

Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 562

Effect van oplegbeleid, voersysteem en voersamenstelling op gedrag van beren en berengeur

Februari 2012



LIVESTOCK RESEARCH

WAGENINGEN UR

Colofon

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, 2012

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

At Swine Innovation Centre Sterksel the effects of litters versus single sex groups, simultaneous feeding versus sequential feeding, and feeding a boar taint reducing diet versus a conventional diet on behaviour of boars, performance and boar taint were studied. The results are described in this report.

Keywords

Boars, behaviour, boar taint, litters, feeding system

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

C.M.C. van der Peet-Schwering
S.B. Straathof
N. Dirx
G.P. Binnendijk
H.M. Vermeer

Titel

Effect van oplegbeleid, voersysteem en voersamenstelling op gedrag van beren en berengeur

Rapport 562

Samenvatting

Op VIC Sterksel is onderzocht wat de effecten zijn op gedrag van beren, technische resultaten en berengeur van: 1) het bij elkaar houden van volledige tomen versus het mengen van beren uit verschillende tomen; 2) gelijktijdig voeren via een lange trog versus volgtijdig voeren via een droogvoerbak; 3) voeren van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, versus voeren van een standaard eindvoer. De resultaten van het onderzoek zijn in dit rapport beschreven.

Trefwoorden

Beren, gedrag, berengeur, tomen, voersysteem



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 562

Effect van oplegbeleid, voersysteem en voersamenstelling op gedrag van beren en berengeur

Effect of mixing strategy, feeding system and feed composition on behaviour of boars and boar taint

C.M.C. van der Peet-Schwering

S.B. Straathof

N. Dirx

G.P. Binnendijk

H.M. Vermeer

Februari 2012



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie



Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I programma Verduurzaming Veehouderijketen, thema dierenwelzijn, projectnummer BO-12.02-002-042.02. Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd in opdracht van het PVV.

Voorwoord

Het onderzoek “Effect van oplegbeleid, voersysteem en voersamenstelling op gedrag van beren en berengeur” is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en het Productschap Vee en Vlees. Het is uitgevoerd als onderdeel van het vijfjarige project “Stoppen met castreren”. Het onderzoek is begeleid door een begeleidingscommissie die bestaat uit afgevaardigden van het PVV, EL&I, LTO, NVV, VION en VBV. De auteurs bedanken de opdrachtgevers voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de begeleidingscommissie voor hun constructieve inhoudelijke bijdrage aan het project. Daarnaast bedanken ze VION voor het verzamelen van de spekmonsters en het vastleggen van een gedetailleerde berengeurscore.

Het projectteam

Carola van der Peet-Schwering

Nienke Dirx

Herman Vermeer

Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en het Productschap Vee en Vlees is op Varkens Innovatie Centrum Sterksel onderzocht of het bij elkaar houden van tomen, het gelijktijdig laten eten via een trog en het verstrekken van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, het ongewenste gedrag van beren en het aantal beren met berengeur kunnen verminderen. Het onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het vijfjarige project "Stoppen met castreren". Nagegaan is wat de effecten zijn op gedrag, technische resultaten en berengeur van: 1) het bij elkaar houden van volledige tomen versus het mengen van beren uit verschillende tomen; 2) gelijktijdig voeren via een lange trog (12 vreetplaatsen voor 12 vleesvarkens) versus volgtijdig voeren via een droogvoerbak (1 vreetplaats voor 12 vleesvarkens); 3) voeren van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, versus voeren van een standaard eindvoer. Het onderzoek is uitgevoerd met 720 vleesvarkens van het kruisingstype Tempo beer x (NL x Y) zeug. Er zijn 24 hokken met tomen en 24 hokken met alleen beren opgelegd. Er zaten 12 vleesvarkens in een hok. Om de technische resultaten van "tomen bij elkaar" versus "alleen beren" te kunnen vergelijken zijn daarnaast 12 hokken met alleen zeugjes opgelegd. De vleesvarkens die gevoerd werden via de droogvoerbak kregen onbeperkt voer. De vleesvarkens die gevoerd werden via de lange trog kregen driemaal daags voer verstrekt. Op 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren zijn gedragswaarnemingen op hokniveau uitgevoerd. Hierbij is met name gekeken naar springgedrag. Er zijn geen gedragswaarnemingen uitgevoerd in de hokken met alleen zeugjes. Huidbeschadigingen (score 0 = geen huidbeschadigingen; score 5 = ernstige huidbeschadigingen) en beenwerkscore (score 0 = normale gang; score 2 = kreupel) op individueel dierniveau zijn in alle hokken op 7 en 11 weken na opleg en de dag voor en na levering van de eerste dieren uitgevoerd. De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn:

Gedrag, huidbeschadigingen en beenwerkscore:

- Het percentage beren met springgedrag was vergelijkbaar in hokken met alleen beren en in hokken met tomen. Het percentage dieren met springgedrag was laag in de proef.
- Er was geen effect van oplegstrategie (tomen opleggen versus gescheiden opleggen van beren en zeugjes) op de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand. In hokken met tomen kwamen wel iets meer kreupele dieren voor dan in hokken met gescheiden opgelegde beren en zeugjes maar het percentage kreupele dieren was erg laag.
- Bij de beren kwam meer springgedrag voor en zijn duidelijk meer huidbeschadigingen op de voorhand en meer kreupele dieren waargenomen dan bij de zeugjes. Ook op de achterhand werden iets meer huidbeschadigingen waargenomen bij beren dan bij zeugjes maar dit verschil was niet significant.
- Het percentage dieren met springgedrag en de gemiddelde score voor huidbeschadigingen en beenwerk waren vergelijkbaar in hokken die gelijktijdig gevoerd werden via een lange trog of volgtijdig via een droogvoerbak. Het gelijktijdig laten eten heeft het ongewenste gedrag van de beren dus niet verminderd in dit onderzoek.
- 's Middags was het percentage dieren met springgedrag hoger dan 's ochtends.
- Er was geen effect van week na opleg op springgedrag. Het percentage dieren met springgedrag was het hoogst op 9 weken na opleg en nam daarna niet toe. Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in springgedrag van de dieren.

Technische resultaten en gezondheid:

- Er waren geen verschillen in groei en voer- en EW-opname tussen hokken met tomen (beren + zeugjes) en hokken met gescheiden opgelegde beren. De beren hadden wel een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen.
- De gemiddelde groei, voeropname en voederconversie van de hokken met beren + hokken met zeugjes was vergelijkbaar met die van tomen. Het gescheiden opleggen van beren en zeugjes heeft dus tot vergelijkbare technische resultaten geleid als het opleggen van tomen.
- In de hokken met tomen zijn meer dieren uitgevallen dan in de hokken met alleen beren of alleen zeugjes. Het aantal veterinair behandelde dieren was vergelijkbaar in hokken met tomen en hokken met alleen beren of alleen zeugjes.
- Het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn was lager in hokken met tomen dan in hokken met alleen beren of alleen zeugjes.

- De vleesvarkens die drie keer daags droogvoer kregen via een lange trog namen minder voer op en groeiden langzamer dan de vleesvarkens die onbepaald droogvoer kregen via een droogvoerbak. Dit gold met name bij hokken met tomen en bij hokken met zeugjes. Er was geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak.
- Het aantal uitgevallen varkens was vergelijkbaar bij voeding via een trog of via een droogvoerbak. Het aantal veterinair behandelde dieren was echter hoger bij voeding via de droogvoerbak dan via de trog.
- Het verstrekken van een aflevervoer de laatste twee weken voor afleveren had geen aantoonbaar effect op de technische resultaten van de vleesvarkens.
- Er was geen effect van aflevervoer op het aantal uitgevallen vleesvarkens. Bij de vleesvarkens die aflevervoer kregen zijn meer dieren veterinair behandeld met name vanwege PIA.

Berengeur:

- De gemiddelde score voor berengeur en de gehalten aan androstenon en skatol verschilden niet duidelijk tussen beren in berenhokken en beren gehouden in tomen.
- Er was geen effect van voersysteem op berengeur en op het androstenongehalte. Het skatolgehalte was echter duidelijk lager bij beren die gevoerd zijn via de lange trog dan via de droogvoerbak.
- Er was geen duidelijk effect van aflevervoer op berengeur en op de gehalten aan androstenon en skatol.
- Er was geen effect van oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer op dierbevuiling.

Overall kan geconcludeerd worden dat het bij elkaar houden van tomen en het gelijktijdig laten eten via een trog het ongewenste gedrag van de beren niet verminderd hebben in dit onderzoek.

Daarnaast heeft het verstrekken van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, het aantal beren met berengeur en de gehalten aan androstenon en skatol niet verlaagd.

In een vervolgonderzoek wordt nagegaan wat het effect is op het gedrag van beren van: 1) lichtkleur (normaal versus groen licht) en lichtregime; 2) groepsgrootte (12 versus 24 vleesvarkens in een hok); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok.

Summary

By order of the Dutch Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation and the Dutch Product Board for Livestock and Meat, at Swine Innovation Centre Sterksel it was investigated whether keeping boars in litters, feeding them by a long trough and feeding a boar taint reducing diet will reduce mounting behaviour and the percentage of boars with boar taint. The research is part of the five year project "Stopping with castration". The effects on behaviour, performance and boar taint of growing and finishing boars were studied of: 1) litters versus single sex groups; 2) simultaneous dry feeding by a long trough (12 feeding places for 12 growing and finishing pigs) versus sequential dry feeding by a single space feeder (1 feeding place for 12 growing and finishing pigs); 3) feeding a boar taint reducing diet the last week before delivery to the slaughterhouse versus feeding a conventional diet. In total 720 growing and finishing pigs (Tempo boar x (Dutch Landrace x Dutch Large White) sow) were allotted to the experiment. Twenty-four pens with litters, 24 pens with single sex mixed boars and 12 pens with only gilts were involved in the trial. There were 12 pigs per pen. The growing and finishing pigs that were fed by a single space feeder were fed ad libitum. Those that were fed by a long trough were fed three times a day. Mounting behaviour per pen (in pens with litters and in pens with boars) was recorded at week 7, 9, 11 and 13 and the day after first delivery to the slaughterhouse. Skin lesions (score 0 = no skin lesions; score 5 = severe skin lesions) and lameness (score 0 = no lameness; score 2 = severe lameness) were recorded per pig in all pens at week 7 and 11 and the day before and after first delivery to the slaughterhouse. The main results are:

Behaviour, skin lesions and lameness:

- The percentage of boars with mounting behaviour was similar in pens with litters and in pens with only boars. The percentage of boars showing mounting behaviour was low in this trial.
- Mixing strategy (litters versus single sex pens) did not affect the skin lesions score. The lameness score was higher in litters than in single sex pens but the lameness score was very low.
- Boars showed more mounting behaviour, skin lesions on the forehead and lameness than gilts. The skin lesions score on the hind quarters was numerically, but not significant, higher in boars than in gilts.
- The percentage of pigs with mounting behaviour and the scores for skin lesions and lameness were similar in pigs that were fed by a long trough (simultaneous feeding) or by a single space feeder (sequential feeding). Thus, simultaneous feeding did not reduce mounting and aggressive behaviour of the boars.
- In the afternoon, the percentage of pigs with mounting behaviour was higher than in the morning.
- The percentage of pigs with mounting behaviour was highest at week 9. Thereafter it did not increase. Moreover, it did not increase after delivery of the first pigs in a pen.

Performance and health:

- Daily gain and daily feed intake were similar in litters and in single sex boars. Feed conversion ratio was better in single sex boars than in litters.
- Mean performance (daily gain, daily feed intake and feed conversion ratio) of single sex pens (boars + gilts) and of pens with litters were similar.
- The percentage of culled pigs was higher in litters than in single sex pens. The number of veterinary treated pigs was similar in litters and in single sex pens.
- The percentage of slaughter pigs with pleuritis was lower in litters than in single sex pens.
- Daily feed intake and daily gain were lower in pigs that were fed three times a day by a long trough compared to pigs that were fed ad libitum by a single space feeder. This was mainly seen in pens with litters and in pens with single sex gilts. Feed conversion ratio was similar in pigs fed by a long trough or by a single space feeder.
- The percentage of culled pigs was not affected by feeding system. The number of veterinary treated pigs was higher in pigs fed by a single space feeder than in pigs fed by a long trough.
- Feeding a boar taint reducing diet did not affect the performance of the pigs compared to feeding a conventional diet.
- The number of culled piglets was similar in pigs that were fed a boar taint reducing diet or a conventional diet. The number of veterinary treated pigs (mainly ileitis), was higher in pigs that were fed the boar taint reducing diet.

Boar taint:

- The percentage of boars with boar taint and the level of androstenone and skatole were similar in boars kept in litters and in boars kept in single sex pens.
- The percentage of boars with boar taint and the level of androstenone were not affected by feeding system. The level of skatole, however, was lower in boars that were fed by a long trough than in boars fed by a single space feeder.
- Feeding a boar taint reducing diet did not reduce the percentage of boars with boar taint and the level of androstenone and skatole compared to feeding a conventional diet.
- Mixing strategy, feeding strategy and diet before delivery did not affect dirtiness of the pigs.

It can be concluded that keeping boars in litters and feeding them by a long trough did not reduce mounting behaviour, skin lesions and lameness. Feeding a boar taint reducing diet did not reduce the percentage of boars with boar taint and the level of androstenone and skatole. In a follow up experiment the effects of light color, light schedule, group size and hiding side walls on behaviour of boars are tested.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	2
2.1	Proeflocatie en proefdieren	2
2.2	Proefbehandelingen	2
2.3	Proefopzet en proefindeling	2
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	3
2.5	Huisvesting en klimaat	4
2.6	Afleverstrategie	4
2.7	Waarnemingen	4
2.8	Statistische analyse	5
3	Resultaten	7
3.1	Technische resultaten	7
3.2	Slachtkwaliteit	9
3.3	Geurmeting	10
3.4	Gezondheid	11
3.5	Dierbevuiling	12
3.6	Gedragswaarnemingen	13
3.6.1	Huidbeschadigingen	13
3.6.2	Beenwerkscore	14
3.6.3	Gedragswaarnemingen op hokniveau	15
3.6.4	Gedragswaarnemingen op individueel dierniveau	17
3.6.5	Relatie gedrag en berengeur	18
4	Discussie	19
5	Conclusies	23
	Literatuur	25
	Bijlagen	27
Bijlage 1	Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het aflevervoer (%)	27
Bijlage 2	Voercurve bij het voeren via de lange trog	28
Bijlage 3	Protocol voor huidbeschadigingen en beenwerk	29
Bijlage 4	Protocol gedragswaarnemingen	30
Bijlage 5	Technische resultaten van opleg tot afleveren per proefbehandeling	31
Bijlage 6	Technische resultaten in de tussentrajecten per proefbehandeling	32
Bijlage 7	Slachtkwaliteit per proefbehandeling	33
Bijlage 8	Uitval en veterinair behandelde dieren per proefbehandeling	34
Bijlage 9	Huidbeschadigingen voorhand per proefbehandeling	35
Bijlage 10	Huidbeschadigingen middenhand per proefbehandeling	36
Bijlage 11	Huidbeschadigingen achterhand per proefbehandeling	37

1 Inleiding

Bij het houden van beren kan onrust door vechten en door bespringen een probleem vormen (Rydhmer et al., 2006). In 2009 zijn op een aantal bedrijven in Nederland gedragswaarnemingen uitgevoerd om inzicht te krijgen wanneer gedragsproblemen ontstaan en om welke gedragsproblemen het gaat (Vermeer et al., 2011). Hieruit blijkt dat het met name om seksueel en agressief gedrag gaat en dat dit gedrag het meeste voorkomt in de middag en in de tweede helft van het vleesvarkenstraject. Uit onderzoek van Fredriksen et al. (2008) blijkt dat dat agressief en seksueel gedrag minder voorkomen bij beren die vanaf geboorte tot afleveren met hun toomgenoten zijn gehuisvest dan bij beren die gemengd worden met beren en zeugjes uit andere tomen. Uit onderzoek uit Frankrijk komen aanwijzingen dat agressief en seksueel gedrag minder voorkomen bij beren die vanaf geboorte tot afleveren met hun toomgenoten zijn gehuisvest dan bij beren die in berenhokken zijn gehuisvest (Alcasde, D.1.1.2., 2009). Het bij elkaar houden van tomen lijkt dus een mogelijkheid om agressief en seksueel gedrag bij beren te verminderen. Daarnaast kan ongewenst gedrag bij beren mogelijk ook voorkomen worden door ze allemaal tegelijk te laten eten (12 vreetplaatsen voor 12 beren) in plaats van ze volgtijdig te laten eten (1 vreetplaats voor 12 beren).

