



Effect van voersamenstelling op bijtgedrag bij varkens

Carola van der Peet-Schwering, Nienke Dirx, Marion Kluivers-Poodt, Gisabeth Binnendijk,
Liesbeth Bolhuis, Geert van der Peet



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Effect van voersamenstelling op bijtgedrag bij varkens

Carola van der Peet-Schwering¹, Nienke Dirx², Marion Kluivers-Poodt¹, Gisabeth Binnendijk¹, Liesbeth Bolhuis³,
Geert van der Peet¹

¹ Wageningen Livestock Research

² Wageningen Livestock Research, VIC Sterksel

³ Wageningen Universiteit, leerstoelgroep Adaptatiefysiologie

Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van de publiek-private samenwerking (PPS) "Samenwerkende Varkenshouderijketen" met financiering vanuit de topsector Agri&Food.

Wageningen Livestock Research
Wageningen, Januari 2017

Rapport 1008

Carola van der Peet-Schwering, Nienke Dirx, Marion Kluivers-Poodt, Gisabeth Binnendijk, Liesbeth Bolhuis, Geert van der Peet, 2017. *Effect van voersamenstelling op bijtgedrag bij varkens*. Wageningen Livestock Research, Livestock Research Rapport 1008.

Samenvatting NL: Op Varkens Innovatie Centrum Sterksel is onderzocht of bijtgedrag (staart-, oor- en flankbijten) en staart- en oorschade bij dieren met intacte (niet gecoupeerde) staarten verminderd kunnen worden door de dieren vanaf enkele dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis voer met extra vezels (verzadigend voer) en/of voer met extra aminozuren (tryptofaan, threonine en methionine) te geven. De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in dit rapport.

Dit rapport is gratis te downloaden op <http://dx.doi.org/10.18174/402570> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2017 Wageningen Livestock Research

Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wur.nl/livestock-research. Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



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

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	11
2	Materiaal en methode	13
2.1	Proeflocatie en proefdieren	13
2.2	Proefbehandelingen	13
2.3	Proefopzet en proefindeling	13
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	14
2.5	Huisvesting en klimaat	15
2.6	Hokverrijking	16
2.7	Afleverstrategie	17
2.8	Plan van aanpak bij staart-, oor- of flankschade	17
2.9	Waarnemingen	18
2.10	Gegevensverwerking	19
	2.10.1 Statistische analyse van de technische resultaten	19
	2.10.2 Staart-, oor- en flankbeschadigingen en gedragswaarnemingen	20
	2.10.3 Hok- en dierkaarten	20
3	Resultaten	21
3.1	Technische resultaten	21
	3.1.1 Zoogperiode	21
	3.1.2 Biggenopfokperiode	21
	3.1.3 Vleesvarkensfase	23
3.2	Veterinaire behandelingen en uitval	25
	3.2.1 Zoogperiode	25
	3.2.2 Biggenopfokperiode	25
	3.2.3 Vleesvarkensfase	26
3.3	Staart-, oor en flankbeschadigingen	27
3.4	Gedragswaarnemingen	30
	3.4.1 Biggenopfokperiode	30
	3.4.2 Vleesvarkensfase	30
3.5	Vangnet en verbruik hokverrijkingsmateriaal	31
3.6	Financiële resultaten	34
4	Discussie	37
4.1	Bijtgedrag en bijtschade	37
4.2	Technische resultaten	40
5	Conclusies	41
	Literatuur	43

Bijlage 1	Samenstelling biggenvoer	45
Bijlage 2	Samenstelling vleesvarkensvoer	47
Bijlage 3	Oranje hokkaart	50
Bijlage 4	Rode hokkaart	51
Bijlage 5	Dierkaart	52
Bijlage 6	Technische resultaten kraamstal	53
Bijlage 7	Technische resultaten gespeende biggen	54
Bijlage 8	Technische resultaten vleesvarkens	55
Bijlage 9	Slachtkwaliteit vleesvarkens	56
Bijlage 10	Uitval biggen en vleesvarkens	57
Bijlage 11	Staart-, oor- en flankbeschadigingen	59
Bijlage 12	Gedragswaarnemingen	61

Woord vooraf

Een varken wordt geboren met een staart. Deze wordt in de gangbare varkenshouderij binnen 4 dagen gecoupeerd. Volgens Richtlijn 2008/120/EG (de Europese Richtlijn tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens) en het Besluit diergeneeskundigen, is het routinematig couperen van varkensstaarten niet toegestaan: ‘...het verwijderen van een deel van de staart [is toegestaan] bij biggen tot de leeftijd van vier dagen, mits getroffen maatregelen, waaronder het aanpassen van omgevingsfactoren of beheerssystemen, waarbij de omgeving en de varkensdichtheid in aanmerking worden genomen en die dienen ter voorkoming van staartbijten en andere gedragsstoornissen, niet werkzaam zijn gebleken’. Het couperen van staarten tast de integriteit van het dier aan.

De werkgroep krulstaart heeft dan ook het routeplan “varkens houden met een krul” opgesteld. In de werkgroep hadden zitting: de Vakgroep Varkenshouderij van Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO), de Nederlandse Vakbond Varkenshouders (NVV), de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren, Coppens diervoeding, Topigs Norsvin, de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde, Vion Food Group, het Departement Dierwetenschappen en Livestock Research van Wageningen UR, en het Ministerie van Economische Zaken. In een zevental lezingen door experts zijn de belangrijkste factoren die bijdragen aan het ontstaan van bijtproblemen behandeld. In de bijeenkomsten zijn de onderwerpen fokkerij, economie, voeding, gezondheid, afleiding en klimaat de revue gepasseerd. In de lezingen is nog eens benadrukt dat staartbijten een multifactorieel probleem is, optredend in zowel de reguliere houderij (bij gecoupeerde staarten) als de biologische houderij (bij intacte staarten), waarbij de oorzaak van bedrijf tot bedrijf kan verschillen. Hoewel veel wetenschappelijke kennis beschikbaar is, ontbreekt het aan praktische handvatten om in de praktijk succesvol over te gaan naar volledig stoppen met couperen of naar het stapsgewijs minder kort te couperen. Dit heeft juni 2013 geresulteerd in de Verklaring van Dalfsen waarin de ketenpartijen gezamenlijk de ambitie uitspreken om te onderzoeken of het mogelijk is om op een verantwoorde manier stapsgewijs minder kort te couperen en uiteindelijk geheel te stoppen met couperen in de bestaande stallen.

Staartbijten is een Europees probleem. Het is daarom goed te constateren dat er een nauwe samenwerking is ontstaan tussen Duitsland, Denemarken en Nederland. Het belang van internationale afstemming bestaat vooral ook in verband met de handel van varkens en de toekomstige marktvraag naar dieren met een juist wel of niet gecoupeerde staart.

Om de doelstelling van de Verklaring van Dalfsen te realiseren is een routeplan opgesteld dat startte met een demonstratieproject op VIC Sterksel, het ontwikkelen van een vangnet waarmee staartbijtproblemen zorgvuldig gestopt kunnen worden en een netwerk van varkenshouders om in de praktijk met de problematiek aan de slag te gaan. De resultaten van het demonstratieproject zijn in maart 2016 gepubliceerd.

Eén van de risicofactoren ten aanzien van staartbijten is voeding. Dit rapport laat de resultaten zien van een onderzoek naar het effect van voersamenstelling op het bijtgedrag van varkens.

Tot slot wil ik de stuurgroep en begeleidingscommissie bedanken voor hun rol bij de uitvoering van het onderzoek. De stuurgroep bestaande uit LTO, NVV, Dierenbescherming en Ministerie van EZ; de begeleidingscommissie bestaande uit de vertegenwoordigers van de Werkgroep krulstaart. Daarnaast bedank ik de diervverzorgers en Rik Verheijen van VIC Sterksel voor de goede uitvoering van de proef en Jan Wijnen en Fleur Bartels van Wageningen Universiteit voor het mee helpen uitvoeren van de gedragswaarnemingen.

Geert van der Peet,
Projectleider

Samenvatting

Op Varkens Innovatie Centrum Sterksel is onderzocht of bijtgedrag (staart-, oor- en flankbijten) en bijtschade (staart- en oorschade) bij dieren met een intacte (niet gecoupeerde) staart verminderd kunnen worden door de dieren vanaf enkele dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis voer met extra vezels (verzadigend voer) en/of extra aminozuren (tryptofaan, threonine en methionine) te geven. Daarnaast is nagegaan wat het effect van deze voeders is op de technische en financiële resultaten van gespeende biggen en vleesvarkens. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode oktober 2015 tot en met juni 2016 met in totaal 59 lacterende zeugen en hun biggen, 576 gespeende biggen (48 hokken x 12 dieren) en 576 vleesvarkens (48 hokken x 12 dieren) van het kruisingstype Tempo beer x Topigs zeug. In het onderzoek zijn vanaf een paar dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis vier proefbehandelingen met elkaar vergeleken in een 2 x 2 factoriële proef. De twee factoren waren:

- 1) geen versus wel extra vezels in het voer; een deel van de tarwe in de controlevoeders was vervangen door 12 tot 14% vezelrijke grondstoffen zoals haverschillen, bietenpulp, cichorei, sojahullen en zonnepitschroot.
- 2) geen versus wel extra aminozuren in het voer; de voeders met extra aminozuren bevatten 20% meer darmverteerbaar methionine en threonine en 30% meer darmverteerbaar tryptofaan door de toevoeging van synthetische aminozuren aan de controlevoeders.

Bij spenen op een leeftijd van vier weken zijn de biggen uit 2 à 3 tomen binnen dezelfde proefbehandeling gemengd en werden in alle hokken zes beren en zes zeugjes opgelegd. Na spenen kregen de biggen dezelfde proefbehandeling als voor spenen. Vijf weken na spenen zijn de biggen als hok overgeplaatst naar de vleesvarkensstal. De gespeende biggen en vleesvarkens werden onbeperkt gevoerd via 2-vakdroogvoerbakken. De biggen kregen de eerste 14 dagen speenvoer en zijn daarna abrupt overgeschakeld op opfokvoer. De vleesvarkens kregen vijf weken startvoer, vier weken tussenvoer en daarna eindvoer.

In de kraamstal kregen de biggen als hokverrijking een jute doek. De gespeende biggen en vleesvarkens kregen als hokverrijking: jute doek (gespeende biggen) of jute zak (vleesvarkens), lange ketting met 3 bouten hangend tot op de vloer en een ketting met een houten blokje (gespeende biggen) of boomstammetje (vleesvarkens).

Tweemaal daags werden vanaf de voergang de staarten, oren en flanken van alle dieren (zowel de zuigende biggen, de gespeende biggen als de vleesvarkens) gecontroleerd. Bij zichtbaar bijtgedrag of bijtschade (dieren beten elkaar en/of er waren verse bijtpuntjes c.q. verwondingen met vers bloed zichtbaar) werd een vangnet (maatregelen om staartbijten te verminderen/stoppen) ingezet om het bijten zo snel mogelijk te stoppen. Dit vangnet bestond uit het ophangen van twee verticale touwen in het hok en het twee maal daags verstrekken van een halve schep luzerne in een rond bakje (gespeende biggen) of het verstrekken van luzerne in een mand die boven de dichte vloer werd opgehangen (vleesvarkens).

Op een leeftijd van 4 weken (bij spenen), 9 weken (bij opleg in de vleesvarkensstal), 14 weken (bij de overgang van startvoer naar tussenvoer), 18 weken (bij de overgang van tussenvoer naar eindvoer) en daags voor afleveren zijn alle individuele dieren beoordeeld op staart-, oor- en flankbeschadigingen en op intacte staartlengte. Daarnaast zijn op 7 en 21 weken leeftijd live gedragswaarnemingen bij de dieren verricht.

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

Bijtgedrag en staart- en oorschade:

- Staartbijten kwam al in de kraamstal voor. Bij spenen op 4 weken leeftijd had 64% van de dieren geen staartbeschadiging, 24% had bijtsporen en 12% had een zichtbare wond.
- Op 14 en 18 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadigingen lager dan de dag voor afleveren (respectievelijk 61, 58 en 81% op 14 en 18 weken leeftijd en de dag voor afleveren) en het percentage dieren met een zichtbare wond hoger (respectievelijk 21, 29 en 18% op 14 en 18 weken leeftijd en de dag voor afleveren). Aan het eind van de vleesvarkens periode zijn de staartbeschadigingen mogelijk deels hersteld door inzet van het vangnet.
- Bij afleveren had 81% van de vleesvarkens geen staartbeschadiging, 1% had bijtsporen en 18% had een zichtbare wond.
- Het percentage dieren met een intacte staartlengte (er mist geen deel van de staart) daalde van 98% op 4 weken leeftijd naar 77% daags voor afleveren.
- Oorbeschadigingen kwamen het meeste voor bij de gespeende biggen (17% van de biggen op 9 weken leeftijd) en in veel mindere mate bij de vleesvarkens (3% van de vleesvarkens daags voor afleveren).
- Het verstrekken van extra vezels of van extra aminozuren in het voer heeft bij biggen in de kraamstal en bij gespeende biggen niet geresulteerd in minder bijtgedrag en minder staart- en oorschade.
- Bij de vleesvarkens resulteerde het verstrekken van extra vezels via het voer in minder staartschade (hoger percentage dieren zonder staartbeschadiging; hoger percentage dieren met een intacte staartlengte; lager percentage dieren met een zichtbare staartwond; minder dieren naar noodopvang vanwege aangebeten staart (respectievelijk 3,3 en 0,4% van de vleesvarkens bij geen en wel extra vezels in het voer).
- Het verstrekken van extra aminozuren in het voer verhoogde het percentage vleesvarkens zonder staartbeschadigingen bij afleveren (respectievelijk 75,2 en 85,5% bij geen en wel extra aminozuren in het voer). Het percentage vleesvarkens met een intacte staartlengte was echter lager bij extra aminozuren in het voer (respectievelijk 80,6 en 73,1% bij geen en wel extra aminozuren in het voer).

Inzet vangnet:

- In de biggenopfokstal is in 11 van de 48 hokken een vangnet (touw en luzerne) ingezet gedurende 2 tot 19 dagen. Bij 85% van de biggen was de staart- of oorwond na een week hersteld en kon gestopt worden met het inzetten van het vangnet.
- Eén hok (met vezelrijk voer) met ingezet vangnet vanwege staartbijten is ca. 3,5 weken na spenen uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten van de dieren. Er waren enkele dieren in het hok, die continue het gevecht aangingen met de andere dieren in het hok, waardoor een deel van de dieren wonden aan de nek hadden. Het is niet duidelijk waarom deze dieren steeds het gevecht aangingen.
- Bij de vleesvarkens is in 27 van de 47 hokken een vangnet (touw en luzerne) ingezet gedurende 1 tot 5 weken. De meeste vleesvarkens hadden drie dagen na inzet van het vangnet een korst op de staartwond

Technische en financiële resultaten:

- Er waren geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen gespeende biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen.
- De vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen namen minder voer op, groeiden langzamer, hadden dunner spek en hadden een hoger vleespercentage dan de vleesvarkens die geen extra vezels in het voer kregen.
- De gespeende biggen die extra aminozuren in het voer kregen namen de eerste twee weken na spenen minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de biggen die geen extra aminozuren in het voer kregen. Van dag 14 tot dag 35 na spenen en tijdens de vleesvarkensperiode waren er geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen de dieren die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen.

-
- Het financiële resultaat per afgeleverde big was hoger bij de biggen die het controlevoer kregen dan bij de biggen die het controlevoer met extra aminozuren kregen. Het financiële resultaat per afgeleverde big van de biggen die het vezelrijke voer of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen zat hier tussen in.
 - Het saldo per afgeleverd vleesvarken was het hoogst was bij de vleesvarkens die het controlevoer kregen a.g.v. een hogere opbrengst en lagere voerkosten per afgeleverd vleesvarken. Het saldo per afgeleverd vleesvarken verschilde niet tussen de vleesvarkens die het vezelrijke voer, het voer met extra aminozuren of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat met name het verstrekken van extra vezels in het voer resulteerde in een hoger percentage vleesvarkens zonder staartschade (het percentage dieren met een intacte staartlengte bij afleveren naar het slachthuis was respectievelijk 71 en 82% bij geen en wel extra vezels in het voer). Echter, ook bij extra vezels in het voer kwam staartschade voor. Staartbijten is een multifactorieel probleem en kon in dit onderzoek niet volledig voorkomen worden door alleen extra vezels of een combinatie van extra vezels en extra aminozuren toe te voegen aan het voer. Een vangnet was nodig om bijtgedrag zo snel mogelijk te stoppen.

1 Inleiding

Een varken wordt geboren met een staart. Deze wordt in de gangbare varkenshouderij binnen 4 dagen gecoupeerd. Volgens Richtlijn 2008/120/EG (de Europese Richtlijn tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens) en het Besluit diergeneeskundigen, is het routinematig couperen van varkensstaarten niet toegestaan: '...het verwijderen van een deel van de staart [is toegestaan] bij biggen tot de leeftijd van vier dagen, mits getroffen maatregelen, waaronder het aanpassen van omgevingsfactoren of beheerssystemen, waarbij de omgeving en de varkensdichtheid in aanmerking worden genomen en die dienen ter voorkoming van staartbijten en andere gedragsstoornissen, niet werkzaam zijn gebleken'.

Het couperen van staarten is pijnlijk en tast de integriteit van het dier aan (integriteit verwijst naar de heelheid en gaafheid van een dier). Ook de varkenssector zelf wil het liefst een ingreepvrije varkenshouderij. De reden dat varkensstaarten in de reguliere varkenshouderij veelal gecoupeerd worden is dat de kans groot is dat varkens (op latere leeftijd) aan elkaars staart gaan bijten. Dit bijten kan leiden tot grote gezondheids- en welzijnsproblemen bij de varkens en tot grote economische schade voor de varkenshouders. Couperen is echter een vorm van symptoombestrijding die het onderliggende probleem niet aanpakt en zelfs niet in alle gevallen afdoende is om staartbijten te voorkomen. Om varkens met intacte staarten te houden, zullen aanpassingen en extra inspanningen gedaan moeten worden. Ook bij varkens in de biologische houderij en die gehouden worden op stro komt bijtgedrag voor. Om op een verantwoorde manier te stoppen met couperen, is een verantwoorde, onderbouwde aanpak onontbeerlijk.

De werkgroep krulstaart heeft in 2013 het routeplan "Varkens houden met een krul" opgesteld. In de werkgroep hadden zitting: de Vakgroep Varkenshouderij van Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO), de Nederlandse Vakbond Varkenshouders (NVV), de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren, Coppens diervoeding, Topigs Norsvin, de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde, Vion Food Group, het Departement Dierwetenschappen en Livestock Research van Wageningen UR, en het Ministerie van Economische Zaken. In een zevental lezingen door experts zijn de belangrijkste factoren die bijdragen aan het ontstaan van bijtproblemen behandeld. In de bijeenkomsten zijn de onderwerpen fokkerij, economie, voeding, gezondheid, afleiding en klimaat de revue gepasseerd. In de lezingen is nog eens benadrukt dat staartbijten een multifactorieel probleem is, waarbij de oorzaak van bedrijf tot bedrijf kan verschillen. Hoewel veel wetenschappelijke kennis beschikbaar is, ontbreekt het aan praktische handvatten om succesvol over te gaan naar volledig stoppen met couperen of naar het stapsgewijs minder kort te couperen. Dit heeft geresulteerd in de Verklaring van Dalfsen waar de ketenpartijen gezamenlijk de ambitie aangeven om stapsgewijs minder kort te couperen bij varkens in de reguliere houderij en uiteindelijk geheel te stoppen met couperen. Om deze doelstelling te realiseren is een routeplan opgesteld dat gestart is met: 1) een demonstratieproject op VIC Sterksel met regulier gehouden varkens, 2) het ontwikkelen van een vangnet waarmee staartbijtproblemen zo snel mogelijk gestopt kunnen worden en 3) het starten van een netwerk om in de praktijk met de problematiek aan de slag te gaan. Naast deze onderdelen wordt nadrukkelijk invulling gegeven aan een zorgvuldige communicatie en internationale samenwerking.

