

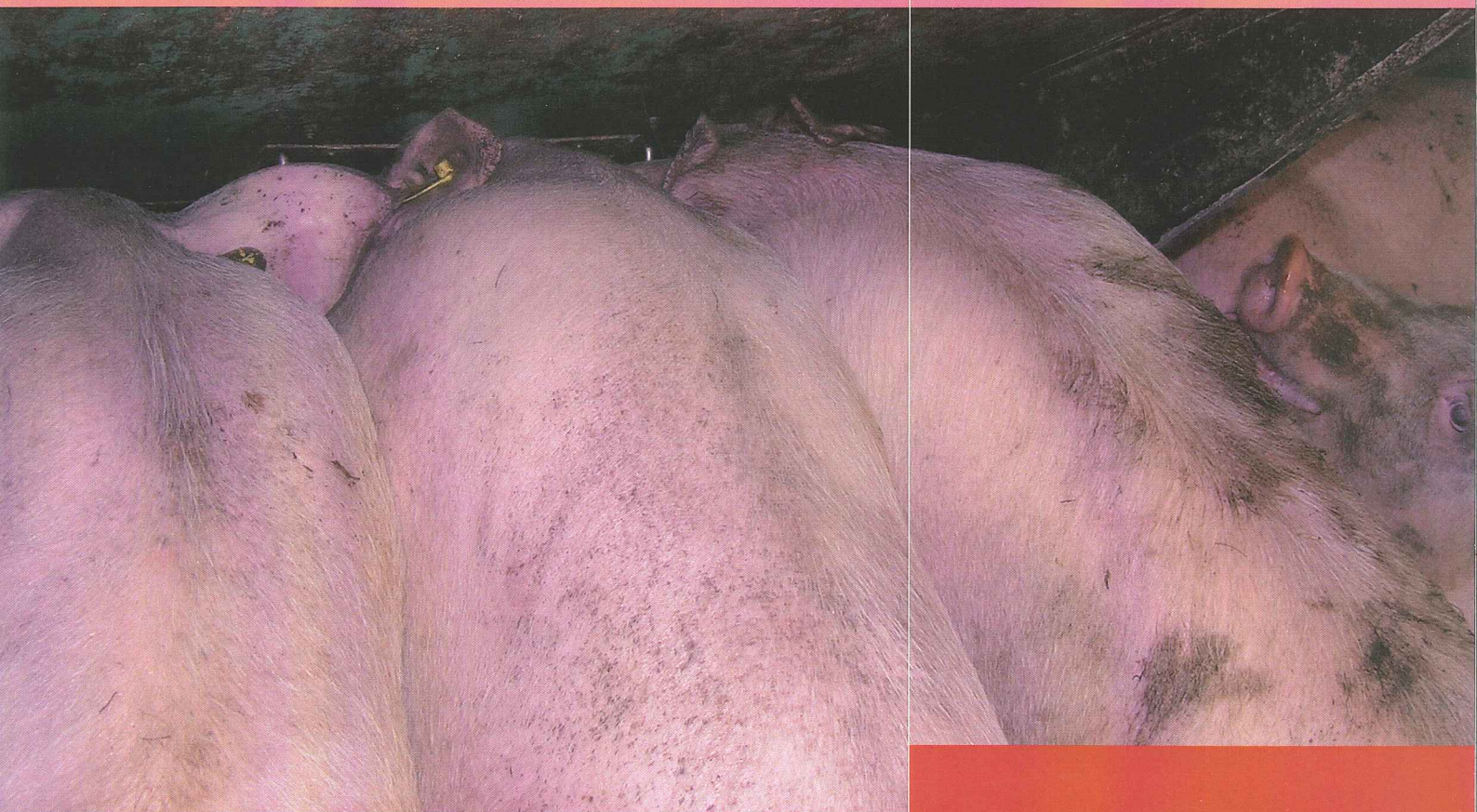
Ingekuild gras voor biologisch gehouden vleesvarkens

Grass silage in diets for organic growing-finishing pigs

bioKennis

voor biologische agroketens

P. Bikker
G.P. Binnendijk



WAGENINGEN UR
For quality of life

Colofon

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

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

Uitgever

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

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2010

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

Aansprakelijkheid

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

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

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

Abstract

The supply of a mixed ration of grass silage and concentrate to growing-finishing pigs reduced the growth performance and feed utilisation. Further improvements of the feeding system would be required to substantially reduce the feed costs.

Keywords

Organic, growing-finishing pigs, grass silage, growth performance, financial return

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

P. Bikker
G.P. Binnendijk

Titel

Ingekuild gras voor biologisch gehouden vleesvarkens

Rapport 603

Samenvatting

Het verstrekken van een gemengd rantsoen van kuilgras en krachtvoer resulteerde in een lagere groei en voerbenutting bij biologisch gehouden vleesvarkens. Verdere ontwikkeling van het voersysteem is nodig om een wezenlijke verlaging van de voerkosten te kunnen realiseren.

Trefwoorden

Biologisch, vleesvarkens, ruwvoer, kuilgras, groeiprestaties, financieel resultaat



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 603

Ingekuild gras voor biologisch gehouden vleesvarkens

Grass silage in diets for organic growing-finishing pigs

P. Bikker
G.P. Binnendijk

Mei 2012

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van EL&I-programma Biologische Veehouderij, projectnummers BO-12.10-007.02-019

Voorwoord

Het onderzoek naar het gebruik van ingekuild gras voor biologisch gehouden vleesvarkens is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van EL&I en begeleid vanuit de Productwerkgroep Vleesvarkens en Bioconnect. De auteurs bedanken het ministerie van EL&I voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de Productwerkgroep Varkensvlees voor de inhoudelijke bijdrage. Daarnaast bedanken de auteurs de stakeholders in het projectteam: Frank van Wagenberg (varkenshouder), Rick Overesch (varkenshouder), Achim Tijkorte (ForFarmers) en Jos Rouwhorst (Nutreco) voor hun waardevolle inhoudelijke bijdrage aan het project.

Carola van der Peet-Schwering
Projectleider “Voeding biologische varkens”

Samenvatting

Op biologische bedrijven is het verplicht om ruwvoer aan de vleesvarkens te verstrekken (EC 889/2008). Er is behoefte aan meer kennis over de invloed van kuilgras in het rantsoen van vleesvarkens op de voeropname en groeiprestaties, om na te gaan of hiermee op de krachtvoergif bespaard kan worden. Op Praktijkcentrum Raalte is daarom nagegaan wat het effect is van het opnemen van kuilgras in een gemengd rantsoen van ruwvoer en krachtvoer op de groeiprestaties, karkaskwaliteit, mineralenuitscheiding en voerwinst bij biologisch gehouden vleesvarkens. In dit onderzoek zijn twee proefbehandelingen vergeleken:

1. Controle: aan de vleesvarkens is onbeperkt krachtvoer verstrekt
2. Kuilgras: aan de vleesvarkens is (semi) onbeperkt een mengsel van krachtvoer en kuilgras verstrekt.

Het onderzoek is uitgevoerd met 256 vleesvarkens van 26-119 kg, verdeeld over 8 hokken met elk 16 dieren per behandeling. De dieren in de controlegroep kregen gedurende 4-5 weken onbeperkt gepelleteerd standaard startvoer (1,10 EW, 8,8 g dv lysine/kg) en aansluitend onbeperkt standaard vleesvarkensvoer (1,06 EW, 7,0 g dv lysine/kg). De dieren uit de graskuilgroep kregen op EW-basis een gelijke hoeveelheid voer bestaande uit een mengsel van hetzelfde krachtvoer in kruimelvorm en kuilgras. Het aandeel kuilgras werd in de startfase geleidelijk verhoogd tot 10% en in de vleesvarkensfase tot 20% op ds-basis. Het kuilgras werd geoogst bij 3 ton ds/ha en op de dag van maaien in grote balen ingekuuld. Het kuilgras bevatte 32% ds, 192 g RE/kg ds en had een berekende energiewaarde van 0,90 EW/kg ds. Het kuilgras werd na uitpakken gesneden in een voermengwagen, per hok afgewogen en gemengd met krachtvoer in kruimelvorm in een betonmolen en in drie tot vier porties per dag verstrekt in een droogvoerbak met drie eetplaatsen per hok. Verdeling van de voergif was noodzakelijk vanwege het grote volume van het mengsel. De volgende ochtend was veelal alleen een beperkte rest kuilgras over in de voerbak.

De belangrijkste resultaten en conclusies zijn:

- Het gerealiseerde aandeel kuilgras was 6% (0,1 kg ds/d) in de startfase en 15% (0,4 kg ds/d) in de vleesvarkensfase door de geleidelijke opbouw van het aandeel kuilgras in het rantsoen.
- Het maximum aandeel opgenomen kuilgras in het rantsoen bedroeg 17-18% in plaats van 20% doordat de dieren door selectie van krachtvoer bijna altijd enige rest aan kuilvoer in de bak lieten liggen.
- Het verstrekken van het rantsoen met kuilgras resulteerde in een significant lagere groei (-50 g/d), een significant hogere EW-conversie (+0,22) en een significant lager aanhoudingspercentage (-1%). Het effect op groei en voederconversie was groter in het tweede deel van het groeitraject, waarin de dieren het hoogste aandeel gras in het rantsoen opnamen.
- De meest waarschijnlijke oorzaken voor de hogere EW-conversie zijn vermorsing, overschatting van de verteerbaarheid en energiewaarde van het kuilgras en een hogere onderhoudsbehoefte voor energie. Het is niet aannemelijk dat er sprake was van een tekort aan verteerbare aminozuren.
- Door de slechtere EW-conversie en een lager karkasgewicht werd de beoogde besparing op de krachtvoerkosten en verbetering van de voerwinst niet gerealiseerd. Door de varkens iets langer aan te houden en maatregelen te nemen ter verbetering van de EW-conversie kan het financieel resultaat wellicht verbeterd worden.
- In het gebruikte voersysteem met 3 eetplaatsen voor 16 varkens resulteerde het verstrekken van kuilgras in een langere eettijd en daardoor een hogere bezetting van de voerbak en meer onrust ten opzichte van het verstrekken van alleen krachtvoer. Voor het verstrekken van kuilgras is een voersysteem nodig met veel meer vreetruimte dan wanneer alleen krachtvoer wordt verstrekt.
- Als alternatief kan overwogen worden het kuilgras apart te verstrekken naast krachtvoer. Om daarbij een wezenlijk aandeel van het krachtvoer te vervangen is een voersysteem nodig waarbij krachtvoer beperkt kan worden verstrekt, bijvoorbeeld aan een lange trog of computergestuurd. Deze toepassing vereist echter nader onderzoek.
- Zonder deze verdere ontwikkelingen in het systeem van verstrekken van kuilgras aan vleesvarkens kan waarschijnlijk geen wezenlijke besparing op de voerkosten gerealiseerd worden.
- Het verstrekken van kuilgras verhoogde de berekende stikstof- en fosforuitscheiding in de mest met respectievelijk 13 en 7%.

