

Cock+ Optevar

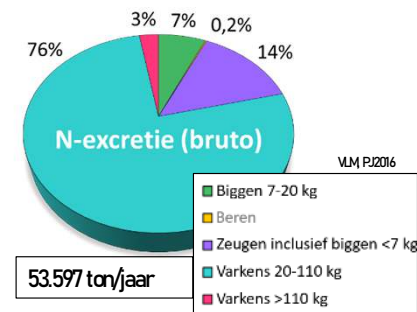
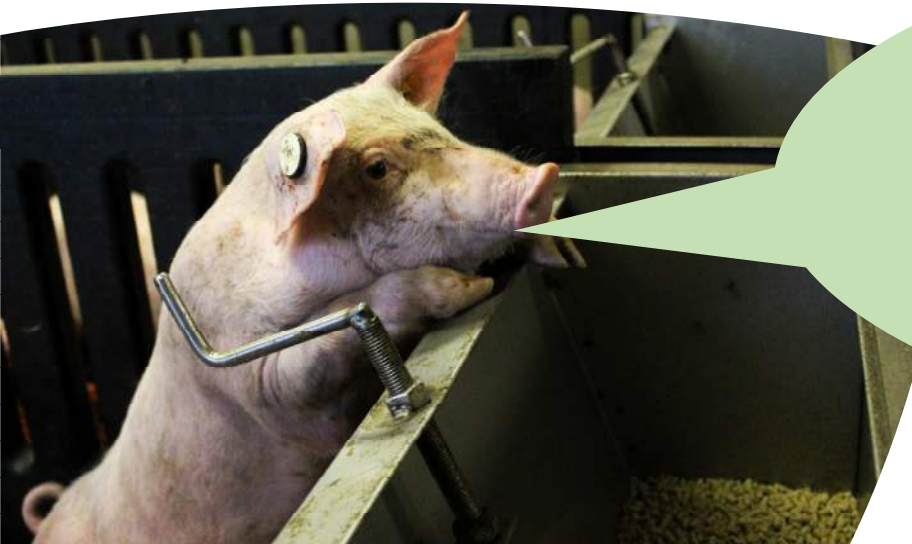
Optimale eiwitvoorziening in varkensvoerders

Sophie Goethals, Len Mertens, Sam Millet, Nico Peiren,
Tim Van De Gucht, Paul Bikker, Alfons Jansman, Liesbeth Verheyen

BFA ledenvergadering
13 oktober 2026



Achtergrond

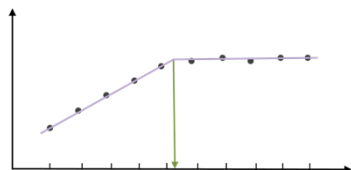


Doelstelling: aanbevelingen voor de optimale aminozuursamenstelling van vleesvarkensvoeder op basis van bedrijfsspecifieke omstandigheden, in combinatie met

- ➔ een lager ruw-eiwitgehalte
- ➔ een kwantificering van de milieu-impact

Inhoud project

A – Kennisverwerving, vertaling en verspreiding

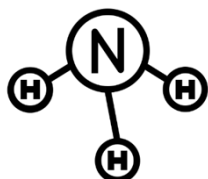


1. EAA-behoefte van vleesvarkens



2. Indeling van bedrijven naar sanitaire omstandigheden en schatting van bedrijfsspecifieke AA-behoeften

3. Kwantificering van N-excretie en N-B-emissies



B – Bedrijfsspecifieke acties

Opname van nieuwe AA-aanbevelingen in voederformuleringen

Evaluatie van laag-eiwit voeders op praktijkbedrijven

Kosten-batenanalyse van aangepaste AA-aanbevelingen

Voederadviezen aanpassen voor klanten

Resultaten aminozuur- behoeften



CVBaanbevelingen EAA voor vleesvarkens zijn gebaseerd op biggenstudies, of een heel beperkt aantal vleesvarkensstudies

Table 9 Updated recommendations for SID essential amino acids other than lysine in starter, grower and finisher pig diets (expressed as % of SID lysine) for current and future¹ growing and finishing pigs and the variation in the SID essential amino acid to lysine ratios in the reviewed literature

	Starter diet (25-50 kg)	Grower diet (50-80 kg)	Finisher diet (80-120 kg)	Variation in ratios in reviewed literature
Lysine	100	100	100	
Methionine+Cystine ²	60	61	62	58-63
Threonine	66	67	68	61-74
Tryptophan	20	20	20	17-23
Isoleucine ³	53	53	53	50-54
Valine	67	67	67	64-72
Leucine ⁴	100	100	100	100-102
Histidine ⁴	32	32	32	32-32
Phenylalanine+Tyrosine ^{4,5}	95	95	95	94-100

¹ The daily gain of the future growing and finishing pigs is 10% higher than the daily gain of the current growing and finishing pigs and is realized by a 10% higher feed intake or a 10% improved feed conversion ratio;

² A minimum ratio of methionine to methionine+cystine of 55% is advised;

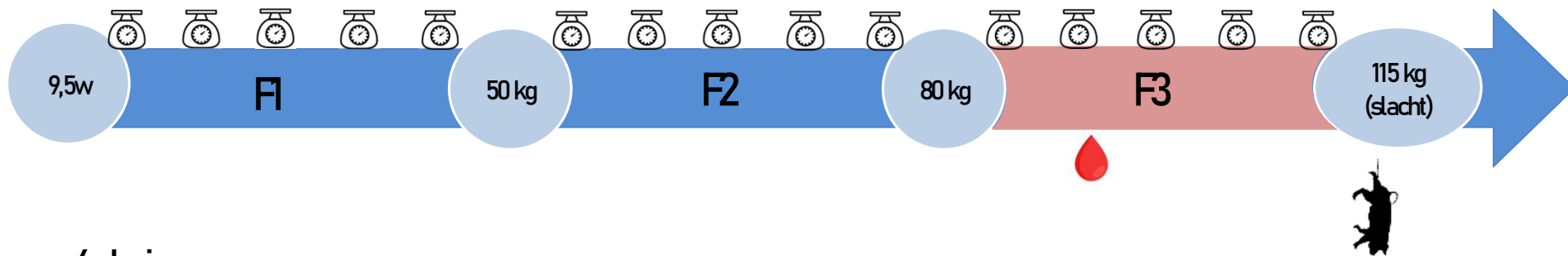
³ Recommendation in diets without blood products (non-excess level of leucine);

⁴ Based on experiments with weaned piglets;

⁵ A minimum SID phenylalanine to lysine of 54 % and a maximum SID tyrosine to lysine ratio of 40% to support maximal growth is advised (Gloaguen et al., 2014).

van der Peet-Schwering, C. V. D., & Blaker, P. (2018). Amino acid requirement of growing and finishing pigs, Wageningen Livestock Research Report 1101.

Proefopzet aminozuurbehoeften



- 4 dosis-responsproeven
 - Methionine
 - Leucine
 - Valine + Valine 20 (+ fenylalanine & tyrosine)
 - Isoleucine
- 6 AA-niveaus in fase 3-voeder (80-115 kg)
- 8 of 12 hokken/behandeling, 5 dieren/hok, blokindeling: geslacht (beren en gelten) en gewichtsklasse
- Groeiprestaties, karkaskwaliteit, stikstofefficiëntie (serum ureum)

Proefopzet aminozuurbehoeften

- Dosisrespons van SID EAA/Lys
- Suboptimaal lysine gehalte (doel: $\pm 10\%$ onder behoefte)
 - Lysine behoefte vleesvarkens is laag (6,3 g SID Lys/kg is waarschijnlijk deficiënt)
 - Laag RE gehalte in voeders
- Lage SID EAA/Lys ratio's resulteren in nog lagere RE gehalten in de voederformules (en lage SID Lys gehalten)
 - L-Lys HCl supplementatie
 - RE gehalte verhogen door toevoeging L-Arg of L-Glu
 - Moeilijk om grondstoffen te vinden met zeer lage SID EAA/Lys ratio's
- Basisvoeder + toevoeging vrije EAA (uitgewisseld met gerst)

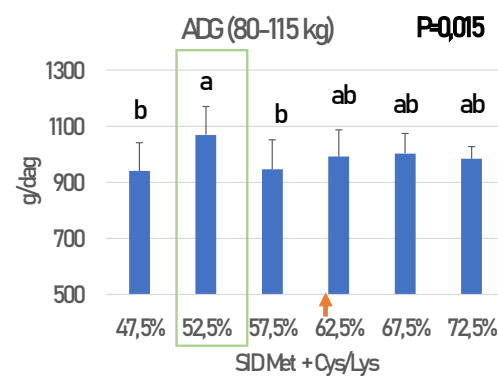
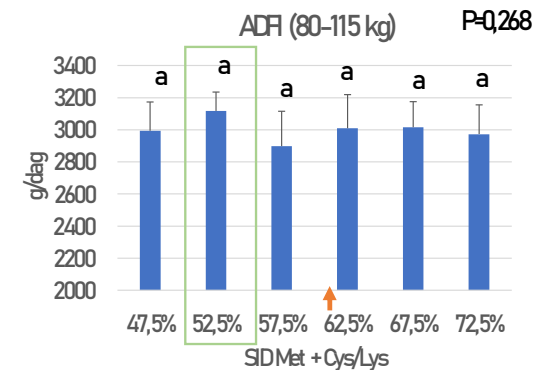
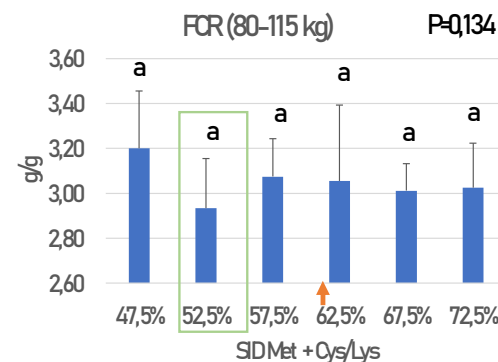
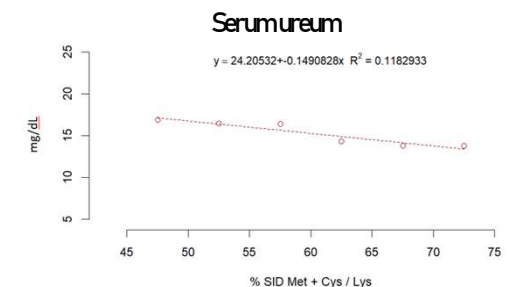
	CVBaanbeveling (%)	Testbereik (%)
SID (Met+Cys)/Lys	62	47,5 - 72,5
SID Val/Lys	67	50 - 80
SID Leu/Lys	100	75 - 115
SID Ile/Lys	53	39 - 59
SID Phe/Lys	54	47,7 en 56
SID Tyr/Lys	40	33,3 en 42

Resultaten SID (Met+Cys)/Lys

Methionine

SID (Met + Cys)/Lys CVBaanbeveling finisher voeder: 62%
 47,5% - 72,5% getest
 (NE₂₀₀₄: 9,32 MJ/kg; CP: 11,4%; SID Lys: 6,3 g/kg)

- Geen verwachte lineaire plateaurespons in groeiprestaties of serumureum
- Dagelijkse groei en voederefficiëntie waren het hoogst bij 52,5% SID (Met+Cys)/Lys
- Hogere ratios verbeterden de prestaties niet
- Hogere SID (Met + Cys) / Lys leken de N-efficiëntie (serumureumgehalte) te verbeteren.
- Hogere SID (Met+Cys)/Lys leken de karkaskwaliteit te verbeteren (karkasopbrengst en COG/zwaartepunt)

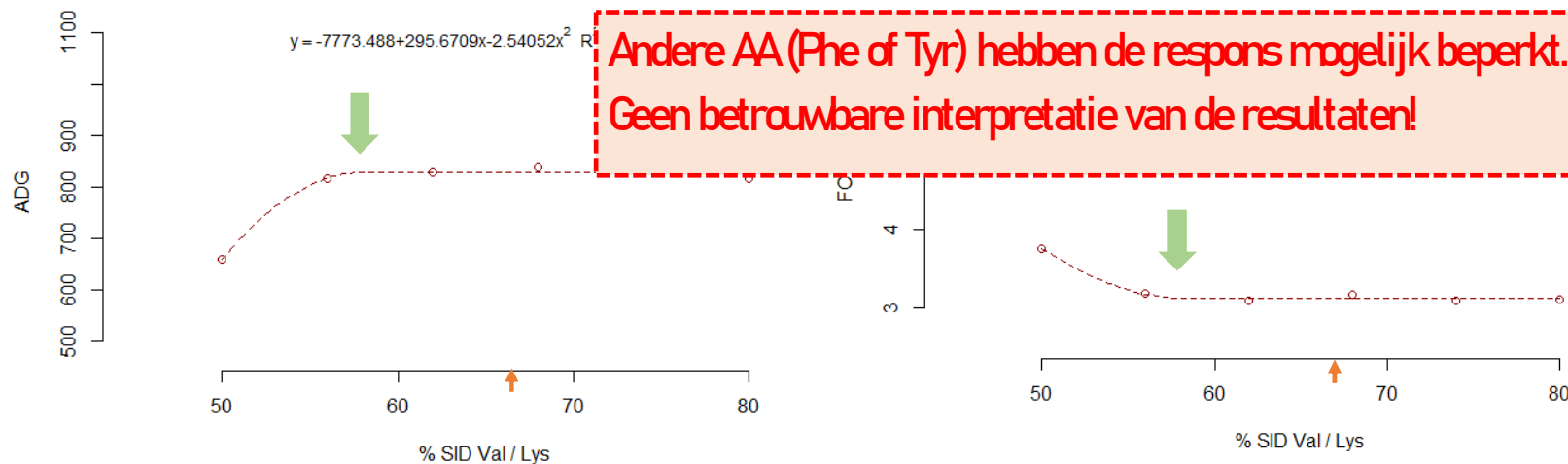


Resultaten SIDVal/Lys

Valine

SID Val/Lys CVB aanbeveling voor finisher voeder: 67%
50% - 80% getest
(NE2004: 9,3 MJ/kg; CP: 10,5%; SID Lys: 6,3 g/kg)

- Alleen het laagste niveau (50%) gaf significant lagere groeiprestaties dan de andere niveaus. Boven 56% SID Val/Lys verbeterden de prestaties niet.
- Kwadratische plateau modellen toonden een **breekpunt** ($\approx$ behoefte) van **58-59%** SID Val/Lys voor ADG, FCR en G:F
- Hogere SID Val/Lys verbeterden de N-efficiëntie (serumureumgehalte) niet
- Hogere SID Val/Lys verbeterden de karkaskwaliteit niet



Valine	
SID Lys (g/kg)	6,3
AA-verhoudingen (%)	
SID Met+Gly/Lys	63
SID Met/Met+Gly	62,1
SID Thr/Lys	69
SID Trp/Lys	22
SID Ile/Lys	54
SID Leu/Lys	100
SID Val/Lys	50
SID His/Lys	33
SID Phe/Lys	47,7
SID Tyr/Lys	33,3
SID Arg/Lys	109

Literatuur Phe en Tyr behoefte studie

Performance of piglets in response to the standardized ileal digestible phenylalanine and tyrosine supply in low-protein diets

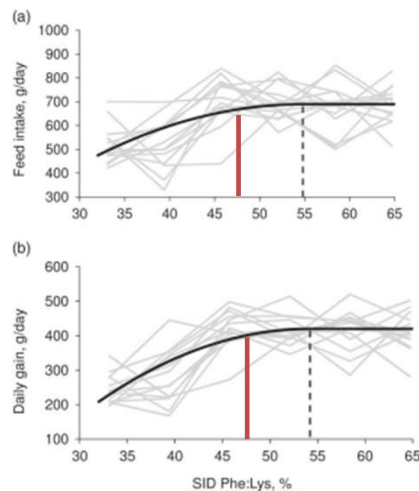
M. Gloaguen^{1,2}, N. Le Floch^{1,2}, Y. Primot³, E. Corrent³ and J. van Milgen^{1,2†}

¹INRA, UMR1348 PEGASE, F-35590 Saint-Gilles, France; ²Agrocampus Ouest, UMR1348 PEGASE, F-35000 Rennes, France; ³AJINOMOTO EUROLYSINE S.A.S., F-75817 Paris Cedex 17, France

(Received 20 November 2013; Accepted 17 April 2014; First published online 10 June 2014)

at a level sufficient to sustain maximum growth (estimated in experiment 1). The SID Phe : Lys and SID Tyr : Lys requirements for maximizing daily gain were 54% and 40% using a curvilinear-plateau model, respectively. A 10% deficiency in Phe and Tyr reduced daily gain by 3.0% and 0.7%, respectively. In experiment 3, the effect of the equimolar substitution of dietary SID Tyr by Phe to obtain 50%, 57%, and 64% SID Phe : (Phe + Tyr) was studied at two limiting levels of Phe + Tyr. From 57% to 64% SID Phe : (Phe + Tyr), performance was slightly reduced. In conclusion, it is recommended not to use a Phe + Tyr requirement in the ideal AA profile but rather use a SID Phe : Lys of 54% and a SID Tyr : Lys of 40% to support maximal growth.

