeveelheid arbeid. Met name het niet hoeven verplaatsen van de biggen en het niet hoeven schoonmaken van de afdeling wegen mee. Naar verwachting is het effect van niet verplaatsen wel aanwezig in tomen van 10 biggen die niet gemengd worden.

Het mengen van de biggen in de zoogperiode is echter een eenvoudige maatregel die minder onrust oplevert na het spenen. Dit kan een bijdrage leveren aan het verminderen van de speenstress en het voorkomen van gezondheidsproblemen in de opfokperiode van biologische biggen, al was dit in dit onderzoek niet meetbaar.

Summary

The risk of health problems is higher in recently weaned organic piglets compared to piglets from conventional pig husbandry systems. There are a number of reasons for this. The most important ones are a lack of high quality proteins and the ban on the use of synthetic amino acids, in combination with limitations on medicine use. But housing and management also play a role in the preventive health care of the piglets: housing stress due to mixing unfamiliar piglets or moving piglets to a new unknown environment may make piglets more susceptible to health problems. In this experiment we used 5 batches with 12 litters each to examine the effects of mixing and relocation:

1. No mixing during lactation, relocation to rearing pen at weaning;
2. Mixing in last two weeks of lactation, relocation to rearing pen at weaning;
3. No mixing during lactation, piglets stay in farrowing pen after weaning;
4. Mixing in last two weeks of lactation, piglets stay in farrowing pen after weaning.

At mixing in the farrowing pen the piglets of three litters had the opportunity to mix with the piglets in the neighbouring pens in groups of around 30 piglets. In the rearing period all groups consisted of 30 animals. Lactation lasted for six weeks.

Mixing in the last two weeks of lactation did not affect the results during lactation. However, during the rearing period there was a tendency for a better feed conversion ratio for the early mixed piglets compared to the piglets mixed at weaning.

Not relocating the piglets did not affect the results during the rearing period compared to the relocated piglets, despite the higher level of gastrointestinal problems for the not relocated piglets. The results are summarised in the table.

Table Weight, daily gain, feed intake and feed conversion ratio per treatment combination

Mixing Relocation	At weaning		At 4 weeks lactation		Significance ¹	
	no	yes	no	yes	mixing	relocation
Number of pens	5	5	5	5		
Start weight (kg)	12.0	12.5	11.9	12.9	n.s.	n.s.
End weight (kg)	21.4	21.6	21.5	22.7	n.s.	n.s.
Daily gain (g/d)	342	335	354	362	n.s.	n.s.
Feed intake (kg/d)	0.67	0.67	0.67	0.67	n.s.	n.s.
Feed conversion ratio	1.99	2.04	1.91	1.86	#	n.s.

¹ Significance n.s. = not significant ($p > 0.10$); # = ($p < 0.10$)

We found no significant differences between the treatments in this experiment. This means that farmers can choose the management procedure at weaning which suits their practical situation (labour requirement, pen design) best. No relocation saves considerable time as there is no need to clean rooms and to move. We expect that the effect of no relocation is clearer in stable groups of 10 littermates compared to groups of 30 mixed piglets.

Early mixing of piglets is a simple measure which takes away part of the arousal around and after weaning. This can contribute to a reduction of the stress around weaning and prevention of health problems in the rearing period of organic piglets.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Proefdieren, behandelingen en opzet	2
2.2	Voeding en drinkwaterverstrekking	2
2.3	Huisvesting en klimaatregeling	3
2.4	Verzameling van gegevens en statistische verwerking	4
3	Resultaten	5
3.1	Zoogperiode	5
3.2	Opfokperiode	6
3.3	Economische resultaten	8
4	Discussie	10
5	Conclusies	11
	Praktijktoepassing	12
	Literatuur	13
	Bijlagen	14
	Bijlage I List of tables and figures	14
	Eerder verschenen PraktijkRapporten Varkens	15

1 Inleiding

Pasgespeende biologische biggen krijgen vaak te maken met een dip in gezondheid, groei en welzijn. Twee stressoren die zorgen voor de terugval in de gezondheidsstatus van deze biggen zijn het mengen van tomen en het verplaatsen bij het spenen. Deze stressoren zorgen, in combinatie met een verminderde eiwitkwaliteit in het voer voor biologische varkens, voor een hoger risico op gezondheidsproblemen en uitval na het spenen. Uit eerder onderzoek naar grote koppels gespeende biggen is gebleken dat het mengen van biggen voorafgaand aan het spenen de sociale vaardigheden kan verbeteren. Dit zorgt voor minder stress bij het ontmoeten van vreemde varkens.

Ook het niet verplaatsen (gebruik van kraamopfokhok na het spenen) leidde bij gangbare biggen tot betere resultaten. Meestal was de groepsgrootte beperkt tot de toomgrootte. In de gangbare houderij is het gebruik van het kraamopfokhok echter niet aantrekkelijk, omdat het kraamhok in verhouding tot het biggenopfokhok een stuk duurder is. Bovendien zijn de gezondheidsproblemen daar na het spenen geringer.

In de biologische houderij sluiten de maatvoeringen van kraamopfokhokken en biggenopfokhokken goed op elkaar aan. Bovendien kan het vermijden van onnodige stressoren gedurende het spenen in de biologische houderij grotere voordelen hebben dan bij gangbare biggen. Een bijkomend voordeel is dat men niet hoeft schoon te maken na het spenen, het biggenopfokhok wordt immers 'overgeslagen'. Dat spaart tijd. Daarnaast is bij een drieweeksproductiesysteem de hokbezetting beter bij het gebruik van kraamopfokhokken. Vaak staan de hokken 1 of 2 weken leeg voordat er weer een nieuwe groep komt. Als er geen verplaatsing is, is deze leegstand niet nodig.

