

Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 563

Effect van grondstoffensamenstelling en
aminozuurgehalte op technische resultaten
van beren, borgen en zeugjes

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 Pig Innovation Centre Sterksel two experiments were done to find out what the effects are on the performance of boars, barrows and gilts of: 1) fine-tuning the composition of raw materials in starter, grower, and finisher diets; 2) fine-tuning the composition of raw materials plus extra amino acids in the diet; 3) alternating the composition of raw materials each week. The results are described in this report.

Keywords

Diet composition, amino acids, performance, growing and finishing pigs, boars.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

C.M.C. van der Peet-Schwering
S.B. Straathof
G.P. Binnendijk
J.Th.M. van Diepen

Titel

Effect van grondstoffensamenstelling en
aminozuurgehalte op technische resultaten van
beren, borgen en zeugjes
Rapport 563

Samenvatting

Op VIC Sterksel is in twee proeven onderzocht
wat de effecten zijn op de technische resultaten
van beren, borgen en zeugjes van: 1) het op
elkaar afstemmen van de
grondstoffensamenstelling in startvoer,
tussenvoer en eindvoer; 2) het op elkaar
afstemmen van de grondstoffensamenstelling +
10% extra aminozuren in het voer; 3) wekelijks
wisselende grondstoffensamenstelling. De
resultaten van het onderzoek zijn in dit rapport
beschreven.

Trefwoorden

Grondstoffensamenstelling, aminozuren,
technische resultaten, vleesvarkens, beren.



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 563

Effect van grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte op technische resultaten van beren, borgen en zeugjes

Influence of diet composition and level of amino acids on performance of boars, barrows and gilts

C.M.C. van der Peet-Schwering
S.B. Straathof
G.P. Binnendijk
J.Th.M. van Diepen



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Februari 2012

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het PVV. Daarnaast is de eerste proef uitgevoerd binnen het beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I programma Verduurzaming veehouderijketen, thema dierenwelzijn, projectnummer BO-12.02-002-042.02.

Voorwoord

Het onderzoek naar “Effect van grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte op technische resultaten van beren, borgen en zeugjes” bestaat uit twee proeven uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel. De eerste proef “grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte” is uitgevoerd als onderdeel van de projecten “Stoppen met castreren” en “Op weg naar 1.000 gram groei”. De tweede proef “wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling” is uitgevoerd als onderdeel van het project “Op weg naar 1.000 gram groei”. Het project “Stoppen met castreren” wordt uitgevoerd in opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Het project “Op weg naar 1.000 gram groei” wordt uitgevoerd in opdracht van het Productschap Vee en Vlees. De auteurs bedanken de opdrachtgevers voor de financiële ondersteuning van het onderzoek.

Het onderzoek is begeleid door een stuurgroep die bestaat uit afgevaardigden van het PVV (Marlies Hanssen), LTO (Mark Tijssen en Eric Douma) en NVV (Harry Bloemenkamp en Michel Schoneveld). De auteurs bedanken de leden van de stuurgroep voor hun constructieve en waardevolle inhoudelijke bijdrage aan het onderzoek.

Carola van der Peet-Schwering
Projectleider

Samenvatting

Op Varkens Innovatie Centrum Sterksel is in twee proeven onderzocht wat de effecten zijn op de technische resultaten van beren, borgen en zeugjes van: 1) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling in startvoer, tussenvoer en eindvoer (proef 1); 2) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling + extra aminozuren in het voer (proef 1); 3) wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling (proef 2).

De vleesvarkens in de eerste proef kregen:

- 1) *Controlegroep*: startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling niet op elkaar afgestemd was;
- 2) *Geoptimaliseerd voer*: startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling goed op elkaar afgestemd was;
- 3) *Geoptimaliseerd voer + extra aminozuren*: hetzelfde voer als in behandeling 2 maar met een 10% hoger gehalte aan de darmverteerbare aminozuren lysine, methionine + cystine, threonine en tryptofaan.

De samenstelling van de voeders was vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffensamenstelling.

De vleesvarkens in de tweede proef kregen:

- 1) *Controlegroep*: startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling niet op elkaar afgestemd was; de samenstelling van de voeders was vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffensamenstelling;
- 2) *Proefgroep*: startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling elke week anders was; de nutriëntensamenstelling was hetzelfde als van de voeders in behandeling 1.

De eerste en tweede proef zijn uitgevoerd met respectievelijk 861 en 499 vleesvarkens van het kruisingstype Tempo eindbeer x (NL x Y) zeug. Er zaten 12 vleesvarkens in een hok. Beren, borgen en zeugjes zijn gescheiden opgelegd. De beren en zeugjes werden onbeperkt gevoerd, de borgen volgens voerschema. De vleesvarkens kregen, afhankelijk van het opleggewicht, vier of vijf weken startvoer, vier weken tussenvoer en vervolgens tot afleveren eindvoer. Alle voeroverschakelingen vonden abrupt plaats. De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn:

Grondstoffensamenstelling op elkaar afgestemd

- De vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren goed op elkaar afgestemd) hadden vergelijkbare technische resultaten en een vergelijkbare slachtkwaliteit als de vleesvarkens die het controlevoer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd).
- In de controlegroep zijn meer dieren uitgevallen (met name met als reden kreupel) dan in de groep die het geoptimaliseerde voer kreeg. Er was geen verschil in aantal veterinaire behandelde dieren tussen de dieren die het geoptimaliseerde voer en het controlevoer kregen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij het geoptimaliseerde voer en het controlevoer. De voerkosten waren bij het geoptimaliseerde voer ongeveer € 2 per afgeleverd vleesvarken hoger maar de kosten voor uitgevallen dieren waren ongeveer € 2 lager.

Extra aminozuren in het voer

- Het verstrekken van een 10% hoger gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het voer resulteerde bij de borgen en zeugjes niet in een verbetering van de technische resultaten en van de slachtkwaliteit.
- Bij de beren resulteerde het verstrekken van 10% extra aminozuren in de startvoerfase in een hogere groei en gunstigere voederconversie. In de tussenvoer- en eindvoerfase verbeterden de technische resultaten niet door het verstrekken van 10% extra aminozuren.
- Het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer had geen effect op het aantal uitgevallen en aantal veterinaire behandelde dieren.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken bij het geoptimaliseerde voer + 10% extra aminozuren verschilde niet duidelijk van het saldo bij het geoptimaliseerde voer. De voerkosten waren bij het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren wel hoger maar de kosten voor uitgevallen dieren waren iets lager.

Wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling

- De vleesvarkens die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen hadden een vergelijkbare voeropname, groei en slachtkwaliteit als de vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. De voederconversie was iets gunstiger bij vleesvarkens die wekelijks een ander startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen.
- Het wekelijks verstrekken van voer met een andere grondstoffensamenstelling resulteerde niet steeds in een duidelijke verlaging van de voeropname in de eerste dagen na de voeroverschakeling.
- Er was geen verschil in aantal uitgevallen dieren tussen de twee voerbehandelingen. Het aantal veterinaire behandelde dieren was lager bij de vleesvarkens die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen of die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen. De kosten voor het vastzetten van de voersamenstelling zijn hierin niet meegenomen.

Beren, borgen en zeugjes

- De beren namen minder voer op (1,98 versus 2,12 kg/d in proef 1 en 2,08 versus 2,26 kg/d in proef 2), groeiden sneller (855 versus 838 g/d in proef 1 en 875 versus 843 g/d in proef 2) en hadden een gunstigere voederconversie (2,32 versus 2,53 in proef 1 en 2,38 versus 2,68 in proef 2) dan de borgen. De voeropname, groei en voederconversie van de zeugjes lag tussen die van de beren en borgen in.
- De borgen hadden een lager vleespercentage en dikker spek dan de beren en de zeugjes. De beren en zeugjes hadden een vergelijkbaar vleespercentage maar de beren hadden dunner spek en dunnere spieren dan de zeugjes.
- Het aanhoudingspercentage was bij de beren 1,6% lager dan bij de borgen en de zeugjes.
- Er zijn niet meer beren uitgevallen dan borgen en zeugjes. Het aantal veterinaire behandelde beren, borgen en zeugjes was vergelijkbaar.
- Het saldo per afgeleverde beer was 7 tot 14 euro hoger dan het saldo per afgeleverde borg. Als het verschil in uitvalkosten tussen beren en borgen niet wordt meegenomen in de saldoberekening is het saldo per afgeleverde beer 8 tot 12,50 euro hoger dan het saldo per afgeleverde borg. Het saldo is bij beren hoger omdat de opbrengstprijzen hoger zijn en de voerkosten lager zijn als gevolg van een gunstigere voederconversie. In proef 2 was het verschil in voederconversie en daardoor het verschil in voerkosten en het verschil in saldo tussen beren en borgen groter dan in proef 1. Het saldo per afgeleverd zeugje lag tussen dat van de beren en borgen in.

Overall kan geconcludeerd worden dat het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer niet heeft geleid tot een verbetering van de technische resultaten van de vleesvarkens. Het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer resulteerde bij de borgen en zeugjes niet in een verbetering van de technische resultaten. Bij de beren verbeterden de resultaten alleen tijdens de startvoerfase. Het wekelijks verstrekken van een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling heeft in deze proef niet geleid tot een verslechtering van de technische resultaten.

Summary

At Pig Innovation Centre Sterksel two experiments were done to find out what the effects were on the performance of boars, barrows and gilts of: 1) fine-tuning the composition of raw materials in starter, grower and finisher diets (experiment 1); 2) fine-tuning the composition of raw materials plus extra amino acids in the diet (experiment 1); 3) alternating the composition of raw materials each week (experiment 2).

The finishing pigs in the first experiment received:

- 1) *Control group*: starter, grower and finisher diets, the composition of which was not fine-tuned;
- 2) *Optimised feed*: starter, grower and finisher diets, the composition of which was fine-tuned;
- 3) *Optimised feed + extra amino acids*: the same diet as in treatment 2, but with a 10% higher content of the ileal digestible amino acids lysine, methionine + cystine, threonine and tryptophan.

The composition of the diets had been fixed, so that the finishing pigs always received starter diet, grower diet, and finisher diet with the same composition of raw materials.

The finishing pigs in the second experiment received:

- 1) *Control group*: starter, grower and finisher diets, the composition of which was not fine-tuned; the composition of the diets had been fixed, so that the finishing pigs always received starter diet, grower diet, and finisher diet with the same composition of raw materials.
- 2) *Treatment group*: starter, grower and finisher diets, the composition of which was different each week; the composition of the nutrients was the same as in the diets in treatment 1.

The first and second experiment were carried out with 861 and 499 finishing pigs respectively, the breed of which was Tempo boar x (NL x Y) sow. There were 12 finishing pigs in one pen. Boars, barrows and gilts were stocked separately. The boars and gilts were fed ad lib, the barrows according to the feeding scheme. The finishing pigs received, dependent on the starting weight, a starter diet for four or five weeks, a grower diet for four weeks and the finisher diet until delivery to the slaughter house. All transitions in diets took place abruptly. The most important results of the experiments are:

Composition of raw materials fine-tuned

- The finishing pigs that received optimised diets (composition of raw materials of starter diet, grower diet, and finisher diet were fine-tuned) showed a similar performance and slaughter quality as finishing pigs that received the control diets (composition of raw materials of starter, grower and finisher diets were not fine-tuned).
- In the control group the culling rate was higher (particularly due to lameness) than in the group with optimised diets. There was no difference in the number of veterinary treated pigs between those that received optimised diets and the control diets.
- The gross margin per finishing pig delivered was similar at optimised diets and control diets. The feed costs were approximately € 2/finishing pig delivered higher with optimised diets, but the costs of culled animals were approximately € 2 lower.

Extra amino acids in the diets

- Supplying a 10% higher content of ileal digestible amino acids in the diets did not improve performance and slaughter quality of barrows and gilts.
- In boars the 10% extra amino acids in the starter phase resulted in a higher daily gain and a better feed conversion. In the grower and finisher phase the performance did not improve by supplying 10% extra amino acids.
- Supplying 10% extra amino acids in the diets did not affect the number of cullings and veterinary treated pigs.
- Gross margin per finishing pig delivered with an optimised diet + 10% extra amino acids did not clearly differ from the gross margin with an optimised diet. Feed costs were higher with an optimised diet with extra amino acids, but the costs for culled pigs somewhat lower.

Alternating composition of raw materials each week

- The finishing pigs that received starter diets, grower diets, and finisher diets with a different composition of raw materials each week showed a similar feed intake, growth and slaughter quality as finishing pigs that always received the same starter diet, grower diet, and finisher diet. The feed conversion was slightly better in finishing pigs that received different starter, grower and finisher diets each week.
- Weekly supplying diets with a different composition did not always result in a clear decrease in feed intake in the first few days after the change in diets.

- No difference could be found in number of pigs culled between the two diet treatments. The number of veterinary treated pigs was lower in finishing pigs that received starter, grower and finisher diets of a different composition each week.
- The gross margin per finishing pig delivered was similar in finishing pigs that always received the same starter diet, grower diet, and finisher diet or those that received alternating diets each week. The costs of fixing the composition of the diets have not been considered.

Boars, barrows and gilts

- The boars ate less feed (1.98 versus 2.12 kg/day in experiment 1 and 2.08 versus 2.26 kg/day in experiment 2), grew faster (855 versus 838 g/day in experiment 1 and 875 versus 843 g/day in experiment 2) and had a better feed conversion (2.32 versus 2.53 in experiment 1 and 2.38 versus 2.68 in experiment 2) than the barrows. The feed intake, growth and feed conversion of the gilts was between those of the boars and barrows.
- The barrows had a lower meat percentage and thicker back fat than the boars and gilts. The boars and gilts had a similar meat percentage, but the boars had less back fat and thinner muscles than the gilts.
- The dressing percentage was in boars 1.6 % lower than in barrows and gilts.
- Not more boars were culled than barrows and gilts. The number of veterinary treated boars, barrows and gilts was similar.
- The gross margin per boar delivered was € 7 to 14 higher than gross margin per barrow delivered. If the difference in culling costs between boars and barrows is not considered in calculating the gross margin, the gross margin per boar delivered is € 8 to € 12.50 higher than the gross margin per barrow delivered. The gross margin for boars is higher, because the yield is higher and the feed costs lower due to a better feed conversion. In experiment 2, the difference in feed conversion, and therefore the difference in feed costs, and the difference in gross margin between boars and barrows were greater than in experiment 1. Gross margin per sow delivered was between that one of the boars and barrows.

Overall it can be concluded that fine-tuning the composition of the raw materials in starter, grower, and finisher diets did not improve the performance of finishing pigs. Supplying 10% extra amino acids in the feed did not improve the performance of barrows and gilts. In boars performance only improved during the starter diet phase. Weekly supplying starter diets, grower diets, and finisher diets with a different composition of the raw materials has not resulted in a deterioration of the performance of the pigs in this experiment.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode proef “grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte”	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	3
2.6	Afleverstrategie	3
2.7	Waarnemingen	3
2.8	Statistische analyse	4
3	Resultaten proef “grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte”	5
3.1	Samenstelling van de voeders	5
3.2	Technische resultaten	5
3.3	Slachtkwaliteit	10
3.4	Geurmeting	11
3.5	Gezondheid	12
3.6	Verteringsonderzoek	13
3.7	Financieel resultaat	13
4	Materiaal en methode proef “wekelijks wisselende rondstoffensamenstelling”	15
4.1	Proeflocatie en proefdieren	15
4.2	Proefbehandelingen	15
4.3	Proefopzet en proefindeling	15
4.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	16
4.5	Huisvesting en klimaat	16
4.6	Afleverstrategie	16
4.7	Waarnemingen	16
4.8	Statistische analyse	17
5	Resultaten proef “wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling”	18
5.1	Samenstelling van de voeders	18
5.2	Technische resultaten	18
5.3	Slachtkwaliteit	21
5.4	Gezondheid	22
5.5	Financieel resultaat	23
6	Discussie	25
7	Conclusies	29
	Literatuur	31
	Bijlagen	32

Bijlage 1 Voersamenstelling (g/kg) start-, tussen- en eindvoerders (proef 1).....	32
Bijlage 2 Voercurve voor de beren, de borgen en de zeugjes (proef 1)	34
Bijlage 3 Technische resultaten van opleg tot afleveren per sekse per voerbehandeling (proef 1)	35
Bijlage 4 Technische resultaten per gewichtstraject per sekse per voerbehandeling (proef 1)	37
Bijlage 5 Groei-, voeropname- en voederconversieverloop van de beren (proef 1).....	40
Bijlage 6 Slachtkwaliteit per sekse per voerbehandeling (proef 1)	41
Bijlage 7 Geanalyseerde samenstelling van de voeders in het verteringsonderzoek (g/kg) (proef 1)	42
Bijlage 8 Fecale verteringscoëfficiënten (%) en berekende EW van de voeders per sekse (proef 1)	42
Bijlage 9 Financieel resultaat per voerbehandeling per sekse (proef 1)	43
Bijlage 10 Voersamenstelling (g/kg) startvoerders (proef 2).....	44
Bijlage 11 Voersamenstelling (g/kg) tussenvoeders (proef 2)	46
Bijlage 12 Voersamenstelling (g/kg) eindvoerders (proef 2).....	48
Bijlage 13 Voercurve voor de beren, de borgen en de zeugjes (proef 2)	50
Bijlage 14 Technische resultaten van opleg tot afleveren per sekse per voerbehandeling (proef 2)	51
Bijlage 15 Technische resultaten per gewichtstraject per sekse per voerbehandeling (proef 2) ...	53
Bijlage 16 Slachtkwaliteit per sekse per voerbehandeling (proef 2)	56

1 Inleiding

Voor het project “Op weg naar 1000 gram groei”, dat uitgevoerd wordt in opdracht van het PVV, zijn in 2009 zes vleesvarkensbedrijven bezocht die behoren tot de topbedrijven in Nederland ten aanzien van groeisnelheid (groei hoger dan 850 g/d) en voederconversie (voederconversie lager dan 2,5). Op basis van deze bedrijfsbezoeken zijn mogelijke succesfactoren voor goede technische resultaten benoemd. Daarnaast zijn aspecten benoemd die nog verbeterd kunnen worden op de genoemde bedrijven (Van der Peet-Schwering et al., 2009). Voersamenstelling was er daar één van. Een goede kwaliteit van de grondstoffen en van het totale voer en optimale gehalten aan nutriënten zijn belangrijk om goede technische resultaten te halen. Daarnaast is het voor goede technische resultaten belangrijk dat de voeropname van de dieren zo ongestoord mogelijk verloopt en dat er geen dip is in de voeropname door bijvoorbeeld voeroverschakelingen. Een ongestoorde voeropname kan mogelijk gerealiseerd worden door er voor te zorgen dat de grondstoffen in het startvoer, het tussenvoer en het eindvoer zoveel mogelijk op elkaar afgestemd zijn. Om een hoge groei met een gunstige voederconversie te behalen moeten vleesvarkens veel eiwit aanzetten. Voor een hoge eiwitaanzet zijn veel darmverteerbare aminozuren nodig. Mogelijk kunnen de groei en voederconversie verbeterd worden door het gehalte aan darmverteerbare aminozuren te verhogen in de vleesvarkensvoerders. Beren kunnen meer eiwit aanzetten dan borgen maar nemen minder voer op dan borgen. Het lijkt daarom erg waarschijnlijk dat beren een hoger aminozuurgehalte in het voer moeten hebben dan borgen voor optimale technische resultaten.

Op Varkens Innovatie Centrum Sterksel zijn twee proeven uitgevoerd naar het effect van grondstoffensamenstelling op de technische resultaten en slachtkwaliteit van beren, borgen en zeugjes. Doel van de eerste proef was nagaan wat het effect is van grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte in het voer. De vleesvarkens in de eerste proef kregen: 1) startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling niet op elkaar afgestemd was; 2) startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling goed op elkaar afgestemd was; 3) hetzelfde voer als in behandeling 2 maar met een 10% hoger gehalte aan de darmverteerbare aminozuren lysine, methionine + cystine, threonine en tryptofaan. De samenstelling van de voeders was vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffensamenstelling. Doel van de tweede proef was nagaan wat het effect is van een wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling op de technische resultaten en slachtkwaliteit van beren, borgen en zeugjes. De vleesvarkens in de tweede proef kregen: 1) startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling niet op elkaar afgestemd was. De samenstelling van de voeders was vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffensamenstelling; 2) startvoer, tussenvoer en eindvoer waarvan de grondstoffensamenstelling elke week anders was.

2 Materiaal en methode proef “grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte”

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel in de periode februari tot en met november 2010 met in totaal 861 vleesvarkens (286 beren, 288 borgen en 287 zeugjes). De dieren hadden een Tempo-beer als vader en een NL x Y- zeug als moeder.

2.2 Proefbehandelingen

De volgende proefbehandelingen zijn vergeleken bij zowel beren, borgen als zeugjes:

- 1) *Controlevoer*: de vleesvarkens kregen een controlevoer (startvoer, tussenvoer en eindvoer) verstrekt waarin, zoals gebruikelijk in de praktijk, veel variatie in grondstoffen zat en waarin diverse eiwitbronnen waren opgenomen. De grondstoffensamenstelling van het startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd.
- 2) *Geoptimaliseerd voer*: de vleesvarkens kregen een startvoer, tussenvoer en eindvoer verstrekt waarin alleen de granen gerst, tarwe en mais en als eiwitbron sojaschroot opgenomen waren. De grondstoffensamenstelling van het startvoer, tussenvoer en eindvoer waren goed op elkaar afgestemd.
- 3) *Geoptimaliseerd voer met extra aminozuren*: de vleesvarkens kregen hetzelfde voer verstrekt als de dieren in behandeling 2 maar met een 10% hoger gehalte aan de darmverteerbare aminozuren lysine, methionine + cystine, threonine en tryptofaan.