De resultaten van het demonstratieproject zijn in maart 2016 gepubliceerd. Het demonstratieproject heeft veel inzicht opgeleverd over het houden van varkens met intacte staarten. Ondanks de verworven inzichten traden ook aan het eind van het demonstratieproject nog steeds bijtproblemen op. Vroege signalen werden niet altijd herkend, waren misschien niet altijd zichtbaar of traden mogelijk zelfs helemaal niet op.

Eén van de factoren die bij kan dragen aan het ontstaan van bijtproblemen is voeding. Met name beperkt voeren en een niet verzadigd gevoel vormen een risico (McIntyre and Edwards, 2002). Onbeperkt voeren (Taylor et al., 2010) en meer vezels in het voer (Bolhuis et al., 2010) verminderen het risico op bijtgedrag. Meer vezels zorgen voor verlenging van de vreettijd en meer verzadiging, resulterend in minder manipulatief gedrag gericht op hokgenoten (Bolhuis et al., 2010). Vezels zorgen daarnaast voor een betere darmontwikkeling en darmgezondheid bij biggen en voor minder maagschade (minder maagzweren) (Elbers et al., 1995; Elbers en Dirkzwager, 1994). Maagdarmproblemen zijn een risicofactor voor staartbijten (Amory et al., 2006) evenals een niet optimale gezondheid van de dieren of een tekort aan nutriënten in het voer. Uit recent onderzoek bij vleesvarkens (Van der Meer et al., 2016) is gebleken dat bijtgedrag minder voorkomt als vleesvarkens een voer krijgen dat aangevuld is met aminozuren die een rol spelen in het immuunsysteem. Dit betreft onder andere de aminozuren threonine (aanwezig in darmslijm; de behoefte is verhoogd bij darmschade), tryptofaan (aanwezig in acute fase eiwitten; de behoefte is verhoogd bij activatie van het immuunsysteem) en methionine. Daarnaast is uit diverse onderzoeken gebleken dat een hoger tryptofaangehalte in het voer leidt tot minder activiteit (McIntyre and Edwards, 2002), minder vechten (Li et al., 2006) en minder staart- en oorbijten (Martinez-Trejo et al., 2009).

Op Varkens Innovatie Centrum Sterksel is onderzocht of bijtgedrag (staart-, oor- en flankbijten) en bijtschade (staart- en oorschade) bij dieren met een intacte (niet gecoupeerde) staart verminderd kunnen worden door de dieren vanaf enkele dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis voer met extra vezels (verzadigend voer) en/of voer met extra aminozuren (tryptofaan, threonine en methionine) te geven.

2 Materiaal en methode

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel (VIC) Sterksel in de periode oktober 2015 tot en met juni 2016 met in totaal 59 lacterende zeugen en hun biggen, 576 gespeende biggen (48 hokken x 12 dieren) en 576 vleesvarkens (48 hokken x 12 dieren) van het kruisingstype Tempo beer x Topigs 20 zeug. Het onderzoek is uitgevoerd in twee ronden met een tussentijd van zes weken. Bij in totaal 59 tomen zijn de staarten van de biggen niet gecoupeerd. De mannelijke biggen zijn niet gecastreerd. De biggen zijn gevolgd vanaf geboorte tot afleveren naar het slachthuis.

2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn vanaf een paar dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis vier proefbehandelingen met elkaar vergeleken in een 2 x 2 factoriële proef. De twee factoren waren:

- 1) geen versus wel extra vezels in het voer;
- 2) geen versus wel extra aminozuren in het voer.

Dit resulteerde in de volgende vier proefbehandelingen:

- 1) *Controlevoer*: geen extra vezels en geen extra aminozuren;
- 2) *Vezelrijk voer*: een deel van de tarwe in de controlevoerders was vervangen door 12 tot 14% vezelrijke grondstoffen zoals haverschillen, bietenpulp, cichorei, sojahullen en zonnepitschroot. De voeders bevatten geen extra aminozuren.
- 3) *Voer met extra aminozuren*: deze voeders bevatten 20% meer darmverteerbaar methionine en threonine en 30% meer darmverteerbaar tryptofaan door de toevoeging van synthetische aminozuren aan de controlevoerders. Deze voeders bevatten geen extra vezels.
- 4) *Vezelrijk voer met extra aminozuren*: een deel van de tarwe in de controlevoerders was vervangen door 12 tot 14% vezelrijke grondstoffen zoals haverschillen, bietenpulp, cichorei, sojahullen en zonnepitschroot. Daarnaast bevatten deze voeders 20% meer darmverteerbaar methionine en threonine en 30% meer darmverteerbaar tryptofaan door de toevoeging van synthetische aminozuren aan het vezelrijke voer.

Het contrast in voersamenstelling is bij zowel de zuigende biggen, de gespeende biggen als de vleesvarkens gerealiseerd.

2.3 Proefopzet en proefindeling

Kraamstal

Circa een week voor werpen zijn de zeugen ingedeeld voor het onderzoek. Bij het verdelen van de zeugen over de vier proefbehandelingen is gebruik gemaakt van een blokkenindeling, waarbij de vier zeugen binnen een blok (één zeug per proefbehandeling) dezelfde pariteit en dezelfde verwachte werpdatum hadden. De zeugen zijn verplaatst naar één van de vier kraamafdelingen, waarbij de vier zeugen binnen een blok ad random waren toegewezen aan een hok binnen dezelfde kraamafdeling. In ronde 1 en 2 zijn in totaal respectievelijk 19 en 40 zeugen opgelegd voor het onderzoek. De tomen zijn binnen 24 tot 48 uur na geboorte van de biggen zoveel mogelijk gestandaardiseerd op 13 of 14 biggen.

Biggenopfokstal

Op een leeftijd van circa 4 weken zijn de biggen gespeend en verplaatst naar biggenopfokafdelingen. De biggen kregen na spenen dezelfde proefbehandeling als voor spenen. Daags voor spenen zijn de biggen gewogen en ingedeeld. Hierbij zijn biggen uit 2 à 3 tomen binnen een proefbehandeling

gemengd (minimaal drie biggen uit dezelfde toom), waarbij er naar gestreefd is dat alle hokken een vergelijkbaar gemiddeld speengewicht met een vergelijkbare spreiding hadden en in alle hokken 6 beren en 6 zeugjes lagen. Biggen met zichtbare afwijkingen bij spenen of biggen die ziek waren zijn niet opgelegd in de proef. Alle biggenopfokafdelingen hadden acht hokken. In ronde 1 zijn twee biggenopfokafdelingen opgelegd (totaal 16 hokken) en in ronde 2 vier afdelingen (totaal 32 hokken). In elke afdeling werden twee hokken van elke proefbehandeling opgelegd.

Vleesvarkensstal

Vijf weken na spenen (op een leeftijd van circa 9 weken) zijn de dieren als hok overgeplaatst naar de vleesvarkensstal. Alle vleesvarkensafdelingen hadden 12 hokken voor 12 dieren. Bij minder dan 12 dieren (door uitval in de opfokperiode) zijn geen dieren bijgeplaatst in een hok. In ronde 1 zijn de vleesvarkens opgelegd in twee vleesvarkensafdelingen. In beide afdelingen zijn acht hokken (2 hokken per proefbehandeling) opgelegd. In ronde 2 zijn de vleesvarkens opgelegd in drie vleesvarkensafdelingen. In twee afdelingen werden 12 hokken opgelegd (3 hokken per proefbehandeling) en in één afdeling acht hokken (2 hokken per proefbehandeling). De overige vier hokken in deze afdeling werden vrijgehouden als noodopvang.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

Kraamstal

In de kraamstal kregen de zeugen tweemaal daags ('s ochtends tussen 8.00 en 10.00 u en 's middags tussen 14.30 en 16.30 u) standaard lactovoer (EW = 1,08) verstrekt volgens het standaard voerschema van VIC Sterksel. Voor het werpen kregen de gelten 3,0 kg voer per dag en de zeugen 3,25 kg. Na het werpen is voergift geleidelijk verhoogd tot maximaal 7,5 kg voer per dag. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinknippel in de trog.

De zuigende biggen in de vier proefbehandelingen zijn als volgt gevoerd:

1. *Controlevoer:* De biggen kregen vanaf circa 4 dagen leeftijd creepfeed verstrekt. Rond dag 18 en 19 na geboorte kregen ze creepfeed gemengd met het controle speenvoer. Vanaf 20 dagen leeftijd tot spenen is alleen het controle speenvoer verstrekt.
2. *Vezelrijk voer:* De biggen kregen vanaf circa 4 dagen leeftijd een vezelrijke brok (XL-korrel) verstrekt. Tevens is vanaf circa 4 dagen leeftijd creepfeed verstrekt. Het creepfeed is in toenemende hoeveelheid door de XL-korrel gemengd. Rond dag 18 en 19 na geboorte kregen ze creepfeed gemengd met een speenvoer met extra vezels plus de XL-korrel verstrekt. Vanaf dag 20 tot spenen kregen ze alleen het speenvoer met extra vezels plus de XL-korrel verstrekt.
3. *Voer met extra aminozuren:* De biggen kregen vanaf circa 4 dagen leeftijd creepfeed verstrekt. Rond dag 18 en 19 na geboorte kregen ze creepfeed gemengd met speenvoer met extra aminozuren. Vanaf 20 dagen leeftijd tot spenen kregen ze alleen het speenvoer met extra aminozuren verstrekt.
4. *Vezelrijk voer met extra aminozuren:* De biggen kregen vanaf circa 4 dagen leeftijd XL-korrel verstrekt. Tevens is vanaf circa 4 dagen leeftijd creepfeed verstrekt. Het creepfeed is in toenemende hoeveelheid door de XL-korrel gemengd. Rond dag 18 en 19 na geboorte kregen ze creepfeed gemengd met een speenvoer met extra vezels en extra aminozuren plus de XL-korrel verstrekt. Vanaf dag 20 tot spenen kregen ze alleen het speenvoer met extra vezels en extra aminozuren plus de XL-korrel verstrekt.

Bij alle tomen in het onderzoek is op dezelfde dag gestart met het bijvoeren van de biggen. Ook de voeroverschakeling vond bij alle tomen op dezelfde dagen plaats. Het creepfeed en de XL-korrel zijn tot de voeroverschakeling vier keer per dag verstrekt in een rond bijzetbakje in het hok, de speenvoeders en de XL-korrel vanaf de voeroverschakeling twee keer daags. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinknippel. De grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van de speenvoeders zijn weergegeven in bijlage 1. De EW van alle speenvoeders was hetzelfde.

Biggenopfokstal

De gespeende biggen kregen de eerste 14 dagen na spenen speenvoer verstrekt. Daarna zijn ze abrupt overgeschakeld op biggenopfokkorrel. Aan de gespeende biggen in de vier proefbehandelingen zijn de volgende voeders verstrekt:

- 1) *Controlevoer*: de biggen kregen het controle speenvoer en de controle opfokkorrel.
- 2) *Vezelrijk voer*: de biggen kregen speenvoer en opfokkorrel met extra vezels.
- 3) *Voer met extra aminozuren*: de biggen kregen speenvoer en opfokkorrel met extra aminozuren.
- 4) *Vezelrijk voer met extra aminozuren*: de biggen kregen speenvoer en opfokkorrel met extra vezels en extra aminozuren.

De gespeende biggen zijn onbeperkt gevoerd via een 2-vakdroogvoerbak (2 vreetplaatsen voor 12 dieren). De eerste 4 dagen na spenen kregen de biggen het speenvoer ook verstrekt via een rond bijzetbakje met ca. 10 vreetplaatsen om de voeropname te stimuleren. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinkbakje in het hok. De grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van de speenvoeders en opfokvoeders zijn weergegeven in bijlage 1. De EW van alle opfokkorrels was hetzelfde.

Vleesvarkensstal

In alle proefbehandelingen is aan de vleesvarkens gedurende de eerste vijf weken na opleg startvoer verstrekt. Vervolgens is abrupt overgeschakeld op tussenvoer, dat gedurende 4 weken is verstrekt. Daarna zijn de dieren abrupt overgeschakeld op eindvoer, dat tot afleveren is verstrekt. De volgende voeders zijn verstrekt:

- 1) *Controlevoer*: de vleesvarkens kregen controle startvoer, tussenvoer en eindvoer.
- 2) *Vezelrijk voer*: de vleesvarkens kregen een startvoer, tussenvoer en eindvoer met extra vezels.
- 3) *Voer met extra aminozuren*: de vleesvarkens kregen een startvoer, tussenvoer en eindvoer met extra aminozuren.
- 4) *Vezelrijk voer met extra aminozuren*: de vleesvarkens kregen een startvoer, tussenvoer en eindvoer met extra vezels en extra aminozuren.

De vleesvarkens zijn onbeperkt gevoerd via een 2-vakdroogvoerbak (2 vreetplaatsen voor 12 dieren). Drinkwater was in alle hokken onbeperkt beschikbaar via een drinkbakje in het hok. De grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van de voeders zijn weergegeven in bijlage 2. De EW van alle start-, tussen- en eindvoeders was respectievelijk 1,12, 1,10 en 1,08.

2.5 Huisvesting en klimaat

Kraamstal

Een week voor werpen werden de zeugen naar de kraamstal verplaatst. De kraamafdelingen hadden elk 12 hokken van 1,80 m breed en 2,40 m diep. De vloer bestond vanaf de voergang gezien uit een geplastificeerd rooster van 1,85 m diep en een metalen driekant rooster van 0,55 m. Het vloergedeelte onder de zeug was 0,65 m breed. In alle kraamafdelingen kwam de verse lucht binnen via een verlaagde luchtinlaat onder de mestpannen. Het ventilatieniveau was ingesteld conform de richtlijn van het Klimaatplatform. Kunstlicht was aan van circa 7.30 tot 16.30 uur. Daarnaast brandde er een controlelamp van 7.00 tot 20.00 uur.

Biggenopfokstal

De biggenopfokafdelingen hadden elk 8 hokken voor 12 gespeende biggen. In alle afdelingen waren de hokken 2,20 m diep en 2,20 m breed en hadden een volledig kunststof roostervloer. De afdelingen werden mechanisch geventileerd, waarbij het ventilatieniveau was ingesteld conform de richtlijn van het Klimaatplatform. Kunstlicht was aan van 7.00 tot 20.00 uur.

Vleesvarkensstal

De vleesvarkensafdelingen hadden elk 12 hokken voor 12 vleesvarkens. De hokken waren 2,5 m breed en 5,0 m diep. De vloer bestond vanaf de controlegang gezien uit een smal betonrooster, een bolle dichte vloer en een breed metalen driekantrooster. Alle afdelingen werden mechanisch

geventileerd. De verse ventilatielucht werd aangevoerd via ondergrondse luchtinlaat en kwam via de controlegang in de hokken. Het ventilatieniveau was ingesteld conform de richtlijn van het Klimaatplatform. Kunstlicht was aan van circa 7.30 tot 16.30 uur. Daarnaast brandde er een controlelamp van 7.00 tot 20.00 uur.

2.6 Hokverrijking

In de kraamstal is als hokverrijking het volgende verstrekt:

- Biggen: een jute doek (breed opgehangen aan de hokafscheiding; zie foto 1);
- Zeug: een ketting met houten blokje plus een PVC-buis op het hekwerk. Daarnaast kreeg de zeug een jute zak als nestbouwmateriaal.

In de hokken met gespeende biggen en vleesvarkens is als hokverrijking het volgende verstrekt:

- Jute doek (gespeende biggen; breed opgehangen; foto 2) en jute zak (vleesvarkens; opgehangen aan een punt; foto 3);
- Lange ketting met 3 bouten hangend tot op de vloer;
- Ketting met een houten blokje (circa 10 cm lang en 5 cm breed) op circa 20 cm hoogte (bij de vleesvarkens was dit een boomstammetje op circa 40 cm hoogte; foto 4).



Foto 1 Jute zak voor biggen in kraamhok



Foto 2 Jute zak voor gespeende biggen



Foto 3 Jute zak voor vleesvarkens



Foto 4 Boomstammetje voor vleesvarkens

2.7 Afleverstrategie

Bij levering van de varkens naar het slachthuis is gestreefd naar een gemiddeld geslacht gewicht van circa 93 kg voor zowel de beren als de zeugjes, met een spreiding die is toegestaan binnen het gewichtstraject van het concept waarin ze geleverd werden. Dit betekende voor de zeugjes een geslacht gewicht tussen de 82 en 103 kg, en voor de beren tussen de 80 en 100 kg. De varkens zijn nuchter geleverd. De dieren binnen een hok en binnen een afdeling zijn in twee keer geleverd.

2.8 Plan van aanpak bij staart-, oor- of flankschade

Tweemaal daags werden vanaf de voergang de staarten, oren en flanken van alle dieren (zowel de zuigende biggen, de gespeende biggen als de vleesvarkens) gecontroleerd. Beoordeeld is of er dieren waren met een afwijkende staarthouding (hangende staart of staart tegen achterkant geklemd) of dieren met een staart-, oor- of flankbeschadiging. Als er dieren met een beschadiging met vers bloed aan staart, oren of flank of dieren met een afwijkende staarthouding werden gezien, werd in het hok gestapt om de staarten, oren en flanken van alle dieren in dat hok nauwkeurig te controleren.

Bij zichtbaar bijtgedrag is een rode hokkaart op de hokafscheiding gehangen. Op de hokkaarten zijn de waarnemingen en maatregelen vastgelegd die op hokniveau zijn uitgevoerd. Een oranje hokkaart (zie bijlage 3) werd opgehangen wanneer er sprake was van een verdachte situatie (vermoeden van een verhoogd risico op staartbijten, vanwege gedrag van de dieren en/of hangende staarten of bijterij in het verleden). Bij een verdachte situatie werd nog géén vangnet (zijnde aanvullende maatregelen) ingezet. Een rode hokkaart (zie bijlage 4) werd opgehangen als er duidelijk bijtgedrag werd waargenomen (dieren beten elkaar en/of er waren verse bijtpuntjes c.q. verwondingen met vers bloed zichtbaar). Bij constatering van duidelijk bijtgedrag werd ook een vangnet ingezet. Dit vangnet bestond in de biggenopfokfase uit het ophangen van twee verticale touwen in het hok (tot op de grond) en het twee maal daags verstrekken van een halve schep luzerne in een rond bakje (foto 5). Bij de vleesvarkens bestond het vangnet uit het ophangen van twee verticale touwen in het hok (tot op de grond) en het twee maal daags verstrekken van een hele schep luzerne in een mand die boven de dichte vloer werd opgehangen (onderkant van de mand hing net boven kophoogte van staande dieren; foto 6).



Foto 5 Luzerne in rond bakje bij biggen



Foto 6 Luzerne in mand bij vleesvarkens

Als er een duidelijke bijter kon worden aangewezen dan is dit dier uit het hok en uit de proef gehaald en naar de noodopvang verplaatst. Van elk dier met een bijtwond aan staart, oren en/of flanken is dagelijks een dierkaart (zie bijlage 5) ingevuld. Op deze dierkaart zijn de beoordeling van de wond (wondgrootte, vers bloed zichtbaar, korstvorming op de wond en necrose van weefsel) en de uitgevoerde behandelingen vastgelegd. De dieren konden, naar inzicht van de dierverzorgers, worden behandeld met pleisterspray, jodium of acederm spray op het gebied rondom de wond (staartbasis, oor of flanken) en/of worden gesprayd met citroenspray. Bij een ernstige wond en/of tekenen van ontsteking (staart rood, dik en/of warm) of algehele ziekte werd aanvullend antibiotica toegediend. Bij

een ernstige wond die na 3 à 4 dagen niet verbeterde of erger werd, of wanneer het dier algeheel ziek was van de verwonding, is het dier naar een noodopvanghok verplaatst en uit de proef gehaald. Als er drie opéénvolgende dagen geen vers bloed werd gezien bij de dieren met een bijtwond is gestopt met het inzetten van het vangnet en zijn de touwen en luzerne weggehaald. Twee dagen later is gestopt met het invullen van de dierkaart.