Bij wijze van pilotproef is op het Praktijkcentrum Raalte in de zomer van 2002 oriënterend gekeken naar het kraamopfokhok en het mengen van tomen in de vijfde en zesde week van de zoogperiode. In het hekwerk op de uitloop zijn voor de biggen openingen gemaakt tussen drie naast elkaar gelegen kraamhokken. De biggen zijn na het spenen in het kraamopfokhok blijven liggen, en op een gewicht van 25 kg naar de vleesvarkenstal verplaatst. Het vrijwillig mengen van de biggen in het laatste deel van de zoogperiode leek heel rustig te verlopen. De biggen konden gemakkelijk weer naar hun eigen hok indien ze dat wilden. Het enige praktische probleem was de maatvoering van de openingen in het hekwerk. De openingen moesten groot genoeg zijn voorbiggen van 8 tot 25 kg en te klein voor de kop van de zeug.

Aan de technische resultaten van dit oriënterende onderzoek in de zomer van 2002 konden we door de kleinschalige opzet geen conclusies verbinden. De ervaringen waren dermate positief, dat gericht onderzoek naar het mengen en verplaatsen van biggen rond het spenen is opgezet. De opzet en resultaten van dit onderzoek beschrijven we in dit rapport.

Het doel van het onderzoek was het verbeteren van de gezondheid en de groei van biologische gespeende biggen door het mengen tijdens de zoogperiode en het niet verplaatsen van de biggen na het spenen.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte in de periode juni 2003 tot en met juni 2004. In totaal zijn vijf ronden met elk 12 hoogdrachtige biologische zeugen in de proef ingezet. De biggen van deze zeugen zijn intensief gevolgd vanaf een leeftijd van 4 weken (start proefbehandeling 'al dan niet mengen') tot het einde van de opfokperiode (leeftijd circa 10 weken). De dieren waren gehuisvest in een biologisch houderijsysteem.

2.1 Proefdieren, behandelingen en opzet

De biggen waren van het kruisingstype GYs x (GYz x NI). De vader van de biggen was een Groot Yorkshire-slachtlijnbeer, de moeder was een kruising van Groot Yorkshire-zeugenlijnbeer en Nederlands landvarken-zeug.

De proefbehandeling bestond uit een combinatie van het wel of niet mengen van tomen biggen in de zoogperiode (vanaf een leeftijd van 4 weken) en het al dan niet verplaatsen van pasgespeende biggen naar een biggenopfokafdeling. De volgende vier proefbehandelingen zijn met elkaar vergeleken:

- A. de tomen biggen zijn gedurende de zoogperiode niet gemengd, en bij spenen (op een leeftijd van 6 weken) verplaatst naar een biggenopfokhok (referentiegroep);
- B. de tomen biggen zijn na 4 weken zoogperiode gemengd en bij het spenen verplaatst naar een biggenopfokhok;
- C. de tomen biggen zijn gedurende de zoogperiode niet gemengd, en na het spenen blijven liggen in het kraamopfokhok tot het einde van de opfokperiode;
- D. de tomen biggen zijn na 4 weken zoogperiode gemengd, en na het spenen blijven liggen in het kraamopfokhok tot het einde van de opfokperiode.

Het mengen van tomen hield in dat de doorgangen in de hokafscheidingen (hekwerk) in de uitloop van het kraamopfokhok opengemaakt werden. De biggen konden hier doorheen naar naastgelegen kraamopfokhokken, de zeugen konden er niet door. Op deze manier werd aan drie naast elkaar gehuisveste tomen biggen de mogelijkheid geboden om zich te mengen.

Verplaatsen hield in dat nadat men de zeug uit het kraamopfokhok had gehaald de tomen biggen naar een biggenopfokafdeling werden verplaatst. Drie in het kraamhok naast elkaar gehuisveste tomen biggen (die zich al dan niet reeds hadden kunnen mengen) werden daarbij in één biggenopfokhok gehuisvest. Tomen biggen die niet werden verplaatst, bleven in het kraamopfokhok liggen. Bij tomen biggen die zich nog niet hadden kunnen mengen werd de doorgang in de hokafscheiding bij spenen geopend, zodat drie naast elkaar gelegen tomen onderling heen en weer konden lopen. De tomen die zich tijdens de zoogperiode reeds hadden kunnen mengen bleven op gelijke wijze gehuisvest.

Iedere ronde werd een groep van 12 hoogdrachtige zeugen verdeeld in drie subgroepjes van vier zeugen op basis van pariteit. Binnen ieder subgroepje werden de zeugen verdeeld over de vier proefbehandelingen. Na de geboorte zijn de tomen biggen binnen 3 dagen geuniformeerd. Er is daarbij gestreefd naar gelijke toomgroottes met vergelijkbare biggen qua gewicht.

2.2 Voeding en drinkwaterverstrekking

De biggen kregen vanaf 2 weken na de geboorte een speenkorrel in een droogvoerbakje bij het biggenest (EW 1,14, 10,74 g lysine/kg waarvan 90% darmverteerbaar).

Drinkwater stond onbepikt ter beschikking via een drinkbakje boven het rooster.

In de opfokperiode zijn de biggen onbepikt gevoerd, in de eerste week na het spenen dezelfde speenkorrel als in de zoogperiode, gevolgd door een opfokkorrel (EW 1,11, 10,45 g lysine/kg waarvan 88% darmverteerbaar) in de rest van de opfokperiode. Het voer werd onbepikt verstrekt in een droogvoerbak met vier eetplaatsen. Drinkwater was onbepikt beschikbaar in een drinkbakje boven het rooster. Er zijn geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd.