Fenylalanine



Tyrosine

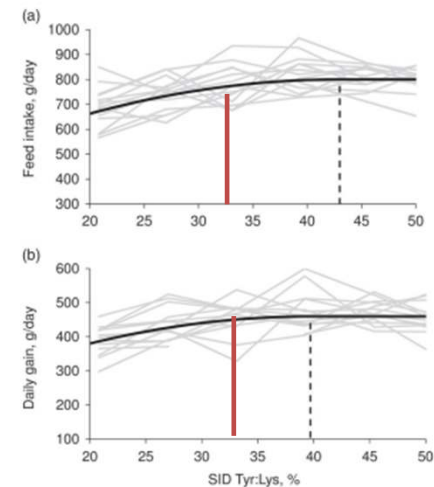


Table 2 Effect of the standardized ileal digestible (SID) Phe : Lys supply on performance in piglets (experiment 1)[†]

	SID Phe : Lys (%) ²						
	33	39	46	47,7	52	58	65
ADFI (g/day)	521 ^a	525 ^a	705 ^b	694 ^b	675 ^b	686 ^b	
ADG (g/day)	225 ^a	283 ^a	421 ^b	416 ^b	416 ^b	411 ^b	
G : F	0.47 ^a	0.53 ^b	0.60 ^c	0.60 ^c	0.62 ^c	0.60 ^c	

Table 4 Effect of the standardized ileal digestible (SID) Tyr : Lys supply on performance in piglets (experiment 2)[†]

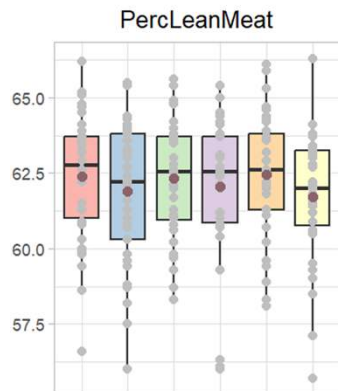
	SID Tyr : Lys (%) ²						
	21	27	33	33,3	39	45	52
ADFI (g/day)	689 ^a	742 ^b	776 ^{bc}	823 ^d	808 ^{cd}	795 ^{cd}	
ADG (g/day)	390 ^a	436 ^b	453 ^{bc}	474 ^c	474 ^c	450 ^{bc}	
G : F	0.57	0.59	0.58	0.58	0.59	0.57	

Resultaten SIDVal/Lys (Valine 2.0)

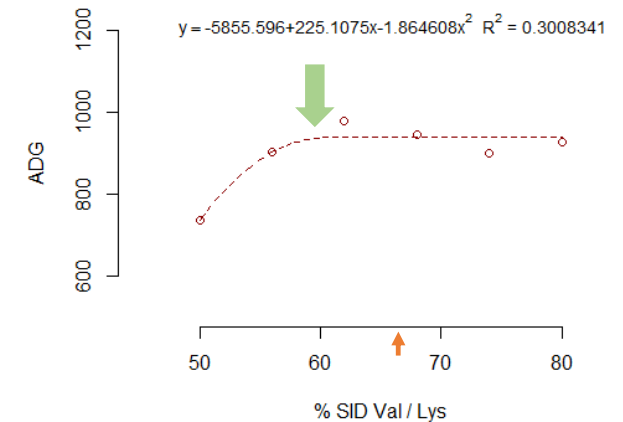
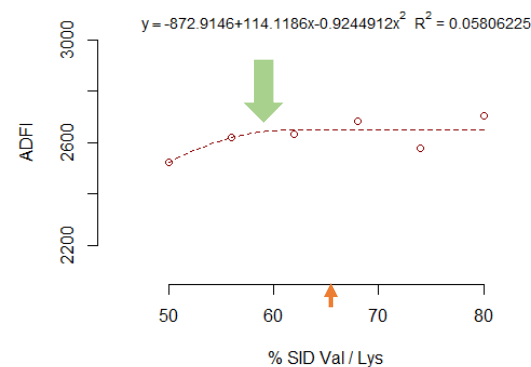
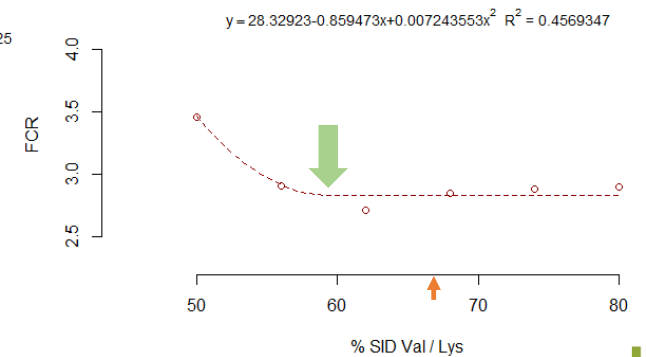
Valine 2.0

Vergelijkbare
resultaten

- Alleen het laagste niveau (50%) gaf significant lagere groeiprestaties dan de andere niveaus. Boven 56% SID Val/Lys verbeterden de prestaties niet.
- Modellen van het kwadratisch plateau toonden een breekpunt ($\approx$ behoefte) bij 59-60% SID Val/Lys voor ADG, FCR en GF en bij 61,7% voor ADFI
- Hogere SIDVal/Lys verbeterden de karkaskwaliteit niet



	Valine	Valine 2.0
SID Lys (g/kg)	6,3	
AA-verhoudingen (%)		
SID Met+Cys/Lys	63	
SID Met/Met+Cys	62,1	
SID Thr/Lys	69	
SID Trp/Lys	22	
SID Ile/Lys	54	
SID Leu/Lys	100	
SID Val/Lys	50	
SID His/Lys	33	
SID Phe/Lys	47,7	56
SID Tyr/Lys	33,3	42
SID Arg/Lys	109	



Resultaten SID(Phe+Tyr)/Lys

Fenylalanine & Tyrosine

SID(Phe+Tyr)/Lys CVB aanbeveling finisher voeder: 95% (54% Phe, 40% Tyr)
Geteste niveaus: $\pm 15\%$ onder de behoefte; $\pm 5\%$ boven de behoefte
NE2004: 9,6 MJ/kg, CP: 10,7%; SID Lys: 6,4 g/kg

- 2 behandelingen in fase 3 voeder (80-115 kg)
Deficiënt: $\pm 15\%$ onder de behoefte; Adequaar: $\pm 5\%$ boven de behoefte
- 8 hokken/behandeling, 5 dieren/hok
- Blokindeling: geslacht (beren en gelten) en gewichtsklasse
- Groeiprestaties, karkaskwaliteit

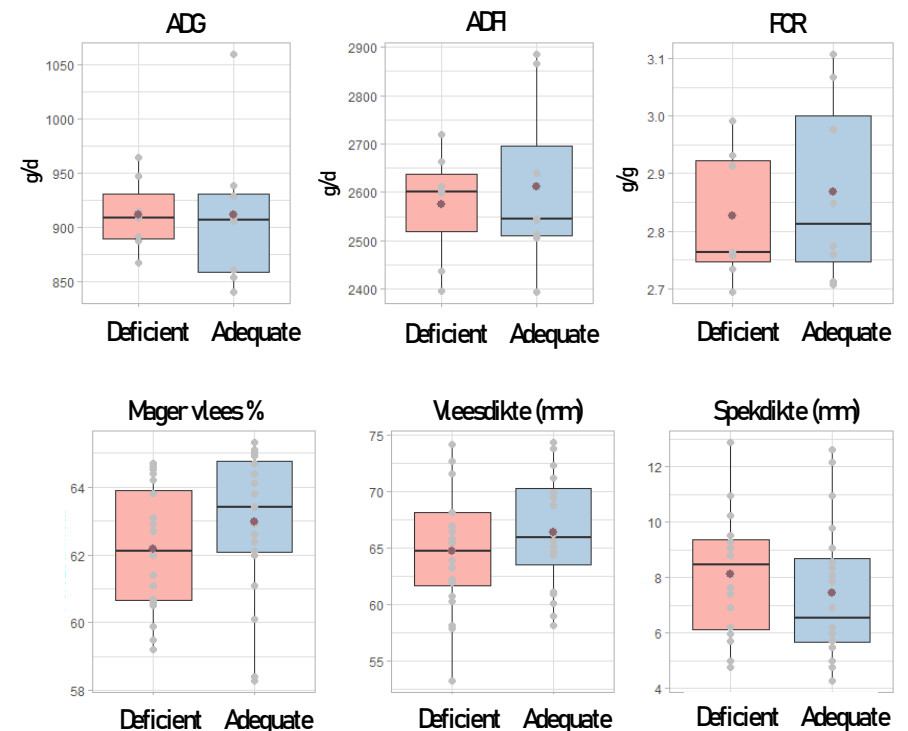
	Deficiënt	Adequaar
SID Lys (g/kg)	6,4	6,4
AA-verhoudingen (%)		
SID Met+Oys/Lys	63	63
SID Met/Met+Oys	62,4	62,4
SID Thr/Lys	72	72
SID Trp/Lys	22	22
SID Ile/Lys	54	54
SID Leu/Lys	112	112
SID Val/Lys	74	74
SID Hs/Lys	36	36
SID Phe/Lys	47,7	56
SID Tyr/Lys	33,3	42
SID Arg/Lys	110	110

Resultaten SID (Phe+Tyr)/Lys

Fenylalanine & Tyrosine

SID (Phe+Tyr)/Lys CVBaanbeveling voor eindvoeder: 95% (54% Phe, 40% Tyr)
Geteste niveaus: $\pm 15\%$ onder de behoefte; $\pm 5\%$ boven de behoefte
NE2004: 9,6 MJ/kg; CP: 10,7%; SID Lys: 6,4 g/kg

- Geen significante verschillen in groeiprestaties
- Karkaskwaliteit:
 - Geen statistisch significante verschillen
 - Numeriek resulteert het deficiënt voeder wel in een iets lager magervleespercentage, iets lagere vleesdikte en iets hogere spekdikte (ondanks iets lager eindgewicht (116,3 kg vs 117,2 kg) en minder beren voor karkasgegevens van adequaat voeder)



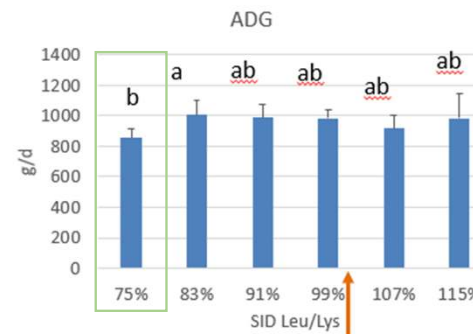
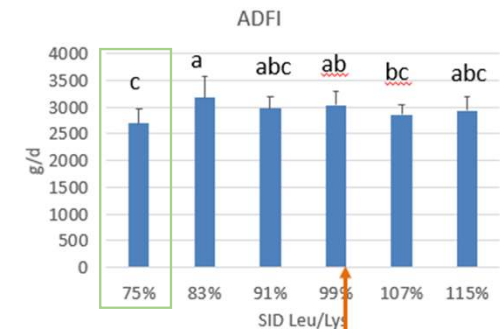
Resultaten SID Leu/Lys

Leucine

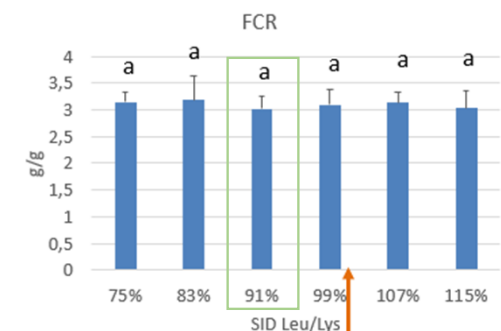
SID Leu/Lys CVBaanbeveling voor eindvoeder: 100%
75% - 115% getest
(NE₂₀₀₄: 9,5 MJ/kg; CP: 11,1%; SID Lys 6,5 g/kg)

- Alleen het laagste niveau (75%) gaf lagere ADG en ADFI, bij vergelijkbare FCR. Boven 83% SID Leu/Lys verbeterden de prestaties niet. De numeriek laagste FCR lag bij 91% SID Leu/Lys
- Geen breekpunt gebaseerd op lineaire of kwadratische plateau modellen
- Hogere SID Leu/Lys verbeterden de N-efficiëntie (serumureumgehalte) niet
- Hogere SID Leu/Lys verbeterden de karkaskwaliteit niet

Ook lagere Phe en Tyr gehalten, vergelijkbaar met Valine proef



SID Lys (g/kg)	6,5
AA ratios	%
SID Met+Cys/Lys	63
SID Met/Met+Cys	66
SID Thr/Lys	69
SID Trp/Lys*	24
SID Ile/Lys	54
SID Leu/Lys	75
SID Val/Lys	68
SID His/Lys	33
SID Phe/Lys	48,6
SID Tyr/Lys	33,8
SID Arg/Lys	100



Conclusie dosis-respons proeven

	CVBaanbeveling (%)	Testbereik (%)	Optevar-studies
SID (Met+Cys)/Lys	62	47,5 - 72,5	52,5% hoogste prestaties, geen duidelijke dosisrespons
SID Val/Lys	67	50 - 80	~59-60% breekpunt
SID Leu/Lys	100	75 - 115	≥ 83%: geen verdere verbetering in groei, numeriek laagste FCR rond 91%
SID Ile/Lys	53	39 - 59	In uitvoering
SID Phe/Lys	54	47,7 en 56	In praktijkvoeders waarschijnlijk niet beperkend
SID Tyr/Lys	40	33,3 en 42	In praktijkvoeders waarschijnlijk niet beperkend

- Geen verbetering van groeiprestaties bij relatief lage SID EAA/Lys-ratios in vergelijking met de huidige CVB-aanbevelingen
- Getest met voeders waarin Lys licht beperkend was en bij laag ruw eiwit gehalte → behoefte EAA bij voeders waar Lys niet beperkend is?
- Verschil tussen vrije aminozuren en eiwitgebonden aminozuren in grondstoffen?
- Getest op proefbedrijf ILVO, wat onder praktijkomstandigheden?
- Nutritionele aanbeveling is niet gelijk aan breekpunt voor maximale groei (parameterafhankelijk, variatie tussen dieren, veiligheidsmarge,..)

