

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 111

Effect van vermindering diercontacten op
pleuritis bij vleesvarkens

Maart 2008



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Opdrachtgever en financier

Het Productschap Vee en Vlees

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR

Postbus 65, 8200 AB Lelystad

Telefoon 0320 - 238238

Fax 0320 - 238050

E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl

Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

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.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

Contact structures between pigs can be reduced under farm conditions. This results in improved performance, less respiratory diseases and lower costs for treatment. By reducing contact structures the pig farmer is able to improve pig health.

Keywords: slaughter pigs, contact structures, pleuritis, mixing, performance

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

C.M.C. van der Peet-Schwering

N. Kuijken

R. Raymakers (VC-Someren)

N. Stockhofe

L.A.M.G. van Leengoed (Faculteit Diergeneeskunde)

G.P. Binnendijk

T. Crujisen (Intervet)

M. Augustijn (Faculteit Diergeneeskunde)

Titel: TEeffect van vermindering diercontacten op pleuritis bij vleesvarkensT
Rapport 111

Samenvatting

Ingrijpen in contactstructuren is haalbaar onder praktijkomstandigheden. Vermindering van diercontacten resulteert in betere technische resultaten, in minder dieren met longaandoeningen en in lager medicijngebruik. Met het ingrijpen in contactstructuren heeft de varkenshouder zelf een instrument in handen om de diergezondheid op zijn bedrijf te verbeteren.

Trefwoorden: vleesvarkens, diercontact, pleuritis, mengen, technische resultaten



Rapport 111

Effect van vermindering diercontacten op pleuritis bij vleesvarkens

Effect of less animal contacts on pleuritis in growing and finishing pigs

C.M.C. van der Peet-Schwering
N. Kuijken
R. Raymakers (VC-Someren)
N. Stockhofe
L.A.M.G. van Leengoed (Faculteit Diergeneeskunde)
G.P. Binnendijk
T. Crujisen (Intervet)
M. Augustijn (Faculteit Diergeneeskunde)

Maart 2008

Samenvatting

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees hebben de Animal Sciences Group van Wageningen UR, de Faculteit Diergeneeskunde, Veterinair Centrum Someren en Intervet onderzocht of het aantal vleesvarkens met pleuritis aan de slachtlijn verminderd kan worden. Reden voor het onderzoek is de toename van het aantal vleesvarkens met pleuritis aan de slachtlijn. Het doel van het onderzoek was nagaan of door strikte toepassing van all in – all out en het niet mengen van dieren (dieren blijven van geboorte tot afleveren als toom bij elkaar) het aantal dieren met pleuritis aan de slachtlijn verminderd kan worden.

In het onderzoek zijn biggen afkomstig van 171 tomen, gevolgd vanaf geboorte tot en met afleveren naar het slachthuis. Het onderzoek is in vier ronden uitgevoerd. Er zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1) *Mengen (controlegroep)*

De biggen zijn op de standaardwijze van Praktijkcentrum Sterksel overgelegd na de geboorte en opgelegd in de biggenopfok- en vleesvarkenafdelingen. Dit betekent dat dieren zijn geüniformeerd en opgelegd op basis van gewicht. Er zijn geen biggen van verschillende leeftijden met elkaar gemengd en er zijn geen dieren teruggelegd vanuit de ziekenboeg.

2) *Niet mengen (proefgroep)*

De biggen mochten alleen binnen 3 dagen na de geboorte beperkt overgelegd worden. Dit hield in dat de biggen bij een zeug van maximaal twee tomen afkomstig mochten zijn. Vanaf 3 dagen na de geboorte tot aan afleveren naar de slachterij bleven de dieren als toom bij elkaar. De tomen uit één kraamafdeling zijn naar één biggenopfokafdeling en vervolgens naar één vleesvarkenafdeling verplaatst. Zowel op hokniveau als op afdelingsniveau bleven de dieren dus bij elkaar en werden er nooit nieuwe dieren aan de groep toegevoegd. Voor de dieren in de proefgroep gold een streng hygiëneprotocol om overdracht van ziektekiemen van andere varkens op het bedrijf naar de varkens in de proefgroep zoveel mogelijk te voorkomen.

De belangrijkste resultaten en conclusies van het onderzoek zijn:

- Biggen die bij geboorte als toom bij elkaar worden gehouden, groeien sneller tijdens de zoogperiode en hebben een hoger speengewicht dan tomen die geüniformeerd zijn.
- Het aantal uitgevallen biggen tijdens de zoogperiode is vergelijkbaar in wel en niet gemengde tomen. In gemengde tomen zijn wel meer biggen behandeld dan in niet gemengde tomen, met name voor beenwerkaandoeningen.
- In de opfokperiode is er geen verschil in technische resultaten, uitval en veterinaire behandelingen tussen biggen die als toom bij elkaar zijn gehouden en biggen die bij geboorte en bij spenen gemengd zijn.
- Vleesvarkens die vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar zijn gehouden, groeien 16 gram per dag sneller en hebben 1,1 mm dikkere spieren dan vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal zijn gemengd. Er zijn geen verschillen in voeropname en voederconversie tussen de twee groepen dieren.
- De spreiding in gewicht, zowel bij opleg in de vleesvarkensstal als bij afleveren naar het slachthuis, neemt niet toe door dieren tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar te houden.
- Het aantal dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn vermindert van 10,3 naar 5,9% door dieren als toom bij elkaar te houden.
- Over het effect van niet mengen op pleuritis kunnen we geen uitspraak doen, omdat pleuritis slechts in een van de vier ronden voorgekomen is in het onderzoek.
- De opbrengst min de toegerekende kosten in de zoog- en opfokperiode verschillen niet tussen de wel en niet gemengde biggen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken is € 22,95 bij de gemengde dieren en € 25,04 bij de niet gemengde dieren, een verschil van € 2,10 per afgeleverd vleesvarken ten voordele van de niet gemengde dieren.

Bij bestrijding van pleuritis is het belangrijk om zich op managementmaatregelen te richten die verspreiding van infecties voorkomen en niet op bestrijding van de kiem. Het is namelijk in veel gevallen niet duidelijk op welk moment men welke kiem moet bestrijden. Vermindering van diercontacten is een mogelijkheid om het aantal dieren met pneumonie en pleuritis aan de slachtlijn te verminderen. Uit de in dit rapport beschreven proef blijkt dat het ingrijpen in contactstructuren haalbaar is onder praktijkomstandigheden. Vermindering van diercontacten resulteert in betere technische resultaten, in minder dieren met longaandoeningen en in lager medicijngebruik. Met het ingrijpen in contactstructuren heeft de varkenshouder zelf een instrument in handen om de diergezondheid op zijn bedrijf te verbeteren.

Summary

By order of the Product Boards for Livestock, Meat and Eggs, we (Animal Sciences Group of Wageningen UR, Veterinary Faculty, VC Someren and Intervet) investigated whether the number of slaughter pigs with pleuritis can be reduced. In the Netherlands, the prevalence of chronic pleuritis in slaughter pigs has increased from 12% in 1990 to 22.5% in 2004. Aim of the study was to determine whether restricted contact structures (strict all-in all-out and no regrouping and mixing of pigs) reduces the number of slaughter pigs with pleuritis.

Pigs from 171 litters were monitored from birth to slaughter at the Experimental Farm Sterksel. Four production groups were monitored. There were two experimental treatments:

- 1) *Mixing (control group)*: Cross-fostering was allowed between all litters in the control group. At weaning, all litters were mixed and piglets in a pen were blocked by body weight. After 5½ weeks, pigs were moved to the grower and finisher rooms. Pigs were mixed again and blocked by body weight.
- 2) *Non-mixing (experimental group)*: Cross-fostering was only allowed within three days after birth and between two litters. From three days after birth till delivery to the slaughter house, litters were kept together. At weaning, litters from one farrowing room were placed in one room for weaned piglets. After 5½ weeks, litters from one room for weaned piglets were placed in one room for growing and finishing pigs. A strict hygiene protocol was used for the pigs in the non-mixing group.

The main results and conclusions of this study are:

- Piglets in the non-mixing group grew faster during the suckling period and were heavier at weaning than piglets in the mixing group.
- Piglet mortality during the suckling period did not differ between the mixing and the non-mixing group. In the mixing group more piglets were treated for lameness.
- Daily gain, feed intake, feed conversion ratio, mortality and number of piglets that were veterinary treated were similar in weaned piglets in the mixing and non-mixing group.
- Growing and finishing pigs in the non-mixing group grew faster (16g/d) and had thicker muscles at slaughter (1.1 mm) than those in the mixing group. Feed intake and feed conversion was similar in both groups.
- The variation in slaughter weight was similar in the mixing and non-mixing group. Thus, variation in slaughter weight did not increase by keeping litters together.
- The percentage of slaughter pigs with pneumonia was 10.3% in the mixed group and 5.9% in the non-mixing group. Thus, pneumonia was decreased with more than 40% by not mixing the pigs.
- Pleuritis was only found in one production group. The numbers of pigs with pleuritis in this production group were similar in the mixing and non-mixing group.
- At the end of the weaning period, yield minus costs per delivered piglet did not differ between the mixing and the non-mixing group.
- Gross margin per delivered growing and finishing pig was € 2,10 higher in the non-mixing group than in the mixing group.