2.3 Huisvesting en klimaatregeling

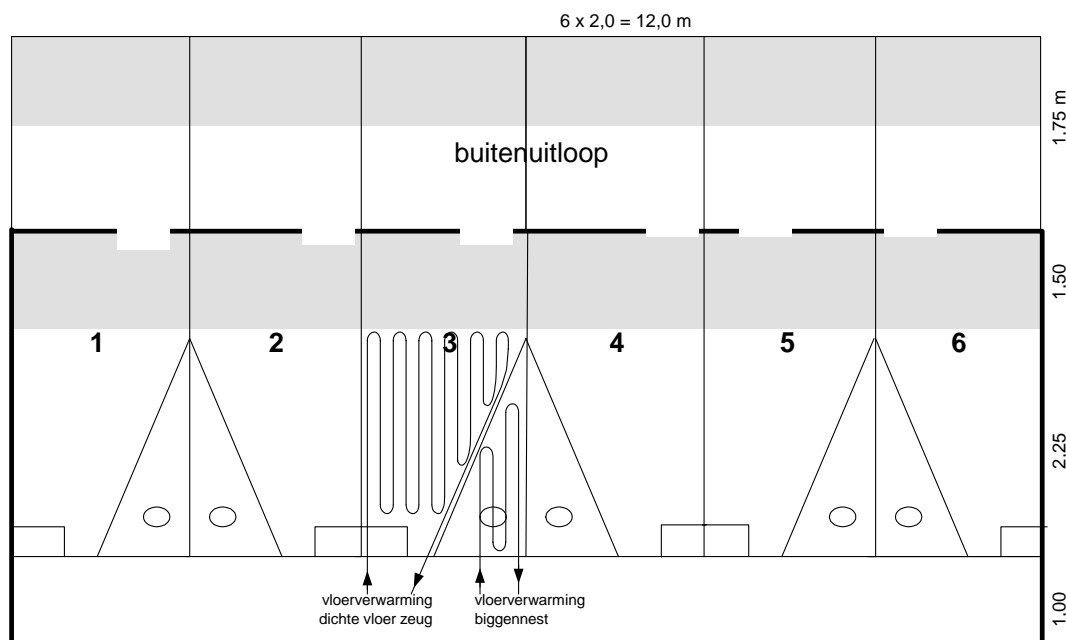
Het onderzoek is uitgevoerd in kraamopfokhokken en biggenopfokhokken in de biologische unit. Bij spenen bleef iedere ronde één afdeling met zes tomen in het kraamopfokhok achter en werden de biggen uit de andere kraamopfokafdeling verplaatst naar de biggenopfokafdeling.

De kraamafdelingen hadden elk zes kraamopfokhokken. Deze hokken waren 2,0 m breed en 3,75 m diep. Ieder kraamhok had een dicht, met tarwestro ingestrooid, liggedeelte van 2,25 m diep en daarachter 1,50 m metalen driekant roosters. Tussen de dichte vloer en het rooster was een strokering. In het liggedeelte was een hekwerk geplaatst om een biggenest te creëren. Het biggenest had een onderkomen en een lokale verwarmingsbron (vloerverwarming).

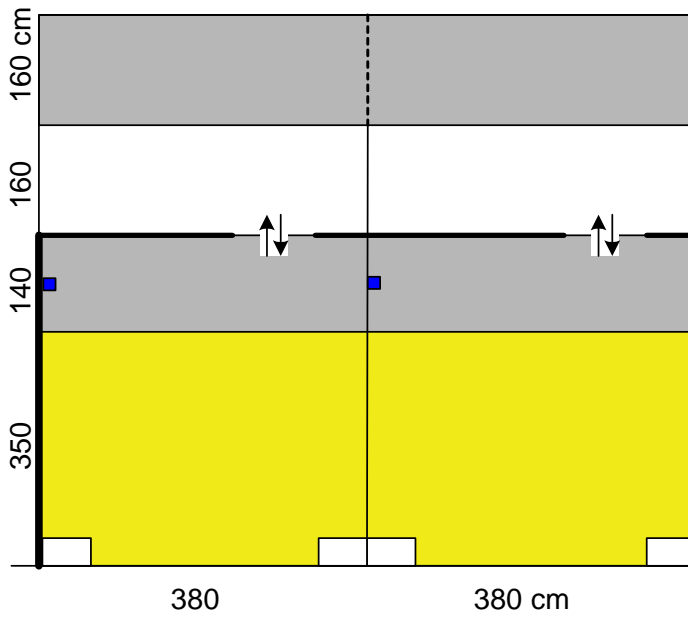
Ieder kraamhok beschikte over een eigen buitenuitloop van 2,0 m bij 1,75 m, met een halfroostervloer (metalen driekant rooster), en een gedeelte dichte betonvloer. De hokafdeling binnen was dicht, de hokafdeling in de uitloop bestond uit verticale metalen spijlen. In de hokafdeling in de buitenuitloop konden doorgangen geopend worden voor de biggen. In figuur 1 is een plattegrond van een kraamafdeling weergegeven.

De kraamafdelingen werden mechanisch geventileerd.

Figuur 1 Plattegrond kraamafdeling met zes hokken; na 4 weken kunnen de biggen uit hok 1, 2 en 3 of hok 4, 5 en 6 via een doorgang op de uitloop in de andere hokken komen.



De biggenopfokafdeling had twee hokken voor elk 30 biggen. Deze hokken hadden een binnenruimte van 4,9 x 3,8 m, en een buitenuitloop van 3,8 x 3,2 m. De binnenruimte bestond uit een dichte vloer van 3,5 m diepte, royaal ingestrooid met lang tarwestro. Daarachter lag, tegen de buitenmuur, 1,5 m metalen driekant roosters. De buitenuitloop was voorzien van een halfroostervloer (metalen driekant roosters). De afdeling werd mechanisch geventileerd. Het klimaat in de afdeling was erg afhankelijk van het buitenklimaat. In figuur 2 is een plattegrond van de biggenopfokafdeling weergegeven.

Figuur 2 Plattegrond biggenopfokafdeling: twee hokken voor 30 biggen

2.4 Verzameling van gegevens en statistische verwerking

Tijdens het onderzoek zijn de volgende gegevens verzameld:

de biggen zijn individueel gewogen bij de geboorte, 2 weken voor het spenen (vlak voor de start van de proefbehandeling 'al dan niet mengen'), bij het spenen, 1 week na spenen, 2 weken na spenen en 4 weken na spenen (bij het afsluiten van de proef). Bij iedere weging is de tot dan toe verstrekte hoeveelheid voer per voersoort geregistreerd.

Veterinaire behandelingen van dieren, inclusief de reden van behandelen, zijn eveneens vastgelegd. Bij uitval van een big zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak geregistreerd.