Het effect van tomen versus alleen beren opleggen op berengeur is niet duidelijk. Het is niet bekend of beren elkaar stimuleren in de productie van androstenon of dat zeugjes de productie van androstenon stimuleren bij beren. Daarom wordt tevens gekeken naar het effect op berengeur.

Bij het optreden van berengeur speelt naast een hoog gehalte aan androstenon ook een hoog gehalte aan skatol een rol. Het gehalte aan skatol is onder andere te beïnvloeden via voeding (Zamaratskaia and Suires, 2008). Skatol in spier- en vetweefsel heeft een halfwaardetijd van 11 à 12 uur (Xue and Dial, 1997; Pauly et al., 2008). Door de beren de laatste 1 à 2 weken voor afleveren een voer te verstrekken dat grondstoffen bevat die zorgen voor minder productie van skatol kan het aantal beren met berengeur mogelijk verminderd worden.

Doel van dit onderzoek was nagaan wat de effecten zijn op gedrag van beren, technische resultaten en berengeur van: 1) gelijktijdig voeren via een lange trog versus volgtijdig voeren via een droogvoerbak; 2) het bij elkaar houden van volledige tomen versus het mengen van beren uit verschillende tomen; 3) voeren van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, vergeleken met het voeren van een standaard eindvoer.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel in de periode september 2010 tot en met februari 2011 met in totaal 720 vleesvarkens (288 beren, 288 beren + zeugjes (tomen bij elkaar) en 144 zeugjes). De dieren hadden een Tempo-beer als vader en een NL x Y- zeug als moeder.

2.2 Proefbehandelingen

Het onderzoek is opgezet als een 2 x 2 x 2 factoriële proef waarbij de volgende proefbehandelingen zijn vergeleken:

- 1) *Tomen bij elkaar versus alleen beren*: zeugjes en beren bij geboorte, bij spenen en bij opleg in de vleesvarkensstal als toom bij elkaar houden versus beren bij opleg in de vleesvarkensstal mengen met beren uit andere tomen en gezamenlijk opleggen (bij geboorte en bij spenen werden ze als toom bij elkaar gehouden).
- 2) *Droogvoerbak met 1 vreetplaats versus droogvoer via lange trog*: onbeperkt droogvoer verstrekken via een droogvoerbak met 1 vreetplaats voor 12 vleesvarkens (volgtijdig voeren) versus driemaal daags droogvoer verstrekken via een lange trog met 12 vreetplaatsen voor 12 vleesvarkens (gelijktijdig voeren).
- 3) *Wel aflevervoer versus geen aflevervoer*: vleesvarkens krijgen de laatste week voor afleveren van de eerste dieren een aflevervoer verstrekt versus vleesvarkens krijgen tot afleveren het standaard eindvoer verstrekt.

De proef is als volgt opgezet:

Oplegstrategie	Voersysteem	Aflevervoer	Aantal hokken (van 12 dieren)
1	Droogvoerbak	Wel aflevervoer	6
2 Tomen bij elkaar		Geen aflevervoer	6
3 (niet mengen)	Lange trog	Wel aflevervoer	6
4		Geen aflevervoer	6
5	Droogvoerbak	Wel aflevervoer	6
6 Alleen beren (mengen)		Geen aflevervoer	6
7	Lange trog	Wel aflevervoer	6
8		Geen aflevervoer	6
X	Droogvoerbak	Geen aflevervoer	6
X Alleen zeugjes		Lange trog	Geen aflevervoer

In totaal zijn acht behandelingen met elkaar vergeleken. Per behandeling zijn zes herhalingen uitgevoerd. Om de technische resultaten van "tomen bij elkaar" versus "alleen beren" te kunnen vergelijken zijn ook een aantal hokken met alleen zeugjes opgelegd in de proef (zowel droogvoerbak als lange trog).

2.3 Proefopzet en proefindeling

De proef omvatte zes herhalingen per behandeling. In ronde 1 zijn vier hokken met tomen bij elkaar, vier hokken met alleen beren en vier hokken met alleen zeugjes opgelegd. In ronde 2 zijn 12 hokken met tomen bij elkaar en 12 hokken met alleen beren opgelegd. In ronde 3 zijn acht hokken met tomen bij elkaar, acht hokken met alleen beren en acht hokken met alleen zeugjes opgelegd. Per hok zijn 12 dieren opgelegd.

De behandeling van de dieren vanaf geboorte tot opleg in de vleesvarkensstal was als volgt:

- 1) Bij geboorte zijn de biggen zoveel mogelijk bij de zeug gehouden waarbij ze geboren zijn. Indien overleggen nodig was, zijn de volgende 'randvoorwaarden' gehanteerd:
 - o Zo weinig mogelijk overleggen;
 - o Overleggen tussen maximaal 2 zeugen;
 - o Overleggen binnen 24 – 48 uur na geboorte;
 - o Zeugjes overleggen.
- 2) Alle tomen, dus zowel de tomen die gebruikt zijn voor de behandeling 'tomen bij elkaar' als voor de behandeling 'alleen beren' zijn op dezelfde manier behandeld tijdens de zoogperiode.
- 3) Op het moment van spenen zijn alle tomen zoveel mogelijk als toom verplaatst naar de biggenopfokafdeling. Tomen die bij spenen minder dan 14 biggen hadden, zijn aangevuld tot 14 biggen. Er zijn alleen zeugjes bijgelegd.

De selectie van de verschillende proefgroepen op het moment van opleg in de vleesvarkensstal was als volgt:

1. Een dag voor opleg in de vleesvarkensstal zijn de op te leggen biggen individueel gewogen.
2. Voor de proefgroep 'tomen bij elkaar' zijn tomen gebruikt met minimaal 12 goede biggen van tussen de 19 en 29 kg, waar geen biggen bijgelegd zijn bij spenen en waar de verhouding beren en zeugjes zoveel mogelijk gelijk is. Bij meer dan 12 geschikte biggen in een toom zijn er aselekt 12 biggen geselecteerd, waarbij wel gestreefd is naar zes beren en zes zeugjes in een hok.
3. Voor de proefgroep 'alleen beren' zijn per op te leggen hok 12 beren geselecteerd uit een lijst van alle geschikte beren. Beren zijn ingedeeld op basis van gewicht en afkomst. Toomgenoten zijn zo goed mogelijk over de verschillende proefbehandelingen verdeeld. Er is gestreefd naar hokken met beren uit 6 tot 12 verschillende tomen. Er zijn alleen dieren gebruikt die gezond waren, geen afwijkingen hadden en tussen de 19 en 29 kg waren. Er is gestreefd naar een zo klein mogelijke spreiding in gewicht in een hok.
4. Indien in een ronde 1 herhaling (4 hokken met tomen bij elkaar en 4 hokken met alleen beren) is opgelegd, is gestreefd naar een vergelijkbaar gemiddeld opleggewicht in alle 8 hokken. Indien in een ronde meerdere herhalingen zijn opgelegd, zijn er gewichtsblokken gemaakt met lichte en zware hokken. Alle hokken binnen een blok hebben hetzelfde gemiddelde opleggewicht.
5. In ronde 1 en 3 zijn ook hokken met zeugjes opgelegd. De hokken met zeugjes hadden een vergelijkbaar gemiddeld opleggewicht als de andere hokken binnen dat blok. Er zijn alleen dieren gebruikt die gezond waren, geen afwijkingen hadden en tussen de 19 en 29 kg waren. Er is gestreefd naar een zo klein mogelijke spreiding in gewicht in een hok.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

In de hokken met licht opgelegde vleesvarkens is gedurende 5 weken startvoer verstrekt, in de hokken met zwaarder opgelegde vleesvarkens gedurende 4 weken. Vervolgens zijn de dieren geleidelijk in een week overgeschakeld op tussenvoer. Het tussenvoer werd vervolgens drie weken gevoerd en daarna zijn de dieren in een week geleidelijk overgeschakeld op eindvoer. De dieren in de proefgroep "geen aflevervoer" kregen het eindvoer tot afleveren naar het slachthuis. De dieren in de proefgroep "wel aflevervoer" werden twee weken voor afleveren van de eerste dieren geleidelijk overgeschakeld op aflevervoer. De laatste week voor afleveren van de eerste dieren tot afleveren kregen ze 100% aflevervoer. Het startvoer (code 3380, EW = 1,14; darmverteerbaar lysine = 10,6 g/kg), tussenvoer (code 3366, EW = 1,10; darmverteerbaar lysine = 8,25 g/kg) en eindvoer (code 3422, EW = 1,08; darmverteerbaar lysine = 7,75 g/kg) waren standaardvoerders van De Heus voeders. Het aflevervoer was een proefvoer (zie bijlage 1). De belangrijkste aanpassingen van het aflevervoer ten opzichte van het standaard eindvoer zijn:

- verlagen van het ruw eiwitgehalte van 15,0 naar 13,3%;
- verhogen van het verteerbaar NSP-gehalte van 9,65 naar 13,75% door het toevoegen van bietenpulp en cichorei pulp aan het voer;
- toevoegen van 0,5% sepioliet (een kleimineraal dat onder andere stikstof bindt) aan het voer;
- toevoegen van synthetisch tryptofaan aan het voer om het gehalte aan onverteerbaar tryptofaan te verlagen;
- toevoegen van zuren aan het voer.

De vleesvarkens in de proefgroep 'droogvoerbak' zijn onbeperkt gevoerd via een droogvoerbak met 1 vreetplaats per hok. De droogvoerbakken werden driemaal daags via de voerinstallatie gevuld. Drinkwater was in alle hokken onbeperkt beschikbaar via een drinkbakje achter in het hok. De vleesvarkens in de proefgroep 'Lange trog' zijn driemaal daags (6.00 u, 12.30 u en 20.00 u) gevoerd via een lange trog met 12 vreetplaatsen. Bij elke voerbeurt is 1/3 van de dagelijkse voerportie verstrekt. Voeding vond plaats vanuit een 'droogvoerverdeler' die werd aangestuurd door de voerinstallatie en die er voor zorgde dat het voer goed over de trog werd verdeeld. Drinkwater was tijdens het voeren 10 minuten beschikbaar via drinknippels in de trog (per vreetplaats 1 drinknippel). Daarnaast was ad lib beschikbaar via een drinkbakje achter in het hok. De voercurve is weergegeven in bijlage 2. De voercurve mocht verhoogd worden als de dieren meer op konden omdat we ze semi-ad lib wilden voeren.

2.5 Huisvesting en klimaat

In de proef zijn vijf verschillende afdelingen gebruikt. Alle afdelingen hadden 12 hokken voor 12 vleesvarkens. De hokken waren 2,5 m diep en 5,0 m breed en hadden 40% dichte vloer. Vanaf de voergang gezien bestond de vloer uit een breed betonnen rooster, een bolle dichte betonvloer en een smal metalen driekantrooster. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd.

2.6 Afleverstrategie

Bij levering van de varkens naar het slachthuis is gestreefd naar een gemiddeld geslacht gewicht van circa 93 kg voor zowel de beren als de zeugjes, met een spreiding die toegestaan is binnen het gewichtstraject van het concept waarin ze geleverd worden (dit is zo vergelijkbaar mogelijk met de praktijk). Dit betekent voor de zeugjes een geslacht gewicht tussen de 82 en 103 kg, en voor de beren een geslacht gewicht tussen de 80 en 100 kg.

Alle varkens zijn de dag voor 1^e levering 'vol' gewogen zodat goed bepaald kon worden welke varkens geleverd moesten worden. De varkens zijn nuchter geleverd. De dieren binnen een afdeling zijn in twee keer geleverd.

De beren zijn op het slachthuis getest op berengeur door een ruiker. Daarnaast zijn er spekmonsters genomen voor bepaling van het androstenon- en skatolgehalte.

2.7 Waarnemingen

Als uitleesparameters zijn in de hokken met tomen bij elkaar en in de hokken met alleen beren de technische prestaties (groei, voederconversie, voeropname, slachresultaten, veterinaire behandelingen en uitval), agressief gedrag, seksueel gedrag, huid- en beenwerkbeschadigingen en berengeur aan de slachtlijn meegenomen. In de hokken met alleen zeugjes zijn de technische prestaties en huid- en beenwerkbeschadigingen geregistreerd. Er zijn geen gedragswaarnemingen uitgevoerd in de hokken met alleen zeugjes. De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

- Alle dieren zijn individueel gewogen bij opleg, bij overschakeling van start- naar tussenvoer, bij overschakeling van tussen- naar eindvoer en de dag voor leveren naar het slachthuis.
- De verstrekte hoeveelheid voer is bij elke weging van de dieren en bij uitval van een dier genoteerd. De hoeveelheid voer in de voerbak is gemeten met behulp van een geijkte meetlat (meetlat geijkt per voersoort).
- Huidbeschadigingen en beenwerkscore op individueel dierniveau (zie bijlage 3) in alle hokken zeven weken na opleg, 11 weken na opleg, dag voor afleveren van de eerste dieren (= ca. 14 weken na opleg) en de dag na levering van de eerste dieren.
- Gedragswaarnemingen op hokniveau met behulp van camera's in hokken met tomen en hokken met beren. Vanaf 7 weken na opleg is één dag in de 2 weken en de dag na levering van de eerste dieren van 7.00 tot 19.00 u elke 15 minuten een beeld vastgelegd. Bekeken is hoeveel dieren staan, liggen, zitten, met de kop tegen een ander varken aan zitten (is een maat voor springgedrag) en werkelijk springen. Het protocol voor de gedragswaarnemingen staat in bijlage 4.
- Gedragswaarnemingen op individueel dierniveau in acht hokken op 7, 11 en 15 weken na opleg met behulp van kleuren camera's. In deze weken is gedurende één dag tussen 14.00 uur en 18.00 uur iedere 10 seconden een stilstaand beeld geanalyseerd. Bekeken is welke dieren met de neus tegen een ander dier duwen, de kop, keel of poot op een ander dier leggen, springen op een

- liggend dier, springen op een stand dier of een ander dier achtervolgen (zie bijlage 4). Dit is per individueel dier geregistreerd. De dieren zijn hiervoor gemarkeerd.
- Dierbevuilding op individueel dierniveau vlak voor afleveren (= circa 14 weken na opleg). Dierbevuilding is gemeten via een score van 0 tot en met 4 waarbij: 0 = schoon, 1 = dier is 25% bevuild, 2 = dier is 50% bevuild, 3 = dier is 75% bevuild en 4 = dier is 100% bevuild. De percentages zijn een schatting van natte en opgedroogde mest aan beide zijden van het dier.
 - Op het slachthuis is van alle dieren de slachtkwaliteit (vlees%, spekdikte, spierdikte en karkas- en orgaanbevindingen) bepaald.
 - Op het slachthuis zijn de beren getest op berengeur door een ruiker (score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur). Daarnaast zijn spekmonsters genomen. Deze zijn geanalyseerd op androstenon en skatol door het CCL te Veghel.
 - Voermonsters: Het eindvoer en het aflevervoer zijn geanalyseerd op het gehalte aan ruw eiwit. Dit was respectievelijk 14,7 en 13,3% in het eindvoer en het aflevervoer.
 - Bij uitval van een dier is de datum, het gewicht en de vermoedelijke doodsoorzaak genoteerd.
 - De veterinaire behandelingen zijn vastgelegd.