This study shows that contact structures between pigs can be reduced under farm conditions. This results in improved performance, less respiratory diseases and lower costs for treatment. By reducing contact structures the pig farmer is able to improve pig health.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Proeflocatie en proefdieren.....	2
2.2	Proefbehandelingen.....	2
2.3	Proefindeling	2
2.4	Huisvesting en klimaat	3
2.5	Voeding en drinkwaterverstrekking	3
2.6	Hygiëneprotocol	4
2.7	Afleverstrategie	4
2.8	Waarnemingen.....	5
2.9	Statistische analyse	5
3	Resultaten	7
3.1	Zoogperiode.....	7
3.2	Gespeende biggen	8
3.3	Vleesvarkens	10
3.3.1	Technische resultaten	10
3.3.2	Slachtkwaliteit	10
3.3.3	Gezondheid	11
3.3.4	Longbeoordelingen	12
3.4	Financiële resultaten.....	13
4	Discussie	16
5	Conclusies	18
6	Praktijktoepassing	19
	Bijlagen	20
	Bijlage 1 Voerschema voor vleesvarkens	20
	Literatuur	21

1 Inleiding

Probleemstelling

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees hebben de Animal Sciences Group van Wageningen UR, de Faculteit Diergeneeskunde, Veterinair Centrum Someren en Intervet onderzocht of het aantal vleesvarkens met pleuritis aan de slachtlijn verminderd kan worden. Reden voor het onderzoek is de toename van het aantal vleesvarkens met pleuritis aan de slachtlijn. In 1990 had 12% van de vleesvarkens aan de slachtlijn pleuritis. In 2004 was dit opgelopen tot 22,5% (Bondt et al., 2004). Op bedrijven kan het percentage vleesvarkens met pleuritis wel 50% bedragen.

In 2005 is op Praktijkcentrum (PC) Sterksel en op tien praktijkbedrijven met meer dan 25% pleuritis bij de vleesvarkens nagegaan of de hoge percentages pleuritis veroorzaakt worden door *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) (Van der Peet-Schwering et al., 2006a). Op PC Sterksel leek App een grote rol te spelen bij het ontstaan van pleuritis. Daarom is op PC Sterksel nagegaan of het aantal vleesvarkens met pleuritis verminderd kan worden door de dieren te vaccineren tegen App. Het bleek dat vaccinatie het aantal dieren met pleuritis maar in beperkte mate reduceerde (Van der Peet-Schwering et al., 2006b). Op zes van de tien praktijkbedrijven werd echter geen App uit de longen van de varkens geïsoleerd en was App niet de aanwijsbare oorzaak van pleuritis. Tevens bleek dat het op negen van de tien bedrijven om chronische pleuritis ging; dat wil zeggen dat de pleuritis niet in de laatste weken voor afleveren is ontstaan, maar ouder is. Vervolgens is op vijf van deze bedrijven nagegaan welke andere mogelijke veroorzakers een rol spelen bij het ontstaan van pleuritis. Door per bedrijf circa 100 vleesvarkens vanaf opleggen tot afleveren te volgen, is meer inzicht verkregen wanneer pleuritis ontstaat bij de vleesvarkens (Augustijn et al., in voorbereiding). Het bleek dat men de acute verschijnselen van pleuritis vaak niet opmerkt. Dit in tegenstelling tot verschijnselen van longontsteking, die wel worden opgemerkt. Meerdere virussen en bacteriën (zoals *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, influenza en PRRSV), die infecties in longen van varkens veroorzaken, spelen een rol bij het ontstaan van pleuritis. Aanwijzingen hiervoor zijn verkregen uit herhaald serologisch onderzoek en bacterieel onderzoek dat op deze bedrijven is uitgevoerd (Augustijn et al., in voorbereiding). Omdat het op deze bedrijven niet duidelijk was welke kiem of combinatie van kiemen specifiek voor pleuritis verantwoordelijk gesteld kon worden, was het niet mogelijk een specifiek bestrijdingsprogramma gericht op één kiem te ontwerpen.

Uit Deens onderzoek op enkele honderden vleesvarkensbedrijven bleek dat het veelvuldig mengen van dieren binnen het bedrijf één van de belangrijkste risicofactoren is voor het ontstaan van pleuritis (Cleveland-Nielsen et al., 2002). Zeugen kunnen drager zijn van bacteriën en hun biggen in de kraamstal besmetten. Door het mengen van tomen, het terugplaatsen van oudere dieren naar een jongere groep dieren en het terugplaatsen van dieren uit een ziekenstal worden besmette en niet besmette dieren bij elkaar gebracht. Hierdoor worden infecties meer verspreid en kan de omvang van een infectie toenemen. De verwachting is dat door het strikt toepassen van all in – all out en het niet mengen van dieren de verspreiding van App en andere bacteriën gereduceerd wordt, zodat het aantal dieren met pleuritis aan de slachtlijn afneemt.

Doel

Het doel van het onderzoek was nagaan of door strikte toepassing van all in – all out en het niet mengen van dieren (dieren blijven van geboorte tot afleveren als toom bij elkaar) het aantal dieren met pleuritis aan de slachtlijn verminderd kan worden.

2 Materiaal en methode

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op PC Sterksel in de periode februari 2006 tot en met maart 2007. Biggen afkomstig van 171 tomen zijn gevolgd vanaf geboorte tot en met afleveren naar het slachthuis. De dieren waren van het kruisingstype Tempo eindbeer x (GYZ x NL) zeug. Het onderzoek is in vier rondes uitgevoerd. Per ronde zijn vier kraamafdelingen met zeugen opgelegd waarvan er twee werden toegewezen aan de controlegroep en twee aan de proefgroep. De toewijzing van de afdelingen aan een proefbehandeling wisselde per ronde (bijv. afdeling 1 werd in ronde 1 en 3 toegewezen aan de controlegroep en in ronde 2 en 4 aan de proefgroep). Ongeveer 4 weken na geboorte zijn de biggen gespeend en verplaatst naar vier biggenopfokafdelingen. Ongeveer 5½ weken na spenen zijn de biggen opgelegd in acht vleesvarkenafdelingen. Van de respectievelijk vier biggenopfok- en acht vleesvarkenafdelingen zijn per ronde telkens twee toegewezen aan de controlegroep en twee aan de proefgroep. De toewijzing van de afdelingen aan een proefbehandeling wisselde per ronde.

2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1) *Mengen (controlegroep)*

De biggen zijn op de standaardwijze van Praktijkcentrum Sterksel overgelegd na de geboorte en opgelegd in de biggenopfok- en vleesvarkenafdelingen (zie paragraaf 2.3).

2) *Niet mengen (proefgroep)*

De biggen mochten alleen binnen 3 dagen na de geboorte beperkt overgelegd worden. Dit hield in dat de biggen bij een zeug van maximaal twee tomen afkomstig mochten zijn. Vanaf 3 dagen na de geboorte tot aan afleveren naar de slachterij bleven de dieren als toom bij elkaar. De tomen uit één kraamafdeling zijn naar één biggenopfokafdeling en vervolgens naar één vleesvarkenafdeling verplaatst. Zowel op hokniveau als op afdelingsniveau bleven de dieren dus bij elkaar en er werden nooit nieuwe dieren aan de groep toegevoegd.

2.3 Proefindeling

Kraamstal

De dag voor verplaatsing naar de kraamstal zijn de zeugen ingedeeld voor de proef. Bij de indeling is rekening gehouden met pariteit van de zeug.

De biggen in de proefbehandeling 'mengen' mochten de eerste 3 dagen na de geboorte overgelegd worden om tomen te uniformeren. Dit overleggen mocht zowel naar zeugen binnen dezelfde kraamafdeling als naar zeugen in een andere kraamafdeling. De tomen zijn geuniformeerd op gewicht en aantal biggen.

De biggen in proefbehandeling 'niet mengen' mochten de eerste 3 dagen na de geboorte slechts beperkt worden overgelegd. Overleggen mocht alleen naar zeugen binnen dezelfde kraamafdeling en bij een zeug mochten biggen van maximaal twee zeugen liggen. Bij een teveel aan biggen in de proefgroep zijn biggen weggelegd naar zeugen in de controlegroep of naar zeugen buiten het onderzoek.

Gespeende biggen

Op een leeftijd van ongeveer 4 weken zijn de biggen gespeend en verplaatst naar de biggenopfokafdelingen.