De experimentele eenheid in deze proef was een groep van drie tomen. Op basis van de gewichten en de voerhoeveelheden zijn voor de zoogperiode de volgende productiekennmerken per experimentele berekend: groei per dag, voeropname van de toom en voeropname per gespeend big. Deze kengetallen zijn geanalyseerd onder variantie-analyse. Het model zag er als volgt uit: $Y = C + \text{rondnummer} + \text{mengeffect} + \text{rest}$

Voor de opfokperiode zijn de volgende productiekennmerken per experimentele eenheid berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Deze kengetallen, als ook het financiële resultaat per afgeleverde big, zijn geanalyseerd onder variantie-analyse. Het model zag er als volgt uit:

$Y = C + \text{rondnummer} + \text{mengeffect} + \text{verplaatseffect} + \text{mengeffect} \times \text{verplaatseffect} + \text{rest}$

Verschillen in aantal uitgevallen biggen en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen zijn geanalyseerd met behulp van de Chi-kwadraattoets.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk staan de resultaten van het onderzoek. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de zoogperiode en de opfokperiode.

3.1 Zoogperiode

Technische resultaten

In tabel 1 staan de technische resultaten van de biggen in de zoogperiode. Er is onderscheid gemaakt tussen de periode vóór het mengen (op circa 4 weken leeftijd) en laatste 2 weken van de zoogperiode. Daarnaast zijn de resultaten over de gehele zoogperiode vermeld.

Tabel 1 Technische resultaten gedurende de zoogperiode van biologisch gehouden biggen bij het al dan niet mengen van tomen biggen op een leeftijd van 4 weken

	Niet mengen	Wel mengen	SEM ¹	Significantie ²
Aantal tomen	30	30		
Worpnummer zeug	4,4	4,2		
Toomgrootte (na overleggen)	11,9	12,1		
<i>Eerste 4 weken van de zoogperiode</i>				
Geboortegewicht (kg; na overleggen)	1,54	1,55		
Aantal dagen	28	28		
Groei (g/dag)	266	271	4,8	n.s.
<i>Van 4 weken zoogperiode tot spenen</i>				
Tussengewicht (kg)	9,0	9,1	0,17	n.s.
Aantal dagen	13	13		
Groei (g/dag)	252	239	9,5	n.s.
<i>Van geboorte tot spenen</i>				
Aantal gespeend	10,1	10,1	0,25	n.s.
Speengewicht (kg)	12,3	12,3	0,22	n.s.
Lengte zoogperiode (dgn)	41	41		
Groei (g/dag)	263	261	4,7	n.s.
Voeropname toom (kg/dag)	6,10	6,42	0,658	n.s.
Voeropname per big (kg)	0,58	0,59	0,058	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Significantie: n.s. = niet significant

Het al dan niet de gelegenheid bieden aan zuigende biggen tot het mengen met andere tomen vanaf 4 weken zoogperiode heeft geen invloed op de technische resultaten in de zoogperiode.

Diergezondheid en uitval

In tabel 2 zijn het aantal veterinair behandelde dieren en het aantal uitgevallen dieren gedurende de zoogperiode weergegeven. Tevens zijn de redenen van behandelen en van uitval vermeld.

Tabel 2 Uitval en veterinaire behandelingen van biologisch gehouden biggen gedurende de zoogperiode bij het al dan niet mengen van tomen biggen op een leeftijd van 4 weken

	Niet mengen	Wel mengen	Significantie ¹
Aantal tomen	30	30	
Beginaantal biggen	358	363	
<i>Aantal uitgevallen dieren</i>	58 (16,2%)	59 (16,3%)	n.s.
Reden van uitval:			
- doodliggen	27	35	n.s.
- te laag geboortegewicht	15	13	n.s.
- verhonger	8	5	n.s.
- diversen	8	6	n.s.
<i>Aantal dieren behandeld</i>	13	14	n.s.
Reden van behandelen:			
- kreupelheden	11	13	n.s.
- diversen	2	1	²

¹ Significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$)² Aantallen te laag om te toetsen

Nagenoeg alle biggen zijn in de eerste 3 weken na de geboorte uitgevallen. In totaal zijn er twee biggen op een leeftijd van 20 tot 25 dagen uitgevallen. In de periode vanaf mengen van de tomen (op gemiddeld 4 weken leeftijd) tot en met spenen zijn er geen dieren meer uitgevallen. Er kan dus niets gezegd worden over het effect van het mengen op de uitval.

Veterinaire behandelingen werden voornamelijk uitgevoerd voor kreupelheden, waaronder gewrichtsontsteking en zere poten. Ná het mengtijdstip (circa 4 weken na de geboorte) zijn er in de tomen die niet gemengd zijn geen dieren meer behandeld voor kreupelheden. In de tomen die wel gemengd zijn, waren dit vijf dieren na het mengen voor kreupelheden (van de 14 dieren die in totaal behandeld zijn).

3.2 Opfokperiode

Technische resultaten

In tabel 3 staan de technische resultaten van de biggen in de opfokperiode. Er is onderscheid gemaakt tussen de eerste week, de tweede week, de rest van de zoogperiode en de gehele zoogperiode.

Tabel 3 Technische resultaten per onderscheiden deeltraject van biologisch gehouden biggen gedurende de opfokperiode bij het mengen van tomen biggen op een leeftijd van 4 weken of bij spenen en het al dan niet verplaatsen van biggen bij spenen