2.9 Waarnemingen

Tijdens het onderzoek zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

Dier gerelateerde waarnemingen:

- Totaal aantal geboren biggen en aantal levend en dood geboren biggen.
- Gewicht van de individuele dieren bij geboorte, daags voor opleg in de biggenopfokstal (daags voor spenen), twee weken na opleg in de biggenopfokstal (bij overschakelen van speenvoer naar opfokvoer), vijf weken na opleg in de biggenopfokstal (bij opleg in de vleesvarkensstal), bij overschakelen van startvoer naar tussenvoer, bij overschakelen van tussenvoer naar eindvoer en daags voor afleveren.
- Voeropname per voersoort op hokniveau van de biggen in de kraamstal, de biggenopfokstal en de vleesvarkensstal.
- Slachtgegevens (slachtgewicht, vleespercentage, spierdikte, spekdikte).
- Bij uitval van een dier (zowel bij natuurlijke dood als euthanasie) zijn het diernummer, de datum, het gewicht, de mogelijke doodsoorzaak en de voeropname tot dan toe in het hok genoteerd.
- Bij het verplaatsen van een dier naar de noodopvang zijn afdeling, hok, diernummer, de datum, het gewicht, de staartscore en de voeropname tot dan toe in het hok vastgelegd.
- Bij veterinaire behandeling van een dier zijn het diernummer, de datum, symptomen/diagnose, gebruikte medicijnen, dosering en aantal dagen van de behandeling vastgelegd.

Specifieke waarnemingen en eventuele interventies:

- Tweemaal daags werden vanaf de voergang de staarten, oren en flanken van alle dieren (zowel de zuigende biggen, de gespeende biggen als de vleesvarkens) gecontroleerd. Beoordeeld is of er dieren waren met een afwijkende staarthouding (hangende staart of staart tegen achterhand geklemd) of met een staart-, oor- of flankbeschadiging. In geval van dieren met een beschadiging met vers bloed aan staart, oor of flank of dieren met een afwijkende staarthouding werd de controle uitgebreid door in het hok te stappen en bij alle dieren de staart, oren en flanken nauwkeurig te controleren (zie paragraaf 2.8).
- Op een leeftijd van 4 weken (bij spenen), 9 weken (bij opleg in de vleesvarkensstal), 14 weken (bij de overgang van startvoer naar tussenvoer), 18 weken (bij de overgang van tussenvoer naar eindvoer) en daags voor afleveren zijn alle individuele dieren beoordeeld op:
 - o Staartbeschadigingen: 1 = geen beschadiging zichtbaar; 2 = haar gedeeltelijk of volledig verwijderd; 3 = bijtpuntjes; 4 = zichtbare verwonding;
 - o Staartlengte wel of niet intact: 1 = staart intact, er mist geen deel van de staart; 2 = deel van de staart ontbreekt;
 - o Oorbeschadigingen: 1 = geen beschadiging zichtbaar; 2 = beschadiging aan punt/bovenrand; 3 = beschadiging aan onderrand; 4 = beschadiging aan punt, boven- en onderrand; 5 = deel van oor mist; 6 = necrose van het oor;
 - o Flankbeschadigingen: 1 = geen beschadiging; 2 = kleine beschadiging (max 2 cm diameter); 3 = grote beschadiging (meer dan 2 cm).
- Op een leeftijd van 7 weken (twee weken voor opleg in de vleesvarkensstal) en 21 weken (drie weken na de overschakeling van tussenvoer naar eindvoer) zijn live gedragswaarnemingen bij de dieren verricht. Elk hok werd gedurende 8 keer 10 minuten geobserveerd. De observaties waren verdeeld over twee of drie dagen. Tijdens de observaties werd het aantal keer staartbijten (kauwen aan of bijten in de staart van een hokgenoot),

oorbijten (kauwen aan of bijten in het oor van een hokgenoot) en ander type bijten (kauwen aan of bijten in elk willekeurig lichaamsdeel, behalve staart of oor) genoteerd.

- Van elk dier met een aangebeten staart, oor of flank is dagelijks een dierkaart ingevuld (zie paragraaf 2.8).
- Als een hok een oranje of rode kaart kreeg zijn het hoknummer en de start- en einddatum van de oranje of rode kaart geregistreerd.
- Het verbruik van basis hokverrijkingsmateriaal (jute zakken) en het verbruik van extra hokverrijkingsmateriaal bij inzet van het vangnet (verstrekke meters touw en aantal scheppen luzerne) is genoteerd op hokniveau.

Overige waarnemingen:

- De temperatuur in de afdeling is met een logger elke 10 minuten geregistreerd.
- Bijzonderheden en eventuele storingen zijn in een logboek vastgelegd.

2.10 Gegevensverwerking

2.10.1 Statistische analyse van de technische resultaten

De resultaten zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat, 2013).

Kraamstal

Het aantal levend en dood geboren biggen en de groei en voeropname van de biggen tijdens de zoogperiode zijn op hokniveau geanalyseerd met het volgende model:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{kraamafdeling} + \text{wel/geen extra vezels} + \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{wel/geen extra vezels} \times \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{rest}$$

Als covariabele is de pariteit van de zeug meegenomen.

Het aantal uitgevallen dieren en veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met glimmix met binaire verdeling en logit link functie.

Biggenopfokstal

De groei, voeropname en voederconversie van de gespeende biggen zijn op hokniveau geanalyseerd met het volgende model:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{afdeling} + \text{wel/geen extra vezels} + \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{wel/geen extra vezels} \times \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{rest}$$

Het aantal uitgevallen dieren en veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met glimmix met binaire verdeling en logit link functie.

Vleesvarkensstal

De technische kengetallen (groei, voeropname, voederconversie) en slachtgegevens (vleespercentage, spierdikte en spekdikte) van de vleesvarkens zijn geanalyseerd op hokniveau. Het model zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{vleesvarkensafdeling} + \text{wel/geen extra vezels} + \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{wel/geen extra vezels} \times \text{wel/geen extra aminozuren} + \text{rest}$$

Bij analyse van de slachtgegevens is het geslacht gewicht als covariabele opgenomen in het model. Het percentage uitgevallen dieren en het percentage veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met glimmix met binaire verdeling en logit link functie.

2.10.2 Staart-, oor- en flankbeschadigingen en gedragswaarnemingen

Het percentage dieren per score voor staart-, oor- en flankbeschadigingen is geanalyseerd op hokniveau met glimmix met binaire verdeling en logit link functie.

De gedragswaarnemingen zijn geanalyseerd op hokniveau. Het totaal aantal keer in een hok dat respectievelijk staartbijten, oorbijten en ander bijtgedrag is gescoord tijdens de 8 keer 10 minuten waarnemen is geanalyseerd met een regressiemodel. Bij kenmerken die niet normaal verdeeld waren, is voor analyse een logtransformatie toegepast. In het model is ronde als random factor opgenomen, het aantal dieren in het hok tijdens de waarnemingen als covariabele en wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren als factor.

2.10.3 Hok- en dierkaarten

Het aantal hok-en dierkaarten per fase (kraamfase, biggenopfokfase en vleesvarkensfase) en per voerbehandeling, de inzet van het vangnet (met hoeveelheid en soort ingezette materialen (touw, luzerne) en de duur (aantal dagen) van bijterij c.q. herstel zijn beschrijvend weergegeven.

3 Resultaten

3.1 Technische resultaten

3.1.1 Zoogperiode

In tabel 1 zijn de technische resultaten van de biggen in de zoogperiode weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 6.

Tabel 1 Technische resultaten van zuigende biggen die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM ¹	P-waarde	Extra aminozuren		SEM ¹	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal tomen	29	30			30	29		
Gem. pariteit	4,3	4,4			4,6	4,1		
Totaal geboren biggen	15,0	14,7		0,75	15,5	14,2		0,29
Levend geboren biggen	14,4	13,7		0,49	14,6	13,6		0,39
Doodgeboren biggen	0,6	1,0		0,25	0,9	0,6		0,34
Geboortegewicht levend geboren biggen (kg)	1,35	1,35	0,047	0,96	1,38	1,32	0,047	0,35
Beginaantal biggen	13,8	13,5		0,39	13,7	13,5		0,67
Geboortegewicht gespeende biggen (kg)	1,43	1,37	0,049	0,29	1,43	1,37	0,049	0,33
Aantal gespeende biggen	12,0	11,8		0,46	12,0	11,9		0,74
Speengewicht (kg)	8,4	8,3	0,18	0,88	8,6 ^x	8,1 ^y	0,17	0,06
Lengte zoogperiode (d)	27,2	27,0	0,34	0,68	27,7 ^a	26,5 ^b	0,33	0,01
Groei (g/d)	254	257	5,1	0,60	257	254	5,0	0,65
Voeropname per big (kg):								
- XL-korrel	0,00 ^a	0,17 ^b	0,010	<0,001	0,09	0,08	0,009	0,46
- creepfeed	0,11	0,12	0,010	0,18	0,12	0,11	0,010	0,31
- speenvoer	0,24 ^x	0,29 ^y	0,022	0,098	0,27	0,26	0,022	0,73
- totaal	0,35 ^a	0,58 ^b	0,034	<0,001	0,48	0,45	0,034	0,47

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ^{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 tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Uit tabel 1 blijkt dat de zuigende biggen die extra vezels in het voer kregen meer speenvoer hebben opgenomen dan de biggen die geen extra vezels in het voer kregen. De groei van de biggen die wel of geen extra vezels kregen was vergelijkbaar.

De biggen die extra aminozuren in het speenvoer kregen waren 0,5 kg lichter en 1,2 dag jonger bij spenen dan de biggen die geen extra aminozuren kregen.

3.1.2 Biggenopfokperiode

In tabel 2 zijn de technische resultaten van de biggen over de gehele opfokperiode weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De technische resultaten in de eerste twee weken (speenvoerfase) en laatste drie weken (opfokvoerfase) zijn weergegeven in tabel 3. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 7.

Tabel 2 Technische resultaten van spenen tot vijf weken na spenen van biggen die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM ¹	P-waarde	Extra aminozuren		SEM ¹	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal hokken	24	23 ²			23 ²	24		
Aantal dieren	288	276			276	288		
Speengewicht (kg)	8,7	8,5			8,7	8,5		
Eindgewicht (kg)	23,9	24,2			24,6	23,5		
Aantal dagen	35	35			35	35		
Groei (g/d)	439	452	7,4	0,18	458 ^a	433 ^b	7,4	0,02
Voeropname (kg/d)	0,59	0,60	0,010	0,35	0,61	0,59	0,010	0,18
Voederconversie ²	1,35	1,33	0,010	0,43	1,32 ^a	1,35 ^b	0,010	0,04

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² Een hok is voortijdig (ca. 3,5 weken na spenen) uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten (er waren enkele dieren in het hok, die continue het gevecht aangingen met de andere dieren in het hok, waardoor een deel van de dieren wonden aan de nek hadden; het hok is opgesplitst in meerdere kleine groepen biggen).

^{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 tenderen naar verschillend ($p < 0,10$); ² Significante interactie voor voederconversie (1,31, 1,34, 1,38 en 1,33 voor behandeling 1 t/m 4)

Uit tabel 2 blijkt dat er geen verschillen waren in groei, voeropname en voederconversie tussen gespeende biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen.

De biggen die extra aminozuren in het voer kregen zijn langzamer gegroeid en hadden een ongunstigere voederconversie dan de biggen die geen extra aminozuren in het voer kregen. De ongunstigere voederconversie werd alleen gevonden bij de biggen die het controlevoer met extra aminozuren kregen en niet bij de biggen die het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen (zie bijlage 7).

Tabel 3 Technische resultaten in de speenvoerfase en de opfokvoerfase van gespeende biggen die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM ¹	P-waarde	Extra aminozuren		SEM ¹	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal hokken	24	23 ²			23 ²	24		
Aantal dieren	288	276			276	288		
<i>Speenvoerfase (D0 – D14):</i>								
Speengewicht (kg)	8,7	8,5			8,7	8,5		
Tussengewicht (kg)	12,1	12,1			12,5	11,8		
Aantal dagen	14	14			14	14		
Groei (g/d)	255	266	8,3	0,33	278 ^a	243 ^b	8,3	0,003
Voeropname (kg/d)	0,30	0,31	0,010	0,34	0,32 ^a	0,29 ^b	0,010	0,05
Voederconversie	1,19	1,19	0,021	0,89	1,16 ^a	1,22 ^b	0,021	0,05
<i>Opfokvoerfase (D14 – D35):</i>								
Tussengewicht (kg)	12,1	12,1			12,5	11,8		
Eindgewicht (kg)	23,9	24,2			24,6	23,5		
Aantal dagen	21	21			21	21		
Groei (g/d)	561	577	8,2	0,18	578	560	8,2	0,13
Voeropname (kg/d)	0,78	0,80	0,012	0,42	0,80	0,78	0,012	0,41
Voederconversie ²	1,40	1,38	0,011	0,40	1,38	1,40	0,011	0,30

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² Een hok is voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten;

^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ($p < 0,05$); ² Significante interactie voor voederconversie (1,36, 1,41, 1,43 en 1,36 voor behandeling 1 t/m 4)

Uit tabel 3 blijkt dat er zowel tijdens de speenvoer- als de opfokvoerfase geen verschillen waren in groei, voeropname en voederconversie tussen gespeende biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen.

De biggen die extra aminozuren in het voer kregen namen tijdens de speenvoerfase minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de biggen die geen extra aminozuren in het voer kregen. Tijdens de opfokvoerfase waren er geen verschillen in groei,

voeropname en voederconversie tussen de biggen die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen. Wel was er een significantie interactie tussen extra vezels en extra aminozuren in het voer voor het kenmerk voederconversie. De biggen die het controlevoer of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen hadden een gunstigere voederconversie dan de biggen die alleen extra vezels of alleen extra aminozuren kregen (zie bijlage 7).

3.1.3 Vleesvarkensfase

In tabel 4 zijn de technische resultaten van de vleesvarkens over de gehele vleesvarkensfase weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De technische resultaten in de eerste vijf weken (startvoerfase), de volgende vier weken (tussenvoerfase) en de periode tot afleveren (eindvoerfase) zijn weergegeven in tabel 5. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 8.

Tabel 4 Technische resultaten over de gehele vleesvarkensfase van vleesvarkens die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM ¹	P-waarde	Extra aminozuren		SEM ¹	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal hokken	24	23			23	24		
Aantal dieren	271	261			256	276		
<i>Op basis van levend eindgewicht:</i>								
Opleggewicht (kg)	23,8	24,2			24,5	23,5		
Levend eindgewicht (kg)	122,4	120,9			122,6	120,9		
Aantal dagen	107,1	108,1			107,3	107,9		
Groei (g/d)	930 ^a	907 ^b	8,1	0,04	924	912	8,1	0,28
Voeropname (kg/d)	2,29 ^x	2,23 ^y	0,023	0,06	2,27	2,25	0,023	0,43
Voederconversie	2,46	2,46	0,013	0,86	2,46	2,46	0,013	0,82
EW-opname (/d)	2,50 ^x	2,43 ^y	0,025	0,06	2,48	2,45	0,025	0,41
EW-conversie	2,69	2,69	0,014	0,83	2,69	2,69	0,014	0,89
<i>Op basis van berekend eindgewicht:</i>								
Berekend eindgewicht (kg)	120,2	118,2			119,9	118,6		
Groei (g/d)	909 ^a	880 ^b	8,1	0,01	899	890	8,1	0,46
Voederconversie	2,52	2,53	0,014	0,45	2,53	2,52	0,014	0,73

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ^{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 tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Uit tabel 4 blijkt dat de vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen minder voer hebben opgenomen en langzamer zijn gegroeid dan de vleesvarkens die geen extra vezels in het voer kregen. Er was geen effect van extra vezels in het voer op de voederconversie. Het verstrekken van extra aminozuren in het voer had geen effect op de groei, voeropname en voederconversie van de vleesvarkens van opleg tot afleveren.

Uit tabel 5 blijkt dat de vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen, tijdens de startvoerfase minder voer hebben opgenomen en langzamer zijn gegroeid dan de vleesvarkens die geen extra vezels in het voer kregen. Er was tijdens de startvoerfase geen effect van extra vezels in het voer op de voederconversie. Tijdens de tussenvoer- en eindvoerfase (op basis van levend eindgewicht) waren er geen verschillen in groei, voeropname en voederconversie tussen de vleesvarkens die wel of geen extra vezels in het voer kregen.

De vleesvarkens die extra aminozuren in het voer kregen namen tijdens de startvoerfase minder voer op en groeiden langzamer dan de vleesvarkens die geen extra aminozuren in het voer kregen. Tijdens de tussenvoer- en eindvoerfase waren er geen verschillen in groei, voeropname en voederconversie tussen de vleesvarkens die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen. Wel was er tijdens de tussenvoerfase een interactie tussen extra vezels en extra aminozuren voor het kenmerk voederconversie. De vleesvarkens die het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen hadden een gunstigere voederconversie dan de vleesvarkens die het controlevoer met extra aminozuren kregen (zie bijlage 8).

Tabel 5 Technische resultaten in de startvoer-, tussenvoer- en eindvoerfase van vleesvarkens die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM ¹	P-waarde	Extra aminozuren		SEM ¹	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal hokken	24	23			23	24		
Aantal dieren	271	261			256	276		
<i>Startvoerfase (D0 – D35):</i>								
Opleggewicht (kg)	23,8	24,2			24,5	23,5		
Gewicht dag 35 (kg)	51,9	51,1			52,5	50,5		
Aantal dagen	35	35			35	35		
Groei (g/d)	804 ^a	769 ^b	9,5	0,01	800 ^a	773 ^b	9,5	0,04
Voeropname (kg/d)	1,61 ^a	1,56 ^b	0,019	0,05	1,61 ^a	1,55 ^b	0,019	0,02
Voederconversie	2,00	2,02	0,014	0,30	2,02	2,00	0,014	0,39
<i>Tussenvoerfase (D35 – D63):</i>								
Gewicht dag 35 (kg)	51,9	51,1			52,5	50,5		
Gewicht dag 63 (kg)	78,0	76,8			78,5	76,4		
Aantal dagen	28	28			28	28		
Groei (g/d)	947	941	15,5	0,76	948	939	15,5	0,67
Voeropname (kg/d)	2,30	2,24	0,033	0,18	2,28	2,26	0,033	0,71
Voederconversie ²	2,43	2,39	0,021	0,13	2,41	2,41	0,021	0,87
<i>Eindvoerfase op basis van levend eindgewicht (D63-afleveren):</i>								
Gewicht dag 63 (kg)	78,0	76,8			78,5	76,4		
Levend eindgewicht (kg)	122,4	120,9			122,6	120,9		
Aantal dagen	44,1	45,1			44,3	44,9		
Groei (g/d)	1025	999	12,8	0,12	1014	1010	12,8	0,80
Voeropname (kg/d)	2,85	2,79	0,036	0,17	2,82	2,82	0,036	0,91
Voederconversie	2,79	2,79	0,028	0,87	2,79	2,79	0,028	0,99
<i>Eindvoerfase op basis van berekend eindgewicht (D63-afleveren):</i>								
Berekend eindgewicht (kg)	120,2	118,2			119,9	118,6		
Groei (g/d)	972 ^a	932 ^b	12,2	0,02	950	954	12,2	0,78
Voederconversie	2,94	2,99	0,033	0,25	2,98	2,95	0,033	0,53

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ^{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 tenderen naar verschillend (p < 0,10); ² Significante interactie voor voederconversie (2,40, 2,42, 2,46 en 2,36 voor behandeling 1 t/m 4)

In tabel 6 is de slachtkwaliteit van de vleesvarkens weergegeven voor de hoofdeffekten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 9.

Tabel 6 Slachtkwaliteit van vleesvarkens die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		SEM1	P-waarde	Extra aminozuren		SEM1	P-waarde
	Niet	Wel			Niet	Wel		
Aantal dieren geslacht	249	253			242	260		
Slachtgewicht (kg)	94,8 ^a	93,0 ^b	0,64	0,04	94,4	93,4	0,64	0,27
Vleespercentage	58,9 ^a	59,4 ^b	0,15	0,03	59,2	59,1	0,14	0,87
Spierdikte (mm)	65,0	65,0	0,48	0,96	65,0	65,0	0,45	0,99
Spekdikte (mm)	14,2 ^a	13,5 ^b	0,22	0,03	13,8	13,8	0,21	0,87
Aanhoudingspercentage	77,8 ^a	77,3 ^b	0,18	0,05	77,5	77,7	0,17	0,52

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

Uit tabel 6 blijkt dat de vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen bijna 2 kg lichter waren bij slachten en een hoger vleespercentage, dunner spek en een lager aanhoudingspercentage hadden dan de vleesvarkens die geen extra vezels kregen.