2.8 Statistische analyse

Technische resultaten

De technische kengetallen (groeisnelheid, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie) per voerfase en over de gehele periode zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (GenStat, 2009). Uitgevallen dieren zijn buiten de resultaten gelaten. Het model, waarin 'het hok' de experimentele eenheid is, zag er als volgt uit:

$Y = \mu + \text{ronde} + \text{tomen versus beren} + \text{droogvoerbak versus trog} + \text{wel versus geen aflevervoer} + \text{interacties} + \text{rest}$

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

Uit het levend eindgewicht (gewogen gewicht daags voor afleveren) en het slachtgewicht is het aanhoudingspercentage berekend. Het berekend eindgewicht is als volgt berekend:
 berekend eindgewicht = geslacht gewicht * (1.3 - ((geslacht gewicht - 83) * 0.0025)).
 De slachtgegevens (vleespercentage, spier- en spekdikte HGP en aanhoudingspercentage) en de gehalten aan skatol en androstenon zijn ook geanalyseerd met het bovenstaande model. Omdat de gehalten aan skatol en androstenon niet normaal verdeeld waren, is voor analyse een log-transformatie toegepast. Van vleesvarkens 'nummerloos in slachtbaan' (niet te identificeren bij de classificatie) zijn de slachtgegevens buiten beschouwing gelaten.

Om de technische resultaten en slachtgegevens van "tomen bij elkaar" versus "alleen beren" versus "alleen zeugjes" te analyseren, is het volgende model gebruikt:

$Y = \mu + \text{ronde} + \text{tomen versus beren versus zeugjes} + \text{droogvoerbak versus trog} + \text{interacties} + \text{rest}$

Met behulp van de chi-kwadraat toets is nagegaan of er tussen de behandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren, het aantal dieren dat veterinair behandeld is, het aantal dieren zonder karkas- of orgaanafwijkingen en het aantal beren met berengeur (= score 3+4). Dierbevuilding is geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

Huidbeschadigingen en beenwerkscore

Huid- en beenwerkscore zijn geanalyseerd met behulp van REML in GenStat (2009). Het volgende model is gebruikt:

$Y = \mu + \text{hok} + \text{datum} + \text{tomen versus gescheiden opleggen} + \text{beren versus zeugjes} + \text{droogvoerbak versus trog} + \text{interacties} + \text{rest}$

Waarin Y staat voor de gemiddelde huidscore voor, de gemiddelde huidscore midden, de gemiddelde huidscore achter en de gemiddelde beenwerkscore.

Gedragswaarnemingen

De gedragswaarnemingen op hokniveau zijn geanalyseerd met behulp van REML in GenStat (2009). Bij de gedragswaarnemingen is het percentage dieren per hok dat een bepaalde activiteit uitvoert de experimentele eenheid. Activiteit is al het "niet liggen" gedrag. Het gebruikte model is:

$Y = \mu + \text{hok} + \text{datum} + \text{dagdeel (ochtend versus middag)} + \text{tomen versus beren} + \text{droogvoerbak versus trog} + \text{wel versus geen aflevervoer} + \text{interacties} + \text{rest}$

Waarin Y staat voor liggen, staan en kop tegen een ander dier + springen.

De individuele gedragswaarnemingen zijn beschrijvend weergegeven. Tevens is nagegaan of er een relatie is tussen het gedrag van de individuele beren en berengeur via de ruiker en berengeur via skatol- en androstenonanalyses.

3 Resultaten

3.1 Technische resultaten

De technische resultaten van opleg tot afleveren voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer zijn weergegeven in tabel 1. In bijlage 5 zijn de resultaten per proefbehandeling, inclusief de proefbehandelingen met zeugjes, weergegeven.

Tabel 1 Technische resultaten van opleg tot afleveren van tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflevervoer		SEM ¹
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen	
Aantal dieren opgelegd	288	285	286	287	288	285	
Aantal hokken opgelegd	24	24	24	24	24	24	
Opleggewicht	23,5	23,5	23,2	23,8	23,5	23,5	
Berekend eindgewicht (kg)	117,7	117,7	118,6	116,9	117,7	117,8	
Aantal dagen	109,1	108,0	107,7	109,5	108,6	108,5	
Groei (g/d) ²	864	873	886 ^a	851 ^b	868	869	5,9
Voeropname (kg/d)	2,11	2,09	2,13 ^a	2,07 ^b	2,10	2,10	0,018
Voederconversie	2,44 ^a	2,39 ^b	2,41	2,43	2,42	2,42	0,014
EW-opname (/d)	2,32	2,29	2,34 ^a	2,27 ^b	2,30	2,30	0,020
EW-conversie	2,68 ^a	2,62 ^b	2,64	2,66	2,65	2,65	0,015

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele). Binnen een rij was de SEM hetzelfde voor de drie hoofdeffecten.

² Er is een significante interactie tussen oplegstrategie en voersysteem (O*V) voor het kenmerk groei

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,05)

Uit tabel 1 blijkt dat er geen verschillen zijn in groei (op basis van berekend eindgewicht) en voer- en EW-opname tussen tomen (beren + zeugjes) en beren. Beren hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen. Uit bijlage 5 blijkt dat zeugjes langzamer groeien dan beren (835 g/d versus 873 g/d) en een ongunstigere voederconversie (2,51 versus 2,39) en EW-conversie (2,75 versus 2,62) hebben. Er zijn geen verschillen in voer- en EW-opname tussen beren en zeugjes. De gemiddelde groei (854 versus 864 g/d), voeropname (2,09 versus 2,11 kg/d) en voederconversie (2,45 versus 2,44) van de hokken met beren + hokken met zeugjes is vergelijkbaar met die van tomen.

De vleesvarkens gevoerd via een lange trog hebben minder voer opgenomen en zijn langzamer gegroeid dan de vleesvarkens gevoerd via een droogvoerbak. Dit geldt met name bij tomen en bij hokken met zeugjes (zie bijlage 5). Bij de hokken met beren zijn er geen duidelijke verschillen in voeropname en groei tussen de trog en de droogvoerbak. Er is geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak.

Er zijn geen verschillen in technische resultaten tussen vleesvarkens die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste weken voor afleveren.

De technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer zijn weergegeven in tabel 2. In bijlage 6 zijn de resultaten per proefbehandeling, inclusief de proefbehandelingen met zeugjes, weergegeven.

Tabel 2 Technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten van tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflevervoer		SEM ¹
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen	
Aantal dieren opgelegd	288	288	288	288	288	288	
Aantal hokken opgelegd	24	24	24	24	24	24	
<i>Startvoerfase:</i>							
Opleggewicht	23,5	23,5	23,2	23,8	23,5	23,5	
Tussengewicht (kg)	47,5	47,5	48,1	46,9	47,6	47,5	
Aantal dagen	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	
Groei (g/d) ²	756	757	785 ^a	728 ^b	761	752	9,0
Voeropname (kg/d)	1,38 ^x	1,33 ^y	1,39 ^a	1,32 ^b	1,36	1,34	0,015
Voederconversie	1,82 ^x	1,77 ^y	1,77	1,81	1,79	1,79	0,022
EW-opname (/d)	1,57 ^x	1,52 ^y	1,59 ^a	1,50 ^b	1,55	1,53	0,018
EW-conversie	2,07 ^x	2,01 ^y	2,02	2,07	2,04	2,04	0,025
<i>Tussenvoerfase</i>							
Tussengewicht (kg)	73,3	73,6	74,3	72,6	73,8	73,1	
Aantal dagen	28	28	28	28	28	28	
Groei (g/d)	921	935	939	917	941	915	13,9
Voeropname (kg/d)	2,04	2,01	2,04	2,02	2,05	2,01	0,024
Voederconversie	2,23 ^x	2,15 ^y	2,18	2,21	2,18	2,20	0,025
EW-opname (d)	2,25	2,21	2,24	2,22	2,25	2,21	0,026
EW-conversie	2,45 ^x	2,37 ^y	2,39	2,43	2,40	2,42	0,028
<i>Eindvoerfase tot 1^{ste} levering:</i>							
Levend gewicht bij 1 ^{ste} levering (kg)	111,8	113,9	114,1	111,7	112,6	113,1	
Aantal dagen	40	40	40	40	40	40	
Groei (g/d) ²	964 ^a	1008 ^b	994	977	971	1000	13,0
Voeropname (kg/d)	2,66	2,67	2,71 ^a	2,62 ^b	2,65	2,68	0,030
Voederconversie	2,76 ^a	2,65 ^b	2,73	2,69	2,73	2,69	0,025
EW-opname (/d)	2,87	2,89	2,93 ^a	2,83 ^b	2,86	2,90	0,032
EW-conversie	2,98 ^a	2,87 ^b	2,95	2,90	2,95	2,90	0,026
<i>1^{ste} tot 2^{de} levering:</i>							
Levend eindgewicht (kg)	119,3	120,3	120,7	118,9	119,7	119,9	
Aantal dagen	9,4	8,3	8,0	9,8	8,9	8,8	
Groei (g/d)	765	757	807 ^x	716 ^y	789	733	36,3
Voeropname (kg/d)	2,44	2,42	2,50	2,36	2,45	2,42	0,064
Voederconversie ²	3,19	3,20	3,10	3,30	3,11	3,30	0,154
EW-opname (/d)	2,64	2,61	2,70	2,55	2,64	2,61	0,070
EW-conversie ²	3,45	3,45	3,35	3,56	3,35	3,56	0,166

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele). Binnen een rij was de SEM hetzelfde voor de drie hoofdeffecten.

² Er is een significante interactie tussen oplegstrategie en voersysteem (O*V)

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,05)

^{x,y} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,10)

Uit tabel 2 blijkt dat beren in de startvoerfase minder voer en EW opnemen en een gunstigere voeder- en EW-conversie hebben dan tomen. Er is in de startvoerfase geen verschil in groei tussen tomen en beren. Uit bijlage 6 blijkt dat zeugjes in de startvoerfase langzamer groeien dan beren (732 g/d versus 757 g/d) en een ongunstigere voederconversie (1,86 versus 1,77) en EW-conversie (2,12 versus 2,01) hebben. Er is geen duidelijk verschil in voer- en EW-opname tussen beren en zeugjes in de startvoerfase.

In de startvoerfase hebben de vleesvarkens gevoerd via een lange trog minder voer opgenomen en zijn langzamer gegroeid dan de vleesvarkens gevoerd via een droogvoerbak. Dit geldt met name bij tomen en bij hokken met zeugjes (zie bijlage 6). Bij de hokken met beren zijn er geen duidelijke

verschillen in voeropname en groei tussen de trog en de droogvoerbak. Er is geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak. Er zijn geen verschillen in technische resultaten tussen vleesvarkens die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste weken voor afleveren.

In de tussenvoerfase hebben beren een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen. Er zijn geen verschillen in groei en voer- en EW-opname tussen tomen en hokken met beren in de tussenvoerfase. Zeugjes groeien in de tussenvoerfase langzamer dan beren (879 g/d versus 935 g/d) en hebben een ongunstigere voederconversie (2,32 versus 2,15) en EW-conversie (2,55 versus 2,37) (zie bijlage 6). Er is geen verschil in voer- en EW-opname tussen beren en zeugjes in de tussenvoerfase. In de tussenvoerfase zijn er geen duidelijke verschillen in technische resultaten tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of droogvoerbak en tussen vleesvarkens die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste weken voor afleveren.

In de eindvoerfase tot eerste levering groeien beren sneller en hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen. Er is geen verschil in voer- en EW-opname tussen tomen en beren. Zeugjes groeien in de eindvoerfase tot eerste levering langzamer dan beren (924 g/d versus 1008 g/d) en hebben een ongunstigere voederconversie (2,86 versus 2,65) en EW-conversie (3,09 versus 2,87). Er is geen verschil in voer- en EW-opname tussen beren en zeugjes in deze fase.

In de eindvoerfase tot eerste levering hebben de vleesvarkens gevoerd via een lange trog minder voer opgenomen en zijn langzamer gegroeid dan de vleesvarkens gevoerd via een droogvoerbak. Dit geldt met name bij tomen en bij hokken met zeugjes (zie bijlage 6). Bij de hokken met beren zijn er geen duidelijke verschillen in voeropname en groei tussen de trog en de droogvoerbak. Er is geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak. Er zijn geen verschillen in technische resultaten tussen vleesvarkens die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste weken voor afleveren.

Van eerste tot tweede levering zijn er geen verschillen in technische resultaten tussen tomen en beren. De zeugjes zijn in deze fase langzamer gegroeid dan de beren (691 versus 757 g/d) en hebben een ongunstigere voederconversie (3,38 versus 3,20) en EW-conversie (3,65 versus 3,45). Er is geen duidelijk verschil in voer- en EW-opname tussen beren en zeugjes in deze fase.

Van eerste tot tweede levering zijn de vleesvarkens gevoerd via een lange trog langzamer gegroeid dan de vleesvarkens gevoerd via een droogvoerbak. Dit geldt met name bij de beren en de zeugjes en niet bij de tomen (zie bijlage 6).

Er zijn van eerste tot tweede levering geen verschillen in technische resultaten tussen vleesvarkens die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste weken voor afleveren.

3.2 Slachtkwaliteit

De slachtkwaliteit van de tomen en beren voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer zijn weergegeven in tabel 3. In bijlage 7 zijn de resultaten per proefbehandeling, inclusief de proefbehandelingen met zeugjes, weergegeven.

Tabel 3 Slachtkwaliteit van tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflevervoer		SEM ¹
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen	
Aantal dieren afgeleverd	268	275	270	273	271	272	
Aantal dieren 1 ^{ste} levering	107	132	137	102	118	121	
Aantal dieren 2 ^{de} levering	161	143	133	171	153	151	
Geslacht gewicht (kg)	92,2	92,3	93,1	91,4	92,2	92,3	
Vleespercentage	57,5	57,5	57,4	57,5	57,6	57,4	0,18
Spierdikte (mm)	57,8 ^a	55,7 ^b	56,8	56,6	56,1 ^x	57,3 ^y	0,45
Spekdikte (mm)	14,9	14,5	14,8	14,6	14,4	14,9	0,24
Aanhoudingspercentage	77,4 ^a	76,7 ^b	77,2	76,9	77,1	77,0	0,16

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele). Binnen een rij was de SEM hetzelfde voor de drie hoofdeffecten.

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($P < 0,05$)

^{x,y} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($P < 0,10$)

Uit tabel 3 en bijlage 7 blijkt dat er geen verschillen zijn in vleespercentage en spekdikte tussen tomen, beren en zeugjes. Beren hebben wel dunnere spieren dan tomen (55,7 versus 57,8 mm) en zeugjes (55,7 versus 58,5 mm). Het aanhoudingspercentage is bij beren lager dan bij tomen (76,7 versus 77,4%) en bij zeugjes (76,7 versus 78,4%).

Er is geen effect van voersysteem op vleespercentage, spierdikte, spekdikte en aanhoudingspercentage.

