

Minder eiwit in biologisch vleesvarkensvoer in de winter



bioKennis →



WAGENINGENUR

For quality of life

Colofon

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

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

Uitgever

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

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, 2009
Overname van de inhoud is toegestaan,
mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research (formeel ASG Veehouderij BV) 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, formeel 'ASG Veehouderij BV', vormt samen met het Centraal Veterinair Instituut en het Departement Dierwetenschappen van Wageningen Universiteit de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

Abstract

Performance and slaughter quality are similar whereas the nitrogen excretion and feeding costs per delivered growing-finishing pig are lower in growing-finishing pigs that are fed an organic diet containing less protein in the winter compared to pigs that are fed a standard organic diet.

Keywords

organic growing and finishing pigs, feeding, performance, nitrogen excretion

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

C.M.C. van der Peet-Schwering
G.P. Binnendijk
A.W. Jongbloed

Titel

Minder eiwit in biologisch vleesvarkensvoer in de winter

Rapport 266

Samenvatting

Er zijn geen verschillen in technische resultaten en slachtkwaliteit tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens die minder eiwit in het voer krijgen in de winter. De stikstofuitscheiding en voerkosten per afgeleverd varken zijn lager bij de dieren die minder eiwit in het vleesvarkensvoer krijgen.

Trefwoorden

vleesvarkens, biologisch, voeding, technische resultaten, stikstofuitscheiding



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 266

Minder eiwit in biologisch vleesvarkensvoer in de winter

Less protein in diets for organic finishing pigs in the winter

C.M.C. van der Peet-Schwering
G.P. Binnendijk
A.W. Jongbloed

November 2009

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van LNV-programma Biologische Veehouderij, projectnummer BO-04-002-003.023.

Voorwoord

Het onderzoek naar minder eiwit in vleesvarkensvoer in de winter is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en begeleid vanuit de Productwerkgroep Varkensvlees van Bioconnect. De auteurs bedanken het ministerie van LNV voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de Productwerkgroep Varkensvlees voor de inhoudelijke bijdrage. Daarnaast bedanken de auteurs de stakeholders in het projectteam, de heer J. van Alphen (varkenshouder), de heer F. van Wagenberg (varkenshouder), de heer A. Tijkorte (ForFarmers) en de heer R. Paardekooper (Reudink Voeders) voor hun constructieve inhoudelijke bijdrage aan het project. In ronde 2 van het onderzoek was de ruimtetemperatuur aan de hoge kant. Op nadrukkelijk verzoek van de stakeholders is daarom een extra ronde uitgevoerd in de koude winter van 2008/2009. Dit heeft de gevonden resultaten in het project nog eens extra ondersteund. Het onderzoek heeft mede hierdoor waardevolle resultaten voor de praktijk opgeleverd.

Carola van der Peet-Schwering
Projectleider 'Voeding biologische varkens'

Samenvatting

Op Praktijkcentrum Raalte is nagegaan wat het effect is van minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (afkomstig uit grondstoffen) in vleesvarkensvoer in de winter op de technische resultaten, slachtkwaliteit, stikstofuitscheiding en voerkosten bij biologisch gehouden vleesvarkens, die onbeperkt gevoerd worden. Het onderzoek is uitgevoerd met 392 vleesvarkens. In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken. De behandelingen zagen er als volgt uit:

- 1) Controlegroep: De vleesvarkens kregen onbeperkt een standaard biologisch vleesvarkensvoer.
- 2) Proefgroep: De vleesvarkens in de proefgroep werden eveneens onbeperkt gevoerd. Ze konden dezelfde hoeveelheid energie opnemen als de dieren uit de controlegroep, maar ze kregen minder eiwit en darmverteerbare aminozuren. De hoeveelheid darmverteerbaar lysine die ze mochten opnemen was gelijk aan de hoeveelheid darmverteerbaar lysine die de vleesvarkens in de zomer opnemen. De varkens kregen een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een voer met dezelfde EW als het standaardvoer, maar met minder eiwit en aminozuren.

Van opleg tot circa 58 kg lichaamsgewicht kregen alle vleesvarkens een commercieel biologisch startvoer (EW = 1,12; ruw eiwit = 185 g/kg; darmverteerbaar lysine = 9,5 g/kg). De dieren in de controlegroep zijn daarna in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld op een standaard biologisch vleesvarkensvoer (EW = 1,05; ruw eiwit = 183 g/kg; darmverteerbaar lysine = 7,3 g/kg). Dit voer is tot afleveren verstrekt.

De dieren in de proefgroep zijn in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld van startvoer op een mengsel van standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten (EW = 1,05; ruw eiwit = 157 g/kg; darmverteerbaar lysine = 6,3 g/kg).

De mengverhouding tussen het standaard biologisch vleesvarkensvoer en het voer met verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten is wekelijks op hokniveau bepaald op basis van de hoeveelheid darmverteerbaar lysine (in g/d) die de varkens in die week mochten opnemen en op basis van de voeropname van dat hok in de voorafgaande week.

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- De technische resultaten (groei, voeropname, voederconversie, EW-opname en EW-conversie) verschillen niet tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met in de winter minder eiwit in het voer door ze een mengsel van een standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer te verstrekken.
- Vleespercentage, spekdikte en type classificatie verschillen niet tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer.
- Vleesvarkens met minder eiwit in het voer hebben 1,1 mm dikkere spieren dan vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen.
- Er zijn geen verschillen in aantal uitgevallen en aantal veterinaire behandelde dieren tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer.
- De stikstofuitscheiding per afgeleverd vleesvarken is 10,4% lager bij vleesvarkens die minder eiwit in het voer krijgen. Als men het mengsel van standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer in twee van de drie ronden op jaarbasis zou voeren, is de stikstofuitscheiding per vleesvarken per jaar 6,9% lager.
- Er is geen verschil in opbrengst tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer. De voerkosten zijn bijna € 3,50 per afgeleverd vleesvarken lager bij de dieren die minder eiwit in het vleesvarkensvoer krijgen. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is ruim € 4,50 hoger bij de dieren met minder eiwit in het vleesvarkensvoer. Dit verschil is echter niet significant.

Summary

The effects of less protein and ileal digestible amino acids (from raw materials) in the winter in diets of ad libitum fed organic growing and finishing pigs on performance, slaughter quality, nitrogen excretion and feeding costs were studied at the Experimental Farm at Raalte. In the experiment 392 organic growing and finishing pigs were used. There were two experimental treatments:

- 1) *Control*: Growing and finishing pigs were fed a standard organic diet ad libitum.
- 2) *Experimental group*: Growing and finishing pigs were fed a mixture of the standard organic diet and a diet containing less protein ad libitum. The ratio between the two diets was based on the ileal digestible lysine intake in the summer.

From 28 to 58 kg bodyweight all growing and finishing pigs were fed the same organic starter diet (EW = 1.12; crude protein = 185 g/kg; ileal digestible lysine = 9.5 g/kg). The growing and finishing pigs in the control group were in three days switched on a standard organic diet (EW = 1.05; crude protein = 183 g/kg; ileal digestible lysine = 7.3 g/kg). The growing and finishing pigs were in three days switched on a mixture of the standard organic diet and an organic diet containing less protein and amino acids (EW = 1.05; crude protein = 157 g/kg; ileal digestible lysine = 6.3 g/kg). The ratio between the two diets was calculated every week based on the allowed ileal digestible intake and on the feed intake in the week before.