Mengen Verplaatsen	Bij spenen		Bij 4 weken zoogperiode		SEM ¹	Significantie ²		
	niet	wel	niet	wel		meng.	verpl.	inter.
Aantal hokken	5	5	5	5				
Aantal biggen	133	135	143	131				
<i>Van opleg tot en met 7 dagen na opleg</i>								
Opleggewicht (kg)	12,0	12,5	11,9	12,9	0,45	n.s.	n.s.	n.s.
Groei (g/dag)	142	162	137	158	33,3	n.s.	n.s.	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,37	0,46	0,40	0,45	0,026	n.s.	*	n.s.
Voederconversie	7,86	0,97	2,37	5,17	3,42	n.s.	n.s.	n.s.
EW-opname per dag	0,40	0,50	0,44	0,49	0,028	n.s.	*	n.s.
EW-conversie	8,49	-1,05	2,55	5,58	3,69	n.s.	n.s.	n.s.
<i>Van 7 dagen na opleg tot en met 14 dagen na opleg</i>								
Tussengewicht (kg)	12,9	13,6	12,9	13,9	0,39	n.s.	*	n.s.
Groei (g/dag)	300	296	349	336	32,0	n.s.	n.s.	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,54	0,56	0,57	0,56	0,051	n.s.	n.s.	n.s.
Voederconversie	1,87	1,92	1,70	1,75	0,154	n.s.	n.s.	n.s.
EW-opname per dag	0,59	0,61	0,62	0,61	0,055	n.s.	n.s.	n.s.
EW-conversie	2,02	2,07	1,84	1,89	0,166	n.s.	n.s.	n.s.
<i>Van 14 dagen na opleg tot einde opfok (28 dagen na opleg)</i>								
Tussengewicht (kg)	15,1	15,7	15,3	16,3	0,51	n.s.	n.s.	n.s.
Groei (g/dag)	461	444	465	477	23,0	n.s.	n.s.	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,88	0,84	0,86	0,83	0,038	n.s.	n.s.	n.s.
Voederconversie	1,92	1,91	1,86	1,75	0,051	*	n.s.	n.s.
EW-opname per dag	0,95	0,91	0,93	0,90	0,041	n.s.	n.s.	n.s.
EW-conversie	2,08	2,06	2,01	1,89	0,055	*	n.s.	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (28 dagen na opleg)</i>								
Eindgewicht (kg)	21,4	21,6	21,5	22,7	0,60	n.s.	n.s.	n.s.
Groei (g/dag)	342	335	354	362	19,9	n.s.	n.s.	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,020	n.s.	n.s.	n.s.
Voederconversie	1,99	2,04	1,91	1,86	0,069	#	n.s.	n.s.
EW-opname per dag	0,72	0,73	0,73	0,72	0,023	n.s.	n.s.	n.s.
EW-conversie	2,15	2,20	2,06	2,01	0,075	#	n.s.	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Significantie: meng. = effect van mengen, verpl. = effect van verplaatsen, inter. = interactie tussen al dan niet mengen en al dan niet verplaatsen; n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$); * = ($p < 0,05$)

In de eerste week na spenen is er een effect van het verplaatsen op de technische resultaten van de dieren. De dieren die bij spenen zijn verplaatst hebben een hogere voer- en EW-opname dan de dieren die in het kraamhok zijn blijven liggen. Deze hogere voeropname heeft niet geleid tot een hogere groeisnelheid. In de tweede, derde en vierde week na spenen is er geen effect van het verplaatsen op de technische resultaten.

In de eerste en tweede week na spenen is er geen effect van het mengen tijdens de zoogperiode dan wel bij spenen op de technische resultaten tijdens de opfokperiode. In de derde en vierde week na spenen zijn de voeder- en EW-conversie gunstiger bij dieren die reeds tijdens de zoogperiode gemengd zijn.

Over de gehele zoogperiode gezien heeft het verplaatsen van dieren bij spenen geen effect op de technische resultaten in de opfokperiode. Het mengen van dieren tijdens de zoogperiode (2 weken voor spenen) tendeeft ($p=0,08$) tot een gunstigere voeder- en EW-conversie dan het mengen van tomen bij het spenen.

Diergezondheid en uitval

In tabel 4 zijn het aantal veterinair behandelde dieren en het aantal uitgevallen dieren gedurende de opfokperiode weergegeven. Tevens zijn de redenen van behandelen en van uitval vermeld.

Tabel 4 Uitval en veterinaire behandelingen van biologisch gehouden biggen gedurende de opfokperiode bij het mengen van tomen biggen op een leeftijd van 4 weken of bij spenen en het al dan niet verplaatsen van biggen bij spenen

Mengen Verplaatsen	bij spenen		bij vier weken zoogperiode		Significantie ¹		
	niet	wel	niet	wel	meng.	verpl.	inter.
Aantal hokken	5	5	5	5			
Aantal biggen	133	135	143	131			
<i>Aantal uitgevallen dieren</i>	18	10	15	12	n.s.	n.s.	n.s.
Reden van uitval:							
- maagdarmaand.	6	2	7	3	n.s.	#	n.s.
- zenuwstelsel	10	4	6	6	n.s.	n.s.	n.s.
- achterblijven	2	0	2	2	²	²	²
- diversen	0	4	0	1	²	²	²
<i>Aantal dieren behandeld</i>	12	2	14	8	n.s.	**	n.s.
Reden van behandelen:							
- maagdarmaand.	7	0	11	3	n.s.	***	n.s.
- zenuwstelsel	4	2	2	3	n.s.	n.s.	n.s.
- diversen	1	0	1	2	²	²	²

¹ Significantie: meng. = effect van mengen, verpl. = effect van verplaatsen, inter. = interactie tussen al dan niet mengen en al dan niet verplaatsen; n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$); ** = ($p < 0,01$); *** = ($p < 0,001$)

² Aantallen te laag om te toetsen

Het totaal aantal uitgevallen dieren verschilt niet tussen de vier proefbehandelingen. Per reden van uitval is er verschil in het aantal dieren dat behandeld is voor maagdarmaandoeningen. Het aantal behandelde dieren voor maagdarmaandoeningen was lager bij de dieren die bij het spenen verplaatst zijn, ongeacht of deze dieren op 4 weken leeftijd zijn gemengd.

Het verplaatsen van de dieren bij spenen heeft geresulteerd in een lager aantal veterinair behandelde dieren in de opfokperiode. Er is geen effect van het mengen op een leeftijd van 4 weken op het aantal veterinair behandelde dieren in de opfokperiode gevonden.