Summary

In this study conducted at the Research Farm for organic pigs in Raalte we examined the impact of the inclusion of grass silage in the ration growing finishing pigs on growth performance, carcass quality, mineral excretion and financial profit. Two treatments were compared:

1. a control treatment with unlimited access to compound feeds (concentrates)
 2. a grass silage treatment with unlimited access to a mixture of compound feed and grass silage
- Each treatment comprised 8 pens with 16 pigs each, in total 256 pigs from 26-119 kg body weight. Animals in the control group had free access to a pelleted standard grower diet (9.7 MJ NE, 8.8 g apparent ileal digestible lysine/kg) during 4-5 weeks, followed by a finisher diet (9.3 MJ NE, 7.0 g ileal digestible lysine/kg). The pigs in the grass silage group received on a daily basis a similar amount of energy from a mixture of crumbs of the same compound feeds and grass silage. The proportion of grass silage gradually increased to 10% in the grower phase and 20% in the finisher phase on a dry matter basis.

Grass silage was harvested from organic pasture at 3 tonnes of dry matter per hectare on the day of mowing and ensiled in large plastic covered bales. The grass silage contained 32% dry matter and 192 g crude protein per kg and had a calculated energy value of 7.9 MJ NE/kg dry matter. The grass silage was cut in a mixer feeder wagon, weighed, mixed with concentrate and supplied to the pigs in a dry feeder in each pen. The daily feed allowance was supplied in 3-4 servings because of the large volume of the grass silage mixture. Each morning only a small amount of grass silage was left over in the trough.

The main results and conclusions are summarised below.

- The realised proportion of grass silage was 6% (0,1 kg dm/d) in the grower phase and 15% (0.4 kg dm/d) in the finisher phase as a result of the gradual increase in the proportion of grass silage in the ration.
- The maximum ingested proportion of grass silage was 17-18% because of small amounts of grass silage left over in the trough due to selective eating behaviour of the pigs.
- The pigs fed the grass silage ration realised a significantly lower growth (-50 g/d), a significantly higher energy conversion (+ 2 MJ NE/kg gain) and a significantly lower dressing percentage (-1%). The effect on growth rate and feed conversion was larger in the finishing phase, in which the animals received the highest proportion grass in the ration.
- Presumably the less efficient energy conversion was mainly caused by feed spillage, overestimation of the digestibility and energy content of the grass silage, and higher energy requirements for maintenance processes in grass silage fed pigs. It is unlikely that shortage of digestible amino acids played a role since lean meat content in the carcass was not reduced in grass silage fed pigs.
- Because of the lower feed utilisation and a lower carcass weight at slaughter in grass silage fed pigs, the expected reduction in feed costs was not realised. Financial profit of feeding grass silage may be improved by extending the finishing period to realise an adequate slaughter weight and by measures to improve the feed utilisation.
- In this experiment the dimensions of the feeder allowed simultaneous feeding of three pigs in a pen of sixteen pigs. Because of the increased time required for silage consumption, the occupation of the feeder and competition between pigs was increased. Therefore the supply of silage would require a feeding system with wider dimensions to allow simultaneous feeding of more pigs and a reduction of competition for feed.
- Alternatively, pigs can be allowed free access to grass silage in addition to a basal restricted ration of concentrate feed. This would require a feeding system suited for restricted scale feeding of the pigs, e.g. a long trough or computerised feeding of individual pigs. This implementation deserves further research.
- The system of feeding grass silage to growing pigs requires further development before a substantial reduction in feeding costs can be realised.
- The supply of grass silage increased the nitrogen and phosphorus excretion in manure by 13 and 7%, respectively.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
	2.1 Proeflocatie en proefdieren	2
	2.2 Proefbehandelingen	2
	2.3 Proefindeling	2
	2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking	2
	2.4.1 Rantsoen	2
	2.4.2 Kuilgras	3
	2.5 Huisvesting en klimaat	3
	2.6 Afleverstrategie	4
	2.7 Waarnemingen	4
	2.8 Verwerking van de gegevens	4
3	Resultaten	5
	3.1 Samenstelling van de krachtvoerders en kuilgras	5
	3.2 Groeiprestaties	6
	3.3 Karkaskwaliteit	8
	3.4 Gezondheid	8
	3.4.1 Veterinaire behandelingen en uitval	8
	3.4.2 Karkas- en orgaanafwijkingen	9
	3.5 Berekende stikstof- en fosforuitscheiding	9
	3.6 Financieel resultaat	10
4	Discussie	12
	4.1 Voeropname	12
	4.2 Voersysteem	12
	4.3 Groeiprestaties	13
	4.4 Mest en mineralen	14
	4.5 Financiële resultaten	14
	4.5.1 Invloed uitbetalingssysteem	14
	4.5.2 Invloed slachtgewicht	15
	4.5.3 Invloed EW-conversie	16
	4.6 Arbeid	16
5	Conclusies	17
	Literatuur	18
	Bijlagen	19
	Bijlage 1 Samenstelling van start- en vleesvarkensvoer	19
	Bijlage 2 Gehanteerde verhouding krachtvoer en kuilgras in het rantsoen (proefgroep)	20
	Bijlage 3 Gehanteerde voerschema voor de controlegroep	21
	Bijlage 4 Groeiprestaties per deeltraject	22

1 Inleiding

Op biologische bedrijven is het verplicht om ruwvoer aan de vleesvarkens te verstrekken (EC 889/2008). Uit een studiereis van enkele onderzoekers van Wageningen UR Livestock Research (Jongbloed en Van der Peet-Schwering, 2009) bleek dat een aantal varkenshouders in Duitsland en Oostenrijk goede ervaringen heeft met het verstrekken van jong ingekuild gras aan vleesvarkens. Het gras wordt gemaaid in een jong stadium, bij een hoogte van 5 tot 15 cm, met minder dan 20% ruwe celstof in de droge stof. De verteerbaarheid van de nutriënten en de voederwaarde van dit jonge gras zijn echter niet bekend. Tevens is niet bekend hoeveel vleesvarkens hiervan opnemen, hoeveel krachtvoer er vervangen kan worden door jong gras en welke invloed dit heeft op de productieresultaten.

Binnen Wageningen UR zijn enkele studies uitgevoerd naar de vertering en voederwaarde van kuilgras voor vleesvarkens en zeugen. De resultaten zijn samengevat in tabel 1. Er is een grote variatie in de bepaalde energiewaarde van het kuilgras, waarbij het erop lijkt dat een vroeger maaistadium en een lager drogestofgehalte gunstig zijn voor de opname en voederwaarde.

Tabel 1 Samenstelling, voederwaarde en opname van kuilgras in eerder onderzoek binnen Wageningen UR

Referentie	Kemme et al.	Kemme et al.	Van der Peet et al.		
	(2006)	(2005)	(2010)		
Diercategorie	vleesvarkens	zeugen	zeugen	zeugen	zeugen
Maaistadium (ds/ha)	onbekend	onbekend	1.8 ton	2.2 ton	3.1 ton
DS (g/kg)	478	533	234	216	213
RE (g/kg)	145	194	189	180	136
RC (g/kg)	274	214	227	237	233
NSP (g/kg)	570	550	625	627	649
EW	0,7	0,53	0,87	0,95	0,8
Opname krachtvoer (kg/d)	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Opname ruwvoer (kg ds/d)	0,41	1,39	1,23	1,29	1,20
Opname ruwvoer (EW/d)	0,29	0,76	1,07	1,23	0,96

Mogelijk is het ook bij de vleesvarkens ten behoeve van een hoge opname belangrijk om nat kuilgras van een vroeg maaistadium in plaats van droog kuilgras te verstrekken. Nat kuilgras kan mogelijk een belangrijke bijdrage leveren aan de energie- en eiwitvoorziening van vleesvarkens. Organische zuren in kuilgras kunnen wellicht een positieve bijdrage leveren aan de darmgezondheid. Daarnaast levert het verstrekken van kuilgras een bijdrage aan het sluiten van (regionale) kringlopen omdat minder grondstoffen geïmporteerd hoeven te worden. Een probleem hierbij is dat vleesvarkens een voorkeur hebben voor krachtvoer boven ruwvoer. In onderzoek van Van der Peet et al. (2006) waarin biologisch gehouden vleesvarkens onbepert krachtvoer en ruwvoer gescheiden kregen aangeboden, was de gemiddelde opname van kuilgras per dier slechts 22 g/d op productbasis. Het verstrekken van kuilgras resulteerde niet in de beoogde lagere opname van krachtvoer. Daarom is een experimenteel onderzoek uitgevoerd naar de invloed van kuilgras in het rantsoen van vleesvarkens op de voeropname en groeiprestaties, waarbij krachtvoer en kuilgras als gemengd rantsoen worden verstrekt.