Er waren geen verschillen in vleespercentage, spierdikte, spekdikte en aanhoudingspercentage tussen vleesvarkens die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen.

3.2 Veterinaire behandelingen en uitval

3.2.1 Zoogperiode

In tabel 7 zijn het aantal uitgevallen en aantal veterinaire behandelde biggen in de zoogperiode weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 10.

Tabel 7 Aantal uitgevallen en veterinaire behandelde zuigende biggen die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
Aantal tomen	29	30		30	29	
Beginaantal biggen	400	404		412	392	
Totaal uitgevallen	50 (12,5%)	50 (12,4%)	0,94	53 (12,9%)	47 (12,0%)	0,94
Waarvan per reden:						
- laag geboortegewicht	22	20	0,55	26	16	0,16
- doodliggen	11	10	0,77	14	7	0,16
- verhonger	5	12	0,97	5	12	0,97
- diarree	2	0	¹	0	2	¹
- achterblijven in groei	1	2	¹	0	3	¹
- diversen	9	6	0,46	8	7	0,95
Totaal behandelde dieren	19 (4,8%)	20 (5,0%)	0,80	16 (3,9%)	23 (5,9%)	0,22
Per reden van behandelen:						
- kreupelheden	12	15	0,37	11	16	0,55
- <i>Streptococcus Suis</i> -infectie	3	3	¹	3	3	¹
- diversen	4	2	¹	2	4	¹
Gemiddelde behandelduur (d)	3,1	2,8	0,54	3,2	2,7	0,29

¹ Aantallen te laag om te toetsen

Uit tabel 7 blijkt dat er geen effect was van extra vezels in het voer of van extra aminozuren in het voer op het aantal uitgevallen en veterinaire behandelde biggen. Ook was er geen effect op de reden van uitval of van veterinaire behandelen.

3.2.2 Biggenopfokperiode

In tabel 8 zijn het aantal uitgevallen en aantal individueel veterinaire behandelde biggen tijdens de opfokperiode weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 10.

Tabel 8 Aantal uitgevallen en individueel veterinaire behandelde gespeende biggen die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
Aantal hokken	24	23 ¹		23 ¹	24	
Aantal dieren opgelegd	288	276		276	288	
Totaal uitgevallen	17 (5,9%)	14 ² (5,1%)	0,40	20 ^{2,x} (7,2%)	11 ^y (3,8%)	0,07
Waarvan per reden:						
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	16	13	0,30	20 ^a	9 ^b	0,03
- diversen	1	1	³	0	2	³
Totaal behandelde dieren	81 (28,1%)	72 (26,1%)	0,57	82 (29,7%)	71 (24,7%)	0,20
Waarvan per reden:						
- kreupelheden	22	21	0,99	27 ^x	16 ^y	0,07
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	36	27	0,33	33	30	0,62
- luchtwegaandoeningen	14	18	0,42	10 ^a	22 ^b	0,04
- diversen	9	6	0,98	12 ^a	3 ^b	0,02
Gemiddelde behandelduur (d)	2,7	2,8	0,73	2,8	2,7	0,62

¹ Een hok is voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege vechten; ² Waarvan 5 dieren uit één hok; ³ Aantallen te laag om te toetsen;

^{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 tenderen naar verschillend ($p < 0,10$)

Uit tabel 8 blijkt dat het aantal uitgevallen en veterinaire behandelde gespeende biggen en de reden van uitval en veterinaire behandelen vergelijkbaar waren bij wel of geen extra vezels in het voer. De meeste biggen zijn uitgevallen vanwege een vermeende infectie met *Streptococcus suis*. De meeste biggen zijn veterinaire behandeld vanwege kreupelheden, een infectie met *Streptococcus suis* en luchtwegaandoeningen.

Bij extra aminozuren in het voer was het aantal uitgevallen biggen (met name als gevolg van een *Streptococcus suis* infectie) lager dan bij geen extra aminozuren in het voer. De lagere uitval als gevolg van een *Streptococcus suis* infectie werd met name gevonden bij de biggen die het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen en in mindere mate bij de biggen die het controlevoer met extra aminozuren kregen (zie bijlage 10). Er was geen effect van extra aminozuren in het voer op het aantal veterinaire behandelde biggen. Wel was er een verschil in de reden van behandelen. Bij de biggen die extra aminozuren in het voer kregen zijn minder dieren behandeld vanwege kreupelheden en diverse redenen maar meer vanwege luchtwegaandoeningen.

Naast de individuele veterinaire behandelingen hebben alle dieren gedurende twee keer 5 dagen Octacilline door het drinkwater verstrekt gekregen in verband met een *Streptococcus suis*-infectie. In ronde 2 kregen alle biggen daarnaast 5 dagen Soludox door het drinkwater vanwege luchtwegproblemen.

3.2.3 Vleesvarkensfase

In tabel 9 zijn het aantal uitgevallen en aantal individueel veterinaire behandelde vleesvarkens weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 10. De vleesvarkens die naar de noodopvang zijn verplaatst, zijn allemaal op de normale slachtleeftijd naar het slachthuis geleverd.

Tabel 9 Aantal uitgevallen (sterfte en verplaatst naar noodopvang) en individueel veterinaire behandelde vleesvarkens die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
Aantal hokken	24	23		23	24	
Aantal dieren opgelegd	271	261		256	276	
Totaal uit proef ² :	22 ^a (8,1%)	8 ^b (3,1%)	0,02	14 (5,5%)	16 (5,8%)	0,47
- sterfte	13	7	0,20	9	11	0,78
- naar noodopvang ³	9 ^a	1 ^b	0,01	5	5	0,90
Reden sterfte:						
- luchtwegaandoeningen	2	0	¹	0	2	¹
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	4	3	¹	3	4	¹
- aangebeten staart (sterfte)	1	0	¹	1	0	¹
- diversen	6	4	0,51	5	5	0,72
Reden noodopvang:						
- staartbijter (dader)	2	0	¹	0	2	¹
- aangebeten staart	7 ^a	1 ^b	0,04	5	3	0,41
Totaal behandelde dieren	54 (19,9%)	48 (18,4%)	0,59	41 ^x (16,0%)	61 ^y (22,1%)	0,07
Per reden van behandelen:						
- kreupelheden	15	7	0,10	11	11	0,72
- luchtwegaandoeningen	16	24	0,14	13 ^a	27 ^b	0,03
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	7	5	0,67	5	7	0,72
- aangebeten staart	8	3	0,28	3	8	0,29
- diversen	8	9	0,70	9	8	0,65
Gemiddelde behandelduur (d)	2,7	2,2	0,18	2,2	2,7	0,15

¹ Aantallen te laag om te toetsen; ² Significante interactie voor aantal uitgevallen dieren (8, 6, 14 en 2 dieren voor behandeling 1 t/m 4);

^{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 tenderen naar verschillend ($p < 0,10$); ³ De dieren die naar de noodopvang zijn verplaatst zijn op slachtleefijd naar het slachthuis geleverd.

Uit tabel 9 blijkt dat bij extra vezels in het voer duidelijk minder dieren zijn uitgevallen dan bij geen extra vezels in het voer. Met name het aantal dieren dat als gevolg van een aangebeten staart naar de noodopvang is verplaatst was duidelijk lager. Er was geen effect van extra vezels in het voer op het aantal veterinaire behandelde vleesvarkens.

Er was geen effect van extra aminozuren in het voer op het aantal uitgevallen vleesvarkens. Wel was er een interactie tussen extra vezels en extra aminozuren in het voer. Het aantal uitgevallen vleesvarkens was het laagst bij het vezelrijke voer met extra aminozuren en het hoogst bij het controle voer met extra aminozuren (2 versus 14 dieren; zie bijlage 10). Bij de vleesvarkens die extra aminozuren in het voer kregen zijn meer dieren veterinaire behandeld (met name als gevolg van luchtwegaandoeningen) dan bij de vleesvarkens die geen extra aminozuren in het voer kregen.

3.3 Staart-, oor en flankbeschadigingen

In tabel 10 is het percentage dieren met staartbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 11.

Tabel 10 Percentage dieren met staartbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
4 weken leeftijd, aantal dieren:	345	355		360	340	
- % geen beschadiging	64,3	64,0	0,98	65,6	62,6	0,60
- % bijtsporen	27,0 ^x	21,4 ^y	0,07	22,5	25,9	0,35
- % zichtbare wond	8,7 ^a	14,6 ^b	0,02	11,9	11,5	0,90
9 weken leeftijd, aantal dieren:	271	261		256	276	
- % geen beschadiging	69,7	75,1	0,19	75,8 ^x	69,2 ^y	0,08
- % bijtsporen	13,3	9,6	0,15	9,8	13,0	0,21
- % zichtbare wond	17,0	15,3	0,65	14,4	17,8	0,36
14 weken leeftijd, aantal dieren:	258	258		250	266	
- % geen beschadiging	53,9 ^a	69,0 ^b	0,001	64,8	58,3	0,12
- % bijtsporen	17,4	18,2	0,89	17,2	18,4	0,62
- % zichtbare wond	28,7 ^a	12,8 ^b	<0,001	18,0 ^x	23,3 ^y	0,07
18 weken leeftijd, aantal dieren:	252	256		245	263	
- % geen beschadiging ¹	54,4 ^x	62,5 ^y	0,08	53,5 ^a	63,1 ^b	0,04
- % bijtsporen	15,5 ^x	10,2 ^y	0,08	15,9	9,9	0,11
- % zichtbare wond	30,2	27,3	0,60	30,6	27,0	0,33
Voor afleveren, aantal dieren:	249	253		242	260	
- % geen beschadiging	81,9	79,1	0,29	75,2 ^a	85,4 ^b	0,005
- % bijtsporen	0,8	1,2	0,69	0,8	1,1	0,81
- % zichtbare wond	17,3	19,7	0,33	24,0 ^a	13,5 ^b	0,004

¹ Significante interactie voor geen beschadiging (45,7, 61,9, 63,2 en 63,0% voor behandeling 1 t/m 4); ^{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 tenderen naar verschillend ($p < 0,10$)

Uit tabel 10 blijkt dat het percentage dieren zonder staartbeschadiging op 4 en 9 weken leeftijd en daags voor afleveren vergelijkbaar was bij wel of geen extra vezels in het voer. Op 14 en 18 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadiging hoger bij extra vezels in het voer. Het percentage dieren met bijtsporen was op 4 en 18 weken leeftijd lager bij extra vezels in het voer. Het percentage dieren met een zichtbare wond op de staart was op 4 weken leeftijd hoger en op 14 weken leeftijd lager bij extra vezels in het voer.

Op 4 en 14 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadiging vergelijkbaar bij wel of geen extra aminozuren in het voer. Op 9 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadiging lager en op 18 weken leeftijd en daags voor afleveren hoger bij extra aminozuren in het voer. Op 18 weken leeftijd was er een interactie tussen extra vezels en extra aminozuren in het voer. Het percentage dieren zonder staartbeschadiging was lager in de controlegroep dan in de andere drie proefbehandelingen (zie bijlage 11). Het percentage dieren met een zichtbare wond op de staart was op 14 weken leeftijd hoger en daags voor afleveren lager bij extra aminozuren in het voer.

Het percentage dieren zonder staartbeschadiging was het hoogst de dag voor afleveren en het laagst op 14 en 18 weken leeftijd.

In tabel 11 is het percentage dieren met een intacte staartlengte op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 11.

Tabel 11 Percentage dieren met een intacte staartlengte op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
4 weken leeftijd	98,6	98,9	0,45	99,2	98,2	0,43
9 weken leeftijd	96,3	95,4	0,59	97,3 ^x	94,6 ^y	0,10
14 weken leeftijd	87,6 ^a	96,5 ^b	0,003	95,2 ^x	89,1 ^y	0,05
18 weken leeftijd	75,0 ^a	84,4 ^b	0,02	83,3 ^x	76,4 ^y	0,08
Dag voor afleveren	71,0 ^a	82,3 ^b	0,008	80,6 ^x	73,1 ^y	0,08

^{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 tenderen naar verschillend ($p < 0,10$)

Uit tabel 11 blijkt dat het percentage dieren met een intacte staartlengte (er mist geen deel van de staart) op 4 en 9 weken leeftijd vergelijkbaar was bij wel of geen extra vezels in het voer. Op 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren was het percentage dieren met een intacte staartlengte hoger bij extra vezels in het voer.

Op 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren was er een tendens tot een lager percentage dieren met een intacte staartlengte bij extra aminozuren in het voer.

In alle behandelingen daalde het percentage dieren met een intacte staart met het ouder worden van de dieren.

In tabel 12 is het percentage dieren met oorbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 11.

Tabel 12 Percentage dieren met oorbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
4 weken leeftijd	14,2	11,0	0,13	14,1 ^x	10,9 ^y	0,10
9 weken leeftijd	19,2	14,9	0,26	19,5	14,9	0,18
14 weken leeftijd	2,0	2,3	0,47	2,8	1,5	0,24
18 weken leeftijd	9,1	9,4	0,87	8,1	10,3	0,38
Dag voor afleveren	1,6	3,5	0,17	2,5	2,7	0,58

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

Uit tabel 12 blijkt dat er op geen enkel meetmoment een effect was van extra vezels in het voer op het percentage dieren met oorbeschadigingen.

Op 4 weken leeftijd was er een tendens tot een lager percentage dieren met oorbeschadigingen bij extra aminozuren in het voer. Op de overige meetmomenten was er geen effect van extra aminozuren in het voer.

In alle behandelingen was het percentage dieren met oorbeschadigingen het hoogste op 9 weken leeftijd.

In tabel 13 is het percentage dieren met flankbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 11.

Tabel 13 Percentage dieren met flankbeschadigingen op 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
4 weken leeftijd	0	0,3	0,99	0,3	0	0,99
9 weken leeftijd	0,4	0	0,99	0	0,4	0,97
14 weken leeftijd	1,6	0,8	0,98	2,0	0,4	0,98
18 weken leeftijd	3,2	2,3	0,76	2,4	3,1	0,86
Dag voor afleveren	0,8	0,8	0,99	0,4	1,2	0,99

Uit tabel 13 blijkt dat er geen effect was van extra vezels of van extra aminozuren in het voer op het percentage dieren met flankbeschadigingen. Flankbeschadigingen zijn weinig voorgekomen tijdens het onderzoek.

3.4 Gedragswaarnemingen

3.4.1 Biggenopfokperiode

In tabel 14 zijn het aantal keer staartbijten (kauwen aan of bijten in de staart van een hokgenoot), oorbijten (kauwen aan of bijten in het oor van een hokgenoot) en anders bijten (kauwen aan of bijten in elk willekeurig lichaamsdeel, behalve staart of oor) bij biggen op 7 weken leeftijd weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 12.

Tabel 14 Aantal keren bijten per hok gedurende 8 keer 10 minuten waarnemen bij biggen op 7 weken leeftijd die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
Aantal hokken	24	24		24	24	
Gemiddeld aantal dieren per hok	11,6	11,8		11,6	11,8	
Staartbijten	10,4	11,4	0,56	10,4	11,5	0,54
Oorbijten	26,7	23,1	0,14	22,5	27,2	0,74
Anders bijten ¹	34,3	27,4	0,17	32,3	29,4	0,90

¹ Significante interactie voor anders bijten (42,0, 22,5, 26,5 en 32,3 keer voor behandeling 1 t/m 4)

Uit tabel 14 blijkt dat er geen effect was van extra vezels of van extra aminozuren in het voer op het aantal keren staartbijten, oorbijten en anders bijten per hok. Wel was er voor het kenmerk anders bijten een interactie tussen extra vezels en extra aminozuren in het voer. Het aantal keren anders bijten was het laagst bij de biggen die het controle voer met extra aminozuren of het vezelrijke voer kregen en het hoogst bij de biggen die het controlevoer kregen (zie bijlage 12).

Enkele dagen na het uitvoeren van de gedragswaarnemingen is één hok uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten. Er waren enkele dieren in dat hok, die continue het gevecht aangingen met de andere dieren in het hok, waardoor een deel van de dieren wonden aan de nek hadden. Het hok is wel meegenomen in de resultaten van de gedragswaarnemingen zoals beschreven in tabel 14.

3.4.2 Vleesvarkensfase

In tabel 15 zijn het aantal keer staartbijten, oorbijten en anders bijten bij vleesvarkens op 21 weken leeftijd weergegeven voor de hoofdeffecten wel/geen extra vezels en wel/geen extra aminozuren. De resultaten per proefbehandeling zijn weergegeven in bijlage 12.

Tabel 15 Aantal keren bijten per hok gedurende 8 keer 10 minuten waarnemen bij vleesvarkens op 21 weken leeftijd die wel of geen extra vezels en wel of geen extra aminozuren in het voer kregen

	Extra vezels		P-waarde	Extra aminozuren		P-waarde
	Niet	Wel		Niet	Wel	
Aantal hokken	24	23 ¹		23 ¹	24	
Gemiddeld aantal dieren per hok	10,4	11,1		10,6	10,9	
Staartbijten	9,0	10,2	0,84	11,5 ^x	7,8 ^y	0,07
Oorbijten	11,9	9,9	0,49	10,5	11,3	0,65
Anders bijten ²	23,0 ^x	18,7 ^y	0,08	20,4	21,3	0,81

¹ Een hok is voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten; ² Significante interactie voor anders bijten (26,3, 14,1, 19,7 en 23,0 keer voor behandeling 1 t/m 4); ^{x,y} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Uit tabel 15 blijkt dat er geen effect was van extra vezels in het voer op het aantal keren staartbijten en oorbijten. Voor het kenmerk anders bijten was er een interactie tussen extra vezels en extra aminozuren in het voer. Het aantal keer anders bijten was het laagst bij de vleesvarkens die het vezelrijke voer kregen en het hoogst bij de vleesvarkens die het controlevoer of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen (zie bijlage 12).

Het aantal keer staartbijten was lager bij de vleesvarkens die extra aminozuren in het voer kregen. Er was geen effect van extra aminozuren in het voer op het aantal keer oorbijten en anders bijten.

3.5 Vangnet en verbruik hokverrijkingsmateriaal

Kraamstal

Tijdens de zoogperiode zijn geen rode hokkaarten en vangnet wegens staart- of oorbijten ingezet. Tevens zijn geen oranje hokkaarten ingezet en zijn er geen dieren naar de noodopvang verplaatst. In elk kraamhok is één jute doek verbruikt.

Biggenopfokstal

Inzet rode hokkaart en vangnet:

- In 11 van de 48 hokken (één hok controlevoer, vier hokken vezelrijk voer, vier hokken voer met extra aminozuren en twee hokken vezelrijk voer met extra aminozuren) zijn een rode hokkaart en vangnet ingezet gedurende 2 tot 19 dagen. In één hok is het vangnet ingezet op 4 dagen na spenen, in vier hokken in de derde week na spenen, in drie hokken in de vierde week na spenen en in drie hokken in de vijfde week na spenen.
- Eén hok (hok met vezelrijk voer) met ingezet vangnet vanwege staartbijten is uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten van de dieren.
- Bij ca. 4% van de gespeende biggen is een staart- of oorwond geconstateerd en is een dierkaart ingevuld. Het aantal dieren met een bijtwond aan de staart in de 10 hokken met vangnet was als volgt: in zes hokken één dier, in twee hokken drie dieren en in één hok zeven dieren. Daarnaast was er één hok met een dier met een bijtwond aan het oor.
- Bij het inzetten van het vangnet is gekeken of er een dader aan te wijzen was en zijn de waterafgifte van de drinknippels in de betreffende hokken en de afdelingstemperatuur vastgelegd. In twee hokken was er een mogelijke dader. Deze dieren zijn niet uit het hok gehaald omdat het niet volledig zeker was of het de daders waren. In vier van de 11 hokken met rode hokkaart was de waterafgifte van de drinknippel minder dan de gewenste minimum waterafgifte van 0,7 liter per minuut. De temperatuur in de afdelingen bij inzet van een rode hokkaart was aan de hoge kant (23,5 tot 28 graden in de derde week na spenen en 26 tot 27 graden in de vierde en vijfde week na spenen).