Biggen in proefbehandeling 'mengen' zijn opgelegd op basis van gewicht met een zo klein mogelijke spreiding in gewicht binnen een hok. Biggen uit de beide kraamafdelingen zijn gemengd en borgen en zeugen zijn gemengd opgelegd. Geprobeerd is om het aantal borgen en zeugen in een hok zo gelijk mogelijk te houden in de controle- en proefgroep. Per hok werden tien dieren opgelegd. Omdat er meer biggen werden gespeend dan in de biggenopfokafdelingen konden worden opgelegd, is een aantal biggen bij spenen uit de proef genomen. Dit betrof in eerste instantie biggen met duidelijke fysieke afwijkingen en duidelijke achterblijvers (biggen lichter dan 5 kg).

Als er dan nog te veel biggen waren, is een random selectie gemaakt.

Biggen in proefbehandeling 'niet mengen' bleven als toom bij elkaar. Omdat de kraamafdelingen meer hokken hadden dan de biggenopfokafdelingen, moesten in elke ronde twee tomen afvallen bij spenen. Tomen met minder dan acht biggen en tomen met een gemiddeld speengewicht van de biggen van 6 kg of minder zijn niet opgelegd voor de proef. Per hok werden maximaal tien dieren opgelegd. Bij tomen met minder dan tien biggen zijn minder biggen opgelegd in een hok. De tomen werden dus niet aangevuld tot tien biggen. Bij tomen met meer dan tien

biggen zijn biggen met een fysieke afwijking en biggen lichter dan 5 kg niet opgelegd. Wanneer er dan nog te veel tomen of biggen beschikbaar waren, is een random selectie gemaakt.

Vleesvarkens

Ongeveer 5½ weken na het spenen zijn de biggen opgelegd in een vleesvarkenafdeling.

De dieren in proefbehandeling 'mengen' zijn ingedeeld op basis van gewicht; dat wil zeggen de lichtere dieren bij elkaar en de zwaardere dieren bij elkaar. Biggen met een fysieke afwijking en te lichte biggen (minder dan 18 kg) zijn niet opgelegd. Borgen en zeugen zijn gemengd opgelegd. Geprobeerd is het aantal borgen en zeugen in de proef- en controlegroep zoveel mogelijk gelijk te houden, waarbij de proefgroep leidend was.

De dieren in proefbehandeling 'niet mengen' zijn 'als toom' verplaatst; dat wil zeggen dat de dieren uit één hok in de biggenopfokafdeling bij elkaar in één hok in de vleesvarkenafdeling zijn opgelegd. Omdat de biggenopfokafdelingen meer hokken hadden dan de vleesvarkenafdelingen, moesten in elke ronde enkele tomen afvallen. Tomen met een gemiddeld gewicht van minder dan 20 kg zijn niet opgelegd. Vervolgens zijn tomen random geselecteerd. In vier vleesvarkenafdelingen konden maximaal acht dieren in een hok worden geplaatst. Bij meer dan acht dieren in een hok in de biggenopfokstal zijn in eerste instantie biggen met een fysieke afwijking en biggen lichter dan 18 kg niet opgelegd. Vervolgens is random geselecteerd.

2.4 Huisvesting en klimaat

Kraamstal

In het onderzoek zijn vier kraamafdelingen gebruikt. Drie afdelingen hadden elk twaalf kraamhokken van 2,40 x 1,80 m, de vierde afdeling had tien hokken van 2,40 x 2,20 m. Het biggenest in de kraamafdelingen was voorzien van vloerverwarming of van een biggenlamp. Tijdens en na het werpen is gestreefd naar een ruimtetemperatuur van 23 °C. In de loop van de zoogperiode werd de ruimtetemperatuur afgebouwd tot circa 20 °C. Een week na werpen is op basis van de ruimtetemperatuur en het liggedrag van de biggen een geschikt moment gekozen om de vloerverwarming of biggenlamp uit te schakelen. De afdelingen werden mechanisch geventileerd.

Gespeende biggen

In het onderzoek zijn vier biggenopfokafdelingen gebruikt. Twee afdelingen hadden elk tien hokken voor tien biggen. De andere twee afdelingen hadden elk acht hokken voor tien dieren. Alle hokken waren 2,30 m diep en 1,22 m breed en hadden een kunststof roostervloer. De afdelingen werden mechanisch geventileerd.

Vleesvarkens

In het onderzoek zijn in totaal acht vleesvarkenafdelingen gebruikt. In ronde 1 en 3 waren dit vier vleesvarkenafdelingen met elk zes hokken voor acht dieren. De hokken waren 3,26 m diep en 2,03 m breed. De vloer in deze hokken bestond achtereenvolgens uit 0,54 m stalen driekantrooster, 1,47 m dichte betegelde vloer, 1,20 m stalen driekantrooster en 0,05 m mestspleet.

In ronde 2 en 4 zijn twee vleesvarkenafdelingen van elk twaalf hokken gesplitst in elk twee afdelingen van zes hokken voor tien dieren. Gezien vanaf de centrale gang, werden beide afdelingen gesplitst in een voorste en een achterste afdeling. Zo ontstonden vier afdelingen. De hokken waren 2,50 m breed en 5,00 m diep. De vloer in de hokken bestond achtereenvolgens uit betonroosters (boven een waterkanaal), een dichte betonvloer en een roostervloer met metalen driekantroosters (boven het mestkanaal). De hokken hadden 40 of 60% dichte vloer. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd.

2.5 Voeding en drinkwaterverstrekking

Kraamstal

Tijdens de zoogperiode is aan de zeugen een commercieel lactozeugenvoer verstrekt. De zeugen werden volgens een voerschema gevoerd. In de eerste 10 dagen na werpen is het voerschema geleidelijk verhoogd tot een maximum van 7,5 kg voer per dag.

De biggen kregen vanaf 7 dagen leeftijd een commercieel melkpoeder. Na 6 dagen is in 5 dagen overgeschakeld op een commerciële speenkruimel, die ze tot spenen kregen. De biggen kregen de voeders onbeperkt.

Zowel de zeug als de biggen konden onbeperkt water opnemen.

Gespeende biggen

De gespeende biggen kregen onbeperkt droogvoer via een droogvoerbak of brijbak. De eerste 2 weken na spenen is een commerciële speenkorrel verstrekt. Vervolgens is in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld op een commerciële biggenopfokkorrel. Dit voer kregen ze tot het einde van de biggenopfokfase. De biggen konden onbeperkt water opnemen via een drinknippel in de brijbak of een drinkbakje naast de droogvoerbak.

Vleesvarkens

In ronde 1 en 3 kregen de vleesvarkens droogvoer in brijbakken. De eerste 5 weken na opleg is een commercieel startvoer verstrekt. Vervolgens is in 1 week overgeschakeld op een commercieel vleesvarkenvoer met een EW = 1,10. 10 weken na opleg is geleidelijk overgeschakeld op een commercieel vleesvarkensvoer met een EW = 1,06. Dit voer is tot afleveren verstrekt. De vleesvarkens zijn gevoerd volgens voerschema (bijlage 1). De vleesvarkens konden onbeperkt water opnemen via drinkbakjes in het hok.

In ronde 2 en 4 kregen de vleesvarkens een bijproductenrantsoen in een lange trog. De eerste 5 weken na opleg kregen zij een startrantsoen. Dit bestond op drogestofbasis uit 12% gerstemeel, 13% tarwemeel, 6% Duynie-Suva, 12% Bondatar, 5% wei profarm en 52% aanvullend mengvoer. Daarna is geleidelijk overgeschakeld op het vleesvarkenrantsoen. Dit rantsoen bestond op drogestofbasis uit 10% gerstemeel, 22% tarwemeel, 12% Duynie-Suva, 13% Bondatar, 5% wei profarm en 38% aanvullend mengvoer. De vleesvarkens zijn gevoerd volgens voerschema (bijlage 1) en konden onbeperkt water opnemen via de brij en drinkbakjes in het hok.

2.6 Hygiëneprotocol

Voor de dieren in proefbehandeling 'niet mengen' gold een streng hygiëneprotocol om overdracht van ziektekiemen van andere varkens op het bedrijf naar de varkens in de proefgroep zoveel mogelijk te voorkomen. Het hygiëneprotocol zag er als volgt uit:

- Voordat een diervorzorger (of iemand anders) een afdeling van de proefgroep betrad, waste hij/zij de handen en trok een schone overall en laarzen aan.
- Bij intensief diercontact (bijvoorbeeld bij veterinaire behandelingen, castreren, wegen en verplaatsen) is tussen elk hok van handschoenen en plastic overschoenen gewisseld.
- In elk hok is gebruik gemaakt van schone materialen zoals schone (weeg)kar, schone spuit, schone naalden en schone I&R-tang. De I&R-tang is na elke toom gedesinfecteerd met betadine scrub.
- Bij het wegen van de dieren bij geboorte, bij spenen en bij opleg in de vleesvarkenstal is in de weegkar een plastic zak of een stuk landbouwplastic gelegd. Bij elke nieuwe toom is een nieuw stuk plastic gebruikt.
- Bij het verplaatsen van de dieren van de kraamstal naar de biggenopfokafdelingen en van de biggenopfokafdelingen naar de vleesvarkenafdelingen is voor elke toom gebruik gemaakt van nieuwe handschoenen, nieuwe plastic overschoenen en een schone kar. De kar werd na elke toom schoongemaakt en ontsmet.
- Bij de vleesvarkens moest men in ronde 2 en 4 door de voorste afdeling lopen om de achterste afdeling te bereiken. Voordat men de achterste afdeling betrad, trok men een schone overall en laarzen aan. In de voorste en achterste afdeling lagen dieren met dezelfde proefbehandeling.
- Bij het afleveren van vleesvarkens in ronde 2 en 4 zijn eerst de dieren uit de voorste afdeling geleverd. Vervolgens is de voergang gereinigd en ontsmet. Daarna zijn de dieren uit de achterste afdeling geleverd.