De doelstellingen van het onderzoek waren:

1. Bepalen van de opname van nat kuilgras van een vroeg maaistadium door vleesvarkens bij onbeperte verstrekking van een gemengd rantsoen van kuilgras en krachtvoer.
2. Bepalen van het effect van onbeperte voeding van een gemengd rantsoen van kuilgras en krachtvoer op de technische resultaten, gezondheid, stikstofuitscheiding en voerkosten in vergelijking met vleesvarkens die alleen onbepert krachtvoer krijgen.

2 Materiaal en methode

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkensproefbedrijf Raalte in de periode juli 2011 tot januari 2012. In totaal zijn 256 vleesvarkens in 16 hokken met elk 16 vleesvarkens in de proef opgelegd. Deze vleesvarkens hadden een Pietrain-vader en een NL x GY-moeder. De vleesvarkens zijn gevolgd van opleggen, gemiddeld bij 26 kg en 11 weken leeftijd, tot aan het afleveren aan de slachterij, gemiddeld bij 119 kg levend eindgewicht.

2.2 Proefbehandelingen

In dit onderzoek zijn twee proefbehandelingen vergeleken:

1. Controle: aan de vleesvarkens is onbeperkt krachtvoer verstrekt
2. Kuilgras: aan de vleesvarkens is (semi) onbeperkt een mengsel van krachtvoer en kuilgras verstrekt.

Toelichting

De varkens van beide behandelingen kregen dagelijks evenveel EW verstrekt volgens een hoog voerschema wat erop was gericht de dieren onbeperkt naar behoefte te laten eten. Vanwege het grote volume van kuilgras gemengd met krachtvoer kon dit niet in één keer verstrekt worden. Daarom werd de totale voerhoeveelheid per dag afgewogen en verdeeld over drie tot vier voorraadbakken klaargezet. Verspreid over de dag, tussen 7.00 uur en 16.00 uur, is het mengsel uit deze voorraadbakken in de droogvoerbak aan de varkens verstrekt. Overdag hadden de dieren daardoor nagenoeg continu voer in de bak. 's Morgens vroeg was er door selectie van krachtvoer veelal alleen nog enig kuilgras in de bak aanwezig. Dagelijks zijn de restanten kuilgras, wanneer die door de dieren in een hoek van de bak waren gedrukt of waren achtergebleven na selectie van het krachtvoer, gewogen en verwijderd.

2.3 Proefindeling

De biggen zijn de dag voor opleg individueel gewogen, op basis van gewicht in blokken ingedeeld en toegewezen aan de proefbehandelingen, waarbij borgen en zeugen gemengd zijn opgelegd. Een blok bestond uit 32 dieren die werden verdeeld over twee hokken, zo dat deze hokken vergelijkbaar waren wat betreft sekse, leeftijd, gewicht en erfelijke achtergrond van de varkens. Vervolgens werd uit ieder blok aan elk van de twee proefbehandelingen een hok toegewezen. Per ronde zijn vier blokken opgelegd in één afdeling, met 16 dieren per hok. Binnen een afdeling zijn de hokken om en om toegewezen aan de twee proefbehandelingen. Er zijn in totaal twee afdelingen van elk 8 hokken opgelegd.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

2.4.1 Rantsoen

Aan beide proefgroepen is eerst een commercieel startvoer verstrekt met 1,10 EW en 8,8 g dv lysine/kg (bijlage 1). Afhankelijk van het opleggewicht werd dit startvoer de eerste 4 tot 5 weken na opleg verstrekt. Het startvoer aan de controlegroep is in brokvorm verstrekt, het startvoer aan de proefgroep in kruimelvorm omdat dit beter kon worden gemengd met kuilgras om zo ontmenging en selectie door de varkens te beperken. Bij de graskuilgroep is in de startvoerfase het aandeel kuilgras in het rantsoen geleidelijk verhoogd tot 10% op droge stof basis. Daarna zijn de vleesvarkens in drie dagen geleidelijk overgeschakeld van startvoer op een commercieel vleesvarkensvoer met 1,06 EW en 7,0 g dv lysine/kg (bijlage 1). Dit voer is tot afleveren verstrekt. Na de voeroverschakeling is bij de graskuilgroep het aandeel kuilgras geleidelijk verder verhoogd tot 20% op droge stofbasis (zie bijlage 2).

Het voer stond in principe onbeperkt ter beschikking van de dieren. Er is met een voercurve gewerkt om de verstrekte voerhoeveelheden op basis van EW zoveel mogelijk vergelijkbaar te houden en grote voerresten te voorkomen. Het voerschema voor de controlegroep is vermeld in bijlage 3.

Hiervan mocht worden afgeweken als de dieren de verstrekte hoeveelheid voer niet geheel opnamen of als de dieren meer voer op konden nemen. Het voerschema voor de graskuilgroep werd gecorrigeerd voor het lagere EW-gehalte in de drogestof van het kuilgras/krachtvoer mengsel ten opzichte van alleen krachtvoer.

De hokken in de controlegroep zijn met een geijkte voerinstallatie gevoerd. Voor de hokken in de proefgroep is het voer handmatig gemengd met kuilgras. Om broei te voorkomen werd het grasmengsel eenmaal per twee tot drie dagen klaar gemaakt. Omdat het gras uit de balen te lang bleek te zijn voor een goede menging werd een baal gras eerst gedurende enige tijd in een voermengwagen met een vijzel met messen korter gesneden. Daarna werd per hok het dagrantsoen aan gras en krachtvoer afgewogen en in een betonmolen gedurende enkele minuten gemengd tot een homogeen mengsel en klaar gezet in de eerder genoemde voorraadbakken. De dieren in beide proefgroepen zijn gevoerd in droogvoerbakken met drie eetplaatsen. Dit formaat voerbakken is gebruikt om brugvorming van het voermengsel zoveel mogelijk te beperken. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinkbakje achter in het hok.

2.4.2 Kuilgras

Voor dit onderzoek is op 2 mei 2011 4,6 hectare grasland van Praktijkcentrum Aver Heino gemaaid bij een geschatte opbrengst van bijna 3000 kg ds/ha. Het gewas is rond 10.30 uur gemaaid en om circa 15.30 uur in wiersen geharkt en in balen geperst. Er is tussentijds niet geschud vanwege het sneldrogende weer. Het gras is niet gehakseld maar wel zo kort mogelijk gesneden bij het persen. De balen van circa 350 kg zijn in plastic gewikkeld en naar Praktijkcentrum Raalte vervoerd.

Zes weken na inkuielen is uit een representatief aantal balen kuilgras een monster gestoken door een deskundig monsternemer en door BLGG AgroXpertus geanalyseerd. Op basis van de resultaten van de tweede analyse en eerder verteringsonderzoek met kuilgras (Van der Peet-Schwering et al., 2010) is de energiewaarde ingeschat op 0,90 EW/kg ds. Het ruw eiwitgehalte was 192 g/kg ds. Over het gehalte aan darmverteerbare aminozuren in (biologisch) kuilgras is zeer weinig bekend. De CVB-tabel geeft voor in mei geoogste kuilgras een aminozuurgehalte per 100 g RE van 3,3 g lysine, 1,2 g methionine, 0,7 g cysteine, 3,4 g threonine en 1,0 g tryptofaan. De ileale vertering van aminozuren in gedroogde grasbrok bedraagt gemiddeld circa 40% (CVB, 2007). Voor het relatief jong geoogste gras zijn we uitgegaan van een verteerbaarheid van 50%. Met deze gegevens hebben we berekend dat in de startfase een mengsel met 10% kuilgras circa 4% minder darmverteerbaar lysine en methionine plus cysteine per EW zou hebben dan alleen startvoer. In de vleesvarkensfase zou een rantsoen met 20% kuilgras circa 9% minder dv lysine en methionine plus cysteine per EW hebben dan alleen vleesvarkensvoer. Het was voor dit onderzoek gewenst dat de mengsels met kuilgras voldeden aan de nutriëntenbehoefte van de vleesvarkens om een mindere groei, voederconversie of karkaskwaliteit te voorkomen. Anderzijds zou het verhogen van het aminozurengehalte in het krachtvoer de kostprijs aanmerkelijk verhogen en naar verwachting een groot deel van het mogelijke voordeel van het voeren van kuilgras teniet doen. Bovendien heeft eerder onderzoek aangetoond dat in de winterperiode een lager aminozurengehalte per EW in het voer gehanteerd kan worden door de hogere voeropname en de hogere energiebehoefte voor onderhoud en thermoregulatie. Daarom is besloten om in dit onderzoek het aminozurengehalte in het krachtvoer niet te verhogen.

2.5 Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in twee afdelingen voor biologische vleesvarkens met elk twee rijen van vier hokken voor 16 vleesvarkens. De binnenruimte van de hokken was 4,4 m breed en 4,7 m diep. Hiervan was 4,4 x 3,1 m ligruimte met dichte vloer. Deze was ingestrooid met stro. Het achterste deel van de binnenruimte (4,4 x 1,6 m) was betonrooster. Van de dichte vloer was 3,1 x 1,25 m ingeruimd voor de overdekte onderkruip (beddenstal). De buitenuitloop was per hok 4,7 m breed en 3,2 m diep. De helft van de uitloop bestond uit een dichte betonvloer, tegen de stalwand, en de andere helft uit betonrooster. Er werd natuurlijk geventileerd via luchtinlaat in de zijmuur van de afdeling (met windbreekgas en windgordijn) en de open nok.

2.6 Afleverstrategie

Bij het afleveren werd een karkasgewicht van minimaal 86 kg nagestreefd omdat dit de ondergrens is waarbij een dier als biologisch varken wordt uitbetaald. De gerealiseerde karkasgewichten van de eerste leveringen zijn gebruikt om het hiervoor benodigde levend eindgewicht zo goed mogelijk in te schatten en rekening te houden met een lager aanhoudingspercentage van dieren die kuilgras kregen. Een hok werd in twee tot drie keer afgeleverd, waarbij incidenteel een te laag karkasgewicht van de achterblijvers werd geaccepteerd om het hok leeg te maken.