3.3 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de medicijnkosten en de arbeidskosten voor het veterinair behandelen van de dieren meegenomen, maar niet de arbeid voor verplaatsen en schoonmaken. Dit laatste verschilt te sterk van bedrijf tot bedrijf. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening:

- Opbrengstprijis: biggenprijs van biologisch gehouden biggen is € 88,00 bij 25 kg. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 2,15 minder of meer op (Hoste, 2003).
- Voerkosten:
 - Speenkorrel € 45,50 per 100 kg (8 ton bulk)
 - Opfokkorrel € 42,00 per 100 kg (8 ton bulk)
- Medicijnkosten: per injectie wordt in de zoogperiode gemiddeld 1 ml en in de opfokperiode gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 18,13 per uur (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2003).
- Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij blijkt dat het individueel behandelen van één gespeende big 1,13 minuut kost. Voor het behandelen van zuigende biggen is van dezelfde arbeidstijd uitgegaan. Tevens is aangenomen dat elk veterinair behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld.
- Kosten voor uitval: de kosten van een uitgevallen zogende of gespeende biologische big bedragen € 73,70. Omdat er geen verschillen in uitval zijn, hebben we gerekend met een gemiddelde uitval van 16,2% in de zoogperiode en 10,1% in de opfokperiode.

- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 1,82 per grootgebrachte big (Hoste, 2003).

In tabel 5 staan de resultaten van de economische berekening per afgeleverde, biologisch gehouden big.

Tabel 5 Financieel resultaat per afgeleverde, biologisch gehouden big bij het mengen van tomen biggen op een leeftijd van 4 weken of bij spenen en het al dan niet verplaatsen van biggen bij spenen; de technische resultaten in de opfok zijn gecorrigeerd voor de verschillen in begingewicht

Mengen Verplaatsen	Bij spenen		Bij vier weken zoogperiode		SEM ¹	Significantie ²		
	niet	wel	niet	wel		meng.	verpl.	inter.
Opbrengst	84,05	83,79	84,42	85,35	1,03	n.s.	n.s.	n.s.
<i>In de zoogperiode</i>								
Voerkosten	0,26	0,26	0,28	0,28	0,03	n.s.		
Gezondheidskosten	0,04	0,04	0,04	0,04				
Uitvalkosten	14,25	14,25	14,25	14,25				
Totale kosten	14,55	14,55	14,57	14,57	0,03	n.s.		
<i>In de opfokperiode</i>								
Voerkosten	7,83	7,79	7,79	7,76	0,25	n.s.	n.s.	n.s.
Gezondheidskosten	0,11	0,02	0,11	0,07				
Uitvalkosten	8,28	8,28	8,28	8,28				
Overige kosten	1,82	1,82	1,82	1,82				
Totale kosten	18,04	17,91	18,00	17,93	0,25	n.s.	n.s.	n.s.

Opbrengst – voerkosten (opfok)	76,26	75,98	76,67	77,53	0,82	n.s.	n.s.	n.s.
Opbrengst – kosten (opfok)	66,05	65,86	66,46	67,36	0,82	n.s.	n.s.	n.s.
Opbrengst – kosten (zoogperiode + opfok)	51,51	51,29	51,95	52,74	0,82	n.s.	n.s.	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Significantie: meng. = effect van mengen, verpl. = effect van verplaatsen, inter. = interactie tussen al dan niet mengen en al dan niet verplaatsen; n.s. = niet significant

In de economische evaluatie zijn geen significante verschillen te zien. Er is hooguit een geringe tendens dat het mengen op 4 weken leeftijd een hoger saldo (opbrengst-kosten) geeft dan de biggen die bij het spenen op 6 weken verplaatst worden. De voordelen bij het niet verplaatsen voor de besparing op arbeid (schoonmaken en verplaatsen) en een betere hokbezetting zijn hier niet meegenomen, omdat dit te zeer bedrijfsafhankelijk is.

4 Discussie

Biologische biggen vormen een kwetsbare diercategorie, vooral in de weken na het spenen. Om het spenen minder stressvol te laten zijn is getracht om twee stressoren niet met het moment van spenen te laten samenvallen. Het mengen van de biggen op enkele weken voor het spenen gaf in onderzoek van Weary et al. (1999) een positief effect op de voeropname na het spenen en een tendens tot een 50 g/d hogere groei. Ook het niet verplaatsen van de biggen na het spenen leverde in onderzoek van Vermeer et al. (1997) en Ekkel et al. (1995) betere technische resultaten op. Dit gold echter voor kleine groepen van circa 10 biggen. Dit mogelijke voordeel kan overschaduwd worden door het negatieve effect van het huisvesten in één grote groep van 30 biggen zoals we in dit onderzoek gebruikt hebben.

Technische resultaten in de zoogperiode

In de zoogperiode was er geen verschil in voeropname, groei of voederconversie tussen de wel en niet gemengde groepen. We verwachtten in deze periode geen verschillen in groei. De gemengde biggen zouden juist wel eens een zoogbeurt kunnen missen, resulterend in een lagere melkopname en groei. Anderzijds kunnen deze biggen de lagere melkopname compenseren met een hogere voeropname. Ook dit is niet het geval. De voeropname was met 6,1 en 6,4 kg per toom voor de niet en wel gemengde groep nog aan de lage kant. Dit kan een indicatie zijn voor een goede melkproductie en dat ook de biggen in de gemengde groep weinig zoogbeurten gemist hebben. De biggen in beide behandelingen sloten de zoogperiode na gemiddeld 41 dagen af met een speengewicht van 12,3 kg. De verwachting was dat de verschillen pas in de opfokperiode zouden optreden.

Technische resultaten in de opfokperiode

In de opfokperiode nemen de verplaatste biggen meer voer op in de eerste week dan de niet verplaatste biggen, maar dit resulteerde niet in een hogere groei. Verder waren er geen verschillen tussen de wel en niet verplaatste biggen. Dit is niet in overeenstemming met eerdere onderzoeksresultaten en praktijkervaringen. Mogelijk hebben andere factoren een rol gespeeld. Zo waren het klimaat en de gebruikte voerbakken in de twee hoktypen niet dezelfde.

De biggen die al in de zoogperiode zijn gemengd hadden in de derde en vierde week van de zoogperiode een betere voeder- en EW-conversie dan de niet gemengde biggen. Dit resulteerde in een tendens voor een betere voeder- en EW-conversie in de gehele zoogperiode. Voor het overige waren er geen verschillen te zien.