Proefopzet validatieproef

- Standaardvoeder (CVB EAA aanbevelingen) versus voeder met lagere EAA gehalten bij zelfde RE gehalte (Formule A) en lager RE gehalte (Formule B)
- Lys gehalte: liefst niet deficiënt maar ook geen grote overmaat

Behandeling	Standaard (controle)	Demonstratie 1 (lagere AA)	Demonstratie 2 (lagere CP en AA)
	T1	T2	T3
NE ₂₀₀₄ (MJ/kg)	9,75	9,75	9,75
CP-niveau (%)	13	13	12
SID Lys (g/kg)	7,15	7,15	7,15
SID (Met+Cys)/Lys (%)	62	56	56
SID Val/Lys	67	62	62
SID Leu/Lys	100	93	93

Toevoeging synthetische AZ
(in uitwisseling met gerst)



Formule A

Formule B

Proefopzet validatieproef

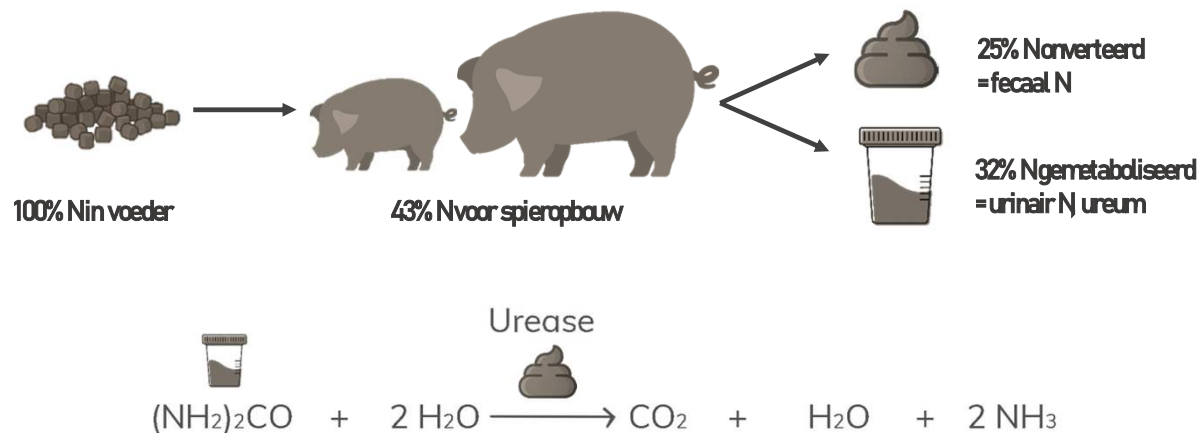
- 3 voederbehandelingen (fase 3, $\pm 80 - 115$ kg)
 - Baren en gelten
 - 2 rondes; 240 dieren (120 dieren/ronde); 16 hokken/behandeling
 - 4 groepen (lichte baren, zware baren, lichte gelten, zware gelten)
 - Groeiprestaties en karkaskwaliteit
-
- Augustus 2026 – Februari 2027



Resultaten voedermatregelelen op ammoniakemissie

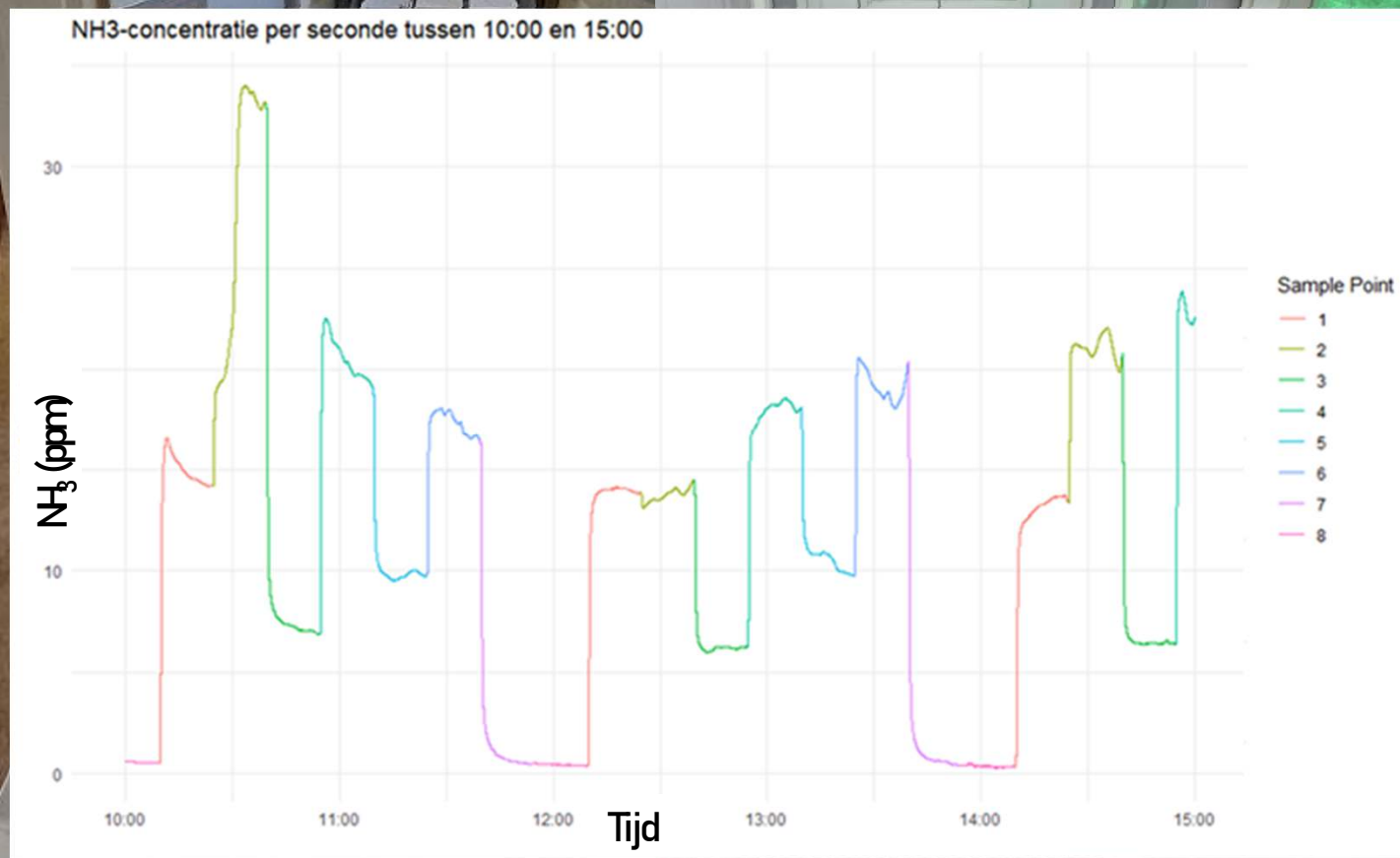


Impact van voedermaatregelen op ammoniakemissie



- 1) **Verbeteren stikstofefficiëntie** (= verhogen ratio N gebruikt voor spieropbouw / N opgenomen via het voeder)
 - Overmaat aan stikstof vermijden, toepassen van fasevoeding
 - Verlagen ruw eiwit gehalte in het voeder, mits toevoegen van vrije aminozuren (lysine, methionine, valine,..)
 - Gebruik van goed verteerbare eiwitbronnen
- 2) **Verschuiving van urinaire N naar fecale N**
 - Toevoeging fermenteerbare koolhydraten (vezels)
- 3) **Verlagen van pH**
 - Toevoeging zuurvormende componenten
 - Verlagen kationen-anionenbalans in het voeder (Na^+ , K^+ , Cl^-)
 - Toevoeging fermenteerbare koolhydraten (vezels)

NH3:	7.3241	ppm
N2O:	377.2086	ppb
H2O:	0.8238	%
CO2H:	1478.8912	ppm
CO2L:	1504.9368	ppm
CH4H:	5.3412	ppm
CH4L:	6.5090	ppm



4 proeven/voederstrategieën



1. Ruw-eiwitproef

- 12 versus 16% CP (met 8,5 g SIDLys/kg)
- Periode 1: 68–89 kg (3w)
- Periode 2: 96–115 kg (3w)

2. Lysineproef

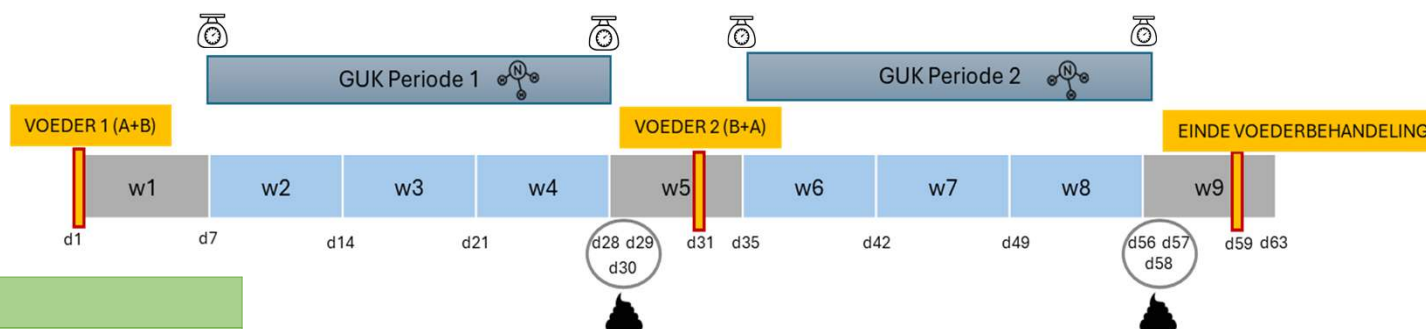
- 7 vs 8,3 g SIDLys/kg (met 15% RE)
- Periode 1: 42–63 kg (3w)
- Periode 2: 70–95 kg (3w)

3. Proef met vezelbronnen

- Eetenpulp versus haverdoppen
- Periode 1: 44–64 kg (3w)
- Periode 2: 71–95 kg (3w)

4. Proef elektrolytenbalans

- 140 vs 240 meq/kg
- Periode 1: 36–55 kg (3w)
- Periode 2: 62–84 kg (3w)
- Periode 3: 92–113 kg (3w)

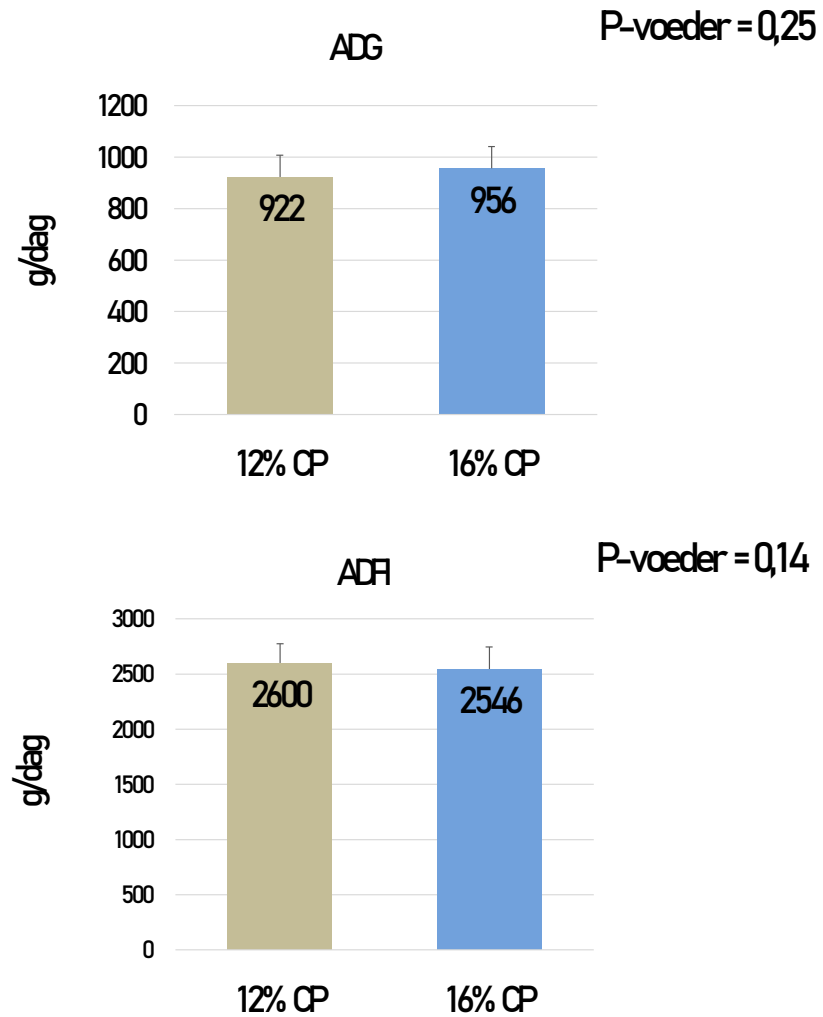
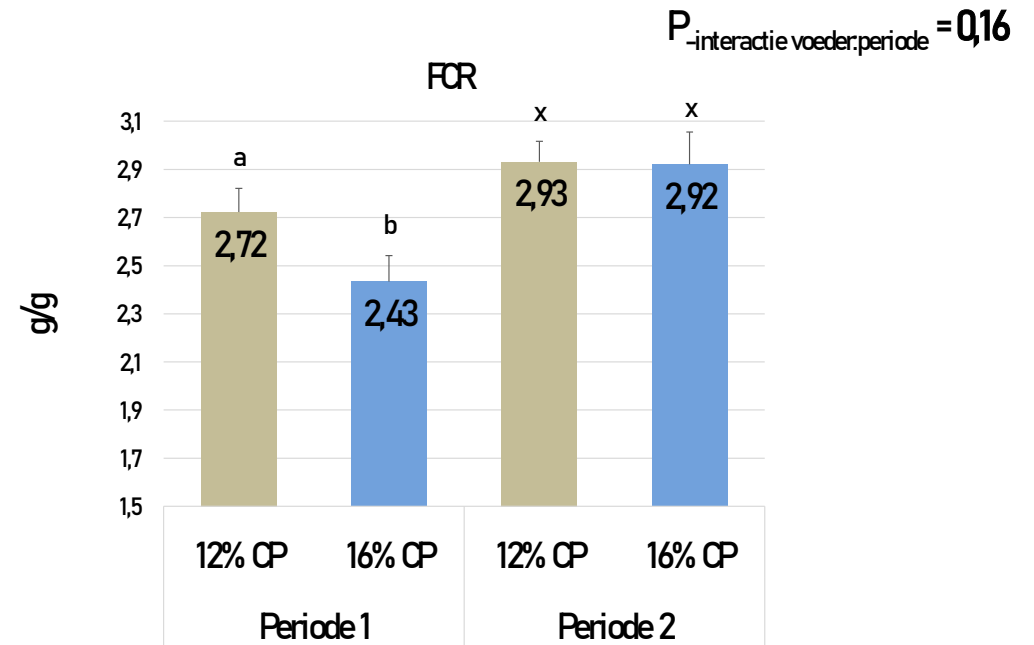