2.7 Waarnemingen

De dieren zijn individueel gewogen op de dag voor opleg, na de overgang van startvoer naar vleesvarkensvoer, 4 en 8 weken na deze overgang en bij afleveren. Bij iedere tussenweging, bij elke levering en bij uitval van dieren is de verstrekte hoeveelheid voer per hok genoteerd vanuit de gegevens van de voerinstallatie of berekend op basis van het voerschema minus restvoer.

Op basis van slachtbliknummer zijn de slachtgegevens (slachtgewicht, vleespercentage, spier- en spekdikte en karkas- en orgaanafwijkingen) verzameld.

Dieren zijn dagelijks gecontroleerd op gezondheid. Bij gezondheidsproblemen zijn de betreffende dieren steeds individueel behandeld. Datum, reden van behandelen en gebruikte middel(en) zijn genoteerd. Bij uitval van een dier zijn het diernummer, de datum, het gewicht en de vermoedelijke reden van uitval vastgelegd.

Van de geproduceerde batches startvoer en vleesvarkensvoer zijn productiemonsters gepoold en geanalyseerd op de Weende componenten en zetmeel.

Uit een zestal balen kuilgras is een samengesteld monster gestoken door een deskundig monsternemer en bij BGG AgroXpertus geanalyseerd op droge stof, ruw as, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel, suiker, NPN, fermentatieproducten en mineralen. De energiewaarde is vervolgens berekend aan de hand van de formule voor de netto energieberekening (CVB, 2007), de bepaalde nutriëntengehalten en de berekende verteringscoëfficiënten op basis van verteringsonderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (2010).

2.8 Verwerking van de gegevens

Uit het levend eindgewicht en het slachtgewicht is het aanhoudingspercentage berekend. De technische resultaten (groei, voeropname, voederconversie, EW-opname, EW-conversie) en de slachtkwaliteit (slachtgewicht, vleespercentage, spier- en spekdikte, aanhoudingspercentage) zijn geanalyseerd met Anova (Genstat) met het volgende model:

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

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

Het aantal veterinair behandelde dieren, aantal uitgevallen dieren en aantal dieren met karkas- of orgaanafwijkingen zijn geanalyseerd met de Chi-kwadraattoets.

3 Resultaten

3.1 Samenstelling van de krachtvoerders en kuilgras

In tabel 2 is de geanalyseerde chemische samenstelling van de krachtvoerders, pellets voor de controlebehandeling en kruimels voor de dieren die kuilgras kregen, vermeld. De berekende samenstelling staat in bijlage 1. De geanalyseerde waarden voor eiwit en vet waren iets hoger dan berekend, het geanalyseerde zetmeelgehalte was iets lager.

Tabel 2 Geanalyseerde chemische samenstelling van de verstrekte krachtvoerders (g/kg product)

Voersoort Proefbehandeling	Startvoer		Vleesvarkensvoer	
	controle	kuilgras	controle	kuilgras
Droge stof	886	889	889	883
Ruw as	52	59	47	59
Ruw eiwit	198	193	173	174
Ruw vet (HCl)	49	45	39	40
Ruwe celstof	45	42	51	53
Zetmeel	378	384	402	393

In tabel 3 is de geanalyseerde chemische samenstelling van het kuilgras vermeld. Het kuilgras was van goede kwaliteit met een relatief hoog eiwitgehalte en een laag ruwe celstofgehalte. De samenstelling was bekend voor aanvang van de proef en verwerkt in de berekende energiewaarde.

Tabel 3 Geanalyseerde chemische samenstelling van het verstrekte kuilgras (g/kg droge stof, tenzij anders vermeld)

Nutriënten	Gehalte	Mineralen	Gehalte
Droge stof (g/kg product)	321	Natrium	2,3
		Kalium	17,0
Ruw as	102	Magnesium	2,6
Ruw eiwit	192	Calcium	8,3
NH ₃ (% van totaal RE)	7	Fosfor	3,5
Ruw vet (HCl)	45	Mangaan (mg)	120
Ruwe celstof	205	IJzer (mg)	458
Zetmeel	17	Zwavel	1,9
Suiker	76	Zink (mg)	61
NSP ¹	525	Chloor	5,7
Netto energie (MJ/kg) ²	7,93	Nitraat	0,8
Netto energie, (EW) ²	0,90		

¹ NSP = 1000 - as - ruw eiwit - ruw vet - zetmeel - (suiker x 0,965) - (melkzuur * 0,92) - 0,5 x (azijnzuur + propionzuur + boterzuur), met alle gehalten op droge stofbasis. Van de vluchtige vetzuren verdwijnt een deel bij droging.

² De energiewaarde is berekend aan de hand van de formule voor de netto energieberekening (CVB, 2007), de bepaalde nutriëntengehalten en de berekende verteringscoëfficiënten op basis van verteringsonderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (2010).

In tabel 4 zijn de geanalyseerde gehalten aan organische zuren en ammoniak in het kuilgras weergegeven. De kuil was goed geconserveerd. Dit blijkt uit de gewenste pH van circa 4,2, het vrij hoge melkzuurgehalte, lage boterzuurgehalte en relatief laag aandeel ammoniak (Van Schooten, 2009).

Tabel 4 Geanalyseerde gehalten aan organische zuren en pH van het kuilgras (g/kg product)

	Gehalte
Azijnzuur	4,5
Boterzuur	<0,1
Melkzuur	13,7
Ethanol	7,8
pH	4,2

3.2 Groeiprestaties

In tabel 5 is de invloed van het verstrekken van kuilgras op de groeiprestaties in de gehele proefperiode en afzonderlijk in de startfase en de vleesvarkensfase vermeld. In bijlage 4 zijn deze gegevens voor de alle deeltrajecten tussen de wegingen weergegeven.

Het verstrekken van een gemengd rantsoen met kuilgras resulteerde over de gehele periode van opleggen tot slachten in een bijna 50 g/d lagere groei en een hogere EW-conversie. De EW-opname in de twee groepen was vergelijkbaar. De resultaten van de deeltrajecten laten zien dat verschillen vooral tot stand kwamen in de vleesvarkensfase. In de startfase waren er geen verschillen in groei en was er slechts een klein verschil in EW-conversie. Na de overgang naar vleesvarkensvoer ontstonden er grote verschillen in groei en EW-conversie in het nadeel van de dieren die kuilgras kregen. In de periode tussen 80 en 110 kg was het gerealiseerd aandeel kuilgras met 17% dicht bij de geplande 20% (bijlage 4). De groei bleef in deze periode 120 g/d achter bij de controledieren en de EW-conversie was 0,3 hoger.

Tabel 5 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op de groeiprestaties van vleesvarkens in de gehele proefperiode en afzonderlijk in de startfase en de vleesvarkensfase

	Controle	Kuilgras	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	128	128		
Aantal hokken opgelegd	8	8		
Op basis van berekend eindgewicht ²				
Opleggewicht (kg)	26,1	26,1	0,02	0,69
Berekend eindgewicht (kg) ²	118,3	117,0	0,41	0,01
Aantal groeidagen	104,1	107,8	-	-
Groei (g/d)	890	841	4,9	<0,001
Krachtvoeropname (kg/d)	2,44	2,24	0,026	<0,001
Ruwvoeropname (kg ds/d)	-	0,29	-	-
Aandeel kuilgras(ds-basis)	-	12,8%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	2,60	2,38	0,028	0,001
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,26	-	-
EW-opname/d totaal	2,60	2,64	0,031	0,34
EW-conversie ³	2,92	3,14	0,042	0,007
Op basis van gewogen eindgewicht				
Levend eindgewicht (kg)	119,4	118,7	0,57	0,38
Spreiding in eindgewicht (kg)	5,8	4,6	0,38	0,063
Groei (g/d)	897	860	5,3	0,002
EW-conversie ³	2,90	3,08	0,043	0,02
Van opleg tot overgang op vleesvarkensvoer, startfase				
Opleggewicht (kg)	26,1	26,1	0,02	0,69
Tussengewicht (kg)	56,0	56,7	0,57	0,38
Aantal dagen	39,4	39,4	-	-
Groei (g/d)	760	777	14,2	0,41
Krachtvoeropname (kg/d)	1,63	1,63	0,026	0,87
Ruwvoeropname (ds/d)	-	0,09	-	-
Aandeel kuilgras (ds-basis)	-	6,0%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	1,77	1,78	0,028	0,85
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,08	-	-
EW-opname/d totaal	1,77	1,87	0,028	0,059
EW-conversie ³	2,33	2,40	0,018	0,032
Van overgang op vleesvarkensvoer tot laatste levering, vleesvarkensfase				
Tussengewicht (kg)	56,0	56,7	0,57	0,38
Levend eindgewicht (kg)	119,4	118,7	0,57	0,38
Aantal dagen	64,7	68,4	-	-
Groei (g/d)	982	907	10,1	0,001
Krachtvoeropname (kg/d)	2,93	2,58	0,035	<0,001
Ruwvoeropname (kg/d)	-	0,40	-	-
Aandeel kuilgras (% op ds-basis)	-	15,1	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	3,10	2,73	0,037	<0,001
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,36	-	-
EW-opname/d totaal	3,10	3,09	0,042	0,90
EW-conversie ³	3,16	3,41	0,064	0,029

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde

² Berekend als karkasgewicht x (1,3-((karkasgewicht-83) x 0,0025))

³ EW-conversie is gebaseerd op de hoeveelheid opgenomen krachtvoer plus kuilgras

3.3 Karkaskwaliteit

In tabel 6 is de karkaskwaliteit van de vleesvarkens weergegeven. De dieren die kuilgras kregen hadden een lager slachtgewicht door een iets lager levend eindgewicht (tabel 5) en een 1% lager aanhoudingspercentage (tabel 6). De dieren die kuilgras kregen hadden een iets gunstiger vleespercentage, vooral door een kleinere spekdikte, maar na correctie voor het verschil in karkasgewicht bleken deze verschillen in karkaskwaliteit niet significant.

