

Biggensterfte in biologische kraamhokken: Effect van overleggen en toomgrootte

bioKennis

voor biologische agroketens

Vermeer, H.M.
Houwers, H.W.J.
Binnendijk, G.P.



WAGENINGENUR
For quality of life



Colofon

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in de, voornamelijk door het ministerie van EL&I gefinancierde, cluster Biologische Landbouw. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland (www.bioconnect.nl). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen.

De resultaten van de verschillende kennisprojecten vindt u op de website www.biokennis.nl. Voor vragen en/of opmerkingen over het onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: info@biokennis.nl. Heeft u suggesties voor onderzoek dan kunt u ook terecht bij de loketten van Bioconnect op www.bioconnect.nl of een mail naar info@bioconnect.nl.

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

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 gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

To reduce mortality in newborn organic piglets the effect of crossfostering was studied. Crossfostered piglets had a higher survival, but grew less and litter size had no effect on survival after day 3, but the piglets grew slower than in small litters.

Keywords

Organic; piglets; mortality; crossfostering; farrowing

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

H.M. Vermeer
H.W.J. Houwers
G.P. Binnendijk

Titel

Biggensterfte in biologische kraamhokken:
Effect van overleggen en toomgrootte

Rapport 467

Samenvatting

Om de sterfte onder pasgeboren biologische biggen te verminderen is het effect van overleggen en hoge/lage uierbezetting vergeleken. Overgelegde biggen van 12 - 14 u oud hadden een hogere overlevingskans, maar groeiden minder. Een hoge uierbezetting gaf geen verschil in sterfte maar een lagere groei dan een lage uierbezetting.

Trefwoorden:

Biologische varkens; biggensterfte; overleggen; kraamhok

Rapport 467

Biggensterfte in biologische kraamhokken: Effect van overleggen en toomgrootte

H.M. Vermeer
H.W.J. Houwers
G.P. Binnendijk

November 2011

Voorwoord

In de zomer van 2009 was de sterfte van pasgeboren biggen volop in het nieuws. Voor velen was het schokkend dat zulke grote aantallen jonge dieren voortijdig uitvallen. Ook de sterfte onder pasgeboren biologische biggen is hoog en staat al een decennium prominent op de onderzoeksagenda van de biologische varkenshouderij. De zeugen zijn genetisch tot grote worpen in staat, hebben een lang herstel van de baarmoeder en een goede voeropname in het kraamhok, zodat ze bij het spenen gemiddeld in een betere conditie verkeren dan zeugen in de gangbare varkenshouderij. Dit leidt tot grote tomen met biggen die lichter en kwetsbaarder zijn dan in kleine tomen. Bovendien worden grote tomen gemiddeld na een kortere draagtijd geboren, wat het geboortewicht en de vitaliteit niet ten goede komt. In de biologische varkenshouderij is het aantal geboren biggen gemiddeld groter dan het aantal spenen, wat de overlevingskansen voor de lichtere biggen verkleint. Ook de vrije huisvesting als welzijnsmaatregel voor de zeug vormt tot nu toe een extra risico. De bedrijfsvoering is een belangrijke factor tijdens de kraamperiode van de zeugen. Deze periode is cruciaal want als de biggen de eerste paar dagen gezond doorkomen dan is de kans groot dat ze daarna ook vlot opgroeien. Omdat welzijn hoog in het vaandel staat van de biologische veehouderij realiseren varkenshouders zich dat ze op dit punt een extra maatschappelijke verplichting hebben. Bovendien is biggensterfte naast een aantasting van het dierenwelzijn, ook zowel financieel als mentaal een belasting voor de varkenshouders. Dit moet de garantie vormen dat er ook in het komende decennium inspanningen gepleegd worden om zoveel mogelijk pasgeboren biggen te laten overleven!

Herman Vermeer
Projectleider

Samenvatting

In de biologische varkenshouderij is de overleving van pasgeboren biggen al 10 jaar lang een speerpunt. Sterfte van biggen is zowel uit het oogpunt van dierenwelzijn als economie ongewenst en bovendien wekt het maatschappelijke weerstand op. Sinds de media aandacht in de zomer van 2009 is er zowel in de biologische als de gangbare houderij extra nadruk voor de preventie van sterfte onder varkens.

Het onderzoek naar vermindering van biggensterfte in de biologische varkenshouderij heeft zich in eerste instantie gericht op de huisvesting. De vorm van het hok en de klimatisering resulteerden in betere omstandigheden, maar niet in minder sterfte. In diezelfde periode steeg namelijk ook het aantal levend geboren biggen, maar daarmee nam ook het geboortegewicht af en nam de kwetsbaarheid van de biggen toe. Via de voeding en waterverstrekking werden ook geen verbeteringen gevonden. De bedrijfsvoering is een andere belangrijke factor in het kraamhok. Het overleggen van biggen om ze zoveel mogelijk gelijke kansen te geven is daarvan een onderdeel.

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van wel of niet overleggen en de grootte van de toom op de overlevingskansen. Het doel was het vergroten van de overlevingskansen van levensvatbare biggen in tomen die groter zijn dan het aantal spenen bij de zeug. Daartoe zijn op het Varkensproefbedrijf in Raalte de biggen van 83 tomen gevolgd. Tussen 12 en 24 uur na geboorte is, ter uniformering, de helft van de biggen tussen twee tomen gewisseld. Vervolgens zijn binnen paren zeugen met eenzelfde werpdatum tussen 24 en 36 uur na geboorte biggen van de een naar de ander gelegd. Het einddoel was een saldo van twee biggen minder dan het aantal spenen in de L (lage uierbezetting) groep en twee biggen meer dan het aantal spenen in de H (hoge uierbezetting) groep. Het gemiddelde aantal levend geboren biggen bedroeg 15,2 en op het moment van overleggen was het aantal levende biggen nog 13,4. Bij de H-zeugen was de toomgrootte 15,0 en bij de L-zeugen 11,7, een verschil van 3,3 biggen. Van de overgelegde biggen overleefde 85,0% en van de niet-overgelegde biggen 78,5% de eerste drie weken ($p < 0,05$). Voor de H-tomen was dit 80,0% en voor de L-tomen 83,5% (NS). Bij de analyse is gecorrigeerd voor verschillen in geboortegewicht. De groei van de overgelegde biggen was 238 g/d en van de niet overgelegde biggen 247 g/d ($p < 0,05$). Voor de H-tomen was dit 233 g/d en voor de L-tomen 252 g/d ($p < 0,001$).