Er is een tendens tot dikkere spieren bij de dieren die het aflevervoer kregen. Er is geen effect van aflevervoer op vleespercentage, spekdikte en aanhoudingspercentage.

De karkas- en orgaanbemerkingen van de tomen en beren voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Orgaan- en karkasbemerkingen bij tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflevervoer	
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen
Aantal dieren afgeleverd	268	275	270	273	271	272
<i>Karkasbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	255	257	254	258	253	259
% zonder bemerkingen	88,5 ^x	77,0 ^y	81,1	79,5	81,8	78,8
% pleuritis	11,8 ^a	18,3 ^b	15,4	14,7	13,4	16,6
% bemerking poot	3,5	3,5	3,1	3,9	3,2	3,8
% bemerking huid	1,2	0,8	0,4	1,5	1,2	0,8
% bemerking poot + huid	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0
<i>Orgaanbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	253	252	248	257	249	256
% zonder bemerkingen	82,2	86,1	86,7	81,7	83,1	85,2
% afgekeurde lever	0,4	0,4	0,0	0,8	0,4	0,4
% aangetaste longen	17,4	12,7	12,5	17,5	15,7	14,4
% afgekeurde lever + aangetaste longen	0,0	0,8	0,8	0,0	0,8	0,0

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,05)

^{x,y} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,10)

Uit tabel 4 blijkt dat het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn hoger was bij beren dan bij tomen (18,3 versus 11,8%). In de hokken met zeugjes had 21,1% pleuritis aan de slachtlijn. Het percentage dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn verschilde niet significant tussen tomen en beren. In de hokken met zeugjes had 30,0% aangetaste longen aan de slachtlijn.

Er is geen effect van voersysteem en aflevervoer op de karkas- en orgaanbemerkingen.

3.3 Geurmeting

In de slachterij zijn de karkassen van de beren getest op berengeur door een ruiker. Daarnaast zijn spekmonsters van de beren geanalyseerd op het gehalte aan androstenon en skatol. De resultaten van de geurmetingen via de humane neus en de gehalten aan androstenon en skatol in de spekmonsters zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Geurmetingen en gehalten aan androstenon en skatol van beren gehouden in tomen of met alleen beren en die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflervoer	
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen
Aantal beren getest	140	252	193	199	197	195
<i>Geurmeting¹:</i>						
% score 0	85,7	83,7	82,9	85,9	88,4	80,5
% score 1	5,7	3,6	5,2	3,5	1,5	7,2
% score 2	7,9	9,9	9,3	9,1	7,6	10,8
% score 3	0,7	2,4	2,1	1,5	2,0	1,5
% score 4	0,0	0,4	0,5	0,0	0,5	0,0
Gemiddelde score	0,24	0,32	0,32	0,26	0,25	0,33
<i>Androstenon (mg/kg vet):</i>						
% < 0,5	46,8	44,0	43,8	46,2	44,8	45,1
% tussen 0,5 en 2,0	49,6	48,8	50,0	48,2	49,0	49,3
% > 2,0	3,6	7,2	6,2	5,6	6,2	5,6
Gemiddeld gehalte	0,70	0,81	0,77	0,78	0,78	0,76
<i>Skatol (µg/kg vet):</i>						
% < 100	72,7	69,6	66,1	75,1	73,2	68,2
% tussen 100 en 150	8,6	10,4	9,4	10,2	9,3	10,3
% > 150	18,7	20,0	24,5	14,7	17,5	21,5
Gemiddeld gehalte	89,2	103,5	113,4 ^a	83,7 ^b	91,6	105,1

¹ Geurmeting: score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur; geen berengeur = score 0+1+2, wel berengeur = score 3+4

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,05)

Uit tabel 5 blijkt dat er geen duidelijke verschillen zijn in de gemiddelde score voor berengeur (p = 0,18), het percentage beren met score 3+4 (p = 0,12), het androstenongehalte (p = 0,27) en het skatolgehalte (p = 0,21) tussen beren in berenhokken en beren in tomen.

Er is geen significant effect van voersysteem op de gemiddelde score voor berengeur, het percentage beren met score 3+4 (p = 0,70) en het androstenongehalte (p = 0,96). Het skatolgehalte is echter duidelijk lager bij beren die gevoerd zijn via de lange trog (p = 0,006).

Er is geen duidelijk effect van aflervoer op de gemiddelde score voor berengeur (p = 0,18), het percentage beren met score 3+4 (p = 0,75) en de gehalten aan androstenon (p = 0,96) en skatol (p = 0,16).

3.4 Gezondheid

Het aantal uitgevallen en veterinair behandelde dieren voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflervoer is weergegeven in tabel 6. In bijlage 8 zijn de resultaten per proefbehandeling, inclusief de proefbehandelingen met zeugjes, weergegeven. Tevens zijn de redenen van uitval en behandelen weergegeven.

Tabel 6 Uitval en veterinaire behandelingen van tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflervoer	
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen
Aantal dieren opgelegd	288	288	288	288	288	288
Aantal dieren uitgevallen ¹	18 ^a	8 ^b	14	12	14	12
Tijdens proef	16	6	13	9	12	10
Uit de proef gerekend	2	2	1	3	2	2
Reden van uitval:						
Luchtwegaandoeningen	5 ^x	1 ^y	3	3	3	3
Achterblijven in groei	1	1	1	1	2	0
Streptococcon-infectie	1	0	1	0	1	0
Staatbijten	2	3	3	2	3	2
Klinisch PIA	1	1	1	1	2	0
Diversen	8 ^x	2 ^y	5	5	3	7
Aantal behandelde dieren	37	40	47 ^a	30 ^b	48 ^a	29 ^b
Reden van behandelen:						
Kreupelheden	4	8	7	5	6	6
Luchtwegaandoeningen	12	16	17	11	15	13
Streptococcon-infectie	3	3	4	2	4	2
Diarree	7	6	9	4	9	4
Klinisch PIA	6	4	3	7	9 ^a	1 ^b
Diversen	5	3	7 ^a	1 ^b	5	3

¹ Tijdens de proef: deze dieren zijn uitgevallen of naar de ziekenboeg verplaatst; Uit de proef gerekend: deze dieren zijn achteraf uit de proef gerekend omdat ze veterinair behandeld waren en de groei duidelijk lager was (meer dan tweemaal de standaardafwijking) dan van de andere dieren in het hok.

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($P < 0,05$)

^{x,y} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($P < 0,10$)

Uit tabel 6 blijkt dat het aantal uitgevallen dieren hoger is bij de tomen dan bij de beren. Er zijn met name meer dieren uitgevallen met als reden luchtwegaandoeningen en diversen. Er is geen effect van voersysteem en aflervoer op het aantal uitgevallen dieren en de redenen van uitval.

Het aantal veterinair behandelde dieren is vergelijkbaar bij tomen en bij beren. Bij vleesvarkens die gevoerd zijn via een trog zijn minder dieren veterinair behandeld dan bij vleesvarkens die gevoerd zijn via een droogvoerbak. Bij de vleesvarkens die geen aflervoer kregen zijn minder dieren veterinair behandeld (met name voor klinisch PIA) dan bij de vleesvarkens die wel een aflervoer kregen in de laatste week voor afleveren. De behandelingen voor klinisch PIA hebben allemaal plaats gevonden vlak voor en na afleveren van de eerste dieren in een afdeling. De dieren in de groep "wel aflervoer" werden op dat moment overgeschakeld van eindvoer op aflervoer of ze kregen 100% aflervoer verstrekt.

3.5 Dierbevulling

Dierbevulling op individueel dierniveau is de dag voor afleveren van de eerste dieren gemeten bij alle dieren. De resultaten voor de hoofdeffecten oplegstrategie, voersysteem en aflervoer zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Dierbevuilding¹ van tomen (beren + zeugjes) en beren die gevoerd zijn via een droogvoerbak of een trog en die wel of geen aflevervoer kregen in de laatste week voor afleveren

	Oplegstrategie		Voersysteem		Aflevervoer	
	Tomen	Beren	Droogvoerbak	Trog	Wel	Geen
% dieren score 0	0	0	0	0	0	0
% dieren score 1	77,9	71,6	74,9	74,5	75,2	74,2
% dieren score 2	20,6	24,1	21,5	23,3	21,9	22,8
% dieren score 3	1,5	3,9	3,6	1,8	2,9	2,6
% dieren score 4	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,4

¹ 0 = schoon, 1 = dier is 25% bevuild, 2 = dier is 50% bevuild, 3 = dier is 75% bevuild en 4 = dier is 100% bevuild

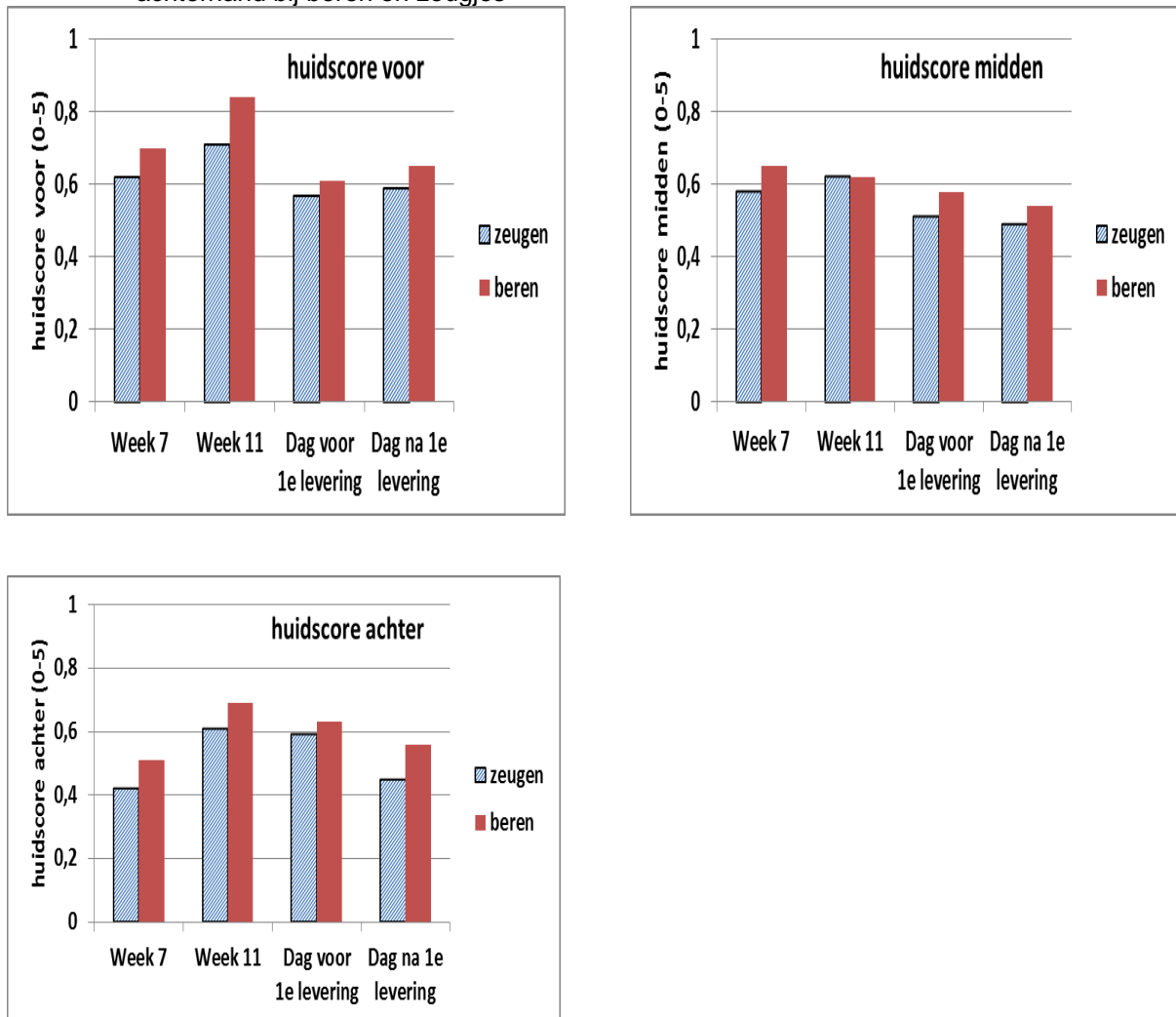
Uit tabel 7 blijkt dat er geen effecten zijn van oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer op dierbevuilding.

3.6 Gedragswaarnemingen

3.6.1 Huidbeschadigingen

Huidbeschadigingen zijn gemeten op individueel dierniveau in alle hokken op 7 weken na opleg, 11 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren en de dag na levering van de eerste dieren. In figuur 1 is de gemiddelde score van respectievelijk de huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand weergegeven voor de beren (gemiddelde van beren in tomen en gescheiden opgelegde beren) en de zeugjes (gemiddelde van zeugjes in tomen en gescheiden opgelegde zeugjes). De resultaten van de huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 9 tot en met 11.

Figuur 1 Gemiddelde score van de huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand bij beren en zeugjes

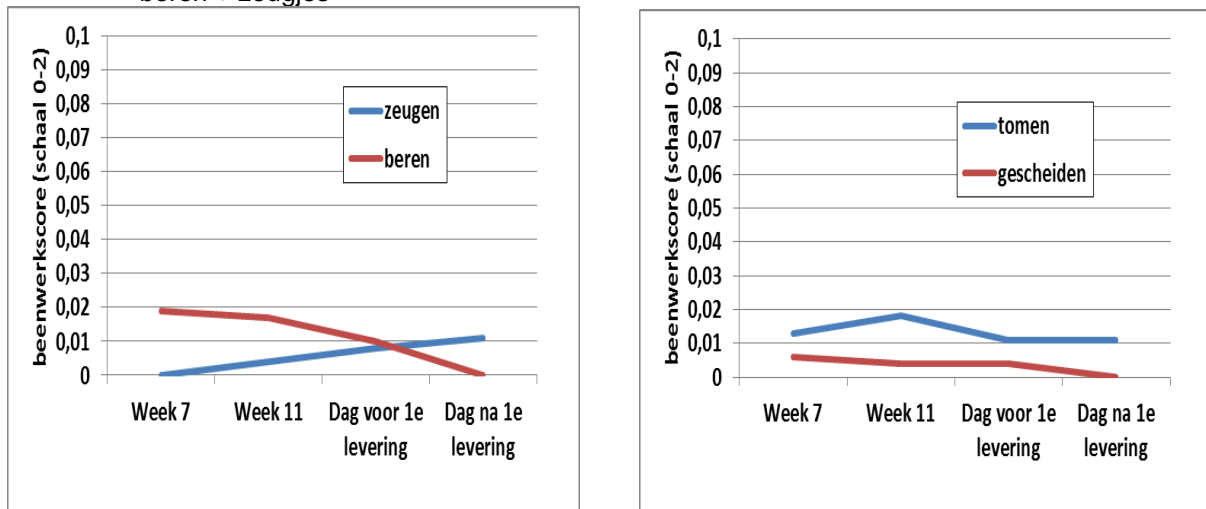


De beren hebben duidelijk meer huidbeschadigingen op de voorhand ($p = 0,004$) dan zeugjes (zie figuur 1). Op de middenhand en achterhand zijn er geen duidelijke verschillen in huidbeschadigingen tussen beren en zeugjes ($p = 0,52$ voor de middenhand en $p = 0,19$ voor de achterhand). Zowel bij de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand als achterhand is er een significant effect van datum van scores ($p < 0,005$). De score voor huidbeschadigingen is 11 weken na opleg het hoogst. Daarna daalt de score voor huidbeschadigingen. Er is geen significant effect van oplegstrategie (tomen versus gescheiden opleggen) en van voersysteem (droogvoerbak versus trog) op de huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand (zie bijlage 9 t/m 11).