De samenstelling van de voeders is weergegeven in bijlage 1. Alle startvoeders zijn steeds op dezelfde dag geproduceerd, uit dezelfde charge grondstoffen. Hetzelfde geldt voor de tussenvoeders en de eindvoeders. De samenstelling van alle voeders was vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffen- en nutriëntensamenstelling. Bij de optimalisatie van de controlevoeders en de geoptimaliseerde voeders is uitgegaan van de gehalten aan darmverteerbare aminozuren voor startvoer (25 tot 40 kg), groeivoer (40 – 70 kg) en vleesvarkensvoer (40 tot 110 kg) zoals geadviseerd door het Centraal Veevoederbureau (CVB, 2010).

2.3 Proefopzet en proefindeling

De proef was als volgt opgezet:

Behandeling	Geslacht	Voerbehandeling
1	Beren	Controlevoer
2		Geoptimaliseerd voer
3		Geoptimaliseerd voer met extra aminozuren
4	Borgen	Controlevoer
5		Geoptimaliseerd voer
6		Geoptimaliseerd voer met extra aminozuren
7	Zeugjes	Controlevoer
8		Geoptimaliseerd voer
9		Geoptimaliseerd voer met extra aminozuren

In totaal zijn 9 behandelingen met elkaar vergeleken. Per behandeling zijn acht herhalingen (is acht ronden) uitgevoerd. In elke ronde werden 9 hokken (1 hok per behandeling) opgelegd in een afdeling. Per hok zijn 12 dieren opgelegd.

Daags voor opleg in de vleesvarkensstal zijn de dieren individueel gewogen en ingedeeld voor de proef op basis van geslacht, gewicht en afkomst (toomgenoten zijn zo goed mogelijk over de verschillende proefbehandelingen verdeeld). Binnen een herhaling zijn of lichte dieren of zware dieren opgelegd. Er zijn alleen dieren opgelegd die gezond waren, geen zichtbare afwijkingen hadden en tussen de 20 en 29 kg wogen.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

De vleesvarkens zijn gevoerd via een droogvoerbak met één eetplaats per hok. Voer was voor de beren en de zeugjes onbepaald beschikbaar. De borgen werden volgens voerschema gevoerd (zie bijlage 2). In de afdelingen met licht opgelegde vleesvarkens (gem. 21,8 kg) is gedurende 5 weken startvoer verstrekt, in de afdelingen met zwaarder opgelegde vleesvarkens (gem. 25,2 kg) is gedurende 4 weken startvoer verstrekt. Daarna zijn de dieren abrupt overgeschakeld op tussenvoer, dat gedurende 4 weken is verstrekt. Vervolgens is abrupt overgeschakeld op het eindvoer. Drinkwater was onbepaald beschikbaar via een drinkbakje achter in het hok.

2.5 Huisvesting en klimaat

In het onderzoek zijn 6 verschillende afdelingen gebruikt. Alle afdelingen hadden 12 hokken voor 12 vleesvarkens. Negen hokken per afdeling zijn voor het onderzoek gebruikt, in de andere drie hokken zijn vleesvarkens opgelegd die niet in het onderzoek zaten. In alle afdelingen waren de hokken 5,0 m breed en 2,5 m diep. In een deel van de afdelingen bestond de vloer vanaf de voergang gezien uit een breed betonrooster, een dichte bolle betonvloer en een smal metalen driekantrooster, met totaal 40% dichte vloer. In de andere afdelingen bestond de vloer vanaf de voergang gezien uit een schuin aflopende dichte betonvloer en een metalen driekantrooster, met in totaal 60% dichte vloer. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd.

2.6 Afleverstrategie

Bij de levering van de varkens naar het slachthuis is gestreefd naar een gemiddeld geslacht gewicht van circa 93 kg voor zowel de beren, de borgen 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 en de borgen 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^{ste} 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.

2.7 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

- Wegen van alle dieren bij opleg.
- Wegen van alle dieren op 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12 en 14 weken na opleg (indien dan nog aanwezig).
- Eindweging van alle dieren op de dag voor eerste levering om inzicht te krijgen in de technische resultaten nadat de eerste dieren geleverd zijn.
- Eindweging van de dieren die bij de tweede keer geleverd zijn op de dag voor afleveren.
- Rugspekdicke meting op 8, 9, 10, 12 en 14 weken na opleg en daags voor eerste en tweede levering met een ultrasone spekdiktemeter. De rugspekdicke is gemeten op 4 plaatsen. Het gedeelte van de rug tussen schouderblad en laatste rib is in drie gelijke stukken verdeeld. Dit leverde, vanaf schouderblad tot en met laatste rib, vier punten op. Op de laatste drie punten is gemeten. Het vierde meetpunt lag achter meetpunt 3 richting de staart. De afstand tussen meetpunt 3 en 4 was hetzelfde als de afstand tussen de overige meetpunten. De rugspekdicke is gemeten op 5 cm links van de ruggengraat.
- De verstrekte hoeveelheid voer is bij elke weging van de dieren en bij uitval van een dier genoteerd.
- Van de geslachte dieren zijn de slachtgegevens (slachtgewicht, vleespercentage, spier- en spekdikte, karkas- en orgaanbevindingen) verzameld.

- De beren zijn in de slachtlijn getest op berengeur door een ervaren ruiker (score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur).
- Van gestorven of vroegtijdig uit de proef genomen dieren zijn datum, gewicht en (vermoedelijke) reden van uitval geregistreerd.
- De uitgevoerde veterinaire behandelingen zijn vastgelegd.
- Productiemonsters (monsters genomen direct na productie van het voer) van startvoer, tussenvoer en eindvoer zijn geanalyseerd op droge stof, N Kjeldahl en fosfor.
- In één ronde (ronde 3) is zowel tijdens de startvoer-, tussenvoer- als eindvoerfase gedurende twee achtereenvolgende dagen, tweemaal daags, mest verzameld (grab sampling) in alle hokken in de afdeling. Dit was steeds verse mest waar geen urine overheen is gegaan. De drie dagen voorafgaand aan het verzamelen van de mestmonsters en gedurende de twee dagen van mest verzamelen werd chroom als indicator toegevoegd aan het voer. De voeders met chroom zijn geanalyseerd op luchtdrogestof, as, N Kjeldahl, ruw vet HCl, ruwe celstof, zetmeel, suiker, aminozuren en chroom. De mestmonsters zijn geanalyseerd op droge stof, ruw eiwit, ruw as, ruw vet en chroom. Uit de analyses van de voer- en mestmonsters zijn de schijnbare fecale verteringscoëfficiënten berekend van droge stof, organische stof, as, ruw eiwit, ruw vet en niet-zetmeel koolhydraten (NSP). Vervolgens is de EW van de voeders berekend conform de formules in de Veevoedertabel (CVB, 2007).

2.8 Statistische analyse

De technische kengetallen (groeisnelheid, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie) per voerfase en over de gehele vleesvarkensperiode en de rugspekdicke metingen zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse. Het model, waarin 'het hok' de experimentele eenheid is, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{seks} + \text{voerbehandeling} + \text{seks} * \text{voerbehandeling} + \text{rest}$$

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

Uitgevallen dieren zijn buiten de resultaten gelaten.

Uit het levend eindgewicht (gewicht daags voor afleveren) en het geslacht gewicht is het aanhoudingspercentage berekend. De slachtgegevens (vleespercentage, spier- en spekdikte HGP en aanhoudingspercentage) en het financiële resultaat zijn ook geanalyseerd met bovenstaand model. Van vleesvarkens 'nummerloos in slachtbaan' (niet te identificeren bij de classificatie) zijn de slachtgegevens buiten beschouwing gelaten.

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, het aantal dieren zonder karkas- of orgaanafwijkingen en het aantal beren met berengeur.

De tweewekelijkse groei, voeropname en voederconversie zijn per voerbehandeling en per seks weergegeven in grafieken.

3 Resultaten proef “grondstoffensamenstelling en aminozuurgehalte”

3.1 Samenstelling van de voeders

In tabel 1 zijn de vooraf berekende en achteraf geanalyseerde gehalten aan droge stof, ruw eiwit en fosfor weergegeven.

Tabel 1 Berekende en geanalyseerde gehalten aan droge stof, ruw eiwit en fosfor in de voeders (g/kg)

	Startvoer			Tussenvoer			Eindvoer		
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ
<i>Berekend</i>									
Droge stof	875	873	873	878	871	871	881	871	871
Ruw eiwit	175	175	177	168	163	164	150	151	152
Fosfor	6,0	5,6	5,5	5,9	5,3	5,3	5,8	5,2	5,2
<i>Geanalyseerd</i>									
Droge stof	875	877	873	878	875	875	887	881	884
Ruw eiwit	167	165	168	162	163	164	145	151	152
Fosfor	5,5	5,3	5,5	5,7	5,1	5,1	5,6	5,0	5,0

Uit tabel 1 blijkt dat de geanalyseerde eiwitgehalten in de drie startvoeders ca. 9 g/kg lager zijn dan de vooraf berekende gehalten. In het controle tussenvoer en controle eindvoer zijn de geanalyseerde eiwitgehalten 5 à 6 g/kg lager dan de vooraf berekende gehalten. In de andere tussenvoeders en eindvoeders komen de geanalyseerde en vooraf berekende gehalten goed met elkaar overeen. De geanalyseerde fosforgehalten in de drie startvoeders zijn 0 tot 0,5 g/kg lager dan de vooraf berekende gehalten. In de tussen- en eindvoeders zijn de geanalyseerde fosforgehalten 0,2 g/kg lager dan de vooraf berekende gehalten.

3.2 Technische resultaten

De technische resultaten van opleg tot afleveren voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse zijn weergegeven in tabel 2. In bijlage 3 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Tabel 2 Technische resultaten van opleg tot afleveren van beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Sekse			SEM ¹
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren opgelegd	286	288	287	286	288	287	
Aantal hokken	24	24	24	24	24	24	
Opleggewicht (kg)	23,5	23,5	23,5	23,3	23,5	23,6	
Berekend eindgewicht (kg)	115,7	115,7	116,2	115,7	115,6	116,4	
Aantal dagen	109,6	109,8	109,0	108,2	109,9	109,9	
Groei (g/d)	843	844	852	855 ^a	838 ^b	846 ^{ab}	4,8
Voeropname (kg/d)	2,02 ^x	2,05 ^y	2,06 ^y	1,98 ^a	2,12 ^c	2,04 ^b	0,012
Voederconversie	2,40	2,44	2,42	2,32 ^a	2,53 ^c	2,41 ^b	0,013
EW-opname (/d)	2,19 ^x	2,23 ^y	2,23 ^y	2,15 ^a	2,30 ^c	2,21 ^b	0,013
EW-conversie	2,60	2,64	2,62	2,52 ^a	2,74 ^c	2,61 ^b	0,014

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

^{a,b,c} 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 en bijlage 3 blijkt dat de beren die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen meer voer en energie hebben opgenomen en sneller zijn gegroeid dan de beren die het

geoptimaliseerde voer of het controlevoer kregen. Bij de borgen en zeugjes is er geen effect van voerbehandeling op de groei en voer- en EW-opname. Zeugjes die het controlevoer kregen hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan zeugjes die het geoptimaliseerde voer kregen. Bij de beren en borgen is er geen effect van voerbehandeling op de voeder- en EW-conversie. De beren zijn sneller gegroeid dan de borgen. De groei van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in. De beren hebben de laagste voeropname en voederconversie. De borgen hebben de hoogste voeropname en voederconversie.

De technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten voor de hoofdeffekten voerbehandeling en sekse zijn weergegeven in tabel 3. In bijlage 4 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Tabel 3 Technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten van beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Sekse			SEM ¹
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren opgelegd	286	288	287	286	288	287	
<i>Startvoerfase:</i>							
Opleggewicht (kg)	23,5	23,5	23,5	23,3	23,5	23,6	
Tussengewicht (kg)	46,6	46,4	47,1	45,9	45,7	46,8	
Aantal dagen	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	
Groei (g/d)	761	757	776	744 ^a	786 ^b	764 ^{ab}	8,0
Voeropname (kg/d)	1,40	1,44	1,42	1,36 ^a	1,47 ^b	1,43 ^b	0,016
Voederconversie	1,83 ^a	1,91 ^b	1,83 ^a	1,83	1,87	1,88	0,018
EW-opname (d)	1,54	1,59	1,56	1,50 ^a	1,61 ^b	1,58 ^b	0,018
EW-conversie	2,02 ^a	2,10 ^b	2,02 ^a	2,02	2,05	2,07	0,020
<i>Tussenvoerfase:</i>							
Tussengewicht (kg)	71,9	71,2	72,5	71,3	73,0	71,3	
Aantal dagen	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	
Groei (g/d)	889	875	896	894 ^a	901 ^a	866 ^b	9,6
Voeropname (kg/d)	2,06 ^a	2,07 ^{ab}	2,12 ^b	1,98 ^a	2,22 ^c	2,06 ^b	0,019
Voederconversie	2,32	2,38	2,38	2,22 ^a	2,48 ^c	2,39 ^b	0,023
EW-opname (/d)	2,22 ^a	2,24 ^{ab}	2,29 ^b	2,14 ^a	2,40 ^c	2,22 ^b	0,020
EW-conversie	2,51	2,58	2,57	2,40 ^a	2,68 ^c	2,58 ^b	0,025
<i>Eindvoerfase:</i>							
Berekend eindgewicht (kg)	115,7	115,7	116,2	115,7	115,6	116,4	
Aantal dagen	50,8	51,0	50,2	49,4	51,1	51,1	
Groei (g/d)	866	879	873	900 ^a	833 ^b	885 ^a	8,6
Voeropname (kg/d)	2,38	2,41	2,41	2,37 ^a	2,45 ^b	2,38 ^a	0,020
Voederconversie	2,75	2,76	2,78	2,64 ^a	2,95 ^b	2,70 ^a	0,023
EW-opname (/d)	2,57	2,60	2,61	2,56 ^a	2,64 ^b	2,57 ^a	0,021
EW-conversie	2,97	2,98	3,00	2,85 ^a	3,18 ^b	2,92 ^a	0,025

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

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

Uit tabel 3 en bijlage 4 blijkt dat in de startvoerfase beren die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen sneller zijn gegroeid dan de beren die het geoptimaliseerde voer of het controlevoer kregen. Bij de borgen en zeugjes is er geen effect van voerbehandeling op de groei in de startvoerfase. Er is geen effect van voerbehandeling op de voer- en EW-opname in de startvoerfase. De voeder- en EW-conversie in de startvoerfase zijn gunstiger bij de vleesvarkens die het controlevoer of het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen dan bij de vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen. In de startvoerfase nemen de beren minder voer op en groeien langzamer dan de borgen. De voeropname en groei van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in. Er is in de startvoerfase geen verschil in voeder- en EW-conversie tussen de beren, borgen en zeugjes.

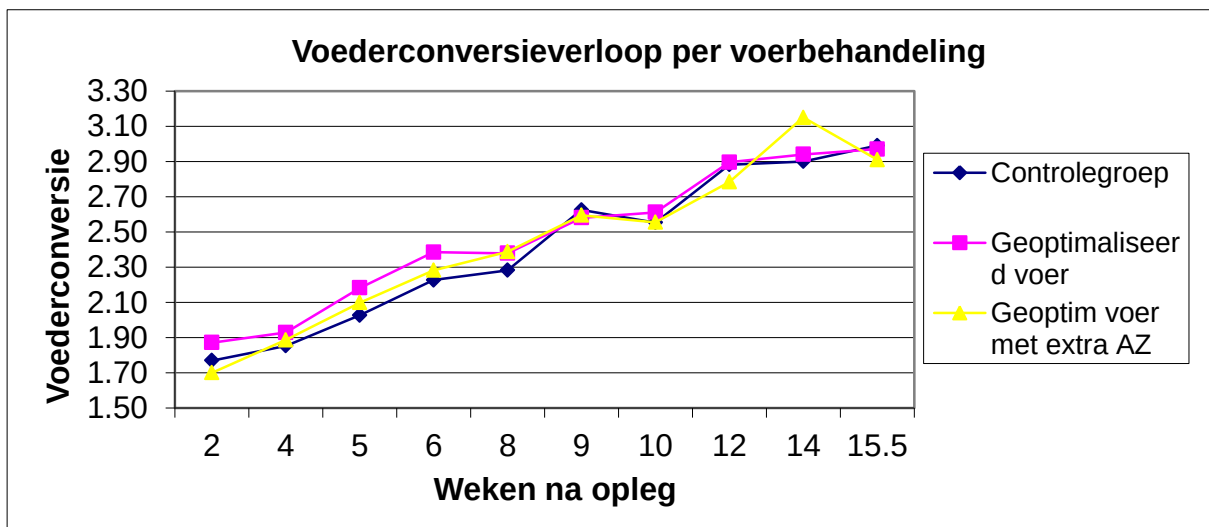
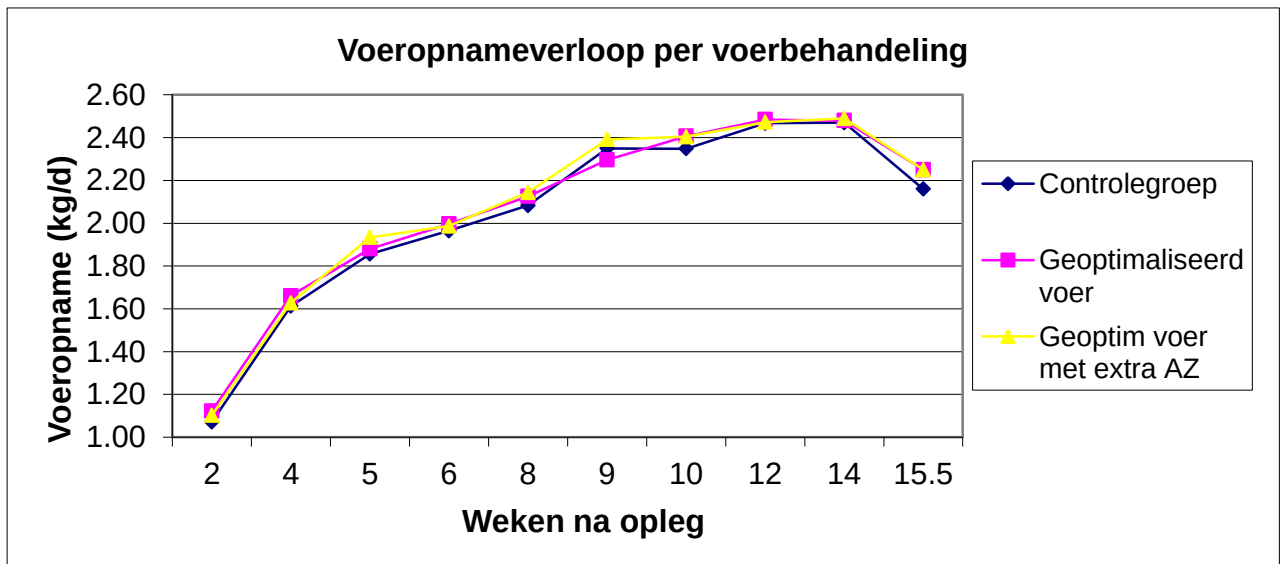
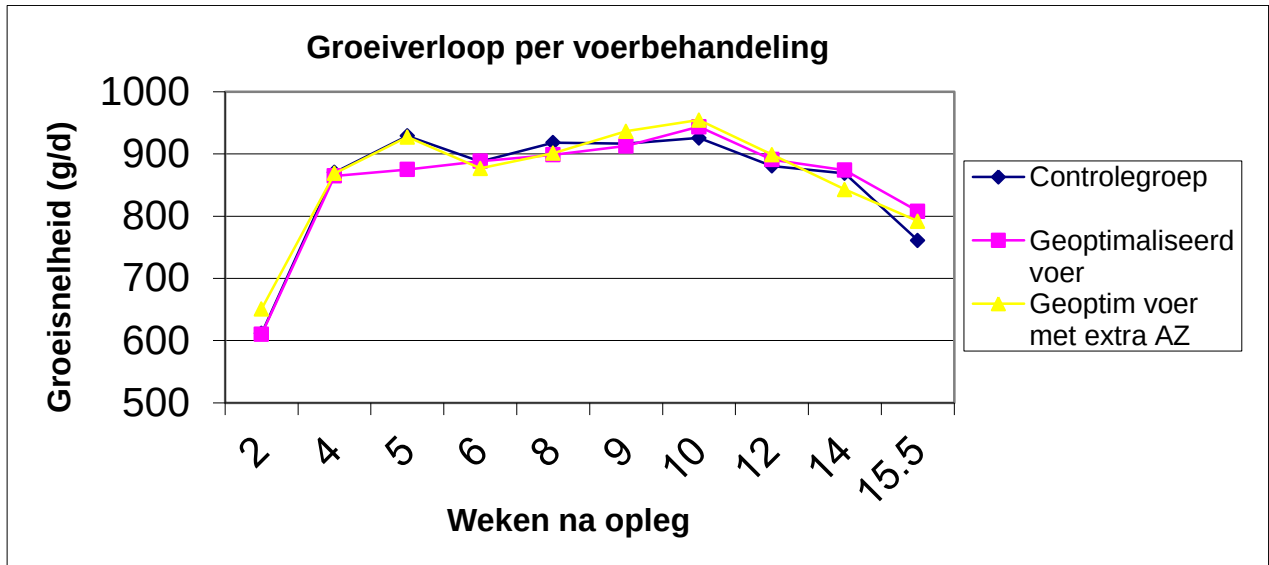
In de tussenvoerfase is er geen duidelijk effect van voerbehandeling op de groei van de vleesvarkens. De beren die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen hebben meer voer en energie opgenomen in de tussenvoerfase dan de beren die het controlevoer kregen. Bij de borgen en zeugjes is er geen effect van voerbehandeling op de voer- en EW-opname. De beren die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen hebben een ongunstigere voeder- en EW-conversie in de tussenvoerfase dan de beren in de twee andere proefgroepen. Bij de borgen is de voederconversie het hoogst bij geoptimaliseerd voer. Bij de zeugen is er geen effect van voerbehandeling op de voeder- en EW-conversie. In de tussenvoerfase hebben de beren en borgen een vergelijkbare groei. Ze zijn sneller gegroeid dan de zeugjes. De beren hebben de laagste voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie in deze fase. De borgen hebben de hoogste voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie.