Verrassenderwijs overleefden meer overgelegde biggen dan niet-overgelegde biggen. Mogelijk zijn er bij het aselekt pakken van de biggen toch onbewust de vitalere biggen gekozen. De groei van de overgelegde biggen was zoals verwacht lager dan de niet-overgelegde biggen. De biggen uit de L-tomen hadden een duidelijk hogere groei, maar geen hogere overleving. Mogelijk is bij het maken van de H- en L-tomen op de tweede en derde dag het grootste deel van de sterfte al achter de rug. Indien er meer biggen geboren worden dan er spenen zijn dan is het advies dat vitale biggen zo snel mogelijk na het opnemen van de biest (12-24 u na geboorte) overgelegd worden, zodat er net zoveel biggen achterblijven als de zeug spenen heeft. Op lange termijn blijft het streven naar een biologische varkenshouderij waarin overleggen beperkt kan blijven, omdat het aantal pasgeboren biggen en het aantal spenen bij de zeug aan elkaar gelijk zijn.

Summary

In the Dutch organic pig production survival of newborn piglets is a major issue in the last decade. Piglet mortality is both in terms of welfare and economics undesirable and also gives societal resistance. Since a peak in media attention in the summer of 2009 on the prevention of mortality among pigs it receives extra emphasis in both organic and conventional farming. Research into reducing piglet mortality in organic pig farming has primarily focused on housing. The shape of the pen and the climate control resulted in better conditions, but not fewer deaths. During the same period the number of piglets born alive increased but the birth weight decreased so the piglets were more vulnerable. Food and water supply did not improve piglet survival. Farm management is another important factor around farrowing. Making litters more uniform is one major aspect and gives the piglets equal opportunities.

This study examined the effect of crossfostering on survival. The aim was to increase the survival of piglets. We studied 83 newborn litters on the organic research farm in Raalte. Between 12 and 24 hours after birth, half of the piglets from two litters exchanged to make the two litters uniform. Subsequently, within couples with similar farrowing sows between 24 and 36 hours after birth, piglets were moved from one to the other sow. The ultimate goal was 2 piglets less than the number of teats in the L-(low udder occupancy)-sows and 2 piglets more than the number of teats in the H-(high udder-occupancy)-sows.

The average number of piglets born alive was 15.2 and at the time of crossfostering the number of live piglets was still 13.4. In H-sows the litter size was 15.0 and 11.7 in the L-sows, a difference of 3.3 piglets. Of the relocated piglets 85% survived and of the not relocated piglets 78.5% survived the first three weeks ($p < 0.05$). For the H-sows this was 80.0% and 83.5% in the L-sows (NS). The analysis was adjusted for differences in birth weight. The growth of the relocated piglets was 238 g/d and of the not relocated piglets 247 g/d ($p < 0.05$). For the H-litters this was 233 g/d and for the L-litters 252 g/d ($p < 0.001$).

Surprisingly crossfostered piglets had a higher survival rate than not crossfostered piglets. Possibly more vital pigs were selected were it should have been random. The growth of the crossfostered piglets was as expected lower than the not crossfostered piglets. The piglets from L-litters had a significantly higher growth, but no higher survival. Possibly the majority of the mortality has already happened when creating the H and L litters on the second and third day.

If more piglets are born than teats available it is advised to crossfoster vital piglets as soon as possible after receiving the colostrum (12-24 h after birth) submitted to allow all piglets access to a teat. However the long term goal is that crossfostering can be limited in the organic pig sector, where the number of newborn piglets are in balance with the number of teats per sow.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van EL&I-programma Biologische Veehouderij, projectnummer BO-12.10-002.03-010.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en Methode	3
2.1	Dieren.....	3
2.2	Huisvesting.....	3
2.3	Voeding	3
2.4	Verzorging	3
2.5	Klimaat	4
2.6	Proefbehandelingen	4
2.7	Waarnemingen.....	5
2.8	Dataverwerking en -analyse	5
3	Resultaten.....	7
4	Discussie	9
5	Conclusies en praktijktoepassing.....	11
	Bijlagen.....	12
	Bijlage 1 Ongecorrigeerde gemiddelde technische resultaten	12
	Bijlage 2 Uitval van biggen.....	13
	Bijlage 3 Veterinaire behandelingen (1).....	14
	Bijlage 4 Veterinaire behandelingen (2).....	15
	Literatuur	16

1 Inleiding

In de biologische varkenshouderij komen regelmatig tomen met tot 20 levend geboren en levensvatbare biggen voor. De uitval onder de levend geboren biggen is absoluut en relatief hoog. Hoge uitval geeft aan de ene kant opbrengstverlies, economische schade, anderzijds is het voor de varkenshouder en voor het imago van de sector moeilijk te accepteren. Biologische varkenshouders uniformeren wel tomen en gebruiken ook pleegzeugen, maar er zijn grote verschillen tussen bedrijven en het effect van de maatregelen is niet bekend. De behoefte aan kennis rond overleggen en gebruik van pleegzeugen is in de afgelopen jaren sterk gegroeid ten gevolge van het alsnog toenemen van de worpgrootte.

In grote tomen is het gemiddelde geboortegewicht lager en de variatie in geboortegewicht groter dan in kleinere tomen. De vitaliteit van de biggen in grote tomen is zodoende geringer en de kans op uitval door onder meer doodliggen groter. In de afgelopen jaren zijn huisvestingsmaatregelen onderzocht die de biggensterfte verminderen. De perspectieven van verdere verbetering via de huisvesting lijken af te nemen. Daarom is gekozen voor een spoor dat via managementmaatregelen de biggensterfte probeert te verminderen.

Een mogelijkheid om meer biggen te laten overleven is om biggen over te leggen naar een zoogmoeder of systematisch gebruik te maken van pleegzeugen. Een zoogmoeder wordt gedefinieerd als een zeug met biggen waar binnen de eerste dagen na het werpen biggen van andere zeugen worden bijgelegd. Een pleegmoeder is een zeug waarbij na 1 tot 3 weken lactatie de eigen biggen worden weggehaald en pasgeboren biggen worden bijgelegd.

Neal en Irvin (1991) vergeleken overleving en groei van bijgelegde biggen met eigen biggen in een toom bij de zoogmoeder, niet met de biggen bij de eigen moeder. Biggen werden zonder aanzien van vitaliteit overgelegd naar tomen met gelijk gewicht en leeftijd. Gewenste toomgrootte was 8 tot 10 biggen. Vitaliteit (birth vigor) werd gescoord op een schaal van 1 tot 4 (goed naar slecht) door steeds dezelfde persoon: beweeglijkheid, vinden van nestverwarming, kracht bij zogen. Overgelegde biggen hadden een lagere overleving dan eigen biggen met dezelfde vitaliteit, maar over het algemeen compenseerde een betere vitaliteit het nadelige effect van overleggen. Vitaliteit had een grotere invloed op overleving dan geboortegewicht, maar minder op groei.