Effect vangnet:

- In één hok met controlevoer is 23 dagen na spenen een vangnet ingezet. Drie dieren in dit hok hadden een wond aan de staart en zijn via een dierkaart intensief gevolgd. Bij alle drie de dieren was sprake van een grote wond, waarbij de gehele punt beschadigd was. Vier dagen na het constateren van de verwonding was er bij alle staarten sprake van korstvorming. Na 8 dagen was de situatie zodanig rustig dat het vangnet uit het hok is gehaald.
- In de twee hokken (in een derde hok was sprake van een verwonding aan het oor, in het vierde hok zijn de dieren vanwege agressief bijten voortijdig uit de proef genomen) met vezelrijk voer waarin staartverwondingen zijn waargenomen hadden in totaal 2 dieren een staartwond. In één hok werd één dier met een staartwond gezien op dag 19 na spenen, in het andere hok was dit één dier op dag 34 na spenen. Het betrof in beide gevallen een kleine wond waarbij een deel van de punt beschadigd was. Bij beide dieren was de wond binnen enkele dagen voldoende hersteld en kon gestopt worden met het inzetten van het vangnet.
- In de vier hokken met extra aminozuren hadden in totaal vier dieren een staartwond. De wonden werden waargenomen op respectievelijk 21, 27 en 33 (2 dieren) dagen na spenen. Bij twee dieren was sprake van een kleine wond, bij één dier van een grote wond en bij één dier was de staartlengte niet meer intact. Bij alle dieren was de wond na ongeveer een week voldoende hersteld en kon gestopt worden met het inzetten van het vangnet.
- In de twee hokken met vezelrijk voer met extra aminozuren hadden in totaal 10 dieren (3 dieren in het ene en 7 in het andere hok) een staartwond. Bij één dier werd de beschadiging 16 dagen na spenen waargenomen, bij de andere dieren was dit 20 tot 24 dagen na spenen. Bij vier dieren was sprake van een kleine wond, bij vier dieren van een grote wond en bij twee dieren was de staartlengte niet meer intact. Het duurde ongeveer een week (7 dieren) tot bijna drie weken (3 dieren) totdat de wond voldoende hersteld was en gestopt kon worden met het inzetten van het vangnet.

Verbruik van vangnetmaterialen:

- Eén hok met controlevoer: 0,50 m touw en 1,0 kg luzerne (5 scheppen luzerne (een schep is 200 gram));
- Twee hokken met vezelrijk voer: gemiddeld 0,50 m touw en 0,45 kg luzerne (2,25 scheppen) per hok;
- Vier hokken met extra aminozuren: gemiddeld 0,75 m touw en 0,60 kg (3 scheppen) per hok;
- Twee hokken vezelrijk voer met extra aminozuren: gemiddeld 1,00 m touw en 1,65 kg luzerne (8,25 scheppen) per hok.

Het verbruik van luzerne was het hoogst bij de biggen die vezelrijk voer met extra aminozuren kregen omdat het vangnet langer ingezet moest worden.

Inzet oranje hokkaarten:

Naast de 11 rode hokkaarten is in zeven hokken (twee hokken controlevoer, één hok vezelrijk voer, twee hokken met extra aminozuren en twee hokken vezelrijk voer met extra aminozuren) een oranje hokkaart ingezet gedurende 2 tot 13 dagen, als teken dat de dieren in een hok extra aandacht behoeften op basis van staarthouding, gedrag en/of (staart)verwondingen in het verleden. Bij vijf van de zeven hokken is alleen een oranje hokkaart ingezet. Bij twee hokken is een oranje hokkaart ingezet na het weghalen van de rode hokkaart. In twee hokken is de oranje hokkaart ingezet in de tweede week na spenen, in één hok in de derde week na spenen en in vier hokken in de vijfde week na spenen. In twee van de zeven hokken met oranje hokkaart was de waterafgifte van de drinknippel minder dan de gewenste minimum waterafgifte van 0,7 liter per minuut. De temperatuur in de afdelingen bij inzet van een oranje hokkaart was aan de hoge kant (ruim 27 graden).

Verbruik basis hokverrijkingmateriaal:

Als basishokverrijking werden jute doeken aan de gespeende biggen verstrekt. Het gemiddeld aantal verbruikte jute doeken per hok was 5,3 bij het controlevoer, 4,4 bij het vezelrijke voer, 6,3 bij het voer met extra aminozuren en 4,8 bij het vezelrijke voer met extra aminozuren. Dit is respectievelijk 5,8 en 4,6 jute doeken bij geen en wel extra vezels in het voer en respectievelijk 4,8 en 5,5 jute doeken bij geen en wel extra aminozuren in het voer.

Vleesvarkensstal

Inzet rode kaart en vangnet en inzet oranje kaart:

In tabel 16 is het aantal hokken met een rode kaart en vangnet, de duur van het vangnet, het aantal dieren met een dierkaart, de grootte van de staartwond, duur van herstel van de wond (korst op de wond) en aantal hokken met een oranje kaart weergegeven per proefbehandeling.

Tabel 16 Aantal hokken met een rode kaart en vangnet, duur van het vangnet, aantal dieren met een dierkaart, grootte van de staartwond, duur van herstel van de wond (korst op de wond) en aantal hokken met oranje kaart bij vleesvarkens die controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren
Aantal hokken met vangnet en rode kaart	6	6	8	7
- waarvan vangnet 2 keer ingezet	3	2	1 ¹	0
1 ^{ste} keer inzetten vangnet (wk na opleg)	1 tot 5	3 tot 11	1 tot 11	1 tot 12
Duur inzet vangnet (wk)	1 tot 3	1 tot 5	1 tot 5	1 tot 4
Aantal dieren met dierkaart	19	11	34	13
Waarvan:				
- kleine staartwond	9	3	16	4
- grote staartwond	7	6	17	8
- staartlengte niet meer intact	3	1	1	1
- flankwond	0	1	0	0
Aantal dieren met dierkaart per hok	2 tot 4	1 tot 4	1 tot 9	1 tot 4
Aantal dieren met korst op staartwond na 3 d	18	9	32	13
Aantal hokken met oranje kaart	8	6	9	7
- alleen oranje kaart	2	0	1	0
- voorafgaand aan rode kaart	1	3	4	3
- volgend op rode kaart	5	3	4	4
Inzet oranje kaart (wk na opleg)	1 tot 10	1 tot 12	1 tot 12	2 tot 11
Duur inzet oranje kaart (wk)	1 tot 6	1 tot 4	1 tot 4	1 tot 3

¹ Vangnet is drie keer ingezet in dit hok (bij opleg, op dag 34 na opleg en op dag 95 na opleg).

- In 27 van de 47 hokken is het vangnet ingezet. Bij drie (één hok voer met extra aminozuren en twee hokken vezelrijkvoer met extra aminozuren) van de 27 hokken werd het vangnet gecontinueerd vanuit de biggenopfokstal omdat er in die hokken dieren waren met een staartwond bij opleg in de vleesvarkensstal. Er was veel variatie in het moment waarop het nodig was een vangnet in te zetten: dit varieerde van binnen een week na opleg tot 12 weken na opleg. Ook de duur van de periode dat een vangnet werd ingezet varieerde tussen de hokken, van ongeveer een week tot vijf weken.
- Bij 77 vleesvarkens (is ca. 15% van de vleesvarkens) is gedurende de vleesvarkensfase een staartwond geconstateerd en is een dierkaart ingevuld.
- Bij het inzetten van het vangnet is gekeken of er een dader aan te wijzen was en zijn de waterafgifte van de drinknippels in de betreffende hokken en de afdelingstemperatuur vastgelegd. In twee hokken was er een dader aan te wijzen en deze zijn uit het hok gehaald. In zes van de 27 hokken met een rode hokkaart was de waterafgifte van de drinknippel minder dan 1,5 liter per minuut en één hok was de waterafgifte minder dan 1,0 liter per minuut. De temperatuur in de afdeling bij constatering van bijtschade was bij de meeste hokken tussen de 22 en 25 graden. I
- In acht van de 12 hokken met voer met extra aminozuren is een vangnet ingezet. In vier hokken hadden maximaal 3 dieren een staartwond; in de overige vier hokken waren dit respectievelijk 4, 5, 7 en 9 dieren.
- In 30 hokken zijn éénmalig of meerdere keren oranje hokkaarten ingezet, als teken dat de dieren in een hok extra aandacht behoeften op basis van staarthouding, gedrag en/of (staart)verwondingen in het verleden. In vier hokken was de waterafgifte van de drinknippel minder dan 1,5 liter per minuut. De temperatuur in de afdeling bij inzet van een oranje hokkaart lag tussen de 23 en 25,5 graden. In drie van de 30 hokken is alleen een oranje

hokkaart ingezet, in 11 hokken is de oranje kaart ingezet voorafgaand aan een rode hokkaart en in 16 hokken is de oranje hokkaart ingezet na het weghalen van de rode hokkaart.

Verbruik van vangnetmaterialen:

- Zes hokken met controlevoer: gemiddeld 1,00 m touw en 16,8 kg luzerne per hok;
- Zes hokken met vezelrijk voer: gemiddeld 0,50 m touw en 15,3 kg luzerne per hok;
- Acht hokken met extra aminozuren: gemiddeld 1,30 m touw en 19,2 kg luzerne per hok;
- Zeven hokken vezelrijk voer met extra aminozuren: gemiddeld 1,00 m touw en 15,2 kg luzerne per hok.

Het verbruik van luzerne was lager bij extra vezels in het voer.

Verbruik basis hokverrijkingmateriaal:

Als basishokverrijking werden jute zakken aan de vleesvarkens verstrekt. Het gemiddeld aantal verbruikte jute zakken per hok was 8,6 bij het controlevoer, 8,5 bij het vezelrijke voer, 12,2 bij het voer met extra aminozuren en 10,6 bij het vezelrijke voer met extra aminozuren. Dit is respectievelijk 10,4 en 9,6 jute zakken bij geen en wel extra vezels in het voer en respectievelijk 8,6 en 11,4 jute zakken bij geen en wel extra aminozuren in het voer.

3.6 Financiële resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, slachtkwaliteit, voerkosten en kosten voor uitval en veterinaire behandelingen meegenomen van de dieren die controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren kregen. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de kosten van de verbruikte materialen (jute zakken/doeken, touw en luzerne) in de verschillende proefbehandelingen.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening (normen zijn gebaseerd op KWIN 2016-2017):

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren
Speenvoer	Basis	+€ 0,95	+€ 1,40	+€ 2,20
Opfokkorrel	Basis	+€ 1,95	+€ 1,30	+€ 3,30
Startvoer	Basis	+€ 0,85	+€ 1,55	+€ 2,40
Tussenvoer	Basis	+€ 1,10	+€ 1,40	+€ 2,50
Eindvoer	Basis	+€ 1,25	+€ 1,55	+€ 2,85

- Voerkosten (excl. BTW) per 100 kg (zie onderstaande tabel):
- Kosten van een uitgevallen (gestorven) dier:
Kosten van een uitgevallen gespeende big: € 25,25; gerekend is met de werkelijke uitval.
Kosten van een uitgevallen vleesvarken: € 75; gerekend is met de werkelijke uitval.
- De kosten per behandeld dier zijn opgebouwd uit kosten voor de toegepaste middelen en kosten voor de arbeid. De kosten van de toegepaste middelen zijn berekend op € 0,09 per ml (gebaseerd op de meest toegepaste middelen op VIC Sterksel). Gespeende biggen zijn veelal 3 opeenvolgende dagen behandeld met gemiddeld 2 ml middel(en). Vleesvarkens zijn veelal 3 opeenvolgende dagen behandeld met gemiddeld 3 ml middel(en). Uit eerder onderzoek (niet gepubliceerd) op het voormalig Proefstation voor de Varkenshouderij bleek dat de veterinaire behandeling van een gespeende big of vleesvarken gemiddeld 1,13 minuut kost. De arbeidskosten bedragen € 26,13 per uur (Biggenprijzenschema 2016; loonkosten volgens CAO).
- Overige kosten: Dit betreft de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke. Deze zijn in de opfokperiode € 1,90 per afgeleverde big en in de vleesvarkensfase € 4,37 per afgeleverd vleesvarken. De kosten per afgeleverde big zijn als volgt berekend: algemene gezondheidskosten € 0,77, kosten voor elektriciteit + water + verwarming € 0,92 en overige kosten € 0,21. De kosten per vleesvarken zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 1,04, kosten voor elektriciteit + water + verwarming € 2,60 en overige kosten € 0,73.

- Opbrengstprijis vleesbig: de biggenprijs is € 41,50 bij 25 kg. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 0,70 minder of meer op.
- Opbrengstprijis vleesvarken: volgens de uitbetalingssystematiek van VION Good Farming Welfare, januari 2015. De basisprijs, exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke, bedraagt € 1,39. Het uitbetalingssysteem van VION is gebruikt om de kortingen en toeslagen voor vleespercentage, spier- en spekdikte te berekenen. Daarnaast is de gewichtskorting berekend.
- Kosten jute zak: € 0,50 per stuk
Kosten jute doek: € 0,45 per stuk
Kosten touw: € 0,34 per meter
Kosten luzerne: € 10,60 per baal van 20 kg

Het financiële resultaat per afgeleverde big is weergegeven in tabel 17.

Tabel 17 Financiële resultaat (in € per afgeleverd big) van biggen die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen; het verschil is weergegeven ten opzichte van het controle voer (+ = hoger; - = lager)

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voyer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Opbrengst	- ^a	+0,11 ^a	-0,83 ^b	-1,17 ^b	0,28	0,005
Voerkosten	- ^a	+0,37 ^c	+0,27 ^b	+0,63 ^d	0,01	< 0,001
Uitvalkosten	-	+0,50	-0,18	-1,06		
Kosten veterinaire behandelingen	-	-0,04	-0,10	-0,14		
Overige kosten ²	-	+0,00	+0,00	+0,00		
Kosten jute doeken	-	-0,02	+0,04	-0,03		
Kosten touw + luzerne	-	-0,02	-0,01	+0,04		
Totale kosten	- ^a	+0,79 ^b	+0,02 ^a	-0,56 ^c	0,02	< 0,001
Opbrengst – kosten	- ^a	-0,68 ^{ab}	-0,85 ^b	-0,61 ^{ab}	0,29	0,016

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² overige kosten: kosten voor gezondheidszorg, elektriciteit, water, verwarming en overig;

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

Uit tabel 17 blijkt dat het financiële resultaat per afgeleverde big significant hoger was bij de biggen die het controlevoer kregen dan bij de biggen die het controlevoer met extra aminozuren kregen. Dit is m.n. het gevolg van de hogere opbrengst en de lagere voerkosten per afgeleverde big van de biggen op het controlevoer. Het financiële resultaat per afgeleverde big van de biggen die het vezelrijke voer of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen zat hier tussen in.

Het financiële resultaat per afgeleverd vleesvarken is weergegeven in tabel 18.

Tabel 18 Financiële resultaat (in € per afgeleverd vleesvarken) van vleesvarkens die controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen; het verschil is weergegeven ten opzichte van het controlevoer (+ = hoger; - = lager)

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voyer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Opbrengst	-	-2,65	-2,51	-3,82	1,47	0,31
Kosten aankoop big	-	+0,19	-0,83	-0,44	0,32	0,13
Voerkosten	- ^a	+2,67 ^b	+3,67 ^c	+6,25 ^d	0,05	< 0,001
Uitvalkosten	-	+0,83	+2,70	-1,20		
Kosten veterinaire behandelingen	-	-0,01	+0,17	+0,10		
Overige kosten	-	+0,00	+0,00	+0,00		
Kosten jute zakken	-	+0,00	+0,20	+0,05		
Kosten touw + luzerne	-	-0,06	+0,18	-0,15		
Totale kosten	- ^a	+3,62 ^b	+6,09 ^c	+4,61 ^d	0,34	< 0,001
Saldo ²	- ^a	-6,27 ^b	-8,60 ^b	-8,43 ^b	1,51	< 0,001

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² saldo = opbrengst minus kosten; ^{a,b,c,d} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

Uit tabel 18 blijkt dat het saldo per afgeleverd vleesvarken het hoogst was bij de vleesvarkens die het controlevoer kregen. Dit komt m.n. door de hogere opbrengst en de lagere voerkosten per afgeleverd

vleesvarken. Het saldo per afgeleverd vleesvarkens verschilde niet significant tussen de vleesvarkens die het vezelrijke voer, het voer met extra aminozuren of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen.

Tijdens het onderzoek zijn 10 dieren (2 daders en 8 slachtoffers) naar de noodopvang verplaatst. Eén van de twee daders is als zoekbeer ingezet op VIC Sterksel. De overige negen dieren zijn op slachtleeftijd naar het slachthuis geleverd en hadden een vergelijkbare groei als de andere dieren in het onderzoek. Het verbruik van vangnetmaterialen en eventuele extra arbeid voor de dieren in de noodopvang is niet geregistreerd.

4 Discussie

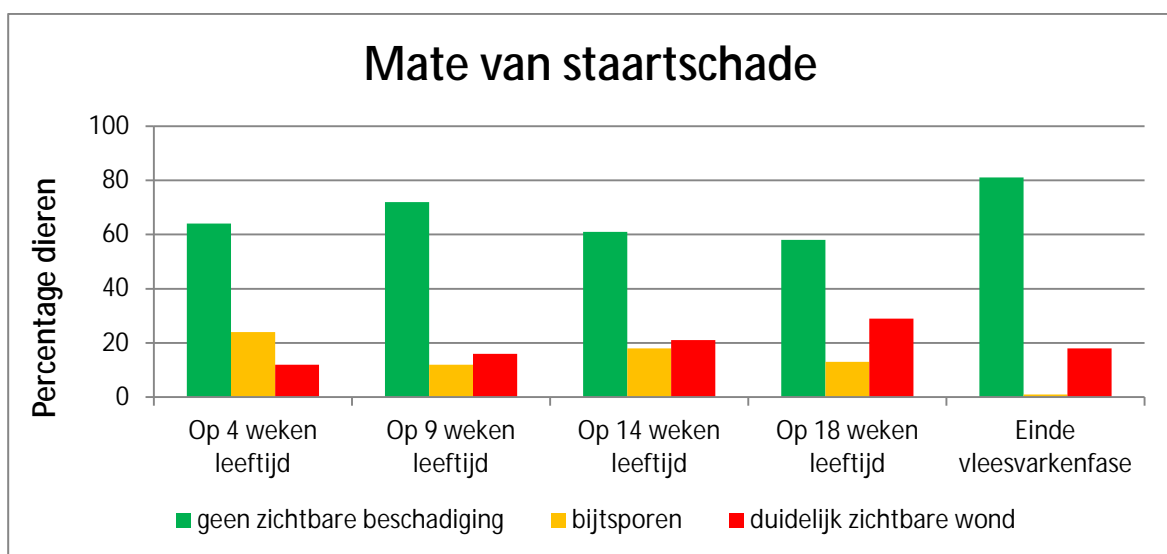
Onderzocht is of bijtgedrag (staart-, oor- en flankbijten) en bijtschade (staart- en oorschade) bij dieren met intacte (niet gecoupeerde) staart verminderd kunnen worden door de dieren vanaf enkele dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis voer met extra vezels (verzadigend voer) en/of voer met extra aminozuren (tryptofaan, threonine en methionine) te geven. Daarnaast is nagegaan wat het effect is van extra vezels en extra aminozuren in het voer op de technische en financiële resultaten van gespeende biggen en vleesvarkens.

4.1 Bijtgedrag en bijtschade

Op een leeftijd van 4 weken (bij spenen), 9 weken (bij opleg in de vleesvarkensstal), 14 weken, 18 weken en daags voor afleveren zijn alle individuele dieren beoordeeld op staart- en oorbeschadigingen en is beoordeeld of de staartlengte wel of niet intact was.

Verloop van staart- en oorschade in de tijd

In figuur 1 is de verdeling van de staartschadescores (geen staartbeschadiging, bijtsporen en zichtbare wond) van alle dieren in het onderzoek (dus over proefbehandelingen heen) op de vijf meetmomenten weergegeven.