2.7 Afleverstrategie

De vleesvarkens zijn per ronde in twee keer afgeleverd op basis van gewicht. Om eventuele overdracht van ziektekiemen te voorkomen zijn de dieren uit de controlegroep en de proefgroep gescheiden gehouden van elkaar tijdens het transport naar de slachterij. De varkens uit de proefgroep werden in de vrachtwagen op een andere vloer geplaatst dan de varkens uit de controlegroep en eventuele andere dieren (niet in de proef, wel slachtrijp). Ook in de stal van de slachterij heeft men de dieren uit de proefgroep gescheiden gehouden van andere dieren.

2.8 Waarnemingen

In de proef mochten dieren alleen individueel behandeld worden. Koppelbehandelingen mocht men niet uitvoeren, tenzij de dierenarts het nodig vond om alle dieren in een hok te behandelen. Tijdens het onderzoek heeft een dierenarts van Veterinair Centrum Someren iedere 2 weken een klinische inspectie uitgevoerd bij alle dieren in de proef (zowel in de kraamstal, bij de gespeende biggen als bij de vleesvarkens). Daarnaast zijn de volgende gegevens verzameld.

Kraamstal

De biggen zijn individueel gewogen bij geboorte en bij spenen. De verstrekte hoeveelheid voer aan de biggen is, per voersoort, op toomniveau geregistreerd. De verstrekte hoeveelheid voer aan de zeugen van werpen tot spenen is per zeug vastgelegd. Veterinaire behandelingen van zeugen en biggen zijn, met reden van behandelen, op dierniveau vastgelegd. Bij uitval is de (vermoedelijke) reden van uitval genoteerd. Zuigende biggen die stierven zonder voorafgaande verschijnselen of met App-achtige verschijnselen zijn nader onderzocht door de GD.

Gespeende biggen

De biggen zijn gewogen bij spenen en aan het einde van de opfokperiode. De verstrekte hoeveelheid voer aan de biggen is, per voersoort, op hokniveau geregistreerd. Veterinaire behandelingen zijn, met reden van behandelen, op dierniveau vastgelegd. Bij uitval is de (vermoedelijke) reden van uitval genoteerd. Gespeende biggen die stierven zonder voorafgaande verschijnselen of met App-achtige verschijnselen zijn nader onderzocht door de GD.

Vleesvarkens

De vleesvarkens zijn gewogen bij opleg in de vleesvarkenafdeling. De verstrekte hoeveelheid voer aan de vleesvarkens is, per voersoort, op hokniveau geregistreerd. Veterinaire behandelingen zijn, met reden van behandelen, op dierniveau vastgelegd. Bij uitval van dieren is de (vermoedelijke) reden van uitval genoteerd. Vleesvarkens die stierven zonder voorafgaande verschijnselen of met App-achtige verschijnselen zijn nader onderzocht door de GD.

Van de geslachte vleesvarkens zijn op het slachthuis de volgende gegevens verzameld: warm geslacht gewicht, vleespercentage HGP, type, spierdikte, spekdikte en karkas- en orgaanbemerkingen. Daarnaast zijn van alle geslachte vleesvarkens in het slachthuis de longen verzameld. Deze longen zijn door een patholoog van de afdeling Infectieziekten van ASG-Lelystad beoordeeld op pleuritis en pneumonie (longontsteking).

2.9 Statistische analyse

De verzamelde gegevens zijn als volgt verwerkt.

Kraamstal

De voeropname en groei van de biggen tot spenen en de voeropname van de zeugen in de kraamstal zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat, 2005). Het model, waarin afdeling de kleinste experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{pariteit van de zeug} + \text{proefbehandeling} + \text{rest}$$

Waarin Y = te verklaren variabele en μ = algemeen gemiddelde.

De covariabele gemiddeld aantal gespeende biggen bleek geen significante invloed te hebben op de resultaten en is daarom uit het model gelaten. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten.

Met de Chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat veterinair behandeld is.

Gespeende biggen

De kengetallen groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat, 2005). Het model, waarin afdeling de kleinste experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{proefbehandeling} + \text{rest}$$

Waarin Y = te verklaren variabele en μ = algemeen gemiddelde.

De covariabelen gemiddeld aantal aanwezige biggen aan het einde van de opfok en percentage borgen bleken geen significante invloed te hebben op de resultaten en zijn daarom uit het model gelaten. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. De spreiding in speengewicht en gewicht einde opfok is berekend op basis van de gewichten van de individuele dieren. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de spreiding.

Met de Chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat veterinair behandeld is.

Vleesvarkens

De kengetallen groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie en de slachtgegevens (vleespercentage, spierdikte en spekdikte) zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat, 2005). Het model, waarin afdeling de kleinste experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{proefbehandeling} + \text{rest}$$

Waarin Y = te verklaren variabele en μ = algemeen gemiddelde.

De covariabelen gemiddeld aantal aanwezige dieren aan het einde van de vleesvarkenfase en percentage borgen bleken geen significante invloed te hebben op de resultaten en zijn daarom uit het model gelaten. Bij de slachtgegevens is het warm geslacht gewicht als covariabele meegenomen in het model, omdat er een verschil in gemiddeld geslacht gewicht was tussen de dieren uit de controle- en proefgroep. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. De spreiding in opleggewicht en geslacht gewicht is berekend op basis van de gewichten van de individuele dieren. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de spreiding.

Met de Chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren, het aantal dieren dat veterinair behandeld is, het aantal dieren zonder karkas- en orgaanbemerkingen en het aantal dieren met pleuritis en pneumonie. De type beoordeling, het aantal pneumoniehaarden en de grootte van de grootste pneumoniehaard zijn geanalyseerd door logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

3 Resultaten

3.1 Zoogperiode

De technische resultaten van de zeugen en biggen in de zoogperiode zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Technische resultaten van zeugen en biggen in de zoogperiode bij het wel of niet mengen van de biggen

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Aantal tomen	87	84		
Worpnummer	3,4	3,4		
Totaal geboren biggen	13,3	13,5		
Levend geboren biggen	12,2	12,3		
Doodgeboren biggen	0,8	1,0		
Geboortegewicht levend geboren biggen (kg)	1,47	1,46		
Beginaantal biggen ³	11,7	11,7		
Geboortegewicht beginaantal biggen (kg)	1,43	1,46		
Lengte zoogperiode (dagen)	26,6	26,1		
Aantal gespeende biggen	10,5	10,3		
Speengewicht biggen (kg)	7,5	7,7	0,08	#
Groei biggen (g/dag)	225	237	3,2	*
Voeropname per toom (kg)	3,42	2,69	0,175	*
Voeropname per big (kg)	0,32	0,26	0,017	*
Totale voeropname per zeug	129,7	134,0	3,98	n.s.
Voeropname per zeug per dag	4,89	5,13	0,146	n.s.

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² Significantie: n.s. = niet significant; # = ($p < 0,10$); * = ($p < 0,05$).

³ Beginaantal biggen = levend geboren biggen + bijgelegde biggen – weggelegde biggen.

De niet gemengde biggen zijn sneller gegroeid en hebben een hoger speengewicht dan de gemengde biggen. De niet gemengde biggen hebben daarbij minder voer opgenomen dan de gemengde biggen. Er was geen duidelijk verschil in voeropname tussen zeugen waarvan de biggen wel of niet gemengd zijn.

Het aantal uitgevallen biggen en de redenen van uitval zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Uitval van biggen in de zoogperiode die wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Beginaantal biggen ²	1023	986	
Totaal aantal uitgevallen	107 (10,5%)	119 (12,1%)	n.s.
<i>Reden van uitval</i>			
- niet levensvatbaar	18	28	n.s.
- doodliggen	46	46	n.s.
- achterblijven	15	22	n.s.
- diversen	28	23	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant.

² Beginaantal biggen = levend geboren biggen + bijgelegde biggen – weggelegde biggen.