The main results and conclusions of this study are:

- Performance and slaughter quality are similar in organic growing and finishing pigs that are fed a standard organic diet or an organic diet containing less protein and ileal digestible amino acids in the winter.
- Lean meat percentage and backfat thickness at slaughter are similar in organic growing and finishing pigs that are fed a standard organic diet or an organic diet containing less protein and ileal digestible amino acids in the winter.
- Organic growing and finishing pigs that are fed less protein in the winter have 1.1 mm thicker muscles at slaughter than growing and finishing pigs that are fed a standard organic diet.
- The number of pigs that died during the experiment and the number of veterinary treated pigs is similar in the control and experimental group.
- The nitrogen excretion per delivered pig is reduced with 10.4% in growing and finishing pigs that are fed less protein in the winter compared to growing and finishing pigs that are fed a standard organic diet. If the diet with less protein can be fed in two of the three batches per year, the nitrogen excretion per pig per year can be reduced with 6.9%.
- Feeding costs per delivered pig are € 3.50 lower in growing and finishing pigs that are fed less protein in the winter. This results in a € 4.50 higher gross margin per delivered pig. The difference in gross margin per delivered pig between the control and experimental group is not statistically significant.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
	2.1 Proeflocatie en proefdieren.....	2
	2.2 Proefbehandelingen	2
	2.3 Proefindeling	2
	2.4 Voeding en drinkwater	2
	2.5 Huisvesting en klimaat	3
	2.6 Waarnemingen.....	3
	2.7 Statistische analyse	4
3	Resultaten	5
	3.1 Voeropname.....	5
	3.2 Temperatuurverloop.....	5
	3.3 Technische resultaten.....	8
	3.4 Slachtkwaliteit	10
	3.5 Gezondheid.....	10
	3.6 Stikstofuitscheiding	11
	3.7 Economische resultaten	12
4	Discussie	13
5	Conclusies	15
	Praktijktoepassing	16
	Bijlagen	17
	Bijlage 1 Voeropname en darmverteerbaar lysine opname in de zomer van vleesvarkens met een Tempo eindbeer of een Piëtrain eindbeer	17
	Bijlage 2 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en van het vleesvarkensvoer met de verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten	18
	Bijlage 3 Gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine van vleesvarkens met een Tempo eindbeer (ronde 1) die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (proefgroep)	19
	Bijlage 4 Gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine van vleesvarkens met een Piëtrain eindbeer (ronde 2, 3 en 4) die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (proefgroep)	20
	Literatuur	21

1 Inleiding

In de winter nemen onbepaald gevoerde biologische vleesvarkens meer voer op dan in de zomer om te compenseren voor de koude omgevingstemperatuur. In onderzoek op Praktijkcentrum Raalte bleek dat vleesvarkens met een York eindbeer vanaf 70 kg tot afleveren 3,25 kg voer per dag opnemen in de wintermaanden en 2,75 kg voer per dag in de zomermaanden (Van der Peet-Schwering et al., 2006).

De vleesvarkens krijgen door de hogere voeropname in de winter niet alleen meer energie binnen, maar ook veel meer eiwit en aminozuren. De vraag is of dat extra eiwit wel nodig is en of het niet beter is om alleen de energiegift te verhogen en niet de eiwitgift. Een overmaat aan eiwit moet in het lichaam afgebroken worden en dat kost energie, het verhoogt de stikstofuitscheiding en het verhoogt de voerkosten. Uit literatuuronderzoek van Van Krimpen en Van der Peet-Schwering (2004) blijkt dat voor handhaving van de lichaamstemperatuur bij lage omgevingstemperaturen met name extra energie nodig is en geen extra eiwit. Als men de vleesvarkens in de winter een voer kan geven met minder eiwit en aminozuren zonder verlies van groeiprestaties verlaagt dat de voerkosten per afgeleverd vleesvarken.

Doel van het onderzoek was na te gaan wat het effect is van minder eiwit en aminozuren (afkomstig uit grondstoffen) in vleesvarkensvoer in de winter op de technische resultaten, slachtkwaliteit, stikstofuitscheiding en voerkosten bij biologisch gehouden vleesvarkens, die onbepaald gevoerd worden.

2 Materiaal en methode

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte met 392 vleesvarkens (28 hokken x 14 vleesvarkens) van het kruisingstype Tempo eindbeer x (GYz x NL zeug) (ronde 1) en Piëtrain eindbeer x (GYz x NL zeug) (ronden 2, 3 en 4). De dieren zijn op een leeftijd van ongeveer 11 weken ingedeeld voor de proef en opgelegd in de vleesvarkenafdeling. Borgen en zeugen zijn gemengd opgelegd. De vleesvarkens zijn gevolgd tot afleveren naar het slachthuis. Per proefbehandeling zijn 14 hokken (196 dieren) opgelegd. Het onderzoek is in vier rondes uitgevoerd. De vleesvarkens in ronde 1 zijn eind augustus 2007 opgelegd en half december 2007 afgeleverd. De dieren in ronde 2 zijn half november 2007 opgelegd en half maart 2008 afgeleverd. De dieren in ronde 3 zijn begin januari 2008 opgelegd en half mei 2008 afgeleverd en de dieren in ronde 4 zijn eind september 2008 opgelegd en begin februari 2009 afgeleverd.

2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken. De behandelingen zagen er als volgt uit:

- 1) Controlegroep: De vleesvarkens kregen onbepikt een standaard biologisch vleesvarkensvoer (voer A).
- 2) Proefgroep: De vleesvarkens in de proefgroep kregen ook onbepikt voer. Ze konden dezelfde hoeveelheid energie opnemen als de dieren uit de controlegroep, maar kregen minder eiwit en darmverteerbare aminozuren. De hoeveelheid darmverteerbaar lysine die ze mochten opnemen was gelijk aan de hoeveelheid darmverteerbaar lysine die de vleesvarkens in de zomer opnemen. Dit betekent dat de varkens een mengsel kregen van het standaard biologisch vleesvarkensvoer (voer A) en een voer dat dezelfde EW had als voer A maar minder eiwit en aminozuren bevatte (voer B). De mengverhouding tussen de twee voeders is wekelijks berekend op basis van de hoeveelheid darmverteerbaar lysine (in g/d) die ze in die week mochten opnemen en op basis van de opgenomen hoeveelheid voer in de voorafgaande week (op hokniveau).

2.3 Proefindeling

Een dag voor aanvang van de proef zijn de dieren individueel gewogen. Dieren die minder dan 20 kg of meer dan 40 kg wogen en dieren met een fysieke (zichtbare) afwijking zijn niet in de proef ingezet. Borgen en zeugen zijn gemengd opgelegd, waarbij de verhouding borgen en zeugen tussen de hokken in een blok zo gelijk mogelijk was. Er is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Een blok bestond uit twee hokken. De dieren in de hokken binnen een blok waren zoveel mogelijk aan elkaar gelijk wat betreft gewicht, leeftijd en erfelijke achtergrond. Binnen een blok kwam elke proefbehandeling een keer voor. In de rondes 1, 2 en 4 zijn vier blokken opgelegd, in ronde 3 drie blokken. Van deze drie blokken is één blok niet meegenomen bij de verwerking van de resultaten omdat de dieren in de proefgroep, door een tegenvallende voeropname, vrijwel alleen maar het controlevoer kregen en bijna geen eiwitarm voer.

2.4 Voeding en drinkwater

Van opleg tot een gewicht van gemiddeld 58 kg (circa 5 weken na opleg bij een gemiddeld opleggewicht van ruim 28 kg) kregen alle vleesvarkens een commercieel biologisch startvoer (EW = 1,12; ruw eiwit = 185 g/kg; darmverteerbaar lysine = 9,50 g/kg). De dieren in de controlegroep zijn daarna in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld op een standaard biologisch vleesvarkensvoer (EW = 1,05; ruw eiwit = 183 g/kg; darmverteerbaar lysine = 7,3 g/kg). Dit voer is tot afleveren verstrekt. De dieren in de proefgroep zijn in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld van startvoer op een mengsel van standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten (EW = 1,05; ruw eiwit = 157 g/kg; darmverteerbaar lysine = 6,3 g/kg).

De mengverhouding tussen het standaard biologisch vleesvarkensvoer (voer A) en het voer met verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten (voer B) is wekelijks op hokniveau bepaald op basis van de hoeveelheid darmverteerbaar lysine (in g/d) die de varkens in die week mochten opnemen en op basis van de voeropname van dat hok in de voorafgaande week. De hoeveelheid lysine die de vleesvarkens in de proefgroep wekelijks mochten opnemen na de startvoerfase (vanaf circa 58 kg lichaamsgewicht tot afleveren) is voor de vleesvarkens met Tempo eindbeer (ronde 1) en de vleesvarkens met Piëtrain eindbeer (ronde 2, 3 en 4) weergegeven in bijlage 1.

De grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en het vleesvarkensvoer met verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten zijn weergegeven in bijlage 2.

De dieren zijn onbeperkt gevoerd via een droogvoerbak met één eetplaats per hok. De vleesvarkens konden onbeperkt water opnemen uit een drinkbak.