Figuur 1 Mate van staartschade (gemiddeld over alle dieren in het onderzoek)

Uit figuur 1 blijkt dat bij spenen op 4 weken leeftijd gemiddeld 64% van de biggen geen staartbeschadiging had, 24% had bijtsporen en 12% had een zichtbare wond. In het demonstratieproject (Van der Peet et al., 2016) had op 4 weken leeftijd circa 44% van de biggen geen staartbeschadiging, 39% had bijtsporen en 17% had een zichtbare wond. In ons onderzoek is het percentage biggen met bijtsporen of een zichtbare wond op 4 weken leeftijd dus 20% lager dan in het demonstratieproject. Uit beide onderzoeken blijkt echter dat staartbijten al in de kraamstal voorkomt. Dit is ook bekend vanuit de wetenschappelijke literatuur (o.a. Ursinus et al., 2014).

Op 9 weken leeftijd had gemiddeld 72% van de dieren geen staartbeschadiging, 12% had bijtsporen en 16% had een zichtbare wond. Bij 4% van de gespeende biggen is tussen 4 en 9 weken leeftijd een staart- of oorwond geconstateerd en is een dierkaart ingevuld. Dit is dus lager dan de 16% met een zichtbare wond of 9 weken leeftijd. Op 9 weken leeftijd zijn de dieren allemaal individueel in de weegschaal gezet en zijn de staarten beoordeeld. Bij deze nauwkeurige inspectie worden wondjes

gezien die bij beoordeling vanaf de voergang niet zichtbaar zijn. Met name kleine wondjes worden niet gezien bij beoordeling vanaf de voergang. In het demonstratieproject (Van der Peet et al., 2016) had op 9 weken leeftijd 66% van de dieren geen staartbeschadiging, 18% had bijtsporen en 16% had een zichtbare wond. In beide onderzoeken neemt het percentage dieren zonder staartbeschadiging toe van 4 tot 9 weken leeftijd. Het percentage dieren met een zichtbare wond blijft echter gelijk of neemt iets toe van 4 tot 9 weken leeftijd. In het onderzoek van Ursinus et al. (2014) nam het percentage dieren met een zichtbare wond ook iets toe van 4 tot 9 weken leeftijd.

Tijdens de vleesvarkensperiode daalde het percentage dieren zonder staartbeschadigingen naar 61% op 14 leeftijd en 58% op 18 weken leeftijd om vervolgens toe te nemen naar 81% de dag voor afleveren naar het slachthuis. Het percentage dieren met een zichtbare wond nam toe van 16, naar 21 en 29% op respectievelijk 9, 14 en 18 weken leeftijd om vervolgens te dalen naar 18% de dag voor afleveren. Het percentage dieren zonder staartbeschadigingen was gedurende het vleesvarkenstraject dus lager en het percentage dieren met een zichtbare wond hoger dan de dag voor afleveren. Aan het eind van het vleesvarkens periode zijn de staartschades mogelijk deels hersteld door inzet van het vangnet. Ook Ursinus et al. (2014) zagen dat het percentage opfokzeugen met een zichtbare wond toenam van 9 naar 13 weken leeftijd. Dit zagen ze echter niet als de dieren een jute zak ter beschikking hadden. In het demonstratieproject (Van der Peet et al., 2016) had 82% van de dieren geen staartbeschadiging de dag voor afleveren en had 12% een duidelijk zichtbare wond. Dit komt overeen met de resultaten die wij gevonden hebben.

Het percentage dieren met een intacte staartlengte (er mist geen deel van de staart) daalde met het ouder worden van de dieren. Het daalde van 98, naar 96, 92, 80 en 77% op respectievelijk 4, 9, 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren. Een niet intacte staart (deel van de staart is eraf) herstelt zich niet door inzet van het vangnet, het blijft altijd een niet intacte staart. Bij afleveren miste gemiddeld 23% van de dieren een deel van de staart.

Op 4 en 9 weken leeftijd had respectievelijk 13 en 17% van de biggen een oorbeschadiging. Tijdens de vleesvarkensperiode was dit van 2, 9 en 3% op respectievelijk 14 en 18 weken leeftijd en daags voor afleveren. Oorbeschadigingen kwamen, net als staartbeschadigingen, dus al voor in de kraamstal. Ze kwamen het meeste voor bij de gespeende biggen en in veel mindere mate bij de vleesvarkens. Ook uit de gedragswaarnemingen bleek dat oorbijten veel meer voorkwam op 7 weken leeftijd dan op 21 weken leeftijd (25 vs 11 keer per hok gedurende 8 keer 10 minuten waarnemen). Oorbeschadigingen kunnen het gevolg zijn van agressief gedrag (D'Eath, 2002). Bij spenen zijn de biggen uit verschillende tomen gemengd. Dit kan resulteren in agressief gedrag omdat de rangorde vastgesteld moet worden. Bij opleg in de vleesvarkensstal zijn ze niet opnieuw gemengd en hoefde de rangorde niet opnieuw vastgesteld te worden. Agressief gedrag is niet gemeten tijdens het onderzoek maar mogelijk vertoonden de gespeende biggen meer agressief gedrag dan de vleesvarkens en verklaart dit het hogere percentage biggen met oorbeschadigingen.

Effect extra vezels

Op 4 en 9 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadigingen, het percentage dieren met een intacte staartlengte en het percentage dieren zonder oorbeschadigingen vergelijkbaar bij de dieren die wel of geen extra vezels in het voer kregen. Ook het aantal keer staartbijten, oorbijten en anders bijten op 7 weken leeftijd was vergelijkbaar bij de biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen. Het verstrekken van extra vezels via het voer heeft bij biggen in de kraamstal en bij gespeende biggen dus niet geresulteerd in minder bijtgedrag en minder staart- en oorschade. Tijdens het onderzoek is 5,5% van de gespeende biggen uitgevallen vanwege een infectie met *S. suis*. Dit was vergelijkbaar bij de biggen die wel of geen extra vezels kregen. Ook zijn alle dieren via het drinkwater behandeld vanwege een *S. suis* infectie. Een verminderde gezondheid verhoogt de kans op bijtgedrag (Moinard et al., 2003; Taylor et al., 2010). Het te verwachte effect van vezels op de vermindering van bijtgedrag (Bolhuis et al., 2010) is mogelijk teniet gedaan door de verminderde gezondheid van de gespeende biggen.

Op 14 en 18 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadiging en het percentage dieren met een intacte staartlengte hoger bij de dieren die extra vezels in het voer kregen. Daarnaast was het percentage dieren met een zichtbare wond (m.n. op 14 weken leeftijd) lager en zijn er duidelijk minder vleesvarkens naar de noodopvang verplaatst vanwege een aangebeten staart (7 versus 1 dier). Het verstrekken van extra vezels via het voer heeft bij de vleesvarkens dus geresulteerd in minder staartschade. Soortgelijke resultaten zijn gevonden in de literatuur. Extra vezels zorgen voor verlenging van de eettijd en meer verzadiging, resulterend in minder manipulatief gedrag gericht op hokgenoten (Bolhuis et al., 2010), minder oraal gedrag (Brouns et al., 1994) en een lagere kans op staartbijten (Taylor et al., 2010).

De dag voor afleveren was het percentage dieren zonder staartbeschadiging en het percentage dieren met een zichtbare wond vergelijkbaar bij wel of geen extra vezels in het voer. Het percentage dieren zonder staartbeschadigingen was de dag voor afleveren veel hoger dan gedurende het vleesvarkenstraject. Dit is mogelijk het gevolg van het inzetten van het vangnet en is mogelijk ook de reden dat er geen verschil in staartschade is tussen wel of geen extra vezels in het voer. Het percentage dieren met een intacte staartlengte is de dag voor afleveren wel duidelijk hoger bij extra vezels in het voer.

Geconcludeerd kan worden dat het verstrekken van extra vezels in het voer het percentage vleesvarkens met staartbeschadigingen verlaagde. Echter, ook bij extra vezels in het voer kwamen staartbeschadigingen voor. Staartbijten is een multifactorieel probleem (Taylor et al., 2010; D'Eath et al., 2014) en kan niet volledig voorkomen worden door alleen extra vezels of een combinatie van extra vezels en extra aminozuren toe te voegen aan het voer (McIntyre and Edwards, 2002).

Effect extra aminozuren

Op 4 weken leeftijd was er geen effect van extra aminozuren in het voer op het percentage dieren zonder staartbeschadigingen en het percentage dieren met een intacte staart. Op 9 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadigingen en het percentage biggen met een intacte staartlengte echter iets lager bij extra aminozuren in het voer. Het aantal keer staartbijten, oorbijten en anders bijten op 7 weken leeftijd was vergelijkbaar bij de biggen die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen. Het verstrekken van extra aminozuren via het voer heeft bij gespeende biggen dus niet geresulteerd in minder bijtgedrag en minder staart- en oorschade. Dit is in tegenstelling met de resultaten van Martinez-Trejo et al. (2009). Zij zagen duidelijk minder bijtgedrag en minder agressief gedrag bij biggen die 17, 34 of 52% extra tryptofaan in het voer kregen. Tryptofaan is een precursor voor de neurotransmitter serotonine en heeft invloed op het gedrag van mens en dier (Riedel et al., 2002). Uit diverse onderzoeken is gebleken dat een hoog tryptofaangehalte in het voer resulteert in rustigere dieren (McIntyre and Edwards, 2002), minder vechten (Li et al., 2006) en minder staart- en oorbijten (Martinez-Trejo et al. (2009)). De reden waarom wij op 9 weken leeftijd geen of zelfs een negatief effect vinden van extra aminozuren in het voer is niet helemaal duidelijk. Mogelijk heeft de verminderde gezondheid van de biggen een rol gespeeld. Bij de gespeende biggen die extra aminozuren in het voer kregen, zijn meer dieren behandeld vanwege luchtwegaandoeningen. Kritas and Morrison (2007) en Monaird et al. (2003) geven aan dat er een positieve relatie is tussen luchtwegaandoeningen en staartbijten. Daarnaast hebben de gespeende biggen die extra aminozuren in het voer kregen minder voer opgenomen en zijn langzamer gegroeid. Een lagere groei als gevolg van een mindere gezondheid kan de incidentie van bijtgedrag verhogen (Taylor et al., 2010).

Op 18 weken leeftijd en de dag voor afleveren was het percentage dieren zonder staartbeschadiging hoger bij extra aminozuren in het voer. Daarnaast vertoonden de vleesvarkens op 21 weken leeftijd minder staartbijtgedrag bij extra aminozuren in het voer. Deze resultaten komen overeen met die van McIntyre and Edwards (2000a) en Martinez-Trejo et al. (2009). Het percentage dieren met een intacte staartlengte was op 18 weken leeftijd en bij afleveren wel lager bij extra aminozuren in het voer. Dit verschil is echter al ontstaan tijdens de opfokperiode en tijdens het begin van de vleesvarkensperiode.

Geconcludeerd kan worden dat het verstrekken van extra aminozuren in het voer het percentage vleesvarkens zonder staartbeschadigingen bij afleveren verhoogde. Het percentage vleesvarkens met een intacte staartlengte was echter lager bij extra aminozuren in het voer.

4.2 Technische resultaten

Effect extra vezels

Er waren geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen gespeende biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen. De toevoeging van 10% vezelrijke grondstoffen aan het speenvoer en opfokvoer (5% haverschalen, 3% bietenpulp en 2% cichorei) heeft de voeropname en de groei dus niet verlaagd. Ook Paredes (2014) vond geen verschillen in voeropname en groei tussen gespeende biggen die een controlevoer of een vezelrijk voer kregen. Zij vond wel een negatief effect op de voederconversie van het verstrekken van een vezelrijk voer. In haar onderzoek was het aandeel vezelrijke grondstoffen in het voer veel hoger dan in ons onderzoek. Daarnaast gebruikte zij hoge kwaliteit eiwitbronnen in het controlevoer en lagere kwaliteit eiwitbronnen in het vezelrijke voer. Mogelijk verklaart de combinatie van veel vezels en lagere kwaliteit eiwitbronnen het negatieve effect op de voederconversie.

De vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen namen minder voer (2,23 vs 2,29 kg/d) op en groeiden langzamer (907 vs 930 g/d) dan de vleesvarkens die geen extra vezels in het voer kregen. Daarnaast was het vleespercentage hoger (59,4 vs 58,9%), de spekdikte lager (13,5 vs 14,2 mm) en het aanhoudingspercentage lager (77,3 vs 77,8%) bij de vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Van der Peet-Schwering et al. (2006). Het voer met extra vezels bevatte een hoger gehalte aan fermenteerbare koolhydraten dan het voer zonder extra vezels. Uit diverse onderzoeken met onbeperkt gevoerde drachtige zeugen is gebleken dat de voeropname beperkt kan worden door de zeugen een voer met een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten te geven (Brouns et al., 1995; Whittaker et al., 2000; Van der Peet-Schwering e.a., 2003). Fermenteerbare vezels vertragen de maaglediging en hebben een hoog waterbindend vermogen (Guérin et al., 2001) waardoor zeugen zich mogelijk sneller verzadigd voelen. Daarnaast stabiliseren ze het glucosegehalte in het bloed (De Leeuw, 2004) en blijft het glucosegehalte in het bloed langer op een hoog niveau (Vestergaard, 1997), waardoor de zeugen zich langere tijd verzadigd voelen. Uit het onderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (2006) en ons onderzoek blijkt dat voer met een hoger gehalte aan fermenteerbare koolhydraten ook bij onbeperkt gevoerde vleesvarkens de voeropname kan beperken en het vleespercentage kan verbeteren.

Effect extra aminozuren

De gespeende biggen die extra aminozuren in het voer kregen namen de eerste twee weken na spenen minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de biggen die geen extra aminozuren in het voer kregen. Van dag 14 tot dag 35 na spenen en tijdens de vleesvarkensperiode waren er geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen de dieren die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen. Deze resultaten komen niet overeen met die van Van der Meer et al. (2016a). Zij vonden bij vleesvarkens een positief effect op de voeropname, groei en voederconversie van 20% extra darmverteerbaar methionine+cystine, threonine en tryptofaan in vleesvarkensvoerders. Zij concludeerden dat methionine, threonine en tryptofaan mogelijk limiterend waren in de vleesvarkensvoerders zonder extra aminozuren en dat de extra toevoeging daarom resulteerde in een verbetering van de technische resultaten. De gehalten aan darmverteerbaar lysine, threonine en tryptofaan in de voeders zonder extra aminozuren waren redelijk vergelijkbaar in het onderzoek van Van der Meer et al. (2016) en in ons onderzoek. Het darmverteerbaar methionine+cystine gehalte in de voeders zonder extra aminozuren was in het onderzoek van Van der Meer et al. (2016) echter ca. 20% lager dan in ons onderzoek en dan geadviseerd door het CVB (CVB, 2012) waardoor de dieren een tekort aan darmverteerbaar methionine+cystine kregen. Dit verklaart waarschijnlijk de lagere groei bij de vleesvarkens die geen extra aminozuren in het voer kregen. In ons onderzoek was er geen sprake van een tekort aan aminozuren voor groei, waardoor we geen verbetering hebben gevonden van de technische resultaten van extra aminozuren in het voer.

5 Conclusies

Onderzocht is of bijtgedrag (staart-, oor- en flankbijten) en bijtschade (staart- en oorschade) bij dieren met een intacte (niet gecoupeerde) staart verminderd kunnen worden door de dieren vanaf enkele dagen na geboorte tot afleveren naar het slachthuis voer met extra vezels (verzadigend voer) en/of extra aminozuren (tryptofaan, threonine en methionine) te geven. Daarnaast is nagegaan wat het effect van deze voeders is op de technische en financiële resultaten van gespeende biggen en vleesvarkens. De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

Bijtgedrag en staart- en oorschade:

- Staartbijten kwam al in de kraamstal voor. Bij spenen op 4 weken leeftijd had 64% van de dieren geen staartbeschadiging, 24% had bijtsporen en 12% had een zichtbare wond.
- Op 14 en 18 weken leeftijd was het percentage dieren zonder staartbeschadigingen lager dan de dag voor afleveren (respectievelijk 61, 58 en 81% op 14 en 18 weken leeftijd en de dag voor afleveren) en het percentage dieren met een zichtbare wond hoger (respectievelijk 21, 29 en 18% op 14 en 18 weken leeftijd en de dag voor afleveren). Aan het eind van de vleesvarkens periode zijn de staartbeschadigingen mogelijk deels hersteld door inzet van het vangnet.
- Bij afleveren had 81% van de vleesvarkens geen staartbeschadiging, 1% had bijtsporen en 18% had een zichtbare wond.
- Het percentage dieren met een intacte staartlengte (er mist geen deel van de staart) daalde van 98% op 4 weken leeftijd naar 77% daags voor afleveren.
- Oorbeschadigingen kwamen het meeste voor bij de gespeende biggen (17% van de biggen op 9 weken leeftijd) en in veel mindere mate bij de vleesvarkens (3% van de vleesvarkens daags voor afleveren).
- Het verstrekken van extra vezels of van extra aminozuren in het voer heeft bij biggen in de kraamstal en bij gespeende biggen niet geresulteerd in minder bijtgedrag en minder staart- en oorschade.
- Bij de vleesvarkens resulteerde het verstrekken van extra vezels via het voer in minder staartschade (hoger percentage dieren zonder staartbeschadiging; hoger percentage dieren met een intacte staartlengte; lager percentage dieren met een zichtbare staartwond; minder dieren naar noodopvang vanwege aangebeten staart (respectievelijk 3,3 en 0,4% van de vleesvarkens bij geen en wel extra vezels in het voer).
- Het verstrekken van extra aminozuren in het voer verhoogde het percentage vleesvarkens zonder staartbeschadigingen bij afleveren (respectievelijk 75,2 en 85,5% bij geen en wel extra aminozuren in het voer). Het percentage vleesvarkens met een intacte staartlengte was echter lager bij extra aminozuren in het voer (respectievelijk 80,6 en 73,1% bij geen en wel extra aminozuren in het voer).

Inzet vangnet:

- In de biggenopfokstal is in 11 van de 48 hokken een vangnet (touw en luzerne) ingezet gedurende 2 tot 19 dagen. Bij 85% van de biggen was de staart- of oorwond na een week hersteld en kon gestopt worden met het inzetten van het vangnet.
- Eén hok (met vezelrijk voer) met ingezet vangnet vanwege staartbijten is ca. 3,5 weken na spenen uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten van de dieren. Er waren enkele dieren in het hok, die continue het gevecht aangingen met de andere dieren in het hok, waardoor een deel van de dieren wonden aan de nek hadden. Het is niet duidelijk waarom deze dieren steeds het gevecht aangingen.
- Bij de vleesvarkens is in 27 van de 47 hokken een vangnet (touw en luzerne) ingezet gedurende 1 tot 5 weken. De meeste vleesvarkens hadden drie dagen na inzet van het vangnet een korst op de staartwond

Technische en financiële resultaten:

- Er waren geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen gespeende biggen die wel of geen extra vezels in het voer kregen.
- De vleesvarkens die extra vezels in het voer kregen namen minder voer op, groeiden langzamer, hadden dunner spek en hadden een hoger vleespercentage dan de vleesvarkens die geen extra vezels in het voer kregen.
- De gespeende biggen die extra aminozuren in het voer kregen namen de eerste twee weken na spenen minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de biggen die geen extra aminozuren in het voer kregen. Van dag 14 tot dag 35 na spenen en tijdens de vleesvarkensperiode waren er geen verschillen in voeropname, groei en voederconversie tussen de dieren die wel of geen extra aminozuren in het voer kregen.
- Het financiële resultaat per afgeleverde big was hoger bij de biggen die het controlevoer kregen dan bij de biggen die het controlevoer met extra aminozuren kregen. Het financiële resultaat per afgeleverde big van de biggen die het vezelrijke voer of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen zat hier tussen in.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken was het hoogst was bij de vleesvarkens die het controlevoer kregen a.g.v. een hogere opbrengst en lagere voerkosten per afgeleverd vleesvarken. Het saldo per afgeleverd vleesvarken verschilde niet tussen de vleesvarkens die het vezelrijke voer, het voer met extra aminozuren of het vezelrijke voer met extra aminozuren kregen.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat met name het verstrekken van extra vezels in het voer resulteerde in een hoger percentage vleesvarkens zonder staartschade (het percentage dieren met een intacte staartlengte bij afleveren naar het slachthuis was respectievelijk 71 en 82% bij geen en wel extra vezels in het voer). Echter, ook bij extra vezels in het voer kwam staartschade voor. Staartbijten is een multifactorieel probleem en kon in dit onderzoek niet volledig voorkomen worden door alleen extra vezels of een combinatie van extra vezels en extra aminozuren toe te voegen aan het voer. Een vangnet was nodig om bijtgedrag zo snel mogelijk te stoppen.