Tabel 6 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op de karkaskwaliteit van vleesvarkens.

	Controle	Kuilgras	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren afgeleverd	124	127		
Karkasgewicht (kg)	93,1	91,2	0,40	0,01
Zonder correctie voor karkasgewicht				
Vleespercentage	56,6	57,2	0,16	0,03
Spierdikte (mm)	61,8	60,4	0,61	0,15
Spekdikte (mm)	16,7	15,6	0,17	0,003
Aanhoudingspercentage	78,0	76,9	0,16	0,001
Met correctie voor karkasgewicht ²				
Vleespercentage	56,7	57,2	0,27	0,26
Spierdikte (mm)	61,0	61,1	0,93	0,96
Spekdikte (mm)	16,5	15,9	0,24	0,12
Aanhoudingspercentage	78,0	76,9	0,28	0,03

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde

² Met karkasgewicht als covariabele in het statistisch model

3.4 Gezondheid

3.4.1 Veterinaire behandelingen en uitval

In tabel 7 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld.

Tabel 7 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op het aantal veterinaire behandelingen en uitval bij vleesvarkens

	Controle	Kuilgras	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	128	128	
Aantal uitgevallen dieren	4	1	0,18 ²
- hersenverschijnselen	1	0	²
- staartbijten	1	0	²
- achterblijven in groei ¹	2	1	²
Aantal behandelde dieren	2	1	0,56 ²
- longontsteking	1	1	²
- hersenaandoening	1	0	²

¹ Deze dieren zijn vanwege achterblijven in groei achteraf alsnog uit de proef gerekend

² Aantallen te laag om te toetsen

Alleen in het laatste blok dat in de proef is opgelegd zijn enkele dieren uitgevallen. Er is slechts een dier doodgegaan, een dier is verwijderd uit de proef en drie dieren zijn achteraf als uitbijter uit de dataset verwijderd.

3.4.2 Karkas- en orgaanafwijkingen

In tabel 8 zijn de karkas- en orgaanafwijkingen weergegeven. Over het geheel genomen waren er weinig afwijkingen en er waren geen verschillen in het percentage afwijkingen tussen de twee behandelingen.

Tabel 8 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op het percentage karkas- en orgaanafwijkingen bij vleesvarkens

	Controle	Kuilgras	P-waarde
Aantal beoordeeld	122	124	
Karkas			
Zonder afwijkingen (%)	91,0	94,4	0,23
Pleuritis (%)	7,4	4,8	0,42
Ontstoken huid (%)	0,8	0,0	¹
Ontstoken poot (%)	0,8	0,8	¹
Organen			
Zonder afwijkingen (%)	93,5	92,8	0,84
Afgekeurde lever (%)	4,1	4,8	0,76
Aangetaste longen (%)	1,6	2,4	¹
Niet te beoordelen (%)	0,8	0,0	¹

¹ Aantallen te laag om te toetsen

3.5 Berekende stikstof- en fosforuitscheiding

De berekende eiwit- en fosforgehalten in het startvoer bedroegen respectievelijk 188 en 5,30 g/kg en in het vleesvarkensvoer respectievelijk 171 en 4,85 g/kg (bijlage 1). In het kuilgras waren het eiwit- en fosforgehalte respectievelijk 192 en 3,50 g/kg drogestof (tabel 3). Op basis van de opgenomen en vastgelegde hoeveelheid stikstof en fosfor zijn de stikstof- en fosforuitscheiding per afgeleverd vleesvarken berekend (tabel 9). De opgenomen hoeveelheid stikstof en fosfor is berekend uit de voeropname en de bovengenoemde gehalten. Bij de berekening van de vastgelegde hoeveelheid stikstof is er van uitgegaan dat een vleesvarken bij opleg 24,8 gram stikstof per kg levend gewicht bevat en bij afleveren 25,0 gram (Jongbloed et al., 2002). Bij de berekening van de vastgelegde hoeveelheid fosfor is er van uitgegaan dat een vleesvarken bij opleg 5,32 gram fosfor per kg levend gewicht bevat en bij afleveren 5,36 gram (Jongbloed et al., 2002).

Tabel 9 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op de opname, vastlegging en uitscheiding van stikstof en fosfor (in g per afgeleverd vleesvarken) van vleesvarkens

	Stikstof		Fosfor	
	controle	kuilgras	controle	kuilgras
Opgenomen				
- uit startvoer	1698	1728	299	304
- uit vleesvarkensvoer	5397	5021	956	890
- uit kuilgras	-	961	-	109
Totaal	7095	7710	1256	1304
Benutting				
- in dier bij opleggen	647	647	139	139
- in dier bij afleveren	2985	2968	640	636
Vastlegging	2338	2320	501	497
Uitscheiding	4757	5389	755	807
Effect kuilgras op uitscheiding		+ 13,3%		+ 6,9%

Door de opname van mineralen uit kuilgras hadden de vleesvarkens die kuilgras in het rantsoen kregen een 13% hogere stikstofuitscheiding en een 7% hogere fosforuitscheiding dan de varkens die alleen krachtvoer kregen. Weliswaar was bij deze groep de opname aan stikstof en fosfor uit vleesvarkensvoer lager, maar de extra mineralenopname uit kuilgras was beduidend hoger. Dit effect was het grootst voor stikstof vanwege het hoge gehalte hiervan in kuilgras.

3.6 Financieel resultaat

Om de invloed van het verstrekken van kuilgras op het financieel bedrijfsresultaat na te gaan is een economische berekening gemaakt waarin de verschillen in groeiprestaties, karkaskwaliteit en krachtvoerkosten zijn meegenomen. Kosten voor uitval en veterinaire behandelingen van de dieren zijn buiten beschouwing gelaten omdat hierin geen significante verschillen bestonden. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de economische berekening:

- Voerkosten (exclusief BTW) per 100 kg:

Startvoer	€ 50,95
Vleesvarkensvoer	€ 43,45
- Aankoopkosten biggen: de aankoopkosten van een vleesbig van 25 kg zijn € 105,00 exclusief transportkosten. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg kosten per kg afwijking € 2,45 minder of meer.
- Opbrengstprijs vleesvarkens: hiervoor is het uitbetalingsschema van De Groene Weg (oktober 2011) gehanteerd. Hierbij worden de vleesvarkens onderverdeeld in drie categorieën. Dieren vallen in eerste categorie (Top) als ze voldoen aan 88 – 103 kg geslacht gewicht, minder dan 19 mm spek en meer dan 55 mm spier. Dieren die hier niet aan voldoen maar wel tussen 82 en 112 kg geslacht wegen, minder dan 25 mm spek en meer dan 46 mm spier hebben vallen in de tweede categorie (Basis). Alle overige vleesvarkens vallen in de derde categorie (Overig). Als basisprijs is voor dieren die in de eerste categorie vallen met € 3,29 per kg geslacht gewicht gerekend, voor dieren in de tweede categorie was dit € 2,89 en voor dieren in de derde categorie € 2,39. Daarnaast is een correctie gehanteerd voor een karkasgewicht van minder dan 86 of meer dan 108 kg, voor vleespercentage, spekdikte en spierdikte.

Het financieel resultaat, exclusief de kosten van kuilgras, per afgeleverd vleesvarken is voor de twee proefbehandelingen weergegeven in tabel 10. Het verschil in voerwinst is een richtlijn voor wat de kosten voor het verstrekken van kuilgras (product, arbeid en voersysteem) maximaal mogen bedragen om een vergelijkbaar financieel resultaat te behalen als wanneer alleen krachtvoer wordt verstrekt. De voerwinst was echter bij kuilgras iets lager, waardoor er geen enkele vergoeding voor het verstrekken van kuilgras overbleef.

Tabel 10 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op het financieel resultaat bij vleesvarkens (in € per afgeleverd dier), exclusief de kosten verbonden aan het verstrekken van kuilgras

	Controle	Kuilgras	SEM ¹	P-waarde
Opbrengst	284,32	278,26	1,93	0,06
Kosten aankoop big	107,72	107,75	0,05	0,66
Totale krachtvoerkosten	114,47	109,01	1,52	0,04
waarvan startvoer	28,76	29,27	0,32	0,30
waarvan vleesvarkensvoer	85,70	79,74	1,40	0,02
Voerwinst ²	62,13	61,50	1,99	0,84

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde

² Voerwinst = opbrengst – kosten aankoop big – krachtvoerkosten

Het percentage karkassen dat in de categorie Top, Basis en Overig viel was bij de controlegroep respectievelijk 60,5%, 35,5% en 4,0% en bij de varkens die kuilgras kregen respectievelijk 59,2%, 36,0% en 4,8%. Er was geen verschil in de verdeling van dieren over de uitbetalingscategorieën. De lagere opbrengstprijs bij dieren van de graskuilgroep werd geheel veroorzaakt door een lager slachtgewicht.