In de eindvoerfase is er geen effect van voerbehandeling op de groei van de vleesvarkens. De beren die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen hebben meer voer en energie opgenomen in de eindvoerfase dan de beren die het geoptimaliseerde voer of het controlevoer kregen. Bij de borgen en zeugjes is er geen effect van voerbehandeling op de voer- en EW-opname. De borgen die het controlevoer kregen hebben in de eindvoerfase een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan de borgen die het geoptimaliseerde voer met of zonder extra aminozuren kregen. Bij de beren en de zeugjes is er geen effect van voerbehandeling op de voeder- en EW-conversie. In de eindvoerfase zijn er geen duidelijke verschillen in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de beren en de zeugjes. De borgen zijn langzamer gegroeid, hebben meer voer opgenomen en hebben een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan de beren en de zeugjes.

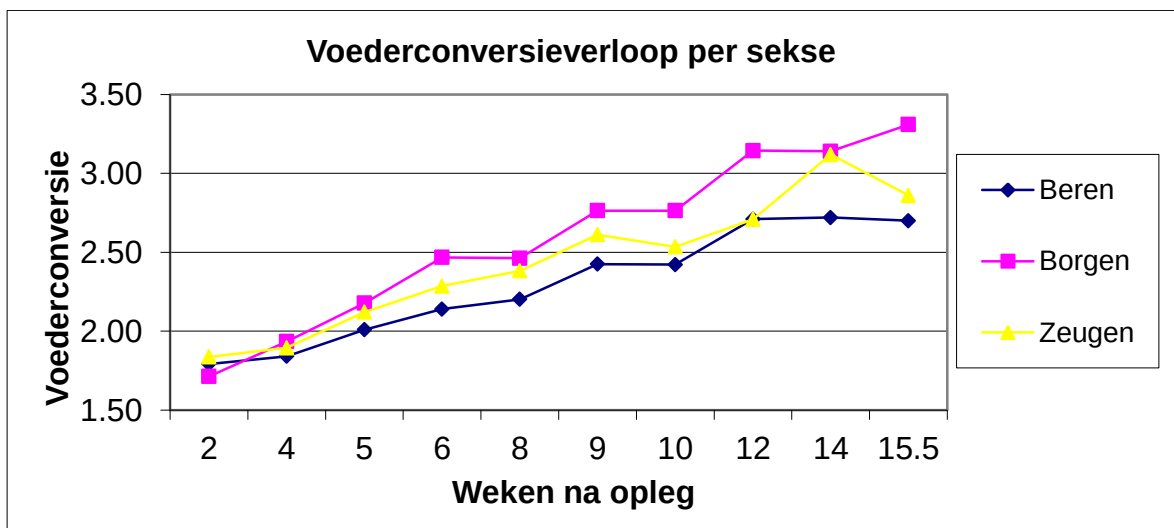
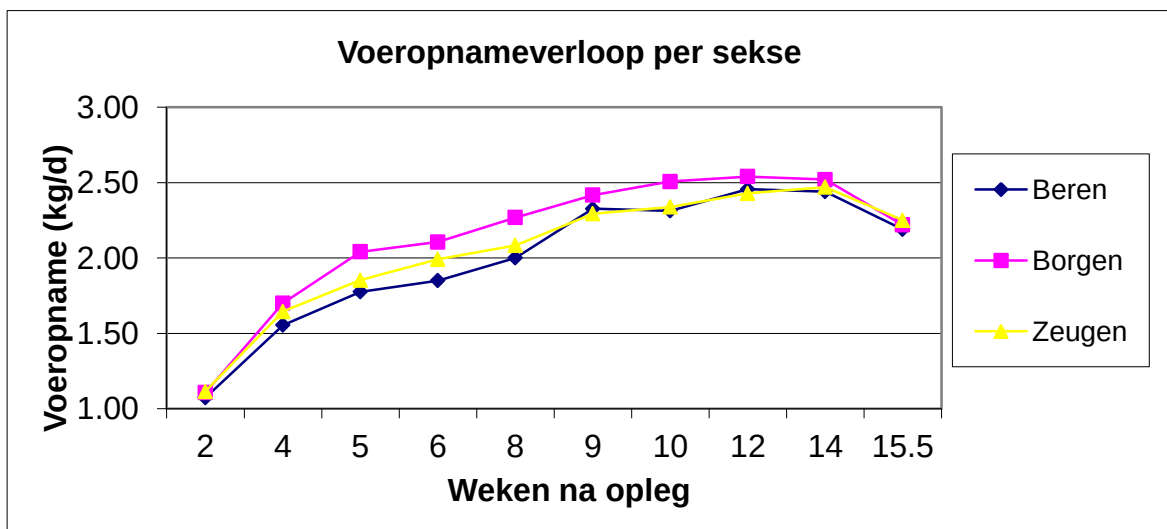
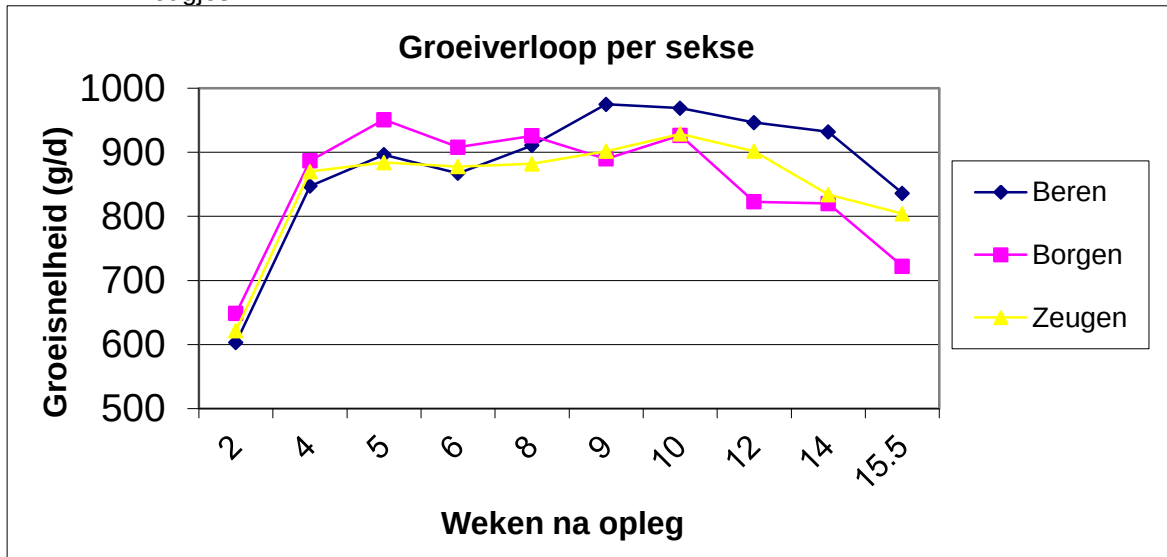
In figuur 1 is het tweewekelijkse groei-, voeropname- en voederconversie verloop van de vleesvarkens in de drie voerbehandelingen weergegeven. In figuur 2 is het tweewekelijkse groei-, voeropname- en voederconversie verloop van de beren, borgen en zeugjes weergegeven. In bijlage 5 is het tweewekelijkse groei-, voeropname- en voederconversie verloop van de beren per voerbehandeling weergegeven. Op 14 weken na opleg zijn de eerste dieren geleverd. De groei-, voeropname- en voederconversie cijfers van 14 weken na opleg tot 15,5 weken na opleg zijn van de dieren die zijn blijven liggen na eerste levering.

Uit figuur 1 blijkt dat de groei van de vleesvarkens in alle voerbehandelingen toeneemt tot vijf weken na opleg. Daarna blijft de groei vrij constant tot 10 weken na opleg om vervolgens te gaan dalen. De voeropname neemt in alle voerbehandelingen toe tot 12 weken na opleg. De voeropname blijft de twee weken daarna constant om vervolgens te gaan dalen na levering van de eerste dieren. Er lijkt geen effect op de voeropname te zijn van de overschakeling van startvoer naar tussenvoer en van tussenvoer naar eindvoer. De voederconversie stijgt in alle voerbehandelingen geleidelijk gedurende het vleesvarkenstraject. De eerste zes weken na opleg is de voederconversie hoger bij de vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen. Daarna worden de verschillen tussen de drie voerbehandelingen kleiner.

Figuur 1 Tweewekelijks groei-, voeropname- en voederconversie verloop van beren, borgen en zeugjes die een controlevoer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren



Figuur 2 Tweewekelijks groei-, voeropname- en voederconversie verloop van beren, borgen en zeugjes



Uit figuur 2 blijkt dat de borgen de eerste 8 weken na opleg sneller groeien dan de beren. Vanaf 8 weken na opleg tot afleveren is de groei van de beren hoger. Nadat de eerste dieren geleverd zijn op 14 weken na opleg is de groei van de achtergebleven beren, borgen en zeugjes respectievelijk 835, 722 en 804 g/d. De borgen nemen gedurende het hele vleesvarkenstraject meer voer op dan de beren en de zeugjes. De zeugjes nemen de eerste 8 weken na opleg meer voer op dan de beren, daarna is de voeropname van de beren en de zeugjes gelijk. Nadat de eerste dieren geleverd zijn daalt de voeropname bij zowel de beren, borgen als zeugjes. De voeropname van de achtergebleven beren, borgen en zeugjes is respectievelijk 2,19, 2,22 en 2,25 kg/d. Er lijkt zowel bij de beren, borgen als zeugjes geen effect op de voeropname te zijn van de overschakeling van startvoer naar tussenvoer en van tussenvoer naar eindvoer. De voederconversie stijgt geleidelijk gedurende het vleesvarkenstraject. Bij de borgen stijgt de voederconversie veel sneller dan bij de beren. Nadat de eerste dieren geleverd zijn, is de voederconversie van de achtergebleven beren, borgen en zeugjes respectievelijk 2,70, 3,31 en 2,86.

In tabel 4 is voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse het verloop van de rugspekdicke vanaf 8 weken na opleg tot afleveren weergegeven. De rugspekdicke is gemeten op vier plaatsen. Het gemiddelde van de vier rugspekdicke metingen is weergegeven.

Tabel 4 Rugspekdicke vanaf 8 weken na opleg tot afleveren bij beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Sekse			SEM ¹
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren opgelegd	286	288	287	286	288	287	
<i>Gemiddelde spekdikte:</i>							
Week 8	8,7	8,7	8,7	8,2 ^a	9,3 ^c	8,6 ^b	0,090
Week 9	9,2	9,2	9,2	8,6 ^a	9,9 ^c	9,0 ^b	0,099
Week 10	9,5	9,5	9,4	8,9 ^a	10,2 ^c	9,3 ^b	0,103
Week 12	10,3	10,3	10,3	9,5 ^a	11,3 ^c	10,1 ^b	0,110
Week 14	10,9	10,9	10,7	10,0 ^a	11,9 ^c	10,7 ^b	0,135
Bij 1 ^{ste} levering	11,2	11,4	11,1	10,3 ^a	12,3 ^c	11,1 ^b	0,134
Bij 2 ^{de} levering	11,8	11,7	11,9	10,6 ^a	13,2 ^c	11,5 ^b	0,168

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

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

Uit tabel 4 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling op de rugspekdicke metingen. Bij alle voerbehandelingen neemt de rugspekdicke toe van 8,7 mm op 8 weken na opleg tot ruim 11 mm bij eerste levering en bijna 12 mm bij tweede levering. Er is wel een effect van sekse op de rugspekdicke metingen. De beren hebben dunner spek dan de borgen en zeugjes. De zeugjes hebben dunner spek dan de borgen. Het verschil in spekdikte tussen de beren, borgen en zeugjes neemt toe gedurende het vleesvarkenstraject. Op 8 weken na opleg is het verschil in rugspekdicke tussen de beren en borgen 1,1 mm, bij eerste levering is het verschil 2,0 mm en bij tweede levering 2,6 mm. Het verschil in spekdikte tussen de beren en de zeugjes is 0,4 mm op 8 weken na opleg, 0,8 mm bij eerste levering en 0,9 mm bij tweede levering.

3.3 Slachtkwaliteit

De slachtkwaliteit voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 5. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en sekse. In bijlage 6 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Uit tabel 5 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling op geslacht gewicht, vleespercentage, spierdicke, spekdikte en aanhoudingspercentage. De borgen hebben een lager vleespercentage en dikker spek dan de beren en de zeugjes. Het vleespercentage is vergelijkbaar bij de beren en zeugjes maar de beren hebben dunner spek. De beren hebben dunnere spieren dan de borgen en de zeugjes. De zeugjes hebben de dikste spieren. Het aanhoudingspercentage is bij de beren lager dan bij de borgen en de zeugjes.

Tabel 5 Slachtkwaliteit van beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Seksse			SEM ¹
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren afgeleverd	267	276	280	276	278	269	
% dieren 1 ^{ste} levering	33,6	34,9	37,5	43,6	31,0	31,3	
% dieren 2 ^{de} levering	66,4	65,1	62,5	56,4	69,0	68,7	
Geslacht gewicht (kg)	90,4	90,3	90,8	90,3	90,2	91,0	
Vleespercentage	56,6	56,5	56,4	57,2 ^a	55,4 ^b	57,0 ^a	0,15
Spierdikte (mm)	57,4	57,7	57,0	55,9 ^a	57,3 ^b	58,9 ^c	0,37
Spekdikte (mm)	16,0	16,1	16,2	14,9 ^a	17,6 ^c	15,7 ^b	0,19
Aanhoudings%	78,3	78,2	78,2	77,2 ^a	78,6 ^b	79,0 ^b	0,17

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

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

De karkas- en orgaanbemerkingen voor de hoofdeffecten voerbehandeling en seksse zijn weergegeven in tabel 6. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en seksse.

Tabel 6 Karkas- en orgaanbemerkingen bij beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Seksse		
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes
Aantal dieren afgeleverd	267	276	280	276	278	269
<i>Karkasbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	245	256	260	245	261	255
% zonder bemerkingen	77,6	75,8	72,7	71,4	75,5	78,8
% pleuritis	20,0	21,5	25,4	25,3	21,8	20,0
% bemerking poot	2,4	2,7	1,9	3,3	2,7	1,2
<i>Orgaanbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	259	262	270	262	271	258
% zonder bemerkingen	96,9	98,8	95,9	96,5	97,0	98,0
% aangetaste/afgekeurde lever	0,0	0,4	1,5	0,4	1,1	0,4
% aangetaste longen	2,3 ^x	0,4 ^y	2,6 ^x	2,7	1,5	1,2
% aangetaste lever en longen	0,8	0,4	0,0	0,4	0,4	0,4

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

Uit tabel 6 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling op het aantal dieren zonder karkas- en orgaanbemerkingen. Er is een tendens tot minder dieren met aangetaste longen bij het geoptimaliseerde voer. Het aantal dieren zonder karkas- en orgaanbemerkingen is vergelijkbaar bij de beren, borgen en zeugjes.

3.4 Geurmeting

In de slachterij zijn de karkassen van de beren getest op berengeur door een ervaren ruiker. In tabel 7 staan de resultaten van deze geurmeting.

Tabel 7 Geurmeting¹ aan de karkassen van de beren, die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	90	94	92	
Aantal dieren getest	89	91	89	
% Score 0	75,3	81,3	73,1	n.s.
% Score 1	5,6	6,6	13,5	
% Score 2	10,1	7,7	11,2	
% Score 3	7,9	2,2	1,1	
% Score 4	1,1	2,2	1,1	

¹ Geurmeting: score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur² n.s. = niet significant

Uit tabel 7 blijkt dat er geen significant effect is van voerbehandeling op berengeur. Het percentage dieren met score 3+4 is iets hoger in de controlegroep dan bij de andere twee voerbehandelingen, maar het verschil is niet significant ($p = 0,12$).

3.5 Gezondheid

Het aantal uitgevallen dieren en individueel veterinair behandelde dieren voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 8. Tevens zijn de reden van uitval en behandelen weergegeven. Enkele dieren zijn in de eerste week na opleg uit de proef genomen omdat bleek dat ze niet de juiste sekse hadden binnen het hok.

Tabel 8 Uitval en veterinaire behandelingen van beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren

	Voerbehandeling			Sekse		
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes
Aantal dieren opgelegd	286	288	287	286	288	287
Aantal dieren voortijdig uit de proef genomen ¹	1	4	1	1	4	1
Aantal dieren uitgevallen ²	18 ^a	8 ^b	6 ^b	9 ^{ab}	6 ^a	17 ^b
- tijdens proef	16	5	6	7	4	16
- uit proef gerekend	2	3	0	2	2	1
Waarvan per reden:						
- kreupelheden	6 ^a	0 ^b	3 ^{ab}	3	2	4
- luchtwegaandoeningen	3	0	0	1	2	0
- staartbijten	3	5	1	3	1	5
- diversen	6	3	2	2 ^a	1 ^a	8 ^b
Aantal dieren behandeld	26	29	25	31	22	27
Waarvan per reden:						
- kreupelheden	10	8	8	6	9	11
- luchtwegaandoeningen	4	1	3	4	1	3
- Streptococcen	1	3	2	3	1	2
- Pia	0	3	0	1	2	0
- Influenza	5	11	11	14	6	7
- diversen	6	3	1	3	3	4

¹ In de eerste week na opleg zijn enkele dieren uit de proef genomen omdat ze niet de juiste sekse hadden binnen het hok² Tijdens de proef: deze dieren zijn uitgevallen of naar de ziekenboeg verplaatst; Uit 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,c} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($p < 0,05$)

Uit tabel 8 blijkt dat in de controlegroep meer dieren zijn uitgevallen dan in de twee andere voerbehandelingen. Daarnaast zijn er meer zeugjes uitgevallen dan beren en borgen. Er is geen effect van voerbehandeling of sekse op het aantal veterinaire behandelde dieren en de reden van behandelen.

3.6 Verteringsonderzoek

In bijlage 7 is de geanalyseerde chemische samenstelling van de voeders met chroom vermeld. De fecale verteringscoëfficiënten en de berekende EW van de negen voeders zijn weergegeven in tabel 9. De fecale verteringscoëfficiënten en de berekende EW van de voeders per sekse zijn weergegeven in bijlage 8.

Tabel 9 Fecale verteringscoëfficiënten (%) en berekende EW van de voeders (gemiddeld over de drie seksen)

	Startvoer			Tussenvoer			Eindvoer		
	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ
Droge stof	76,9	81,4	82,3	76,6	81,3	79,9	76,2	79,2	78,7
Organische stof	79,2	83,5	84,3	78,8	83,3	82,0	78,8	81,7	81,3
Ruw eiwit	68,6	74,7	76,8	72,0	77,4	76,1	68,1	76,3	76,7
Ruw vet	69,2	72,8	74,5	74,4	71,6	69,6	67,5	63,8	57,4
NSP	40,1	56,4	55,8	43,5	49,6	47,6	53,2	40,5	42,3
EW	1,03	1,05	1,08	1,04	1,07	1,04	1,03	1,05	1,03

In alle voeders is de EW berekend op basis van de verteringscoëfficiënten (tabel 9) 0,01 tot 0,07 lager dan de vooraf berekende EW op basis van tabelwaarden (bijlage 1).

3.7 Financieel resultaat

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, slachtkwaliteit, voerkosten en kosten voor uitval en veterinaire behandelingen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening (normen zijn gebaseerd op KWIN 2010-2011):

- Voerkosten (exclusief BTW) per 100 kg:

controle startvoer	basis
geoptimaliseerd startvoer	+ € 0,25
geoptimaliseerd startvoer met extra aminozuren	+ € 1,40
controle tussenvoer	basis
geoptimaliseerd tussenvoer	+ € 0,80
geoptimaliseerd tussenvoer met extra aminozuren	+ € 1,40
controle eindvoer	basis
geoptimaliseerd eindvoer	+ € 0,45
geoptimaliseerd eindvoer met extra aminozuren	+ € 1,15
- Kosten van een uitgevallen vleesvarken € 64,89.
- Er is gerekend met het percentage uitgevallen dieren per proefbehandeling.
- De kosten per behandeld vleesvarken bedragen € 2,18.
- Overige kosten: dit betreft de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, elektriciteit, gas, en dergelijke. Deze bedragen in de vleesvarkensfase in totaal € 4,50 per afgeleverd vleesvarken en zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 1,20, water € 0,70, elektriciteit € 1,10, verwarming € 0,90, overig € 0,50 en heffingen € 0,10.
- Aankoopkosten vleesbig: de aankoopkosten van een vleesbig van 25 kg zijn € 38,00. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg kosten per kg afwijking € 1,05 minder of meer (deze bedragen zijn exclusief transportkosten van € 0,85 per big).
- Opbrengstprijs vleesvarken: hiervoor is het uitbetalingsschema van Vion (2010) gehanteerd volgens de systematiek Good Farming Welfare. Voor beren geldt een gewichtskorting tot 79,5 kg en boven 100,5 kg geslacht gewicht. Voor borgen en zeugjes geldt de gewichtskorting tot 81,5 en boven 103,5 kg geslacht gewicht. Verder is de uitbetaling gebaseerd op spekdikte, spierdikte en vleespercentage. Deze uitbetalingsprijzen zijn exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke.