Price et al. (1994) en Reese en Straw (2006) stellen dat biggen na 48 uur niet meer overgelegd moeten worden. Achterblijvers kunnen wel na 48 uur bij een nieuw te vormen toom bij een pleegmoeder worden gelegd. Biggen uit 40 tomen waarbij werd overgelegd tot 48 uur na de geboorte bleken een hogere groei en lagere uitval te hebben dan biggen uit 40 tomen waarbij werd overgelegd gedurende de gehele zoogperiode (Straw et al 1998). Giroux et al (2000) vonden dat bij systematisch overleggen van 2 biggen op 6 dagen deze biggen maar 76% van de groei vertoonden van biggen in een stabiele toom. Uit onderzoek van Robert en Martineau (2001) bleek dat zeugen waar biggen werden bijgelegd tot 16 dagen zoogperiode minder op hun zij lagen en dat de eigen biggen van deze tomen harder groeiden dan de bijgelegde biggen, maar minder dan biggen uit tomen waar geen biggen waren bijgelegd.

Als praktijkadvies worden twee scenario's beschreven:

1. Van een eersteworpszeug na 12 uur alle biggen wegleggen naar zeugen met biggen van gelijke leeftijd en bij deze zeugen achterblijvers, zwakke en boventallige biggen van 5 tot 7 dagen oud bijleggen. Eersteworpszeugen hebben de voorkeur omdat deze kleinere tepels hebben en nog niet beseffen dat de bijgelegde biggen haar eigen biggen niet zijn.
2. 'Bump weaning', 'Doorschuiven': achterblijvers e.d. verplaatsen naar eerder te spenen zeugen met b.v. een week langere lactatie, en van die zeugen de biggen ook weer doorschuiven. Een nadeel is dat de pleegzeug de biggen kan verwonden.

De strategie in het onderzoek, dat is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte, was om biggen van 1 tot 3 dagen oud, die voldoende biest opgenomen hadden, over te leggen naar een zeug met biggen van maximaal 3 weken oud die minstens elf goede (=productieve) biggen/spenen had. De biggen van deze zeug zijn verplaatst naar een zeug die anders gespeend zou worden, bij voorkeur ook met minimaal 11 biggen. In principe moeten pleegmoeders een overcapaciteit aan spenen hebben. Er is naar gestreefd om geen eerste- of tweede- worpszeugen als pleegmoeder te gebruiken om de conditie van deze zeugen te sparen.

Het doel van het onderzoek was het verhogen van de overlevingskans van pasgeboren biologische biggen door het verkleinen van grote tomen en het uniformeren van tomen door gebruik te maken van zoogmoeders.

Op deze wijze kan kennis en inzicht verkregen omtrent de overlevingskans van biggen afhankelijk van de grootte van de toom waarin zij opgroeien. Tevens kan de vraag beantwoord worden of de overlevingskansen beïnvloed worden door het geboortegewicht en het wel of niet overleggen van de biggen. Ook is er in dit onderzoek enige ervaring opgedaan met inpassing van pleegmoeders in de bedrijfsvoering.

2 Materiaal en Methode

Op het Praktijkcentrum Raalte bevonden zich in de biologische vermeerderingsstal zeven kraamafdelingen met elk zes kraamhokken. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode juli 2007 tot en met maart 2008.

2.1 Dieren

Op het Praktijkcentrum Raalte werden GYz x NL zeugen gehouden. Deze werden geïnsemineerd met sperma van een Piëtrain-eindbeer. Iedere drie weken wierp er een groep van circa twaalf zeugen. In totaal zijn voor het onderzoek 83 zeugen gebruikt.

2.2 Huisvesting

Elk van de zeven kraamafdelingen bestond uit één rij van zes hokken aan een voergang. De hokken waren 2,0 m breed en 3,75 m diep. Van voor naar achter gezien lag er 2,25 m dichte vloer met afschot en 1,50 m driekantrooster. Tussen de dichte vloer en het rooster was een strokering. Vanaf circa 2 dagen voor de verwachte werpdatum van de eerste zeug in de afdeling tot 5 dagen na de geboorte van de laatste biggen was een beschermbeugel in de ligruimte van de zeug aangebracht.

In de achterwand was een doorgang naar de buitenuitloop gemaakt, voorzien van een dubbele rij doorzichtige flappen. De doorgang was af te sluiten tijdens ongunstige weersomstandigheden en voor het eventueel buitensluiten van zeugen. De buitenuitloop was 2,0 m breed en 1,75 m diep en bestond voor de voorste helft uit dichte vloer en de achterste helft uit driekantrooster. Boven driekwart van de uitloop bevond zich een afdak met deels doorzichtige platen. Het biggennest met onderkomen bevond zich in een driehoek voorin het hok. De zeug kon in het hok niet ingesloten worden.

Daglicht kwam binnen via een raam in de zijgevel. Daarnaast werd de afdeling van 7:00 tot 18:00 u via TL-buizen verlicht. In het biggennest was een spaarlamp in het deksel gemonteerd als loklamp en oriëntatiepunt voor de biggen.

2.3 Voeding

De zeugen werden voorin het hok gevoerd via een trog met voorraadvoederbak. De zeugen zijn tussen vijf en twee dagen voor de verwachte werpdatum geleidelijk overgeschakeld van dragend zeugenbrok op lactozeugenbrok. Op de dag van werpen kregen ze 1,5 kg. Dit werd in de eerste week na werpen opgebouwd met 0,5 kg per voerbeurt tot 7 kg aan het einde van de week en tot 8,5 in de tweede week, afhankelijk van aantal biggen en eetlust.

De zeugen kregen dagelijks ruwvoer in de vorm van biologisch stro. Water was beschikbaar middels een bijtippel boven het binnenrooster. Eventueel kregen ze extra water in de trog vlak na het werpen. De biggen kregen een melkkorrel bijgevoerd vanaf 2 weken leeftijd via een droogvoerbak in de rechte hoek in het biggennest. Water was beschikbaar via een drinkbakje boven het rooster.

2.4 Verzorging

Gemiddeld 1 week voor de verwachte werpdatum zijn de zeugen als groep naar de kraamstal verplaatst.

Er lag altijd een laag, vloerbedekt, stro op de vloer. Bij opleg van de zeug, circa 1 week voor de verwachte werpdatum, is een beginhoeveelheid stro extra verstrekt. Het stro werd automatisch door een stro-dosator boven de ligruimte gestort. Ongeveer één dag voor het biggen verstrekten de diervverzorgers stro via het strodoseersysteem aangevuld met zaagsel.

Het overleggen van biggen om de tomen te uniformeren is uitgevoerd zoals beschreven in paragraaf 2.6, 'Proefbehandelingen'.

Wegen, ijzergift injecteren, oormerk aanbrengen en castreren gebeurde zoveel mogelijk in één handeling. Biggen werden verdoofd gecastreerd voordat zij 7 dagen oud waren. Reiniging van de afdeling vond zo snel mogelijk na het spenen plaats.

2.5 Klimaat

De ventilatie gebeurde door middel van Natuflow. De ventilator die de natuurlijke ventilatie ondersteunde begon te ventileren vanaf 20 °C (bandbreedte van 5 °C; zie tabel 1). De vloerverwarming in de ligruimte van de zeug werd ingeschakeld als de ruimtetemperatuur onder de 16 °C kwam.