Er was geen verschil in aantal uitgevallen biggen bij wel en niet gemengde tomen. Ook was er geen verschil in reden van uitval.

Het aantal biggen en zeugen dat individueel behandeld is voor gezondheidsstoornissen en de redenen van behandelen zijn vermeld in tabel 3.

Tabel 3 Veterinaire behandelingen van zeugen en biggen in de zoogperiode bij het wel of niet mengen van de biggen

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Beginaantal biggen ²	1023	986	
Totaal aantal individueel behandeld	54 (5,3%)	30 (3,0%)	*
<i>Reden van behandelen</i>			
- beenwerkaandoeningen	15	6	#
- achterblijven	21	20	n.s.
- streptococcen	6	4	n.s.
- luchtwegaandoeningen	2	0	³
- diversen	10	0	**
Aantal hokbehandelingen	4	1	
Aantal zeugen opgelegd	87	84	
Totaal aantal behandeld	31 (35,6%)	23 (27,4%)	n.s.
<i>Reden van behandelen</i>			
- baarmoederontsteking	13	5	#
- beenwerkaandoeningen	5	4	n.s.
- vuilen	3	5	n.s.
- uierontsteking	2	1	³
- geboortehulp	4	4	n.s.
- diversen	4	4	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,10); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01).

² Beginaantal biggen = levend geboren biggen + bijgelegde biggen – weggelegde biggen.

³ Aantallen te laag om te mogen toetsen.

In gemengde tomen zijn meer biggen behandeld dan in niet gemengde tomen. In de gemengde tomen zijn met name meer biggen behandeld voor beenwerkaandoeningen en diverse redenen.

Tijdens de zoogperiode zijn ook enkele behandelingen op toomniveau uitgevoerd. dat wil zeggen dat alle biggen bij de zeug behandeld zijn. Bij de proefbehandeling 'mengen' zijn twee tomen behandeld voor streptococcen en twee tomen voor diarree. Bij de proefbehandeling 'niet mengen' is één toom behandeld voor streptococcen. Al deze toombehandelingen vonden plaats in ronde 3.

Er was geen duidelijk verschil in totaal aantal behandelde zeugen tussen de beide proefbehandelingen. Het aantal zeugen dat behandeld is voor baarmoederontsteking was iets hoger bij de gemengde tomen dan bij de niet gemengde tomen. Bij andere redenen van behandelen was er geen verschil in aantal behandelde zeugen tussen de controle- en de proefgroep.

3.2 Gespeende biggen

De technische resultaten van de biggen in de opfokperiode zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4 Technische resultaten van biggen in de opfokperiode die bij geboorte en spenen wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	719	684		
Aantal hokken	72	72		
Speengewicht (kg)	7,6	7,9		
Spreiding in speengewicht (kg)	1,3	1,4		
Eindgewicht (kg)	21,2	21,3		
Spreiding in eindgewicht (kg)	3,2	3,5		
Groei (g/dag)	389	385	7,7	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,59	0,58	0,014	n.s.
Voederconversie	1,51	1,50	0,014	n.s.
EW-opname per dag	0,66	0,65	0,016	n.s.
EW-conversie	1,70	1,68	0,016	n.s.

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² Significantie: n.s. = niet significant.

In de opfokperiode was geen verschil in groei, voeropname en voederconversie tussen wel en niet gemengde biggen. De spreiding in opleggewicht en in eindgewicht was vergelijkbaar bij de wel en niet gemengde biggen.

Het aantal uitgevallen biggen en het aantal biggen dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen is weergegeven in tabel 5. Daarnaast zijn de redenen van uitval en behandelen vermeld.

Tabel 5 Uitval en veterinaire behandelingen van biggen in de opfokperiode die bij geboorte en spenen wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	719	684	
Totaal aantal uitgevallen	37 (5,1%)	35 (5,1%)	n.s.
<i>Reden van uitval</i>			
- streptococcen	20	23	n.s.
- luchtwegaandoeningen	6	2	n.s.
- achterblijven	4	8	n.s.
- diversen	7	2	n.s.
Totaal aantal behandeld	79 (11,0%)	71 (10,4%)	n.s.
<i>Reden van behandelen</i>			
- beenwerkaandoeningen	19	20	n.s.
- streptococcen	30	26	n.s.
- luchtwegaandoeningen	12	15	n.s.
- dun/diarree	9	9	n.s.
- diversen	9	1	*
Aantal hokbehandelingen	3	3	

¹ Significantie: n.s. = niet significant; * = ($p < 0,05$).

Het aantal uitgevallen biggen tijdens de opfokperiode was vergelijkbaar bij de wel en niet gemengde biggen. Ook was er geen verschil in reden van uitval tussen wel en niet gemengde biggen. De meeste biggen zijn uitgevallen door infecties met streptococcen. Een big uit de gemengde groep is met indicatie longaandoening gestuurd naar de GD. Dit dier bleek App te hebben.

Het totaal aantal behandelde dieren was eveneens vergelijkbaar bij de wel en niet gemengde biggen. In de gemengde groep zijn meer biggen behandeld voor diverse redenen. Bij de andere redenen van behandelen was er geen verschil tussen de wel en niet gemengde biggen.

Tijdens de opfokperiode zijn ook enkele behandelingen op hokniveau uitgevoerd. dat wil zeggen dat alle biggen in dat hok behandeld zijn. Bij de proefbehandeling 'mengen' zijn drie hokken behandeld voor infecties met streptococcen. Bij de proefbehandeling 'niet mengen' is één hok behandeld voor luchtwegaandoeningen en twee voor infecties met streptococcen. Alle hokbehandelingen voor een streptococcen-infectie vonden plaats in ronde 4.

3.3 Vleesvarkens

3.3.1 Technische resultaten

De technische resultaten van de vleesvarkens zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 Technische resultaten van vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	432	406 ³		
Aantal hokken	48	47 ³		
Opleggewicht (kg)	21,8	22,2		
Spreiding in opleggewicht (kg)	2,8	3,3		
Geslacht gewicht (kg)	90,9	93,1		
Spreiding in geslacht gewicht (kg)	7,4	7,5		
Berekend eindgewicht (kg)	116,2	118,6		
Groei (g/dag)	810	826	4,7	*
Voeropname (kg/dag)	2,14	2,14	0,014	n.s.
Voederconversie	2,64	2,60	0,021	n.s.
EW-opname per dag	2,34	2,34	0,015	n.s.
EW-conversie	2,89	2,84	0,023	n.s.

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² Significantie: n.s. = niet significant; * = ($p < 0,05$).

³ Eén hok is niet meegenomen bij de berekening van de resultaten vanwege veel problemen met staartbijten.

De vleesvarkens die vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar bleven, zijn sneller gegroeid dan de vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal zijn gemengd. Er waren geen verschillen in voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de wel en niet gemengde dieren. De spreiding in opleggewicht was 0,5 kg groter bij de niet gemengde dieren. De spreiding in geslacht gewicht was vergelijkbaar bij de wel en niet gemengde dieren. Bij de wel en niet gemengde dieren is de spreiding in gewicht van opleg tot afleveren toegenomen met respectievelijk 4,6 en 4,2 kg.

3.3.2 Slachtkwaliteit

De slachtkwaliteit van de vleesvarkens is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Slachtkwaliteit van vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	420	390 ³		
Geslacht gewicht (kg)	90,9	93,1		
Vleespercentage	57,1	57,2	0,21	n.s.
Spierdikte (mm)	58,0	59,1	0,42	*
Spekdikte (mm)	15,4	15,4	0,24	n.s.
<i>Classificatieresultaat</i>				n.s.
type AA (%)	15,2	18,9		
type A (%)	81,4	77,4		
type B (%)	3,4	3,7		

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² Significantie: n.s. = niet significant; * = ($p < 0,05$).

³ Eén hok is niet meegenomen bij de berekening van de resultaten vanwege veel problemen met staartbijten.

Er waren geen verschillen in vleespercentage en spekdikte tussen de wel en niet gemengde dieren. De vleesvarkens die vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar bleven, hadden wel duidelijk dikkere spieren dan de vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal zijn gemengd. Er was geen verschil in classificatie tussen de wel en niet gemengde dieren.

3.3.3 Gezondheid

Het aantal uitgevallen vleesvarkens en het aantal vleesvarkens dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen is weergegeven in tabel 8. Tevens zijn de redenen van uitval en behandelen vermeld.

Tabel 8 Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	432	406 ³	
Totaal aantal uitgevallen	12 (2,8%)	16 (3,9%)	n.s.
<i>Reden van uitval</i>			
- luchtwegaandoeningen	3	4	n.s.
- achterblijven	6	0	*
- PIA	1	6	*
- App (acute sterfte)	0	5	*
- diversen	2	1	2
Totaal aantal behandeld	56 (13,0%)	42 (10,1%)	n.s.
<i>Reden van behandelen</i>			
- beenwerkaandoeningen	21	15	n.s.
- streptococcen	3	0	2
- luchtwegaandoeningen	11	16	n.s.
- achterblijver	12	3	*
- PIA	3	2	2
- diversen	6	6	n.s.
Aantal hokbehandelingen	0	9	

¹ Significantie: n.s. = niet significant; * = ($p < 0,05$).