Het financiële resultaat per afgeleverd vleesvarken voor de hoofdeffekten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 10. In bijlage 9 is het financiële resultaat per voerbehandeling per sekse weergegeven. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en sekse.

Tabel 10 Verschil in financieel resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) tussen beren, borgen en zeugjes die een controle voer kregen, een geoptimaliseerd voer of een geoptimaliseerd voer + extra aminozuren; voor voerbehandeling is het verschil in financieel resultaat ten opzichte van de controlegroep weergegeven, voor sekse het verschil ten opzichte van de borgen (+ = hoger; - = lager)

	Voerbehandeling			Sekse			SEM ¹
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Beren	Borgen	Zeugjes	
Opbrengst	-	- 0,31	- 0,13	+ 3,39	-	+ 4,78	0,65
Kosten aankoop big	-	- 0,04	- 0,03	- 0,19	-	+ 0,07	
Voerkosten	- ^a	+ 1,99 ^b	+ 3,63 ^c	- 4,39 ^c	- ^a	- 2,17 ^b	0,32
Uitvalkosten	-	- 2,28	- 2,74	+ 0,68	-	+ 2,49	
Voerwinst ²	-	- 0,02	- 0,99	+7,29 ^c	- ^a	+ 4,39 ^b	0,63
Gezondheidskosten	-	+ 0,02	- 0,01	+ 0,07	-	+ 0,04	
Overige kosten	-	+ 0,00	+ 0,00	+ 0,00	-	+ 0,00	
Saldo ³	-	+ 0,00	- 0,98	+7,22 ^c	-	+ 4,35 ^b	0,63

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

^{a,b,c} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($p < 0,001$)

² Voerwinst = opbrengst – kosten aankoop big – voerkosten – uitvalkosten

³ Saldo = opbrengst – kosten aankoop big – voerkosten – uitvalkosten – gezondheidskosten – overige kosten

Uit tabel 10 blijkt dat er geen duidelijk verschil in voerwinst en saldo per afgeleverd vleesvarken is tussen de drie voerbehandelingen. Dit geldt zowel bij de beren, borgen als zeugjes (zie bijlage 9). De voerkosten zijn het hoogst bij de vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen maar de kosten voor uitval zijn het laagst in die groep. In de controlegroep zijn de voerkosten het laagst maar zijn de kosten voor uitval het hoogst.

Bij de beren zijn de voerwinst en het saldo per afgeleverd vleesvarken ruim € 7 hoger dan bij de borgen en bijna € 3 hoger dan bij de zeugjes.

4 Materiaal en methode proef “wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling”

4.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel in de periode maart tot en met augustus 2011 met in totaal 499 vleesvarkens (168 beren, 163 borgen en 168 zeugjes). De dieren hadden een Tempo-beer als vader en een NL x Y- zeug als moeder.

4.2 Proefbehandelingen

De volgende proefbehandelingen zijn vergeleken bij zowel beren, borgen als zeugjes:

- 1) *Controlegroep*: de vleesvarkens kregen een controlevoer (startvoer, tussenvoer en eindvoer) verstrekt waarin, zoals gebruikelijk in de praktijk, veel variatie in grondstoffen zat en waarin diverse eiwitbronnen waren opgenomen. De grondstoffensamenstelling van het startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd. De samenstelling van alle voeders was wel vastgezet zodat de vleesvarkens steeds startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen met dezelfde grondstoffen- en nutriëntensamenstelling. De controlevoerders hadden dezelfde grondstoffen- en nutriëntensamenstelling als de controlevoerders in de eerste proef.
- 2) *Proefgroep*: de vleesvarkens kregen een startvoer, tussenvoer en eindvoer verstrekt waarvan de grondstoffensamenstelling elke week anders was. In totaal zijn er vier startvoerders, vier tussenvoeders en vier eindvoerders gemaakt. Daarbij waren de samenstelling van startvoer 1 (S1), tussenvoer 1 (T1) en eindvoer 1 (E1) hetzelfde als de samenstelling van het controlevoer. In week 1 kregen de vleesvarkens startvoer 1 (S1), in week 2 startvoer 2 (S2), in week 3 startvoer 3 (S3) en in week 4 startvoer 4 (S4). Bij een vijfde week op startvoer kregen ze weer startvoer 1 verstrekt. Dezelfde werkwijze is toegepast bij de tussenvoeders en eindvoerders. De nutriëntensamenstelling (EW, darmverteerbare aminozuren, calcium, verteerbaar fosfor etc.) was hetzelfde in alle startvoerders. Hetzelfde gold voor alle tussenvoeders en alle eindvoerders.

De samenstelling van de start-, tussen- en eindvoerders is weergegeven in de bijlagen 10, 11 en 12.

4.3 Proefopzet en proefindeling

De proef was als volgt opgezet:

Behandeling	Geslacht	Voerstrategie
1	Beren	Controlevoer
2		Elke week andere grondstoffensamenstelling
3	Borgen	Controlevoer
4		Elke week andere grondstoffensamenstelling
5	Zeugjes	Controlevoer
6		Elke week andere grondstoffensamenstelling

In totaal zijn 6 behandelingen met elkaar vergeleken. Per behandeling zijn zeven herhalingen, verdeeld over vier ronden, uitgevoerd. In ronde 1, 3 en 4 zijn 12 hokken (2 hokken per behandeling) opgelegd in een afdeling. In ronde 2 zijn 6 hokken (1 hok per behandeling) opgelegd. Per hok zijn 12 dieren opgelegd.

Daags voor opleg in de vleesvarkensstal zijn de dieren individueel gewogen en ingedeeld voor de proef. Er zijn alleen dieren opgelegd die gezond waren, geen zichtbare afwijkingen hadden en tussen de 20 en 29 kg wogen. Er is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. De dieren in de hokken binnen een blok waren zoveel mogelijk aan elkaar gelijk wat betreft opleggewicht en afkomst (toomgenoten zijn zo goed mogelijk over de verschillende proefbehandelingen verdeeld). Een blok bestond uit zes hokken (de zes proefbehandelingen). Er waren lichte en zware blokken. In een afdeling werden twee lichte of twee zware blokken opgelegd.

4.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

De vleesvarkens zijn gevoerd via een droogvoerbak met één eetplaats per hok. Voer was voor de beren en de zeugjes onbeperkt beschikbaar. De borgen werden volgens voerschema gevoerd (zie bijlage 13). In de afdelingen met licht opgelegde vleesvarkens (gem. 22,4 kg) is gedurende 5 weken startvoer verstrekt, in de afdelingen met zwaarder opgelegde vleesvarkens (gem. 26,0 kg) is gedurende 4 weken startvoer verstrekt. Daarna zijn de dieren abrupt overgeschakeld op tussenvoer, dat gedurende 4 weken is verstrekt. Vervolgens is abrupt overgeschakeld op het eindvoer. De dieren in de proefgroep werden wekelijks abrupt overgeschakeld op voer met een andere grondstoffsamenstelling.

Drinkwater was onbeperkt beschikbaar via een drinkbakje achter in het hok.

4.5 Huisvesting en klimaat

In het onderzoek zijn 4 verschillende afdelingen gebruikt. Alle afdelingen hadden 12 hokken voor 12 vleesvarkens. In ronde 2 zijn zes hokken per afdeling voor het onderzoek gebruikt. In de andere zes hokken zijn vleesvarkens opgelegd die niet in het onderzoek zaten. In alle afdelingen waren de hokken 5,0 m breed en 2,5 m diep en hadden 40% dichte vloer. De vloer bestond, vanaf de voergang gezien, uit een breed betonrooster, een dichte bolle betonvloer en een smal metalen driekanrooster. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd.

4.6 Afleverstrategie

Bij de levering van de varkens naar het slachthuis is gestreefd naar een gemiddeld geslacht gewicht van circa 93 kg voor zowel de beren, de borgen 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 en de borgen 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^{ste} 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.

4.7 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

- Wegen van alle dieren bij opleg.
- Wegen van alle dieren bij de overschakeling van startvoer naar tussenvoer (4 weken na opleg voor de zware dieren en 5 weken na opleg voor de lichte dieren).
- Wegen van alle dieren bij de overschakeling van tussenvoer naar eindvoer (8 weken na opleg voor de zware dieren en 9 weken na opleg voor de lichte dieren).
- Eindweging van alle dieren op de dag voor eerste levering.
- Eindweging van de dieren die bij de tweede keer geleverd zijn op de dag voor afleveren.
- De verstrekte hoeveelheid voer is bij elke weging van de dieren en bij uitval van een dier genoteerd. Daarnaast is het voerverbruik twee keer per week in alle hokken genoteerd. Op de dag dat de varkens in de proefgroep een ander voer kregen (donderdag) en vier dagen daarna (maandag) is het voerverbruik in elk hok geregistreerd.
- Van de geslachte dieren zijn de slachtgegevens (slachtgewicht, vleespercentage, spier- en spekdicte, karkas- en orgaanbevindingen) verzameld.
- Van gestorven of vroegtijdig uit de proef genomen dieren zijn datum, gewicht en (vermoedelijke) reden van uitval geregistreerd.
- De uitgevoerde veterinaire behandelingen zijn vastgelegd.
- Productiemonsters (monsters genomen direct na productie van het voer) van startvoer, tussenvoer en eindvoer zijn geanalyseerd op droge stof, N Kjeldahl en fosfor.

4.8 Statistische analyse

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

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{blok binnen ronde} + \text{seks} + \text{voerbehandeling} + \text{seks} * \text{voerbehandeling} + \text{rest}$$

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

Uitgevallen dieren zijn buiten de resultaten gelaten.

Uit het levend eindgewicht (gewicht daags voor afleveren) en het geslacht gewicht is het aanhoudingspercentage berekend. De slachtgegevens (vleespercentage, spier- en spekdikte HGP en aanhoudingspercentage) en het financiële resultaat zijn ook geanalyseerd met bovenstaand model. Van vleesvarkens 'nummerloos in slachtbaan' (niet te identificeren bij de classificatie) zijn de slachtgegevens buiten beschouwing gelaten.

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.

Het verloop van de voeropname (is twee keer per week gemeten) is per voerbehandeling en per seks weergegeven in grafieken.

5 Resultaten proef “wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling”

5.1 Samenstelling van de voeders

In tabel 11 zijn de vooraf berekende en achteraf geanalyseerde gehalten aan droge stof, ruw eiwit en fosfor weergegeven.

Tabel 11 Berekende en geanalyseerde gehalten aan droge stof, ruw eiwit en fosfor in de voeders (g/kg)

	Startvoer				Tussenvoer				Eindvoer			
	S1*	S2	S3	S4	T1*	T2	T3	T4	E1*	E2	E3	E4
<i>Berekend</i>												
Droge stof	874	879	877	880	876	877	877	877	878	876	876	877
Ruw eiwit	175	175	175	175	168	175	176	170	152	157	153	155
Fosfor	6,0	5,9	6,3	5,6	5,9	5,4	6,4	5,2	5,8	5,0	6,2	5,2
<i>Geanalyseerd</i>												
Droge stof	878	886	876	888	884	880	882	887	878	881	883	890
Ruw eiwit	174	188	170	176	170	175	176	169	153	156	151	158
Fosfor	5,6	6,0	6,2	5,1	5,8	5,5	6,5	5,0	5,6	4,9	6,2	4,8

* : S1, T1 en E1 zijn verstrekt aan de dieren in de controlegroep gedurende respectievelijk de gehele startvoerfase, tussenvoerfase en eindvoerfase

Uit tabel 11 blijkt dat het geanalyseerde eiwitgehalte in voer S2 13 g/kg hoger is dan het vooraf berekende gehalte. In de andere voeders komen de geanalyseerde en vooraf berekende eiwitgehalten goed met elkaar overeen. In de voeders S1, S4 en E4 zijn de geanalyseerde fosforgehalten 0,4 à 0,5 g/kg lager dan de vooraf berekende gehalten. In de voeders T4 en E1 zijn de geanalyseerde fosforgehalten 0,2 g/kg lager dan vooraf berekend. In de andere voeders komen de geanalyseerde en vooraf berekende gehalten goed met elkaar overeen.

5.2 Technische resultaten

De technische resultaten van opleg tot afleveren voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse zijn weergegeven in tabel 12. In bijlage 14 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Tabel 12 Technische resultaten van opleg tot afleveren van beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)

	Voerbehandeling			Sekse			
	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Beren	Borgen	Zeugjes	SEM ¹
Aantal dieren opgelegd	249	250		168	163	168	
Aantal hokken	21	21		14	14	14	
Opleggewicht (kg)	24,5	24,5		23,9	25,0	24,5	
Berekend eindgewicht (kg)	118,0	118,7		118,4	117,4	119,3	
Aantal dagen	109,5	109,2		108,2	109,7	110,1	
Groei (g/d)	855	864	5,9	875 ^a	843 ^b	861 ^{ab}	7,3
Voeropname (kg/d)	2,17	2,17	0,012	2,08 ^a	2,26 ^b	2,16 ^c	0,015
Voederconversie	2,54 ^x	2,51 ^y	0,012	2,38 ^a	2,68 ^b	2,51 ^c	0,015
EW-opname (/d)	2,35	2,35	0,013	2,26 ^a	2,45 ^b	2,35 ^c	0,016
EW-conversie	2,75 ^x	2,72 ^y	0,013	2,58 ^a	2,91 ^b	2,72 ^c	0,016

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

^{a,b,c} 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 12 en bijlage 14 blijkt dat de voer- en EW-opname en de groei van opleg tot afleveren vergelijkbaar zijn bij vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen of die

wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen. De voeder- en EW-conversie tenderen naar iets gunstiger bij vleesvarkens die wekelijks een ander startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen.

De beren zijn sneller gegroeid, hebben minder voer opgenomen en hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan de borgen. De groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in.

De technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse zijn weergegeven in tabel 13. In bijlage 15 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Tabel 13 Technische resultaten in de verschillende gewichtstrajecten van beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)

	Voerbehandeling		SEM ¹	Sekse			SEM ¹
	Controlegroep	Proefgroep		Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren opgelegd	249	250		168	163	168	
Aantal hokken	21	21		14	14	14	
<i>Startvoerfase:</i>							
Opleggewicht (kg)	24,5	24,5		23,9	25,0	24,5	
Tussengewicht (kg)	50,4	50,7		49,0	52,4	50,3	
Groei (g/d)	815	822	7,4	785 ^a	861 ^b	809 ^a	9,1
Voeropname (kg/d)	1,58	1,57	0,014	1,47 ^a	1,69 ^b	1,56 ^c	0,017
Voederconversie	1,94	1,91	0,014	1,87 ^a	1,96 ^b	1,93 ^b	0,018
EW-opname (/d)	1,74	1,72	0,015	1,61 ^a	1,86 ^b	1,72 ^c	0,018
EW-conversie	2,13	2,10	0,016	2,06 ^a	2,16 ^b	2,13 ^b	0,019
<i>Tussenvoerfase:</i>							
Tussengewicht (kg)	50,4	50,7		49,0	52,4	50,3	
Tussengewicht (kg)	77,1	77,3		75,8	79,1	76,7	
Groei (g/d)	952	950	11,5	959	952	943	14,0
Voeropname (kg/d)	2,21	2,21	0,019	2,08 ^a	2,36 ^b	2,19 ^c	0,023
Voederconversie	2,32	2,33	0,019	2,17 ^a	2,48 ^b	2,32 ^c	0,023
EW-opname (/d)	2,39	2,39	0,020	2,25 ^a	2,55 ^b	2,36 ^c	0,025
EW-conversie	2,51	2,52	0,021	2,35 ^a	2,68 ^b	2,51 ^c	0,025
<i>Eindvoerfase:</i>							
Tussengewicht (kg)	77,1	77,3		75,8	79,1	76,7	
Berekend eindgewicht (kg)	118,0	118,7		118,4	117,4	119,3	
Groei (g/d)	827	844	9,1	885 ^a	771 ^b	850 ^c	11,2
Voeropname (kg/d)	2,53	2,54	0,018	2,50 ^x	2,57 ^y	2,54 ^{xy}	0,022
Voederconversie	3,08 ^x	3,02 ^y	0,026	2,82 ^a	3,34 ^b	2,98 ^c	0,031
EW-opname (/d)	2,74	2,74	0,020	2,69 ^x	2,78 ^y	2,74 ^{xy}	0,024
EW-conversie	3,33 ^x	3,26 ^y	0,028	3,05 ^a	3,61 ^b	3,22 ^c	0,034

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

^{a,b,c} 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 13 en bijlage 15 blijkt dat er in de startvoerfase en tussenvoerfase geen verschillen in technische resultaten zijn tussen vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen of die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen. In de eindvoerfase is er een tendens tot een gunstiger voeder- en EW-conversie bij vleesvarkens die wekelijks een ander startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. In de eindvoerfase is er geen effect van voerbehandeling op de voer- en EW-opname en groei van de vleesvarkens.

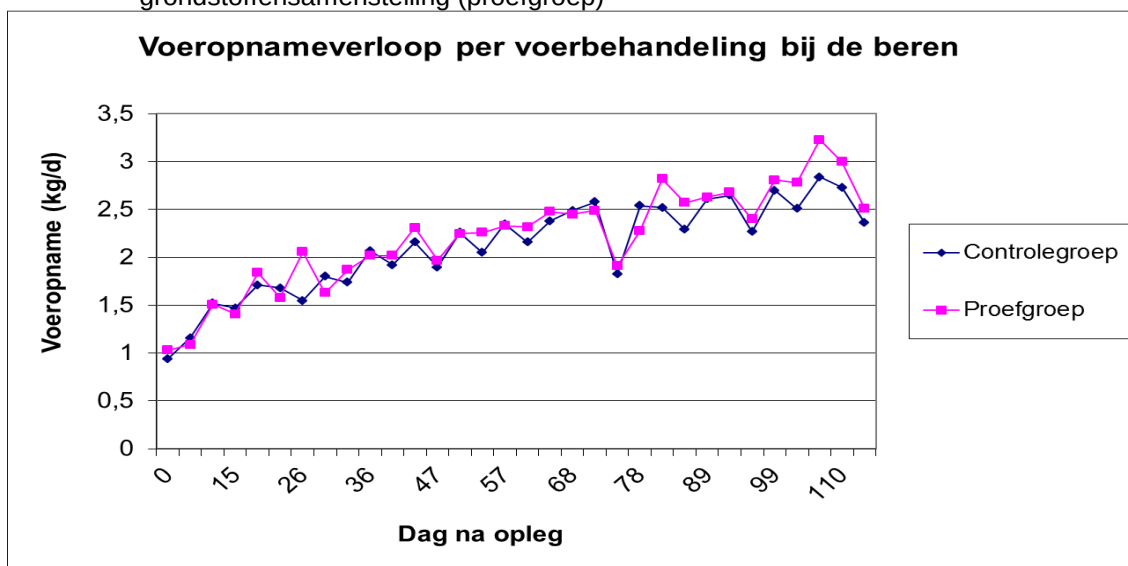
In de startvoerfase nemen de beren minder voer op, groeien langzamer en hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan de borgen. De voeropname, groei en voeder- en EW-conversie van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in.

In de tussenvoerfase hebben de beren, borgen en zeugjes een vergelijkbare groei. De beren hebben de laagste voeropname en voeder- en EW-conversie in de tussenvoerfase. De borgen hebben de hoogste voeropname en voeder- en EW-conversie. De voeropname en voeder- en EW-conversie van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in.

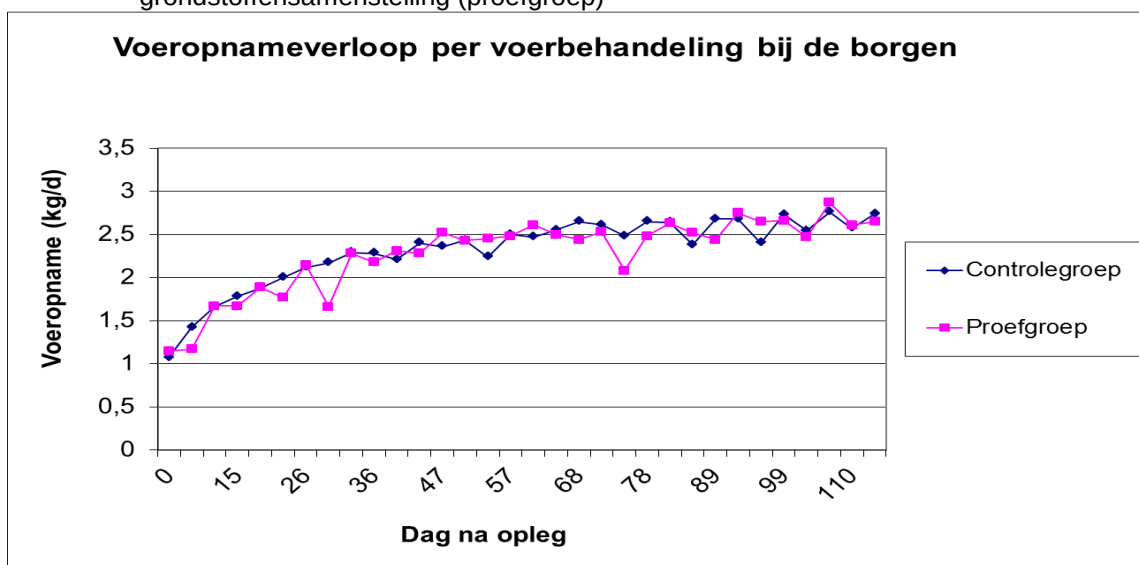
In de eindvoerfase nemen de beren minder voer op, groeien sneller en hebben een gunstiger voeder- en EW-conversie dan de borgen. De voeropname, groei en voeder- en EW-conversie van de zeugjes ligt tussen die van de beren en borgen in.