	GUK					
	1	2	3	4	5	6
Periode 1	A	B	A	B	A	B
Periode 2	B	A	B	A	B	A

A B= voederbehandelingen

Crossover design

1 week tussen beide periodes voor voedergewenning en reiniging



Hog RE-gehalte

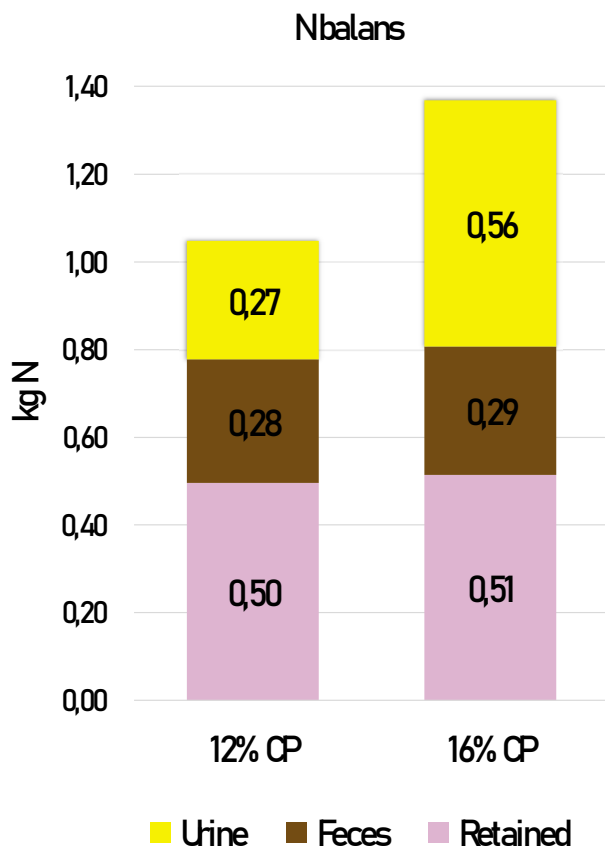
⇒ ADG en ADFI: niet significant

⇒ lagere FCR in periode 1 (68-89 kg)

1

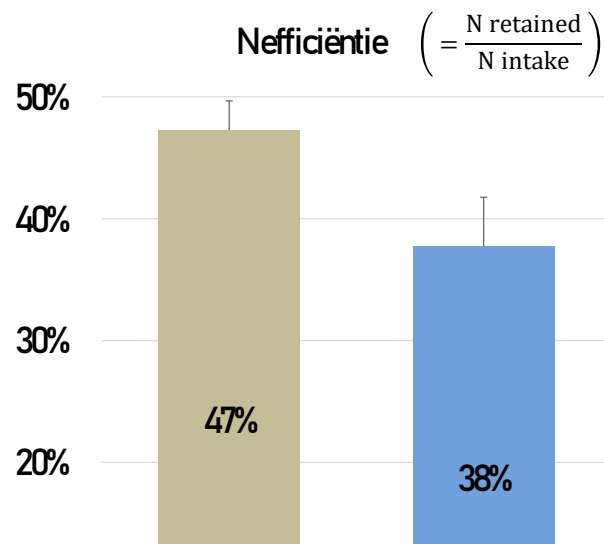
Ruw-eiwitproef - Resultaten

Nefficiëntie en NH_3 -emissie



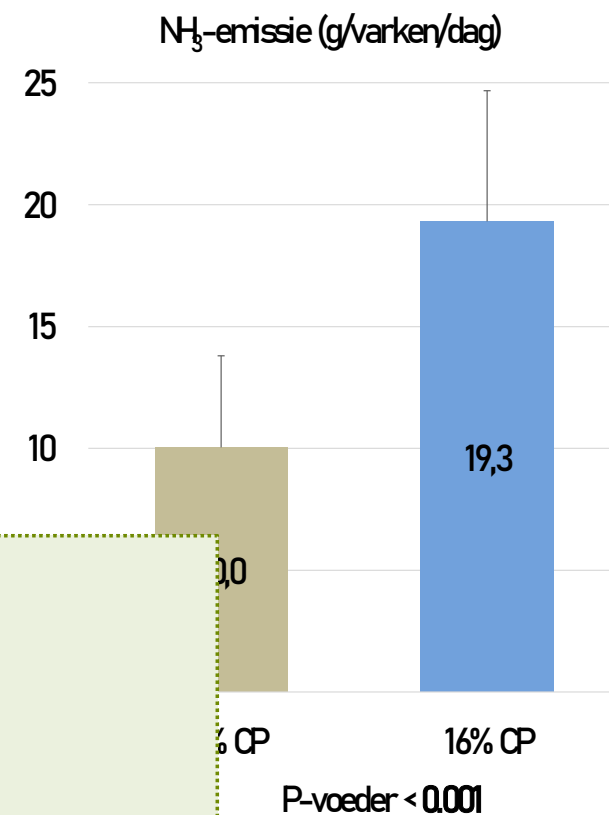
ATDCP12% $\approx$ 73,1%

ATDCP16% $\approx$ 78,6%



4 procentpunt lager RE-gehalte

- 51,8% minder urinaire N-uitscheiding
- 35,3% minder totale N-uitscheiding
- 23,7% hogere N-efficiëntie
- 47,4% minder NH_3 -productie per varken
- 11,9% minder NH_3 per procentpunt minder RE



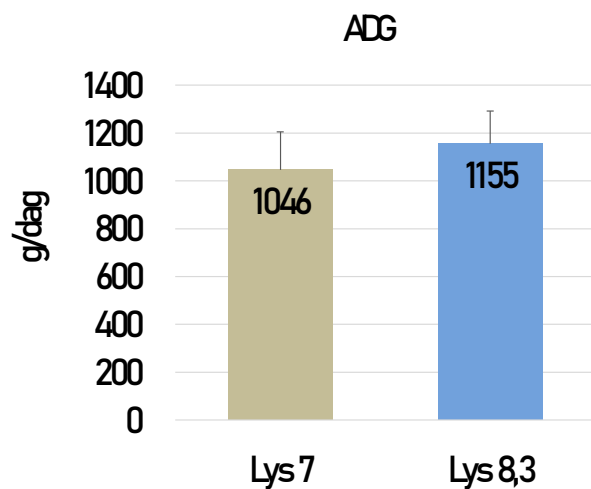
OPTIVAR

ILVO

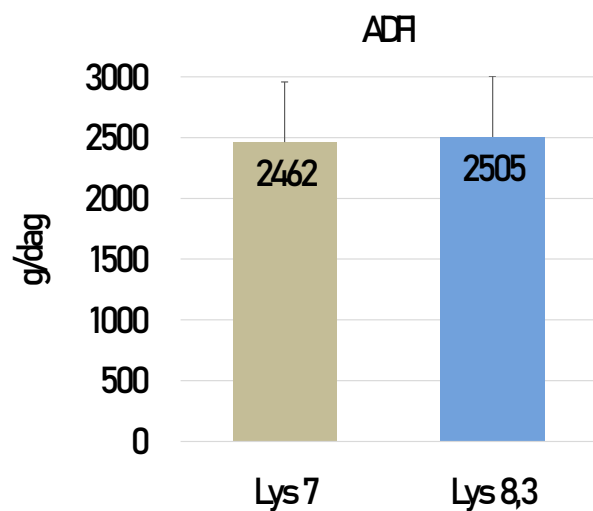
2

Lysineproef - Resultaten

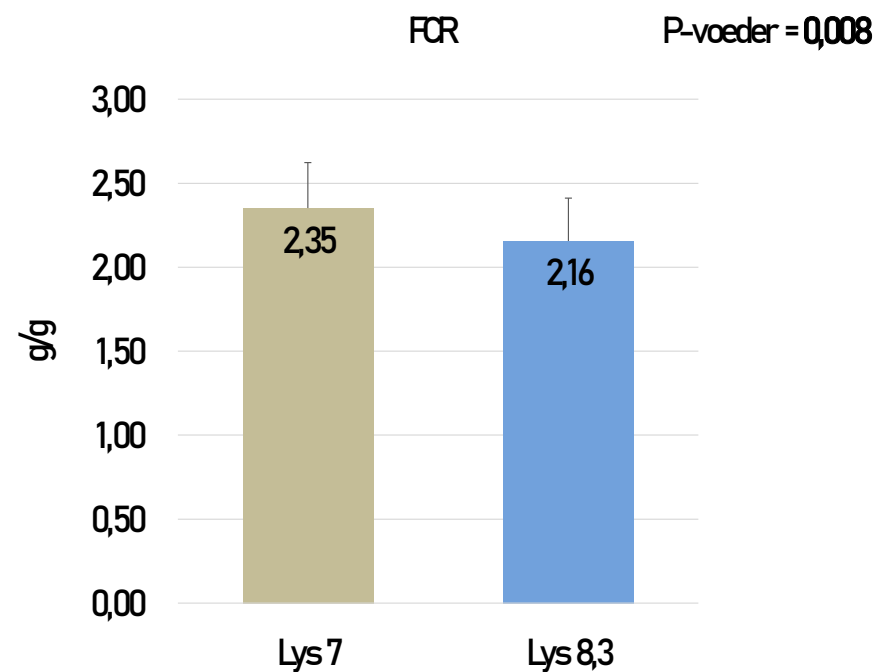
Prestaties



P-voeder = 0,011



P-voeder = 0,321



P-voeder = 0,008

Deficiënt lysinegehalte

⇒ Lagere groeiprestaties

⇒ Hogere voederconversie

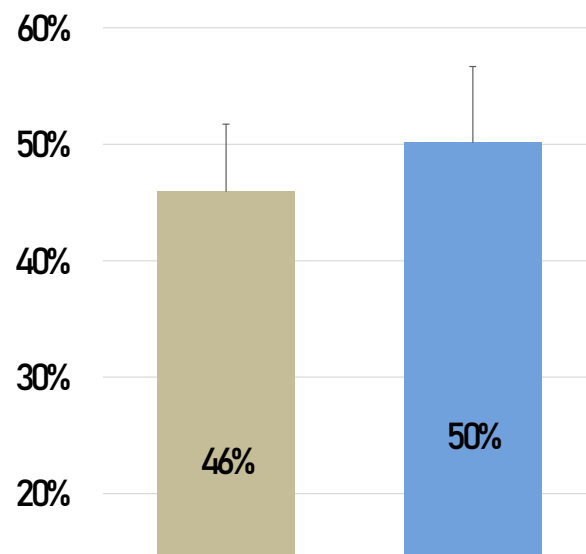
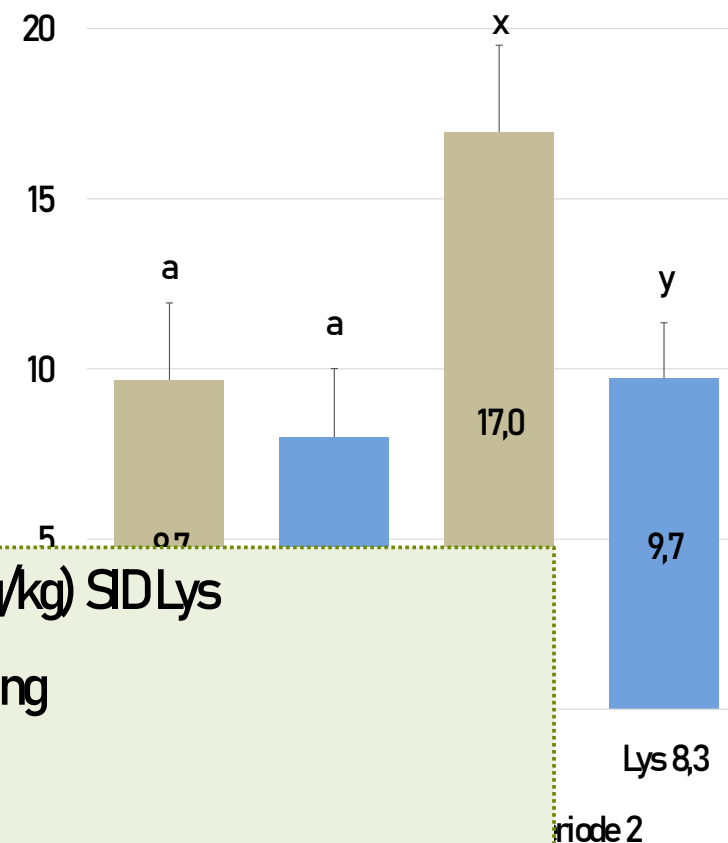
2

Lysineproef - Resultaten

Nbalans

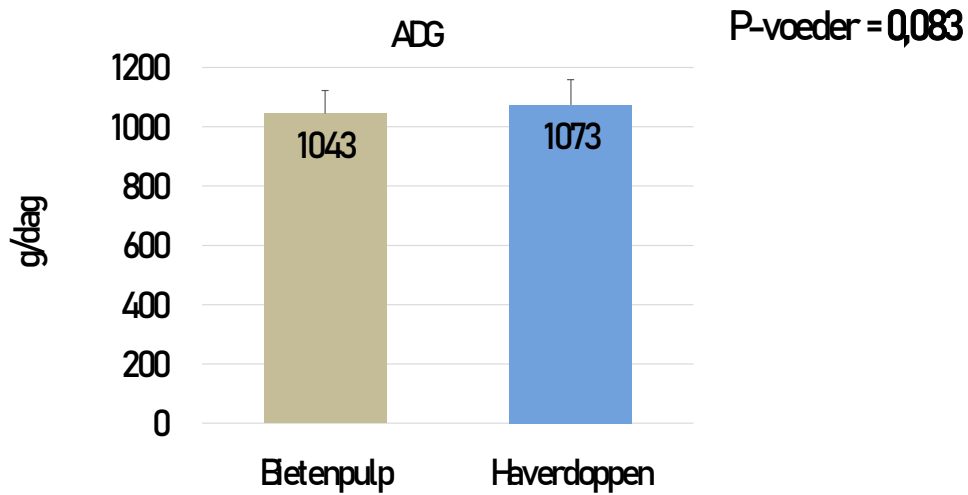
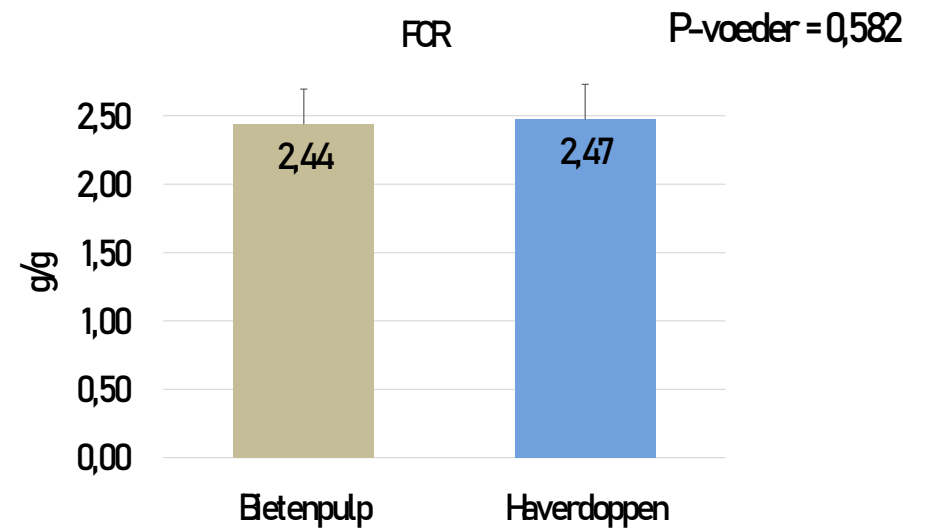
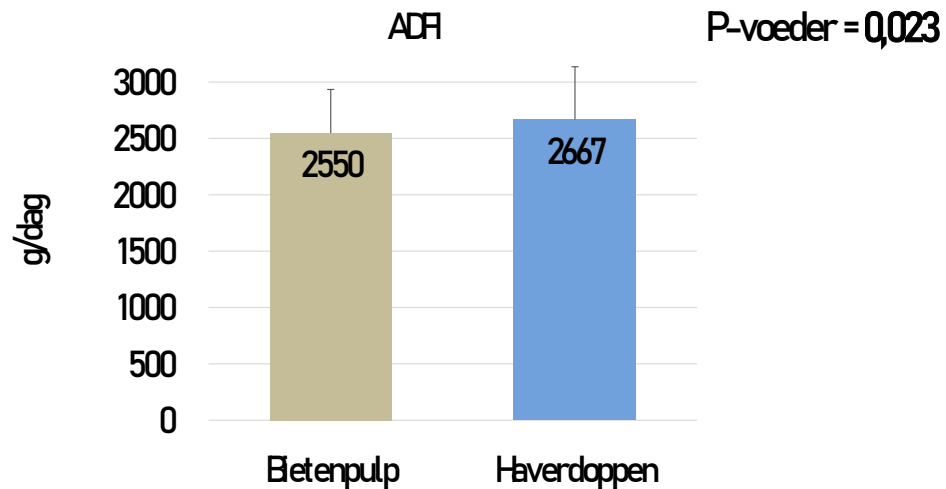
ATDCP (schatting) $\approx$ 75%Nefficiëntie en NH_3 -emissie