Literatuur

Amory, J.R., A.M. Mackenzie and G.P. Pearce. 2006. Factors in the housing environment of finisher pigs associated with the development of gastric ulcers. *Veterinary Record*, 158, 260-264.

Bolhuis, J.E., H. van den Brand, A.C. Bartels, M. Oostindjer, J.J.G.C. van den Borne, B. Kemp, W.J.J. Gerrits. 2010. Effects of fermentable starch on behaviour of growing pigs in barren or enriched housing. *Applied Animal Behaviour Science*, 123, 77-86.

Brouns, F.S., S.A. Edwards and P.R. English. 1995. Influence of fibrous ingredients on voluntary feed intake of dry sows. *Animal Feed Science and Technology*, 54, 301-313.

D'Eath, R.B. 2002. Individual aggressiveness measured in a resident-intruder test predicts the persistence of aggressive behaviour and weight gain of young pigs after mixing. *Applied Animal Behaviour Science*, 77, 267-283.

D'Eath, R.B., G. Arnoot, S.P. Turner, T. Jensen, H.P. Lahrmann, M.E. Busch, J.K. Niemi, A.B. Lawrence and P. Sandoe. 2014. Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal*, 8:9, 1479-1497.

Elbers, A.R.W., J.H. Vos, G. Hemke and W.A. Hunneman. 1995. Effect of hammer mill screen size and addition of fibre of S-methylmethionine-sulphonium chloride to the diet on the occurrence of oesophagogastric lesions in fattening pigs. *The Veterinary Record*, 16, 290-293.

Elbers, A.R.W. en A. Dirkzwager 1994. Maagslijmvliesveranderingen bij varkens: een literatuuroverzicht. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 119, 22, 669-674.

Guérin, S., Y. Ramonet, M.C. Meunier-Salaün, J. De Cloarec, P. Bourguet and C.H. Malbert, 2001. Dietary fibres reduced gastric emptying rate as a consequence of impaired distal stomach function in conscious pigs. *British Journal of Nutrition*, 85, 343-350.

Kritas, S.K. and R.B. Morrison. 2004. An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. *Journal of Swine Health Production*, 12, 17-22.

Leeuw, J.A. de. 2004. Stimulation of behavioural and nutritional satiety in sows. PhD Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.

Li, Y.Z., B.J. Kerr, K.T. Kidd and H.W. Gonyou. 2006. Use of supplementary tryptophan to modify the behaviour of pigs. *Journal of Animal Science*, 84, 212-220.

Martinez-Trejo, G., M.E. Ortega-Cerrilla, L.F. Rodarte-Covarrubias, J.G. Herrera-Haro, J.L. Figueroa-Velasco, F. Galindo-Maldonado, O. Sánchez-Martínez and A. Lara-Bueno. 2009. Aggressiveness and productive performance of piglets supplemented with tryptophan. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 4, 608-611.

McIntyre, J. and S.A. Edwards. 2002. An investigation into the effect of different protein and energy intakes on model tail chewing behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 77, 2, 93-104.

McIntyre, J. and S.A. Edwards. 2000a. An investigation into the effect of tryptophan on tail chewing behaviour of growing pigs. In: *Proceedings of the British Society of Animal Science*, 34.

Meer, Y. van der, W.J.J. Gerrits, B. Kemp and J.E. Bolhuis. 2016. Low dietary amino acid supply and housing under low sanitary conditions increases damaging behaviours in pigs. Abstract ISAE.

Meer, Y. van der, W.J.J. Gerrits en A.J.M. Jansman. 2016a. Het effect van aminozuuraanbod en – samenstelling van het voer op zoötechnische prestaties van beren gehuisvest onder verschillende sanitaire condities. Vertrouwelijk rapport 445, Wageningen Livestock Research, Wageningen.

Moinard, C., M. Mendl, C.J. Nicol and L.E. Green. 2003. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 333-355.

Paredes, S. 2014. Unweeling causes for growth retardation in piglets. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen.

Peet, G.F.V. van der, M. Kluivers-Poodt, N. Dirx, A. Hoofs, C.M.C. van der Peet-Schwering, G.P. Binnendijk, W.W. Ursinus, J.E. Bolhuis. 2016. Houden van varkens met een intacte staart. Invulling van stp 1 van de Verklaring van Dalfsen: demonstratieproject, praktijknetwerk en internationale samenwerking. Rapport 939, Wageningen Livestock Research, Wageningen.

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

Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.G. Plagge en G.P. Binnendijk. 2003. Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting. PraktijkRapport Varkens 22, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.

Riedel, W.J., T. Klaassen and J.A.J. Schmitt. 2002. Tryptophan, mood, and cognitive function. *Brain Behavior and Immunity*, 16, 581-589.

Taylor, N.R., D.C.J. Main, M. Mendl and S.A. Edwards. 2010. Tail-biting: A new perspective. *The Veterinary Journal*, 186, 137-147.

Ursinus, W.W., H.J. Wijnen, A.C. Bartels, N. Duijvesteijn, C.G. van Reenen and J.E. Bolhuis. 2014. Damaging biting behaviors in intensively kept rearing gilts: The effect of jute sacks and relations with production characteristics. *Journal of Animal Science*, 92, 5193-5202.

Vestergaard, E.-M., 1997. The effect of dietary fibre on welfare and productivity of sows. Ph.D. dissertation, Research Centre Foulum, Denmark.

Whittaker, X.S., S.A. Edwards, H.A.M. Spoolder, S. Corning and A.B. Lawrence, 2000. The performance of group-housed sows offered a high fibre diet ad libitum. *Animal Science*, 70, 85-93.

Bijlage 1 Samenstelling biggenvoer

Speenvoer

		Controlevoer	Vezelrijk voer	Voer met extra az	Vezelrijk voer met extra az
AARDAPPELEIWIT	%	2.000	2.000	2.000	2.000
GERST	%	32.000	31.500	32.000	31.500
TARWEGRIES	%	2.500	2.500	2.500	2.500
MAÏS	%	5.000	5.000	5.000	5.000
TARWE	%	20.000	6.000	20.000	6.000
SOJABONEN GEËXTRUDEERD	%	6.500	6.600	6.500	6.500
TARWEVOERBLOEM	%	7.073	9.776	6.576	9.802
SOJA OLIE	%	0.045	1.498	0.079	1.500
SOJASCHROOT	%	4.500	4.797	4.500	4.500
HAVERSCHILLENMEEL	%	0.000	5.000	0.000	5.000
BIETENPULP	%	0.000	3.000	0.000	3.000
WEIPOEDER	%	2.500	2.500	2.500	2.500
MAÏSGLUTENMEEL	%	2.000	2.000	2.000	2.000
HAVERMOUT ONTSLOTEN	%	6.500	6.500	6.500	6.500
CICHOREI	%	0.000	2.000	0.000	2.000
SOYCOMILL	%	1.000	1.500	1.000	1.500
PREMIX	%	8.382	7.829	8.845	8.198
Ruw Eiwit	g/kg	167.400	166.000	169.000	166.630
Ruwe Celstof	g/kg	29.430	49.550	29.390	49.380
Ruw Vet Extr	g/kg	49.000	61.380	49.460	61.130
Ruw As	g/kg	48.910	51.340	49.870	51.460
Vocht	g/kg	109.690	106.220	109.100	105.800
Zetmeel Ew	g/kg	418.570	352.680	415.510	352.650
Calcium	g/kg	5.450	5.300	5.600	5.400
P.Vertb	g/kg	3.900	3.900	3.900	3.900
Natrium	g/kg	2.800	2.800	3.000	2.800
Chloor	g/kg	5.830	5.720	6.130	5.740
Kalium	g/kg	6.680	7.290	6.650	7.210
dEB	meq	128.000	147.000	128.000	144.000
EW(x100)	-	114.000	114.000	114.000	114.000
NSP	g/kg	139.200	185.620	138.460	184.780
Vit E -Added	mg/kg	150.000	150.000	150.000	150.000
il-lys Va	g/kg	10.370	10.370	10.370	10.370
il-m+c Va	g/kg	6.270	6.270	7.520	7.520
il-treo Va	g/kg	6.160	6.160	7.390	7.390
il-tryp Va	g/kg	1.940	1.940	2.520	2.520
il LNAA		34.090	33.260	33.950	32.880
ilm+cVa/il-lysVa	-	60.500	60.500	72.500	72.500
iltreoVa/il-lysVa	-	59.400	59.400	71.300	71.300
iltrypVa/il-lysVa	-	18.700	18.700	24.300	24.300

Opfokvoer

		Controlevoer	Vezelrijk voer	Voer met extra az	Vezelrijk voer met extra az
GERST	%	30.000	30.000	30.000	30.000
TARWEGRIES	%	3.500	3.500	3.500	3.500
MAÏS	%	7.500	7.500	7.500	7.500
TARWE	%	30.930	14.621	30.994	14.635
DANEX	%	5.000	5.000	5.000	5.000
VOERHAVERMEEL	%	5.000	5.000	5.000	5.000
SOJA OLIE	%	0.734	3.993	0.738	4.036
SOJASCHROOT	%	12.839	16.172	12.301	15.642
HAVERSCHALEN	%	0.000	5.000	0.000	5.000
BIETENPULP	%	0.000	3.000	0.000	3.000
CICHOREI	%	0.000	2.000	0.000	2.000
BIOLYS70	%	0.737	0.632	0.761	0.658
DL-METHIONINE	%	0.165	0.179	0.294	0.309
L-THREONINE	%	0.172	0.157	0.302	0.288
VM825 TRYPTOFAAN 25	%	0.135	0.130	0.379	0.374
PREMIX	%	3.288	3.116	3.231	3.058
Ruw Eiwit	g/kg	170.000	170.000	170.000	170.000
Ruwe Celstof	g/kg	39.060	54.790	38.920	54.630
Ruw Vet Extr	g/kg	40.000	71.410	40.000	71.790
Ruw As	g/kg	46.070	48.380	46.320	48.620
Vocht	g/kg	124.470	116.080	124.020	115.580
Zetmeel Ew	g/kg	427.060	333.810	427.410	333.850
Suikers	g/kg	35.400	38.190	34.920	37.700
Calcium	g/kg	6.350	6.250	6.350	6.250
P.Vertb	g/kg	3.400	3.400	3.400	3.400
Natrium	g/kg	3.000	2.800	3.000	2.800
Chloor	g/kg	4.540	4.160	4.530	4.160
Kalium	g/kg	7.430	7.900	7.330	7.790
dEB	meq	193.000	207.000	190.000	204.000
EW(x100)	-	112.149	112.000	112.048	112.000
NSP	g/kg	160.373	203.394	159.673	202.665
Vit E -Added	mg/kg	150.000	150.000	150.000	150.000
il-lys Va	g/kg	10.206	10.192	10.196	10.192
il-meth Va	g/kg	3.761	3.875	5.010	5.130
il-m+c Va	g/kg	6.123	6.115	7.341	7.338
il-treo Va	g/kg	6.021	6.013	7.219	7.216
il-tryp Va	g/kg	1.939	1.936	2.518	2.517
il LNAA	g/kg	32.470	33.023	31.898	32.449
ilmethVa/il-lysVa	-	0.369	0.380	0.491	0.503
ilm+cVa/il-lysVa	-	0.600	0.600	0.720	0.720
iltreoVa/il-lysVa	-	0.590	0.590	0.708	0.708
iltrypVa/il-lysVa	-	0.190	0.190	0.247	0.247

Bijlage 2 Samenstelling vleesvarkensvoer

Startvoer

		Controlevoer	Vezelrijk voer	Voer met extra az	Vezelrijk voer met extra az
MAIS	%	12.000	11.747	12.000	11.026
GERST	%	29.700	29.700	30.084	29.700
TARWE	%	26.830	14.850	26.553	14.850
CORNSTEEP	%	2.500	1.330	2.500	2.500
TARWEGRIES	%	7.350	4.950	7.420	4.950
PALMOLIE-RUW	%	0.493	2.500	0.492	2.500
SOYAOLIE RUW	%	1.000	1.000	1.000	1.320
HAVERSCHALEN	%	0.000	5.000	0.000	5.000
BIETENPULP	%	0.000	3.960	0.000	3.960
SOYA HIPRO	%	13.748	14.513	13.250	13.799
SOYAHULLEN	%	0.000	1.000	0.000	1.000
RAAPSCHROOT	%	2.475	2.475	2.475	2.376
29-ZONNEPITSCHROOT	%	0.000	2.970	0.000	2.970
L-METHIONINE	%	0.097	0.112	0.214	0.227
LYSINE SULFAAT 70 %	%	0.566	0.543	0.590	0.569
THREONINE	%	0.100	0.099	0.220	0.219
TRYPTOFAAN	%	0.101	0.111	0.382	0.398
PREMIX	%	3.040	3.140	2.820	2.636
Ruw Eiwit	%	16.500	16.500	16.500	16.500
Ruwe Celstof	%	3.750	6.204	3.750	6.155
Ruw Vet Extr	%	3.975	5.970	3.976	6.183
Ruw As	%	5.026	5.277	4.995	5.270
Vocht	%	12.383	11.322	12.343	11.710
Zetmeel Ew	%	42.275	35.100	42.301	34.603
Suikers	%	3.623	3.860	3.617	3.828
Calcium	%	0.700	0.700	0.700	0.700
P.Vertb	%	0.269	0.260	0.268	0.260
Natrium	%	0.230	0.230	0.230	0.230
Chloor	%	0.388	0.386	0.388	0.381
Kalium	%	0.795	0.788	0.785	0.806
dEB	meq	194.265	193.106	191.681	198.925
EW(x100)	-	112.000	112.000	112.000	112.000
NSP	%	15.099	20.906	15.180	20.850
Vit E -Added	mg/kg	120.000	120.000	120.000	120.000
il-lys Va	%	0.930	0.930	0.930	0.930
il-meth Va	%	0.315	0.330	0.429	0.443
il-m+c Va	%	0.558	0.558	0.670	0.670
il-treo Va	%	0.549	0.549	0.660	0.660
il-tryp Va	%	0.177	0.177	0.230	0.230
il LNAA	%	2.756	2.720	2.712	2.674
ilmethVa/il-lysVa	-	0.339	0.355	0.462	0.476
ilm+cVa/il-lysVa	-	0.600	0.600	0.720	0.720
iltreoVa/il-lysVa	-	0.590	0.590	0.710	0.710
iltrypVa/il-lysVa	-	0.190	0.190	0.247	0.247

Tussenvoer

		Controlevoer	Vezelrijk voer	Voer met extra az	Vezelrijk voer met extra az
MAIS	%	14.200	14.750	14.200	14.750
GERST	%	19.800	19.800	19.800	19.800
TARWE	%	37.512	21.916	37.319	21.849
CORNSTEEP	%	2.236	2.241	2.236	2.500
TARWEGRIES	%	4.000	4.000	4.000	4.000
TARWEGLUTENVOERMEEL	%	4.875	4.000	4.894	4.000
PALMOLIE-RUW	%	0.490	2.500	0.490	2.500
SOJAOLIE-RUW	%	0.500	0.944	0.500	0.979
HAVERSCHALEN	%	0.000	5.000	0.000	5.000
BIETENPULP	%	0.000	4.000	0.000	4.000
SOJA HIPRO	%	7.500	8.643	7.500	8.166
SOJAHULLEN	%	0.000	2.000	0.000	2.000
RAAPZAADSCHROOT	%	4.950	4.950	4.950	4.950
29-ZONNEPITSCHROOT	%	1.486	3.000	1.417	3.000
L-METHIONINE 99%	%	0.040	0.055	0.139	0.157
LYSINE SULFAAT 70%	%	0.519	0.417	0.520	0.491
THREONINE	%	0.072	0.068	0.168	0.169
TRYPTOFAAN	%	0.057	0.072	0.296	0.321
PREMIX	%	1.763	1.644	1.571	1.368

Ruw Eiwit	%	15.021	15.000	15.155	15.000
Ruwe celstof	%	4.272	6.887	4.250	6.870
Ruw vet Extr	%	3.059	5.436	3.059	5.468
Ruw As	%	4.492	4.789	4.481	4.757
Vocht	%	12.378	11.727	12.348	11.795
Zetmeel Ew	%	45.019	36.627	44.904	36.565
Suikers	%	3.575	3.788	3.568	3.754
Calcium	%	0.650	0.650	0.650	0.650
P.Totaal	%	0.430	0.420	0.429	0.413
P.vertb	%	0.256	0.250	0.255	0.245
Natrium	%	0.140	0.140	0.140	0.140
Chloor	%	0.232	0.227	0.231	0.226
Kalium	%	0.721	0.761	0.719	0.759
dEB	meq	180.000	191.921	180.000	191.496
EW(x100)	-	110.000	110.000	110.000	110.000
NSP	%	15.491	21.723	15.520	21.726
Vit E - Added	mg/kg	100.000	100.000	100.000	100.000
il-lys Va	%	0.781	0.781	0.781	0.781
il-meth Va	%	0.246	0.260	0.344	0.359
il-m+c Va	%	0.480	0.480	0.578	0.578
il-treo Va	%	0.461	0.461	0.555	0.555
il-tryp Va	%	0.148	0.148	0.195	0.195
il LNAA	%	2.406	2.394	2.402	2.357
ilmethVa/il-lysVa	-	0.315	0.333	0.441	0.460
ilm+cVa/il-lysVa	-	0.615	0.615	0.740	0.740
iltreoVa/il-lysVa	-	0.590	0.590	0.710	0.710
iltrypVa/il-lysVa	-	0.190	0.190	0.250	0.250

Eindvoer

		Controlevoer	Vezelrijk voer	Voer met extra az	Vezelrijk voer met extra az
MAIS	%	9.900	9.900	9.900	9.800
GERST	%	19.800	19.800	19.800	19.800
TARWE	%	39.436	24.750	40.066	24.750
CORNSTEEP	%	1.750	2.000	2.000	2.000
TARWEGRIES	%	7.214	3.960	6.071	3.960
TARWEGLUTENVOERMEEL	%	3.960	3.960	3.960	3.960
PALMOLIE-RUW	%	0.490	2.500	0.490	2.500
SOJAOLIE RUW	%	0.500	1.053	0.500	1.061
HAVERSCHALEN	%	0.000	5.000	0.000	5.000
BIETENPULP	%	0.000	4.000	0.000	4.000
SOJA HIPRO	%	4.950	6.953	4.950	6.280
SOJAHULLEN	%	0.000	5.000	0.000	5.000
RAAPZAADSCHROOT	%	4.950	4.493	4.950	4.908
29-ZONNEPITSCHROOT	%	4.950	4.703	4.950	4.703
L-METHIONINE 99%	%	0.017	0.038	0.106	0.136
LYSINE SULFAAT 70 %	%	0.487	0.421	0.488	0.444
THREONINE	%	0.054	0.052	0.141	0.154
TRYPTOFAAN	%	0.009	0.036	0.233	0.268
PREMIX	%	1.533	1.381	1.395	1.276
Ruw Eiwit	%	14.770	14.600	14.900	14.600
Ruwe Celstof	%	5.280	8.290	5.190	8.320
Ruw Vet Extr	%	2.990	5.420	2.970	5.440
Ruw As	%	4.350	4.620	4.330	4.590
Vocht	%	12.030	11.620	12.210	11.590
Zetmeel Ew	%	44.090	35.210	44.080	35.200
Suikers	%	3.600	3.720	3.570	3.700
Calcium	%	0.580	0.580	0.580	0.580
P.Totaal	%	0.450	0.420	0.450	0.410
P.Vertb	%	0.250	0.248	0.255	0.250
Natrium	%	0.140	0.140	0.140	0.140
Chloor	%	0.220	0.230	0.220	0.230
Kalium	%	0.700	0.770	0.710	0.760
dEB	meq	180.000	193.250	180.000	190.680
EW(x100)	-	108.000	108.000	108.000	108.000
NSP	%	17.300	23.920	17.020	24.010
Vit E -Added	mg/kg	100.000	100.000	100.000	100.000
il-lys Va	%	0.720	0.720	0.720	0.720
il-meth Va	%	0.220	0.240	0.310	0.330
il-m+c Va	%	0.460	0.450	0.550	0.550
il-treo Va	%	0.430	0.430	0.510	0.520
il-tryp Va	%	0.140	0.140	0.180	0.180
il LNAA	%	2.300	2.280	2.290	2.240
ilmethVa/il-lysVa	-	0.310	0.330	0.430	0.460
ilm+cVa/il-lysVa	-	0.630	0.630	0.760	0.760
iltreoVa/il-lysVa	-	0.590	0.590	0.710	0.720
iltrypVa/il-lysVa	-	0.190	0.190	0.250	0.250