3.6.2 Beenwerkscore

De beenwerkscore is gemeten op individueel dierniveau in alle hokken op 7 weken na opleg, 11 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren en de dag na levering van de eerste dieren. De gemiddelde beenwerkscore van de beren en zeugjes en van de tomen en de gescheiden opgelegde beren + zeugjes is weergegeven in figuur 2.

Figuur 2 Gemiddelde beenwerkscore van beren en zeugjes en van tomen en gescheiden opgelegde beren + zeugjes

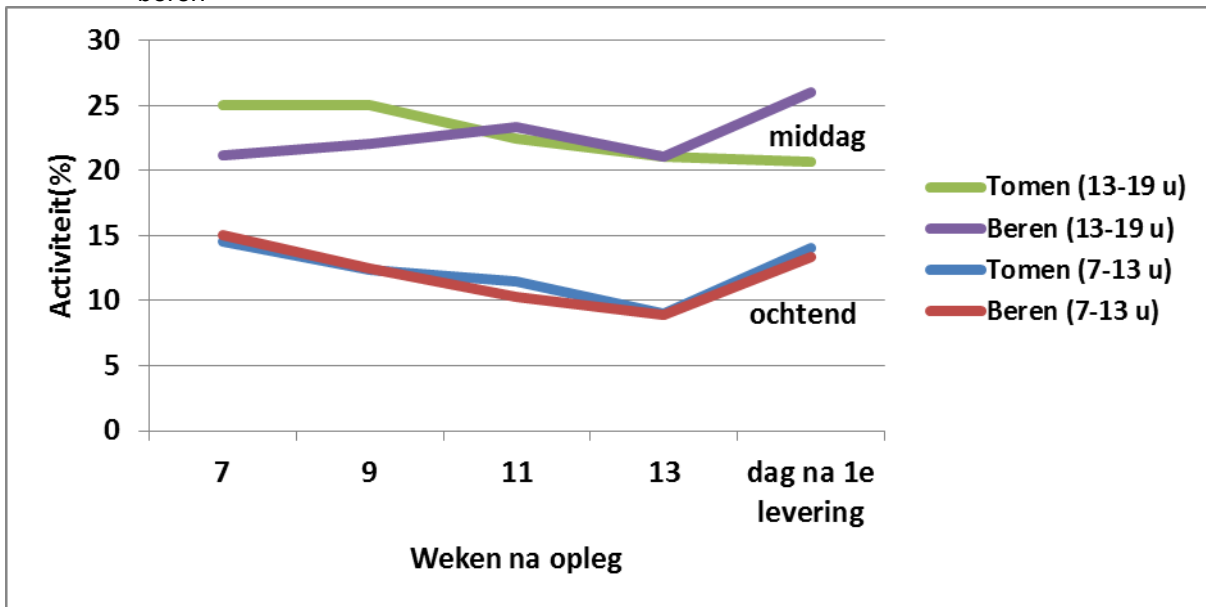


Uit figuur 2 blijkt dat de beenwerkscore laag was tijdens het onderzoek. Dit betekent dat er weinig dieren kreupel waren. Beren hebben een hogere beenwerkscore (is meer kreupele dieren) dan zeugjes ($p = 0,04$). Dit geldt bij de tomen en bij de gescheiden opgelegde beren en zeugjes. Bij de beren lijkt de beenwerkscore te dalen met het vorderen van het vleesvarkenstraject. Bij de zeugjes daarentegen lijkt de beenwerkscore te stijgen. In tomen is de beenwerkscore hoger dan bij gescheiden opgelegde beren + zeugjes ($p = 0,016$). Zowel bij de beren als de zeugjes is de beenwerkscore in tomen hoger dan bij gescheiden opleggen. Er is geen effect van voersysteem (droogvoerbak versus trog) op de beenwerkscore ($p = 0,49$).

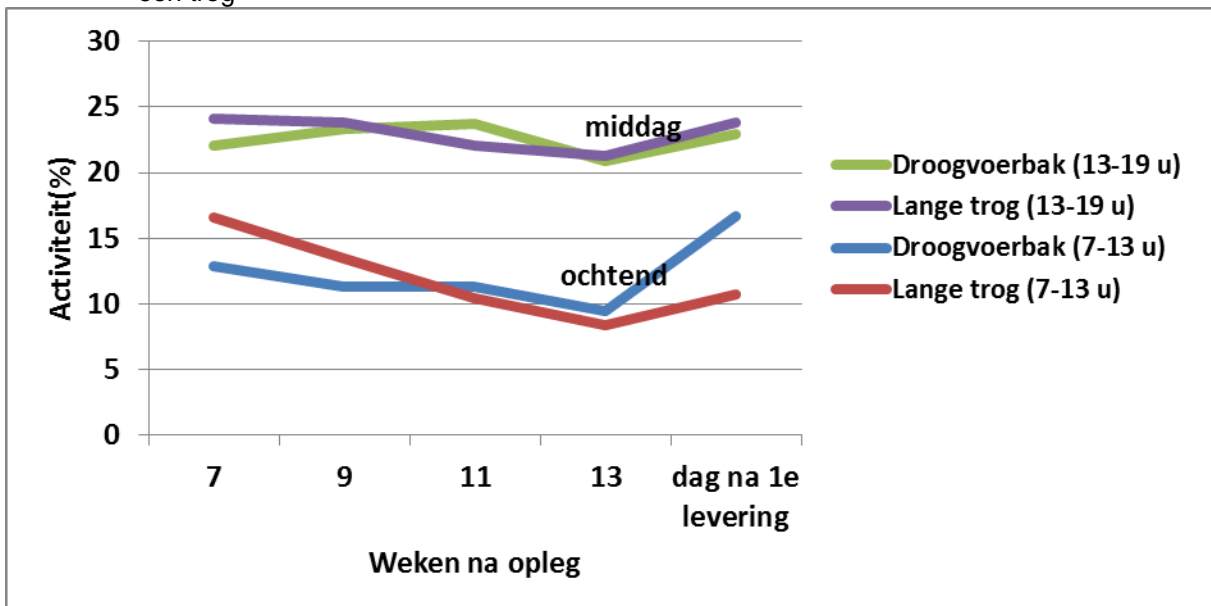
3.6.3 Gedragswaarnemingen op hokniveau

In de hokken met tomen en de hokken met beren zijn op 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren van 7.00 tot 19.00 u gedragswaarnemingen uitgevoerd op hokniveau met behulp van camera's. Elke 15 minuten is bekeken hoeveel dieren staan, liggen, zitten en met de kop tegen een ander varken aan zitten en springen. In figuur 3 is het percentage actieve dieren in hokken met tomen en in hokken met alleen beren 's ochtends (van 7.00 tot 13.00 u) en 's middags (van 13.00 tot 19.00 u) weergegeven. Activiteit is al het "niet liggen" gedrag. In figuur 4 is het percentage actieve dieren bij voeding via een droogvoerbak of via een trog 's ochtends en 's middags weergegeven.

Figuur 3 Percentage actieve dieren 's ochtends en 's middags in hokken met tomen en met alleen beren



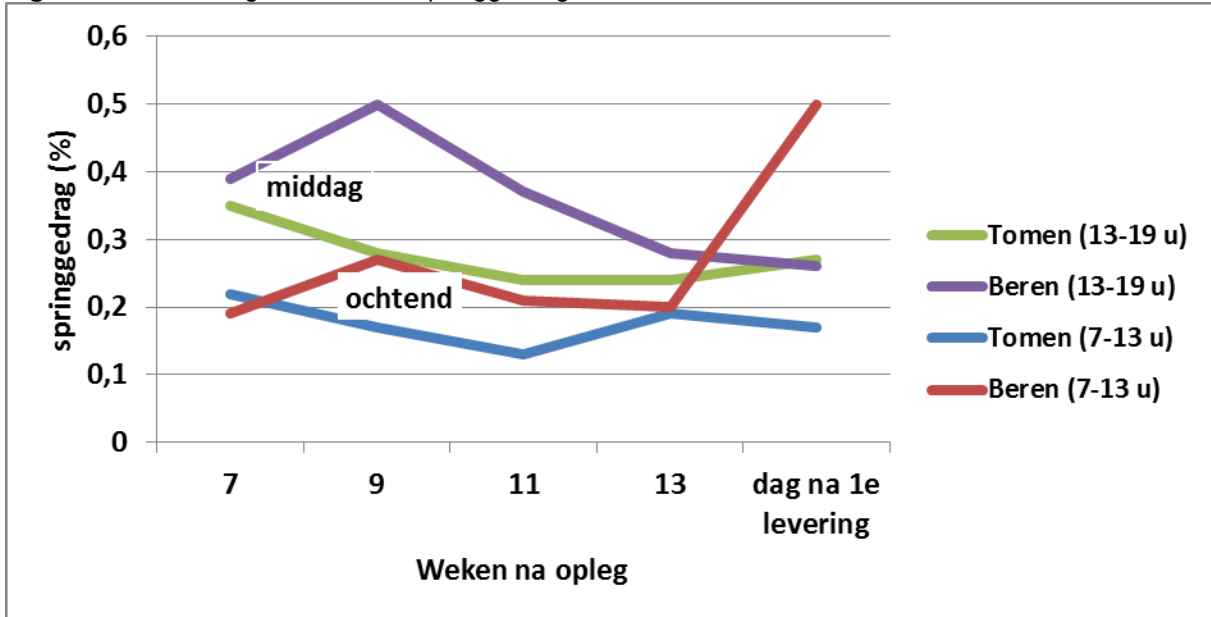
Figuur 4 Percentage actieve dieren 's ochtends en 's middags bij voeding via een droogvoerbak of een trog



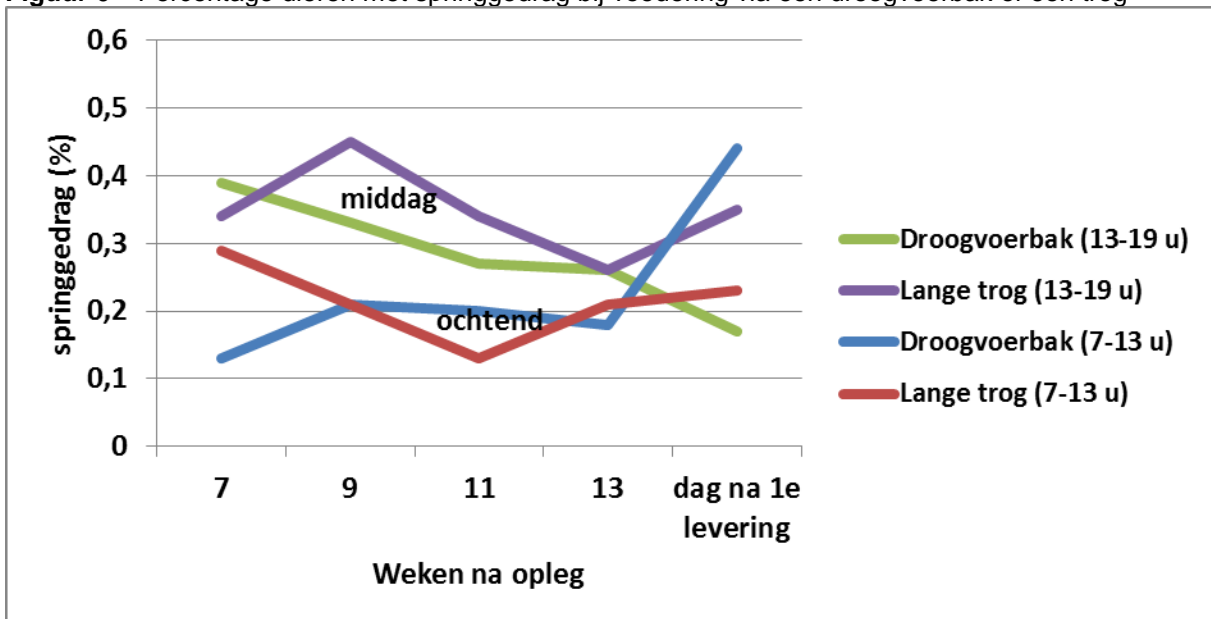
's Middags is het percentage actieve dieren hoger dan 's ochtends ($p < 0,001$). Er is geen duidelijk verschil in percentage actieve dieren tussen hokken met tomen en hokken met alleen beren ($p = 0,84$) en tussen voeding via een droogvoerbak of via een trog ($p = 0,94$). Er is wel een effect van week na opleg ($p = 0,002$).

In figuur 5 is het percentage dieren dat met de kop tegen een ander dier zit + het percentage dieren dat springt in hokken met tomen en in hokken met alleen beren zowel 's ochtends en 's middags weergegeven. In figuur 6 is dat weergegeven bij voeding via een droogvoerbak of via een trog. Bij het met de kop tegen een ander dier aanzitten en bij springen zijn altijd twee dieren betrokken. Alleen de dader is geregistreerd en niet het slachtoffer.

Figuur 5 Percentage dieren met springgedrag in hokken met tomen en met alleen beren



Figuur 6 Percentage dieren met springgedrag bij voeding via een droogvoerbak of een trog



's Middags komt meer springgedrag (met de kop tegen een ander + springen) voor dan 's ochtends ($p = 0,001$). Het percentage dieren met springgedrag is hoger in hokken met alleen beren dan in hokken met tomen ($p = 0,02$). Er is geen effect van voersysteem op springgedrag ($p = 0,42$). Er is geen effect van week na opleg ($p = 0,59$) op springgedrag.

3.6.4 Gedragswaarnemingen op individueel dierniveau

De individuele gedragswaarnemingen zijn beschrijvend weergegeven en zijn niet statistisch geanalyseerd. De gedragswaarnemingen op individueel dierniveau zijn in acht hokken (is 96 dieren) uitgevoerd op 7, 11 en 15 weken na opleg. In deze weken is gedurende één dag tussen 14.00 uur en 18.00 uur iedere 10 seconden een stilstaand beeld geanalyseerd. Bekeken is welke dieren met de neus tegen een ander dier duwen, de kop, keel of poot op een ander dier leggen, springen op een liggend dier, springen op een staand dier of een ander dier achtervolgen. Dit betekent dat in totaal

34560 beelden (= 8 hokken x 3 waarnemingstijdstippen x 4 uur waarnemen x 360 foto's per uur) zijn bekeken. In totaal zijn op al deze beelden 228 keer bovengenoemde gedragingen gescoord. Dat geeft aan dat springgedrag weinig is voorgekomen. Van de 96 dieren is bij 79 dieren één keer of vaker springgedrag waargenomen. Bij de overige 17 dieren is geen springgedrag waargenomen. In tabel 8 is het aantal gescoorde gedragingen bij de gescheiden opgelegde beren en bij de beren en zeugjes in tomen weergegeven.

Tabel 8 Aantal gedragingen gerelateerd aan springgedrag die op 34560 beelden zijn waargenomen bij gescheiden opgelegde beren en bij tomen (beren + zeugjes)

	Neus, kop, keel of poot op ander dier	Springen op liggend dier	Springen op staand dier	Achtersvolgen
Gescheiden opleg:				
- beren	29	38	37	0
Tomen:				
- beren	43	18	18	0
- zeugjes	32	9	2	2

Het lijkt erop dat gescheiden opgelegde beren minder met de neus, kop, keel of poot op een ander dier zitten dan beren in tomen. Het aantal sprongpogingen bij gescheiden opgelegde beren is twee keer zo hoog als bij beren in tomen. Het aantal beren per hok is bij gescheiden opgelegde beren echter ook twee keer zo hoog als bij tomen. Het aantal sprongpogingen per beer is dus vergelijkbaar bij gescheiden opgelegde beren en bij beren in tomen. Beren springen wel vaker dan zeugjes. Van het totaal aantal sprongpogingen in de tomen was 36 keer een beer de dader en 11 keer een zeug. Het slachtoffer van de sprongpogingen was 20 keer een beer en 27 keer een zeug. Beren en zeugjes worden dus beide besprongen.