Nefficiëntie

 NH_3 -emissie (g/varken/dag)

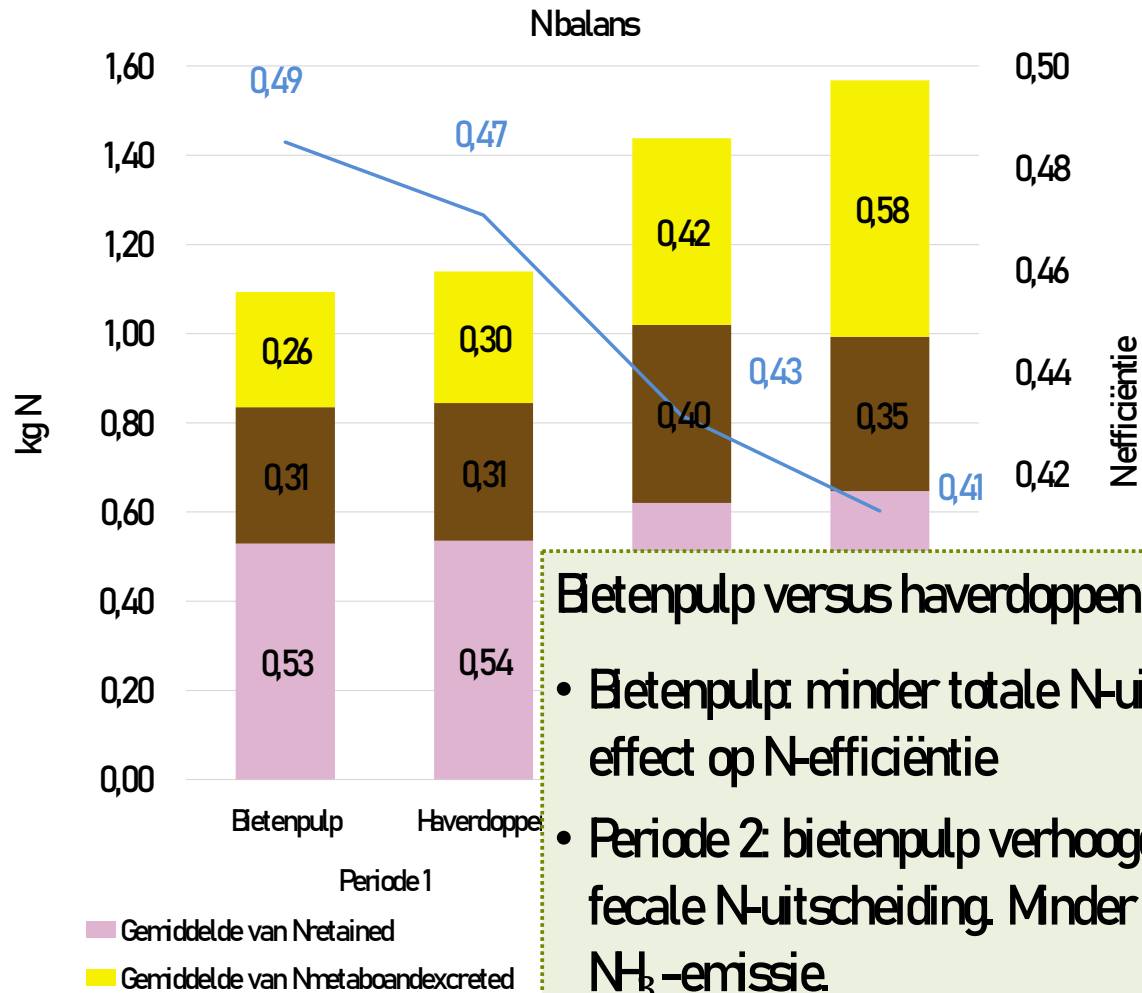
Voldoende (8,3) versus te weinig (7 g/kg) SIDLys

- 10,8% minder urinaire N-uitscheiding
- 4,4% minder totale N-uitscheiding
- 8,7% hogere N-efficiëntie
- 41% minder NH_3 per varken (periode 2, 70-95 kg)



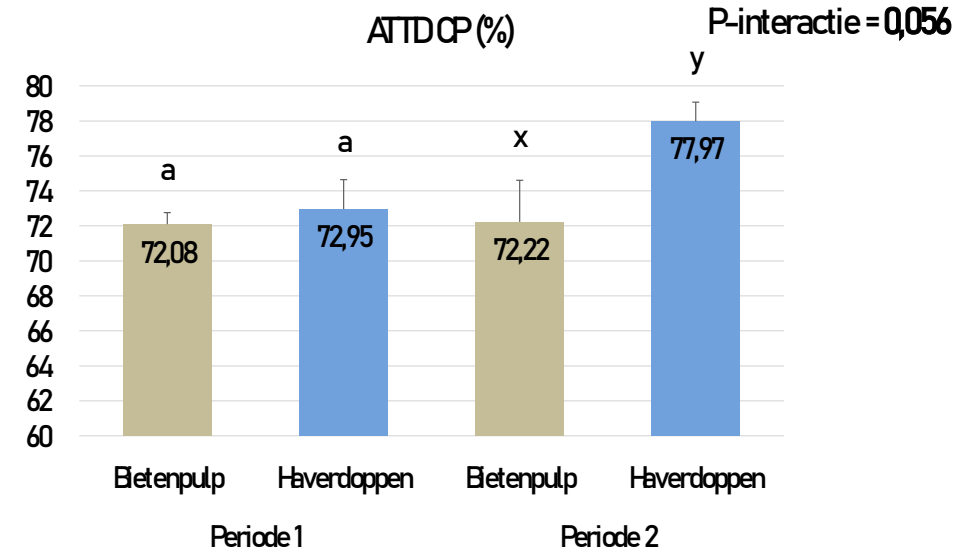
Bij bietenpulp

- ADG en ADF significant lager
- FCR niet significant verschillend



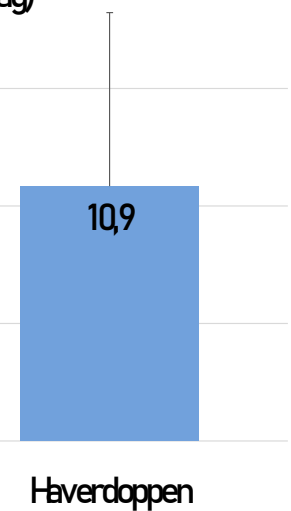
Bietenpulp versus haverdoppen als vezelbron

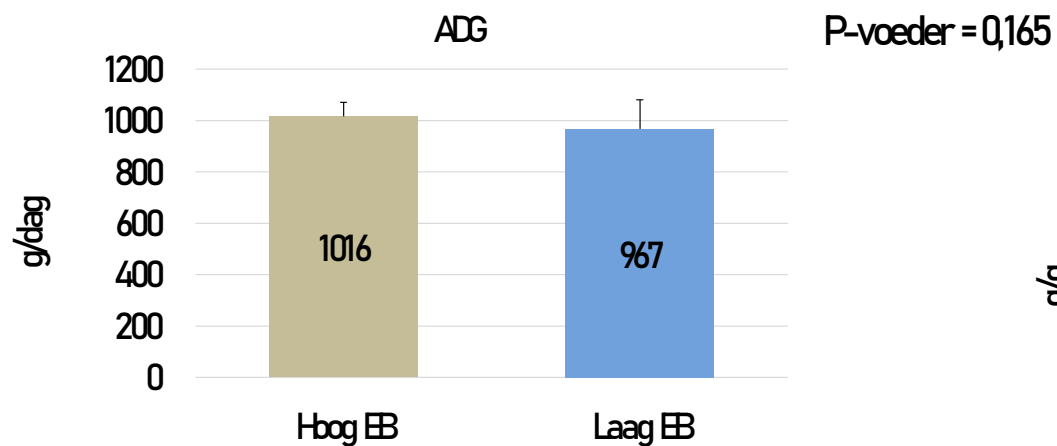
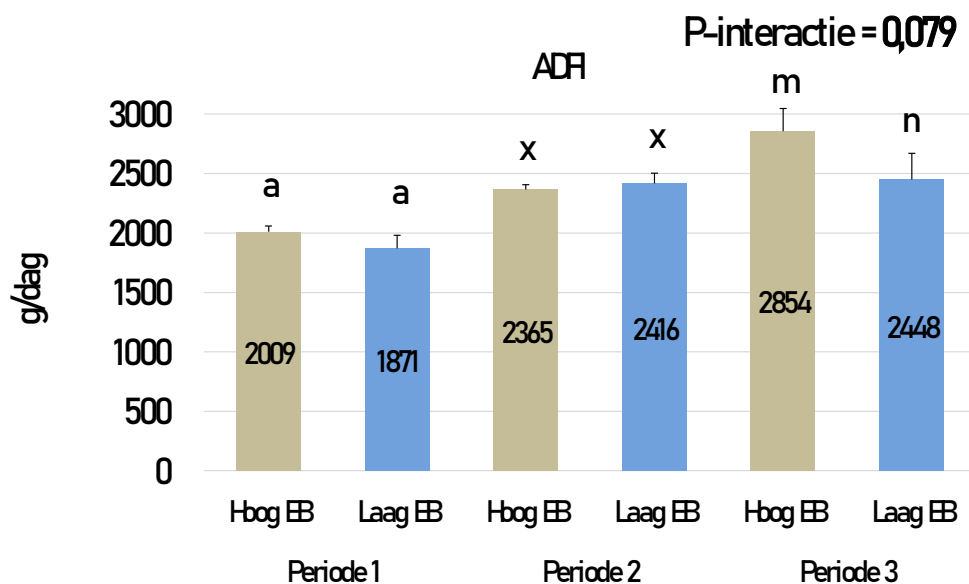
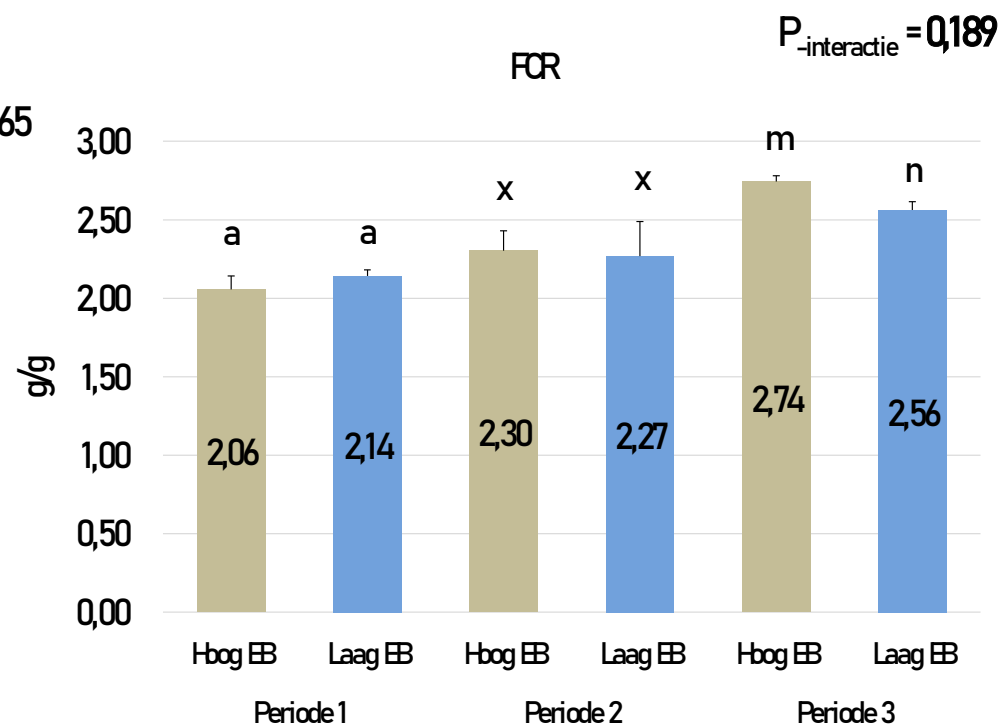
- Bietenpulp: minder totale N-uitscheiding, geen significant effect op N-efficiëntie
- Periode 2: bietenpulp verhoogde de microbiële N-opname en fecale N-uitscheiding. Minder urinair ureum-N en 30% minder NH_3 -emissie



N-B (g/varken/dag)