De lucht kwam binnen via de voergang en de opening naar de buitenuitloop, en kon door de vloerverwarming in de voergang voorverwarmd worden. De verwarming in de afdeling bestond uit vloerverwarmingscircuits in de voergang, in het biggennest en in het dichte liggedeelte van de zeug. Ruimtetemperatuur en vloertemperatuur werden geregeld in het biggennest op afdelingsniveau. De vloerverwarming in het biggennest stond altijd aan vanaf enkele dagen voor de verwachte werpdatum tot spenen. De vloertemperatuur in het biggennest werd via een klimaatcomputer op afdelingsniveau geregeld en via een curve afgebouwd van 35 °C bij het werpen tot 19 °C bij het spenen. Daartoe was per afdeling in één hok een voeler in de vloer aangebracht.

Tabel 1 Instellingen klimaatcomputer kraamafdelingen (P-band ventilatie is 5 °C)

Dagnummer	Biggennest (°C) ¹	Ruimte-verwarming (°C) ²	Begin temp. ventilatie (°C)	Min. ventilatie per kraamhok (m ³ /h)	Max. ventilatie per kraamhok (m ³ /h)
1 (zeugen in afdeling)	19	16	20	18	160
5 (dag van werpen)	35	20	23	18	160
12 (1 week na laatste worp)	35	18	20	35	200
50 (einde kraamperiode)	19	16	20	35	200

¹ In één biggennest per afdeling bevond zich een voeler in de vloer die de vloerverwarming aanstuurde

² Vloerverwarming in voergang

2.6 Proefbehandelingen

Zoogmoeders

Zeugen en biggen zijn verdeeld in een proefgroep HOOG (H) met grote tomen van niet meer dan twee biggen boven het aantal beschikbare spenen en een proefgroep LAAG (L) met minder biggen dan het aantal spenen, maar minimaal 10 biggen. Boventallige biggen uit de proefgroep L zijn bij een pleegzeug gelegd.

Twee zeugen die maximaal een dag na elkaar afbigden vormden een koppel. De beide proefbehandelingen zijn over deze twee zeugen verloot. Twaalf tot 24 uur na het werpen zijn de tomen in aantal en gewichtsverdeling 'op het oog' gelijkgemaakt (gehomogeniseerd). Van iedere toom is de helft van de biggen naar de andere toom overgelegd. Indien nodig en mogelijk zijn de tomen aangevuld met biggen uit een andere toom om tot een gewenst aantal (10) te komen.

Vervolgens zijn op dag 2 of uiterlijk dag 3 de H en L tomen gemaakt. Hierbij is rekening gehouden met de draagkracht van de zeug. De draagkracht is het saldo tussen het aantal melkgevende spenen en het aantal levend geboren biggen. Bij 14 spenen en 16 biggen is het saldo +2. Zeugen uit de proefgroep H kregen een saldo van maximaal +2 en een minimum aantal biggen van 12. Zeugen uit de proefgroep L kregen een saldo van maximaal 0 en een minimum aantal van 10 biggen. Het streven was een verschil van ongeveer 4 biggen in de toomgrootte van de H en de L zeugen.

Pleegmoeders

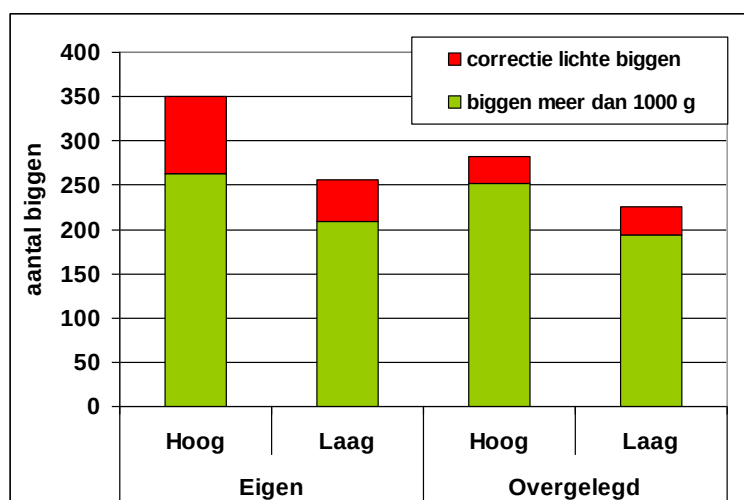
De biggen die uit een aantal L-tomen zijn "afgeroomd" zijn op 2-3 dagen leeftijd naar een pleegzeug verplaatst. Vanwege het beperkte aantal beschikbare zeugen zijn zeugen uit de proef gebruikt als pleegzeug. Alle biggen werden op een leeftijd van 3 weken gewogen en de resultaten zijn ook over deze eerste drie weken berekend. De verwachting was dat de effecten van de proefbehandelingen met name in de eerste helft van de zoogperiode zichtbaar worden. Zoals gebruikelijk is in de biologische varkenshouderij zijn de biggen op 6 weken leeftijd gespeend.

2.7 Waarnemingen

In dit onderzoek zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd en gegevens verzameld: zeugnummer, worpnummer, verplaatsdatum naar kraamhok, kraamafdeling- en hoknummer, werpdatum en tijdstip, aantal levend en doodgeboren biggen, gewicht van de levend en doodgeboren biggen, uitval van biggen met datum, gewicht en reden, veterinaire behandelingen van zeugen en biggen met datum en reden, overleggegevens van zeugen en biggen, speendatum en het speengewicht van de biggen. Daarnaast zijn de biggen zo snel mogelijk na de geboorte gemerkt en gescoord op vitaliteit. Op de dag van werpen is de uier beoordeeld, zijn het aantal goede spenen geteld en eventuele bijzonderheden vastgelegd. Over te leggen biggen werden direct met een stift gemerkt en er is door de diervverzorgers op de toomkaart een beoordeling gemaakt van de kansen (vitaliteit en gewicht) van de biggen. Op circa 3 weken leeftijd zijn de biggen geteld en gewogen. Verder zijn bijzonderheden en ervaringen vastgelegd in een logboek.

2.8 Dataverwerking en -analyse

Na een uitgebreide eerste analyse bleek dat het random overleggen niet goed gelukt was en dat er bij de niet overgelegde biggen wat meer lichte biggen aanwezig waren. Om de biggen zo weinig mogelijk te verstoren werden de over te leggen biggen 'voor de voet weg' uit de tomen gehaald. Dit bleek achteraf niet random te zijn, te verklaren door het feit dat zwakkere biggen minder door het hok lopen. Om deze ongelijke verdeling van de lichte biggen deels uit te sluiten zijn in de analyse van de overleving en de groei alleen de biggen met een geboortegewicht van 1000 g en meer meegenomen. De overleving en de groei van de biggen op 3 weken leeftijd zijn statistisch geanalyseerd. De overige variabelen zijn als ruwe gemiddelden in de bijlagen weergegeven.