2.5 Huisvesting en klimaat

In de proef zijn twee verschillende vleesvarkenafdelingen gebruikt. Beide afdelingen hadden acht hokken voor elk 14 vleesvarkens. Aan weerszijden van de controlegang lagen vier hokken. De binnenruimte van de hokken was 4,7 m diep en 4,4 m breed.

In één afdeling (ronde 2) was de binnenruimte verdeeld in twee stukken: een eetgedeelte, waarin tevens de doorgang naar de buitenuitloop zat, en een rustgedeelte. Beide gedeelten hadden tegen de buitenmuur een roostervloer van 1,6 m diep (in het eetgedeelte betonrooster met balken en spleten, in het rustgedeelte betonrooster met gaatjes). De rest van de vloer was dicht. In het rustgedeelte lag stro. De hokken hadden geen onderkruip. De buitenuitloop per hok was 4,7 m breed en 3,2 m diep (= afstand tussen stalwand en buitenkant uitloop). De helft van de uitloop bestond uit dichte vloer (tegen de stalwand) en de andere helft uit rooster (het meest aan de buitenkant). De afdeling werd mechanisch geventileerd.

In de andere afdeling (ronde 1, 3 en 4) hadden de hokken 4,4 x 3,1 m ligruimte met dichte vloer en stro.

Het achterste deel van de hokken (4,4 x 1,6 m) was roostervloer. In de ligruimte was een onderkruip van 3,1 x 1,25 m. De buitenuitloop was per hok 4,7 m breed en 3,2 m diep (= afstand tussen stalwand en buitenkant uitloop). De helft van de uitloop bestond uit dichte vloer (tegen de stalwand) en de andere helft uit rooster (het meest aan de buitenkant). De afdeling werd natuurlijk geventileerd via directe luchtinlaat in de zijwanden (met windbreekgaas en een windgordijn ervoor) en een open nok in het dak.

2.6 Waarnemingen

Tijdens het onderzoek zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- Alle dieren zijn individueel gewogen bij opleg, bij de overschakeling van startvoer naar de vleesvarkenvoeders en op de dag van afleveren. Het moment van overschakelen van startvoer naar vleesvarkensvoer was afhankelijk van het opleggewicht van de dieren. Er is naar gestreefd om de dieren over te schakelen bij een gewicht van circa 58 kg.
- De voeropname per voersoort is wekelijks geregistreerd op hokniveau. Daarnaast is de verstrekte voerhoeveelheid vastgelegd bij uitval van dieren.
- Van de geslachte dieren zijn de slachtgegevens (slachtgewicht, vleespercentage HGP, spier- en spekdikte HGP, typebeoordeling en karkas- en orgaanafwijkingen) verzameld. Uit het slachtgewicht en het levend gewicht bij afleveren is het aanhoudingspercentage berekend.
- Bij uitval van dieren zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke doodsoorzaak genoteerd. Ook veterinaire behandelingen zijn met datum, reden van behandelen en gebruikte middelen vastgelegd. Dieren zijn in principe individueel behandeld.
- De buitentemperatuur en de ruimtetemperatuur in de afdelingen zijn ieder uur geregistreerd in de klimaatcomputer.
- Op basis van de opgenomen hoeveelheid stikstof en de aangezette hoeveelheid stikstof is de stikstofuitscheiding per vleesvarken per jaar berekend. Bij de berekening van de aangezette hoeveelheid stikstof is uitgegaan van de forfaitaire norm. Dit betekent dat een vleesvarken bij opleg 24,8 gram stikstof per kg levend gewicht bevat en bij afleveren 25,0 gram (Jongbloed et al., 2002).

2.7 Statistische analyse

De technische kengetallen (groeisnelheid, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie) per gewichtstraject en over de gehele periode, de slachtgegevens (vleespercentage, spier- en spekdikte HGP en aanhoudingspercentage) en het financiële resultaat per afgeleverd vleesvarken zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (GenStat, 2007). Het model, waarin 'het hok' de experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{blok binnen ronde} + \text{behandeling} + \text{rest}$$

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

Met behulp van de Chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de behandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren, het aantal dieren dat veterinair behandeld is en het aantal dieren zonder karkas- of orgaanafwijkingen. Typebeoordeling is geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

De ruimtetemperatuur per afdeling en de buitentemperatuur zijn als etmaalgemiddelden per ronde grafisch weergegeven.

3 Resultaten

3.1 Voeropname

In tabel 1 zijn de wekelijks gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine in de controle- en proefgroep gemiddeld voor de vier rondes weergegeven. De wekelijks gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine in ronde 1 (Tempo eindbeer) en in ronde 2, 3 en 4 (Piëtrain eindbeer) zijn weergegeven in bijlage 3 en 4.

Tabel 1 Gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

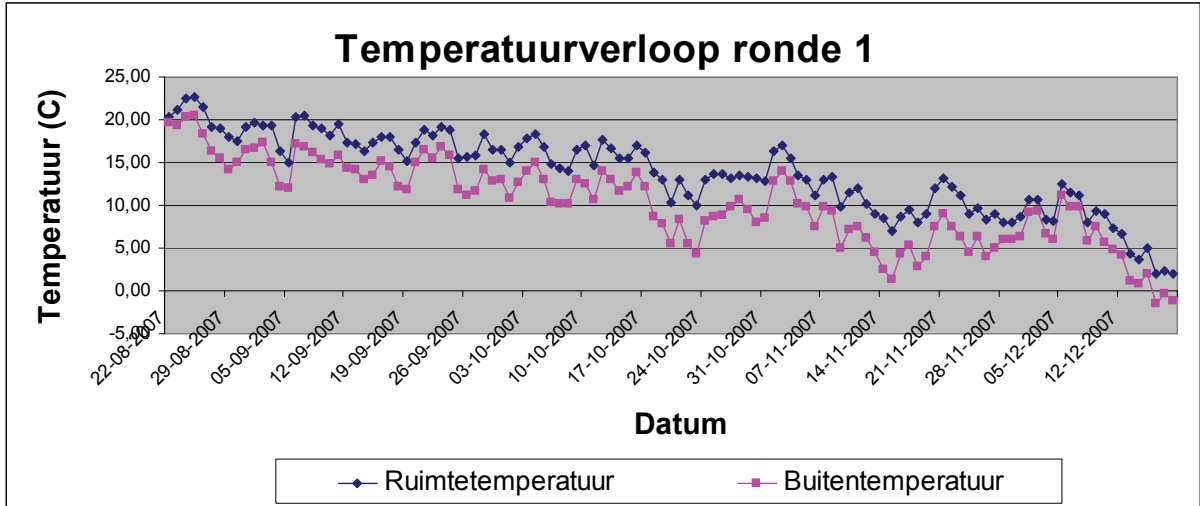
Week	Dag	Controlegroep (n=14)		Proefgroep (n=14)		
		Voer (kg/d/d)	Lysineopname (g/d/d)	Voer (kg/d/d)	Lysineopname (g/d/d)	% Eiwitarm voer
1	1-6	1,46	13,9	1,46	13,9	-
2	7-13	1,59	15,1	1,53	14,6	-
3	14-20	1,71	16,2	1,58	15,0	-
4	21-27	1,82	17,3	1,77	16,8	-
5	28-34	1,99	18,9	1,98	18,8	-
6	35-41	2,19	20,8	2,22	21,1	-
7	42-48	2,28	19,7	2,27	19,1	22
8	49-55	2,39	17,7	2,36	16,5	32
9	56-62	2,36	17,3	2,47	17,1	43
10	63-69	2,67	19,6	2,63	17,8	53
11	70-76	2,81	20,6	2,75	18,5	57
12	77-83	2,96	21,7	3,01	20,1	60
13	84-90	3,08	22,6	3,16	20,8	71
14	91-97	3,14	23,0	3,19	20,7	80
15	98-104	3,13	22,9	3,26	21,1	81
16	105-111	3,01	22,1	3,13	20,2	84
17	112-118	3,09	22,7	3,15	20,3	87
18	119-125	2,68	19,7	2,52	16,2	87

