



Voeding in de varkenshouderij: kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voederen



Driedaagse heropfrissing van theoretische basis en praktische informatie

Torhout: 16, 23 en 30 jan '13

Sint-Niklaas: 23, 30 jan en 6 feb '13

Geel: 30 jan en 6 en 20 feb '13

Georganiseerd door: De Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling; het Technisch Instituut Sint-Isidorus (Sint-Niklaas); het Vrij Land- en Tuinbouw instituut (Torhout); het Kempisch Vormingscentrum voor Land- en Tuinbouw (Geel) en het Praktijkcentrum Varkens



Landbouw
en Visserij



Landbouwer
ondernemer²



Programma

Dag 1: van 13 u tot 16 u 30

- Inleiding: algemene inleiding tot de varkensvoeding. Begrippen, spijsvertering van het varken, voederbehoeftes en grondstoffen.
Door Geert Janssens (UGent) (Torhout) en Filip Wouters (KATHO campus Roeselare) (Sint-Niklaas en Geel)

Dag 2: van 13 u tot 16 u 30

- Voeding van hoogproductieve zeugen in de verschillende stadia.
Door An Cools (UGent)
- Voeding van vleesvarkens: aandachtspunten, belang van VC, gescheiden opfok.
Door Sam Millet (ILVO)
-

Dag 3: van 13 u tot 16 u 30:

- Voeding van biggen: van kraamhok of couveuse tot batterij.
Door Dirk Fremaut (HoGent)
- Zelfmengen en brijvoeding.
Door Dirk Fremaut (HoGent)



Praktijkcentra dierlijke productie

Om te komen tot een betere samenwerking en afstemming in het versnipperde landschap van het praktijkonderzoek en voorlichting in de dierlijke sector werden in 2007 op initiatief van de toenmalige minister-president 5 praktijkcentra in de dierlijke sector opgericht: de praktijkcentra rundvee, varkens, pluimvee, kleine herkauwers en bijen. Begin 2007 werd door verschillende actoren die in Vlaanderen bezig zijn met onderzoek en voorlichting in de dierlijke sector de intentieverklaring ondertekend voor de start van o.a. **het Praktijkcentrum Varkens**.

Deze praktijkcentra hebben tot doel een aanspreekpunt te worden voor praktijkkennis en het uitvoeren voor praktijkonderzoek in de dierlijke sector. Door samen te werken en de onderzoeksprogramma's op elkaar af te stemmen kunnen de aanwezige competenties, de bestaande infrastructuur en de voor handen zijnde onderzoeksbudgetten optimaal aangewend worden. Deze praktijkcentra moeten gezien worden als een overlegplatform waarin de betrokken onderzoeks- en onderwijsinstellingen kunnen werken aan een grotere coördinatie van hun onderzoeksactiviteiten en aan een afstemming van hun communicatie naar de sectoren. Het is de Afdeling Duurzame Landbouwonwikkeling (ADLO) die samen met het Instituut voor Landbouw en Visserij (ILVO) de coördinatie van deze praktijkcentra op zich neemt.

De werking berust momenteel op het samen organiseren van studiedagen en het indienen van demonstratieprojecten. Sinds eind 2007 komen ook enkele leden van de praktijkcentra in aanmerking om bij het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds steun aan te vragen bij investeringen. Op die manier zijn ze in staat de bestaande infrastructuur aan te passen aan de hedendaagse noden van praktijkonderzoek en demonstratie. De werking berust momenteel op het samen organiseren van studiedagen en het indienen van demonstratieprojecten. Sinds eind 2007 komen ook enkele leden van de praktijkcentra in aanmerking om bij het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds steun aan te vragen bij investeringen. Op die manier zijn ze in staat de bestaande infrastructuur aan te passen aan de hedendaagse noden van praktijkonderzoek en demonstratie.

Op 1 december 2011 werd als versterking van het PCV het "**Varkensloket**" opgericht, de bedoeling van dit aanspreekpunt is dat varkenshouders hier met vragen terecht zullen kunnen en dat het varkensloket daarnaast een coördinerende rol zal spelen binnen het onderzoek en de voorlichting. Meer info: www.varkensloket.be



Volgende organisaties en personen zijn actief binnen het PraktijkCentrum Varkens:

Proef- en Vormingsinstituut Limburg (PVL) Kaulillerweg 3 3950 Bocholt	Luc Martens	pvl.bocholt@scarlet.be
INAGRO Ieperseweg 87 8800 Roeselare	Mia Demeulemeester Isabelle Vuylsteke	mia.demeulemeester@inagro.be isabelle.vuylsteke@inagro.be
Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO) Scheldeweg 68 9090 Melle	Sam Millet	sam.millet@ilvo.vlaanderen.be
UGent- Agrivet Biocentrum Proefhoevestraat 18 9090 Melle	Lydia Bommel�	lydia.bommele@UGent.be
UGent- faculteit Diergeneeskunde, Vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde Salisburylaan 133 9820 Merelbeke	Dominiek Maes	dominiek.maes@UGent.be
UGent faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Dierlijke Productie Proefhoevestraat 10 9090 Melle	Stefaan De Smet	stefaan.desmet@UGent.be
Zootechnisch Centrum –KULeuven R&D Bijzondere Weg 12 3360 Lovenjoel	Emiel Arron Theo Niewold	emiel.arron@BIW.KULeuven.be theo.niewold@BIW.KULeuven.be
KUL- faculteit Bio-ingenieurswetenschappen Kasteelpark Arenberg 30 3001 Heverlee Bijzondere Weg 12 3360 Lovenjoel	Bruno Goddeeris Rony Geers	bruno.goddeeris@BIW.KULeuven.be rony.geers@BIW.KULeuven.be
Kath. Hogeschool der Kempen (KHK) / (KILTO) Kleinhoefstraat 4 2440 Geel	Jos Van Thielen Bert Driessen	jos.van.thielen@khk.be josvanthielen@skynet.be bert.driessen@khk.be
Geassocieerde faculteit toegepaste bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Dierlijke productie Valentin Vaerwyckweg 1 9000 Gent	Dirk Fremaut	dirk.fremaut@hogent.be
Vrij Land- en Tuinbouwinstituut (VLTi) Ruddervoordestraat 175 8820 Torhout	Willy Vandewalle Ward Lootens	willy.vandewalle@sint-rembert.be ward.lootens@sint-rembert.be
Technisch Instituut St Isidorus–LTC Waasland Weverstraat 23 9100 Sint-Niklaas	Raf Van Buynder	raf_vanbuynder@yahoo.com

Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ) Deinse Horsweg 1 9031 Drongen	Sigrid Stoop Tamara Vandersmissen	sigrid.stoop@dgz.be tamara.vandersmissen@dgz.be
De Vereniging voor Varkenshouders vzw Maalte Business Center, Blok G, 6° verd. 9051 Sint-Denijs-Westrem	Marianne Vandenberghe	info@veva.be
Boerenbond Diestsevest 40 3000 Leuven	Herman Vets	herman.vets@boerenbond.be
Algemeen Boerensyndicaat Hendrik Consciencestraat 53 a 8800 Roeselare	Paul Cerpentier Aloys Van Goethem	paul.cerpentier@gmail.com alloys.vangoethem@absvzw.be
Vlaams Agrarisch Centrum Ambachtsweg 20 9820 Merelbeke		vac@vacvzw.be
Vlaamse overheid – Departement Landbouw en Visserij Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling Burgemeester Van Gansberghelaan 115a 9820 Merelbeke	Suzy Van Gansbeke	suzy.vangansbeke@lv.vlaanderen.be
Vlaamse overheid – Departement Landbouw en Visserij Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling Diestsepoort 6 bus 101 3000 Leuven	Norbert Vettenburg	norbert.vettenburg@lv.vlaanderen.be
Vlaamse overheid – Departement Landbouw en Visserij Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling Ellipsgebouw Koning Albert II -laan 35 (bus 42) 1030 Brussel	Tsang Tsey Chow	tsangtsey.chow@lv.vlaanderen.be
KATHO Campus Roeselare Wilgenstraat 32 8800 Roeselare	Bruno Vandorpe Wim Vanhove	bruno.vandorpe@katho.be wim.vanhove@katho.be
CCBT Karreweg 6 9770 Kruishoutem	Carmen Landuyt	carmen.landuyt@ccbt.be
Vlaams Varkensstamboek (VVS) Van Thorenburglaan 20 9860 Scheldewindeke	Jürgen Depuydt	jurgen.depuydt@varkensstamboek.be

Wenst u uitnodigingen voor dergelijke studiedagen in de toekomst ook/liever per e-mail te ontvangen?

Laat dit weten via studiedagendier@lv.vlaanderen.be, met vermelding van de sectoren die u interesseren (varkens, melkvee,...).

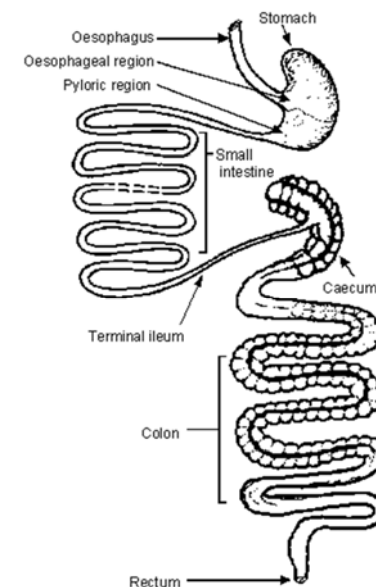


Algemene inleiding tot de varkensvoeding

Voeding in de Varkenshouderij, Torhout, 16 januari 2013
Geert Janssens, professor dierenvoeding UGent

Darmstelsel

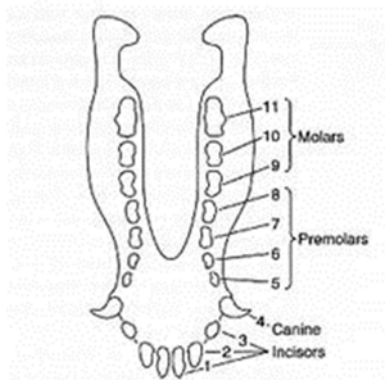
- Duidelijke omnivoor



MOND

- Tandem kunnen goed malen
- Gangbare situatie : weinig kauwen
- Minder speeksel : weinig buffering
- Meer verveling, dus stress

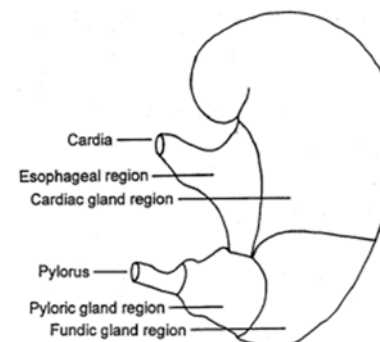
Gebit van het varken



MAAG

- Cardia-gedeelte: vooral bij big: melkzuurfermentatie
→ Barrière voor bacteriën
- Secretorisch deel: HCl
→ Lage pH nodig voor activatie pepsine