In tabel 9 is het aantal gescoorde gedragingen bij voeding via een droogvoerbak of via een trog weergegeven.

Tabel 9 Aantal gedragingen gerelateerd aan springgedrag die op 34560 beelden zijn waargenomen bij gescheiden opgelegde beren en bij tomen (beren + zeugjes) gevoerd via een droogvoerbak of een lange trog

	Neus, kop, keel of poot op ander dier	Springen op liggend dier	Springen op staand dier	Achtersvolgen
Droogvoerbak	59	21	15	1
Lange trog	45	44	42	1

Het lijkt erop dat het met de neus, kop, keel of poot op een ander dier minder voorkomt bij voeding via een lange trog maar dat springen op een liggend of staand dier vaker voorkomt bij voeding via een lange trog.

3.6.5 Relatie gedrag en berengeur

Nagegaan is of er relatie was tussen het gedrag van de individuele beren en berengeur via de ruiker en de gehalten aan androstenon en skatol. Er is geen relatie gevonden tussen het gedrag van de individuele beren en berengeur en de gehalten aan androstenon en skatol.

4 Discussie

Onderzocht is wat de effecten zijn op gedrag, technische resultaten en berengeur van: 1) het bij elkaar houden van volledige tomen versus het mengen van beren uit verschillende tomen; 2) gelijktijdig voeren via een lange trog versus volgtijdig voeren via een droogvoerbak; 3) voeren van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, versus voeren van een standaard eindvoer.

Seksueel en agressief gedrag

Het percentage dieren met springgedrag was laag in de proef. 's Middags kwam er duidelijk meer springgedrag (met de kop tegen een ander varken en springen) voor dan 's ochtends. Ook Vermeer et al. (2012) zagen 's middags meer springgedrag dan 's ochtends. Dit komt waarschijnlijk omdat de dieren 's middags actiever zijn dan 's ochtends. Het percentage actieve dieren was 's middags circa 23% en 's ochtends 13%. Er was geen effect van week na opleg op springgedrag. Het springgedrag nam niet toe vanaf 7 weken na opleg tot de dag na levering van de eerste dieren. Vermeer e.a. (2012) hebben op vier bedrijven gedragswaarnemingen gedaan bij beren. Op twee bedrijven zagen zij een lichte toename in springgedrag gedurende het vleesvarkenstraject. Op de twee andere bedrijven zagen ze echter ook geen toename in springgedrag.

Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in springgedrag van de dieren. In de hokken met alleen beren nam het percentage beren met springgedrag toe van 0,24% op 13 weken na opleg tot 0,38% de dag na eerste levering maar deze toename was niet significant. Vermeer e.a. (2012) zagen ook geen toename in springgedrag na het afleveren van de eerste dieren in een hok. Dit is in tegenstelling met onderzoek van Fredriksen and Hexeberg (2009). Zij vonden een tendens tot een stijging in springgedrag bij de beren nadat de eerste dieren geleverd waren (van 2,2 naar 3,3 sprongen per beer per uur). Het vaststellen van de nieuwe rangorde na het leveren van de eerste dieren is de reden van de stijging in springgedrag, gaven zij aan. In ons onderzoek was het aantal sprongen per beer per uur gemiddeld 0,18 en dus veel lager dan in het onderzoek van Fredriksen and Hexeberg (2009). Mogelijk is de kans op toename in springgedrag na afleveren van de eerste dieren groter als voor afleveren ook al veel springgedrag te zien was. Het is niet helemaal duidelijk waarom het percentage dieren met springgedrag in ons onderzoek laag was. Alle dieren zijn tot opleg in de vleesvarkensstal bij elkaar gehouden als toom en niet gemengd met andere dieren. Mogelijk verklaart dit het lage niveau van springgedrag.

Het springgedrag was hoger in hokken met alleen beren dan in hokken met tomen. In de hokken met tomen bestond echter slechts de helft van de dieren uit beren en de andere helft uit zeugjes. In enkele hokken zijn individuele gedragswaarnemingen gedaan. Hieruit bleek dat in hokken met tomen een derde van het springgedrag wordt veroorzaakt door zeugjes en twee derde door beren. Als hiermee rekening wordt gehouden is er geen verschil in het percentage beren met springgedrag in hokken met alleen beren en in hokken met tomen. Ook was er geen effect van oplegstrategie (tomen opleggen versus gescheiden opleggen en mengen) op de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand. In hokken met tomen kwamen wel iets meer kreupele dieren voor dan in hokken met gescheiden opgelegde beren en zeugjes maar het percentage dieren kreupele dieren was erg laag. Deze resultaten komen niet overeen met de bevindingen van Fredriksen et al. (2008). Zij vonden dat agressief en seksueel gedrag minder voorkwamen bij beren die vanaf geboorte tot afleveren met hun toomgenoten waren gehuisvest dan bij beren die gemengd werden met beren en zeugjes uit andere tomen. Ook vonden ze minder huidbeschadigingen in tomen. Uit het Alcasde project D.1.1.2 (2009) komen eveneens aanwijzingen dat agressief en seksueel gedrag minder voorkomen bij beren die vanaf geboorte tot afleveren met hun toomgenoten zijn gehuisvest dan bij beren in berenhokken. De reden waarom wij geen verschil vinden in springgedrag en huidbeschadigingen tussen beren gehouden in tomen en in hokken met alleen beren komt mogelijk door het lage niveau van springgedrag en huidbeschadigingen in de proef.

Bij de beren kwam meer springgedrag voor en zijn duidelijk meer huidbeschadigingen op de voorhand en meer kreupele dieren waargenomen dan bij de zeugjes. Ook op de achterhand werden iets meer huidbeschadigingen waargenomen bij beren dan bij zeugjes maar dit verschil was niet significant. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Rydhmer et al. (2006) en Fàbrega et al. (2010) en in het Alcasde project D.1.1.2 (2009). Ook zij zagen meer springgedrag en huid- en beenwerkbeschadigingen bij beren dan bij zeugjes.

Er was geen effect van voersysteem op springgedrag en op de huid- en beenwerkscore. Het percentage dieren met springgedrag en de gemiddelde score voor huidbeschadigingen en voor beenwerk waren vergelijkbaar in hokken die gelijktijdig gevoerd werden via een lange trog (12

vreetplaatsen voor 12 dieren) of volgtijdig via een droogvoerbak (1 vreetplaats voor 12 dieren). Het gelijktijdig laten eten heeft het ongewenste gedrag van de beren dus niet verminderd in dit onderzoek.

Technische resultaten

Er waren geen verschillen in groei en voer- en EW-opname tussen tomen (beren + zeugjes) en gescheiden opgelegde beren. De beren hadden wel een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen (2,39 versus 2,44). De gescheiden opgelegde zeugjes zijn langzamer gegroeid dan de gescheiden opgelegde beren (835 g/d versus 873 g/d) en hadden een ongunstigere voederconversie (2,51 versus 2,39) en EW-conversie (2,75 versus 2,62). De zeugjes en beren hadden een vergelijkbare voer- en EW-opname. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Korf und Wahl (2009) en door Fàbrega et al. (2010). Ook zij vonden dat beren sneller groeien dan zeugjes, een gunstigere voederconversie hebben en een vergelijkbare voeropname. Van der Peet-Schwering e.a. (2012) vonden geen verschil in groei tussen gescheiden opgelegde beren en zeugjes maar wel een gunstigere voederconversie bij de beren. De gemiddelde groei (854 versus 864 g/d), voeropname (2,09 versus 2,11 kg/d) en voederconversie (2,45 versus 2,44) van de hokken met beren + hokken met zeugjes was vergelijkbaar met die van tomen. Dit betekent dat het gescheiden opleggen van beren en zeugjes tot vergelijkbare technische resultaten leidt als het opleggen van tomen.

De vleesvarkens die drie keer daags droogvoer kregen via een lange trog namen 0,06 kg voer per dag minder op (2,07 versus 2,13 kg/d) en zijn 35 g/d langzamer gegroeid (851 versus 886 g/d) dan de vleesvarkens die onbeperkt droogvoer kregen via een droogvoerbak. Dit gold met name bij tomen en bij hokken met zeugjes. Bij de hokken met beren waren er geen duidelijke verschillen in voeropname en groei tussen de trog en de droogvoerbak. Er was geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak. De lagere voeropname bij trogvoeding komt mogelijk door het verstrekken van te grote voerporties bij drie keer daags droogvoer verstrekken waardoor een deel van het voer niet opgenomen wordt. Vleesvarkens die onbeperkt gevoerd worden via een droogvoerbak nemen hun dagelijkse hoeveelheid voer in ongeveer acht voerbeurten op (Ramaekers, 1996). Bij een voeropname van bijvoorbeeld 2,4 kg/d per dag, nemen ze gemiddeld 300 gram voer op per voerbeurt. Als 2,4 kg per dag in drie voerbeurten verstrekt wordt, moeten de varkens 800 gram per voerbeurt opnemen. Mogelijk is dat te veel bij droogvoer verstrekking en is daarom de voeropname bij trogvoeding lager. Mogelijk is de voeropname bij trogvoeding te verhogen door de vleesvarkens vier- of vijfmaal daags te voeren in plaats van driemaal daags.

Het verstrekken van een aflevervoer de laatste twee weken voor afleveren had geen effect op de technische resultaten van de vleesvarkens. De grondstoffensamenstelling van het aflevervoer was zoveel mogelijk vergelijkbaar met de grondstoffensamenstelling van het standaard eindvoer. Dit heeft erin geresulteerd dat de voeropname niet verlaagd is door de overschakeling op het aflevervoer.

Gezondheid en uitval

In de hokken met tomen zijn meer dieren uitgevallen dan in de hokken met alleen beren of alleen zeugjes. Er zijn met name meer dieren uitgevallen met als reden luchtwegaandoeningen en diversen. Ongeveer de helft van de dieren is in de eerste vier weken na opleg uitgevallen. Van de 18 uitgevallen dieren in de tomen waren er 10 zeug en 8 beer. Van der Peet-Schwering e.a. (2008) vonden geen verschil in aantal uitgevallen vleesvarkens tussen tomen (borgen en zeugjes) en vleesvarkens (borgen en zeugjes) die bij opleg gemengd waren. Het is niet duidelijk waarom er in de tomen meer dieren uitgevallen zijn dan in de hokken met alleen beren of zeugjes. Mogelijk is het hogere aantal uitgevallen vleesvarkens in de tomen te wijten aan toeval. Het aantal veterinair behandelde dieren was vergelijkbaar in de hokken met tomen en hokken met alleen beren en alleen zeugjes.

Het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn was lager in hokken met tomen dan in hokken met alleen beren (11,8 versus 18,3%). In de hokken met alleen zeugjes had 21,1% pleuritis aan de slachtlijn. Uit Deens onderzoek op enkele honderden vleesvarkensbedrijven bleek dat het mengen van dieren binnen het bedrijf één van de belangrijkste risicofactoren is voor het ontstaan van pleuritis (Cleveland-Nielsen et al., 2002). In de hokken met tomen zijn de varkens vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis als toom bij elkaar gebleven en niet gemengd met andere varkens. Dit verklaart waarschijnlijk het lagere percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn.

Het bij elkaar houden van de tomen heeft het percentage dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn (17,4%) niet verlaagd in vergelijking met de hokken met alleen beren (12,7%) maar wel in vergelijking met de hokken met alleen zeugjes (30,0%). In onderzoek van Van der Peet-Schwering et

al. (2008) verminderde het aantal dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn van 10,3 naar 5,9% door dieren als toom bij elkaar te houden.

Het aantal uitgevallen varkens was vergelijkbaar bij voeding via een trog of via een droogvoerbak. Het aantal veterinair behandelde dieren was echter hoger bij voeding via de droogvoerbak dan via de trog. Er zijn met name meer dieren behandeld met als redenen luchtwegaandoeningen en diversen. Het is niet duidelijk waarom er bij de droogvoerbak meer dieren veterinair behandeld zijn dan bij de trog. In ronde 1 zijn geen dieren behandeld voor luchtwegaandoeningen. In ronde 2 zijn bij de droogvoerbak 8 dieren behandeld voor luchtwegaandoeningen (waarvan 3 dieren in hetzelfde hok) en bij de trog 6 dieren. In ronde 3 zijn bij de droogvoerbak 9 dieren behandeld voor luchtwegaandoeningen (waarvan 5 dieren in hetzelfde hok) en bij de trog 5 dieren. Bij de droogvoerbak zijn zeven dieren behandeld met als reden diversen. Dit bestond uit de volgende behandelingen: 4 x staartbijten (waarvan drie dieren in hetzelfde hok), 2 x oorontsteking en 1 x ontsteking.

Er was geen effect van aflevervoer op het aantal uitgevallen vleesvarkens. Bij de vleesvarkens die aflevervoer kregen zijn echter meer dieren veterinair behandeld met name vanwege klinisch PIA. De behandelingen vonden allemaal plaats aan het eind van het vleesvarkenstraject. Mogelijk spelen de overschakeling van eindvoer naar aflevervoer en het gehalte aan niet zetmeel koolhydraten (NSP) in het aflevervoer hier een rol in. Uit een literatuuronderzoek van Van der Meulen en Van der Peet-Schwering (2007) bleek dat een laag gehalte aan NSP in het voer positief zou kunnen zijn bij de beperking van ileitis. In het aflevervoer was het gehalte aan NSP 3,5% hoger (22,31 versus 18,8%) dan in het standaard eindvoer.

Berengeur

De gemiddelde score voor berengeur, het percentage beren met berengeur (score 3+4) en de gehalten aan androstenon en skatol verschilden niet duidelijk tussen beren in berenhokken en beren gehouden in tomen. In het Alcasde project D.1.1.2 (2009) was er ook geen duidelijk verschil in androstenon- en skatolgehalte tussen beren gehouden in tomen en beren in berenhokken. Fredriksen et al. (2006) daarentegen vonden een lager androstenongehalte bij beren gehouden in tomen dan bij beren die gemengd werden met beren en zeugjes uit andere tomen. Het lagere androstenongehalte werd waarschijnlijk veroorzaakt door het lagere niveau van agressief gedrag en springgedrag bij beren gehouden in tomen (Fredriksen et al., 2008). In ons onderzoek was er geen verschil in het percentage beren met springgedrag in hokken met alleen beren en in hokken met tomen en dat is mogelijk de reden dat we geen effect op het gehalte aan androstenon gevonden hebben.