Bijlage 3 Oranje hokkaart

Afdeling + hoknummer	
Startdatum oranje kaart	
Op startdatum: <ul style="list-style-type: none"> · Voer in voerbak · Opbrengst drinknippel (biggen 0,7 l/min; vleesvarkens 1-1,5 l/min) · Afdelingstemperatuur 	ja / nee l/min °C
Einddatum oranje kaart	
Dader(s) (bijters) aan te wijzen?	Ja / nee
Diernummer(s) dader	
Datum dader(s) uit hok (naar noodopvang)	

Beschrijving situatie en bijzonderheden op hokniveau

Datum + tijd	Beschrijving van de verdachte situatie	Opmerkingen	Paraaf

Bijlage 4 Rode hokkaart

Afdeling + hoknummer	
Startdatum rode kaart	
Op startdatum: <ul style="list-style-type: none"> · Voer in voerbak · Opbrengst drinknippel (biggen 0,7 l/min; vleesvarkens 1-1,5 l/min) · Afdelingstemperatuur 	ja / nee l/min °C
Einddatum rode kaart	
Dader(s) (bijters) aan te wijzen?	ja / nee
Diernummer(s) dader	
Datum dader(s) uit hok / naar noodopvang (LET OP: vastleggen verplaatsing, gewicht en voertotaal in FARM)	

Uitgevoerde acties op hokniveau bij inzet vangnet:

Datum + tijd	Touw bevestigd j/n	Touw verwijderd j/n	Aantal scheppen luzerne verstrekt	Opmerkingen	Paraaf

Bijlage 5 Dierkaart

Diernummer	
Afdeling + hoknummer	
Datum 1 ^e constatering wond	
Locatie wond bij 1 ^e constatering*	Staart / Oor / Flank
Datum dier verplaatst naar noodopvang	
Einddatum beoordeling wond	

Beoordeling en behandeling van de wond van het dier

Datum + tijd	Locatie wond*	Wond grootte (zie onder)	Vers bloed zichtbaar	Korst op wond	Necrose (afgestor-ven weefsel)	Behandeling van de wond (welke spray)	Paraaf
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		
	St/Oor/Fl	1 / 2 / 3	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee		

Wondgrootte

	1	2	3
Staart	Klein, deel van punt bloederig/beschadigd	Groot, hele punt bloederig/beschadigd	Deel van staart eraf
Oor	Klein, tot 2 cm van rand beschadigd	Groot, meer dan 2 cm van rand beschadigd	Deel van oor weg
Flank	Klein, tot 2 cm doorsnede	Middel, 2 tot 4 cm	Groot, meer dan 4 cm

Bijlage 6 Technische resultaten kraamstal

Technische resultaten van zuigende biggen die een controle speenvoer, een vezelrijk speenvoer, een speenvoer met extra aminozuren of een vezelrijk speenvoer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal tomen	15	15	14	15		
Gem. pariteit	4,6	4,7	4,1	4,1		
Totaal geboren biggen	15,5	15,4	14,5	13,9		0,79
Levend geboren biggen	14,8	14,3	14,1	13,1		0,80
Doodgeboren biggen	0,7	1,1	0,4	0,8		0,91
Geboortegewicht levend geboren biggen (kg)	1,38	1,38	1,33	1,32	0,064	0,89
Beginaantal biggen	13,7	13,8	13,9	13,1		0,26
Geboortegewicht gespeende biggen (kg)	1,49	1,37	1,38	1,36	0,067	0,48
Aantal gespeende biggen	11,9	12,1	12,2	11,5		0,14
Speengewicht (kg)	8,6	8,6	8,2	8,1	0,24	0,87
Lengte zoogperiode (d)	27,7	27,6	26,7	26,3	0,46	0,92
Groei (g/d)	254	260	253	254	7,0	0,74
Voeropname per big (kg):						
- XL-korrel	0,00	0,17	0,00	0,16	0,013	0,74
- creepfeed	0,11	0,13	0,10	0,11	0,014	0,86
- speenvoer	0,24	0,29	0,23	0,28	0,030	0,99
- totaal	0,35	0,59	0,33	0,55	0,047	0,96

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde

Bijlage 7 Technische resultaten gespeende biggen

Technische resultaten van spenen tot vijf weken na spenen van biggen die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal hokken	12	11 ²	12	12		
Aantal dieren	144	132	144	144		
Speengewicht (kg)	8,8	8,6	8,6	8,4		
Eindgewicht (kg)	24,5	24,6	23,3	23,7		
Aantal dagen	35	35	35	35		
Groei (g/d)	453	462	424	443	10,5	0,64
Voeropname (kg/d)	0,60	0,62	0,58	0,59	0,015	0,58
Voederconversie	1,31 ^a	1,34 ^a	1,38 ^b	1,33 ^a	0,014	0,01

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² Eén hok voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten;

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

Technische resultaten in de speenvoerfase en de opfokvoerfase van biggen die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal hokken	12	11 ²	12	12		
Aantal dieren	144	132	144	144		
<i>Speenvoerfase (D0 – D14):</i>						
Speengewicht (kg)	8,8	8,6	8,6	8,4		
Tussengewicht (kg)	12,5	12,5	11,8	11,7		
Aantal dagen	14	14	14	14		
Groei (g/d)	269	289	241	245	11,8	0,53
Voeropname (kg/d)	0,31	0,32	0,28	0,30	0,014	0,82
Voederconversie	1,18	1,13	1,19	1,24	0,030	0,11
<i>Opfokvoerfase (D14 – D35):</i>						
Tussengewicht (kg)	12,5	12,5	11,8	11,7		
Eindgewicht (kg)	24,5	24,6	23,3	23,7		
Aantal dagen	21	21	21	21		
Groei (g/d)	576	579	547	574	11,7	0,26
Voeropname (kg/d)	0,78	0,81	0,78	0,78	0,018	0,38
Voederconversie	1,36 ^a	1,41 ^b	1,43 ^b	1,36 ^a	0,016	< 0,001

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ² Eén hok voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten;

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

Bijlage 8 Technische resultaten vleesvarkens

Technische resultaten van vleesvarkens die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal hokken	12	11	12	12		
Aantal dieren	135	121	136	140		
<i>Op basis van levend eindgewicht:</i>						
Opleggewicht (kg)	24,4	24,6	23,2	23,8		
Levend eindgewicht (kg)	123,1	122,0	121,8	120,0		
Aantal dagen	106,3	108,3	107,9	108,0		
Groei (g/d)	936	912	923	902	11,6	0,85
Voeropname (kg/d)	2,29	2,25	2,29	2,21	0,033	0,50
Voederconversie	2,45 ^x	2,47 ^{xy}	2,48 ^y	2,45 ^x	0,018	0,10
<i>Op basis van berekend eindgewicht:</i>						
Berekend eindgewicht (kg)	120,7	119,1	119,8	117,4		
Groei (g/d)	914	883	903	877	11,5	0,85
Voederconversie	2,51	2,55	2,53	2,52	0,019	0,11

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal hokken	12	11	12	12		
Aantal dieren	135	121	136	140		
<i>Startvoerfase (D0 – D35):</i>						
Opleggewicht (kg)	24,4	24,6	23,2	23,8		
Tussengewicht (kg)	53,0	52,0	50,8	50,2		
Aantal dagen	35	35	35	35		
Groei (g/d)	818	783	790	756	13,5	0,96
Voeropname (kg/d)	1,63	1,59	1,58	1,52	0,027	0,62
Voederconversie	2,00	2,04	2,00	2,01	0,020	0,37
<i>Tussenvoerfase (D35 – D63):</i>						
Tussengewicht (kg)	53,0	52,0	50,8	50,2		
Tussengewicht (kg)	79,1	77,9	76,8	75,9		
Aantal dagen	28	28	28	28		
Groei (g/d)	950	947	945	934	22,0	0,85
Voeropname (kg/d)	2,28	2,28	2,32	2,20	0,047	0,21
Voederconversie	2,40 ^{ab}	2,42 ^{ab}	2,46 ^a	2,36 ^b	0,030	0,05
<i>Eindvoerfase op basis van levend eindgewicht (D63-aflleveren):</i>						
Tussengewicht (kg)	79,1	77,9	76,8	75,9		
Levend eindgewicht (kg)	123,1	122,0	121,8	120,0		
Aantal dagen	43,3	45,3	44,9	45,0		
Groei (g/d)	1032	996	1019	1001	18,2	0,59
Voeropname (kg/d)	2,86	2,79	2,85	2,79	0,051	0,95
Voederconversie	2,78	2,80	2,80	2,78	0,040	0,57
<i>Eindvoerfase op basis van berekend eindgewicht (D63-aflleveren):</i>						
Berekend eindgewicht (kg)	120,7	119,1	119,8	117,4		
Groei (g/d)	974	926	970	939	17,3	0,61
Voederconversie	2,94	3,02	2,94	2,97	0,046	0,62

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde; ^{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 tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Bijlage 9 Slachtkwaliteit vleesvarkens

Slachtkwaliteit van vleesvarkens die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren geslacht	127	115	122	138		
Slachtgewicht (kg)	95,2	93,6	94,4	92,5	0,91	0,85
Vleespercentage	59,0	59,3	58,8	59,4	0,20	0,36
Spierdikte (mm)	64,9	65,0	65,1	64,9	0,65	0,79
Spekdikte (mm)	14,0	13,6	14,3	13,4	0,30	0,35
Aanhoudingspercentage	77,7	77,3	77,9	77,4	0,24	0,81

¹ SEM = gepoolde standard error van het gemiddelde

Bijlage 10 Uitval biggen en vleesvarkens

Aantal uitgevallen en veterinair behandelde zuigende biggen die een controle speenvoer, een vezelrijk speenvoer, een speenvoer met extra aminozuren of een vezelrijk speenvoer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal tomen	15	15	14	15	
Beginaantal biggen	205	207	195	197	
Totaal uitgevallen	27 (13,2%)	26 (12,6%)	23 (11,8%)	24 (12,2%)	0,75
Waarvan per reden:					
- laag geboortegewicht	12	14	10	6	0,30
- doodliggen	9	5	2	5	0,14
- verhonger	0	5	5	7	0,97
- diarree	0	0	2	0	¹
- achterblijven in groei	0	0	1	2	¹
- diversen	6	2	3	4	0,22
Totaal behandelde dieren	7 (3,4%)	9 (4,3%)	12 (6,2%)	11 (5,6%)	0,60
Per reden van behandelen:					
- kreupelheden	5	6	7	9	0,91
- <i>Streptococcus Suis</i> -infectie	1	2	2	1	¹
- diversen	1	1	3	1	¹
Gemiddelde behandelduur (d)	3,5	2,9	2,7	2,8	0,43

¹ Aantallen te laag om te toetsen

Aantal uitgevallen en veterinair behandelde gespeende biggen die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal hokken	12	11 ¹	12	12	
Aantal dieren opgelegd	144	132	144	144	
Totaal uitgevallen	9 (6,3%)	11 ² (8,3%)	8 (5,6%)	3 (2,1%)	0,12
Waarvan per reden:					
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	9 ^{xy}	11 ^x	7 ^{xy}	2 ^y	0,10
- diversen	0	0	1	1	³
Totaal behandelde dieren	44 (30,6%)	38 (28,8%)	37 (25,7%)	34 (23,6%)	0,98
Per reden van behandelen:					
- kreupelheden	14	13	8	8	0,99
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	20	13	16	14	0,66
- luchtwegaandoeningen	4	6	10	12	0,76
- diversen	6	6	3	0	0,98
Gemiddelde behandelduur (d)	2,8	2,7	2,5	2,8	0,42

¹ Een hok voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege vechten; ² Waarvan 5 dieren uit één hok; ³ Aantallen te laag om te toetsen;

^{xy} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Aantal uitgevallen en veterinaire behandelde vleesvarkens die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal hokken	12	11	12	12	
Aantal dieren opgelegd	135	121	136	140	
Totaal uitgevallen	8 ^{xy} (5,9%)	6 ^{xy} (5,0%)	14 ^x (10,3%)	2 ^y (1,4%)	0,05
- sterfte	4	5	9	2	0,14
- naar noodopvang	4 ^{xy}	1 ^{yz}	5 ^x	0 ^z	0,08
Waarvan per reden:					
- luchtwegaandoeningen	0	0	2	0	¹
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	1	2	3	1	¹
- staartbijter (dader)	0	0	2	0	¹
- aangebeten staart (verwonding)	5	1	3	0	¹
- diversen	2	3	4	1	¹
Totaal behandelde dieren	22 (16,3%)	19 (15,7%)	32 (23,5%)	29 (20,7%)	0,87
Waarvan per reden:					
- kreupelheden	9	2	6	5	0,23
- luchtwegaandoeningen	4	9	12	15	0,39
- <i>Streptococcus suis</i> -infectie	2	3	5	2	0,27
- aangebeten staart (verwonding)	2	1	6	2	0,62
- diversen	5	4	3	5	0,56
Gemiddelde behandelduur (d)	2,5	1,8	2,8	2,6	0,53

¹ Aantallen te laag om te toetsen; ^{x,y,z} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij tenderen naar verschillend (p < 0,10)

Bijlage 11 Staart-, oor- en flank- beschadigingen

Percentage biggen met staart-, oor- en flankbeschadigingen op 4 weken leeftijd (bij spenen) die vanaf circa 2,5 weken leeftijd een controle speenvoer, een vezelrijk speenvoer, een speenvoer met extra aminozuren of een vezelrijk speenvoer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal tomen	15	15	14	15	
Aantal biggen beoordeeld	178	182	167	173	
Staartbeschadiging:					
- geen beschadiging	66,3	64,9	62,3	63,0	0,63
- bijtsporen	25,8	19,2	28,1	23,7	0,69
- zichtbare wond	7,9	15,9	9,6	13,3	0,36
Staartlengte intact:					
- ja	98,9	99,5	98,2	98,3	0,86
- nee, mist deel van de staart	1,1	0,5	1,8	1,7	¹
Oorbeschadiging één of beide oren:					
- geen beschadiging	84,8	86,8	86,8	91,3	0,40
Flankbeschadiging één of beide flanken:					
- geen beschadiging	100	99,5	100	100	0,99

Percentage biggen met staart-, oor- en flankbeschadigingen op 9 weken leeftijd

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal hokken	12	11 ¹	12	12	
Aantal dieren beoordeeld	135	121	136	140	
Staartbeschadiging:					
- geen beschadiging	71,9	80,2	67,7	70,7	0,50
- bijtsporen	11,8	7,4	14,7	11,4	0,68
- zichtbare wond	16,3	12,4	17,6	17,9	0,67
Staartlengte intact:					
- ja	95,6 ^{ab}	99,2 ^a	97,1 ^{ab}	92,1 ^b	0,02
- nee, mist deel van de staart	4,4 ^{ab}	0,8 ^a	2,9 ^{ab}	7,9 ^b	0,03
Oorbeschadiging één of beide oren:					
- geen beschadiging	79,2	81,8	82,4	87,9	0,61
Flankbeschadiging één of beide flanken:					
- geen beschadiging	100	100	99,3	100	0,99

¹ Een hok voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten; ^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

Percentage vleesvarkens met staart-, oor- en flankbeschadigingen op 14 weken leeftijd

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal dieren beoordeeld	131	119	127	139	
Staartbeschadiging:					
- geen beschadiging	59,6	70,6	48,0	67,6	0,31
- bijtsporen	13,7 ^x	21,0 ^{xy}	21,3 ^y	15,8 ^{xy}	0,10
- zichtbare wond	26,7	8,4	30,7	16,6	0,42
Staartlengte intact:					
- ja	93,1	97,5	81,9	95,7	0,25
- nee, mist deel van de staart	6,9	2,5	18,1	4,3	0,25
Oorbeschadiging één of beide oren:					
- geen beschadiging	96,9	97,5	99,2	97,9	0,47
Flankbeschadiging één of beide flanken:					
- geen beschadiging	97,7	98,3	99,2	100,0	0,98

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

Percentage vleesvarkens met staart-, oor- en flankbeschadigingen op 18 weken leeftijd

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal dieren beoordeeld	127	118	125	138	
Staartbeschadiging:					
- geen beschadiging	45,7 ^x	61,9 ^y	63,2 ^y	63,0 ^y	0,072
- bijtsporen	20,5	11,0	10,4	9,4	0,15
- zichtbare wond	33,8	27,1	26,4	27,5	0,44
Staartlengte intact:					
- ja	80,3	86,4	69,6	82,6	0,37
- nee, mist deel van de staart	19,7	13,6	30,4	17,4	0,37
Oorbeschadiging één of beide oren:					
- geen beschadiging	90,6	93,2	91,2	88,5	0,25
Flankbeschadiging één of beide flanken:					
- geen beschadiging	98,4 ^x	96,6 ^{xy}	95,2 ^y	98,6 ^x	0,086

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

Percentage vleesvarkens met staart-, oor- en flankbeschadigingen daags voor afleveren

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal dieren beoordeeld	126	116	122	138	
Staartbeschadiging:					
- geen beschadiging (1 + 2)	75,4	75,0	88,5	82,6	0,32
- bijtsporen	0,8	0,9	0,8	1,4	0,85
- zichtbare wond	23,8	24,1	10,7	16,0	0,35
Staartlengte intact:					
- ja	77,8	83,6	63,9	81,2	0,17
- nee, mist deel van de staart	22,2	16,4	36,1	18,8	0,17
Oorbeschadiging één of beide oren:					
- geen beschadiging	99,2	95,7	97,6	97,1	0,26
Flankbeschadiging één of beide flanken:					
- geen beschadiging	99,2	100	99,2	98,6	0,99

Bijlage 12 Gedragswaarnemingen

Aantal keren bijten per hok gedurende 8 keer 10 minuten waarnemen bij biggen op 7 weken leeftijd die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal hokken	12	12	12	12	
Gemiddeld aantal dieren per hok	11,6	11,6	11,7	11,9	
Staartbijten	10,0	10,8	10,8	12,1	0,28
Oorbijten	26,4	18,7	26,9	27,5	0,54
Anders bijten	42,0 ^a	22,5 ^b	26,5 ^b	32,3 ^{ab}	0,02

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

Aantal keren bijten per hok gedurende 8 keer 10 minuten waarnemen bij vleesvarkens op 21 weken leeftijd die vanaf circa 2,5 weken leeftijd controle voer, vezelrijk voer, voer met extra aminozuren of vezelrijk voer met extra aminozuren verstrekt kregen

	Controle voer	Vezelrijk voer	Voer met extra aminozuren	Vezelrijk voer met extra aminozuren	P-waarde
Aantal hokken	12	11 ¹	12	12	
Gemiddeld aantal dieren per hok	10,6	10,6	10,3	11,5	
Staartbijten	9,6	13,5	8,5	7,1	0,15
Oorbijten	12,8	8,0	11,0	11,7	0,33
Anders bijten	26,3 ^a	14,1 ^b	19,7 ^{ab}	23,0 ^a	0,02

¹ Eén hok voortijdig uit het onderzoek genomen vanwege ernstig vechten; ^{a,b} Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ($p < 0,05$)

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