Maag van het varken



DUNNE DARM

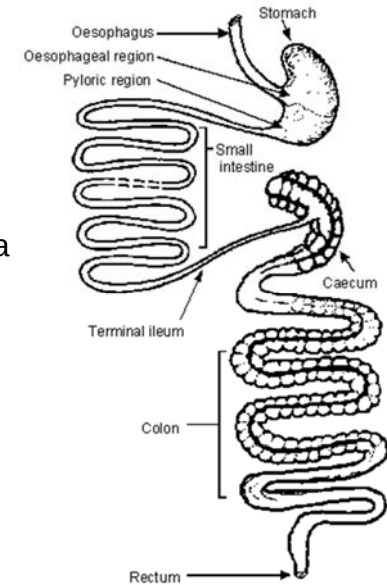
- Typische absorptieplaats van verteerde nutriënten
- Impact van dunne darmflora op beschikbaarheid van nutriënten
 - Belang van voedersamenstelling en additieven voor modulatie van dunne darmflora

Dunne darm van het varken

5

DIKKE DARM

- Relatief uitgebreid
- Benutten van fermentatieve energie
 - wederom: belang van voedersamenstelling en additieven voor dikke darmflora



Dikke darm van het varken

wat is voeding: enkele termen

- Nutriënt
 - voedingsstof
 - Bv. eiwit, vet, calcium, vitamine E
- Ingrediënt (voedermiddel)
 - iedere stof die bij de vervaardiging of bereiding van een voeder wordt gebruikt en die in het eindproduct, eventueel in gewijzigde vorm, nog aanwezig is
 - Bv. soja, maïsolie, tarwe, kopersulfaat

voedingsstoffen

- Theoretische indeling op basis van doelstellingen is moeilijk.
- Praktische indeling op basis van Weende-analyse
 - DS, RAS, RE, RC, RVET, OK
 - « ruw », want niet 100% accuraat

Weende-componenten

- Drogestof DS
- Ruwe as RAS
- Ruw eiwit RE
- Ruw vet RVET
- Ruwe celstof RC
- Overige koolhydraten OK
- Organische stof OS

Weende-componenten

- $OK = DS - RAS - RE - RVET - RC$
- $DS = RAS + RE + RVET + RC + OK$
- $DS = \text{totaal} - VO$
- $OS = \text{totaal} - VO - RAS$

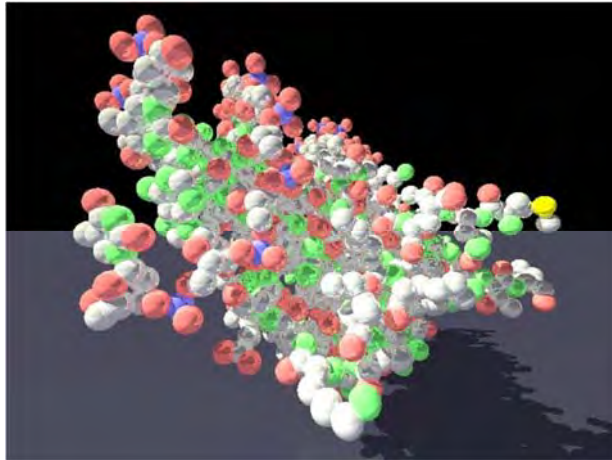
NUTRIËNTEN

EIWIT

- Drogestof DS
- Ruwe as RAS
- **Ruw eiwit RE**
- Ruw vet RVET
- Ruwe celstof RC
- Overige koolhydraten OK
- Organische stof OS

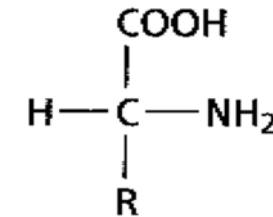
eiwitten

- Organische verbindingen met hoog moleculair gewicht, opgebouwd uit aminozuren



eiwitten

- Bevatten naast C, H en O ook **N** (en S)

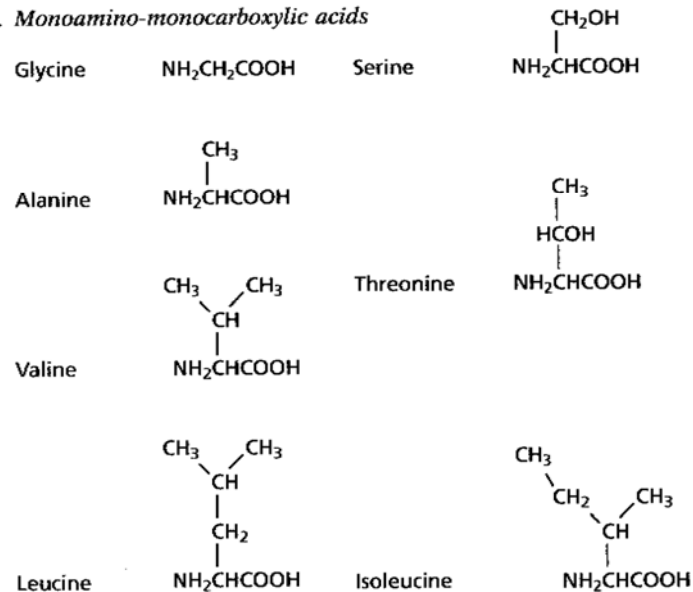


Bepaling van "ruw eiwit"