Er was geen effect van voersysteem op berengeur en op het androstenongehalte. Het skatolgehalte was echter duidelijk lager bij beren die gevoerd zijn via de lange trog. De reden hiervoor is niet helemaal duidelijk. Valeeva et al. (2009) hebben recent een literatuuroverzicht gepubliceerd van onderzoek dat gedaan is naar factoren die het gehalte aan androstenon en skatol mogelijk kunnen verlagen. Hieruit blijkt dat er geen onderzoek is gedaan naar trogvoeding in vergelijking met voeding via een droogvoerbak in relatie tot berengeur. Wel bleek uit onderzoek van Andersson et al. (1997) dat het skatolgehalte hoger is bij beren die droogvoer kregen dan brijvoer. Ook uit een enquête op 100 varkensbedrijven (Van Wagenberg et al., not published) komen aanwijzingen dat berengeur (geroken via de humane neus) hoger is bij beren die droogvoer kregen dan brijvoer. Droogvoer werd verstrekt via een droogvoerbak en brijvoer via een lange trog. Het verschil in berengeur kan dus ook het gevolg zijn van het verschil in voersysteem en niet van het verschil tussen droogvoer en brijvoer. In ons onderzoek kregen alle dieren droogvoer. Uit onderzoek van Kjeldsen (1993) (geciteerd bij Valeeva et al., 2009) komen aanwijzingen dat het verstrekken van extra water via een extra drinknippel in het hok het gehalte aan skatol verlaagt. In ons onderzoek hadden de dieren die via de droogvoerbak gevoerd werden onbeperkt de beschikking over drinkwater via een drinkbakje in het hok. Bij de dieren die gevoerd werden via de trog was er ook een drinkbakje beschikbaar in het hok. Maar daarnaast konden ze drie keer daags, tijdens het voeren, gedurende 10 minuten water opnemen via drinknippels in de trog (per vreetplaats 1 drinknippel). Mogelijk hebben de dieren die via de trog gevoerd werden meer drinkwater opgenomen en verklaart dat het lagere skatolgehalte.

Er was geen duidelijk effect van aflevervoer op berengeur en op de gehalten aan androstenon en skatol. De verwachting was dat het aflevervoer het gehalte aan skatol zou verlagen. Het aflevervoer bevatte een lager eiwitgehalte, minder onverteerbaar tryptofaan, een hoger gehalte verteerbaar NSP-gehalte door de toevoeging van bietenpulp en cichorei (inuline), extra zuren en een kleimineraal. Dit

zijn allemaal aanpassingen en toevoegingen aan het voer waarvan in eerder onderzoek (Baltic et al., 1997; Hanssen et al., 2006; Zamaratskaia and Squires, 2008) is aangetoond dat ze het gehalte aan skatol verlagen. Aluwé en Bekaert (2009) vonden ook geen effect van de toevoeging van onder andere inuline en kleimineralen aan het voer op het gehalte aan skatol. Als mogelijke reden gaven zij het lagere gehalte aan toegevoegd inuline (5% in hun onderzoek en 11% in het onderzoek van Hanssen et al., 2006) en de lagere gehalten aan skatol (0,11 ppm in hun onderzoek en respectievelijk 0,35 en 0,16 ppm bij geen en wel kleimineraal in het voer in het onderzoek van Baltic et al., 1997). Mogelijk is dit ook de reden waarom wij geen effect van de aanpassingen in het voer op het gehalte aan skatol hebben gevonden. In ons onderzoek was het gehalte aan skatol vergelijkbaar met de gehalten die Aluwé en Bekaert (2009) hebben gevonden.

5 Conclusies

Op VIC Sterksel is nagegaan wat de effecten zijn op gedrag, technische resultaten en berengeur van: 1) het bij elkaar houden van volledige tomen versus het mengen van beren uit verschillende tomen; 2) gelijktijdig voeren via een lange trog versus volgtijdig voeren via een droogvoerbak; 3) voeren van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, versus voeren van een standaard eindvoer. Om de technische resultaten van “tomen bij elkaar” versus “alleen beren” te kunnen vergelijken zijn ook een aantal hokken met alleen zeugjes opgelegd in de proef.

Overall kan geconcludeerd worden dat het bij elkaar houden van tomen en het gelijktijdig laten eten via een trog het ongewenste gedrag van de beren niet verminderd hebben in dit onderzoek.

Daarnaast heeft het verstrekken van een aflevervoer, gericht op minder berengeur, het aantal beren met berengeur en de gehalten aan androstenon en skatol niet verlaagd. De volgende resultaten zijn gevonden in het onderzoek:

Gedrag, huidbeschadigingen en beenwerkscore:

- Het percentage beren met springgedrag was vergelijkbaar in hokken met alleen beren en in hokken met tomen. Het percentage dieren met springgedrag was laag in de proef.
- Er was geen effect van oplegstrategie (tomen opleggen versus gescheiden opleggen van beren en zeugjes) op de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand. In hokken met tomen kwamen wel iets meer kreupele dieren voor dan in hokken met gescheiden opgelegde beren en zeugjes maar het percentage kreupele dieren was erg laag.
- Bij de beren kwam meer springgedrag voor en zijn duidelijk meer huidbeschadigingen op de voorhand en meer kreupele dieren waargenomen dan bij de zeugjes. Ook op de achterhand werden iets meer huidbeschadigingen waargenomen bij beren dan bij zeugjes maar dit verschil was niet significant.
- Het percentage dieren met springgedrag en de gemiddelde score voor huidbeschadigingen en beenwerk waren vergelijkbaar in hokken die gelijktijdig gevoerd werden via een lange trog of volgtijdig via een droogvoerbak. Het gelijktijdig laten eten heeft het ongewenste gedrag van de beren dus niet verminderd in dit onderzoek.
- 's Middags was het percentage dieren met springgedrag hoger dan 's ochtends.
- Er was geen effect van week na opleg op springgedrag. Het percentage dieren met springgedrag was het hoogst op 9 weken na opleg en nam daarna niet toe. Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in springgedrag van de dieren.

Technische resultaten en gezondheid:

- Er waren geen verschillen in groei en voer- en EW-opname tussen hokken met tomen (beren + zeugjes) en hokken met gescheiden opgelegde beren. De beren hadden wel een gunstigere voeder- en EW-conversie dan tomen.
- De gemiddelde groei, voeropname en voederconversie van de hokken met beren + hokken met zeugjes was vergelijkbaar met die van tomen. Het gescheiden opleggen van beren en zeugjes heeft dus tot vergelijkbare technische resultaten geleid als het opleggen van tomen.
- In de hokken met tomen zijn meer dieren uitgevallen dan in de hokken met alleen beren of alleen zeugjes. Het aantal veterinair behandelde dieren was vergelijkbaar in hokken met tomen en hokken met alleen beren of alleen zeugjes.
- Het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn was lager in hokken met tomen dan in hokken met alleen beren of alleen zeugjes.
- De vleesvarkens die drie keer daags droogvoer kregen via een lange trog namen minder voer op en groeiden langzamer dan de vleesvarkens die onbepakt droogvoer kregen via een droogvoerbak. Dit gold met name bij hokken met tomen en bij hokken met zeugjes. Er was geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen vleesvarkens gevoerd via een lange trog of via een droogvoerbak.
- Het aantal uitgevallen varkens was vergelijkbaar bij voeding via een trog of via een droogvoerbak. Het aantal veterinair behandelde dieren was echter hoger bij voeding via de droogvoerbak dan via de trog.
- Het verstrekken van een aflevervoer de laatste twee weken voor afleveren had geen aantoonbaar effect op de technische resultaten van de vleesvarkens.
- Er was geen effect van aflevervoer op het aantal uitgevallen vleesvarkens. Bij de vleesvarkens die aflevervoer kregen zijn meer dieren veterinair behandeld met name vanwege PIA.

Berengeur:

- De gemiddelde score voor berengeur en de gehalten aan androstenon en skatol verschilden niet duidelijk tussen beren in berenhokken en beren gehouden in tomen.
- Er was geen effect van voersysteem op berengeur en op het androstenongehalte. Het skatolgehalte was echter duidelijk lager bij beren die gevoerd zijn via de lange trog dan via de droogvoerbak.
- Er was geen duidelijk effect van aflevervoer op berengeur en op de gehalten aan androstenon en skatol.
- Er was geen effect van oplegstrategie, voersysteem en aflevervoer op dierbevuiling.

Literatuur

- Alcasde. 2009. D.1.1.2. A report on the experimental approach of the effect of husbandry and management conditions on aggression and mounting behavior and on boar taint levels.
- Aluwé, M. en K. Bekaert. 2009. Vroegtijdige en betrouwbare detectie van berengeur en van de genetische aanleg ervan. Rapport ILVO, Melle, België.
- Andersson, K., A. Schaub, K. Andersson, K. Lundstrom, S. Thomke and I. Hansson. 1997. The effects of feeding system, lysine level and gilt contact on performance, skatole levels and economy of entire male pigs. *Livestock Production Science*, 51, 131-140.
- Baltic, M., S. Raicevic, I. Tadic and A. Drljadic. 1997. Influence of zeolite on skatole content of swine fat tissue. *Boar taint entire male Pigs EAAP 92*, 97-99,
- Cleveland-Nielsen, A., E.O. Nielsen and A.K. Ersbøll. 2002. Chronic pleuritis in Danish slaughter pigs herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 55, 121-135.
- Fàbrega, E., A. Velarde, J. Cros, M. Gispert, P. Suárez, J. Tibau and J. Soler. 2010. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behavior and acute phase proteins. *Livestock Science*, 132, 53-59.
- Fredriksen, B., B.M. Lium, C. Hexeberg Marka, B. Mosveen and O. Nafstad. 2008. Entire male pigs in farrow-to-finish pens. Effect on animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 258-268.
- Fredriksen, B. and C. Hexeberg. 2009. The effect of removing animals for slaughter on the behaviour of the remaining male and female pigs in the pen. *Research in Veterinary Science*, 86, 368–370.
- Hanssen, L.L., H. Meijer, S.M. Thamsborg, D.V. Byrne, A. Roepstorff, A.H. Karlsson, J. Hansen-Moller, M.T. Jensen and M. Tuomola. 2006. Influence of chicory roots on boar taint in entire male and female pigs. *Animal Science*, 82, 359-368.
- Korf, G. and H. Wahl. 2009. Die Mast von Ebern im Vergleich zur Mast von Sauen. Versuchsbericht Fachhochschule Osnabrück.
- Meulen, J. van der en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2007. Het effect van voersamenstelling op bacteriële aandoeningen bij varkens. Rapport 83, Wageningen UR, Livestock Research, Lelystad.
- Pauly, C. et al. 2008. Performances, meat quality and boar taint of castrates and entire male pigs fed a standard and a raw potato starch-enriched diet. *Animal*, 2, 1707-1715.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, N. Kuijken, R. Raymakers, N. Stockhofe, L.A.M.G. van Leengoed, G.P. Binnendijk, T. Cruijsen en M. Augustijn. 2008. Effect van vermindering diercontacten op pleuritis bij vleesvarkens. Rapport 111, Wageningen UR, Livestock Research, Lelystad.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, S.B. Straathof, G.P. Binnendijk, J.Th.M. van Diepen. 2012. Effect van grondstoffsamenstelling en aminozuurgehalten op technische resultaten van beren, borgen en zeugjes. Rapport 563, Wageningen UR, Livestock Research, Lelystad.
- Ramaekers, P.J.L. 1996. Control of individual daily growth in group-housed pigs using feeding stations. PhD thesis, Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Rydmer, L., G. Zamaratskaia, H.K. Andersson, B. Algers, R. Guillemet and K. Lundstrom. 2006. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Sciences*, 56:2, 109-119.

Valeeva, N.I., G.B. Backus, W.H.M. Baltussen. 2009. Moving towards boar taint-free meat: an overview of alternatives to surgical castration from a chain perspective. In H. H. Guither, J.L. Merry and C.E. Merry (eds), *Agriculture: Food, Fiber and Energy for the Future* – Proceedings of the 17th International Farm Management Congress, July 19-24, 2009. Menomonee Falls, WI: Burton & Mayer Printers & Lithographers, vol. 2, 131-144.

Vermeer, H.M., N.C.P.M.M. Dirx-Kuijken, H.W.J. Houwers en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2012. Maatregelen die het ongewenst gedrag van beren verminderen. Rapport 466, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Xue, J.L. and G.D. Dial. 1997. Raising intact male pigs for meat: detecting and preventing boar taint. *Swine health and production*, 5, 151-158.

Zamaratskaia, G. and E.J. Squires. 2008. Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal*, 2, 1-14.

Bijlagen

Bijlage 1 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het aflevervoer (%)

Grondstof	
Tarwe	38,31
Gerst	18,97
Tarwegries	10,72
Soya Hypro	3,67
Chocopower	5,00
Pulp <10% suiker	9,99
Zonnepitschroot	0,75
Bietmelasse 47%	2,94
Cornsteep	2,00
Palmolie-Ruw	0,87
Cichorei Pulp	3,00
Inducal 250	0,64
Zout	0,09
Premix	0,52
Sepioliet	0,50
Methionine 99%	0,11
Lysine 65% Sulfaat	0,75
Threonine 98%	0,17
Tryptofaan10 3/123	0,21
Phyzyme-Pr 9/280	0,04
Dh Acid	0,25
Benzoëzuur	0,25
Calciumformiaat	0,25
Nutriënt	
EW	1,08
Ruw eiwit	13,30
Ruw vet	3,59
Ruwe celstof	5,39
Ruw as	5,69
Zetmeel Ewers	37,31
Suikers	6,52
NSP ¹	22,31
Verteerbaar NSP	13,75
Darmverteerbaar lysine	0,740
Darmverteerbaar tryptofaan	0,133
Totaal tryptofaan	0,168
dEB	218,6
Verteerbaar fosfor	0,227

¹ NSP = non starch polysaccharides

Bijlage 2 Voercurve bij het voeren via de lange trog

Dag	Theoretisch gewicht (kg)	Startvoer	Tussenvoer	Eindvoer	Aflevervoer	Voer per dag (kg)
1	23	100%				1
7	28	100%				1,28
14	33	100%				1,45
21	38	100%				1,7
28	44	100%				2
35	49	100%				2,2
36	49	86%	14%			2,2
37	50	72%	28%			2,2
38	51	57%	43%			2,2
39	52	43%	57%			2,3
40	53	29%	71%			2,3
41	54	15%	85%			2,3
42	55		100%			2,3
49	61		100%			2,4
56	67		100%			2,45
63	74		100%			2,5
64	74		86%	14%		2,5
65	75		72%	28%		2,5
66	76		57%	43%		2,5
67	77		43%	57%		2,55
68	78		29%	71%		2,55
69	79		15%	85%		2,55
70	80			100%		2,55
77	87			100%		2,6
84	92			100%		2,65
89	98			100%		2,65
90	98			86%	14%	2,65
91	99			72%	28%	2,65
92	100			57%	43%	2,65
93	101			43%	57%	2,65
94	101			29%	71%	2,65
95	102			15%	85%	2,65
96	103				100%	2,65
105	109				100%	2,65
112	114				100%	2,65
119	120				100%	2,65

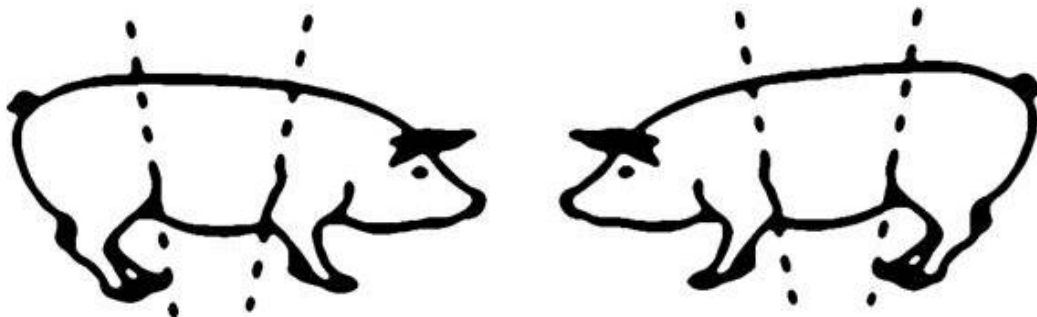
Bijlage 3 Protocol voor huidbeschadigingen en beenwerk

Protocol Huidbeschadigingen

De mate van huidbeschadigingen geeft een indicatie van de mate van onrust en/of agressie bij varkens gehouden in groepen.

Methode en score

Voor de beoordeling van de huidbeschadigingen wordt het lichaam van het varken verdeeld in voor, midden, achter (zie figuur). De beschadigingen aan de linker- en rechterzijde van het dier worden als één geheel beoordeeld.