In de figuren 3, 4 en 5 is het verloop van de voeropname (is twee keer per week gemeten) per voorbehandeling weergegeven voor respectievelijk de beren, borgen en zeugjes.

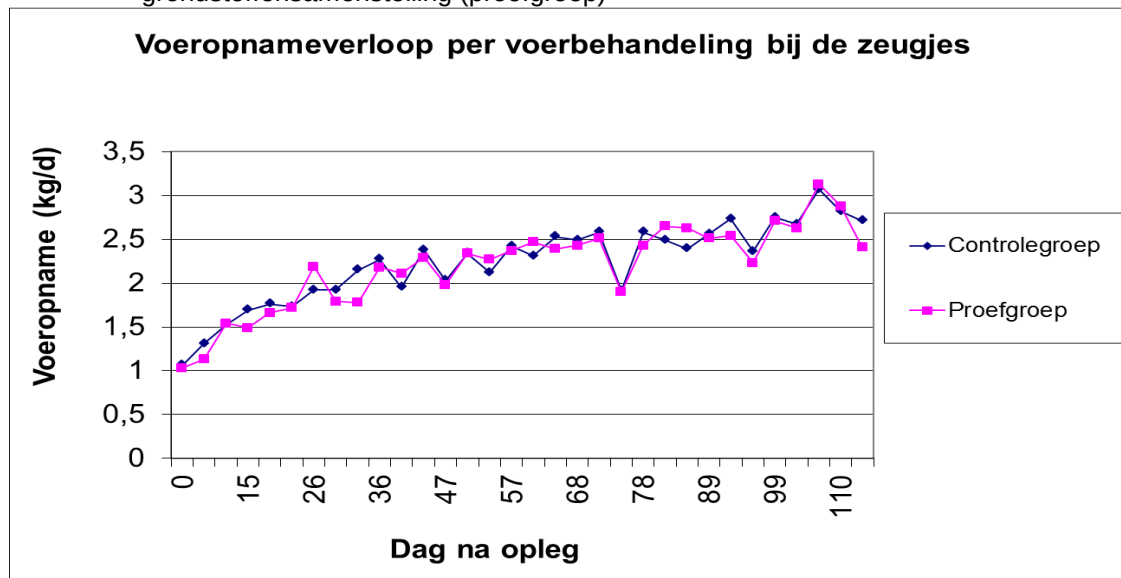
Figuur 3 Voeropnameverloop van beren die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffsamenstelling (proefgroep)



Figuur 4 Voeropnameverloop van borgen die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffsamenstelling (proefgroep)



Figuur 5 Voeropnameverloop van zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)



Uit de figuren 3, 4 en 5 blijkt dat het voeropnameverloop bij beide voerbehandelingen redelijk vergelijkbaar is. Het wekelijks verstrekken van voer met een andere grondstoffensamenstelling heeft niet steeds geleid tot een duidelijke verlaging van de voeropname in de eerste dagen na de voeroverschakeling. Rond dag 76 was er in beide voerbehandelingen sprake van een duidelijke dip in de voeropname. Dit was niet gerelateerd aan een voeroverschakeling.

5.3 Slachtkwaliteit

De slachtkwaliteit voor de hoofdeffekten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 14. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en sekse. In bijlage 16 zijn de resultaten per sekse per voerbehandeling weergegeven.

Tabel 14 Slachtkwaliteit van beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)

	Voerbehandeling		SEM	Beren	Sekse		SEM ¹
	Controle-groep	Proef-groep			Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren afgeleverd	238	243		162	153	166	
% dieren 1 ^{ste} levering	33,8	36,9		42,9	33,6	29,7	
% dieren 2 ^{de} levering	66,2	63,1		57,1	66,4	70,3	
Geslacht gewicht (kg)	92,6	93,2	0,42	92,9 ^{xy}	91,9 ^x	93,7 ^y	0,51
Vleespercentage	56,6	56,3	0,13	57,1 ^a	55,3 ^b	56,9 ^a	0,16
Spierdikte	57,6	57,6	0,47	56,2 ^a	56,9 ^a	59,7 ^b	0,58
Spekdikte	16,0	16,4	0,17	15,0 ^a	17,5 ^b	16,0 ^c	0,21
Aanhoudingspercentage	77,9	77,9	0,21	76,8 ^a	78,3 ^b	78,5 ^b	0,25

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

^{a,b,c} 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 14 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling op geslacht gewicht, vleespercentage, spierdikte, spekdikte en aanhoudingspercentage. Het geslacht gewicht van de borgen is lager dan van de zeugjes. Het geslacht gewicht van de beren ligt tussen dat van de beren en zeugjes in. Het vleespercentage is vergelijkbaar bij de beren en zeugjes maar de beren hebben dunner spek en dunnere spieren dan de zeugjes. De borgen hebben een lager vleespercentage en dikker spek dan de beren en de zeugjes. Het aanhoudingspercentage is bij de beren lager dan bij de borgen en de zeugjes.

De karkas- en orgaanbemerkingen voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse zijn weergegeven in tabel 15. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en sekse.

Tabel 15 Karkas- en orgaanbemerkingen bij beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)

	Voerbehandeling			Sekse			
	Controle-groep	Proef-groep	P-waarde	Beren	Borgen	Zeugjes	P-waarde
<i>Karkasbemerkingen:</i>							
Aantal beoordeeld	186	190		123	124	129	
% geen bemerking	79,0	83,2	0,31	79,7	83,1	80,6	0,78
% pleuritis	15,6	11,6	0,25 ¹	12,2	12,9	15,5	0,51 ¹
% ontstoken huid	2,7	0,5	¹	2,4	1,6	0,8	¹
% ontstoken poot	2,7	4,2	¹	5,7	2,4	2,3	¹
% niet te beoordelen	0,0	0,5	¹	0,0	0,0	0,8	¹
<i>Orgaanbemerkingen:</i>							
Aantal beoordeeld	184	190		121	124	129	
% geen bemerking	92,9	91,6	0,62 ¹	88,4	95,2	93,0	0,13 ¹
% afgekeurde lever	1,6	0,5	¹	0,8	0,0	2,3	¹
% aangetaste longen	4,4	6,8	0,29 ¹	8,3	4,0	4,7	0,30 ¹
% aangetaste longen + afgekeurde lever	1,1	1,1	¹	2,5	0,8	0,0	¹

¹ aantallen te laag om te toetsen

Uit tabel 15 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling en van sekse op het aantal dieren zonder karkas- en orgaanbemerkingen.

5.4 Gezondheid

Het aantal uitgevallen dieren en individueel veterinaire behandelde dieren voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 16. Tevens zijn de reden van uitval en behandelen weergegeven.

Uit tabel 16 blijkt dat er geen effect is van voerbehandeling op het aantal uitgevallen dieren. Het aantal individueel veterinaire behandelde dieren tendert naar hoger in de controlegroep dan in de proefgroep. Er zijn met name meer dieren veterinaire behandeld met als reden diversen. Er zijn meer borgen uitgevallen dan zeugjes. Er zijn met name meer borgen uitgevallen met als reden diversen. Het aantal uitgevallen beren lag tussen dat van de borgen en zeugjes in. Er is geen effect van sekse op het aantal veterinaire behandelde dieren en de reden van behandelen.

Tabel 16 Uitval en veterinaire behandelingen van beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling (proefgroep)

	Voerbehandeling		P-waarde	Sekse			P-waarde
	Controle-groep	Proef-groep		Beren	Borgen	Zeugjes	
Aantal dieren opgelegd	249	250		168	163	168	
Aantal dieren uitgevallen ²	11	7	0,33	6 ^{xy}	10 ^x	2 ^y	0,05
- tijdens proef	8	6		4	9	1	
- uit proef gerekend	3	1		2	1	1	
Waarvan per reden:							
- beenwerkaandoening	2	1	¹	1	1	1	¹
- luchtwegaandoening	4	0	¹	3	1	0	¹
- achterblijven in groei	1	1	¹	1	1	0	¹
- diversen	4	5	¹	1	7	1	¹
Aantal dieren behandeld	24 ^x	14 ^y	0,09	15	12	11	0,71
Waarvan per reden:							
- beenwerkaandoening	10	6	0,31	5	6	5	0,92
- luchtwegaandoening	2	2	¹	1	1	2	¹
- Streptococcus suis	0	1	¹	0	0	1	¹
- diversen	12 ^{*x}	5 ^y	0,08	9	5	3	0,19

¹ aantallen te laag om te toetsen

² Tijdens de proef: deze dieren zijn uitgevallen of naar de ziekenboeg verplaatst; Uit 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

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

* van deze 12 dieren zijn er 6 (allen beren) behandeld vanwege "smal"

5.5 Financieel resultaat

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, slachtkwaliteit, voerkosten en kosten voor uitval en veterinaire behandelingen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening (normen zijn gebaseerd op KWIN 2011-2012):

- Voerkosten (exclusief BTW) per 100 kg:

startvoer 1 (= startvoer controlegroep)	basis
startvoer 2	- € 0,65
startvoer 3	+ € 0,55
startvoer 4	- € 0,35
tussenvoer 1 (= tussenvoer controlegroep)	basis
tussenvoer 2	- € 0,35
tussenvoer 3	+ € 0,95
tussenvoer 4	+ € 0,25
eindvoer 1 (= eindvoer controlegroep)	basis
eindvoer 2	+ € 1,10
eindvoer 3	+ € 0,40
eindvoer 4	+ € 0,70
- Kosten van een uitgevallen vleesvarken € 66,71.
- Er is gerekend met het percentage uitgevallen dieren per proefbehandeling.
- De kosten per behandeld vleesvarken bedragen € 2,21.
- Overige kosten: dit betreft de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, elektriciteit, gas, en dergelijke. Deze bedragen in de vleesvarkensfase in totaal € 4,70 per afgeleverd vleesvarken en zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 1,20, water € 0,90, elektriciteit € 1,10, verwarming € 0,90, overig € 0,50 en heffingen € 0,10.

- Aankoopkosten vleesbig: de aankoopkosten van een vleesbig van 25 kg zijn € 35,00. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg kosten per kg afwijking € 1,03 minder of meer (deze bedragen zijn exclusief transportkosten van € 0,85 per big)
- Opbrengstprijs vleesvarken: hiervoor is het uitbetalingsschema van Vion (2010) gehanteerd volgens de systematiek Good Farming Welfare. Voor beren geldt een gewichtskorting tot 79,5 kg en boven 100,5 kg geslacht gewicht. Voor borgen en zeugjes geldt de gewichtskorting tot 81,5 en boven 103,5 kg geslacht gewicht. Verder is de uitbetaling gebaseerd op spekdikte, spierdikte en vleespercentage. Deze uitbetalingsprijzen zijn exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke.

Het financiële resultaat per afgeleverd vleesvarken voor de hoofdeffecten voerbehandeling en sekse is weergegeven in tabel 17. Voor geen enkel kenmerk was er sprake van een interactie tussen voerbehandeling en sekse.

Tabel 17 Verschil in financieel resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) tussen beren, borgen en zeugjes die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen (controlegroep) of wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffsamenstelling (proefgroep); voor voerbehandeling is het verschil in financieel resultaat ten opzichte van de controlegroep weergegeven, voor sekse het verschil ten opzichte van de borgen (+ = hoger; - = lager)

	Voerbehandeling			Sekse			
	Controlegroep	Proefgroep	SEM	Beren	Borgen	Zeugjes	SEM ¹
Opbrengst	-	+0,39	0,83	+4,07 ^a	- ^b	+6,17 ^a	1,02
Kosten aankoop big	-	+0,02	0,07	-1,06 ^a	- ^b	-0,53 ^c	0,08
Totale voerkosten	-	+0,35	0,38	-7,56 ^a	- ^b	-3,26 ^c	0,47
Uitvalkosten	-	-1,06		-1,71	-	-3,29	
Voerwinst ²	-	+1,08	0,77	+14,40 ^a	- ^b	+13,25 ^a	0,94
Gezondheidskosten	-	-0,09		+0,03	-	-0,02	
Overige kosten	-	+0,00		+0,00	-	+0,00	
Saldo ³	-	+1,17	0,77	+14,37 ^a	-	+13,27 ^a	0,94

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

^{a,b,c} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ($p < 0,001$)

² Voerwinst = opbrengst – kosten aankoop big – voerkosten – uitvalkosten

³ Saldo = opbrengst – kosten aankoop big – voerkosten – uitvalkosten – gezondheidskosten – overige kosten

Uit tabel 17 blijkt dat er geen duidelijk verschil in voerwinst en saldo per afgeleverd vleesvarken is tussen de controlegroep en de proefgroep. Bij de beren en de zeugjes zijn de voerwinst en het saldo per afgeleverd vleesvarken circa € 14 hoger dan bij de borgen. Tussen de beren en de zeugjes is er geen duidelijk verschil in voerwinst en saldo per afgeleverd vleesvarken.

6 Discussie

Onderzocht is wat de effecten zijn op de technische resultaten van beren, borgen en zeugjes van: 1) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling in startvoer, tussenvoer en eindvoer (proef 1); 2) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling + extra aminozuren in het voer (proef 1); 3) wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling (proef 2).

Grondstoffensamenstelling op elkaar afgestemd

De vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren goed op elkaar afgestemd) hadden vergelijkbare technische resultaten en een vergelijkbare slachtkwaliteit als de vleesvarkens die het controlevoer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd). Het afstemmen van de grondstoffen op elkaar betekende dat zowel in het startvoer, tussenvoer als eindvoer alleen de granen gerst, tarwe en maïs en als eiwitbron sojaschroot opgenomen waren. Gedurende het vleesvarkenstraject kwamen de vleesvarkens niet met nieuwe grondstoffen in aanraking. In de controlegroep was ook tritcale als graan opgenomen in het voer en bevatten de voeders verschillende eiwitbronnen. De grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd zodat de vleesvarkens bij de voerovergangen in aanraking kwamen met nieuwe grondstoffen. De voeroverschakelingen vonden abrupt plaats. Verwacht werd dat het overschakelen op tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling zou leiden tot een tijdelijke daling in de voeropname en daarmee tot een verslechtering van de technische resultaten. Daarentegen werd verwacht dat de voeropname ongestoord zou verlopen bij overschakeling op tussenvoer en eindvoer met een vergelijkbare grondstoffensamenstelling. De daling in voeropname bij de voeroverschakelingen in de controlegroep is echter niet opgetreden en daarom is er waarschijnlijk ook geen effect op de technische resultaten en slachtkwaliteit gevonden. Het is niet helemaal duidelijk waarom er geen daling in de voeropname heeft plaats gevonden bij de voeroverschakelingen. Mogelijk is er wel een kleine daling in de voeropname opgetreden in de eerste dagen na de voeroverschakeling maar is dat in de dagen daarna gecompenseerd door een iets hogere voeropname. De samenstelling van alle voeders in het onderzoek was vastgezet. Bij elke levering had het voer dezelfde grondstoffensamenstelling zodat de vleesvarkens steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. Als de samenstelling van het controlevoer niet was vastgezet en wisselde per levering was er mogelijk wel een verschil in technische resultaten geweest tussen het controlevoer en het geoptimaliseerde voer.

Tijdens de startvoerfase hadden de vleesvarkens die het geoptimaliseerde startvoer kregen een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan de vleesvarkens die het controle startvoer kregen. De reden hiervoor is niet duidelijk. Het geoptimaliseerde startvoer had een iets luxere grondstoffensamenstelling dan het controle startvoer waardoor juist iets betere technische resultaten verwacht werden. Tijdens de tussenvoer- en eindvoerfase is er geen verschil in voeder- en EW-conversie gevonden.

In de controlegroep zijn meer dieren uitgevallen dan in de groep die het geoptimaliseerde voer kreeg. Er zijn met name meer dieren uitgevallen met als reden kreupel. Bijna alle kreupele dieren zijn in de eerste zes weken na opleg uitgevallen. Het is niet duidelijk waarom er meer dieren zijn uitgevallen in de controlegroep. Mogelijk is het te wijten aan toeval. Er was geen verschil in aantal veterinaire behandelde dieren tussen de dieren die het geoptimaliseerde voer en het controlevoer kregen. Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij het geoptimaliseerde voer en het controlevoer. De voerkosten waren bij het geoptimaliseerde voer ongeveer € 2,00 per afgeleverd vleesvarken hoger maar de kosten voor uitgevallen dieren waren ongeveer € 2,00 per afgeleverd vleesvarken lager.

Extra aminozuren in het voer

Bij de optimalisatie van de controlevoeders en de geoptimaliseerde voeders is uitgegaan van de gehalten aan darmverteerbare aminozuren voor startvoer (25 tot 40 kg; 8,3 gram darmverteerbaar lysine per EW), groeivoer (40 – 70 kg; 7,1 gram darmverteerbaar lysine per EW) en vleesvarkensvoer (40 tot 110 kg; 6,7 gram darmverteerbaar lysine per EW) zoals geadviseerd door het Centraal Veevoederbureau (CVB, 2010). De vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren kregen, hadden een 10% hoger gehalte aan de darmverteerbare aminozuren lysine, methionine + cystine, threonine en tryptofaan in het voer.

Het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer resulteerde bij de borgen en zeugjes niet in een verbetering van de technische resultaten van opleg tot afleveren en van de slachtkwaliteit. In de

startvoerfase was de voederconversie van de borgen en beren die 10% extra aminozuren in het voer kregen iets gunstiger dan van de borgen en beren die geoptimaliseerd voer kregen maar er was geen verschil met de controlegroep. In de tussenvoer- en eindvoerfase was er bij de borgen en zeugjes geen effect op de technische resultaten van het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer. Als voor borgen en zeugjes de CVB normen voor startvoer en groeivoer aangehouden worden krijgen ze dus voldoende darmverteerbare aminozuren. Bij driefasenvoeding adviseert het CVB een lager gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het eindvoer dan dat wij gebruikt hebben. Wij zijn bij het eindvoer uitgegaan van de gehalten die het CVB adviseert voor vleesvarkensvoer bij tweefasenvoeding. Bij de CVB normen voor darmverteerbare aminozuren is in het traject van 70 tot 115 kg uitgegaan van hogere voeropnames dan de voeropnames die de laatste jaren gerealiseerd worden in de praktijk en die gerealiseerd worden op VIC Sterksel. Bij een lagere voeropname moet het gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het voer hoger zijn om dezelfde hoeveelheid aminozuren op te nemen. Daarom zijn wij uitgegaan van hogere gehalten aan darmverteerbare aminozuren in het eindvoer. Daarnaast bleek uit onderzoek van Millet et al. (2010) dat een gehalte aan darmverteerbaar lysine van 6,1 g/ EW in eindvoer (CVB norm voor eindvoer is 5,9 g/EW) tot duidelijk slechtere technische resultaten leidde in vergelijking met een darmverteerbaar lysinegehalte van 7,0 g/ EW. De CVB normen voor darmverteerbare aminozuren in startvoer, groeivoer en eindvoer zijn respectievelijk 8, 7 en 12% lager dan de normen die Topigs (2009) adviseert voor Tempo borgen en zeugjes. Het gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het eindvoer dat wij gebruikt hebben was vergelijkbaar met de Topigs norm voor borgen.

Beren kunnen meer eiwit aanzetten dan borgen en zeugjes en hebben daarom naar verwachting een hoger gehalte aan darmverteerbare aminozuren nodig in het voer. Bij de beren resulteerde het verstrekken van 10% extra aminozuren in de startvoerfase inderdaad in een hogere groei en gunstigere voederconversie. In de tussenvoerfase was er echter geen effect op de groei en was de voederconversie ongunstiger bij 10% extra aminozuren in het voer. In de eindvoerfase was er geen effect van extra aminozuren in het voer op de technische resultaten van de beren. Bij de beren kan het dus zinvol zijn om ze een hoger gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het startvoer te geven dan de CVB norm. De CVB normen voor darmverteerbare aminozuren in startvoer, groeivoer en eindvoer zijn respectievelijk 15, 15 en 22% lager dan de normen die Topigs (2009) adviseert voor Tempo beren. Het gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het eindvoer dat wij gebruikt hebben in de proef was 12% lager dan de Topigs norm voor beren.

Wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling

In de eerste proef hadden de vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen vergelijkbare technische resultaten als de vleesvarkens die het controlevoer kregen. Dit kwam mogelijk omdat de samenstelling van de voeders was vastgezet en er slechts twee keer sprake was van een wisseling van voersamenstelling (bij de overgang van startvoer naar tussenvoer en van tussenvoer naar eindvoer). Daarom is er een tweede proef uitgevoerd waarin het controlevoer (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd maar dieren kregen steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer) vergeleken is met een wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling. Wekelijks kregen de dieren een voer met een andere grondstoffensamenstelling en kwamen ze in aanraking met nieuwe grondstoffen. Ook in de tweede proef was er geen duidelijk effect op de technische resultaten en slachtkwaliteit van de vleesvarkens. De vleesvarkens die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen hadden een vergelijkbare voeropname, groei en slachtkwaliteit als de vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. De voederconversie was zelfs iets gunstiger bij vleesvarkens die wekelijks een ander startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. In alle hokken is het voerverbruik twee keer per week geregistreerd, namelijk op de dag dat de varkens een ander voer kregen en vier dagen daarna. Verwacht werd dat het wekelijks overschakelen op een voer met een andere grondstoffensamenstelling, telkens zou leiden tot een tijdelijke daling van de voeropname. Het voeropnameverloop bleek bij beide voerbehandelingen echter redelijk vergelijkbaar te zijn. Het wekelijks verstrekken van voer met een andere grondstoffensamenstelling heeft niet steeds geleid tot een duidelijke verlaging van de voeropname in de eerste dagen na de voeroverschakeling. De verschillen in grondstoffensamenstelling tussen de vier startvoerders, tussenvoeders en eindvoerders waren vrij groot maar mogelijk waren de smaakverschillen tussen de voeders niet zo groot en was er daarom geen duidelijk effect op de voeropname. Van bepaalde grondstoffen (zoals onder andere bietenpulp, citruspulp, uiensap) is het bekend dat varkens die minder lekker vinden. Als deze grondstoffen ineens in grote hoeveelheden in

het voer worden opgenomen leidt dat tot een tijdelijke voeropnamedaling. In deze proef waren dergelijke grondstoffen niet opgenomen in de voeders. Bietenpulp was wel opgenomen in de voeders maar er zat maximaal 8,5% bietenpulp in het voer. Dit niveau leidt blijkbaar niet tot een daling in de voeropname. De gezondheidsstatus van de varkens is mogelijk ook een reden dat we geen verschil in technische resultaten hebben gevonden tussen de twee proefbehandelingen. Mogelijk kunnen vleesvarkens met een hogere gezondheidsstatus beter met wisselingen in grondstoffsamenstelling omgaan dan vleesvarkens met een lagere gezondheidsstatus. De gezondheidsstatus van de vleesvarkens op VIC Sterksel is vrij hoog gezien de goede technische resultaten in deze proef en het vrij lage aantal veterinair behandelde dieren. Het kan ook zijn dat Tempo vleesvarkens minder gevoelig zijn voor wisselingen in grondstoffsamenstelling dan vleesvarkens met een andere eindbeer. Tot slot kan het ook zijn dat vleesvarkens beter met grondstofwisselingen om kunnen gaan dan gedacht.

Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen of die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffsamenstelling kregen. De kosten voor het vastzetten van de voersamenstelling zijn niet meegenomen in de berekening van het saldo.

Verteringsonderzoek

In de eerste proef is verteringsonderzoek uitgevoerd met alle voeders. De EW berekend op basis van de geanalyseerde gehalten in de voeders en de gemeten verteringscoëfficiënten was in alle voeders 0,01 tot 0,07 lager dan de EW die vooraf berekend was op basis van de CVB-tabelwaarden. De lagere EW is met name het gevolg van de lagere verteringscoëfficiënten gemeten in het verteringsonderzoek en in mindere mate het gevolg van lagere geanalyseerde gehalten. De verteringscoëfficiënten in de CVB-tabel zijn gebaseerd op onderzoek met beperkt gevoerde individueel gehuisveste vleesvarkens, terwijl ons onderzoek uitgevoerd is met vleesvarkens in groepen waarbij de beren en de zeugjes onbeperkt zijn gevoerd. Bij dieren in groepen worden vaak lagere verteringscoëfficiënten (en daarmee een lagere EW) gevonden dan bij individueel gehuisveste dieren als gevolg van een verlaagde retentietijd van de digesta in de darm (Bakker, 1996). Daarnaast worden bij onbeperkt gevoerde dieren vaak lagere verteringscoëfficiënten gevonden dan bij beperkt gevoerde dieren. Deze twee aspecten verklaren ongeveer een verschil in EW van 0,04. In enkele voeders was het verschil in EW echter groter dan 0,04. De reden hiervoor is niet duidelijk.

Resultaten beren, borgen en zeugjes

In beide proeven namen de beren minder voer op dan de borgen (1,98 versus 2,12 kg/d in proef 1 en 2,08 versus 2,26 kg/d in proef 2), groeiden sneller (855 versus 838 g/d in proef 1 en 875 versus 843 g/d in proef 2) en hadden een gunstigere voederconversie (2,32 versus 2,53 in proef 1 en 2,38 versus 2,68 in proef 2). De voeropname, groei en voederconversie van de zeugjes lag tussen die van de beren en borgen in. De verschillen in groei en voederconversie tussen de beren en borgen werden groter gedurende het vleesvarkenstraject. Tijdens de startvoerfase groeiden de beren langzamer dan de borgen, tijdens de tussenvoerfase was de groei vergelijkbaar maar tijdens de eindvoerfase groeiden de beren veel sneller. De voederconversie was tijdens de startvoerfase 0,04 (proef 1) tot 0,09 (proef 2) gunstiger bij de beren dan bij de borgen. Tijdens de eindvoerfase was dit verschil opgelopen tot 0,31 (proef 1) en 0,52 (proef 2). Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Aluwé en Bekaert (2009). Ook zij vonden een lagere voeropname, hogere groei en gunstigere voederconversie bij beren dan bij borgen. Pauly et al. (2008) en Fàbrega et al. (2010) daarentegen vonden ook een lagere voeropname en gunstigere voederconversie bij de beren dan bij de borgen maar de borgen groeiden sneller dan de beren. Pauly et al. (2008) en Fàbrega et al. (2010) voerden de borgen onbeperkt terwijl wij de borgen beperkt hebben gevoerd vanaf 70 kg. Bij onbeperkte voeding nemen de borgen zoveel meer voer op dan de beren dat ze ondanks de ongunstigere voederconversie toch een hogere groei hebben.

In beide proeven hadden de borgen een lager vleespercentage en dikker spek dan de beren en de zeugjes. De beren en zeugjes hadden een vergelijkbaar vleespercentage maar de beren hadden dunner spek en dunnere spieren dan de zeugjes. Het aanhoudingspercentage was bij de beren lager dan bij de borgen en de zeugjes. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Aluwé en Bekaert (2009), Pauly et al. (2008) en Fàbrega et al. (2010). Ook zij vonden een lager aanhoudingspercentage, een hoger vleespercentage en dunner spek bij beren dan bij borgen. Fàbrega et al. (2010) vonden net als wij dunnere spieren bij de beren dan bij de zeugjes en de borgen. Beren bevatten echter evenveel eiwit als zeugjes en meer eiwit dan de borgen (Fàbrega et al., 2010). Mogelijk dat dikkere spieren bij beren worden gevonden als op een andere plaats gemeten zou worden dan de huidige meetplaats. In de eerste proef zijn meer zeugjes dan borgen uitgevallen en in de tweede proef meer borgen dan zeugjes. Het aantal uitgevallen beren lag in beide proeven tussen dat van de borgen en zeugjes in. Er

zijn dus niet meer beren uitgevallen dan borgen en zeugjes. Het aantal veterinaire behandelde beren, borgen en zeugjes was vergelijkbaar in beide proeven.

Het saldo per afgeleverde beer is hoger dan het saldo per afgeleverde borg. Het saldo per afgeleverd zeugje ligt hier tussen in. Het saldo is bij beren hoger dan bij borgen omdat de opbrengstprijzen hoger zijn en de voerkosten lager zijn als gevolg van een gunstigere voederconversie. In proef 1 was het saldo per afgeleverde beer ruim € 7 hoger dan het saldo per afgeleverde borg. In proef 2 was dit ruim € 14. Als het verschil in uitvalkosten tussen beren en borgen niet wordt meegenomen in de saldoberekening is het saldo per afgeleverde beer in proef 1 € 8 en in proef 2 € 12,50 hoger dan het saldo per afgeleverde borg. In proef 2 was het verschil in voederconversie en daardoor het verschil in voerkosten tussen beren en borgen groter dan in proef 1.

7 Conclusies

Op VIC Sterksel is onderzocht wat de effecten zijn op de technische resultaten van beren, borgen en zeugjes van: 1) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling in startvoer, tussenvoer en eindvoer (proef 1); 2) het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling + extra aminozuren in het voer (proef 1); 3) wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling (proef 2). Overall kan geconcludeerd worden dat het op elkaar afstemmen van de grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer niet heeft geleid tot een verbetering van de technische resultaten van de vleesvarkens. Het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer resulteerde bij de borgen en zeugjes niet in een verbetering van de technische resultaten. Bij de beren verbeterden de resultaten alleen tijdens de startvoerfase. Het wekelijks verstrekken van een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling heeft in deze proef niet geleid tot een verslechtering van de technische resultaten. De volgende resultaten zijn gevonden in het onderzoek:

Grondstoffensamenstelling op elkaar afgestemd

- De vleesvarkens die het geoptimaliseerde voer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren goed op elkaar afgestemd) hadden vergelijkbare technische resultaten en een vergelijkbare slachtkwaliteit als de vleesvarkens die het controlevoer kregen (grondstoffensamenstelling van startvoer, tussenvoer en eindvoer waren niet op elkaar afgestemd).
- In de controlegroep zijn meer dieren uitgevallen (met name met als reden kreupel) dan in de groep die het geoptimaliseerde voer kreeg. Er was geen verschil in aantal veterinair behandelde dieren tussen de dieren die het geoptimaliseerde voer en het controlevoer kregen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij het geoptimaliseerde voer en het controlevoer. De voerkosten waren bij het geoptimaliseerde voer ongeveer € 2 per afgeleverd vleesvarken hoger maar de kosten voor uitgevallen dieren waren ongeveer € 2 lager.

Extra aminozuren in het voer

- Het verstrekken van een 10% hoger gehalte aan darmverteerbare aminozuren in het voer resulteerde bij de borgen en zeugjes niet in een verbetering van de technische resultaten en van de slachtkwaliteit.
- Bij de beren resulteerde het verstrekken van 10% extra aminozuren in de startvoerfase in een hogere groei en gunstigere voederconversie. In de tussenvoer- en eindvoerfase verbeterden de technische resultaten niet door het verstrekken van 10% extra aminozuren.
- Het verstrekken van 10% extra aminozuren in het voer had geen effect op het aantal uitgevallen en aantal veterinair behandelde dieren.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken bij het geoptimaliseerde voer + 10% extra aminozuren verschilde niet duidelijk van het saldo bij het geoptimaliseerde voer. De voerkosten waren bij het geoptimaliseerde voer + extra aminozuren wel hoger maar de kosten voor uitgevallen dieren waren iets lager.

Wekelijks wisselende grondstoffensamenstelling

- De vleesvarkens die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen hadden een vergelijkbare voeropname, groei en slachtkwaliteit als de vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen. De voederconversie was iets gunstiger bij vleesvarkens die wekelijks een ander startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen.
- Het wekelijks verstrekken van voer met een andere grondstoffensamenstelling resulteerde niet steeds in een duidelijke verlaging van de voeropname in de eerste dagen na de voeroverschakeling.
- Er was geen verschil in aantal uitgevallen dieren tussen de twee voerbehandelingen. Het aantal veterinair behandelde dieren was lager bij de vleesvarkens die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken was vergelijkbaar bij vleesvarkens die steeds hetzelfde startvoer, tussenvoer en eindvoer kregen of die wekelijks een startvoer, tussenvoer en eindvoer met een andere grondstoffensamenstelling kregen. De kosten voor het vastzetten van de voersamenstelling zijn hierin niet meegenomen.

Beren, borgen en zeugjes

- De beren namen minder voer op, groeiden sneller en hadden een gunstigere voederconversie dan de borgen. De voeropname, groei en voederconversie van de zeugjes lag tussen die van de beren en borgen in.
- De borgen hadden een lager vleespercentage en dikker spek dan de beren en de zeugjes. De beren en zeugjes hadden een vergelijkbaar vleespercentage maar de beren hadden dunner spek en dunnere spieren dan de zeugjes.
- Het aanhoudingspercentage was bij de beren lager dan bij de borgen en de zeugjes.
- Er zijn niet meer beren uitgevallen dan borgen en zeugjes. Het aantal veterinaire behandelde beren, borgen en zeugjes was vergelijkbaar.
- Het saldo per afgeleverde beer was 7 tot 14 euro hoger dan het saldo per afgeleverde borg. Het saldo per afgeleverd zeugje lag hier tussen in.

Literatuur

Aluwé, M. en K. Bekaert. 2009. Vroegtijdige en betrouwbare detectie van berengeur en van de genetische aanleg ervan. Rapport ILVO, Melle, België.

Bakker, G.C.M. 1996. Interaction between carbohydrates and fat in pigs. Ph.D. Dissertation, Wageningen University, Wageningen.

CVB. 2007. Veevoedertabel 2007. Productschap Diervoeder, Den Haag.

CVB. 2010. Tabellenboek Veevoeding 2010. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. CVB-reeks nr. 49, Productschap Diervoeder, Den Haag.

Fàbrega, E., A. Velarde, J. Cros, M. Gisbert, P. Suárez, J. Tibau and J. Soler. 2010. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behaviour and acute phase proteins. *Livestock Science*, 132, 53-59.

KWIN-V. 2010. Kwantitatieve informatie voor de Veehouderij 2010-2011. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

KWIN-V. 2011. Kwantitatieve informatie voor de Veehouderij 2011-2012. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Millet, S., M. Aluwé, M. De Paepe, D. De Brabander and M. J. Van Oeckel. 2010. Effect of decreasing ideal protein levels on performance results and nitrogen efficiency of growing-finishing gilts. *Archives of Animal Nutrition*, 64, 1-11.

Pauly, C., P. Spring and G. Bee. 2008. Growth performance, carcass characteristics, and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated, and entire male pigs. EAAP working group on Production and utilization of meat from entire male pigs, p. 30.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, A.I.J. Hoofs, J.H.A. van der Wielen en G.P. Binnendijk. 2009. Op weg naar 1.000 gram groei. Inventarisatie op een aantal varkensbedrijven. Rapport 272, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Topigs. 2009. Topigs manual: Feeding advice Tempo progeny. Topigs service and development.

Bijlagen**Bijlage 1 Voersamenstelling (g/kg) start-, tussen- en eindvoerders (proef 1)**

	Startvoer			Tussenvoer			Eindvoer		
	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ	Controle	Geoptimaliseerd	Extra AZ
Gerst	250,00	350,00	350,00	150,00	250,00	250,00	100,00	200,00	200,00
Tarwe	98,85	185,20	185,20	200,00	301,75	301,75	200,00	371,53	371,53
Mais	100,00	156,60	154,00	50,00	150,00	148,20		145,00	143,22
Triticale	150,00			200,00			300,00		
Sojaschroot HP RE>480	135,87	198,00	198,00						
Sojaschroot HP RE<480				77,55	170,00	170,00	23,33	129,40	129,40
Tarwegries	50,00	22,90	22,90		54,13	54,13		80,00	80,00
Raapschroot RE < 380	50,00			60,00					
Erwten	50,00								
Zonblosr RC 200-240	20,00			40,00			60,00		
Raapzaadschilfers				50,00			77,80		
Tarwekiemzemelen				38,42			62,74		
Palmpitschilf RC>180				50,00			70,00		
Bietenpulp SUI<100							20,00		
Melasseriet SUI<475	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Sojaolie	10,00	23,70	23,80		16,84	16,84		17,33	17,33
Palmolie	22,33			28,42			27,18		
Calcium-formiaat	10,00	10,00	10,00	6,50	6,50	6,50	3,00	3,00	3,00
Krijt (fijn gemalen)	3,99	4,50	4,50	5,27	6,79	6,79	8,84	9,19	9,19
Mono-Calcium fosfaat	7,31	7,80	7,80	5,30	5,99	6,00	5,25	5,66	5,67
Landbouwzout	2,72	2,80	2,80	2,72	2,75	2,75	2,12	2,75	2,75
Natriumbicarbonaat							1,91		
M2220 startpremix	4,00	4,00	4,00						
M2733 varkenpremix				2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
L-Lysine HCl	3,12	2,80	4,00	2,75	1,99	2,96	3,93	2,58	3,50
DL-Methionine	0,70	0,80	1,30	0,17	0,43	0,69	0,32	0,49	0,75
L-Threonine	0,93	0,80	1,30	0,40	0,33	0,80	0,95	0,57	1,02
L-Tryptofaan	0,18	0,10	0,30			0,09	0,13		0,14
L-Valine			0,10						
Totaal	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Droge stof	875,2	873,0	873,3	877,9	870,9	871,1	880,8	870,6	870,8
Ruw as	48,9	47,9	48,1	48,3	46,5	46,7	51,2	46,3	46,5
Ruw eiwit	175,0	175,0	176,8	167,7	162,8	164,1	150,3	150,8	152,1
Ruw vet	57,3	49,8	49,8	59,1	42,8	42,7	59,0	43,1	43,0
Ruwe celstof	41,7	33,0	32,9	53,9	33,0	33,0	60,0	33,0	33,0
Zetmeel am	354,9	377,9	376,3	342,0	394,5	393,4	349,7	409,8	408,8
NSP	185,0	171,8	171,5	209,5	176,7	176,5	222,9	177,3	177,1
Suiker	54,2	50,8	50,8	55,5	51,1	51,0	53,7	48,8	48,8

Rapport 563

EW	1,10	1,10	1,10	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Ca	7,6	7,6	7,6	6,8	6,8	6,8	6,9	6,5	6,5
P	6,0	5,6	5,5	5,9	5,3	5,3	5,8	5,2	5,2
vP	2,6	2,6	2,6	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2
K	9,0	9,0	9,0	8,4	8,8	8,8	7,6	8,2	8,2
Na	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,2	1,2
Cl	3,3	3,3	3,5	3,2	3,1	3,3	3,2	3,2	3,4
EB (meq)	190	188	182	175	189	184	170	173	168
LYS	10,8	10,6	11,5	9,4	9,0	9,8	8,8	8,5	9,2
MET	3,4	3,4	4,0	3,0	2,9	3,2	2,9	2,8	3,1
CYS	3,2	3,1	3,1	3,4	2,9	2,9	3,0	2,8	2,8
M+C	6,7	6,5	7,0	6,4	5,9	6,1	5,9	5,6	5,9
THR	7,1	7,0	7,5	6,3	6,0	6,5	6,0	5,7	6,1
TRP	2,2	2,2	2,4	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,9
ILE	6,8	7,0	7,0	6,3	6,4	6,4	5,3	5,7	5,7
ARG	11,0	10,8	10,8	10,4	9,9	9,9	9,2	8,9	8,9
PHE	8,2	8,5	8,5	7,5	7,9	7,8	6,4	7,1	7,1
HIS	4,4	4,4	4,4	4,1	4,1	4,1	3,5	3,7	3,7
LEU	12,5	13,1	13,1	11,5	12,1	12,1	9,6	11,0	11,0
TYR	5,6	5,8	5,8	5,0	5,4	5,4	4,2	4,8	4,8
VAL	8,1	8,1	8,2	7,9	7,5	7,5	6,9	6,9	6,9
schDVLYSv	9,1	9,2	10,0	7,7	7,7	8,4	7,2	7,2	8,0
schDVMETv	3,0	3,0	3,6	2,5	2,5	2,8	2,4	2,4	2,7
schDVM+Cv	5,4	5,4	5,9	5,0	4,8	5,1	4,7	4,6	4,9
schDVTHRv	5,5	5,5	6,0	4,6	4,6	5,1	4,3	4,3	4,8
schDVTRPv	1,7	1,7	1,9	1,5	1,5	1,6	1,4	1,4	1,5
schDVILEv	5,5	5,8	5,8	4,9	5,3	5,3	4,1	4,7	4,7
schDVARGv	9,6	9,7	9,7	8,8	8,8	8,8	7,5	7,8	7,8
schDVPHEv	6,8	7,3	7,3	6,1	6,7	6,7	5,1	6,0	6,0
schDVHISv	3,6	3,7	3,7	3,4	3,5	3,5	2,8	3,2	3,2
schDVLEUv	10,2	11,0	11,0	9,2	10,2	10,1	7,5	9,2	9,2
schDVTYRv	4,5	4,9	4,9	4,0	4,5	4,5	3,2	4,0	4,0
schDVVALv	6,4	6,5	6,6	6,0	6,0	6,0	5,1	5,5	5,5
C18:2	14,4	19,9	20,0	9,4	16,6	16,5	8,9	16,8	16,8

Bijlage 2 Voercurve voor de beren, de borgen en de zeugjes (proef 1)

Dag	Theor. gewicht	Startvoer	Tussenvoer	Eindvoer	Voer per dag (kg)				Lichte hokken	Zware hokken
					Beren	Borgen	max. plussen tot 2,4 kg/d	Zeugjes		
1	23	100%			Ad lib	1,00	140%	Ad lib	Start	
7	28	100%			Ad lib	1,28	88%	Ad lib	Start	Start
14	33	100%			Ad lib	1,45	66%	Ad lib	Start	Start
21	38	100%			Ad lib	1,70	41%	Ad lib	Start	Start
28	44	100%			Ad lib	2,00	20%	Ad lib	Start	Start
34	49	100%			Ad lib	2,20	9%	Ad lib	Start	Start
35			100%		Ad lib	2,20	9%	Ad lib	Tussen	Tussen
42	55		100%		Ad lib	2,30	4%	Ad lib	Tussen	Tussen
49	61		100%		Ad lib	2,40	0%	Ad lib	Tussen	Tussen
56	67		100%		Ad lib	2,45	0%	Ad lib	Tussen	Tussen
62			100%		Ad lib	2,45	0%	Ad lib	Tussen	Tussen
63	74			100%	Ad lib	2,50	0%	Ad lib	Eind	Eind
70	80			100%	Ad lib	2,55	0%	Ad lib	Eind	Eind
77	87			100%	Ad lib	2,60	0%	Ad lib	Eind	Eind
84	92			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind
91	98			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind
98	103			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind
105	109			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind
112	114			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind
119	120			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	Eind	Eind

De voeroverschakeling vond abrupt op woensdag (weegdag) plaats. Bij borgen gold dat tot dag 49 (varkens wegen ca. 61 kg) maximaal geplust mocht worden tot 2,4 kg. Daarna werd de voercurve aangehouden.