- Ongeveer 200 AZ gevonden in natuur, maar slechts 20 gangbare AZ

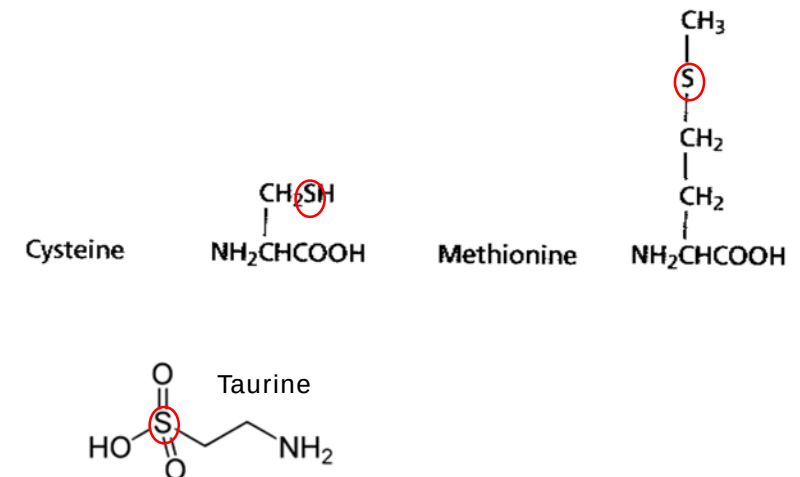
neutrale aminozuren

1. Monoamino-monocarboxylic acids



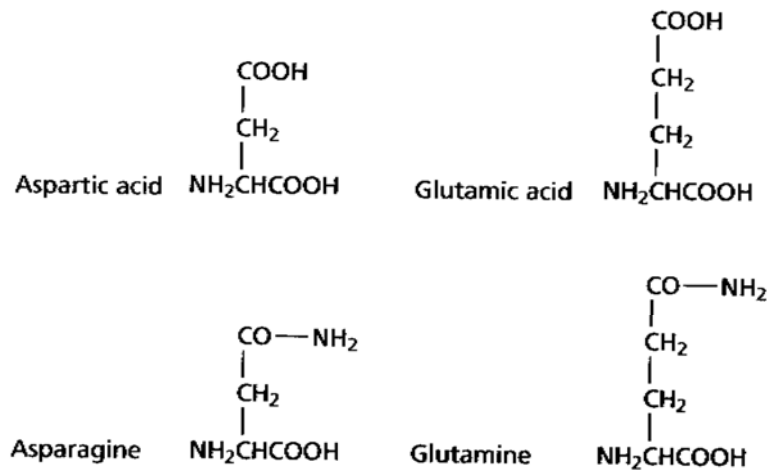
zwavelhoudende aminozuren

2. Sulphur-containing amino acids



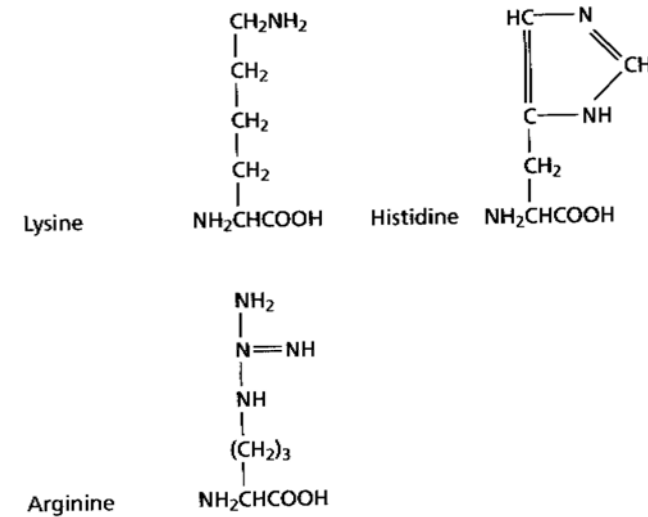
zure aminozuren en hun afgeleiden

3. Monoamino-dicarboxylic acids and their amine derivatives



alkalische aminozuren

4. Basic amino acids



essentiële aminozuren

- Planten en lagere organismen kunnen aminozuren maken vanaf N-bronnen
- Dieren kunnen geen aminogroepen maken, dus noodzakelijk via voeding
- Sommige aminozuren kunnen gemaakt worden vanaf andere door transaminatie
- Sommige koolstofskeletten kunnen echter niet gesynthetiseerd worden en zijn dus diëtisch essentieel

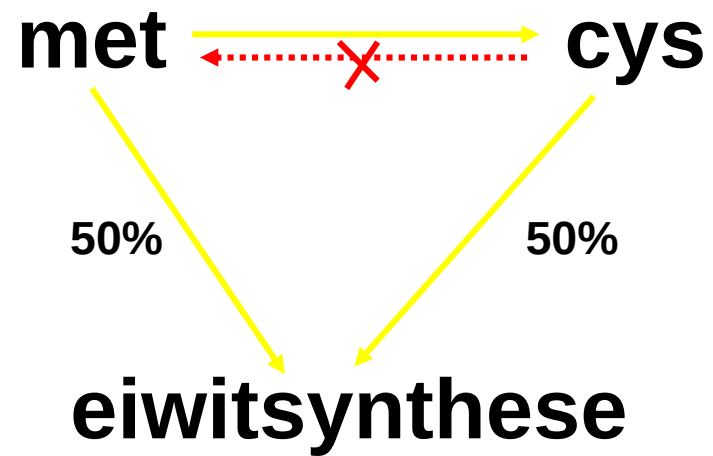
→ reden van gebruik van synthetische aminozuren