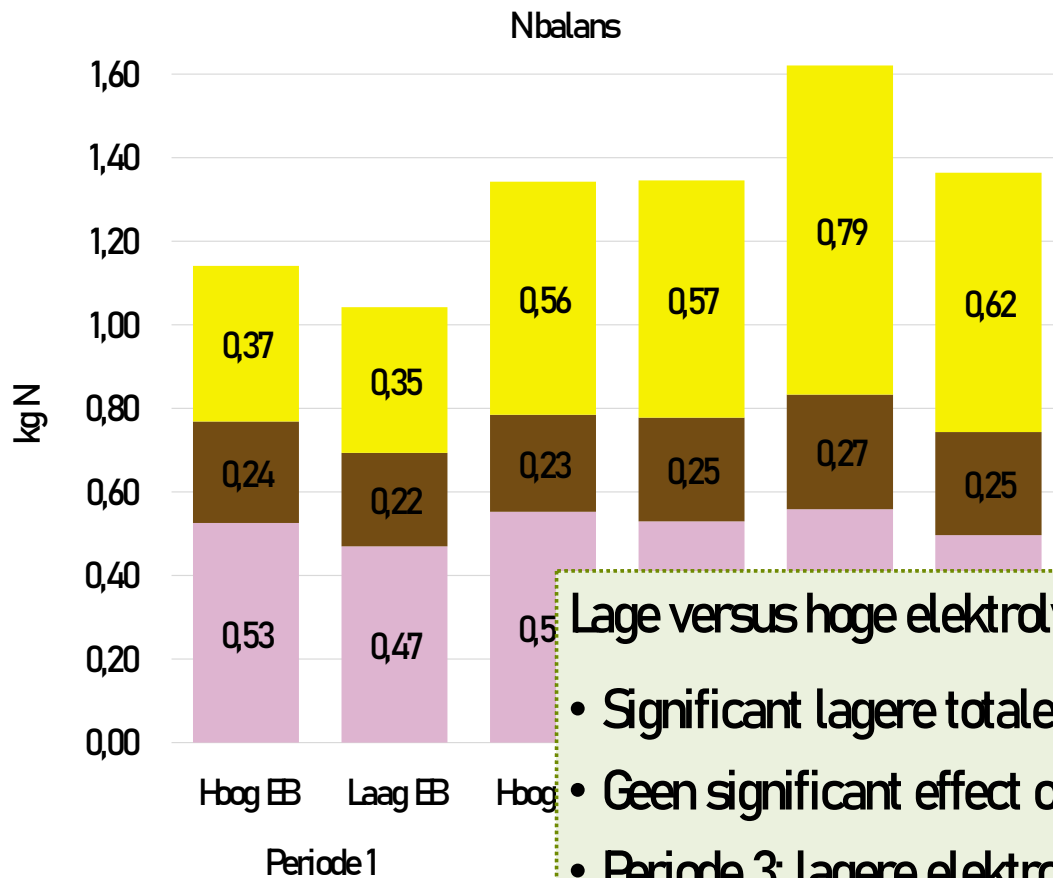
P-voeder = 0,014





Lage versus hoge elektrolytenbalans

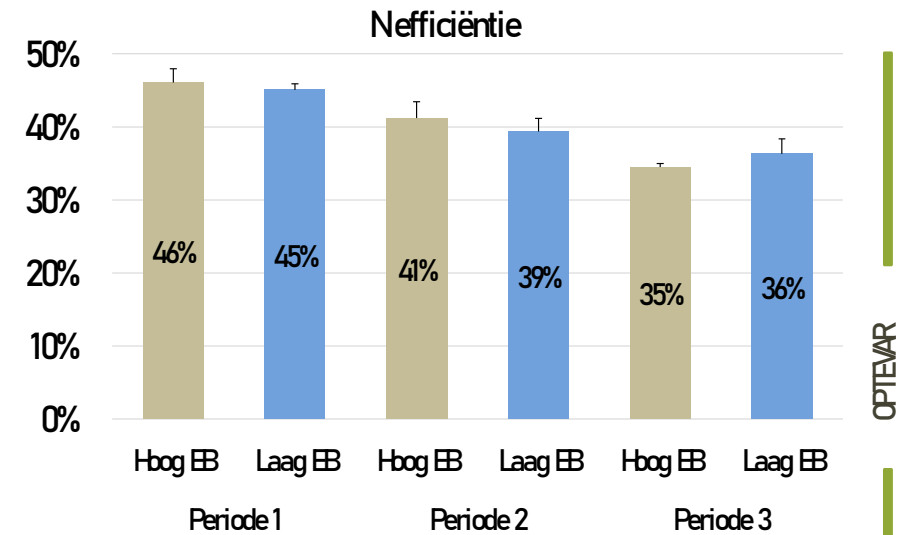
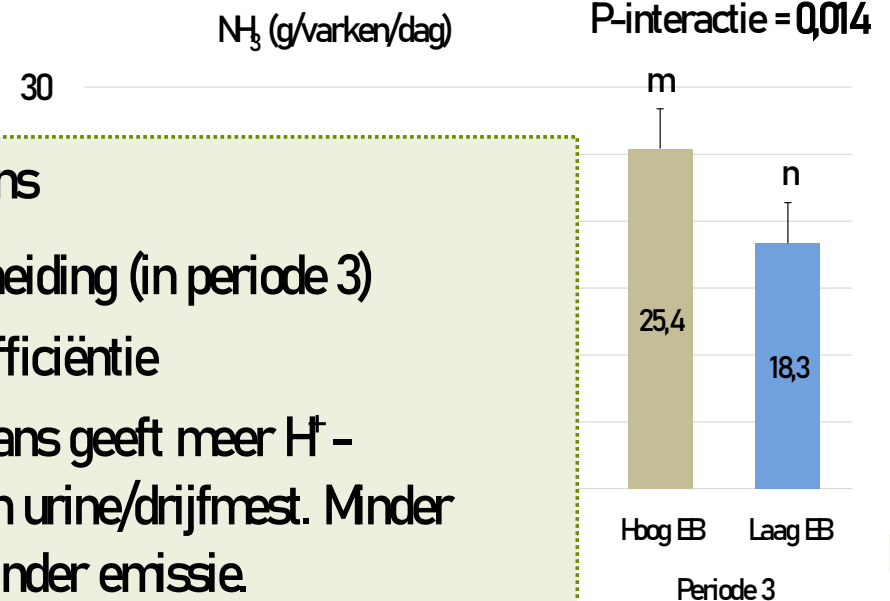
- ⇒ geen significant effect op ADG
- ⇒ Lagere ADFI (in periode 3)
- ⇒ lagere FCR (in periode 3)



■ Geriddelde van Nmetaboandexcreted
■ Geriddelde van Nretained

Lage versus hoge elektrolytenbalans

- Significant lagere totale N-uitscheiding (in periode 3)
- Geen significant effect op de N-efficiëntie
- Periode 3: lagere elektrolytenbalans geeft meer H^+ -uitscheiding en een lagere pH van urine/drijfmest. Minder ammoniakvervluchtiging: 28% minder emissie.



CONCLUSIE

Gasuitwisselingskamers met open circuit



- **Beproefde voederstrategieën**

Lagere ruwe eiwitniveaus in het voeder, optimale aminozuurbalans, vezelbron, lage voedingselektrolytenbalans

→ Verbetering van stikstofefficiëntie en/of vermindering van NH_3 -uitstoot

- **Middelgrote gasuitwisselingskamers met open circuit**

Gecontroleerde, herhaalbare en betrouwbare metingen van verschillen in NH_3 -uitscheiding en -emissies bij vleesvarkens, als schakel tussen laboratoriumonderzoek en praktijkomstandigheden

Dank je wel

Sophie Goethals, Len Mertens, Sam Millet, Nco Peiren,
Tim Van De Gucht, Paul Bikker, Alfons Jansman,
Liesbeth Verheyen

ILVO

 **WAGENINGEN**
UNIVERSITY & RESEARCH

 **BFA**
Belgian
Feed
Association



Keuze lysine

Table 6 Updated recommendations for SID lysine in starter, grower and finisher pig diets (expressed as g/kg, g/MJ NE, g per EW₂₀₁₅ and at day 1 of each phase) for the average current and future¹ growing and finishing pig as predicted with Inraporc (Van Milgen et al., 2008)

	Current growing and Finishing pigs			Future growing and finishing pigs: 10% higher feed intake			Future growing and finishing pigs: 10% improved feed conversion ratio		
	Boar	Gilt	Barrow	Boar	Gilt	Barrow	Boar	Gilt	Barrow
Starter diet (25-50 kg):									
- SID lysine (g/kg) ²	9.6	9.1	9.1	10.1	9.6	9.6	10.5	9.6	9.8
- SID lysine (g/MJ NE)	0.99	0.94	0.94	1.04	0.99	0.99	1.09	0.99	1.01
- SID lysine (g/EW ₂₀₁₅) ³	8.7	8.3	8.3	9.1	8.7	8.7	9.6	8.7	8.9
- SID lysine at 25 kg (d1 of phase 1) (g/d)	11.2	11.0	11.2	12.1	11.7	12.0	11.9	11.5	11.9
Grower diet (50-80 kg):									
- SID lysine (g/kg) ²	8.4	7.8	7.8	8.60	8.00	7.8	9.4	8.8	8.6
- SID lysine (g/MJ NE)	0.86	0.81	0.81	0.89	0.82	0.81	0.97	0.90	0.89
- SID lysine (g/EW ₂₀₁₅) ³	7.6	7.1	7.1	7.8	7.3	7.1	8.5	8.0	7.8
- SID lysine at 50 kg (d1 of phase 1) (g/d)	15.2	14.6	14.9	16.3	16.0	15.8	16.7	16.3	16.3
Finisher diet (80-120 kg)									
- SID lysine (g/kg) ²	7.5	6.7	6.4	7.5	6.7	6.4	8.4	7.9	7.5
- SID lysine (g/MJ NE)	0.77	0.70	0.66	0.77	0.70	0.66	0.87	0.81	0.77
- SID lysine (g/EW ₂₀₁₅) ³	6.8	6.1	5.8	6.8	6.1	5.8	7.6	7.2	6.8
- SID lysine at 80 kg (d1 of phase 1) (g/d)	16.5	15.8	15.0	18.4	17.3	16.4	18.7	17.9	17.4

¹ The daily gain of the future growing and finishing pigs is 10% higher than the daily gain of the current growing and finishing pigs and is realized by a 10% higher feed intake or a 10% improved feed conversion ratio; ² NE in the diet is 9.68 MJ NE; ³ 1 EW₂₀₁₅ = 8.8 MJ NE.

Van der Peet-Schwering & Bikker 2018

Lysine requirement of growing-finishing pigs: a dose-response study

C.M.C. van der Peet-Schwering, E. Brunson, R. Gerbasi, G.A. Binnendijk, F. Bikker

PUBLIC REPORT 1749

⇒ 4 Lys-niveaus 80, 90, 110 of 125% van de aanbeveling voor huidige beren en gelten (start-, groei- en eindfase)
100% was geslachtsspecifiek

Bedrijf A: Tempo-beer x T20- of TN0-zeug

Bedrijf B: Triton-beer x TN0-zeug

Ruweit-eindvoeder bij 125%: 17,6% EW₂₀₁₅ = 1,1

SID Lys gelten: 80% = 5,36 g/kg, 125% = 8,42 g/kg

SID Lys beren: 80% = 5,9 g/kg, 125% = 9,38 g/kg

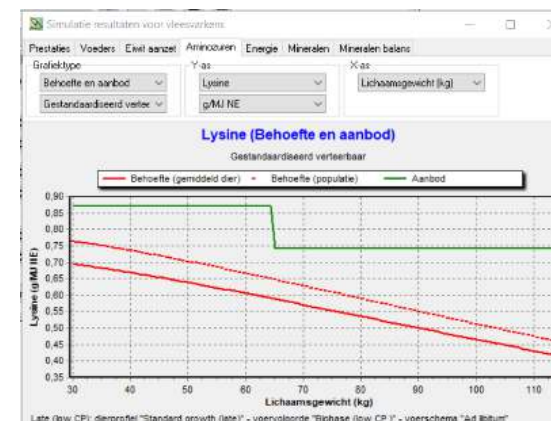


Table 15 ADG, FCR and standardized ileal digestible (SID) lysine requirement (in g/EW₂₀₁₅ and as a percentage of the recommended level for current growing and finishing (GF) male and female pigs) for the average current and future¹ GF pig (Van der Peet-Schwering and Bikker, 2018) and the required dietary SID lysine level (breakpoint) and corresponding ADG and FCR (plateau) of the GF pigs on Farm A and Farm B as estimated with broken-line analysis

	Current GF pigs		Future GF pigs: 10% Improved FCR		Farm A		Farm B	
	Boar	Gilt	Boar	Gilt	Boar	Gilt	Boar	Gilt
25-50 kg:								
ADG (g/d)	763	746	829	820	963	922	881	881
FCR	1.90	2.03	1.75	1.85	1.67	1.81	1.70	1.85
SID lysine (g/EW ₂₀₁₅)	8.7	8.3	9.6	8.7	10.5-10.6 ²	9.0-9.5	9.1-9.8	8.7-8.9
SID lysine (%)	100	100	110	105	121-122 ²	108-114	105-113	105-107
50-80 kg:								
ADG (g/d)	924	893	1014	990	1126	1060	952	870
FCR	2.18	2.37	1.99	2.10	2.11	2.29	2.26	2.45
SID lysine (g/EW ₂₀₁₅)	7.6	7.1	8.5	8.0	7.1-7.4	7.1-7.4	7.5-7.0	7.1-7.0
SID lysine (%)	100	100	112	112	93-97	100-104	99-92	100-99
80-120 kg:								
ADG (g/d)	911	874	1012	960	1139	975	899	803
FCR	2.62	2.87	2.37	2.56	2.41	2.79	2.82	3.22
SID lysine (g/EW ₂₀₁₅)	6.8	6.1	7.6	7.2	6.7-8.0	5.6-6.5	6.0-5.7	6.0-5.7
SID lysine (%)	100	100	112	117	99-118	92-107	88-84	98-93

¹ The daily gain of the future growing and finishing pigs is 10% higher than the daily gain of the current growing and finishing pigs and is realized by a 10% improved feed conversion ratio; ² The optimal dietary SID lysine level (g/EW₂₀₁₅ and %) is presented for ADG (first number) and FCR (second number).

Keuze lysine

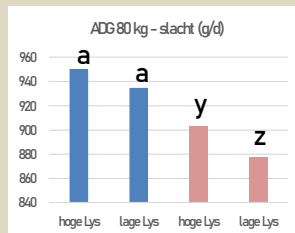
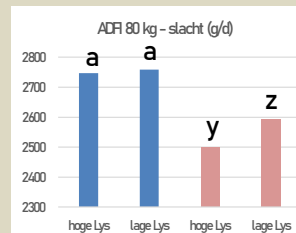
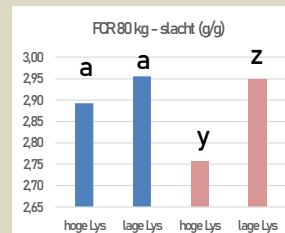
Lys? We willen voldoende Lys (niet heel deficient), maar ook niet veel hoger dan de behoefte. Andere AA zijn uitgedrukt tov Lys, dus hoe hoger Lys, hoe meer absolute hoeveelheid andere EAA

- CVBaanbevelingen gelten (80-120 kg)
 - Huidige gelten: 0,725 g SID Lys/MJ NE₂₀₀₄
 - Toekomstige gelten (10% verbeterde FCR): 0,856 g SID Lys/MJ NE₂₀₀₄
- Unipig lysine proef (80kg- slacht)

0,677 g SID Lys/MJ NE₂₀₀₄ was limiterend voor gelten, maar bijna niet voor borgen (numeriek wel klein verschil, maar statistisch niet)

ILVO-proef 2022, gelten en borgen, 2 Lys-niveaus

	Startvoeder	Groei voeder	Eindvoeder	
			Laag Lys	Hog Lys
Netto energie 2015 (MJ/kg)	9,68	9,68	9,68	9,68
SID Lys (g/kg)	10,6	9,5	6,3	7,8
Ruwe wit (g/kg)	178	160	126	140
SID Lys (g/MJ NE ₂₀₁₅)	1,10	0,98	0,65	0,81