Uit tabel 1 blijkt dat zowel in de controle- als in de proefgroep de voeropname van de vleesvarkens wekelijks toeneemt tot 15 weken na opleg. Daarna daalt de voeropname. Daarnaast blijkt uit de tabel dat de dieren uit de proefgroep, zoals gepland, minder darmverteerbaar lysine hebben opgenomen dan de dieren uit de controlegroep. Het percentage eiwitarm voer in het dagelijkse rantsoen van de proefgroep liep op van 22% bij de overschakeling van startvoer naar vleesvarkensvoer tot 87% bij afleveren. Uit bijlage 3 blijkt dat de vleesvarkens in de proefgroep in ronde 1 (Tempo eindbeer) de eerste 4 weken na overschakeling op vleesvarkensvoer iets minder darmverteerbaar lysine hebben opgenomen dan gepland. Daarna was de darmverteerbaar lysineopname tot afleveren iets hoger dan gepland. De vleesvarkens kregen aan het eind van de vleesvarkenperiode 100% eiwitarm voer. De vleesvarkens uit de proefgroep met Piëtrain eindbeer (ronde 2, 3 en 4) hebben de eerste 3 weken na overschakeling op vleesvarkensvoer iets minder darmverteerbaar lysine opgenomen dan gepland (bijlage 4). Daarna was de darmverteerbaar lysineopname volgens planning. Aan het eind van de vleesvarkenperiode kregen de Piëtrain vleesvarkens in de proefgroep 82% eiwitarm voer.

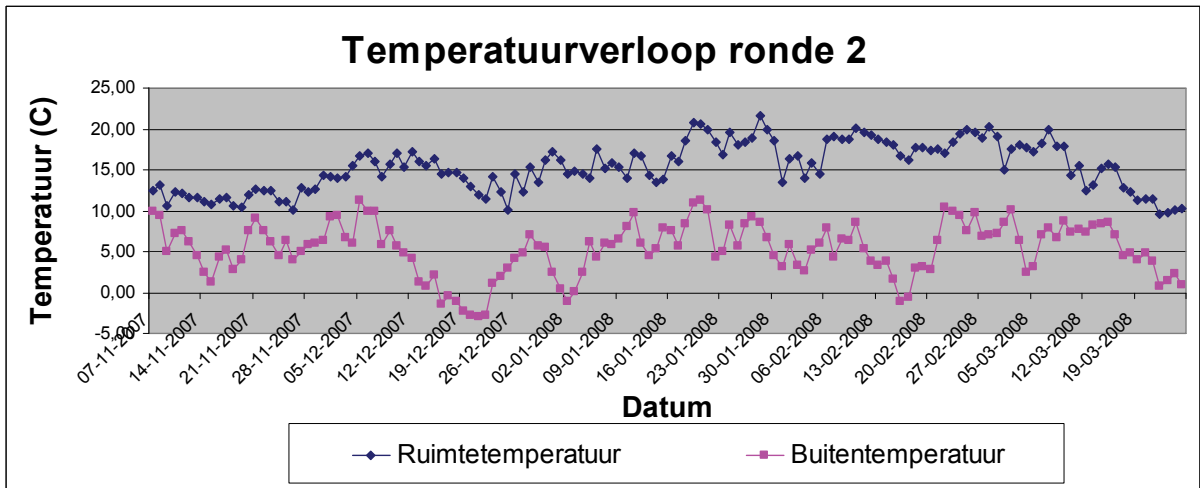
3.2 Temperatuurverloop

In de figuren 1, 2, 3 en 4 is de gemiddelde etmaaltemperatuur in respectievelijk de rondes 1, 2, 3 en 4 weergegeven.

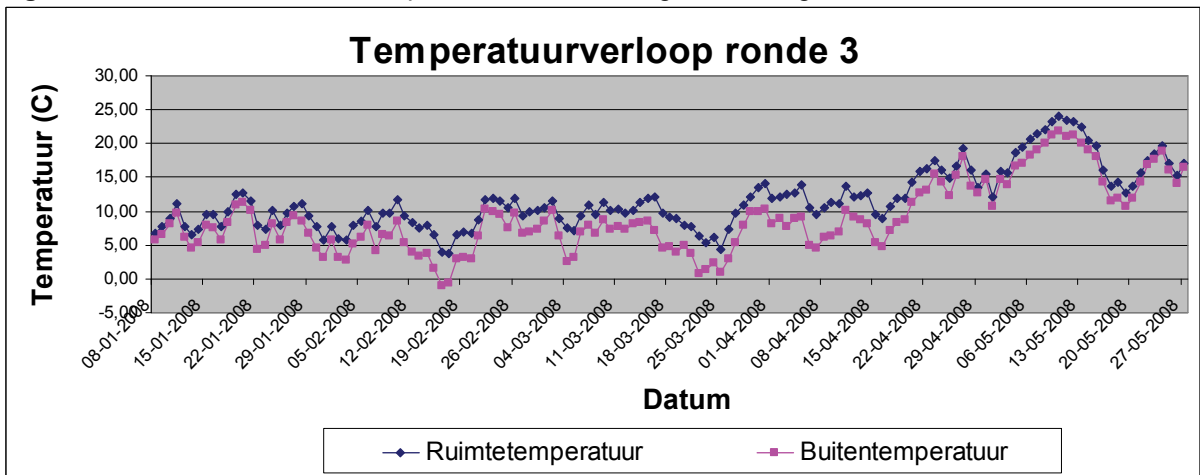
Figuur 1 Gemiddelde etmaaltemperatuur in de afdeling en buiten gedurende ronde 1



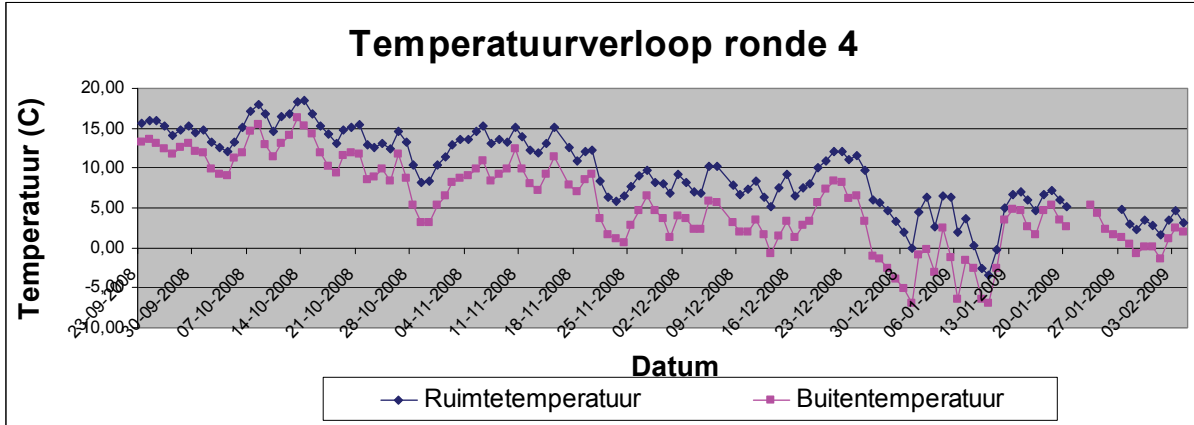
Figuur 2 Gemiddelde etmaaltemperatuur in de afdeling en buiten gedurende ronde 2



Figuur 3 Gemiddelde etmaaltemperatuur in de afdeling en buiten gedurende ronde 3



Figuur 4 Gemiddelde etmaaltemperatuur in de afdeling en buiten gedurende ronde 4



Uit figuur 1 blijkt dat in ronde 1 de gemiddelde ruimtetemperatuur van circa 20 °C bij opleg geleidelijk daalde naar circa 5 °C bij afleveren. In ronde 2 steeg de ruimtetemperatuur eerst van 12 °C naar 20 °C om vervolgens geleidelijk te dalen naar 10 °C (figuur 2). In ronde 3 varieerde de ruimtetemperatuur van begin januari tot eind maart tussen de 5 °C en 10 °C. Daarna steeg de temperatuur geleidelijk en varieerde bij afleveren tussen de 15 °C en 20 °C. In ronde 4 daalde de ruimtetemperatuur van ongeveer 15 °C bij opleg tot circa 5 °C aan het einde van de ronde.

3.3 Technische resultaten

In tabel 2 zijn de technische resultaten, eiwitopname en opname aan darmverteerbaar lysine van de vleesvarkens weergegeven.