essentiële aminozuren

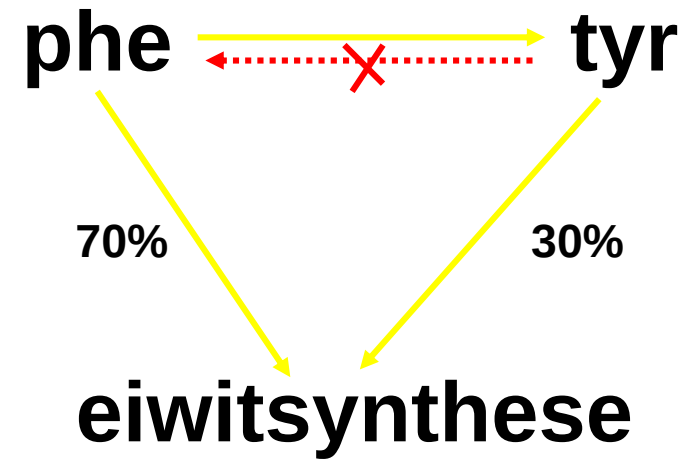
- | | |
|---------------------|------------|
| • Arginine | arg |
| • Histidine | his |
| • Isoleucine | ile |
| • Leucine | leu |
| • Lysine | lys |
| • Methionine | met |
| • Phenylalanine | phe |
| • Threonine | thr |
| • Tryptofaan | trp |
| • Valine | val |

Deze lijst is niet identiek voor elke diersoort !

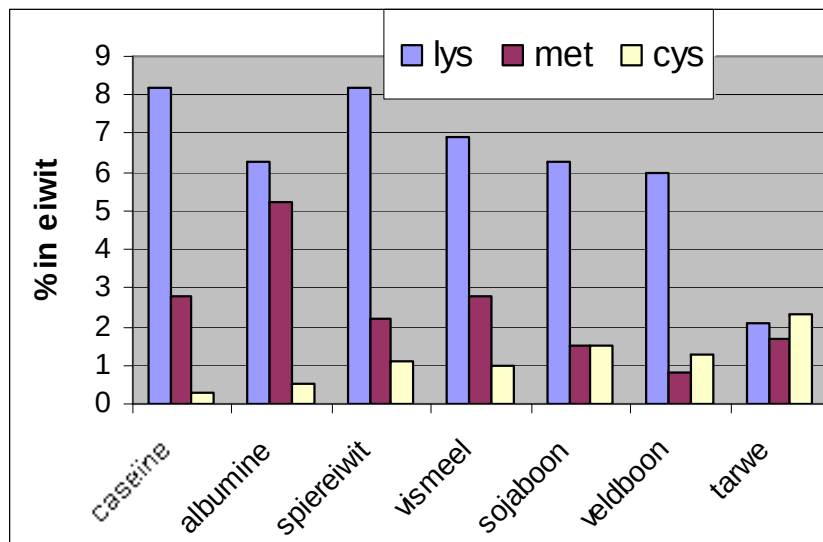
essentiële aminozuren



essentiële aminozuren

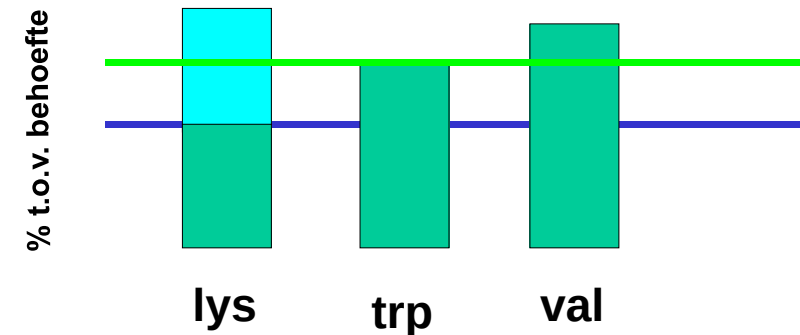


illustratie essentiële aminozuren



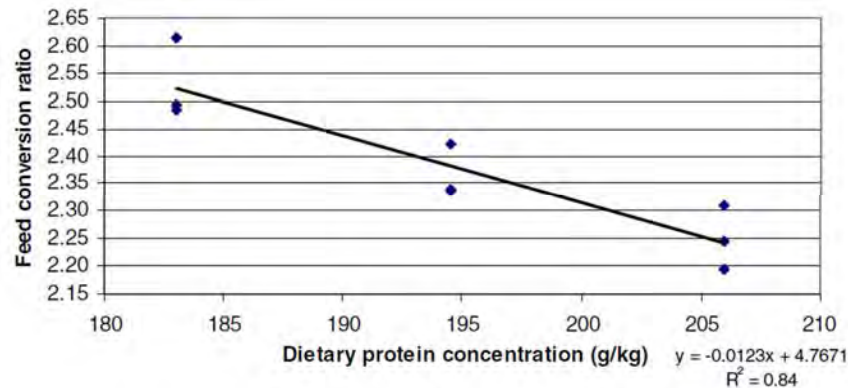
essentiële aminozuren

- Als voedereiwit $\neq$ ideaal eiwit
 - Welk limiterend AA ? Altijd een essentieel AZ ?