Bijlage 3 Technische resultaten van opleg tot afleveren per sekse per voerbehandeling (proef 1)

Technische resultaten van de beren

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Signif ²
Aantal dieren opgelegd	95	96	95		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
Opleggewicht (kg)	23,4	23,3	23,3		
Berekend eindgewicht (kg)	115,4	115,3	116,3		
Aantal dagen	109,1	108,6	106,9		
Groei (g/d)	845 ^x	849 ^x	871 ^y	8,3	#
Voeropname (kg/d)	1,94 ^a	1,98 ^{ab}	2,04 ^b	0,021	*
Voederconversie	2,29	2,33	2,34	0,027	n.s.
EW-opname (/d)	2,10 ^a	2,15 ^{ab}	2,21 ^b	0,023	*
EW-conversie	2,49	2,53	2,53	0,029	n.s.
Levend eindgewicht (kg)	116,8	116,7	117,8		
Groei (g/d)	858 ^x	862 ^x	886 ^y	8,7	#
Voederconversie	2,26	2,30	2,30	0,023	n.s.
EW-conversie	2,45	2,49	2,49	0,025	n.s.

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

² Signif = significantie; n.s. = niet significant; # = (p < 0,10); * = (p < 0,05)

^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,05)

^{x,y} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,10)

Technische resultaten van de borgen

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	96	96	96		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
Opleggewicht (kg)	23,5	23,6	23,5		
Berekend eindgewicht (kg)	115,5	114,8	116,3		
Aantal dagen	109,9	109,8	110,1		
Groei (g/d)	838	832	844	5,6	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,13	2,11	2,12	0,012	n.s.
Voederconversie	2,54	2,54	2,51	0,016	n.s.
EW-opname (/d)	2,31	2,29	2,29	0,013	n.s.
EW-conversie	2,75	2,75	2,72	0,018	n.s.
Levend eindgewicht (kg)	114,9	113,8	115,5		
Groei (g/d)	832	823	837	6,0	n.s.
Voederconversie	2,56	2,57	2,53	0,017	n.s.
EW-conversie	2,77	2,78	2,74	0,019	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

Technische resultaten van de zeugjes

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	95	96	96		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
Opleggewicht (kg)	23,6	23,5	23,6		
Berekend eindgewicht (kg)	116,3	116,9	116,1		
Aantal dagen	109,7	109,9	110,1		
Groei (g/d)	847	850	842	9,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,00	2,08	2,03	0,030	n.s.
Voederconversie	2,36 ^a	2,45 ^b	2,41 ^{ab}	0,018	*
EW-opname (/d)	2,17	2,25	2,20	0,032	n.s.
EW-conversie	2,56 ^a	2,65 ^b	2,61 ^{ab}	0,020	*
Levend eindgewicht (kg)	114,9	116,1	115,1		
Groei (g/d)	833	843	832	10,5	n.s.
Voederconversie	2,40 ^x	2,47 ^y	2,44 ^{xy}	0,020	#
EW-conversie	2,60 ^x	2,68 ^y	2,64 ^{xy}	0,021	#

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); * = (p < 0,05)

^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,05)

^{x,y} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,10)

Bijlage 4 Technische resultaten per gewichtstraject per sekse per voerbehandeling (proef 1)

Technische resultaten van de beren

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	95	96	95		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
<i>Startvoerfase:</i>					
Opleggewicht (kg)	23,4	23,3	23,3		
Tussengewicht (kg)	45,4	45,6	46,8		
Aantal dagen	30,4	30,4	30,4		
Groei (g/d)	722 ^a	736 ^a	773 ^b	13,9	*
Voeropname (kg/d)	1,31	1,40	1,38	0,032	n.s.
Voederconversie	1,81 ^x	1,90 ^y	1,79 ^x	0,034	#
EW-opname (/d)	1,44	1,54	1,52	0,035	n.s.
EW-conversie	1,99 ^x	2,09 ^y	1,97 ^x	0,037	#
<i>Tussenfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	45,4	45,6	46,8		
Tussengewicht (kg)	70,3	71,1	72,5		
Aantal dagen	28,4	28,4	28,4		
Groei (g/d)	878	898	905	13,5	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,91 ^a	1,97 ^{ab}	2,06 ^b	0,035	*
Voederconversie	2,19 ^a	2,20 ^a	2,28 ^b	0,027	*
EW-opname (/d)	2,06 ^a	2,12 ^{ab}	2,23 ^b	0,038	*
EW-conversie	2,36 ^a	2,37 ^a	2,47 ^b	0,030	*
<i>Eindvoerfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	70,3	71,1	72,5		
Berekend eindgewicht (kg)	115,4	115,3	116,3		
Aantal dagen	50,3	49,8	48,1		
Groei (g/d)	899	890	911	17,0	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,33 ^a	2,34 ^a	2,44 ^b	0,024	*
Voederconversie	2,60	2,64	2,68	0,047	n.s.
EW-opname (/d)	2,52 ^a	2,53 ^a	2,63 ^b	0,026	*
EW-conversie	2,81	2,85	2,89	0,049	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 < 0,10); * = (p < 0,05)

^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,05)

^{x,y} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,10)

Technische resultaten van de borgen

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	96	96	96		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
<i>Startvoerfase:</i>					
Opleggewicht (kg)	23,5	23,6	23,5		
Tussengewicht (kg)	47,5	47,3	47,6		
Aantal dagen	30,4	30,4	30,4		
Groei (g/d)	791	780	789	12,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,45	1,48	1,47	0,026	n.s.
Voederconversie	1,84 ^a	1,90 ^b	1,86 ^a	0,011	**
EW-opname (/d)	1,60	1,63	1,61	0,028	n.s.
EW-conversie	2,02 ^a	2,09 ^b	2,05 ^a	0,012	**
<i>Tussenfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	47,5	47,3	47,6		
Tussengewicht (kg)	73,6	71,9	73,4		
Aantal dagen	28,4	28,4	28,4		
Groei (g/d)	920	871	913	18,2	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,23	2,19	2,24	0,031	n.s.
Voederconversie	2,43 ^x	2,53 ^y	2,47 ^{xy}	0,030	#
EW-opname (/d)	2,41	2,36	2,42	0,034	n.s.
EW-conversie	2,63 ^x	2,74 ^y	2,67 ^{xy}	0,032	#
<i>Eindvoerfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	73,6	71,9	73,4		
Berekend eindgewicht (kg)	115,5	113,8	116,3		
Aantal dagen	51,1	51,0	51,3		
Groei (g/d)	821	841	837	8,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,47	2,44	2,43	0,017	n.s.
Voederconversie	3,02 ^a	2,92 ^b	2,91 ^b	0,026	*
EW-opname (/d)	2,67	2,63	2,62	0,018	n.s.
EW-conversie	3,26 ^a	3,15 ^b	3,14 ^b	0,028	*

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); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)

^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,05)

^{x,y} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,10)

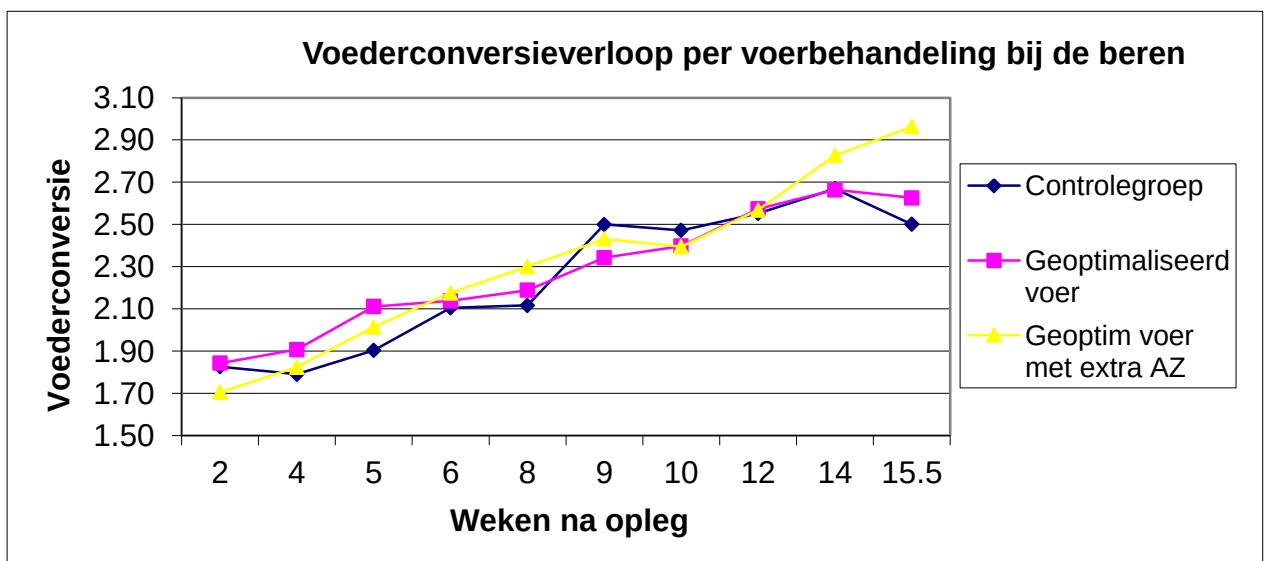
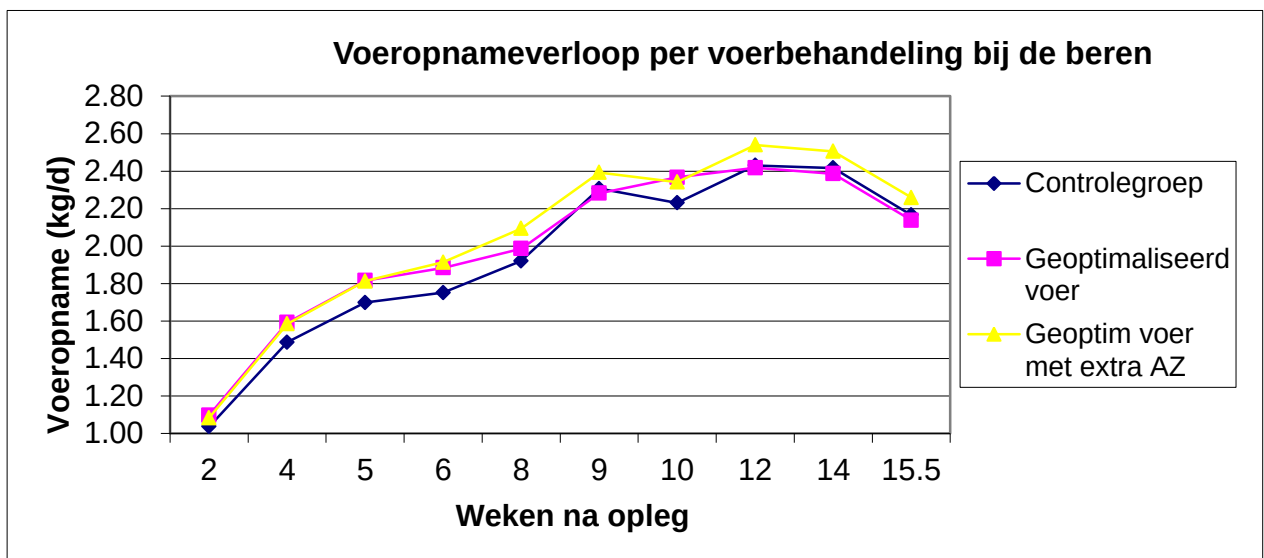
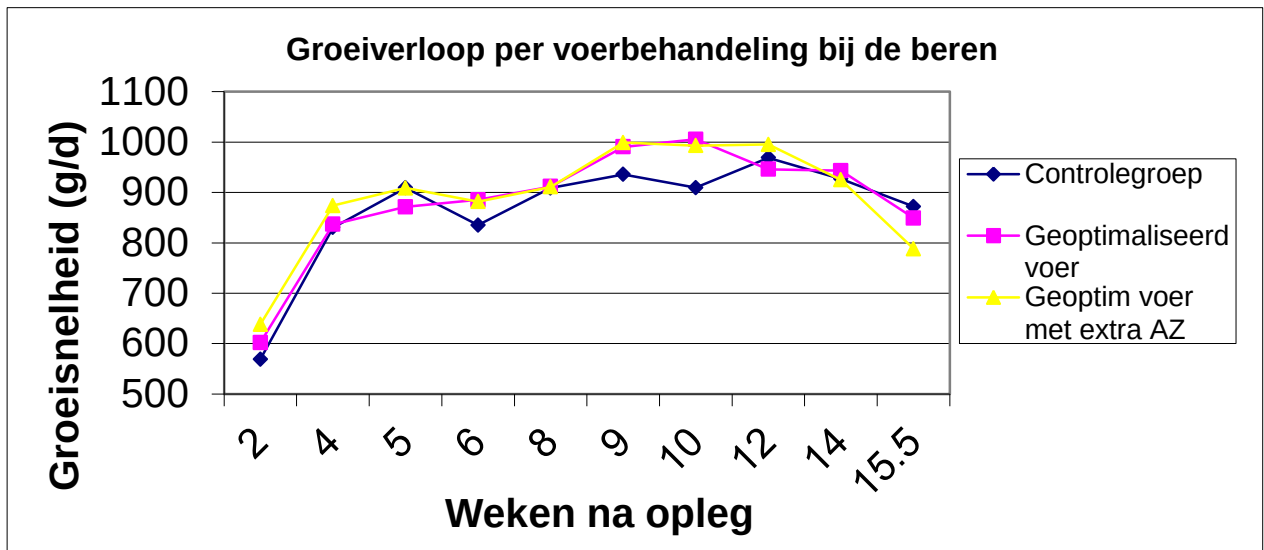
Technische resultaten van de zeugjes

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	95	96	96		
Aantal hokken opgelegd	8	8	8		
<i>Startvoerfase:</i>					
Opleggewicht (kg)	23,6	23,5	23,6		
Tussengewicht (kg)	47,0	46,4	46,9		
Aantal dagen	30,4	30,4	30,4		
Groei (g/d)	770	754	767	13,6	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,43	1,46	1,41	0,031	n.s.
Voederconversie	1,85	1,94	1,85	0,039	n.s.
EW-opname (/d)	1,57	1,61	1,55	0,034	n.s.
EW-conversie	2,04	2,13	2,03	0,043	n.s.
<i>Tussenfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	47,0	46,4	46,9		
Tussengewicht (kg)	71,7	70,7	71,6		
Aantal dagen	28,4	28,4	28,4		
Groei (g/d)	870	857	870	16,3	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,03	2,07	2,07	0,028	n.s.
Voederconversie	2,36	2,42	2,39	0,053	n.s.
EW-opname (/d)	2,20	2,23	2,23	0,030	n.s.
EW-conversie	2,55	2,62	2,58	0,057	n.s.
<i>Afmestfase:</i>					
Tussengewicht (kg)	71,7	70,7	71,6		
Berekend eindgewicht (kg)	116,3	116,9	116,1		
Aantal dagen	50,9	51,1	51,3		
Groei (g/d)	879	905	870	18,3	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,32	2,45	2,37	0,047	n.s.
Voederconversie	2,64	2,71	2,74	0,035	n.s.
EW-opname (/d)	2,51	2,65	2,56	0,050	n.s.
EW-conversie	2,85	2,93	2,96	0,038	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

Bijlage 5 Groei-, voeropname- en voederconversieverloop van de beren (proef 1)



Bijlage 6 Slachtkwaliteit per sekse per voerbehandeling (proef 1)**Slachtkwaliteit van de beren**

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	90	94	92		
Slachtgewicht (kg)	90,1	90,0	90,9		
Vleespercentage	57,3	57,2	56,9	0,14	n.s.
Spierdikte (mm)	56,2	55,8	55,6	0,75	n.s.
Spekdikte (mm)	14,7	14,8	15,2	0,19	n.s.
Aanhoudingspercentage	77,1	77,2	77,2	0,26	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

Slachtkwaliteit van de borgen

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	90	92	96		
Slachtgewicht (kg)	90,1	89,5	90,9		
Vleespercentage	55,3	55,4	55,3	0,26	n.s.
Spierdikte (mm)	57,3 ^x	58,0 ^y	56,7 ^{xy}	0,35	#
Spekdikte (mm)	17,6	17,6	17,5	0,34	n.s.
Aanhoudingspercentage	78,6	78,7	78,7	0,29	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 < 0,10)

^{x,y} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een verschil tussen de proefbehandelingen (p < 0,10)

Slachtkwaliteit van de zeugjes

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	87	90	92		
Slachtgewicht (kg)	90,9	91,5	90,7		
Vleespercentage	57,1	57,0	56,9	0,25	n.s.
Spierdikte (mm)	58,7	59,3	58,8	0,65	n.s.
Spekdikte (mm)	15,5	15,8	15,8	0,31	n.s.
Aanhoudingspercentage	79,2	78,8	78,8	0,26	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

Bijlage 7 Geanalyseerde samenstelling van de voeders in het verteringsonderzoek (g/kg) (proef 1)

	Startvoer			Tussenvoer			Eindvoer		
	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ	Controle	Geoptima- liseerd	Extra AZ
Droge stof	861	867	871	877	875	871	886	871	872
Ruw as	55	53	52	47	45	47	50	44	43
Ruw eiwit	163	168	171	167	165	163	150	157	155
Ruw vet	61	48	52	57	43	42	56	44	40
Ruwe celstof	36	32	30	52	32	27	49	29	29
Zetmeel	367	365	373	350	395	384	340	414	411
Suiker	54	54	54	55	51	52	54	48	48
NSP ¹	164	181	171	203	177	185	238	165	177
Lysine	10,3	10,0	11,2	9,1	8,9	9,5	8,4	8,3	8,8
Meth.+cyst.	5,6	5,4	6,0	5,6	5,1	5,3	5,1	5,1	5,1
Threonine	6,6	6,5	7,0	6,1	5,9	6,1	5,8	5,6	5,9
Tryptofaan	2,3	2,2	2,4	2,1	2,1	2,2	1,9	2,0	2,0
Isoleucine	6,4	6,6	6,8	6,2	6,5	6,4	5,2	5,9	5,6

¹ NSP = droge stof – as – ruw eiwit – ruw vet – zetmeel – (suiker x 0,965)

Bijlage 8 Fecale verteringscoëfficiënten (%) en berekende EW van de voeders per sekse (proef 1)

	Beren			Borgen			Zeugjes		
	Start- voer	Tussen- voer	Eind- voer	Start- voer	Tussen- voer	Eind- voer	Start- voer	Tussen- voer	Eind- voer
Droge stof	79,5	79,3	76,5	80,2	79,7	80,2	80,6	78,9	77,5
Organische stof	81,7	81,3	79,1	82,4	81,8	82,5	82,7	80,9	80,2
Ruw eiwit	72,8	75,0	73,7	72,6	74,9	76,8	74,9	75,6	72,5
Ruw vet	70,7	71,7	57,4	73,2	72,0	66,6	72,7	72,0	61,3
NSP	48,8	47,1	33,3	51,4	49,2	50,8	50,1	44,5	45,3
EW	1,04	1,05	1,01	1,06	1,05	1,06	1,06	1,05	1,03

Bijlage 9 Financieel resultaat per voerbehandeling per sekse (proef 1)

Financieel resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) van de beren (+ = hoger; - = lager)

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	-	- 0,81	- 0,40	1,11	n.s.
Kosten aankoop big	-	- 0,15	- 0,10	0,09	n.s.
Voerkosten	- ^a	+ 2,04 ^b	+4,37 ^c	0,59	***
Gezondheidskosten	-	+ 0,02	+ 0,07		
Uitvalkosten	-	- 2,07	- 2,04		
Overige kosten	-	+ 0,00	+ 0,00		
Saldo ³	-	- 0,65	- 2,70	1,10	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)³ Saldo = opbrengst minus kosten (kosten aankoop big + voerkosten + gezondheidskosten + uitvalkosten + overige kosten)^{a,b,c} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Financieel resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) van de borgen (+ = hoger; - = lager)

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	-	- 0,56	+ 1,05	0,64	n.s.
Kosten aankoop big	-	+ 0,12	+ 0,06	0,04	n.s.
Voerkosten	- ^a	+ 0,56 ^a	+ 2,70 ^b	0,37	***
Gezondheidskosten	-	+ 0,16	+ 0,07		
Uitvalkosten	-	- 2,72	- 3,42		
Overige kosten	-	+ 0,00	+ 0,00		
Saldo ³	-	+ 1,32	+ 1,64	0,81	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)³ Saldo = opbrengst minus kosten (kosten aankoop big + voerkosten + gezondheidskosten + uitvalkosten + overige kosten)^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Financieel resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) van de zeugjes (+ = hoger; - = lager)