Tabel 2 Technische resultaten van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal hokken opgelegd	14	14		
Aantal dieren opgelegd	196	196		
Van opleg tot tussenweging				
Oplegleeftijd (d)	76,1	76,6		
Opleggewicht (kg)	28,6	28,6		
Tussengewicht (kg)	58,1	58,0		
Aantal dagen	35,0	35,0		
Groei (g/d)	847	847	11,7	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,87	1,84	0,022	n.s.
Voederconversie	2,21	2,18	0,022	n.s.
EW-opname per dag	2,09	2,07	0,025	n.s.
EW-conversie	2,48	2,44	0,025	n.s.
Eiwitopname (g/d)	345,7	341,2	4,09	n.s.
Darmverteerbaar lysine opname (g/d)	17,7	17,5	0,210	n.s.
Van tussenweging tot afleveren				
Tussengewicht (kg)	58,1	58,0		
Levend eindgewicht (kg)	122,5	122,2		
Aantal dagen	74,4	73,7		
Groei (g/d)	862	867	9,7	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,83	2,85	0,030	n.s.
Voederconversie	3,29	3,29	0,030	n.s.
EW-opname per dag	2,98	3,00	0,031	n.s.
EW-conversie	3,46	3,46	0,032	n.s.
Eiwitopname (g/d)	517,6	474,0	5,25	***
Darmverteerbaar lysine opname (g/d)	20,9	19,2	0,213	***
Van opleg tot afleveren				
Opleggewicht (kg)	28,6	28,6		
Levend eindgewicht (kg)	122,5	122,2		
Aantal dagen	109,4	108,7		
Groei (g/d)	857	859	7,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,53	2,53	0,026	n.s.
Voederconversie	2,95	2,94	0,022	n.s.
EW-opname per dag	2,70	2,70	0,027	n.s.
EW-conversie	3,15	3,14	0,023	n.s.
Eiwitopname (g/d)	462,8	431,3	4,52	***
Darmverteerbaar lysine opname (g/d)	19,9	18,6	0,195	***
<i>Op basis van eindgewicht berekend uit het karkasgewicht:</i>				
Berekend eindgewicht (kg)	120,8	121,0		
Groei (g/d)	842	848	6,8	n.s.
Voederconversie	3,00	2,98	0,024	n.s.
EW-conversie	3,20	3,18	0,026	n.s.

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

² Significantie: n.s. = niet significant; *** = (p < 0,001)

Uit tabel 2 blijkt dat er zowel in de trajecten van opleg tot tussenweging (de startvoerfase), van tussenweging tot afleveren (de vleesvarkensvoerfase) en van opleg tot afleveren geen verschillen zijn in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de vleesvarkens uit de controlegroep en de proefgroep. De vleesvarkens die minder eiwit in het vleesvarkensvoer kregen, hebben in het traject van tussenweging tot afleveren 8,4% minder eiwit en 8,4% minder darmverteerbaar lysine opgenomen dan de vleesvarkens uit de controlegroep. Over het hele mesterijtraject gezien hebben de vleesvarkens met minder eiwit in het voer 6,8% minder eiwit en 6,5% minder darmverteerbaar lysine opgenomen dan de vleesvarkens uit de controlegroep.

3.4 Slachtkwaliteit

In tabel 3 is de slachtkwaliteit van de vleesvarkens vermeld.

Tabel 3 Slachtkwaliteit van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	187	192		
Slachtgewicht (kg)	95,2	95,4		
Spreiding in slachtgewicht (kg)	4,6	4,9		
Vleespercentage	55,8	55,7	0,25	n.s.
Spreiding in vleespercentage	3,2	3,3		
Spierdikte (mm)	58,3	59,4	0,40	#
Spreiding in spierdikte (mm)	6,2	6,7		
Spekdikte (mm)	17,2	17,6	0,31	n.s.
Spreiding in spekdikte (mm)	3,8	3,9		
Aanhoudingspercentage	77,8	78,1	0,12	#
Classificatie (%)				n.s.
Type AA	28,6	26,2		
Type A	61,5	62,0		
Type B	9,9	11,8		

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

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

Uit tabel 3 blijkt dat de vleesvarkens die minder eiwit in het voer kregen 1,1 mm dikkere spieren ($p=0,06$) hebben bij afleveren dan de vleesvarkens uit de controlegroep. De spekdikte en het vleespercentage verschillen niet tussen de dieren uit de controlegroep en de proefgroep. Het aanhoudingspercentage is 0,3% hoger ($p = 0,06$) bij de dieren uit de proefgroep. Er is geen verschil in classificatie tussen de dieren uit de controlegroep en de proefgroep.

3.5 Gezondheid

Uitval en veterinaire behandelingen van de vleesvarkens zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4 Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	196	196	
Totaal uitgevallen	9 (4,6%)	4 (2,0%)	n.s.
Reden van uitval:			
- luchtwegaandoening	3	0	²
- beenwerkaandoening	2	1	²
- achterblijven	1	0	²
- diversen	3	3	²
Veterinair behandelde dieren	7 (3,6%)	8 (4,1%)	n.s.
Reden van behandelen:			
- luchtwegaandoening	5	5	n.s.
- beenwerkaandoening	2	3	²

¹ Significantie: n.s. = niet significant

² Aantallen te laag om te kunnen toetsen

Uit tabel 4 blijkt dat er tussen de controlegroep en proefgroep geen verschillen zijn in aantal uitgevallen en aantal veterinair behandelde dieren. Ook zijn er geen verschillen in de reden van uitval en van behandelen.

In tabel 5 zijn de karkas- en orgaanbemerkingen weergegeven.

Tabel 5 Karkas- en orgaanbemerkingen van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	187	192	
<i>Karkasbemerkingen:</i>			
Aantal beoordeeld	177	183	
- zonder karkasbemerkingen (%)	78,6	83,1	n.s.
- pleuritis (%)	20,3	16,4	
- ontstoken poot (%)	1,1	0,5	
<i>Orgaanbemerkingen:</i>			
Aantal beoordeeld	177	182	
- zonder orgaanbemerkingen (%)	88,7	81,9	#
- afgekeurde lever (%)	4,0	4,9	
- aangetaste longen (%)	7,3	13,2	

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

Het aantal dieren met karkasbemerkingen is vergelijkbaar in de controlegroep en de proefgroep. De belangrijkste karkasbemerking was pleuritis. Het aantal dieren zonder orgaanbemerkingen tendeeft ($p=0,07$) naar hoger in de controlegroep dan in de proefgroep. In de proefgroep is het aantal dieren met aangetaste longen aan de slachtlijn hoger dan in de controlegroep.

3.6 Stikstofuitscheiding

Op basis van de opgenomen hoeveelheid stikstof en de aangezette hoeveelheid stikstof is de stikstofuitscheiding per vleesvarken per ronde berekend. De opgenomen hoeveelheid stikstof is berekend door de opgenomen hoeveelheid eiwit te delen door 6,25. Bij de berekening van de aangezette hoeveelheid stikstof is er van uitgegaan dat een vleesvarken bij opleg 24,8 gram stikstof per kg levend gewicht bevat en bij afleveren 25,0 gram stikstof per kg levend gewicht (Jongbloed et al., 2002). Bij opleg wogen zowel de varkens in de controlegroep als in de proefgroep 28,6 kg. Dit betekent dat ze 709 g stikstof bevatten. Bij afleveren wogen de vleesvarkens in de controlegroep 122,5 kg en bevatten 3062 g stikstof. De vleesvarkens in de proefgroep wogen 122,2 kg en bevatten 3055 g stikstof.

Tabel 6 Opgenomen hoeveelheid stikstof, stikstofaanzet en stikstofuitscheiding van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep
Opgenomen hoeveelheid stikstof (kg/vleesvarken/ronde)	8,10	7,50
Stikstofaanzet (kg/vleesvarken/ronde)	2,35	2,35
Stikstofuitscheiding (kg/vleesvarken/ronde)	5,75	5,15
Reductie in stikstofuitscheiding	-	10,4%

Uit tabel 6 blijkt dat de stikstofuitscheiding per vleesvarken per ronde 10,4% lager is bij de vleesvarkens die een mengsel van een standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer kregen. Als men dit mengsel in twee van de drie ronden op jaarbasis zou voeren, wordt de stikstofuitscheiding per vleesvarken per jaar met 6,9% verlaagd. Als gevolg van de lagere stikstofuitscheiding zal ook de ammoniakemissie lager zijn in de proefgroep.