illustratie essentiële aminozuren

Proef met biologische varkens: invloed van eiwitvoorziening op groei-efficiëntie
(Millet et al., 2006)



eiwitvertering bij eenmagigen

- Proximale vertering : maag en dunne darm
- Distale vertering : caecum en colon

endopeptidasen

pepsinogeen

trypsinogeen

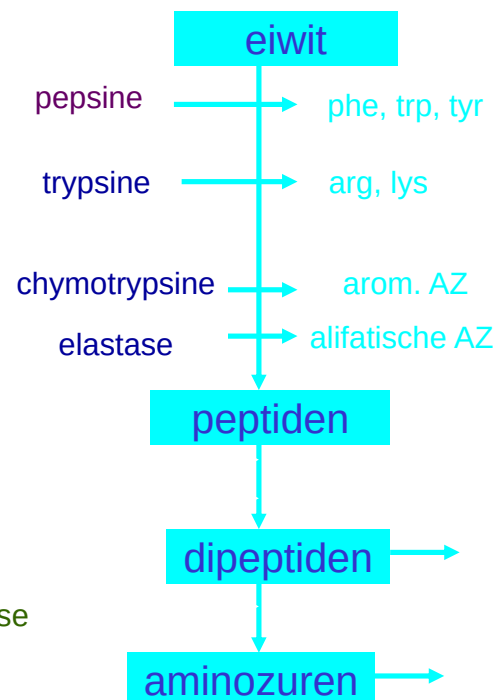
chymotrypsinogeen

exopeptidasen

carboxypeptidasen

aminopeptidasen

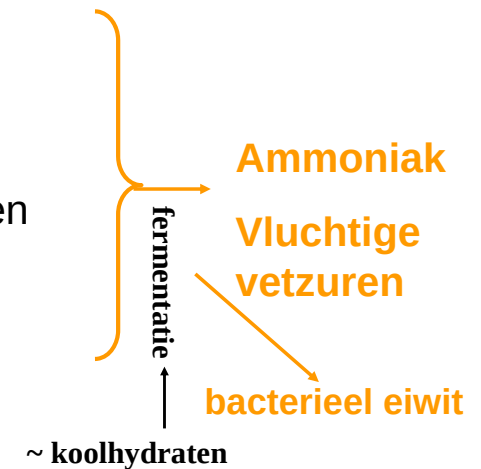
dipeptidase



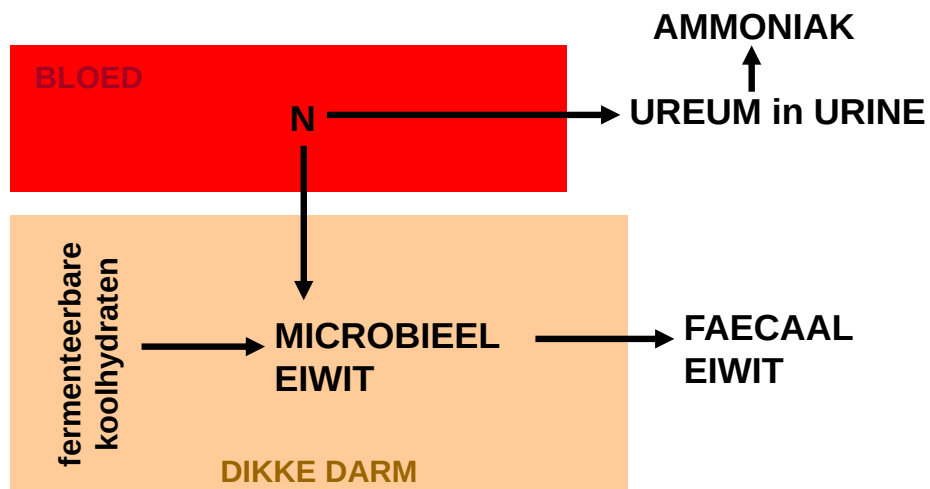
distale eiwitvertering

Wat niet « vooraan » wordt verteerd:

- Voederstikstof
- Ureum
- Muco-proteïden
- Verteringssappen
- Mucosa-cellen
- Bacteriën