² Aantallen te laag om te mogen toetsen.

³ Eén hok is niet meegenomen bij de berekening van de resultaten vanwege veel problemen met staartbijten.

Het totaal aantal uitgevallen vleesvarkens verschilde niet tussen de wel en niet gemengde dieren. Wel waren er verschillen in de redenen van uitval. In de proefbehandeling 'mengen' zijn meer dieren uitgevallen door achterblijven. Deze dieren zijn allemaal uitgevallen in ronde 2. In de proefbehandeling 'niet mengen' zijn meer dieren uitgevallen door App en PIA. Deze dieren zijn allemaal uitgevallen in ronde 4.

Bij de niet gemengde dieren zijn 13 vleesvarkens uitgevallen in ronde 4. In ronde 1, 2 en 3 zijn respectievelijk 2, 0 en 1 dier uitgevallen. Bij de gemengde dieren zijn respectievelijk 2, 7, 0 en 3 dieren uitgevallen in ronde 1 tot en met 4. Een vleesvarken uit de gemengde groep is gestuurd naar de GD met als indicatie App. Dit dier bleek een hartklepontsteking te hebben en was verdacht van een infectie met streptococcen. Zes vleesvarkens uit de niet gemengde groep zijn gestuurd naar de GD met als indicatie longaandoening of onbekend. Drie van deze dieren bleken App te hebben. De overige drie dieren hadden een hartklepontsteking en werden verdacht van een infectie met streptococcen.

Ook het totaal aantal behandelde vleesvarkens verschilde niet tussen de wel en niet gemengde dieren. In de gemengde groep zijn meer dieren behandeld met als reden 'achterblijver'. Bij de andere redenen van behandelen waren er geen verschillen tussen de wel en niet gemengde vleesvarkens. Bij de vleesvarkens zijn enkele behandelingen op hokniveau uitgevoerd. dat wil zeggen dat alle vleesvarkens in dat hok behandeld zijn. Bij proefbehandeling 'mengen' zijn geen behandelingen op hokniveau uitgevoerd. Bij proefbehandeling 'niet mengen' zijn acht hokken behandeld voor PIA en één hok voor App.

De karkas- en orgaanbemerkingen bij de geleverde vleesvarkens zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 Karkas- en orgaanbemerkingen bij vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	420	390 ²	
<i>Karkasbemerkingen (%)</i>			
- zonder afwijkingen	90,2	89,7	n.s.
- pleuritis	9,8	10,3	
<i>Orgaanbemerkingen (%)</i>			
- zonder afwijkingen	89,2	92,7	#
- afgekeurde lever	0,5	1,1	
- aangetaste longen	10,3	5,9	
- afgekeurde lever + aangetaste longen	0,0	0,3	

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

² Eén hok is niet meegenomen bij de berekening van de resultaten vanwege veel problemen met staartbijten.

Tussen de gemengde en niet gemengde dieren was geen verschil in percentage dieren zonder karkasafwijkingen en in percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn. In ronde 1, 2 en 3 was het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn laag, gemiddeld 2,6% bij de gemengde dieren en 3,7% bij de niet gemengde dieren. In ronde 4 had echter 29,1% van de gemengde vleesvarkens en 28,0% van de niet gemengde vleesvarkens pleuritis aan de slachtlijn. Het percentage dieren zonder orgaanbemerkingen tendeerde ($p=0,09$) naar hoger bij de niet gemengde dieren. Het percentage dieren met aangetaste longen was lager bij de niet gemengde dieren. In ronde 1 tot en met 4 bedroeg het percentage dieren met aangetaste longen respectievelijk 2,2, 14,4, 16,0 en 8,2% bij de gemengde dieren. Bij de niet gemengde dieren was dit respectievelijk 0, 4,8, 13,3 en 5,4%.

3.3.4 Longbeoordelingen

Van alle geslachte vleesvarkens zijn de longen verzameld en beoordeeld door een patholoog op het voorkomen van pleuritis en pneumonie. De bevindingen zijn vermeld in tabel 10.

Tabel 10 Bevindingen bij de beoordeling van longen van vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	Significantie ¹
Aantal longen beoordeeld	407	386	
Totaal (verdacht van) pleuritis (%)	17,2	17,9	n.s.
- duidelijke pleuritis (%)	9,6	12,2	n.s.
- onduidelijke pleuritis ² (%)	4,7	3,9	n.s.
- deel long ontbrak, geen pleuritis vastgesteld (%)	2,7	1,3	n.s.
- longhelft ontbrak, geen pleuritis vastgesteld (%)	0,2	0,5	³
Longen met pneumonie (%)	28,7	13,7	***
Aantal pneumoniehaarden (%):			n.s.
1	49,6	75,5	
2	26,5	11,3	
3	10,3	7,5	
4	6,8	5,7	
> 4	6,8	0,0	
Grootte grootste pneumoniehaard (%):			n.s.
< 1 cm	10,4	17,0	
< 3 cm	30,4	43,4	
< 5 cm	28,8	28,3	
> 5 cm	30,4	11,3	
Beoordeling lymfklieren (%):			
geen bevindingen	74,3	86,3	***
+ ⁴	22,5	11,7	
++	3,0	1,8	
+++	0,2	0,2	

¹ Significantie: n.s. = niet significant; *** = ($p < 0,001$).

² Onduidelijke pleuritis: pleura iets ruw, iets verkleving tussen cardiale kwab en hoofdkwab.

³ Aantallen te laag om te mogen toetsen.

⁴ +, ++ en +++ zegt iets over de zwelling van de lymfklieren. Hoe meer plusjes des te ernstiger is de zwelling.

Tussen de gemengde en niet gemengde dieren was geen verschil in de mate van vóórkomen van pleuritis. In ronde 1, 2 en 3 is vrijwel geen pleuritis bij de dieren geconstateerd. In ronde 4 werd in beide groepen bij ongeveer de helft van de dieren pleuritis aangetoond door de patholoog. Bij de gemengde dieren is wel ruim twee keer zo vaak pneumonie (longontsteking) geconstateerd. Deze pneumonie was meestal chronisch van aard. In ronde 1 tot en met 4 bedroeg het percentage dieren met pneumonie respectievelijk 0, 50, 44 en 18% bij de gemengde dieren. Bij de niet gemengde dieren was dit respectievelijk 0, 6, 33 en 17%. Het aantal pneumoniehaarden en de grootte van de grootste pneumoniehaard geven een beeld van de ernst van de pneumonie. Tussen de wel en niet gemengde dieren waren er geen aantoonbare verschillen in het aantal pneumoniehaarden en de grootte van de grootste pneumoniehaard. Bij de longen van de gemengde dieren was wel vaker sprake van zwelling van de lymfklieren.

3.4 Financiële resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, slachtkwaliteit, voerkosten en kosten voor uitval en veterinaire behandelingen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening (normen zijn gebaseerd op KWIV-V 2007-2008).

Voerkosten (exclusief BTW) per 100 kg

Melkpoeder	€ 95,00
Speenkruimel	€ 47,50
Biggenopfokkorrel	€ 28,50
Startvoer	€ 21,75
Vleesvarkenvoer	€ 17,00

De voerkosten voor de zeugen zijn buiten beschouwing gelaten omdat we tijdens de proef geen verschillen vonden in voeropname tussen de zeugen en deze ook niet worden verwacht.

Kosten van een uitgevallen dier

Uitgevallen zuigende big	€ 22,50
Uitgevallen gespeende big	€ 31,09
Uitgevallen vleesvarken	€ 65,25

Omdat er zowel bij de zuigende biggen, gespeende biggen en vleesvarkens geen verschil in uitval was tussen de wel en niet gemengde dieren, is steeds gerekend met het gemiddelde niveau van uitval in beide behandelingen.

Medicijnkosten

Per injectie wordt gemiddeld 1 ml van een medicijn ingespoten bij zuigende biggen, 2 ml bij gespeende biggen en 4 ml bij vleesvarkens. Dieren worden bij gezondheidsproblemen gemiddeld twee keer behandeld. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.

Arbeidskosten

De arbeidskosten zijn € 19,90 per uur. Uit metingen op een van de proefbedrijven van de Animal Sciences Group blijkt dat het behandelen van een dier 1,13 minuten kost. De arbeidskosten zijn alleen bepaald voor de veterinaire behandelingen. De verwachting is dat beide werkwijzen niet tot duidelijke verschillen in arbeidsbehoefte leiden. In de zoogperiode besteedt men bij werkwijze 'niet mengen' mogelijk meer tijd aan het voorbereiden van het overleggen, en extra administratie om dit goed vast te leggen (van welke zeug naar welke zeug is overgelegd). Bij werkwijze 'mengen' worden waarschijnlijk méér biggen overgelegd. Tijdens de proef zijn, om de verschillen in proefbehandelingen te maximaliseren, veel extra handelingen als omkleden, tussentijds reinigen en ontsmetten en dergelijke toegepast. Naar verwachting past men dit in de praktijk in beperktere mate toe.