	Controle	Geoptima- liseerd	Geoptimaliseerd + extra AZ	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	-	+ 0,41	- 1,04	1,10	n.s.
Kosten aankoop big	-	- 0,09	- 0,06	0,09	n.s.
Voerkosten	- ^a	+ 3,38 ^b	+ 3,84 ^b	0,61	***
Gezondheidskosten	-	- 0,12	- 0,16		
Uitvalkosten	-	- 2,04	- 2,76		
Overige kosten	-	+ 0,00	+ 0,00		
Saldo ³	-	- 0,72	- 1,90	0,88	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)³ Saldo = opbrengst minus kosten (kosten aankoop big + voerkosten + gezondheidskosten + uitvalkosten + overige kosten)^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Bijlage 10 Voersamenstelling (g/kg) startvoerders (proef 2)

	S1	S2	S3	S4
Gerst	250,0	100,0	100,0	350,0
Tarwe	245,8	100,0	341,7	18,6
Mais	100,0	336,0	50,0	50,0
Sojaschroot HP RE>480	136,8	140,9	129,4	157,6
Rogge	0,0	0,0	75,0	0,0
Broodmeel	0,0	0,0	0,0	100,0
Erwten	50,0	0,0	0,0	50,0
Maïsglutenvoer RE 200-230	0,0	0,0	100,0	0,0
Tarwegries	50,0	0,0	50,0	0,0
Tarwekiemzemelen	0,0	0,0	0,0	75,0
Raapschroot RE < 380	50,0	0,0	50,0	0,0
Raapzaadschilfers	0,0	75,0	0,0	0,0
Zonblosr RC 200-240	20,0	50,0	0,0	0,0
Sojahulln RC < 320	0,0	50,0	0,0	50,0
Bietpulp SUI < 100	0,0	55,0	0,0	0,0
Palmpitschilf RC>180	0,0	0,0	0,0	50,0
Melasseriet SUI<475	30,0	30,0	30,0	30,0
Sojaolie	10,0	0,0	40,7	0,0
Palmolie	24,4	0,0	0,0	37,5
Vet dierlijk	0,0	31,4	0,0	0,0
Calcium-formiaat	10,00	10,00	10,00	10,00
Krijt (fijn gemalen)	3,90	1,40	3,90	3,60
Mono-Calcium fosfaat	7,40	8,40	7,50	7,60
Landbouwzout	2,70	2,60	1,90	1,00
Mervit startvoer 2220	4,00	4,00	4,00	4,00
L-Lysine HCl	3,20	3,40	4,00	3,00
DL-Methionine	0,70	0,70	0,70	1,00
L-Threonine	0,90	0,90	1,00	0,90
L-Tryptofaan	0,20	0,30	0,20	0,20

Droge stof	874,14	879,43	876,97	880,04
Ruw as	48,57	50,68	49,67	49,37
Ruw eiwit	175,00	175,00	175,00	175,00
Ruw vet	59,18	64,14	64,60	68,00
Ruwe celstof	41,96	64,43	37,87	56,23
Zetmeel am	352,60	313,89	333,59	308,89
Suiker	52,28	52,31	54,05	55,19
NSP	187,39	223,01	199,66	223,62
EW	1,10	1,10	1,10	1,10
Ca	7,59	7,59	7,59	7,59
P	5,99	5,89	6,32	5,63
vP	2,64	2,64	2,64	2,64
K	8,97	8,96	9,05	9,25
Na	1,20	1,20	1,20	1,20
Cl	3,29	3,20	3,08	3,49
EB (meq)	188,26	189,96	196,20	189,77
LYS	10,76	10,99	10,72	10,83
MET	3,43	3,54	3,42	3,58
CYS	3,20	3,17	3,30	3,02
M+C	6,63	6,71	6,72	6,60

Rapport 563

THR	7,09	7,38	7,09	7,03
TRP	2,23	2,24	2,20	2,23
ILE	6,79	6,87	6,53	6,81
VAL	8,08	8,21	7,96	8,10
Som_AZ	167,66	167,27	165,72	167,48
schDVLYSv	9,13	9,13	9,13	9,13
schDVMETv	2,98	3,05	2,96	3,14
schDVM+Cv	5,39	5,39	5,42	5,39
schDVTHRv	5,48	5,48	5,48	5,48
schDVTRPv	1,73	1,73	1,73	1,73
schDVVALv	6,31	6,26	6,22	6,31

Bijlage 11 Voersamenstelling (g/kg) tussenvoeders (proef 2)

	T1	T2	T3	T4
Gerst	150,0	100,0	21,0	350,0
Tarwe	400,0	100,0	350,0	45,6
Mais	50,0	350,0	50,0	50,0
Sojaschroot HP RE>480	73,7	161,4	89,9	146,3
Rogge	0,0	0,0	80,0	0,0
Broodmeel	0,0	0,0	0,0	100,0
Erwten	0,0	0,0	0,0	50,0
Maïsglutenvoer RE 200-230	0,0	40,0	120,0	0,0
Tarwegries	0,0	0,0	80,0	0,0
Tarwekiemzemelen	38,5	0,0	0,0	100,0
Raapschroot RE < 380	60,0	0,0	111,1	0,0
Raapzaadschilfers	50,0	75,0	0,0	0,0
Zonblosr RC 200-240	40,0	0,0	0,0	0,0
Sojahulln RC < 320	0,0	34,2	0,0	73,0
Bietpulp SUI < 100	0,0	70,0	0,0	0,0
Palmpitschilf RC>180	50,0	0,0	0,0	0,0
Melasseriet SUI<475	30,0	30,0	30,0	30,0
Sojaolie	0,0	0,0	43,4	0,0
Palmolie	30,8	0,0	0,0	31,0
Vet dierlijk	0,0	16,5	0,0	0,0
Calcium-formiaat	6,5	6,5	6,5	6,5
Krijt (fijn gemalen)	5,1	3,8	5,3	5,6
Mono-Calcium fosfaat	5,4	6,2	5,0	5,8
Landbouwzout	2,7	2,2	1,7	1,0
Mervit vleesvarkenpremix 2733	2,5	2,5	2,5	2,5
LYSIN-HC	3,4	1,4	2,9	1,5
METHIO-HC	0,4	0,3	0,3	0,9
THREO-HC	1,0	0,0	0,4	0,3

Droge stof	876,46	876,85	876,73	876,52
Ruw as	47,16	49,77	49,58	47,71
Ruw eiwit	167,65	174,95	175,67	170,00
Ruw vet	61,22	50,53	68,80	59,02
Ruwe celstof	54,12	55,00	44,50	55,00
Zetmeel am	341,07	326,58	309,47	330,15
Suiker	52,17	53,82	56,38	55,86
NSP	215,58	228,07	223,65	220,74
EW	1,08	1,08	1,08	1,08
Ca	6,80	6,88	6,80	6,80
P	5,90	5,36	6,42	5,23
vP	2,27	2,27	2,27	2,27
K	8,17	9,04	9,24	9,31
Na	1,20	1,20	1,20	1,20
Cl	3,24	2,63	2,67	3,09
EB	169,48	207,97	213,03	202,48
LYS	9,31	9,56	9,47	9,39
MET	3,03	3,02	3,05	2,95
CYS	3,32	3,24	3,56	3,04
M+C	6,35	6,26	6,62	5,99
THR	6,28	6,65	6,44	6,15

TRP	1,99	1,97	1,98	2,04
ILE	6,26	6,96	6,48	6,68
VAL	7,77	8,36	8,16	7,96
Som_AZ	157,66	167,05	164,07	162,29
schDVLYSv	7,67	7,67	7,67	7,67
schDVMETv	2,53	2,53	2,53	2,53
schDVM+Cv	5,02	4,90	5,11	4,81
schDVTHRv	4,60	4,70	4,60	4,60
schDVTRPv	1,48	1,46	1,46	1,55
schDVILEv	4,94	5,55	5,09	5,42
schDVVALv	5,90	6,38	6,17	6,22

Bijlage 12 Voersamenstelling (g/kg) eindvoeders (proef 2)

	E1	E2	E3	E4
Gerst	100,0	100,0	100,0	400,0
Tarwe	500,0	100,0	351,1	10,8
Mais	0,0	395,1	100,0	100,0
Sojaschroot HP RE>480	27,2	120,0	33,2	110,0
Broodmeel	0,0	0,0	0,0	100,0
Maïsglutenvoer RE 200-230	0,0	0,0	120,0	0,0
Tarwegries	0,0	0,0	100,0	0,0
Tarwekiemzemelen	62,7	0,0	0,0	100,0
Raapschroot RE < 380	0,0	0,0	95,0	0,0
Raapzaadschilfers	80,0	81,6	0,0	20,0
Sojahulln RC < 320	0,0	50,0	0,0	75,0
Palmpitschilf RC>180	60,0	0,0	0,0	0,0
Zonblosr RC 200-240	60,0	0,0	0,0	0,0
Bietpulp SUI < 100	20,0	85,0	0,0	0,0
Melasseriet SUI<475	30,0	30,0	30,0	30,0
Sojaolie	0,0	0,0	40,7	0,0
Palmolie	30,1	0,0	0,0	29,9
Vet dierlijk	0,0	12,2	0,0	0,0
Calcium-formiaat	3,0	3,0	3,0	3,0
Krijt (fijn gemalen)	7,4	6,6	7,9	7,7
Mono-Calcium fosfaat	5,4	6,3	4,9	5,6
Landbouwzout	1,2	2,5	1,7	1,0
Natriumbicarbonaat	2,0	0,0	0,0	0,0
Mervit vleesvarkenpremix 2733	2,5	2,5	2,5	2,5
LYSIN-HC	4,3	1,6	3,5	2,7
METHIO-HC	0,6	0,6	0,7	0,8
THREO-HC	2,2	0,8	1,9	1,0
M2399 LYS/TRP	1,4	2,2	3,9	0,0

Droge stof	877,95	876,29	876,11	876,98
Ruw as	47,95	49,64	48,58	47,52
Ruw eiwit	151,88	156,84	152,74	155,12
Ruw vet	60,97	46,70	68,00	60,73
Ruwe celstof	59,18	60,00	45,61	56,62
Zetmeel am	348,93	349,98	342,81	346,92
Suiker	50,23	51,11	47,86	52,96
NSP	225,59	228,53	222,69	220,64
EW	1,08	1,08	1,08	1,08
Ca	6,48	6,93	6,48	6,48
P	5,77	4,98	6,24	5,16
vP	2,16	2,16	2,16	2,16
K	7,47	8,15	8,28	8,54
Na	1,20	1,20	1,20	1,21
Cl	2,60	2,89	2,98	3,33
EB (meq)	170,00	178,17	180,26	176,64
LYS	8,71	9,06	8,82	8,86
MET	2,91	2,90	2,92	2,85
CYS	3,00	2,95	3,17	2,90
M+C	5,91	5,85	6,09	5,75
THR	5,92	6,26	6,02	5,86
TRP	1,83	1,86	1,85	1,85
ILE	5,38	6,11	5,27	5,88

VAL	6,87	7,46	6,95	7,26
Som_AZ	141,33	149,59	141,55	147,36
schDVLYSv	7,24	7,24	7,24	7,24
schDVMETv	2,43	2,43	2,43	2,43
schDVM+Cv	4,70	4,57	4,69	4,58
schDVTHRv	4,34	4,34	4,34	4,34
schDVTRPv	1,37	1,37	1,37	1,37
schDVILEv	4,18	4,77	4,06	4,71
schDVVALv	5,13	5,54	5,18	5,56

Bijlage 13 Voercurve voor de beren, de borgen en de zeugjes (proef 2)

Dag	Gewicht	Startvoer	Tussenvoer	Eindvoer	Voer per dag (kg)				Voersoort controlegroep		Voersoort proefgroep	
					Beren	Borgen	max.	Zeugjes	Licht blok	Zwaar blok	Licht blok	Zwaar blok
1	23	100%			Ad lib	1,00	140%	Ad lib	S1		S1	
7	28	100%			Ad lib	1,28	88%	Ad lib	S1	S1	S2	S1
14	33	100%			Ad lib	1,45	66%	Ad lib	S1	S1	S3	S2
21	38	100%			Ad lib	1,7	41%	Ad lib	S1	S1	S4	S3
28	44	100%			Ad lib	2	20%	Ad lib	S1	S1	S1	S4
34	49	100%			Ad lib	2,2	9%	Ad lib	S1	S1	S1	S4
35			100%		Ad lib	2,2	9%	Ad lib	T1	T1	T1	T1
42	55		100%		Ad lib	2,3	4%	Ad lib	T1	T1	T2	T2
49	61		100%		Ad lib	2,4	0%	Ad lib	T1	T1	T3	T3
56	67		100%		Ad lib	2,45	0%	Ad lib	T1	T1	T4	T4
62	74		100%		Ad lib	2,5	0%	Ad lib	T1	T1	T4	T4
63				100%	Ad lib	2,5	0%	Ad lib	E1	E1	E1	E1
70	80			100%	Ad lib	2,55	0%	Ad lib	E1	E1	E2	E2
77	87			100%	Ad lib	2,6	0%	Ad lib	E1	E1	E3	E3
84	92			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E4	E4
91	98			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E1	E1
98	103			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E2	E2
105	109			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E3	E3
112	114			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E4	E4
119	120			100%	Ad lib	2,65	0%	Ad lib	E1	E1	E1	E1

Alle voeroverschakelingen vonden abrupt plaats op woensdag. Bij borgen gold dat tot dag 49 (varkens wegen ca. 61 kg) maximaal geplust mocht worden tot 2,4 kg. Daarna werd de voercurve aangehouden

Bijlage 14 Technische resultaten van opleg tot afleveren per sekse per voerbehandeling (proef 2)

Technische resultaten van de beren

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	84	84		
Aantal hokken	7	7		
<i>Op basis van berekend eindgewicht:</i>				
Opleggewicht (kg)	23,9	23,9		
Berekend eindgewicht (kg)	117,8	119,0		
Aantal dagen	108,5	107,9		
Groei (g/d)	867 ^x	883 ^y	5,0	#
Voeropname (kg/d)	2,06	2,11	0,018	n.s.
Voederconversie	2,38	2,39	0,024	n.s.
EW-opname (/d)	2,23	2,28	0,020	n.s.
EW-conversie	2,58	2,59	0,026	n.s.
<i>Op basis van levend eindgewicht:</i>				
Levend eindgewicht (kg)	120,6	121,5		
Groei (g/d)	893	906	5,2	n.s.
Voederconversie	2,31	2,33	0,011	n.s.
EW-conversie	2,50	2,52	0,012	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 < 0,10)

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

Technische resultaten van de borgen

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	81	82		
Aantal hokken	7	7		
<i>Op basis van berekend eindgewicht:</i>				
Opleggewicht (kg)	25,0	25,0		
Berekend eindgewicht (kg)	117,3	117,4		
Aantal dagen				
Groei (g/d)	842	844	8,2	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,27	2,25	0,012	n.s.
Voederconversie	2,70	2,66	0,017	n.s.
EW-opname (/d)	2,46	2,43	0,013	n.s.
EW-conversie	2,93	2,89	0,018	n.s.
<i>Op basis van levend eindgewicht:</i>				
Levend eindgewicht (kg)	116,9	118,0		
Groei (g/d)	838	850	9,1	n.s.
Voederconversie	2,71 ^x	2,64 ^y	0,023	#
EW-conversie	2,94 ^x	2,87 ^y	0,025	#

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)

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

Technische resultaten van de zeugjes

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	84	84		
Aantal hokken	7	7		
<i>Op basis van berekend eindgewicht:</i>				
Opleggewicht (kg)	24,5	24,5		
Berekend eindgewicht (kg)	118,9	119,7		
Aantal dagen				
Groei (g/d)	857	866	8,9	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,18	2,15	0,028	n.s.
Voederconversie	2,55 ^a	2,48 ^b	0,018	*
EW-opname (/d)	2,37	2,33	0,030	n.s.
EW-conversie	2,76 ^a	2,69 ^b	0,019	*
<i>Op basis van levend eindgewicht:</i>				
Levend eindgewicht (kg)	119,2	119,5		
Groei (g/d)	860	865	9,2	n.s.
Voederconversie	2,54 ^x	2,48 ^y	0,017	#
EW-conversie	2,75 ^x	2,69 ^y	0,018	#

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); * = (p < 0,05)

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

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

Bijlage 15 Technische resultaten per gewichtstraject per sekse per voerbehandeling (proef 2)

Technische resultaten van de beren

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	84	84		
Aantal hokken	7	7		
<i>Startvoerfase:</i>				
Opleggewicht (kg)	23,9	23,9		
Tussengewicht (kg)	48,7	49,2		
Groei (g/d)	778	793	11,0	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,44	1,50	0,023	n.s.
Voederconversie	1,85	1,89	0,033	n.s.
EW-opname (/d)	1,58	1,65	0,025	n.s.
EW-conversie	2,04	2,08	0,036	n.s.
<i>Tussenvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	48,7	49,2		
Tussengewicht (kg)	75,3	76,3		
Groei (g/d)	951	966	21,3	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,07	2,10	0,041	n.s.
Voederconversie	2,17	2,17	0,021	n.s.
EW-opname (/d)	2,23	2,26	0,044	n.s.
EW-conversie	2,35	2,35	0,023	n.s.
<i>Eindvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	75,3	76,3		
Berekend eindgewicht (kg)	117,8	119,0		
Groei (g/d)	875	895	19,1	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,47	2,53	0,032	n.s.
Voederconversie	2,82	2,83	0,061	n.s.
EW-opname (/d)	2,66	2,73	0,035	n.s.
EW-conversie	3,05	3,05	0,066	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

Technische resultaten van de borgen

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	81	82		
Aantal hokken	7	7		
<i>Startvoerfase:</i>				
Opleggewicht (kg)	25,0	25,0		
Tussengewicht (kg)	52,2	52,6		
Groei (g/d)	854	869	10,6	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,71 ^x	1,66 ^y	0,018	#
Voederconversie	2,01 ^a	1,91 ^b	0,014	**
EW-opname (/d)	1,88 ^x	1,83 ^y	0,020	#
EW-conversie	2,21 ^a	2,10 ^b	0,016	**
<i>Tussenvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	52,2	52,6		
Tussengewicht (kg)	79,3	78,8		
Groei (g/d)	969 ^x	934 ^y	10,8	#
Voeropname (kg/d)	2,36	2,36	0,018	n.s.
Voederconversie	2,44 ^x	2,53 ^y	0,030	#
EW-opname (/d)	2,55	2,55	0,019	n.s.
EW-conversie	2,63 ^x	2,73 ^y	0,033	#
<i>Eindvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	79,3	78,8		
Berekend eindgewicht (kg)	117,3	117,4		
Groei (g/d)	764	778	13,7	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,58	2,56	0,025	n.s.
Voederconversie	3,38	3,30	0,037	n.s.
EW-opname (/d)	2,79	2,77	0,031	n.s.
EW-conversie	3,66	3,56	0,040	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 < 0,10); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)

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

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

Technische resultaten van de zeugjes

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	84	84		
Aantal hokken	7	7		
<i>Startvoerfase:</i>				
Opleggewicht (kg)	24,5	24,5		
Tussengewicht (kg)	50,4	50,1		
Groei (g/d)	812	805	15,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	1,58	1,54	0,028	n.s.
Voederconversie	1,95 ^x	1,91 ^y	0,012	#
EW-opname (/d)	1,74	1,69	0,031	n.s.
EW-conversie	2,14 ^x	2,11 ^y	0,014	#
<i>Tussenvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	50,4	50,1		
Tussengewicht (kg)	76,6	76,7		
Groei (g/d)	937	950	17,0	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,20	2,18	0,038	n.s.
Voederconversie	2,35	2,29	0,036	n.s.
EW-opname (/d)	2,38	2,35	0,041	n.s.
EW-conversie	2,54	2,47	0,039	n.s.
<i>Eindvoerfase:</i>				
Tussengewicht (kg)	76,6	76,7		
Berekend eindgewicht (kg)	118,9	119,7		
Groei (g/d)	842	859	6,8	n.s.
Voeropname (kg/d)	2,55	2,52	0,032	n.s.
Voederconversie	3,03	2,94	0,041	n.s.
EW-opname (/d)	2,76	2,72	0,035	n.s.
EW-conversie	3,28	3,17	0,044	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 < 0,10)

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

Bijlage 16 Slachtkwaliteit per sekse per voerbehandeling (proef 2)**Slachtkwaliteit van de beren**

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	79	83		
% dieren 1 ^{ste} levering	39,7	45,8		
Slachtgewicht (kg)	92,4 ^x	93,5 ^y	0,40	#
Vleespercentage	57,3	57,0	0,18	n.s.
Spierdikte	56,2	56,3	0,60	n.s.
Spekdikte	14,8	15,3	0,20	n.s.
Aanhoudingspercentage	76,6	77,0	0,44	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 < 0,10)

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

Slachtkwaliteit van de borgen

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	77	76		
% dieren 1 ^{ste} levering	32,5	34,7		
Slachtgewicht (kg)	91,9	91,9	0,65	n.s.
Vleespercentage	55,4	55,3	0,22	n.s.
Spierdikte	56,9	56,8	0,73	n.s.
Spekdikte	17,5	17,6	0,23	n.s.
Aanhoudingspercentage	78,6	77,9	0,33	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

Slachtkwaliteit van de zeugjes

	Controlegroep	Proefgroep	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	82	84		
% dieren 1 ^{ste} levering	29,3	30,1		
Slachtgewicht (kg)	93,3	94,1	0,78	n.s.
Vleespercentage	57,0	56,8	0,29	n.s.
Spierdikte	59,7	59,7	0,57	n.s.
Spekdikte	15,8	16,2	0,33	n.s.
Aanhoudingspercentage	78,3	78,7	0,14	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



Wageningen UR Livestock Research

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

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