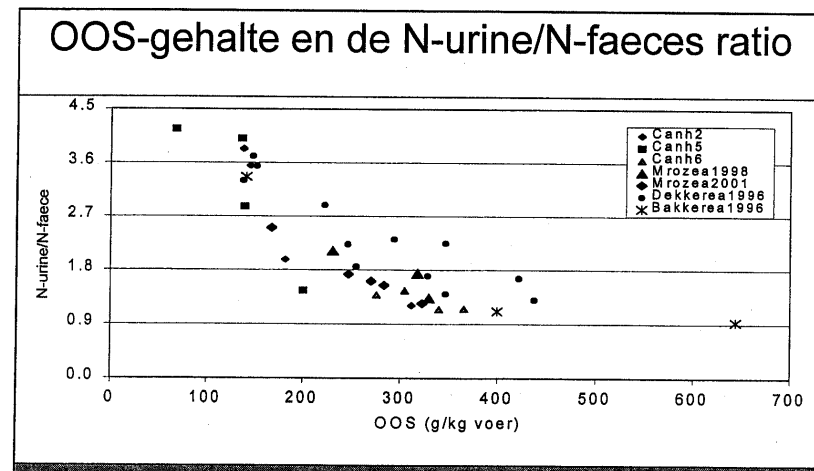


oplosbare vezels en eiwit



illustratie

onderzoek bij varkens: eiwit - vezel

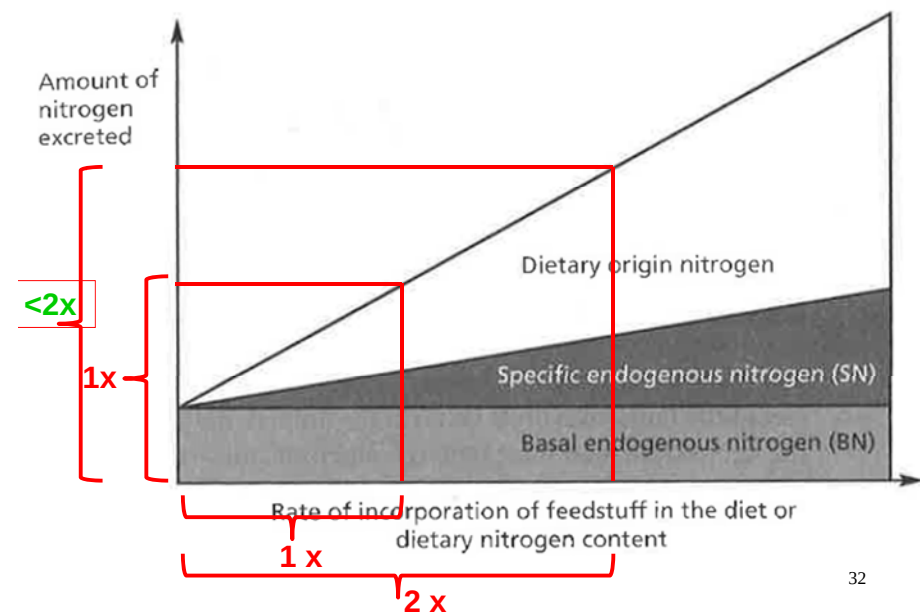


OOS = overige organische stof; Jongbloed, 2001.

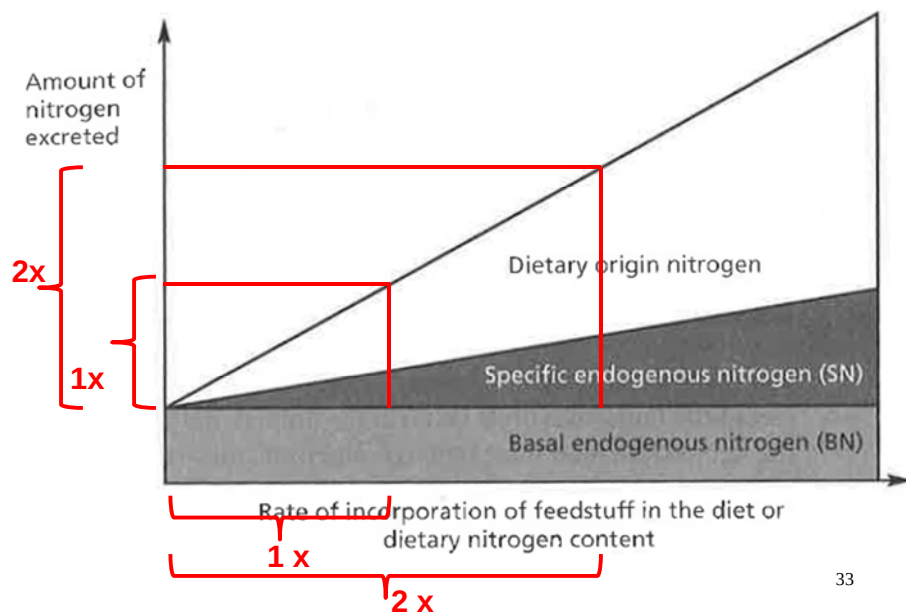
VERTEERBAAR RUW EIWIT

- Ileaal verteerbaar ruw eiwit = gouden standaard
 - Gestandaardiseerde ileale ruw-eiwitverteerbaarheid
- $$SID = \frac{\text{inname az} - (\text{ileale az} - \text{ileale basale az})}{\text{inname az}}$$

bronnen van fecaal N



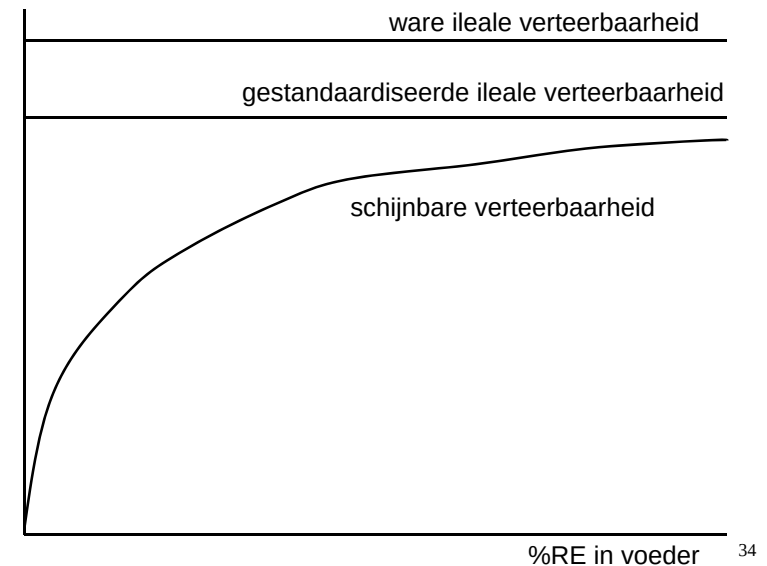
bronnen van fecaal N



33

EIWIT & AMINOZUREN

BIGGEN & VLEESVARKENS



34

begrip « ideaal eiwit »

Table 13.7 Recommended balance of amino acids in relation to lysine (= 1.00)

	Growing pigs (10–120 kg)	Pregnant sows	Lactating sows
Lysine	1.00	1.00	1.00
Methionine	0.30	0.37	0.30
Methionine + cystine	0.59	0.65	0.55
Threonine	0.65	0.71	0.66
Tryptophan	0.19	0.20	0.18
Isoleucine	0.58	0.70	0.60
Leucine	1.00	1.00	1.12
Histidine	0.34	0.33	0.40
Phenylalanine	0.57	0.55	0.56
Phenylalanine + tyrosine	1.00	1.00	1.14
Valine	0.70	0.74	0.76

A minimum requirement for non-essential amino acids is approximately 2.5 times the level (g/kg diet) of the sum of the 11 named essential amino acids.