Borgen

getlen

- Dosis respons proeven

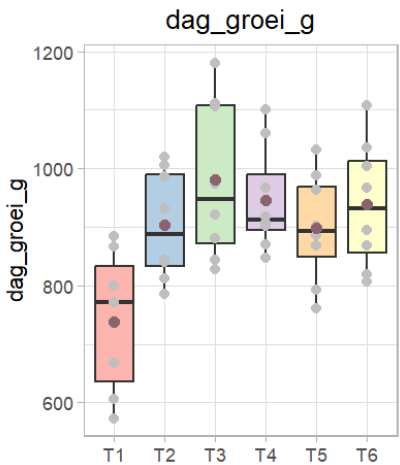
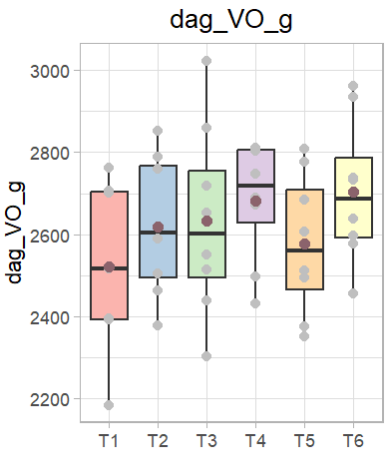
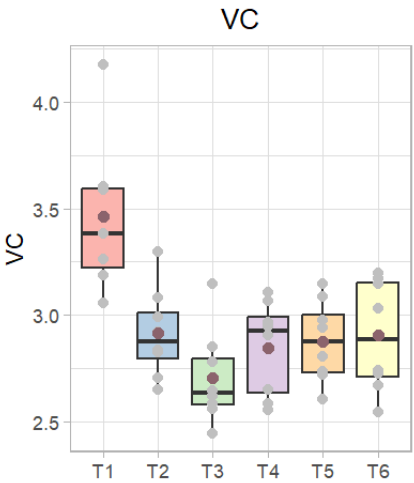
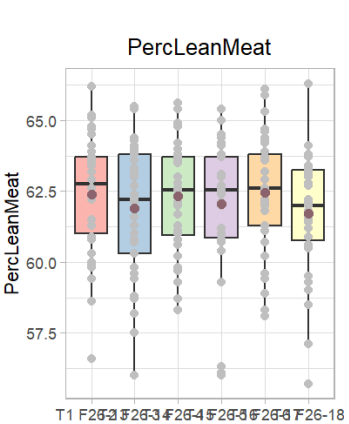
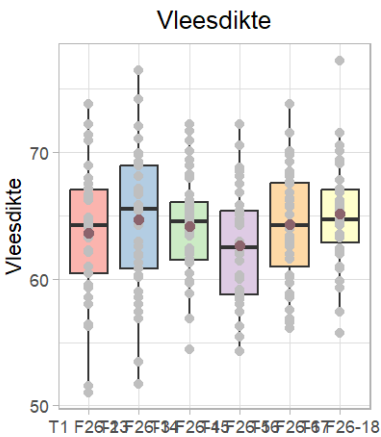
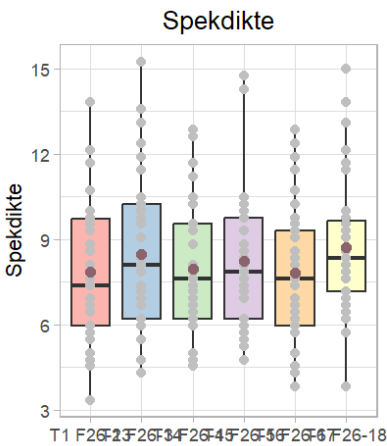
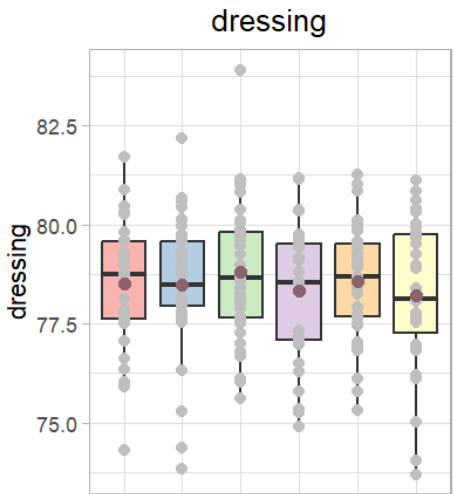
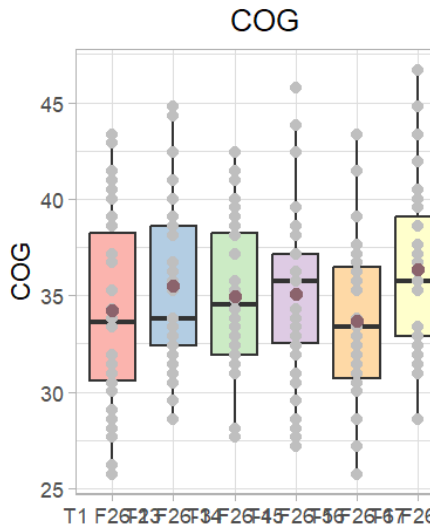
	Lys (g/kg)	NE2004	CP	Lys/NE2004	Lys/CP
Met	6,3	9,32	114	0,6760	0,0553
Val	6,3	9,3	105	0,6774	0,0600
Val 2.0	6,3	9,4	108,6	0,6702	0,0580
Leu	6,5	9,48	111	0,6857	0,0586

Agenda

- Achtergrond
- Resultaten aminozuurbehoeften
- Validatie
- Resultaten voedermaatregelen op ammoniakemissie

Resultaten SIDVal/Lys (Valine 20)

Valine 20



Methionine + cysteine

Vergelijking FCR methionineproef met andere ILVO-proef (ook beren en gelten, met hetzelfde F1- en F2-voeder)

METHONNE-onderzoek: 6,3 g SID LYS/kg, 11,36% CP (fase 3: 80-115 kg)

ILVO-onderzoek: 7,8 g SID LYS/kg, 14% CP (fase 3: 85-135 kg)

		METHONNE OPTIVAR proef				ILVO-proef	
		lichte beren	zware beren	lichte gelten	zware gelten	Beren	gelten
FCR	F1	1,77	1,77	1,81	1,82	1,79	1,87
	F2	2,07	2,04	2,18	2,12	2,12	2,3
	F3	2,94	2,95	3,25	3,07	2,49	2,88

Het lysineniveau zou suboptimaal moeten zijn (de groeiprestaties licht beperkend) in EAA/Lys dosisresponsonderzoeken



Groeiprestaties dosis respons proeven

Methionine								Valine 1.0								Valine 2.0							
SID								SID Val/Lys								SID Val/Lys							
Met+Cys/Lys	48%	53%	58%	63%	68%	73%	T2-6	50%	56%	62%	68%	74%	80%	T2-6		50%	56%	62%	68%	74%	80%	T2-6	
Phase 3 (80-115 kg)								Phase 3 (80-115 kg)								Phase 3 (80-115 kg)							
BW start (kg)	81,1	82,6	82,4	81,7	81,3	81,8	82	BW start (kg)	81,1	81,1	81,3	81,5	81,3	80,8	81,2	BW start (kg)	80,6	80,7	80,6	80,6	80,5	80,9	80,7
BW end (kg)	115	121	116	117	117	117	118	BW end (kg)	112	114	116	117	117	115	116	BW end (kg)	114	118	119	116	118	121	118
ADG (g/d)	941	1069	946	992	1003	984	999	ADG (g/d)	659	817	829	839	833	816	827	ADG (g/d)	738	903	980	947	899	928	931
ADFI (g/d)								ADFI (g/d)	2443	2585	2553	2647	2567	2527	2576	ADFI (g/d)	2522	2619	2632	2683	2576	2704	2643
G:F (g/g)								G:F (g/g)	0,27	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	G:F (g/g)	0,29	0,34	0,37	0,35	0,35	0,34	0,35
FCR (g/g)								FCR (g/g)	3,76	3,18	3,1	3,17	3,1	3,11	3,13	FCR (g/g)	3,46	2,91	2,71	2,85	2,88	2,95	2,86

Phenylalanine en tyrosine				Leucine							
Deficient Adequaat T1-2				SID Leu/Lys 75% 83% 91% 99% 107% 115% T2-6							
Phase 3 (80-115 kg)				Phase 3 (80-115 kg)							
BW start (kg)	83,9	84,03	84,0	BW start (kg)	82	83	82	83	81	83	82,4
BW end (kg)	116,27	117,19	116,7	BW end (kg)	114	115	117	117	116	116	116
ADG (g/d)	912	912	912,0	ADG (g/d)	857	1004	989	982	917	983	975
ADFI (g/d)	2576	2612	2594	ADFI (g/d)	2698	3184	2979	3036	2865	2934	3000
G:F (g/g)	0,35	0,35	0,4	G:F (g/g)	0,32	0,32	0,33	0,33	0,32	0,33	0,33
FCR (g/g)	2,83	2,87	2,9	FCR (g/g)	3,15	3,19	3,02	3,1	3,14	3,03	3,09

Valine

SID Val/Lys CVB recommendation finisher diet: 67%

50%, 56%, 62%, 68%, 72%, 80% tested (NE₂₀₀₄: 9,3 MJ/kg; CP: 10,5%; SID Lys: 6,3 g/kg)

Ingredients (T1)

Ingredient	Quantity (g/kg)
Barley	350
Wheat	200
Corn	170
Wheat middlings	100
Beet pulp	40,0
Palm expeller	40,0
Cane molasses	40,0
Animal fat	15,3
Premix 1%	10,0
Limestone	8,7
Sodium bicarbonate	6,1
L-lysine HCl	5,1
L-arginine	2,97
L-threonine	2,26
Monocalcium phosphate	1,97
Salt	1,6
DL-methionine	1,37
L-leucine	1,30
L-isoleucine	1,21
L-tryptophan	0,7
L-histidine HCl	0,6
Ronozyme	1,0

Calculated nutrient composition (T1)

Nutrient	Quantity (g/kg)
Net energy, MJ/kg	9,3
Dry matter	873
Crude protein	105
Crude fat	43,7
Crude ash	49,1
Crude fibre	51,5
Starch	402
Sugars	44,8
NSP	217
ADF	66,6
ADL	13,9
NDF	176,8
Na	2,5
K	6,7
Cl	3,5
Electrolyte balance, meq/kg	180
Ca	5,8
P	4,2
dP ²	2,5
Ca/P	1,37
Ca/dP	2,33

SID Lys (g/kg)	6,3
AA ratios	%
SID Met+Cys/Lys	63
SID Met/Met+Cys	62,1
SID Thr/Lys	69
SID Trp/Lys	22
SID Ile/Lys	54
SID Leu/Lys	100
SID Val/Lys	50
SID His/Lys	33
SID Phe/Lys	47,7
SID Tyr/Lys	33,3
SID Arg/Lys	109

54
40

Dietary treatments ->
basal diet + different Val/barley ratios

Valine 2.0

2 rounds, 6 Val levels, Phase 3: 25/02/26-15/05/26; no blood sampling

Ingredients (T1)

Ingredient (g/kg)	Valine	Valine 2.0
Barley	350	350
Wheat	200	201
Corn	170	136
Wheat middlings	100	150
Beet pulp	40,0	50,0
Palm expeller	40,0	/
Cane molasses	40,0	40,0
Animal fat	15,3	22,4
Premix 1%	10,0	10,0
Limestone	8,7	9,1
Sodium bicarbonate	6,1	6,0
L-glutamic acid	/	5
L-lysine HCl	5,1	4,9
L-arginine	2,97	2,49
L-threonine	2,26	2,58
Monocalcium phosphate	1,97	1,75
Salt	1,6	1,6
DL-methionine	1,37	1,26
L-leucine	1,30	2,19
L-isoleucine	1,21	1,10
L-tryptophan	0,7	0,50
L-histidine HCl	0,6	0,76
L-tyrosine	/	0,65
L-phenylalanine	/	0,37
Ronozyme	1,0	1,0

Calculated nutrient composition (T1)

Nutrient	Valine	Valine 2.0
Net energy, MJ/kg	9,3	9,4
Dry matter	873	871
Crude protein	105	108,6
Crude fat	43,7	47,4
Crude ash	49,1	50,6
Crude fibre	51,5	46,9
Starch	402	389
Sugars	44,8	47,3
NSP	217	215
ADF	66,6	60,5
ADL	13,9	11,7
NDF	176,8	177,0
Na	2,5	2,5
K	6,7	7,1
Cl	3,5	3,5
Electrolyte balance, meq/kg	180	188,1
Ca	5,8	6
P	4,2	4,5
dP ²	2,5	2,5
Ca/P	1,37	1,33
Ca/dP	2,33	2,40

	Valine	Valine 2.0
SID Lys (g/kg)	6,3	6,3
AA ratios (%)		
SID Met+Cys/Lys	63	63
SID Met/Met+Cys	62,1	59,3
SID Thr/Lys	69	72
SID Trp/Lys	22	22
SID Ile/Lys	54	54
SID Leu/Lys	100	112
SID Val/Lys	50	50
SID His/Lys	33	36
SID Phe/Lys	47,7	56
SID Tyr/Lys	33,3	42
SID Arg/Lys	109	110

Phenylalanine + Tyrosine

2 treatments; 8 pens/treatment; Phase 3: 08/04/26-03/06/26; no blood sampling

Ingredients

Ingredient (g/kg)	Deficient	Above requirement
Barley	192,3	191,2
Wheat	172	172
Corn	350	350
Wheat middlings	100	100
Beet pulp	40	40
Palm expeller	40	40
Cane molasses	40	40
Animal fat	11,3	11,3
Premix 1%	10	10
Limestone	8,4	8,4
Sodium bicarbonate	6,1	6,1
L-glutamic acid	5	5
L-lysine HCl	5,4	5,4
L-arginine	2,8	2,8
L-threonine	2,7	2,7
L-valine	1,7	1,7
Monocalcium phosphate	3,9	3,9
Salt	1,6	1,6
DL-methionine	1,4	1,4
L-leucine	1,7	1,7
L-isoleucine	1,2	1,2
L-tryptophan	0,7	0,7
L-histidine HCl	0,9	0,9
L-tyrosine	0,095	0,66
L-phenylalanine	0	0,545
Ronozyme	1	1

Calculated nutrient composition

Nutrient	Deficient (+- 15%)	Above requirement (+- 5%)
Net energy, MJ/kg	9,6	9,6
Dry matter	879	879
Crude protein	107	107
Crude fat	43,8	43,8
Crude ash	48,5	48,5
Crude fibre	45,0	45,0
Starch	416	416
Sugars	43	43
NSP	208	208
ADF	60	60
ADL	11,7	11,7
NDF	163	163
Na	2,5	2,5
K	6,5	6,5
Cl	3,6	3,6
Electrolyte balance, meq/kg	173	173
Ca	6	6
P	4,5	4,5
dP ²	2,8	2,8
Ca/P	1,3	1,3
Ca/dP	2,2	2,2

	Deficient	Above requirement
SID Lys (g/kg)	6,4	6,4
AA ratios (%)		
SID Met+Cys/Lys	63	63
SID Met/Met+Cys	62,4	62,4
SID Thr/Lys	72	72
SID Trp/Lys	22	22
SID Ile/Lys	54	54
SID Leu/Lys	112	112
SID Val/Lys	74	74
SID His/Lys	36	36
SID Phe/Lys	47,7	56
SID Tyr/Lys	33,3	42
SID Arg/Lys	110	110

Diet	T1	T2
	15% onder behoefte, zoals in Val proef	5% boven behoefte
SID Phe:Lys (%)	46%, 47,7%	56%
SID Tyr:Lys (%)	34%, 33,3%	42%
SID (Phe+Tyr)/Lys (%)	81,0%	98,0%
CP level (g/kg)	106,969	107,43
SID Lys (g/kg)	6,414	6,411
L-Phe (g/kg)	0	0,545
L-Tyr (g/kg)	0,095	0,66
Gerst (g/kg)	192,3	191,19
Ronde 1	8 hokken	8 hokken

Leucine

CVB recommendation: 100%

SID Leu/Lys CVB recommendation finisher diet: 100%

75%, 83%, 91%, 99%, 107%, 115% tested (NE₂₀₀₄: 9,5 MJ/kg; CP: 11,1%; SID Lys: 6,5 g/kg)

Ingredients (T1)

Ingredient	Quantity (g/kg)
Barley	450
Corn	151
Wheat middlings	150
Beet pulp	80
Palm expeller	26,3
Cane molasses	40
Animal fat	43,1
Celite	15
Premix 1%	10,0
Limestone	8,2
Sodium bicarbonate	6,0
L-lysine HCl	5,2
L-arginine	2,52
L-threonine	2,45
Monocalcium phosphate	2,00
Salt	1,61
DL-methionine	1,5
L-valine	1,05
L-isoleucine	1,21
L-tryptophan	0,97
L-histidine HCl	0,58
Ronozyme	1,0

Calculated nutrient composition (T1)

Nutrient	Quantity (g/kg)
Net energy, MJ/kg	9,48
Dry matter	877
Crude protein	111
Crude fat	70
Crude ash	67,8
Crude fibre	60
Starch	336
Sugars	47
NSP	243
ADF	74,9
ADL	14,6
NDF	196
Na	2,5
K	7,08
Cl	3,58
Electrolyte balance, meq/kg	187
Ca	6,0
P	4,5
dP	2,55
Ca/P	1,33
Ca/dP	2,35

SID Lys (g/kg)	6,5
AA ratios	%
SID Met+Cys/Lys	63
SID Met/Met+Cys	66
SID Thr/Lys	69
SID Trp/Lys*	24
SID Ile/Lys	54
SID Leu/Lys	75
SID Val/Lys	68
SID His/Lys	33
SID Phe/Lys	48,6
SID Tyr/Lys	33,8
SID Arg/Lys	100

54
40

*Trp analysis was not completed, some safety margin

6,5 g SID Lys/kg (instead of 6,3 g SID Lys/kg)

SID Lys/CP: 0,059

Very few ingredients with low SID Leu/Lys ratio

→ More wheat middlings and beet pulp

→ Addition of celite (Lower Leu levels as result)

→ More animal fat (needed for energy)