3.7 Economische resultaten

In de economische berekening zijn meegenomen de verschillen in technische resultaten, slachtkwaliteit, voerkosten en kosten voor uitval en veterinaire behandelingen van de dieren. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening:

- Voerkosten (exclusief BTW) per 100 kg (prijsniveau winter 2008-2009):
 - startvoer € 47,36
 - standaard vleesvarkensvoer € 39,63
 - eiwitarm vleesvarkensvoer € 37,56
- Kosten van een uitgevallen vleesvarken € 149,99
 Bij de vleesvarkens is met het gemiddelde niveau van uitval in de beide proefbehandelingen gerekend, omdat er geen aantoonbaar verschil in uitval was. De uitval bedroeg gemiddeld 3,3%. Dit kost € 4,95 per afgeleverd vleesvarken.
- De kosten per behandeld vleesvarken bedragen € 1,50.
- Overige kosten: dit betreft de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke. Deze bedragen in de vleesvarkenfase in totaal € 4,46 per afgeleverd vleesvarken en zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 0,77, water + elektra € 1,21, verwarming en strooisel € 1,17 en heffingen € 1,31.
- Aankoopkosten vleesbig: de aankoopkosten van een vleesbig van 25 kg zijn € 95,41. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg kosten per kg afwijking respectievelijk € 2,03 minder of meer.
- Opbrengstprijz vleesvarken: bij de uitbetaling van biologische vleesvarkens wordt onderscheid gemaakt in drie kwaliteitsklassen: top, basis en overig. De basisprijs (voor kwaliteitsklasse basis) is € 2,85 per kg warm geslacht gewicht. Voor kwaliteitsklasse top is er een toeslag van € 0,25 per kg warm geslacht gewicht. Kwaliteitsklasse overig wordt als regulier varken uitbetaald, de basisprijs is € 1,32 per kg warm geslacht gewicht. Deze basisprijzen zijn exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke. Het uitbetalingssysteem van voorjaar 2008 is gebruikt om de kortingen en toeslagen voor spierdikte en spekdikte te berekenen. Daarnaast is de gewichtskorting berekend.

In tabel 7 is het financieel resultaat per afgeleverd vleesvarken weergegeven.

Tabel 7 Financieel resultaat (in € per afgeleverd biologisch gehouden vleesvarken) van vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer (proefgroep)

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	267,01	268,17	3,28	n.s.
Kosten aankoop big	103,12	103,12	0,04	n.s.
Voerkosten	114,57	111,15	1,06	*
Gezondheidskosten	0,05	0,06		
Uitvalkosten	4,95	4,95		
Overige kosten	4,46	4,46		
Saldo ³	39,86	44,43	4,07	n.s.

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

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

³ Saldo = opbrengst minus kosten (kosten aankoop big + voerkosten + gezondheidskosten + uitvalkosten + overige kosten)

Uit tabel 7 blijkt dat er geen aantoonbaar verschil in opbrengst van de vleesvarkens is tussen de controlegroep en de proefgroep. De voerkosten zijn bijna € 3,50 per afgeleverd vleesvarken lager bij de dieren die minder eiwit in het vleesvarkensvoer krijgen. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is ruim € 4,50 hoger bij de dieren die minder eiwit in het vleesvarkensvoer krijgen. Dit verschil is echter niet significant.

4 Discussie

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van minder eiwit en darmverteerbare aminozuren in vleesvarkensvoer in de winter op de technische resultaten, slachtkwaliteit, stikstofuitscheiding en voerkosten bij onbepaald gevoerde biologisch gehouden vleesvarkens. Bij biologisch gehouden varkens is de ruimtetemperatuur in de afdeling in de winter lager dan in de zomer waardoor ze meer voer opnemen. Hierdoor krijgen ze in de winter meer energie, eiwit en darmverteerbare aminozuren binnen dan in de zomer. De extra voeropname wordt vooral gebruikt voor het op peil houden van de lichaamstemperatuur en in mindere mate voor eiwitaanzet (Van Krimpen en Van der Peet-Schwering, 2004). Dit betekent dat het varken met minder eiwit per kg voer toe kan in de winter. In deze proef was het de bedoeling om de onbepaald gevoerde vleesvarkens in de winter evenveel darmverteerbaar lysine te verstrekken als in de zomer.

Temperatuur- en voeropname verloop

In rondes 1 en 4 en in mindere mate in ronde 3 werden lage ruimtetemperaturen gerealiseerd in de tweede helft van de vleesvarkenperiode. De gerealiseerde ruimtetemperaturen in deze rondes waren gewenste temperaturen om de voeropname van de vleesvarkens toe te laten nemen en het effect van minder eiwit in het voer goed uit te kunnen testen. In ronde 1 daalde de gemiddelde ruimtetemperatuur van circa 20 °C bij opleg naar circa 5 °C bij afleveren. In ronde 4 daalde de ruimtetemperatuur van ongeveer 15 °C bij opleg tot circa 5 °C bij afleveren. In ronde 3 varieerde de ruimtetemperatuur van begin januari tot eind maart tussen de 5 °C en 10 °C. Daarna steeg de temperatuur geleidelijk tot 15 °C eind april en vervolgens tot 20 °C in de loop van mei.

De meeste dieren in de afdeling zijn echter eind april geleverd. In ronde 2 was de ruimtetemperatuur aan de hoge kant. De ruimtetemperatuur steeg eerst van 12 °C naar 20 °C om vervolgens geleidelijk te dalen naar 15 °C en tenslotte naar 10 °C. De lage ruimtetemperatuur in de winter resulteerde erin dat de vleesvarkens met name in de tweede helft van de vleesvarkenperiode, zoals verwacht, meer voer opnamen dan in de zomer. Dit is te zien door de gerealiseerde voeropname in de zomers van 2005 tot en met 2007 (bijlage 1) te vergelijken met de gerealiseerde voeropname in deze proef (bijlagen 3 en 4).

Darmverteerbaar lysineopname

De vleesvarkens in de proefgroep hebben over de gehele vleesvarkenperiode 6,5% minder darmverteerbaar lysine opgenomen dan de dieren in de controlegroep. De gerealiseerde darmverteerbaar lysineopname van de vleesvarkens in de proefgroep kwam vrij goed overeen met de vooraf geplande darmverteerbaar lysineopname. De eerste 3 à 4 weken na overschakeling van startvoer naar vleesvarkensvoer hebben de vleesvarkens iets minder darmverteerbaar lysine opgenomen dan gepland, omdat de dieren iets minder voer opnamen dan verwacht. In ronde 2 tot en met 4 (Piëtrain eindbeer) was de darmverteerbaar lysineopname daarna tot afleveren volgens planning. De laatste weken van de vleesvarkenperiode kregen de vleesvarkens met Piëtrain eindbeer 6,6 gram darmverteerbaar lysine per kg voer verstrekt (13% standaard voer en 87% eiwitarm vleesvarkensvoer).

In ronde 1 (Tempo eindbeer) was de darmverteerbaar lysineopname vanaf 4 weken na overschakeling op vleesvarkensvoer tot afleveren iets hoger dan gepland. Dit kwam omdat de dieren iets meer voer opnamen dan verwacht. Aan het eind van de vleesvarkenperiode kregen de dieren met Tempo eindbeer 100% eiwitarm voer. Dat betekent dat ze 6,3 gram darmverteerbaar lysine per kg voer kregen. Voor de vleesvarkens met Tempo eindbeer had het gehalte aan darmverteerbaar lysine in het eiwitarme vleesvarkensvoer dus nog iets lager mogen zijn dan 6,3 g/kg.