Figuur 1 Aantal biggen per proefbehandeling inclusief de biggen die lichter waren dan 1000 g met een verminderde levensvatbaarheid en die in de statistische analyse zijn weggelaten vanwege de onevenwichtige verdeling

Statistische modellen

De **gemiddelde groei** (g per dier per dag) in de eerste 3 weken is geanalyseerd onder de gemengde modellen

$$\text{groei3wk} = \text{constante} + \text{ronde} + \text{ronde/afdPM} + \text{uierbezetting(HL)} + \text{overleg(EO)} + \text{HLxEO} + \text{ronde/opfokzeug} + \text{ronde/biol. moeder} + e \quad (\text{M1})$$

Hierin stellen de termen de corresponderende effecten voor. PM staat voor PleegMoeder, H en L voor Hoge en Lage bezetting van het uier van de zeug (grote en kleine tomen) en E en O staan voor Eigen en Overgelegde biggen. In het model zijn de termen ronde/afdPM, ronde/opfokzeug, ronde/biol. moeder en residu e random genomen om correlatie tussen metingen binnen zelfde hok, pleegmoeder of biologische moeder te beschrijven.

Bij dit model is aangenomen dat de random termen onafhankelijk normaal verdeeld zijn met gemiddelde 0 en varianties gelijk aan $\sigma_{\text{afdeling}}^2$, $\sigma_{\text{pleegmoeder/ronde}}^2$, $\sigma_{\text{biol.moeder/ronde}}^2$ en residuele

variantie σ^2 respectievelijk.

Model M1 is het basismodel, dat is uitgebreid om te corrigeren voor verschil in verdeling van geboortegewicht tussen de behandelingen. Hiervoor is model M1 uitgebreid met lineair effect van geboortegewicht, resulterend in model M2. Tot slot is onderzocht in hoeverre lineair geboortegewicht effect verschilt tussen overleg en uierbezetting, dit is model M3.

Model M2 en M3 zijn

$$\begin{aligned} \text{groei3wk} = & \text{constante} + \text{ronde} + \text{ronde/afdPM} + \text{ronde/afdPM} + \text{uierbezetting(HL)} \\ & + \text{overleg(EO)} + \text{HLxEO} + \beta(\text{geboortegewicht-gemgebgew}) + \text{ronde/opfokzeug} \\ & + \text{ronde/biol. moeder} + e \end{aligned} \quad (\text{M2})$$

$$\begin{aligned} \text{groei3wk} = & \text{constante} + \text{ronde} + \text{ronde/afdPM} + \text{ronde/afdPM} + \text{uierbezetting(HL)} \\ & + \text{geboortegewicht} + \text{overleg(EO)} + \text{HLxEO} + \beta(\text{geboortegewicht-gemgebgew}) + \\ & \beta_{\text{HL}}(\text{geboortegewicht-gemgebgew}) \times \text{HL} + \beta_{\text{EO}}(\text{geboortegewicht-gemgebgew}) \times \text{OE} + \\ & \text{ronde/opfokzeug} + \text{ronde/biol. moeder} + e \end{aligned} \quad (\text{M3})$$

Het percentage overleving in de eerste 3 weken: de binaire data Y zijn: 1 = overleefd de eerste 3 weken, 0 = uitgevallen binnen 3 weken. De waargenomen aantallen Y zijn geanalyseerd onder gemengd logistisch regressie modellen. Daarbij is de logit link functie gebruikt voor de beschrijving van de relatie tussen p en de verklarende variabelen is. De gebruikte functies zijn:

$$\text{Logit}(p) = \log(p/(1-p)) = \text{constante} + \text{ronde} + \text{ronde/afdPM} + \text{uierbezetting(HL)} + \text{overleg(EO)} + \text{HLxEO} + \text{ronde/opfokzeug} + \text{ronde/biol. moeder} \quad (\text{N1})$$

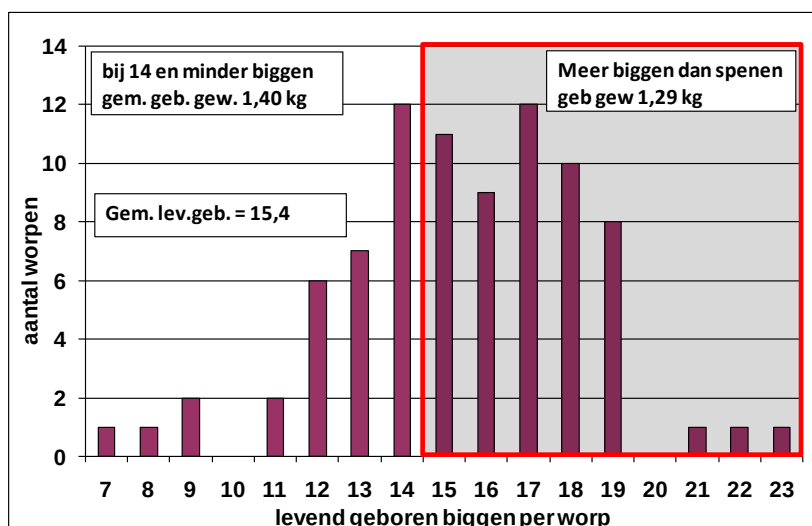
Bij model voor de binaire uitval data is aangenomen dat variantie goed wordt beschreven door

$$\text{var}(Y) = p(1-p).$$

Evenals bij groei is ook hier nagegaan of het geboortegewicht invloed heeft op overleven binnen 3 weken en of effect van geboortegewicht verschilt voor de behandelingen: dichtheid of overleggen. Tot slot is effect van toomgrootte onderzocht per H en L groep. Daarbij is effect van toomgrootte onderzocht binnen elk van de pleegmoeder groepen H en L apart.

3 Resultaten

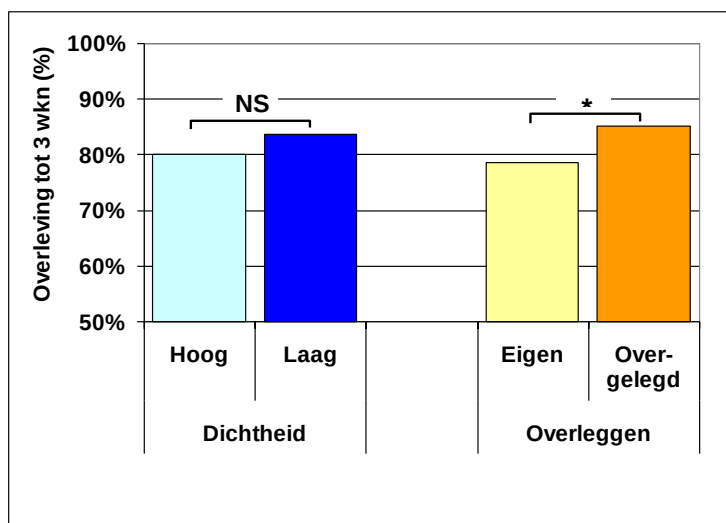
Bij geboorte waren er gemiddeld 15,2 levend geboren biggen en bij het maken van de H en L tomen nog gemiddeld 13,4 levende biggen. De gemiddelde toomgrootte na overleggen van de biggen was bij L (kleine toomgrootte) 11,7 biggen (in 41 tomen) en bij H (grote toomgrootte) 15,0 biggen (in 42 tomen). Het verschil in toomgrootte bij aanvang van de proef was derhalve 3,3 biggen per zeug. Bij L waren dat gemiddeld 6,2 eigen biggen en 5,5 bijgelegde biggen en bij H 8,3 eigen biggen en 6,7 bijgelegde biggen. Het geboortegewicht van de biggen die na het overleggen bij de zeugen lagen was in de proefbehandelingen H en L respectievelijk 1,48 en 1,50 kg. In de bijlagen 1, 2, 3 en 4 zijn de ongecorrigeerde gemiddelden per proefbehandeling weergegeven.