4 Discussie

4.1 Voeropname

Het doel van deze proef was na te gaan of de voerkosten kunnen worden verlaagd door 10-20% krachtvoer door kuilgras te vervangen zonder wezenlijk verlies aan groeiprestaties. De besparing op de krachtvoerkosten kan dan gebruikt worden voor de kosten verbonden aan het verstrekken van kuilgras, als vergoeding voor de extra arbeid en om hoger saldo te realiseren. De inschatting vooraf was dat de dieren in de startfase tot 10% en in de vleesvarkensfase tot 20% van het rantsoen op drogestofbasis als kuilgras zouden kunnen opnemen. Dit klopte in grote lijnen, maar de dieren hadden een lange gewenningsperiode nodig om deze opname te realiseren. Hierdoor was de gemiddelde kuilgrasopname in de startperiode slechts 6% en in de vleesvarkensperiode 15%. Het verstrekken van kuilgras in de startperiode was weinig zinvol door de lage grasopname per dag en omdat hierdoor geen krachtvoer werd bespaard terwijl het verstrekken van kuilgras wel extra arbeid vraagt. Voor de praktische toepassing kan daarom overwogen worden om te beginnen met het verstrekken van een kuilgrasmengsel na de startvoerfase. Dit zou er echter in kunnen resulteren dat de dieren in de vleesvarkensfase minder gras opnemen doordat de gewenningsperiode pas later begint. Om de dieren in de startfase al wel te laten wennen aan de opname van kuilgras zou dit apart verstrekt kunnen worden naast een volledig krachtvoerrantsoen. In de tweede helft van de vleesvarkensperiode was de opname aan kuilgras 17-18% van het rantsoen. Het lijkt onvermijdelijk dat door selectie van krachtvoer uit het mengsel er een kleine rest kuilgras achterblijft. Het verstrekken van een rantsoen met 20% kuilgras in de vleesvarkensfase is dus mogelijk.

4.2 Voersysteem

Het verstrekken van kuilgras aan vleesvarkens om een deel van het krachtvoer te vervangen vraagt aanpassing van het voersysteem. Voorafgaand aan deze proef is overwogen gras en krachtvoer gescheiden aan te bieden, waarbij het kuilgras onbeperkt in een bak of ruif wordt verstrekt. Eerder onderzoek liet echter zien dat dit niet resulteert in een besparing op het krachtvoerverbruik wanneer onbeperkt krachtvoer wordt verstrekt (Van der Peet et al., 2006). Een beperking van de krachtvoergift bij een voersysteem met droogvoerbak of brijbak met enkele vreetplaatsen per hok is echter niet goed mogelijk. Een beperking van circa 10% of meer van de onbeperkte opname zou er in resulteren dat de ranghoge dieren meer dan evenredig krachtvoer opnemen. De ranglage dieren krijgen dan minder dan de beoogde krachtvoergift en blijven achter in groei. Hierdoor neemt de spreiding in gewicht en groei binnen het hok toe. Daarnaast ontstaat er waarschijnlijk ook een groot verschil in ruwvoeropname door verschil in opnamecapaciteit en doordat de ranglage dieren wellicht meer kuilgras opnemen ter compensatie van de lagere krachtvoeropname. Door verschil in samenstelling van kuilgras en krachtvoer krijgt het rantsoen bij de ranglage dieren een minder gunstige samenstelling met een relatief tekort aan aminozuren en vitamines en mineralen. Om deze redenen verwachten we dat bij gebruik van droogvoerbakken of brijbakken en daarnaast apart verstrekken van kuilgras vrijwel geen besparing op de krachtvoergift gerealiseerd kan worden. Voorsnog lijkt ons bij gebruik van droogvoerbakken het gemengd verstrekken van krachtvoer en ruwvoer de beste werkwijze. Dit is echter wel arbeidsintensief. Het kortgesneden kuilgras uit de balen was in onze proef te lang om homogeen te mengen met krachtvoer en zou tevens tot brugvorming en verstopping van de droogvoerbakken kunnen leiden. Daarom is het gras aanvullend gesneden in een voermengwagen en daarna gemengd met krachtvoer. Bij praktische toepassing verdient het de voorkeur om het gras gehakseld in te kuilen, waardoor wellicht ook de vertering verbeterd wordt. In deze proef is dat niet gebeurd omdat gehakseld gras moeilijk in balen verwerkt kan worden en de voersnelheid te laag was voor een rijkul. Het gemengd verstrekken van kuilgras en krachtvoer in ruim afgestelde droogvoerbakken was redelijk goed werkbaar. De diervverzorgers moesten enkele keren per dag langs de bakken om eventuele brugvorming te verwijderen. Waarschijnlijk zal dit minder spelen als het gras kort is gehakseld. In deze proef moest het voer nauwkeurig per hok worden afgewogen. Bij onbeperkte voeding van een mengsel in de praktijk is gebruik van een aangepaste voermengwagen wellicht mogelijk. Daarbij kan ook het verstrekken van het gemengd rantsoen in een trog of aan een voerhek overwogen worden.

Als alternatief voersysteem zou een ander droogvoersysteem kunnen worden toegepast wat wel de mogelijkheid biedt om de krachtvoergift te beperken. Dit zou wellicht kunnen via gelijktijdige voeding aan een lange trog of door elektronisch gestuurd voeren van individuele varkens. Hanssen et al.

(2006) verstrekten onbeperkt gras-klover silage aan vleesvarkens naast een beperkte krachtvoergift van 70% van een controlerantsoen aan een trog. De dieren realiseerden een berekende energieopname van 8,5% uit de silage waardoor de groei achterbleef bij die van de controlegroep (731 vs. 935 g/d). Er was geen verschil in berekende energieopname per kg groei, waarbij de energiewaarde van de gras-klover silage relatief laag (ca. 0,56 EW/kg ds) werd ingerekend. Daarnaast waren de dieren die silage kregen ca. 7 kg lichter bij slachten (103,7 vs. 111,1) wat bijdraagt een betere voederconversie en een hoger vleespercentage. Het vleespercentage was hoger bij de dieren die de silage kregen, waarschijnlijk als gevolg van de lagere energieopname. Deze resultaten duiden erop dat het afzonderlijk verstrekken van ruwvoer en krachtvoer in een systeem met voertroggen wellicht mogelijk is. Het vervangen van 30% krachtvoer resulteert echter in een sterke verlaging van de groei. Bovendien werden in deze studie geen gegevens over de uniformiteit en de spreiding tussen de varkens vermeld. Deze wijze van droogvoer en kuilgras verstrekken zou dus nog nader onderzoek vragen.

4.3 Groeiprestaties

Een belangrijk resultaat van deze proef was de slechtere groei en EW-conversie. De dieren compenseerden de lagere opname uit krachtvoer wel door de opname uit kuilgras, maar realiseerden een beduidend lagere groei. Er zijn verschillende mogelijke redenen.

- Het is denkbaar dat door vermorsing van gras en eventueel ook krachtvoer de werkelijke EW-opname lager was dan berekend op basis van het verstrekte voer en de gewogen voerresteren. Er werd inderdaad waargenomen dat er een zekere hoeveelheid gras in het hok lag. De hoeveelheid hiervan is moeilijk in te schatten. We hadden de indruk dat er niet veel krachtvoer werd gemorst, maar het is mogelijk dat er met het kuilgras ook enig aanhangend krachtvoer verdween.
- We denken echter dat een lagere vertering een veel grotere rol heeft gespeeld omdat er in de mest van de dieren die kuilgras kregen veel onverteerd gras werd waargenomen. Op basis van de bepaalde chemische samenstelling en recent verteringsonderzoek van Van der Peet et al. (2010) hebben we de EW van kuilgras berekend op 0,9 EW/kg ds. Op basis van de hogere voederconversie lijkt de EW daarmee te zijn overschat. Uitgaande van de resultaten in tabel 5, een gelijke EW-benutting van krachtvoer bij de twee groepen en een verwaarloosbare vermorsing, hebben de dieren uit gras slechts 0,4 EW/kg drogestof benut voor groei. Dit is veel minder dan gevonden door Van der Peet et al. (2010) en dichterbij resultaten van Kemme et al., (2005, 2006) die een EW van 0,53 en 0,70 vonden bij respectievelijk dragende zeugen en vleesvarkens vanaf circa 80 kg lichaamsgewicht. Bij Kemme et al. (2006) was dit kuilgras gehakseld, wat waarschijnlijk heeft bijgedragen aan een hogere vertering. Daarnaast kregen de vleesvarkens minder krachtvoer dan in onze studie, ongeveer 1,5 kg/dag. In de twee studies met zeugen werd 1,2-1,5 kg kuilgras opgenomen naast circa 1 kg krachtvoer. Het lagere voerniveau in de eerdere studies en het beter ontwikkelde maagdarmkanaal bij zeugen ten opzichte van vleesvarkens kunnen hebben bijgedragen aan een hogere verteerbaarheid.
- Het is mogelijk dat de vleesvarkens die kuilgras kregen meer energie voor onderhoudsprocessen hebben gebruikt waardoor er minder energie voor groei over bleef. Hiervoor zijn twee aannemelijke redenen. Doordat het kuilgras-kraftvoermengsel over drie tot vier voerbeurten over de dag moest worden verdeeld werden de dieren verplicht hun voeropname te spreiden over de dag en veroorzaakten de voerbeurten meer activiteit rond de voerbak. De eettijd per dier was ook hoger door de hogere drogestofopname van het mengsel en doordat het eten van kuilvoer meer tijd vraagt dan van krachtvoer. Door de hogere bezetting van de voerbak was er ook meer onrust en competitie rond de bak. Daarnaast is bekend dat het verstrekken van voeders met een hoog vezelgehalte de ontwikkeling van het maagdarmkanaal en daardoor ook het energieverbruik van de verteringsorganen stimuleert (Jørgensen et al., 1996). Al deze processen dragen bij aan een hoger verbruik van nutriënten, met name energie, voor onderhoud.
- Een andere mogelijke oorzaak van een slechtere voederconversie is een tekort aan aminozuren in het rantsoen wanneer het kuilgras minder darmverteerbare aminozuren bevatte dan vooraf werd berekend. Deze reden is echter minder aannemelijk omdat een aminozurentekort meestal resulteert in lagere spierdikte en hogere spekdikte en dat werd in deze proef niet gevonden.