Technische resultaten

Er waren geen verschillen in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de dieren uit de controlegroep en de vleesvarkens die in de winter minder eiwit en minder darmverteerbare aminozuren in het voer kregen. De lagere eiwit- en darmverteerbaar lysineopname van de vleesvarkens in de proefgroep hebben dus niet geleid tot een verslechtering van de technische resultaten. Deze resultaten zijn niet in overeenstemming met de resultaten van Kemme et al. (1994) en Van der Peet-Schwering et al. (1996). Zij vonden namelijk dat dieren die gevoerd werden via multifasenvoeding (bij multifasenvoeding krijgen de dieren een mengsel van een eiwitrijk en een eiwitarm voer; naar het einde van het vleesvarkentraject krijgen ze steeds meer eiwitarm voer) een ongunstigere EW-conversie hadden dan dieren die gevoerd werden via 2-fasenvoeding. Een aminozurentekort werd aangegeven als mogelijke reden voor de slechtere EW-conversie.

In het onderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (1996) waren de eiwitopname en darmverteerbaar lysineopname van opleg tot afleveren respectievelijk 363 g/d en 16,0 g/d bij de dieren die gevoerd werden via 2-fasenvoeding en respectievelijk 329 en 14,8 g/d bij de dieren die gevoerd werden via multifasenvoeding. In ons onderzoek waren de eiwitopname en darmverteerbaar lysineopname als gevolg van een hoge voeropname (2,53 kg/d van opleg tot afleveren in ons onderzoek versus 2,26 kg/d in het onderzoek van Van der Peet-Schwering et al., 1996) aanmerkelijk hoger namelijk 463 en 19,9 g/d in de controlegroep en 431 en 18,6 g/d in de proefgroep. In ons onderzoek was dus geen sprake van een aminozurentekort in de proefgroep. We concluderen dat bij hoge voeropnames, zoals bij biologisch gehouden vleesvarkens in de winter, de gehalten aan eiwit en darmverteerbare aminozuren verlaagd kunnen worden tot de gehalten zoals gebruikt in deze proef, zonder dat dit negatieve effecten heeft voor de technische resultaten van de dieren. Een soortgelijke conclusie is getrokken door Millet et al. (2005). Zij vonden ook dat biologisch gehouden varkens meer voer opnemen dan conventioneel gehouden vleesvarkens en concludeerden dat de darmverteerbaar lysine : energieverhouding in biologisch groei- en eindvoer met circa 10% verlaagd kan worden ten opzichte van het controlevoer. De dieren in de controlegroep kregen een groeivoer met een EW = 1,08 en een darmverteerbaar lysinegehalte van 7,2 g/kg. Het eindvoer had een EW = 1,06 en bevatte 6,5 g/kg darmverteerbaar lysine.

Er was ook geen effect van minder eiwit in het voer op vleespercentage, spekdikte en classificatie van de vleesvarkens. Dit is in overeenstemming met de resultaten van Kemme et al. (1994), Van der Peet-Schwering et al. (1996) en Millet et al. (2005). Opvallend was wel dat de dieren die minder eiwit in het voer kregen 1,1 mm dikkere spieren hadden. Het is niet duidelijk waarom dit zo is. Voor dikke spieren is het belangrijk dat vleesvarkens met name in het eerste deel van het vleesvarkentraject voldoende eiwit en aminozuren opnemen. In dit deel van het vleesvarkentraject waren er nog vrijwel geen verschillen in de opname aan eiwit en darmverteerbare aminozuren tussen de controlegroep en de proefgroep.

Stikstofuitscheiding

De vleesvarkens die minder eiwit in het voer kregen in de winter namen gemiddeld 12 g/kg minder eiwit op dan de vleesvarkens uit de controlegroep. Dit resulteerde in een verlaging van de stikstofuitscheiding van 10,4% per afgeleverd vleesvarken. Deze resultaten zijn goed vergelijkbaar met de resultaten uit ander onderzoek. In diverse onderzoeken (Lenis et al., 1993; Van der Peet-Schwering et al., 1996; Van Krimpen et al., 2004) is aangetoond dat een verlaging van het ruw eiwitgehalte in het voer met 10 g/kg resulteert in een reductie in stikstofuitscheiding van circa 10%.

5 Conclusies

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (afkomstig uit grondstoffen) in vleesvarkensvoer in de winter op de technische resultaten, slachtkwaliteit, stikstofuitscheiding en voerkosten bij onbeperkt gevoerde biologisch gehouden vleesvarkens. De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- De technische resultaten (groei, voeropname, voederconversie, EW-opname en EW-conversie) verschillen niet tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens die in de winter minder eiwit in het voer krijgen door ze een mengsel van een standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer te verstrekken.
- Vleespercentage, spekdikte en type classificatie verschillen niet tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer.
- Vleesvarkens met minder eiwit in het voer hebben 1,1 mm dikkere spieren dan vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen.
- Er zijn geen verschillen in aantal uitgevallen en aantal veterinair behandelde dieren tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer.
- De stikstofuitscheiding per afgeleverd vleesvarken is 10,4% lager bij vleesvarkens met minder eiwit in het voer. Als men het mengsel van standaard biologisch vleesvarkensvoer en een eiwitarm vleesvarkensvoer in twee ronden op jaarbasis zou voeren, is de stikstofuitscheiding per vleesvarken per jaar 6,9% lager.
- Er is geen verschil in opbrengst tussen vleesvarkens die een standaard biologisch vleesvarkensvoer krijgen en vleesvarkens met minder eiwit in het voer. De voerkosten zijn bijna € 3,50 per afgeleverd vleesvarken lager bij de dieren die minder eiwit in het vleesvarkensvoer krijgen. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is ruim € 4,50 hoger bij de dieren met minder eiwit in het vleesvarkensvoer. Dit verschil is echter niet significant.

Praktijktoepassing

In de biologische houderij worden vleesvarkens vaak onbeperkt gevoerd en gehuisvest in natuurlijk geventileerde stallen. In de winter kan de ruimtetemperatuur in deze stallen dalen tot ruim beneden de 10 °C. Bij dergelijke temperaturen hebben de dieren meer voer en met name meer energie nodig om de lichaamstemperatuur op peil te houden. Algemeen aanname is dat de onderste kritieke temperatuur bij vleesvarkens vanaf circa 65 kg rond de 16 à 17 °C ligt. Bij lagere temperaturen gaan de varkens meer voer opnemen.

In de winter kunnen biologische vleesvarkens met name in het tweede deel van het vleesvarkentraject wel 0,5 kg voer per dag meer opnemen dan in de zomer. Hierdoor krijgen ze ook veel meer eiwit en aminozuren binnen. Uit deze proef blijkt dat ze dat extra eiwit en de extra aminozuren niet nodig hebben. Het is dus interessant om onbeperkt gevoerde biologische vleesvarkens in de winter een vleesvarkensvoer te geven dat minder eiwit en aminozuren bevat. In deze proef hebben de vleesvarkens in de proefgroep vanaf een lichaamsgewicht van 58 kg tot afleveren 9% minder eiwit en darmverteerbaar lysine opgenomen dan de vleesvarkens uit de controlegroep, zonder een negatief effect op de technische resultaten en slachtkwaliteit. Het verstrekken van een voer met minder eiwit en aminozuren verlaagt de voerkosten en de stikstofuitscheiding per afgeleverd vleesvarken zonder dat de technische resultaten en de slachtkwaliteit negatief beïnvloed worden. Een dergelijk vleesvarkensvoer kan waarschijnlijk in twee van de circa drie ronden op jaarbasis gevoerd worden.

Bijlagen

Bijlage 1 Voeropname en darmverteerbaar lysine opname in de zomer van vleesvarkens met een Tempo eindbeer of een Piëtrain eindbeer

Dag ¹	Tempo eindbeer		Piëtrain eindbeer	
	Voeropname zomer (kg/d) ²	Darmverteerbaar lysine-opname zomer (g/d) ³	Voeropname zomer (kg/d) ²	Darmverteerbaar lysine-opname zomer (g/d) ³
1	1,20		1,20	
7	1,40		1,40	
14	1,80		1,80	
21	2,00		2,00	
28	2,20		2,20	
35	2,30		2,30	
42	2,40		2,35	
49	2,55	18,7	2,40	17,6
56	2,60	19,1	2,45	18,0
63	2,65	19,4	2,50	18,3
70	2,70	19,8	2,55	18,7
77	2,75	20,2	2,60	19,1
84	2,80	20,5	2,65	19,4
91	2,85	20,9	2,70	19,8
98	2,90	21,3	2,75	20,2
105	2,95	21,6	2,80	20,5

¹ In dit voerschema is er van uitgegaan dat de vleesvarkens 23 kg wegen op dag 1. Vleesvarkens die zwaarder waren bij opleg zijn later in het voerschema gestart. In de proef wogen de vleesvarkens bij opleg gemiddeld 29 kg. Dit betekent dat ze gemiddeld op dag 13 in het voerschema gestart zijn.