Figuur 2 Verdeling van het aantal levend geboren biggen per worp in deze proef; bij de tomen in het kader rechts waren er 169 (13%) levend geboren biggen meer dan het aantal beschikbare spenen; bij 60% van de tomen zijn er meer biggen dan spenen.

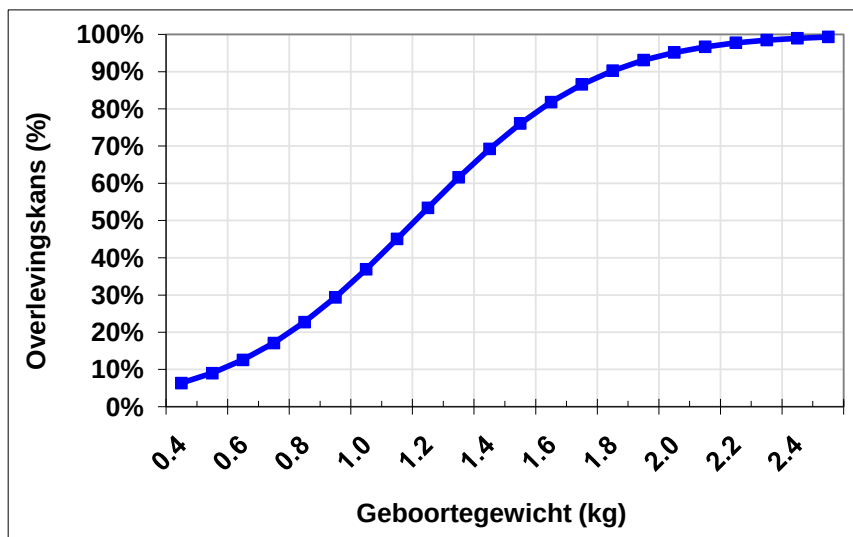
Overleving

De overleving van de biggen is op een leeftijd van 3 weken vastgesteld. Gemiddeld overleefde 81% van de biggen aan het begin van de proef de eerste drie weken. Een hoge of lage bezetting aan het uier maakte daarbij geen verschil (80,0 vs 83,5%, ns). Het overleggen maakte wel verschil: van de overgelegde biggen overleefden er meer de eerste drie weken dan van de niet overgelegde biggen (85,0 vs 78,5%, $p < 0,05$). Hierbij is gecorrigeerd voor verschillen in geboortegewicht. Een hoger geboortegewicht resulteerde in deze proef in een hogere overleving.



Figuur 3 Overleving van biggen vanaf overleggen tot 3 weken leeftijd voor hoge en lage uierbezetting en voor wel of niet overleggen.

Zowel binnen de wel als de niet overgelegde biggen heeft het geboortegewicht een positief effect op de overlevingskans ($p < 0,001$). De overgelegde biggen hebben een significant hogere overlevingskans ($p < 0,001$) dan de niet overgelegde biggen, waarschijnlijk doordat er onbewust toch minder vitale biggen met hetzelfde gewicht bij de eigen moeder zijn blijven liggen. In figuur 4 is de relatie tussen geboortegewicht en overlevingskans voor wel en niet overgelegde biggen geschetst.



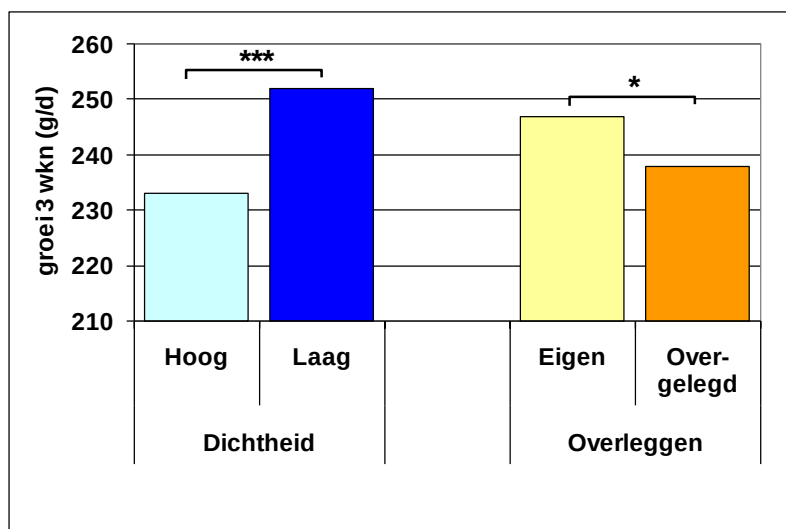
Figuur 4 Effect van het geboortegewicht op de overlevingskans van biggen

In bijlage 2, 3 en 4 zijn de uitval en veterinaire behandelingen van de biggen in de zoogperiode vermeld. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen uitval in de eerste drie weken van de zoogperiode en in de rest van de zoogperiode. Deze resultaten zijn niet statistisch geanalyseerd omdat de aantallen te klein zijn.

Groei

Het verschil in groei betekende op drie weken leeftijd een gemiddeld gewicht van 6,0 kg voor hoge uierbezetting en van 6,6 kg voor lage uierbezetting. Bij het spenen op 6 weken leeftijd was dit verschil opgelopen tot 11,7 bij Hoog en tot 12,6 bij Laag. In figuur 5 is dit als groei terug te zien met 233 g/d voor Hoog en 252 g/d voor Laag ($p < 0,001$).

De biggen die bij de eigen moeder zijn gebleven groeiden sneller dan de biggen die overgelegd zijn. De groei was 247 g/d voor Eigen en 238 g/d voor Overgelegd ($p < 0,05$).



Figuur 5 Groei van biggen tussen geboorte en 3 weken leeftijd bij hoge en lage uierbezetting en bij wel of niet overleggen

4 Discussie

Oorspronkelijk was het plan in dit project om de biggen van tweemaal zes zeugen groot te brengen met in de ene behandeling zes zeugen en in de andere behandeling zeven zeugen. Voor zes tomen met elk 15 biggen zijn zeven zeugen nodig zodat iedere big een eigen speen heeft. De gemiddelde zeug beschikt over 14 melkgevendende spenen. Hiervoor was intensief uniformeren op dag 1 noodzakelijk en kon het effect van overleggen bestudeerd worden. Anderzijds ontstond er ook een contrast tussen veel en weinig biggen aan de uier door de biggen te verdelen over zes of zeven moeders. Zo ontstond ook de mogelijkheid om het resultaat bij pleegzeugen, die drie weken eerder al geworpen hadden, in beeld te brengen.