Concluderend zijn een lagere energievoorziening uit kuilgras door vermorsing, een lagere vertering en een hogere onderhoudsbehoefte waarschijnlijk de redenen voor de slechtere groei en EW-conversie. Voor de praktische toepassing zijn dit belangrijke aandachtspunten. Het is aannemelijk dat het hakselen van gras resulteert in een betere vertering en een hogere energiewaarde, maar dit was geen

onderdeel van deze studie en vereist nadere validatie. Vermorsing van lang gras is moeilijk te voorkomen omdat dieren dit kunnen meenemen vanuit de voerbak of ruif in het hok. Wellicht heeft kort hakselen van gras hier ook een gunstige invloed. Een hoge hokbezetting en competitie bij de voerbak verhogen ook het risico op vermorsing omdat varkens die verdrongen worden het voer in de bek meenemen en elders laten vallen. Er moeten dus voldoende eetplaatsen zijn om ook bij de langere eettijd alle dieren de gelegenheid te geven voldoende voer op te nemen. De waarnemingen van de diervverzorgers in deze proef duiden erop dat drie vreetplaatsen op 16 varkens zoals in deze proef waarschijnlijk niet voldoende is.

4.4 Mest en mineralen

De berekende mineralenuitscheiding van stikstof en fosfor werd met respectievelijk 13 en 7% verhoogd door het verstrekken van kuilgras. Voor fosfor werd dit geheel veroorzaakt door de slechtere voederconversie. De hogere stikstofuitscheiding werd daarnaast mede veroorzaakt door het hoge ruw eiwitgehalte in het kuilgras. Een verlaging van de uitscheiding van deze mineralen is deels mogelijk door een verbetering van de EW-conversie zoals hierboven besproken, waardoor meer krachtvoer door kuilgras vervangen wordt. Daarnaast is het noodzakelijk meer inzicht te verkrijgen in de gehalten en verteerbaarheid van aminozuren en fosfor in kuilgras, om hiermee bij de krachtvoersamenstelling beter rekening te kunnen houden. Zonder die kennis is het niet verantwoord lagere gehalten in krachtvoer te hanteren en ervan uit te gaan dat deze vanuit het gras worden aangevuld. Een praktisch aandachtspunt hierbij is de mestkwaliteit. Door het verstrekken van kuilgras bevatte de mest veel vezels waardoor deze slecht door de roosters van de buitenuitloop heen zakte en deels handmatig moest worden verwijderd.

4.5 Financiële resultaten

4.5.1 Invloed uitbetalingssysteem

De resultaten in tabel 10 lieten zien dat er geen vergoeding was voor het verstrekken van kuilgras. Op basis van die berekening biedt het verstrekken van kuilgras dus geen financieel perspectief. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door de lagere karkasopbrengst (zie tabel 10) bij de varkens die kuilgras kregen, door een lager karkasgewicht en een iets ongunstiger verdeling over de uitbetalingscategorieën van de slachterij. Dit geeft een representatieve weergave van de gangbare praktijk omdat het overgrote deel van de biologische vleesvarkens volgens dit systeem wordt uitbetaald. Om de invloed van de uitbetalingscategorieën uit te schakelen hebben we dezelfde berekening gemaakt zonder rekening te houden met de indeling in Top, Basis en Overig. De resultaten hiervan in Tabel 11 duiden erop dat de voerwinst bij de behandeling met kuilgras dan €0,52 per dier hoger is dan in de controlegroep. Dit is nog steeds een zeer geringe vergoeding voor de kosten verbonden aan de aankoop of winning en het verstrekken van ruwvoer.

Tabel 11 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op het financieel resultaat bij vleesvarkens (in € per afgeleverd dier), zonder de kosten verbonden aan het verstrekken van kuilgras, wanneer geen rekening wordt gehouden met de premie verbonden aan de uitbetalingscategorieën Top, Basis en Overig van De Groene Weg.

	Controle	Kuilgras	SEM ¹	P-waarde
Opbrengst	262,79	257,88	1,19	0,02
Kosten aankoop big	107,72	107,75	0,05	0,66
Totale krachtvoerkosten	114,47	109,01	1,52	0,04
waarvan startvoer	28,76	29,27	0,32	0,30
waarvan vleesvarkensvoer	85,70	79,74	1,40	0,02
Voerwinst ²	40,60	41,12	1,73	0,84

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde

² Voerwinst = opbrengst – kosten aankoop big – krachtvoerkosten

4.5.2 Invloed slachtgewicht

De belangrijkste oorzaak van de lagere karkasopbrengst was het iets lager levend gewicht bij afleveren (tabel 5) en een 1% lager aanhoudingspercentage (tabel 6). Om een gelijke opbrengst te realiseren moeten de dieren op kuilgras dus langer worden aangehouden. Om na te gaan of het financieel resultaat daardoor verbetert hebben we hiervan de onderstaande inschatting gemaakt. Om met de dieren van de graskuilgroep een gelijk karkasgewicht van 93,1 kg (tabel 6) te realiseren bij een aanhoudingspercentage van 76,9% hadden ze moeten worden aangehouden tot 121,1 kg levend gewicht. Dit betekent dat 2,4 kg extra groei moet worden gerealiseerd. Op basis van de groeiprestaties in de laatste periode (bijlage 4) kan worden berekend dat dit bij een groei van 919 g/d en een krachtvoerverbruik naast kuilgras van circa 3,5 kg per kg groei, 2,6 dagen langer duurt en 8,3 kg meer krachtvoer kost. We gaan ervan uit dat er dan geen verschillen in karkaskenmerken meer bestaan. De financiële consequenties van deze berekening staan in tabel 12. Het verschil in voerwinst wordt hierdoor iets gunstiger voor de dieren die kuilgras kregen. Er is echter geen rekening gehouden met het verschil in omloopsnelheid en hieraan verbonden kosten: een ronde duurt in totaal 6,5 dag langer bij verstrekken van kuilgras. Alleen voor een bedrijf met ruim voldoende stalruimte wordt het economisch plaatje dus iets gunstiger door de dieren langer aan te houden.

Tabel 12 Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op het berekende financieel resultaat bij vleesvarkens (in € per afgeleverd dier), zonder de kosten verbonden aan het verstrekken van kuilgras, wanneer de dieren op kuilgras langer worden aangehouden om een gelijk karkasgewicht te bereiken.

	Controle	Kuilgras
Opbrengst	284,32	284,32
Kosten aankoop big	107,72	107,75
Kosten startvoer	28,76	29,27
Kosten vleesvarkensvoer	85,70	83,39
Totale krachtvoerkosten	114,47	112,66
Voerwinst ¹	62,13	63,91

¹ Voerwinst = opbrengst – kosten aankoop big – krachtvoerkosten - uitvalkosten

4.5.3 *Invloed EW-conversie*

Naast het lagere aflevergewicht werd de voerwinst gedrukt door de slechtere EW-conversie waardoor er minder dan beoogd op de krachtvoerkosten werd bespaard. We verwachten dat een verbetering van de EW-conversie mogelijk is door het kort hakselen van gras en aanpassingen in het voersysteem om competitie en onrust te verminderen. Daarnaast moet de EW van kuilgras voor vleesvarkens op een hoog voerniveau waarschijnlijk lager worden ingeschat dan eerder werd aangenomen. Op basis van deze proef en eerder verteringsonderzoek schatten we dat een effectieve EW van 0,6 in plaats van 0,4 zoals hierboven berekend op basis van de EW-conversie, haalbaar is. In dat geval kan in de vleesvarkensperiode circa 6 EW ofwel 5,5 kg vleesvarkensvoer extra bespaard worden. Dit levert circa 2,40 extra voerwinst. Onder deze aannames zou een vergoeding van € 4 beschikbaar zijn voor de kosten verbonden aan het verstrekken van kuilgras. Deze aannames moeten gevalideerd worden.

4.6 Arbeid

Het opnemen van kuilgras in het rantsoen ter vervanging van krachtvoer vraagt veel extra arbeid voor het uitkuilen, mengen en verstrekken van het rantsoen, verwijderen van eventuele voerresteren en verwijderen van de vezelige mest. Het bepalen van de extra arbeidsbehoefte verbonden aan het verstrekken van kuilgras was geen doel van deze proef. Uiteraard moet dit aspect wel meegenomen worden bij de afweging om kuilgras te verstrekken.

5 Conclusies

Dit onderzoek had tot doel het effect vast te stellen van het verstrekken van kuilgras aan vleesvarkens door in de startfase 10% en in de vleesvarkensfase 20% op drogestofbasis op te nemen en na te gaan of hierdoor de krachtvoerkosten kunnen worden vermindert.

- Het gerealiseerde aandeel kuilgras was 6% (0,1 kg ds/d) in de startfase en 15% (0,4 kg ds/d) in de vleesvarkensfase door de geleidelijke opbouw van het aandeel kuilgras in het rantsoen.
- Het maximum aandeel opgenomen kuilgras in het rantsoen bedroeg 17-18% bij vleesvarkens doordat de dieren door selectie van krachtvoer bijna altijd enige rest aan kuilgras in de bak lieten liggen.
- Het verstrekken van het rantsoen met kuilgras resulteerde in een significant lagere groei (-50 g/d), een significant hogere EW-conversie (+0,22) en een significant lager aanhoudingspercentage (-1%). Het effect op groei en voederconversie was groter in het tweede deel van het groeitraject, waarin de dieren het meeste gras opnamen.
- De meest waarschijnlijke oorzaken voor de lagere energiebenutting zijn vermorsing, een overschatting van de verteerbaarheid en energiewaarde van het kuilgras en een hoger energiegebruik voor onderhoudsprocessen. Het is niet aannemelijk dat er sprake was van een tekort aan verteerbare aminozuren.
- Door het grote gewicht en volume moest het kuilgrasmengsel over 3-4 porties per dag verdeeld worden. In het gebruikte voersysteem met 3 eetplaatsen voor 16 varkens resulteerde het verstrekken van kuilgras in langere eettijd en daardoor gedurende de dag een hogere bezetting van de voerbak en meer onrust. Voor het verstrekken van kuilgras is dus een voersysteem nodig met veel meer vreetruimte dan wanneer alleen krachtvoer wordt verstrekt.
- Als alternatief kan overwogen worden het kuilgras apart te verstrekken naast krachtvoer. Om daarbij een wezenlijk aandeel van het krachtvoer te vervangen is een voersysteem nodig waarbij krachtvoer beperkt kan worden verstrekt, bijvoorbeeld aan een lange trog of computergestuurd. Deze toepassing behoeft echter nader onderzoek.
- Door de slechtere EW-conversie en een lagere groei en karkasgewicht was de voerwinst zonder ruwvoerkosten lager voor de dieren die kuilgras kregen. Er was dus geen afname van de voerkosten en geen financiële vergoeding voor de kosten van het kuilgras en de benodigde arbeid en mechanisatie.
- Door de varkens iets langer aan te houden kan de financiële opbrengst enigszins verbeterd worden, maar dit is alleen interessant voor bedrijven met voldoende stalruimte.
- Door maatregelen te nemen ter verbetering van de EW-conversie, zoals korter hakselen van het gras en voorminderen van activiteit en onrust, kan de financiële opbrengst wellicht verder verbeterd worden.
- Het verstrekken van kuilgras verhoogde de berekende stikstof- en fosforuitscheiding in de mest met respectievelijk 13 en 7%. Daarnaast bevatte de mest veel vezels waardoor deze deels handmatig van de roosters moest worden verwijderd.