Gezondheid en uitval

Als de gezondheid van de biggen te wensen overlaat en de uitval onder de biggen hoog is, dan is de verwachting dat de houderijomstandigheden een grotere rol spelen dan in een situatie met een goede gezondheid. In dit onderzoek viel 9% van de biggen uit en kreeg 6% een individuele veterinaire behandeling. Toch bleek er geen verschil in uitval tussen de proefbehandelingen in dit onderzoek. Wel werden er meer niet verplaatste biggen behandeld.

Arbeid en huisvesting

Ondanks de geringe verschillen in technische resultaten in dit onderzoek zijn er toch redenen om het jong mengen van biggen of het laten liggen van biggen in het kraamhok te gebruiken. Ook al wordt het voordeel van het niet verplaatsen van biggen in dit onderzoek niet aangetoond, in andere experimenten was dat wel het geval. Bovendien scheelt het werk: een keer minder verplaatsen van biggen en het niet schoon hoeven maken van het opfokhok. Een ruwe schatting op basis van de taaktijdentabel (Roelofs et al., 1999) is 40 sec. voor het verplaatsen van een big en 2 min. 20 sec. voor het reinigen. Dit is samen 3 minuten per big, wat neerkomt op bijna € 1,- aan arbeidskosten per big. Ook zal het een betere hokbezetting opleveren in de ideale situatie. Vooral bij gebruik van een drieweekproductiesysteem is dat het geval. Het hangt echter van de individuele bedrijfssituatie af of het jong mengen en niet verplaatsen bruikbaar zijn. De beschikbaarheid van de juiste hoktypen en arbeid is hoogstwaarschijnlijk bepalend.

Perspectief

In dit onderzoek is gewerkt met groepen van 30 biggen. In de praktijk is dit een gebruikelijk aantal. Het samenstellen van nieuwe groepen rond het spenen is in veel publicaties een belangrijke stressfactor gebleken. Het houden van biggen in groepen van 10 dieren totdat ze 25 kg wegen geeft ongetwijfeld een verbeterde situatie (Vermeer en Hoofs, 1994). Als bovendien de biggen in het eigen kraamhok blijven, zal dit een verdere verbetering van de groei, de gezondheid en het welzijn geven (Ekkel et al., 1995). Het onderzoeken van deze variant kan waardevolle informatie voor de biologische varkenshouderij opleveren.

5 Conclusies

Het mengen van jonge biggen 2 weken voor de speendatum heeft geen negatieve gevolgen voor de resultaten in de zoogperiode.

Het mengen van jonge biggen tendeert tot een gunstiger voederconversie dan bij niet gemengde biggen.

Het niet verplaatsen van biggen leidt niet tot betere resultaten ten opzichte van wel verplaatste biggen, beide in groepen van 30 dieren. In groepen van 10 dieren is dit effect er mogelijk wel.

Voor de keuze voor het wel of niet mengen voor het spenen of het wel of niet verplaatsen na het spenen zijn bedrijfsspecifieke omstandigheden als beschikbare arbeid en huisvesting meer doorslaggevend dan de technische resultaten.

Praktijktoeepassing

Ondanks dat er geen grote verschillen zijn aangetoond in technische resultaten in dit onderzoek, zijn het jong mengen en het niet verplaatsen mogelijkheden om het aantal stressmomenten rond het spenen te verminderen. Zeker het door elkaar laten lopen van biggen in de vijfde en zesde week van de zoogperiode is een eenvoudige aanpassing die de biggen een betere start geeft in de opfok.

Het niet verplaatsen van biggen ligt wat lastiger. Op het bedrijf moeten voldoende biologische kraamhokken voorhanden zijn. Bovendien moet de gezamenlijke oppervlakte van binnen- en buitenruimte 1,0 m² per big bedragen. Bij 10 biggen is de verhouding in het kraamhok 0,75:0,25 m² en in het biggenopfokhok 0,60:0,40 m². Uiteraard moet SKAL toestemming geven voor het gebruik van het kraamhok als opfokhok.

Er zijn twee mogelijke oplossingen. Enerzijds kunnen we stellen dat het totale hokoppervlak binnen en buiten voor 10 biggen gelijk is in een kraamhok en een opfokhok. Het kan bijvoorbeeld toegestaan worden de biggen tussen de 0,25 en 0,40 m² uitloop te geven, als het totaal maar 1,0 m² per big is. Anderzijds is de vereiste uitloop voor biologische kraamzeugen erg krap. Wettelijk is het maar 2,5 m². Bij een hokbreedte van 2,0 m betekent dat een diepte van 1,25 m. De zeug kan zich dan niet omdraaien. Als de diepte van de uitloop 2,0 m wordt, dan is er 4 m² per hok, precies de norm voor gespeende biggen. Tijdens het onderzoek op Praktijkcentrum Raalte was de buitenuitloop per kraamhok 3,5 m² groot.

Het niet hoeven verplaatsen van biggen, niet hoeven schoonmaken en een betere hokbezetting moeten de doorslag geven bij het maken van een keuze. Mogelijk komen daar betere technische resultaten bovenop, maar dit zal van bedrijf tot bedrijf verschillen.

Het grootste effect kan overigens bereikt worden door de biggen in de toom van circa 10 biggen bijeen te houden totdat ze 25 kg wegen en naar het vleesvarkenshok gaan.



Foto 1 De biggen maken volop gebruik van de mogelijkheid om de burens te bezoeken

Literatuur

Ekkel, E.D., C.E.A. van Doorn, M.J.C. Hessing and M.J.M. Tielen, 1995. The specific-stress-free housing system has positive effects on productivity, health, and welfare of pigs. *J. Anim. Sci.* 73:1544-1551.

Vermeer, H.M., J.G. Plagge, G.P. Binnendijk en G.B.C. Backus, 1997. Huisvesting van varkens in één hok van geboorte tot slacht. Proefverslag nr P 1.170, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, 28 p.

Vermeer, H.M. en A.I.J. Hoofs, 1994. Het effect van groepsgrootte bij gespeende biggen op technische en economische resultaten. Proefverslag nr P 1.118, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, 28 p.