Pleegzeugen

In totaal zijn er zeven ronden gedraaid met evenzoveel pleegzeugen. De uitval bij deze pleegzeugen was hoog: een deel accepteerde de biggen niet door buiten of op de buik te gaan liggen of de melk niet te laten schieten, zodat veel biggen verhongerden. De resultaten van de biggen bij de pleegzeugen zijn daarom buiten de proef gelaten.

Toch zijn er bedrijven die goed met pleegzeugen kunnen werken. Een belangrijk aspect lijkt te zijn dat er een paar van de eigen biggen bij de pleegzeug moeten blijven, zodat ze gemakkelijker aan de nieuwe biggen went. Het succesvol kunnen gebruiken van pleegzeugen lijkt vooral ervaring en vakmanschap nodig te hebben.

Overleggen

Op dag 1 zijn de tomen intensief geüniformeerd door de helft van de biggen weg te leggen en van de buurvrouw die op dezelfde dag gebigd had ook de helft te krijgen, zodat twee even grote tomen ontstonden. Zowel grote als kleine biggen werden overgelegd. Anders dan bij Neal en Irvin (1991) bleken zowel de grote als de kleine weggelegde biggen meer overlevingskansen te hebben dan de eigen biggen. De kleine biggen die bij de eigen moeder bleven hadden de hoogste uitval. Wellicht zijn er bij het overleggen toch onbewust wat meer van de minder vitale biggen bij de eigen moeder gebleven. In totaal was de uitval ruim een kwart van de biggen. Zonder het voor de proef noodzakelijke overleggen had de uitval lager kunnen zijn.

Toomgrootte

Van elke twee vergelijkbare tomen is één toom kleiner gemaakt door biggen weg te leggen. In de kleine tomen had iedere big de beschikking over een speen. In de grote tomen waren er meer biggen dan spenen aanwezig en het is dan ook niet verrassend dat de groei in de kleine tomen beter was dan in de grote tomen. Als de biggen in de kleine en de grote tomen eenmaal geüniformeerd zijn op basis van gewicht dan heeft dit geen invloed meer op de sterfte.

Uit regressieanalyse van gegevens van Praktijkcentrum Raalte blijkt dat tot 18 levend geboren biggen elke extra big nog altijd resulteert in meer gespeende biggen. Vanaf 18 levend geboren biggen valt er voor elke extra geboren big meer dan een big extra uit. Maar de afvlakking van de curve begint ook al bij tomen van 15, 16 en 17 biggen: Ook hier valt het grootste deel van de “boventallige” biggen uit. Met boventallige biggen worden die biggen bedoeld die het aantal spenen te boven gaan. Net zoveel vitale biggen als de zeug spenen heeft, met een geboortegewicht van 1,5 kg, lijkt ideaal.

Algemeen

Uit het onderzoek is gebleken dat het loont om kort na de biestopname (12-24 uur) de biggen zodanig over de zeugen te verdelen dat iedere big een speen heeft. Dit bleek vooral uit de groei van de biggen, maar niet voor de overleving. Een groot deel van de ‘biggen zonder speen’ is al uitgevallen of te sterk uitgeput vóór het overleggen. Dit kan een reden zijn om met het overleggen niet te wachten tot 24 uur, maar al na 12 uur te beginnen. Bovendien kan verzwakking van de lichte biggen beperkt worden door grote tomen tijdens de eerste 12 uren beurtelings te laten drinken. Dat betekent af en toe de zwaardere, vitalere biggen een zoogbeurt apart zetten, zodat ook de kleinere, minder vitale biggen voldoende biest binnenkrijgen. In wezen zijn de uitgevallen biggen te verdelen in biggen die geen of te weinig biest hebben gehad en biggen die later te weinig melk krijgen.

De sterfte van pasgeboren biologische biggen is nog steeds hoog en blijft een punt van aandacht. De zeugen zijn genetisch tot grote worpen in staat, hebben een lang herstel van de baarmoeder en een goede voeropname in het kraamhok, zodat ze bij het spenen gemiddeld in een betere conditie verkeren dan zeugen in de gangbare varkenshouderij. Dit leidt tot grote tomen met biggen die lichter en kwetsbaarder zijn dan in kleine tomen. Bovendien worden grote tomen gemiddeld na een kortere draagtijd geboren, wat het geboortegewicht en de vitaliteit niet ten goede komt.

Op lange termijn blijft het streven naar een biologische varkenshouderij waarin overleggen beperkt kan blijven, omdat het aantal pasgeboren biggen en het aantal spenen bij de zeug met elkaar in balans zijn.



5 Conclusies en praktijktoepassing

Uit het onderzoek kunnen we de volgende conclusies trekken:

- De overleving van pasgeboren biggen in kleine tomen verschilt niet met die in grote tomen.
- De groei van biggen in kleine tomen is beter dan in grote tomen.
- Het geboortegewicht is de belangrijkste invloedsfactor op de groei en de overlevingskans van een big.
- Het overleggen van vitale pasgeboren biggen heeft geen nadelig effect op de overleving van deze biggen.
- Eigen biggen groeien beter dan overgelegde biggen.
- Ook bij een goed overlegbeleid blijft het streven naar een biologische varkenshouderij met een balans tussen het aantal vitale biggen in een toom en het aantal spenen bij de zeug.

Praktijktoepassing

De overlevingskansen van pasgeboren biggen kunnen vergroot worden door:

- gedurende een halve dag na de geboorte biest laten drinken, zo nodig bij toerbeurt;
- als er meer biggen dan spenen zijn tussen 12 en 36 uur na geboorte de boventallige biggen wegleggen;
- bij gebruik van pleegmoeders enkele eigen biggen bij de pleegzeug laten.

Bijlagen

Bijlage 1 Ongecorrigeerde gemiddelde technische resultaten

Onderstaande ongecorrigeerde gemiddelde technische resultaten zijn van biggen die in een kleine dan wel grote toom zijn gezoogd en al dan niet zijn overgelegd naar een zoogmoeder.