Trial 1: Different dietary CP content (CP: 12% vs 16%; SID Lys 8,5 g/kg)

Ingredient (%)	12% CP	16% CP
Wheat	26	22
Barley	20	16
Corn	20	20
Soybean meal	4,26	15
Rapeseed meal		4,3
Alfalfa meal	3	3
Wheat middlings	8,5	3,4
Beet pulp	4	2,8
Palm expeller	3,2	4
Cane molasses	3,25	3
Animal fat	2,0	2,5
Premix 1%	1	1
Limestone	0,63	0,55
Celite	1	1
Sodium bicarbonate	0,424	/
L-lysine HCl	0,673	0,297
Salt	0,3	0,34
L-threonine	0,292	0,10
Monocalcium phosphate	0,422	0,33
DL-methionine	0,212	0,086
L-isoleucine, L-valine (50/50)	0,318	/
Leucine Valine 90/10	0,23	/
L-valine	0,016	/
L-tryptophan	0,072	0,014
L-histidine HCl	0,079	/
Ronozyme (0–500 FYT/kg)	0,05	0,05
Ronozyme (500–1000 FYT/kg)	0,05	0,05

Nutrient (g/kg)	12% CP	16% CP
Net energy, MJ/kg	9,5	9,5
Dry matter	888	889
Crude protein	120	160
Crude fat	48	53
Crude ash	60	61,5
Crude fibre	50	50
Starch	389	340
Sugars	42	50
NSP	213,9	212,1
ADF	64	67,6
ADL	12	14,5
NDF	160	146
Na	2,5	1,5
K	7,3	9,1
Cl	4,6	3,9
Electrolyte balance, meq/kg	180	201
Ca	6,5	6,5
P	4,5	4,5
dP ²	2,9	2,9
Ca/P	1,45	1,45
Ca/dP	2,25	2,25

AA ratios (%)	12% CP	16% CP
SID Met+Cys/Lys	60	60,0
SID Met/Met+Cys	69,1	58
SID Thr/Lys	66	66
SID Trp/Lys	20	20,0
SID Ile/Lys	53	61,1
SID Leu/Lys	100	118
SID Val/Lys	67	69,6
SID His/Lys	31	38,2
SID Phe/Lys	46,5	74,9
SID Tyr/Lys	30,8	51,1
SID Arg/Lys	59,6	100,5
SID Lys/CP	70,8	53,1

Trial 2 Effect of lysine supply - 7 vs 8.3 g SID Lys/kg (15% CP)

Ingredient (%)	7 g SID Lys/kg	8,3 g SID Lys/kg
Wheat	19,3	17,1
Barley	15	17,3
Corn	20	20
Soybean meal	12	12
Powerbanket	/	5
Rapeseed meal	3,53	2,23
Alfalfa meal	1,21	1,23
Wheat middlings	9,26	10
Beet pulp	4	4
Palm expeller	4	4
Cane molasses	3	3
Animal fat	1,25	1,28
Premix 1%	1	1
Limestone	0,66	0,68
L-lysine HCl	0,182	0,368
Salt	0,3	0,3
L-threonine	0,039	0,138
Monocalcium phosphate	0,152	0,156
DL-methionine	0,008	0,099
L-valine	/	0,013
L-tryptophan	/	0,021
Ronozyme (0–500 FYT/kg)	0,05	0,05
Ronozyme (500–1000 FYT/kg)	0,05	0,05

Nutrient (g/kg)	7 g SID Lys/kg	8,3 g SID Lys/kg
Net energy, MJ/kg	9,5	9,5
Dry matter	885	885
Crude protein	150	150
Crude fat	48	48
Crude ash	50	50
Crude fibre	50	50
Starch	348	347
Sugars	57	57
NSP	225,2	226,2
ADF	67	67
ADL	14	14
NDF	160	162
Na	1,6	1,6
K	8,7	8,7
Cl	3,8	4,1
Electrolyte balance, meq/kg	198	185,7
Ca	6,3	6,3
P	4,5	4,5
dP ²	2,6	2,6
Ca/P	1,40	1,40
Ca/dP	2,42	2,42

AA ratios (%)	7 g SID Lys/kg	8,3 g SID Lys/kg
SID Met+Cys/Lys	60	60
SID Met/Met+Cys	50	59
SID Thr/Lys	66	66
SID Trp/Lys	21	20
SID Ile/Lys	68	56
SID Leu/Lys	134	111
SID Val/Lys	79,5	67
SID His/Lys	44	36
SID Phe/Lys	82,5	68
SID Tyr/Lys	56,8	47
SID Arg/Lys	113	93
SID Lys/CP	47	55
SID Lys (g/kg)	7,0	8,3

Planning 3rd year - WP3 – Trial 3: Effect of fiber source – beet pulp vs oat hulls

Ingredient (%)	Beet pulp	Oat hulls
Barley	205	100
Corn	180	176
Wheat	119	175
Toasted soybeans	114	158
Beet pulp	100	/
Oat hulls	/	100
Wheat middlings	100	39
Rapeseed meal	50	36
Powerbanket	/	50
Cane molasses	40	30
Soybean meal	26	/
Palm expeller	23,6	40
Sunflower meal	/	26,7
Celite	10	10
Premix 1%	10	10
Limestone	6,4	5,7
L-lysine HCl	3,88	4,10
Salt	4,11	3
L-threonine	1,66	1,63
Monocalcium phosphate	1,74	2,07
DL-methionine	1,27	1,28
L-valine	0,51	0,44
BICAR-Z	/	0,827
L-tryptophan	0,322	0,300
Alfalfa meal	0,316	29
L-isoleucine	0,135	/
Ronozyme	1,0	1,0

Nutrient (g/kg)	Beet pulp	Oat hulls
Net energy, MJ/kg	9,2	9,2
Dry matter	884	896
Crude protein	147,7	149
Crude fat	52	65
Crude ash	63,7	61,9
Crude fibre	64,7	86,3
Starch	299	290
Sugars	56,7	49,0
NSP	255	255
ADF	80,9	112
ADL	14,5	23,7
NDF	180	206,9
Na	1,8	1,8
K	8,9	8,3
Cl	4,6	4,2
Electrolyte balance, meq/kg	185	185
Ca	6,7	6,3
P	4,5	4,2
dP ²	2,67	2,60
Ca/P	1,49	1,50
Ca/dP	2,51	2,42

AA ratios (%)	Beet pulp	Oat hulls
SID Met+Cys/Lys	60	60
SID Met/Met+Cys	61,6	62,6
SID Thr/Lys	66	66
SID Trp/Lys	20	20
SID Ile/Lys	53	53
SID Leu/Lys	100	100
SID Val/Lys	67	67
SID His/Lys	34	33,5
SID Phe/Lys	62	62,8
SID Tyr/Lys	44	42,6
SID Arg/Lys	87	88
SID Lys/CP	56	56
SID Lys (g/kg)	8,3	8,3

Planning 3rd year - WP3 – Trial 4: Effect of dietary electrolyte balance – 140 meq/kg vs 240 meq/kg

Ingredient (%)	low	high
Wheat	219	219
Barley	200	200
Corn	200	200
Soybean meal	189	189
Palm expeller	50	50
Beet pulp	30	30
Cane molasses	30	30
Animal fat	26	26
Wheat middlings	11,7	11,7
Celite	12,2	10
Premix 1%	10	10
Limestone	5,8	8,0
BICAR-Z	/	5
CaCl ₂ (NutriCAB)	3	/
L-lysine HCl	2,8	2,8
Salt	4,5	2,5
Monocalcium phosphate	1,9	1,9
L-threonine	0,97	0,97
DL-methionine	0,95	0,95
Ronozyme	1	1
L-tryptophan	0,041	0,041

Nutrient (g/kg)	low	high
Net energy, MJ/kg	9,6	9,6
Dry matter	879	879
Crude protein	160	160
Crude fat	55	55
Crude ash	65	63
Crude fibre	45	45
Starch	346	346
Sugars	51	51
NSP	188	190
ADF	58	58
ADL	10,5	10,5
NDF	135	135
Na	1,87	2,5
K	8,79	8,79
Cl	5,89	3,27
Electrolyte balance, meq/kg	138,7	240
Ca	5,9	5,9
P	4,0	4,0
dP ²	2,6	2,6
Ca/P	1,49	1,49
Ca/dP	2,27	2,27

AA ratios (%)	low	high
SID Met+Cys/Lys	60	60
SID Met/Met+Cys	55	55
SID Thr/Lys	66	66
SID Trp/Lys	20	20
SID Ile/Lys	63	63
SID Leu/Lys	118	118
SID Val/Lys	71	71
SID His/Lys	39	39
SID Phe/Lys	77	77
SID Tyr/Lys	53	53
SID Arg/Lys	109	109
SID Lys/CP	54	54
SID Lys (g/kg)	8,6	8,6

	Row eiwit, SID Lys, SID Lys/CP	EAA toevoeging
Ma et al. (methionine)	8,8%, 0,51% SID Lys, 0,058	Via toevoegen L-Met
Liu et al. (valine)	71-92 kg: 9,2%, 0,61%, 0,066 94-119 kg: 8,3%, 0,51%, 0,061	Via toevoegen L-Val
Swanson et al. (valine)	11%, 0,65, 0,059	Verhouding laag en hoog L-Val, maar Leucine zorgt misschien voor overschatting Val behoefte? (SID Leu/Lys: 150%) Numeriek weinig verschillen
Optevar (methionine)		
Optevar (valine)	10,5%, 0,63%, 0,060	Via toevoegen L-Val

Table 3 Effect of standardized ileal digestible (SID) total sulfur amino acid (TSAA) to lysine (Lys) ratio in the diet on performance and serum urea nitrogen levels of finishing gilts (96 to 120 kg)[†]

	SID TSAA to Lys ratios					SEM [‡]	P value [§]		
	0.48	0.53	0.58	0.63	0.68		ANOVA	Linear	Quadratic
Average daily gain (kg)	0.78 ^b	0.84 ^{ab}	0.90 ^a	0.88 ^a	0.90 ^a	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Average daily feed intake (kg)	2.92	3.05	2.98	2.96	3.09	0.11	0.82	0.46	0.76
Feed conversion ratio	3.75 ^a	3.64 ^{ab}	3.32 ^b	3.36 ^{ab}	3.43 ^{ab}	0.10	0.03	0.01	0.01
Serum urea nitrogen (mmol/L)	2.41 ^a	2.11 ^b	1.99 ^b	2.21 ^b	2.10 ^b	0.06	< 0.01	0.04	< 0.01

[†]Data are means of six replicates per treatment. [‡]Standard error of mean. [§]Linear and quadratic effects for SID TSAA to Lysine ratios. Means in a row with different letters are different ($P < 0.05$).

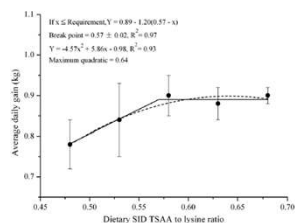


Figure 1 Fitted broken line analysis (—) and quadratic model (---) of average daily gain plotted against standardized ileal digestible sulfur amino acid to lysine ratios.

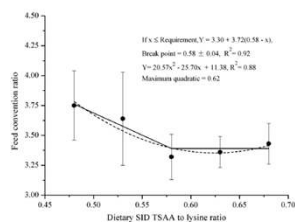


Figure 2 Fitted broken line analysis (—) and quadratic model (---) of feed conversion ratio plotted against standardized ileal digestible sulfur amino acid to lysine ratios.

Table 6. Effects of increasing standardized ileal digestible (SID) Val:Lys ratio on the growth performance and plasma urea nitrogen of 90- to 116-kg pigs (Exp. 3)^a

Item	SID Val:Lys ratio, %						P =		
	63	66	69	72	75	78	SEM	Linear	Quadratic
BW, kg									
d 0	89.9	90.0	90.0	90.0	89.9	90.0	1.86	0.975	0.912
d 27	115.5	115.6	116.5	116.1	116.2	116.7	2.01	0.078	0.867
Growth performance									
ADG, g	907	915	946	922	943	956	15.1	0.019	0.910
ADFI, kg	2.89	2.90	2.95	3.00	3.05	2.99	0.058	<0.001	0.224
G:F, g/kg	314	317	321	309	310	321	5.5	0.956	0.288
Plasma urea N, mg/dL ^b	7.95	8.52	8.17	8.19	7.89	9.57	1.014	0.105	0.177
Val intake, g/d	13.07	13.55	14.38	15.34	16.19	16.54	0.267	<0.001	0.665
Val intake, kg gain	14.41	14.82	15.22	16.67	17.23	17.32	0.231	<0.001	0.587
Lys intake, g/d	20.74	20.53	20.84	21.31	21.59	21.21	0.319	<0.001	0.611
Lys intake, kg gain	22.88	22.46	22.06	23.15	22.97	22.20	0.321	0.742	0.721

^aA total of 647 pigs (DNA 600 × 241) were used in a 27-d trial with 8 to 9 pigs per pen and 12 replications per treatment.

^bAfter a 10-h fasting period, blood samples were taken on d 15 from 3 pigs per pen (2 barrows and 1 gilt).

Table 9. Effect of dietary standardized ileal digestible (SID) valine (Val) to lysine (Lys) ratios on performance and serum urea nitrogen of 94- to 119-kg pigs (Exp. 4)¹

Item	SID Val to Lys ratio					SEM	P-value ²	
	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75		Linear	Quadratic
ADG, g/d	861	895	943	961	951	44.1	0.041	0.142
ADFI, g/d	3,706	3,655	3,667	3,613	3,595	154.2	0.490	0.787
G:F	0.232	0.245	0.257	0.266	0.265	0.01	0.004	0.005
Serum urea nitrogen, mmol/L	3.73	3.40	3.10	3.07	3.15	0.25	0.071	0.105

¹Data are means of 6 replicates per treatment.

²Linear and quadratic contrasts for SID Val:Lys.

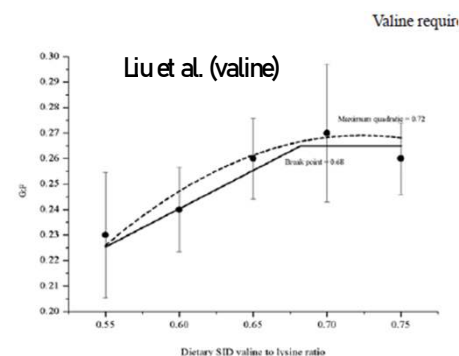


Figure 6. Fitted broken-line and quadratic plot of G:F as a function of dietary standardized ileal digestible (SID) valine (Val) to lysine (Lys) ratio in 94- to 119-kg pigs (Exp. 4). The SID Val:Lys determined by a linear broken-line model was 0.68 [$y = 0.26 - 0.3 \times (0.68 - \text{SID Val:Lys})$; $R^2 = 0.34$]. Using a quadratic model, the SID Val:Lys was 0.72 [$y = -1.43 \times (\text{SID Val:Lys})^2 + 2.07 \times (\text{SID Val:Lys}) - 0.48$; $R^2 = 0.32$].

Valine requir

Liu et al. (valine)

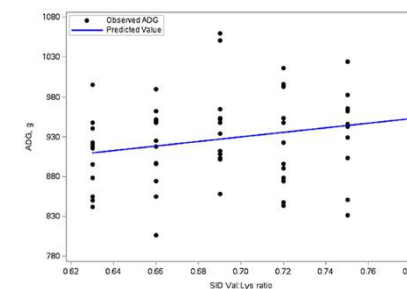


Figure 3 Estimation of standardized ileal digestibility (SID) Val: Lys ratio requirement to maximize ADG of 90- to 116-kg pigs, Exp. 3. A total of 647 pigs (DNA 600 × 241) were used in a 27-d trial. The linear model resulted in the best fit based on the Bayesian Information Criterion, ADG, g = 729.11 + 286.92 × (SID Val:Lys ratio).