Overige kosten

Dit betreft de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektriciteit, strooisel en dergelijke. Deze bedragen in de opfokperiode € 1,48 per afgeleverde big en in de vleesvarkenfase € 4,80 per afgeleverd vleesvarken. De kosten per afgeleverde big zijn als volgt berekend: algemene gezondheidskosten € 0,35 en kosten voor elektriciteit + water + verwarming € 1,13. De kosten per vleesvarken zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 1,80, water € 0,70, elektriciteit € 1,10, verwarming € 1,10 en heffing gezondheidszorg € 0,10.

Opbrengstprijs vleesbig

De biggenprijs is € 39,75 bij 25 kg. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 1,00 meer of minder op.

Aankoopkosten vleesbig

De aankoopkosten en opbrengstprijs van een vleesbig zijn in principe hetzelfde, uitgezonderd transportkosten à € 1,00 per vleesbig. Omdat in de proef niet alle biggen zijn opgelegd als vleesvarken, is er een klein verschil tussen de opbrengstprijs van de biggen en de aankoopkosten van een vleesbig.

Opbrengstprijs vleesvarken

De gemiddelde opbrengstprijs is € 1,25 per kg warm geslacht gewicht, exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke. We hebben de door de PVE geadviseerde kortingen en toeslagen voor vleespercentage en type gehanteerd. Voor de gewichtskortingen is de kortingstabel van Vion Food Group (versie 9 juli 2007, systematiek "Good Farming Global" (basis 82 – 105 kg)) gebruikt.

Extra huisvestingskosten

Extra huisvestingskosten door onderbezetting zijn niet meegenomen in de economische berekening. Er is vanuit gegaan dat in de praktijk de hokgroottes in biggenopfok- en vleesvarkenafdelingen op elkaar afgestemd zijn of worden. Daarnaast gaan we ervan uit dat in de praktijk hokken volgelegd worden, ook al moet men dan (beperkt) mengen. Volgens KWIV-V 2007-2008 bedragen de huisvestingskosten per biggenplaats € 21,83 en per vleesvarkenplaats € 42,32 per jaar.

Het vaker gebruiken van schone en nieuwe materialen en de aanschaf van extra materialen leidt tot extra kosten. In deze economische berekening is dit buiten beschouwing gelaten omdat onduidelijk is hoe intensief men de verschillende materialen reinigt/vernieuwt.

In tabel 11 is het financieel resultaat per afgeleverde big weergegeven.

Tabel 11 Financieel resultaat (in € per afgeleverde big) van biggen die bij geboorte en spenen wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	35,86	36,05	0,496	n.s.
<i>Kosten zoogperiode</i>				
Voerkosten biggen	2,06	1,66	0,091	*
Gezondheidskosten biggen	0,05	0,03		
Uitvalkosten biggen	2,54	2,54		
Totale kosten zoogperiode	4,65	4,23	0,091	*
<i>Kosten opfokperiode</i>				
Voerkosten	5,83	5,70	0,138	n.s.
Gezondheidskosten	0,12	0,12		
Uitvalkosten	1,60	1,60		
Overige kosten	1,48	1,48		
Totale kosten opfokperiode	9,03	8,90	0,138	n.s.
Opbrengst – voerkosten (opfok)	30,03	30,35	0,395	n.s.
Opbrengst – kosten opfokperiode	26,83	27,15	0,395	n.s.
Opbrengst – kosten zoog- en opfokperiode	22,18	22,92		

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; * = ($p < 0,05$)

Uit tabel 11 blijkt dat er geen verschil in opbrengst is tussen biggen die wel of niet zijn gemengd. De voerkosten tijdens de zoogperiode zijn hoger bij de gemengde dan bij de niet gemengde biggen maar er zijn geen verschillen in voerkosten tijdens de opfokperiode. De opbrengst min voerkosten en de opbrengst min de kosten in de zoog- en opfokperiode verschillen niet duidelijk tussen de wel en niet gemengde biggen.

In tabel 12 is het saldo per afgeleverd vleesvarken weergegeven.

Tabel 12 Saldo (in € per afgeleverd vleesvarken) van vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal wel of niet zijn gemengd

	Mengen	Niet mengen	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	112,47	114,94	0,852	# (p=0,06)
Kosten aankoop big (incl. transport)	37,57	37,94	0,689	n.s.
Voerkosten	44,77	44,82	0,212	n.s.
Gezondheidskosten	0,19	0,15		
Uitvalkosten	2,19	2,19		
Overige kosten	4,80	4,80		
Saldo (gemiddelde uitval)	22,95	25,04	0,812	# (p=0,09)

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; # = (p < 0,10).

Uit tabel 12 blijkt dat de niet gemengde vleesvarkens door een hoger geslacht gewicht € 2,47 per afgeleverd vleesvarken meer opbrengen dan de gemengde vleesvarkens. Er is geen duidelijk verschil in voerkosten tussen de wel en niet gemengde vleesvarkens. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is € 2,10 hoger bij de niet gemengde dieren.

4 Discussie

Pleuritis en longaandoeningen

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of door strikte toepassing van all in – all out en het niet mengen van dieren het aantal dieren met pleuritis aan de slachtlijn verminderd kan worden. Dit is vergeleken met de standaard contactstructuur op Praktijkcentrum Sterksel. Deze contactstructuur houdt in dat dieren zijn geüniformeerd en opgelegd op basis van gewicht, dat er geen biggen van verschillende leeftijden met elkaar gemengd worden en dat er geen dieren worden teruggelegd vanuit de ziekenboeg. Strikte toepassing van all in – all out en het niet mengen van dieren resulteren in een afname van de contacten tussen de verschillende diergroepen op het bedrijf, waardoor verspreiding van de op het bedrijf aanwezige infecties wordt tegengegaan.

Of deze maatregelen ook daadwerkelijk resulteren in een afname van bedrijfsinfecties is niet in deze studie onderzocht. Wel hebben we het effect van vermindering van diercontacten op het voorkomen van pleuritis en pneumonie, op technische resultaten van de dieren en op veterinaire behandelingen onderzocht.

Het bestuderen van infecties op een bedrijf is lastig omdat men individuele dieren niet als onafhankelijke waarneming mag nemen, maar de groep als waarneming moet gebruiken. Wanneer een infectie door toeval niet in een groep wordt binnengebracht, of juist wel, heeft dat een effect op de gehele groep. Daarom moeten we de afdeling als waarnemingseenheid gebruiken. Het onderzoek is in vier ronden uitgevoerd en per ronde zijn twee afdelingen gemengde dieren en twee afdelingen niet gemengde dieren opgelegd. In drie van de vier ronden is zowel bij de gemengde als bij de niet gemengde dieren vrijwel geen pleuritis voorgekomen. In ronde 4 was wel veel pleuritis. Bij de wel en niet gemengde dieren kwam evenveel pleuritis voor in ronde 4. Op basis van één ronde kunnen we echter geen uitspraak doen of pleuritis wel of niet verminderd kan worden door dieren niet te mengen. Wanneer we meer ronden in het onderzoek hadden opgenomen, waren verschillen tussen mengen en niet mengen mogelijk wel duidelijk geworden.

Het percentage dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn verminderde wel door niet te mengen. Het verminderde van 10,3 naar 5,9%. Het percentage dieren met pneumonie, beoordeeld door de patholoog (hij heeft de longen in het laboratorium minutieus op pneumonie en pneumoniehaarden onderzocht), verminderde van 28,7 naar 13,7% door dieren vanaf geboorte tot afleveren niet te mengen. Het niet mengen van dieren verlaagt blijkbaar de kans op het optreden van pneumonie bij vleesvarkens. Cleveland-Nielsen et al. (2002) gaven aan dat het veelvuldig mengen van dieren binnen het bedrijf en het niet strikt toepassen van all in – all out twee van de belangrijkste risicofactoren zijn voor het ontstaan van pleuritis. Mogelijk zijn dit ook belangrijke risicofactoren voor het optreden van pneumonie.

Technische resultaten

Tijdens de zoogperiode groeiden de niet gemengde biggen sneller en zij waren zwaarder bij spenen dan de gemengde biggen. Dit ondanks een lagere opname van vast voer. Bij de gespeende biggen waren geen verschillen in groei, voeropname en voederconversie tussen de wel en niet gemengde biggen. Het niet mengen heeft de technische resultaten van de gespeende biggen dus niet verbeterd. De technische resultaten van de biggen zijn minder goed dan de resultaten die gemiddeld op Praktijkcentrum Sterksel gehaald worden. Reden hiervoor is zeer waarschijnlijk dat men geen koppelbehandelingen mag uitvoeren tegen streptococceninfecties (terwijl streptococceninfecties wel vrij veel voorkomen op het bedrijf) en dat in deze studie geen therapeutische koppelbehandelingen uitgevoerd mochten worden. Men mocht de dieren alleen individueel behandelen. Hierdoor waren er meer problemen met streptococceninfecties. In zowel de controle als de proefgroep is circa 3% van de biggen uitgevallen als gevolg van een infectie met streptococci.