Literatuur

Anugwa, F.O.I., V.H. Varel, J.S. Dickson, W.G. Pond, L.P. Krook. 1989. Effects of dietary fiber and protein concentration on growth, feed efficiency, visceral organ weights and large intestine microbial populations of swine. *J. of Nutr.* 119:879-886.

Hansen, L.L., C. Claudi-Magnussen, S.K. Jensen, H.J. Andersen. (2006) Effect of organic pig production systems on performance and meat quality. *Meat Science* 74:605–615.

Jongbloed, A.W. en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2009. Verslag van een studiereis naar de bijdrage van krachtvoergrondstoffen en grasproducten aan de eiwitvoorziening van biologische biggen. Rapport 233, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Jorgensen, H., Zhaoy, X-Q and Eggum, B.O. 1996. The influence of dietary fibre and environmental temperature on the development of the gastrointestinal tract, digestibility, degree of fermentation in the hind-gut and energy metabolism in pigs. *Brit. J. Nutr.* 75:365-378.

Kemme, P.A., J.Th.M. van Diepen en A.W. Jongbloed. 2005. Verteerbaarheid en voederwaarde van ruwvoerders en gras voor drachtige biologisch gehouden zeugen. Rapport 05/I01034, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Kemme, P.A., J.Th.M. van Diepen en A.W. Jongbloed. 2006. Verteerbaarheid en voederwaarde van kuilgras en snijmaïs en de invloed van stro-opname op de verteerbaarheid in biologisch gehouden vleesvarkens. Rapport 06/I01039, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

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. *Animal Sciences Group Wageningen UR*, rapport 05.

Peet-Schwering, C.M.C. van der; G.P. Binnendijk en J.T.M. van Diepen. (2010). Verteerbaarheid en voederwaarde van diverse kwaliteiten kuilgras en van CCM bij biologische zeugen. Rapport 342, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Pond, W. G., H. G. Jung, and V. H. Varel. 1988. Effect of dietary fiber on young adult genetically lean, obese and contemporary pigs: Body weight, carcass measurements, organ weights and digesta content. *J. Anim. Sci.* 66:699-706.

Schooten, H.A. van. 2009. Mengkuilen voor drachtige zeugen. Rapport 235. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Bijlagen

Bijlage 1 Samenstelling van start- en vleesvarkensvoer

	Startvoer	Vleesvarkensvoer
Ingrediënten, %		
mais	12.6	0.7
gerst	30.0	21.5
tarwe	15.0	19.0
rogge	--	9.0
triticale	--	11.0
tarwegries	5.8	0.9
maisglutenmeel	0.5	--
aard.eiwitprotamyl	4.3	3.0
zonnebloemzaadschroot	0.6	6.9
soyabonen, getoast	5.0	--
veldbonen	2.7	5.0
erwten	7.3	10.0
luzerne	--	1.0
soyaschroot/schilfers	10.5	4.9
raapzaadschilfers	2.0	5.0
soyaolie	0.5	--
krijt	0.82	0.78
monocalciumfosfaat	0.62	0.27
Zout	0.49	0.37
premixen	0.8	0.7
organischzuur	0.5	--
Nutrienten, g/kg		
vocht	117	118
ruweiwit	187	167
ruw vet	43	30
ruwecelstof	46	55
ruwe as	53	48
zetmeel	398	427
suiker	34	34
NSP	165	177
energiewaarde, EW	1.10	1.06
vP	2.7	2.0
Ca	6.8	6.2
P	5.5	4.9
Na	2.1	1.6
dv lysine	8.8	7.0
dv methionine	2.7	2.3
dv met+cys	5.2	4.6
dv threonine	5.9	4.8
dv tryptofaan	1.8	1.5

Bijlage 2 Gehanteerde verhouding krachtvoer en kuilgras in het rantsoen (proefgroep)

	Krachtvoer, %	Kuilgras, %
Dagen na opleggen		
dag 0 - 1	100	0
dag 2 - 4	98	2
dag 5 - 7	96	4
dag 8 - 14	94	6
dag 15 - 21	92	8
dag 22 tot en met voeroverschakeling	90	10
Dagen na overschakeling naar vleesvarkensvoer		
dag 1 - 3	88	12
dag 4 - 6	86	14
dag 7 - 9	84	16
dag 10 - 12	82	18
dag 13 en volgende, tot afleveren	80	20

Bijlage 3 Gehanteerde voerschema voor de controlegroep

Dagnummer	Gewicht, kg	Voergift, kg/d	Startvoer, %	Vleesvarkensvoer, %
1	23	1,2	100	0
7	29	1,4	100	0
14	35	1,8	100	0
21	41	2,0	100	0
28	47	2,2	100	0
35	53	2,3	100	0
38	55	2,3	75	25
39	56	2,3	50	50
40	57	2,3	25	75
42	59	2,5	0	100
49	65	2,7	0	100
56	71	2,8	0	100
63	77	2,9	0	100
70	83	3,0	0	100
77	89	3,1	0	100
84	95	3,2	0	100
91	101	3,3	0	100
98	107	3,4	0	100
105	113	3,4	0	100
112	119	3,4	0	100

Bijlage 4 Groeiprestaties per deeltraject

Invloed van het verstrekken van een rantsoen met krachtvoer en kuilgras in vergelijking met een krachtvoerrantsoen (controle) op de groeiprestaties van vleesvarkens in de startfase en de vleesvarkensfase.

	Controle	Kuilgras	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren / hokken	128 / 8	128 / 8		
<i>Van opleg tot eerste tussenweging, startfase</i>				
Begingewicht (kg)	26,1	26,1	0,02	0,69
Eindgewicht (kg)	56,0	56,7	0,57	0,38
Aantal dagen	39,4	39,4	-	-
Groei (g/d)	760	777	14,2	0,41
Krachtvoeropname (kg/d)	1,63	1,63	0,026	0,87
Ruwvoeropname (ds/d)	-	0,09	-	-
Aandeel kuilgras (ds-basis)	-	6,0%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	1,77	1,78	0,028	0,85
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,08	-	-
EW-opname/d totaal	1,77	1,87	0,028	0,059
EW-conversie ²	2,33	2,40	0,018	0,032
<i>Van eerste tot tweede tussenweging</i>				
Begingewicht (kg)	56,0	56,7	0,57	0,38
Eindgewicht (kg)	82,2	81,3	0,46	0,21
Aantal dagen	28,0	28,0	-	-
Groei (g/d)	937	878	13,6	0,018
Krachtvoeropname (kg/d)	2,52	2,24	0,059	0,014
Ruwvoeropname (kg/d)	-	0,24	-	-
Aandeel kuilgras (ds-basis)	-	11,0%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	2,66	2,37	0,062	0,014
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,22	-	-
EW-opname/d totaal	2,66	2,59	0,064	0,48
EW-conversie ²	2,85	2,95	0,087	0,43
<i>Van tweede tot derde tussenweging³</i>				
Begingewicht (kg)	82,2	81,3	0,46	0,21
Eindgewicht (kg)	111,4	107,3	0,48	0,0005
Aantal dagen	27,8	27,9	-	-
Groei (g/d)	1050	932	14,4	<0,001
Krachtvoeropname (kg/d)	3,16	2,66	0,077	0,003
Ruwvoeropname (kg/d)	-	0,48	-	-
Aandeel kuilgras (ds-basis)	-	17,1%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	3,34	2,81	0,082	0,003
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,43	-	-
EW-opname/d totaal	3,34	3,25	0,092	0,51
EW-conversie ²	3,18	3,48	0,098	0,070
<i>Van derde tussenweging tot laatste levering⁴</i>				
Begingewicht (kg)	111,4	107,3	0,48	0,0005
Eindgewicht (kg)	119,4	118,7	0,57	0,38
Aantal dagen	8,9	12,5	-	-
Groei (g/d)	912	919	33,2	0,88
Krachtvoeropname (kg/d)	3,59	3,19	0,070	0,005
Ruwvoeropname (kg/d)	-	0,59	-	-
Aandeel kuilgras(ds-basis)	-	17,5%	-	-
EW-opname/d uit krachtvoer	3,79	3,37	0,074	0,005
EW-opname/d uit ruwvoer	-	0,53	-	-
EW-opname/d totaal	3,79	3,91	0,083	0,35
EW-conversie ²	4,22	4,25	0,196	0,93

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde

² EW-conversie gebaseerd op de hoeveelheid opgenomen krachtvoer plus kuilgras

³ Dit betref de laatste tussenweging waarbij alle dieren nog aanwezig waren

⁴ Dit betreft een kleiner aantal dieren nadat de eerste groep dieren reeds was afgeleverd

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



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



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



www.biokennis.nl

Varkensvlees

Rapport 603