Weary, D.M., E.A. Pajor, M. Bonenfant, S.K. Ross, D. Fraser and D.L. Kramer, 1999. Alternative housing for sows and litters: 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65:123-135

Bijlagen

Bijlage I List of tables and figures

- Figure 1 Layout of a room with six farrowing pens; after 4 weeks passages in the outdoor runs are created between the pens 1, 2 and 3 and 4, 5 and 6 to give the piglets the opportunity to go to the neighbouring pens
- Figure 2 Layout of the nursery room: 2 pens for 30 piglets each
- Table 1 Performance during lactation of organic piglets in the treatments "mixing at 4 weeks" and "mixing at weaning (6 weeks)"
- Table 2 Mortality and veterinary treatments of organic piglets during lactation in the treatments "mixing at 4 weeks" and "mixing at weaning (6 weeks)"
- Table 3 Performance per period of organic piglets during the rearing period, either mixed on 4 weeks of age or at weaning and relocated or not relocated after weaning
- Table 4 Mortality and veterinary treatments of organic piglets during the rearing period, either mixed on 4 weeks of age or at weaning and relocated or not relocated after weaning
- Table 5 Financial results per sold organic piglet, either mixed on 4 weeks of age or at weaning and relocated or not relocated after weaning; the performance during the rearing period is corrected for the differences in starting weight

Eerder verschenen PraktijkRapporten Varkens

Nr	Titel PraktijkRapport Varkens	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
37	Effect van mengen en verplaatsen op de gezondheid van biologische biggen	H.M. Vermeer, H. Altena, H.A.M. Spoolder, G.P. Binnendijk	Nov. 2004	€ 17,50
36	Gefermenteerde granen in brijvoer voor gespeende biggen	C.M.C.v.d.Peet-Schwering, M. Smolders, G.P. Binnendijk, E. Bruininx	Okt. 2004	€ 17,50
35	Mineralenbalans bij vleesvarkens op droog- en brijvoer	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	Sept. 2004	€ 17,50
34	Energie- en eiwitbehoefte van biologisch gehouden vleesvarkens	M.M. v. Krimpen, C.M.C. v.d. peet-Schwering	Sept. 2004	€ 17,50
33	Gefermenteerde grondstoffen in voeders voor biologisch gehouden gespeende biggen	M.M. v. Krimpen, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	Sept. 2004	€ 17,50
32	Erwten in voeders voor biologisch gehouden gespeende biggen	M.M. v. Krimpen, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	Sept. 2004	€ 17,50
31	Vochtige diervoeders en geuremissie uit vleesvarkensstallen	M. Timmerman, J.W. v. Riel, M.A.H.H. Smolders, E.M.A.M. Bruininx	Juli 2004	€ 17,50
30	Ruwvoer of stro voor drachtige zeugen	H.W. van der Mheen, H.A.M. Spoolder, M.C. Kiezebrink	April 2004	€ 17,50
29	Grote groepen vleesvarkens	E.M. v.d. heuvel, G.P. Binnendijk, A.I.J. Hoofs, A.J.J. Bosma, H.A.M. Spoolder	Maart 2004	€ 17,50
28	Strohuisvesting bij drachtige zeugen in grote groepen: knelpunten en oplossingen	H. Altena, H.M. Vermeer, T.A. Geijssel	Febr. 2004	€ 17,50
27	Vergelijking drie soja-eiwitten in biggenvoeders	T.B. Rodenburg, M.M. v. Krimpen, G.P. Binnendijk, E.M.A.M. Bruininx, A. Mulder	Febr. 2004	€ 17,50
26	Haalbaarheid verwerking kadavers op varkensbedrijven	A.V. v. Wagenberg, M. Timmerman, A.J.J. Bosma	Jan. 2004	€ 17,50
25	Effect van stikstofaanvoernormen 2003 op technische resultaten en N-excretie	M. v. Krimpen, A.H.A.A.M. v. Lierop, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
24	Inventarisatie naar parasieten in de varkenshouderij	I. Eijck, M. Kiezebrink, F. Borgsteede, G. Binnendijk, M. Bokma-Bakker	2003	€ 17,50
23	Stabiele of wisselgroepen voor drachtige zeugen	H.W. van der Mheen, H.A.M. Spoolder, M.C. Kiezebrink	2003	€ 17,50
22	Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting	C.M.C. van der Peet-Schwering, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
21	Bezinklagen en bemonstering van varkensmest	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	2003	€ 17,50
20	Huisvestingskosten biologische varkenshouderij	A.J.J. Bosma, J. Enting	2003	€ 17,50
19	Rustige of ruige omgang met varkens	H.W. van der Mheen en H.A.M. Spoolder	2003	€ 17,50
18	Preventie en behandeling staartbijten bij gespeende biggen	J.J. Zonderland, M. Fillerup, C.G. v. Reenen, H. Hopster, H. Spoolder	2003	€ 17,50
17	Checklisten voor Salmonellabeheersing op vleesvarkensbedrijven	M.A. van der Gaag	2003	€ 17,50
16	Huisvestingssystemen met gescheiden klimaatzones bij gespeende biggen	M.T.J. de Leeuw, A.V. van Wagenberg, A.H.A.A.M. van Lierop, H. Altena, H.M. Vermeer	2003	€ 17,50
15	Effect van verrijking omgeving en beperking weidegang op wroetschade door zeugen	H. v.d. Mheen	2003	€ 17,50
14	Diergezondheid biologische houderij versus gangbare houderij	I. Eijck, G. Smolders, M. v. d. Gaag, M. Bokma	2003	€ 17,50
13	Effect van voeropname op de darmfysiologie van gespeende biggen tijdens de zoogperiode	E.M.A.M. Bruininx	2003	€ 17,50

12	Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	Maart 2003	€ 17,50
11	Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij	E.M. van den Heuvel, J. Enting, J.J.H. Huijben, A.A.J. Looije, P. Roelofs, A.T.M. Hendrix	Febr. 2003	€ 17,50
10	Ruwecestofrijke voeders voor zeugen: effect op reproductie en gedrag	C.M.C. van der Peet-Schwering	Jan. 2003	€ 17,50