Per deel (voor, midden en achter) wordt een score van 0 tot en met 5 gegeven voor de ernst van de huidbeschadigingen. Omdat bij normale (rangorde) conflicten de dieren elkaar op de voorhand aanvallen, worden beschadigingen op de voorhand minder zwaar meegeteld.

Score 0 wordt gegeven als het dier geen beschadigingen heeft. Score 5 wordt gegeven bij zeer ernstige beschadigingen.

Er wordt alleen gelet op verse krassen en wonden.

0. Geen krassen
1. Een enkele of een paar kleine krasjes
2. Meerdere en grote krassen
3. Krassen met bloed
4. Open wonden
5. Zeer grote wonden

Protocol beenwerk

Vier poten worden beoordeeld in drie klassen:

0. normale gang
1. mank, licht ontlast
2. Kreupel, één poot volledig ontlast

Bijlage 4 Protocol gedragswaarnemingen

Gedragswaarnemingen op hokniveau

Voor elk hok wordt tussen 7:00 en 19:00 u om de 15 minuten op een stilstaand beeld de volgende informatie geregistreerd:

- liggend = aantal varkens dat ligt
- zittend = aantal varkens dat met de voorpoten ondersteund op de kont zit
- staand = aantal varkens dat staat en niet eet en niet met de kop een ander varken raakt
- etend = aantal varkens dat met de kop in de voerbak staat
- kop tegen ander = aantal varkens dat met de kop een ander varken raakt (achter de oren)
- springen = voorpoten dader van de vloer af; springen op liggend dier; springen op staand/zittend dier.

Gedragswaarnemingen op individueel dierniveau

Tussen 14.00 en 18.00 u is elke 10 seconde de volgende informatie per dier geregistreerd:

- neus duwen = neus tegen de flank van een ander dier duwen
- kop of keel erop = kop of keel op een ander dier leggen
- poot erop = sprongpoging waarbij het slachtoffer wat wegdraait of de dader wat slordig springt waarbij de voorpoten (=klauwen) van de dader tegen de zijkant van het slachtoffer komen en er meteen weer afvalt. Vaak tegen de zijkant van het lichaam.
- springen = voorpoten dader van de vloer af
- achtervolgen = minimaal 5 seconden een ander dier achtervolgen

Bijlage 5 Technische resultaten van opleg tot afleveren per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen		Beren		Zeugjes	
Voersysteem	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog
Aantal dieren opgelegd	144	144	142	143	72	72
Aantal hokken opgelegd	12	12	12	12	6	6
Opleggewicht (kg)	23,0	23,9	23,4	23,6	23,0	22,9
Berekend eindgewicht (kg)	118,7	116,7	118,4	117,1	117,2	114,9
Aantal dagen	107,4	110,8	107,9	108,1	110,7	113,5
Groei (g/d)	891 ^d	837 ^{ab}	881 ^{cd}	865 ^c	855 ^{bc}	814 ^a
Voeropname (kg/d)	2,16 ^c	2,06 ^a	2,10 ^{ab}	2,06 ^a	2,15 ^{bc}	2,03 ^a
Voederconversie	2,43 ^{bc}	2,46 ^{cd}	2,39 ^{ab}	2,38 ^a	2,52 ^d	2,49 ^d
EW-opname (/d)	2,37 ^c	2,26 ^a	2,31 ^{ab}	2,26 ^a	2,36 ^{bc}	2,22 ^a
EW-conversie	2,66 ^{bc}	2,70 ^{cd}	2,62 ^{ab}	2,61 ^a	2,76 ^d	2,73 ^d
Levend eindgewicht (kg)	120,5	118,0	120,8	119,7	116,9	113,8
Groei (g/d)	908 ^c	849 ^b	904 ^c	890 ^c	857 ^{bc}	809 ^a
Voederconversie	2,39 ^b	2,43 ^b	2,33 ^a	2,31 ^a	2,51 ^c	2,51 ^c
EW-conversie	2,62 ^b	2,66 ^b	2,55 ^a	2,54 ^a	2,75 ^c	2,75 ^c

^{a,b,c,d} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (P < 0,05)

Bijlage 6 Technische resultaten in de tussentrajecten per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen		Beren		Zeugjes	
Voersysteem	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog
Aantal dieren opgelegd	144	144	142	143	72	72
Aantal hokken opgelegd	12	12	12	12	6	6
<i>Startvoerfase:</i>						
Opleggewicht	23,0	23,9	23,4	23,6	23,0	22,9
Tussengewicht 1 (kg)	48,5	46,5	47,8	47,3	47,2	44,9
Groei (g/d)	801 ^c	710 ^a	768 ^{bc}	745 ^b	770 ^{bc}	693 ^a
Voeropname (kg/d)	1,43 ^a	1,32 ^{bc}	1,35 ^b	1,31 ^{bc}	1,44 ^a	1,27 ^c
Voederconversie	1,78	1,86	1,76	1,76	1,87	1,84
EW-opname (/d)	1,63 ^a	1,51 ^{bc}	1,54 ^b	1,49 ^{bc}	1,64 ^a	1,44 ^c
EW-conversie	2,03	2,12	2,01	2,00	2,14	2,10
<i>Tussenvoerfase</i>						
Tussengewicht 2 (kg)	74,5	72,0	74,0	73,1	71,1	69,5
Groei (g/d)	933	909	945	925	867	891
Voeropname (kg/d)	2,07	2,02	2,01	2,00	2,03	2,02
Voederconversie	2,22 ^b	2,23 ^b	2,13 ^a	2,17 ^{ab}	2,36 ^c	2,27 ^{bc}
Ew-opname (d)	2,27	2,22	2,21	2,20	2,24	2,22
EW-conversie	2,44 ^b	2,45 ^b	2,34 ^a	2,38 ^{ab}	2,59 ^c	2,50 ^{bc}
<i>Eindvoerfase tot 1^{ste} levering:</i>						
Levend gewicht bij 1 ^{ste} levering (kg)	114,1	109,6	114,0	113,7	109,5	106,3
Groei (g/d)	989 ^{bc}	938 ^a	1000 ^c	1014 ^c	945 ^{ab}	904 ^a
Voeropname (kg/d)	2,73 ^c	2,58 ^a	2,69 ^{bc}	2,64 ^{ab}	2,70 ^{abc}	2,60 ^{ab}
Voederconversie	2,77 ^{bc}	2,76 ^{bc}	2,69 ^{ab}	2,60 ^a	2,85 ^c	2,87 ^c
EW-opname (/d)	2,95 ^c	2,79 ^a	2,90 ^{bc}	2,85 ^{ab}	2,91 ^{abc}	2,81 ^{ab}
EW-conversie	2,99 ^{bc}	2,98 ^{bc}	2,91 ^{ab}	2,81 ^a	3,08 ^c	3,10 ^c
<i>1^{ste} tot 2^{de} levering:</i>						
Levend eindgewicht (kg)	120,5	118,1	120,8	119,7	116,9	113,8
Groei (g/d)	770 ^{ab}	760 ^{ab}	843 ^b	675 ^a	751 ^{ab}	631 ^a
Voeropname (kg/d)	2,50 ^b	2,38 ^{ab}	2,49 ^b	2,30 ^{ab}	2,49 ^b	2,17 ^a
Voederconversie	3,25	3,13	2,95	3,41	3,32	3,44
EW-opname (/d)	2,70 ^b	2,57 ^{ab}	2,69 ^b	2,49 ^{ab}	2,69 ^b	2,35 ^a
EW-conversie	3,51	3,38	3,19	3,69	3,58	3,72

^{a,b,c,d,e} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend (P < 0,10)

Bijlage 7 Slachtkwaliteit per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen		Beren		Zeugjes	
Voersysteem	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog	Droogvoer bak	Lange trog
Aantal dieren geleverd	131	137	139	136	70	68
Aantal 1 ^{ste} levering	69	38	68	64	22	9
Aantal 2 ^{de} levering	62	99	71	72	48	59
Geslacht gewicht (kg)	93,2	91,2	92,9	91,6	91,8	89,6
Vleespercentage	57,5	57,4	57,4	57,5	57,4	57,7
Spierdikte (mm)	58,4 ^c	57,1 ^{bc}	55,3 ^a	56,0 ^{ab}	58,6 ^c	58,3 ^c
Spekdikte (mm)	15,0	14,8	14,5	14,4	15,2	14,6
Aanhoudings%	77,5 ^b	77,3 ^b	77,0 ^{ab}	76,5 ^a	78,3 ^c	78,4 ^c

^{a,b,c} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($P < 0,10$)

Bijlage 8 Uitval en veterinair behandelde dieren per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen		Beren		Zeugjes	
Voersysteem	Droogvoerbak	Lange trog	Droogvoerbak	Lange trog	Droogvoerbak	Lange trog
Aantal dieren opgelegd	144	143	142	143	72	72
Aantal uitgevallen	12	6	2	6	1	2
Reden van uitval:						
Luchtwegaandoeningen	2	3	1	0	0	1
Achterblijven in groei	1	0	0	1	0	1
Streptococceen-infectie	1	0	0	0	0	0
Staatbijten	2	0	1	2	0	0
PIA	1	0	0	1	0	0
Diversen	5	3	0	2	1	0
Aantal behandeld	22	15	25	15	12	12
Reden van behandelen:						
Kreupelheden	3	1	4	4	2	3
Luchtwegaandoeningen	6	6	11	5	9	5
Streptococceen-infectie	2	1	2	1	1	1
Diarree	5	2	4	2	0	0
PIA	1	5	2	2	0	2
Diversen	5	0	2	1	0	1

Bijlage 9 Huidbeschadigingen voorhand per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen				Gescheiden			
Voersysteem	Droogvoerbak		Lange trog		Droogvoerbak		Lange trog	
Sekse	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren
<i>7 weken na opleg¹:</i>								
% score 0	42,2	31,9	43,3	33,8	30,5	43,3	44,4	32,9
% score 1	51,6	58,3	56,7	60,0	66,7	55,3	55,6	62,9
% score 2 en 3	6,2	9,7	0,0	6,2	2,8	1,4	0,0	4,2
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddelde score	0,64	0,78	0,57	0,73	0,72	0,58	0,56	0,73
<i>11 weken na opleg:</i>								
% score 0	29,2	18,6	34,5	21,3	29,6	29,3	31,0	23,4
% score 1	69,3	72,9	63,8	72,5	64,8	67,9	69,0	72,3
% score 2 en 3	1,5	8,5	1,7	6,2	5,6	2,8	0,0	3,6
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Gemiddeld score	0,72	0,93	0,67	0,85	0,76	0,74	0,69	0,83
<i>15 weken na opleg:</i>								
% score 0	47,7	56,5	37,3	36,0	42,6	46,4	45,7	35,7
% score 1	52,3	40,6	62,7	61,8	54,1	52,1	52,9	57,9
% score 2 en 3	0,0	2,9	0,0	2,2	3,3	1,4	1,4	6,4
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,52	0,46	0,63	0,66	0,61	0,55	0,56	0,71
<i>Dag na 1^e levering:</i>								
% score 0	52,5	37,5	33,3	32,6	44,9	34,7	42,6	51,3
% score 1	47,5	54,2	64,8	67,4	53,1	59,7	55,8	46,1
% score 2 en 3	0,0	8,3	1,9	0,0	2,0	5,6	1,6	2,6
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,48	0,71	0,69	0,67	0,57	0,71	0,59	0,53

¹ Huidbeschadiging: score 0 = geen beschadiging; score 5 = zeer ernstige beschadigingen

Bijlage 10 Huidbeschadigingen middenhand per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen				Gescheiden			
Voersysteem	Droogvoerbak		Lange trog		Droogvoerbak		Lange trog	
Sekse	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren
<i>7 weken na opleg¹:</i>								
% score 0	45,3	38,9	40,0	41,3	43,0	44,7	51,4	30,8
% score 1	48,4	56,9	55,0	53,7	55,6	53,9	48,6	63,6
% score 2 en 3	6,3	4,2	5,0	5,0	1,4	1,4	0,0	5,6
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddelde score	0,63	0,65	0,65	0,65	0,58	0,57	0,49	0,76
<i>11 weken na opleg:</i>								
% score 0	46,1	42,9	36,2	51,3	40,9	45,0	38,0	35,5
% score 1	50,8	54,3	60,4	43,7	59,1	50,7	60,6	55,3
% score 2 en 3	3,1	2,8	3,4	5,0	0,0	4,3	1,4	9,2
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,57	0,60	0,69	0,54	0,59	0,59	0,63	0,75
<i>15 weken na opleg:</i>								
% score 0	58,5	50,7	37,3	38,2	49,2	49,3	60,0	39,3
% score 1	40,0	47,8	55,9	61,8	49,2	50,0	40,0	57,1
% score 2 en 3	1,5	1,5	6,8	0,0	1,6	0,7	0,0	3,6
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,43	0,51	0,69	0,62	0,52	0,51	0,40	0,66
<i>Dag na 1^e levering:</i>								
% score 0	72,5	45,8	35,2	50,0	51,0	48,6	62,3	54,0
% score 1	27,5	54,2	63,0	45,7	46,9	51,4	31,2	40,8
% score 2 en 3	0,0	0,0	1,8	4,3	2,0	0,0	6,5	5,2
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,28	0,54	0,67	0,57	0,51	0,51	0,48	0,51

¹ Huidbeschadiging: score 0 = geen beschadiging; score 5 = zeer ernstige beschadigingen

Bijlage 11 Huidbeschadigingen achterhand per proefbehandeling

Oplegstrategie	Tomen				Gescheiden			
Voersysteem	Droogvoerbak		Lange trog		Droogvoerbak		Lange trog	
Sekse	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren	Zeugjes	Beren
<i>7 weken na opleg¹:</i>								
% score 0	67,2	44,4	58,3	58,8	55,6	61,7	59,7	42,7
% score 1	31,2	51,4	36,7	37,5	41,7	37,6	40,3	53,8
% score 2 en 3	1,6	4,2	5,0	3,7	2,7	0,7	0,0	2,8
% score 4 en 5	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Gemiddelde score	0,34	0,60	0,47	0,45	0,49	0,39	0,40	0,63
<i>11 weken na opleg:</i>								
% score 0	46,1	34,3	29,3	40,0	43,7	38,6	50,7	34,7
% score 1	50,8	60,0	65,5	55,0	49,3	57,8	47,9	59,6
% score 2 en 3	3,1	5,7	5,2	5,0	7,0	3,6	1,4	5,7
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
Gemiddeld score	0,57	0,71	0,76	0,65	0,63	0,65	0,51	0,72
<i>15 weken na opleg:</i>								
% score 0	44,6	55,1	33,9	33,7	39,3	40,7	52,9	37,1
% score 1	55,4	43,5	62,7	61,8	57,4	56,4	45,7	59,3
% score 2 en 3	0,0	1,4	3,4	4,5	3,3	2,9	1,4	3,6
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,55	0,46	0,71	0,71	0,64	0,63	0,49	0,67
<i>Dag na 1^e levering:</i>								
% score 0	72,5	54,2	42,6	50,0	55,1	48,6	62,3	50,0
% score 1	27,5	45,8	53,7	45,7	44,9	45,8	34,4	44,7
% score 2 en 3	0,0	0,0	3,7	4,3	0,0	5,6	3,3	5,3
% score 4 en 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld score	0,28	0,46	0,61	0,54	0,45	0,57	0,41	0,55

¹ Huidbeschadiging: score 0 = geen beschadiging; score 5 = zeer ernstige beschadigingen



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info.livestockresearch@wur.nl | www.livestockresearch.wur.nl