De niet gemengde vleesvarkens groeiden 16 gram per dag sneller dan de gemengde dieren en zij hadden 1,1 mm dikkere spieren. De voederconversie was 0,04 gunstiger bij de niet gemengde dieren, maar dit verschil was niet significant. Doordat de dieren op schema gevoerd werden, konden geen verschillen in voeropname en het effect ervan op groei worden gemeten. De betere technische resultaten bij de niet gemengde vleesvarkens zijn waarschijnlijk het gevolg van minder infecties die opgetreden zijn bij de dieren; zoals onder andere minder longontsteking. Dit wordt bevestigd in onderzoek van Straw et al. (1990). Zij vonden dat vleesvarkens met pneumonie slechtere technische resultaten hadden dan vleesvarkens zonder pneumonie. Daarnaast vonden ze een negatief verband tussen de ernst van de pneumonie en de technische resultaten. Hoe ernstiger de pneumonie, des te slechter waren de technische resultaten.

De betere technische resultaten bij niet mengen kunnen echter ook het gevolg zijn van het niet mengen van de dieren. Menging van dieren zorgt voor verstoring van de groepssamenstelling en van de sociale rangorde. Hierdoor kan de voeropname tijdelijk verlaagd zijn en de dieren groeien minder.

Dit wordt bevestigd in onderzoek van Hyun et al. (1998). In hun onderzoek bleek dat het mengen van vleesvarkens de groei van de dieren vertraagt en de voederconversie verslechtert. De voeropname was met name in de eerste week na mengen lager, daarna herstelde de voeropname zich.

De spreiding in aflevergewicht van de niet gemengde dieren nam niet toe ten opzichte van de gemengde dieren. Bij de gemengde dieren was de spreiding in opleggewicht 2,8 kg. Bij afleveren was de spreiding in gewicht 7,4 kg, een toename van 4,6 kg. Bij de niet gemengde dieren nam de spreiding toe van 3,3 kg bij opleg tot 7,5 kg bij afleveren, een toename van 4,2 kg. Dus: ondanks dat de gemengde dieren ingedeeld zijn op basis van gewicht en de niet gemengde dieren als toom bij elkaar zijn gehouden, is er geen verschil in uniformiteit bij afleveren.

De effecten van niet mengen op de technische resultaten zijn in deze proef waarschijnlijk onderschat, omdat wel en niet mengen binnen het bedrijf vergeleken zijn (ondanks hygiënemaatregelen kunnen infecties toch tussen afdelingen spreiden) en omdat de standaard contactstructuur op Praktijkcentrum Sterksel al een stap verder is dan op veel bedrijven. Als we niet mengen op het hele bedrijf hadden toegepast, was het effect op technische resultaten waarschijnlijk groter geweest.

5 Conclusies

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn:

- Biggen die bij geboorte als toom bij elkaar worden gehouden, groeien sneller tijdens de zoogperiode en hebben een hoger speengewicht dan tomen die geüniformeerd zijn.
- Het aantal uitgevallen biggen tijdens de zoogperiode is vergelijkbaar in wel en niet gemengde tomen. In gemengde tomen zijn wel meer biggen behandeld dan in niet gemengde tomen, met name voor beenwerkaandoeningen.
- In de opfokperiode is geen verschil in technische resultaten, uitval en veterinaire behandelingen tussen biggen die als toom bij elkaar zijn gehouden en biggen die bij geboorte en bij spenen gemengd zijn.
- Vleesvarkens die vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar zijn gehouden, groeien 16 gram per dag sneller en hebben 1,1 mm dikkere spieren dan vleesvarkens die bij geboorte, spenen en opleg in de vleesvarkensstal zijn gemengd. Er zijn geen verschillen in voeropname en voederconversie tussen de twee groepen dieren.
- De spreiding in gewicht, zowel bij opleg in de vleesvarkensstal als bij afleveren naar het slachthuis, neemt niet toe door dieren tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar te houden.
- Het aantal dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn vermindert van 10,3 naar 5,9% door dieren als toom bij elkaar te houden.
- Over het effect van niet mengen op pleuritis kunnen we geen uitspraak doen, omdat pleuritis slechts in een van de vier ronden voorgekomen is in het onderzoek.
- De opbrengst min de toegerekende kosten in de zoog- en opfokperiode verschillen niet tussen de wel en niet gemengde biggen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken is € 22,95 bij de gemengde dieren en € 25,04 bij de niet gemengde dieren, een verschil van € 2,10 per afgeleverd vleesvarken ten voordele van de niet gemengde dieren.

6 Praktijktoepping

Bij bestrijding van pleuritis is het belangrijk om zich op managementmaatregelen te richten die verspreiding van infecties voorkomen en niet op bestrijding van de kiem. Het is namelijk in veel gevallen niet duidelijk op welk moment men welke kiem moet bestrijden.

Vermindering van diercontacten is een mogelijkheid om het aantal dieren met pneumonie en pleuritis aan de slachtlijn te verminderen. Uit de in dit rapport beschreven proef blijkt dat het ingrijpen in contactstructuren haalbaar is onder praktijkomstandigheden. Vermindering van diercontacten resulteert in betere technische resultaten, in minder dieren met longaandoeningen en in lager medicijngebruik.

Met het ingrijpen in contactstructuren heeft de varkenshouder zelf een instrument in handen om de diergezondheid op zijn bedrijf te verbeteren.

Bijlagen

Bijlage 1 Voerschema voor vleesvarkens

Borgen en zeugen zijn gemengd gehuisvest.

Dag	Droogvoer		Brijvoer	
	Kg voer	EW	kg voer	EW
0	1,18	1,30	1,18	1,27
7	1,33	1,46	1,39	1,50
14	1,48	1,63	1,54	1,66
21	1,63	1,79	1,70	1,84
28	1,78	1,96	1,86	2,00
35	1,93	2,12	2,02	2,18
42	2,08	2,29	2,17	2,36
49	2,23	2,45	2,33	2,56
56	2,39	2,63	2,47	2,72
63	2,56	2,80	2,57	2,83
70	2,65	2,87	2,63	2,89
77	2,67	2,87	2,63	2,89
84	2,69	2,87	2,63	2,89
91	2,71	2,87	2,63	2,89
98	2,71	2,87	2,63	2,89
105	2,71	2,87	2,63	2,89
112	2,71	2,87	2,63	2,89

Literatuur

- Augustijn, M., P. Jirawattanapong, N. Stockhofe-Zurwieden, L.A.M.G. van Leengoed, A.L.M. Crujisen, C.M.C. van der Peet-Schwering, R.J.M.L. Raymakers and M. Nielen. 2008. The etiology of chronic pleuritis in pigs: a clinical, pathological and serological study (in press).
- Bondt, N., D. van den Elzen, R. Hoste, C. van Wagenberg, I. Vermeij en B. van der Fels. 2004. Terugdringen van slachtafwijkingen in de varkensvleesketen. Rapport 5.04.04, LEI, Den Haag.
- Cleveland-Nielsen, A., E.O. Nielsen and A.K. Ersbøll. 2002. Chronic pleuritis in Danish slaughter pigs herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 55, 121-135.
- GenStat 8. 2005. Genstat Release 8 Reference Manual. VSN International, Wilkinson House, Jordan Hill Road, Oxford, UK.
- Hyun, Y., M. Ellis and R. W. Johnson. 1998. Effects of feeder type, space allowance, and mixing on the growth performance and feed intake pattern of growing pigs. *Journal of Animal Science*, 76, 2771-2778.
- KWIN-V. 2008. Kwantitatieve informatie voor de Veehouderij 2007-2008. Handboek 2, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Oude Voshaar, J.H. 1995. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, N. Stockhofe, L.A.M.G. van Leengoed, A. van Bussel-van Lierop en R. Raymakers. 2006a. Meerdere oorzaken voor pleuritis. *Varkens*, 8 november, 42-43.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, N. Stockhofe, T. Crujisen, L.A.M.G. van Leengoed en R. Raymakers. 2006b. Helft vleesvarkens vaccineren tegen App vermindert pleuritis niet. *V-focus*, 3, 38-39.
- Straw, B.E., S.J. Shin and A.E. Yeager. 1990. Effect of pneumonia on growth rate and feed efficiency of minimal disease pigs exposed to *Actinobacillus pleuropneumoniae* and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Preventive Veterinary Medicine*, 9, 287-294.