² De voeropname in de zomer is berekend op basis van de werkelijke voeropname van de vleesvarkens op Praktijkcentrum Raalte in de zomers van 2005 tot en met 2007.

³ De darmverteerbaar lysineopname in de zomer is berekend door de voeropname in de zomer te vermenigvuldigen met het darmverteerbaar lysinegehalte in het standaard biologisch vleesvarkensvoer (is 7,33 g/kg). Deze hoeveelheid darmverteerbaar lysine (in g/d) mochten de vleesvarkens in de proefgroep dagelijks opnemen.

Bijlage 2 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en van het vleesvarkensvoer met de verlaagde eiwit- en aminozuurgehalten

	Standaard vleesvarkensvoer	Vleesvarkensvoer met minder eiwit
Grondstof (g/kg)		
Koolzaadschilfers	75,0	21,9
Erwten	71,2	125,0
Rietmelasse	20,0	20,0
Krijt	8,8	6,7
Zout (NaCl)	2,5	3,0
Monocalciumfosfaat	1,0	3,7
Bio gerst A	119,7	235,4
Bio maïs A	107,8	80,0
Bio rogge A	106,0	70,0
Bio triticale U	145,6	150,0
Bio tarwegries	65,9	72,8
Bio zonnebloemschilfers	94,7	58,1
Bio Sojabonen getoast A	70,0	73,4
Bio lucerne A	-	15,0
Bio sojaschilfers A	101,8	60,0
VM varkens 0,5	5,0	5,0
Zuurmix	5,0	-
Berekende gehalten (g/kg)		
EW	1,05	1,05
Ruw eiwit	182,5	156,9
Ruw vet	50,4	40,4
Ruwe celstof	61,5	56,0
As	52,4	50,9
Zetmeel	328,3	377,2
Suiker	53,0	48,6
NSP ¹	216,6	205,3
Darmverteerbaar lysine	7,33	6,30
Darmverteerbaar meth. + cyst.	5,06	4,10
Darmverteerbaar threonine	4,97	4,10
Darmverteerbaar tryptofaan	1,73	1,41
Calcium	6,5	6,0
Fosfor	5,3	5,3
Verteerbaar fosfor	1,8	2,2
Na	1,2	1,4
K	9,8	9,2
Cl	2,4	2,8
dEB (meq/kg)	236	216

¹ NSP is non-starch polysacchariden en wordt als volgt berekend: NSP = droge stof – ruw eiwit – ruw vet – as – zetmeel – suiker

Bijlage 3 Gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine van vleesvarkens met een Tempo eindbeer (ronde 1) die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (proefgroep)

Week	Streefwaarde lysine opname proefgroep (g/d)	Controlegroep (n=4)		Proefgroep (n=4)		
		Voer (kg/d/d)	Lysine opname (g/d/d)	Voer (kg/d/d)	Lysine opname (g/d/d)	% Eiwitarm voer
1		1,27	12,0	1,27	12,0	-
2		1,36	12,9	1,36	12,9	-
3		1,79	17,0	1,47	14,0	-
4		1,73	16,4	1,79	17,0	-
5		1,93	18,3	1,96	18,6	-
6		2,12	20,1	2,18	20,7	-
7		2,32	20,7	2,22	19,6	0
8	18,69	2,55	18,8	2,35	16,8	20
9	19,06	2,62	19,2	2,57	17,8	40
10	19,42	2,93	21,5	2,81	18,7	65
11	19,79	2,97	21,7	2,84	18,6	76
12	20,16	3,24	23,7	3,33	21,7	79
13	20,52	3,50	25,6	3,58	22,9	89
14	20,89	3,56	26,1	3,72	23,5	99
15	21,26	3,49	25,6	3,87	24,5	97
16	21,62	3,23	23,6	3,54	22,4	99
17		3,43	25,2	3,19	20,1	100
18		2,83	20,7	2,54	16,0	100

Bijlage 4 Gerealiseerde voeropname en opname aan darmverteerbaar lysine van vleesvarkens met een Piétrain eindbeer (ronde 2, 3 en 4) die een standaard biologisch vleesvarkensvoer kregen (controlegroep) of een mengsel van het standaard biologisch vleesvarkensvoer en een vleesvarkensvoer met minder eiwit en darmverteerbare aminozuren (proefgroep)

Week	Streefwaarde lysine opname proefgroep (g/d)	Controlegroep (n=10)		Proefgroep (n=10)		
		Voer (kg/d/d)	Lysine opname (g/d/d)	Voer (kg/d/d)	Lysine opname (g/d/d)	% Eiwitarm voer
1		1,52	14,5	1,52	14,5	-
2		1,67	15,9	1,59	15,1	-
3		1,69	16,0	1,61	15,3	-
4		1,85	17,6	1,76	16,8	-
5		2,02	19,2	1,98	18,8	-
6		2,21	21,0	2,24	21,3	-
7		2,27	19,3	2,29	18,9	30
8	17,59	2,33	17,2	2,36	16,4	37
9	17,96	2,25	16,5	2,44	16,8	44
10	18,33	2,56	18,8	2,56	17,5	48
11	18,69	2,75	20,2	2,71	18,5	49
12	19,06	2,85	20,9	2,88	19,5	53
13	19,43	2,92	21,4	2,99	19,9	64
14	19,79	2,98	21,8	2,98	19,6	72
15	20,16	2,98	21,8	3,02	19,8	75
16	20,52	2,92	21,5	2,96	19,4	78
17		2,94	21,6	3,14	20,4	82
18		2,63	19,2	2,51	16,3	82

Literatuur

GenStat. 2007. Genstat Release 10.2 Reference Manual. VSN International, Wilkinson House, Jordan Hill Road, Oxford, UK.

Jongbloed, A.W., P.A. Kemme, J.Th.M. van Diepen en J. Kogut. 2002. De gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in varkens vanaf geboorte tot ca. 120kg lichaamsgewicht en van opfokzeugen. ID-Lelystad rapport no. 222, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.

Kemme, P.A., N.P. Lenis en C.M.C. van der Peet-Schwering. 1994. Effect van voermethode en lagere mineralengehalten in het voer op de mineralenuitscheiding en technische resultaten bij vleesvarkens. Fase 2: Voeren naar de geschatte behoefte aan aminozuren met multifasenvoeding. Rapport no. 267, ID-DLO, Lelystad.

Krimpen, M.M., A.H.A.A.M. van Lierop en G.P. Binnendijk. 2004. Effect van stikstofaanvoernormen 2003 op technische resultaten en N-excretie bij vleesvarkens. PraktijkRapport Varkens 25, Animal Sciences Group van Wageningen UR, Lelystad.

Krimpen, M.M. en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2004. Energie- en eiwitbehoefte van biologisch gehouden vleesvarkens. PraktijkRapport Varkens 34, Animal Sciences Group vna Wageningen UR, Lelystad.

Lenis, N.P., J.B. Schutte, J.D. Jong en J.Th.M. van Diepen. 1993. Eiwitvoorziening van vleesvarkens in relatie tot de N-uitscheiding (red.) Stikstof en fosfor in de voeding van eenmagige landbouwhuisdieren in relatie tot de milieuproblematiek. Productschap Diervoeder, Kwaliteitsreeks nr. 25, Den Haag.

Millet, S. , E. Ongenaes, M. Hesta, M. Seynaeve, S. De Smet and G.P.J. Janssens. 2005. The feeding of ad libitum dietary protein to organic growing-finishing pigs. The Veterinary Journal, 171, 483-490.

Oude Voshaar, J.H. 1995. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, N. Verdoes, M.P Voermans en G.M. Beelen. 1996. Effect van voeding en huisvesting op de ammoniakemissie uit vleesvarkensstallen. Proefverslag nummer P1.145, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.P. Plagge en G.P. Binnendijk. 2006. Effect van verzadigend voer en ruwvoer op de slachtkwaliteit van biologische vleesvarkens. Rapport 05, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.