	Kleine toomgrootte (LAAG)		Grote toomgrootte (HOOG)	
	Eigen biggen	Bijgelegde biggen	Eigen biggen	Bijgelegde biggen
Totaal beginaantal biggen	256	225	350	282
Gem. geboortegewicht (kg)	1,35	1,42	1,30	1,43
Spreiding (sd) in geboortegewicht (kg)	0,41	0,37	0,41	0,33
<i>Resultaten van geboorte tot weging op circa drie weken leeftijd</i>				
Totaal aantal biggen	182	182	220	227
Leeftijd (d)	20,6	20,6	20,6	20,6
Gewicht (kg)	6,6	6,6	6,0	5,9
Spreiding (sd) in gewicht (kg)	1,62	1,74	1,73	1,55
Groei (g/d)	250	248	221	215
Spreiding (sd) in groei (g/d)	66,4	71,7	70,2	67,0
Overlevingspercentage (%)	71,1	80,9	62,9	80,5
<i>Resultaten tot spenen</i>				
Totaal aantal biggen	181	180	206	221
Speenleeftijd (d)	41,6	41,7	41,8	41,1
Speengewicht (kg)	12,6	12,6	11,8	11,6
Spreiding (sd) in speengewicht (kg)	2,81	2,88	2,95	2,69
Groei (g/d)	266	268	247	243
Spreiding (sd) in groei (g/d)	63,5	63,8	65,7	61,0
Overlevingspercentage (%)	70,7	80,0	58,9	78,4
<i>Resultaten van circa drie weken leeftijd tot spenen</i>				
Totaal aantal biggen	181	180	206	221
Aantal dagen	21,0	21,0	21,1	20,5
Groei (g/d)	280	287	267	267
Spreiding (sd) in groei (g/d)	81,2	79,1	88,6	80,7

Bijlage 2 Uitval van biggen

Hieronder een overzicht van de uitval van biggen die in een kleine dan wel grote toom zijn gezoogd en al dan niet zijn overgelegd naar een zoogmoeder.

	Kleine toomgrootte (behandeling LAAG)		Grote toomgrootte (behandeling HOOG)	
	Eigen biggen	Bijgelegde biggen	Eigen biggen	Bijgelegde biggen
Totaal beginaantal biggen	256	225	350	282
<i>In de eerste drie weken van de zoogperiode</i>				
Totaal aantal uitgevallen	74 (28,9%)	41 (18,2%)	130 (37,1%)	54 (19,1%)
Per reden:				
- niet levensvatbaar	12 (4,7%)	3 (1,3%)	24 (6,9%)	3 (1,1%)
- doodliggen	31 (12,1%)	15 (6,7%)	53 (15,1%)	14 (5,0%)
- verhonger	12 (4,7%)	14 (6,2%)	31 (8,9%)	24 (8,5%)
- achterblijven in groei	2 (0,8%)	1 (0,4%)	0	0
- spreidzit	2 (0,8%)	0	2 (0,5%)	1 (0,3%)
- vertrapt	3 (1,1%)	0	4 (1,1%)	1 (0,3%)
- diversen	12 (4,7%)	8 (3,6%)	16 (4,6%)	11 (3,9%)
<i>In de rest van de zoogperiode</i>				
Totaal aantal uitgevallen	1 (0,4%)	4 (1,7%)	14 (4,0%)	7 (2,4%)
Per reden:				
- verhonger	0	0	3 (0,9%)	1 (0,3%)
- achterblijven in groei	0	1 (0,4%)	2 (0,5%)	1 (0,3%)
- diversen	1 (0,4%)	3 (1,3%)	9 (2,6%)	5 (1,8%)

Bijlage 3 Veterinaire behandelingen (1)

De tabel toont de veterinaire behandelingen van biggen die in een kleine dan wel grote toom zijn gezoogd en al dan niet zijn overgelegd naar een zoogmoeder.

	Kleine toomgrootte (behandeling LAAG)		Grote toomgrootte (behandeling HOOG)	
	Eigen biggen	Bijgelegde biggen	Eigen biggen	Bijgelegde biggen
Totaal beginaantal biggen	256	225	350	282
Totaal aantal behandeld	4 (1,6%)	5 (2,2%)	9 (2,6%)	8 (2,8%)
Per reden:				
- kreupelheden	4 (1,6%)	5 (2,2%)	8 (2,3%)	8 (2,8%)
- diversen	0	0	1 (0,3%)	0

Bijlage 4 Veterinaire behandelingen (2)

Hier onder een overzicht van de veterinaire behandelingen van zeugen die een kleine dan wel grote toom hebben gezoogd.

	Kleine toomgrootte (behandeling LAAG)	Grote toomgrootte (behandeling HOOG)
Aantal zeugen	41	42
Totaal aantal behandeld	1 (2,4%)	3 (7,1%)
Per reden:		
- baarmoederontsteking	0	1
- niet/slecht eten	1	0
- beenwerkaandoening	0	1
- luchtwegaandoening	0	1

Literatuur

- Giroux, S., Robert, S. and Martineau, G.-P., 2000. The effects of cross-fostering on growth rate and post-weaning behavior of segregated early-weaned piglets. *Can J Anim Sci* 80(4):533-538
- Neal, S.M. and Irvin, K.M., 1991. The effects of crossfostering pigs on survival and growth. *J. Anim. Sci.* 69:41-46
- Pierre Vaillancourt, J., Marsh, W.E. and Dial, G.D., 1992. Internal consistency of preweaning mortality data collected by swine producers. *Preventive Veterinary Medicine*, 14 (1992) 115-128
- Price, E.O., Hutson, G.D., Price, M.I. and Borgwardt, R., 1994. Fostering in Swine as Affected by Age of Offspring
J. Anim. Sci. 72:1697-1701
- Reese, D.E. and Straw, B.E., 2006. The case against evening-up litters until weaning. *Nebraska swine report* 2006, p 7-10
- Robert, S. and Martineau, G.-P., 2001. Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. *J Anim Sci* 79(1):88-93
- Straw, B.E., Bürgi, E.J., Dewey, C.E., Duran, C.O., 1998. Effects of extensive crossfostering on performance of pigs on a farm. *J Am Vet Med Assoc.* 212(6):855-856
- Vermeer, H.M., 2008. Biggensterfte verminderen in een biologisch kraamhok. *BioKennisBericht* nr 3, www.biokennis.nl of <http://edepot.wur.nl/8788>

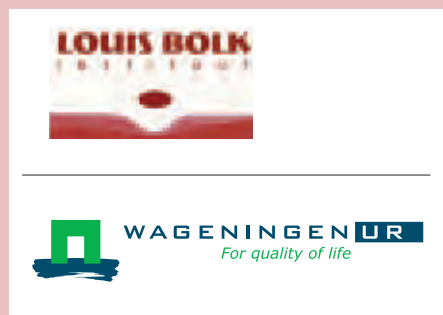
Het doel van Bioconnect is het verder ontwikkelen en versterken van de biologische landbouwsector door het initiëren en uitvoeren van onderzoeksprojecten. In Bioconnect werken ondernemers (van boer tot winkelvloer) samen met onderwijs- en onderzoeksinstellingen en adviesorganisaties. Dit leidt tot een vraaggestuurde aanpak die uniek is in Europa.



Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie is financier van de onderzoeksprojecten



Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut zijn de uitvoerders van het onderzoek. Op dit moment zijn dit voor de biologische landbouwsector ongeveer 140 onderzoeksprojecten.



www.biokennis.nl

Varkensvlees

Rapport 467