35

KOOLHYDRATEN

- Drogestof DS
- Ruwe as RAS
- Ruw eiwit RE
- Ruw vet RVET
- **Ruwe celstof RC**
- **Overige koolhydraten OK**
- Organische stof OS

Koolhydraten

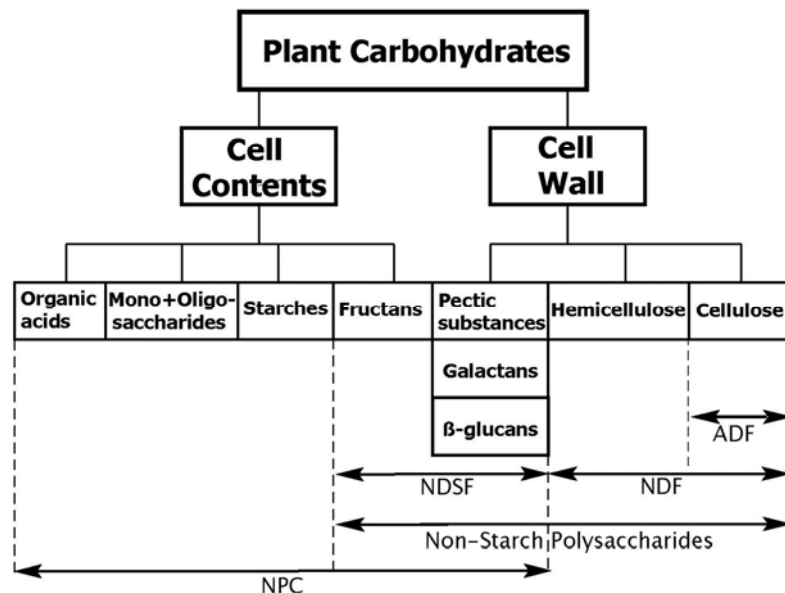
KH

- Vrij schaars in dierlijke organismen
 - Lactose
 - Glucose in bloed
 - Glycogeen in spier
 - Gebonden suikers : glycolipiden en glycoproteïnen
- Planten : zeer rijk (± driekwart)

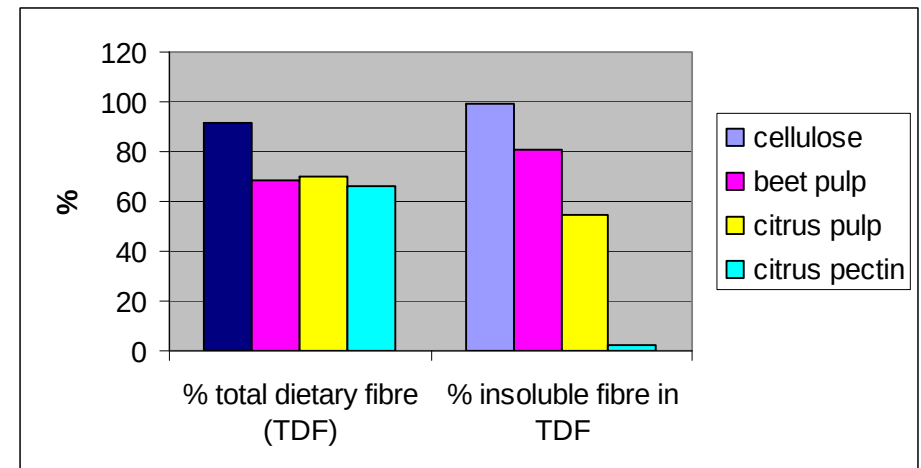
Ruwe indeling

KH

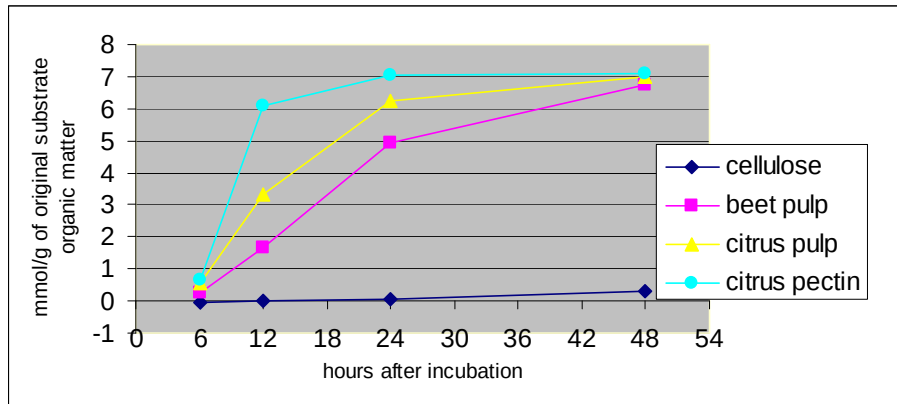
- « suikers » : 1 tot 10 schakels aan elkaar
- « oligosacchariden » : alle suikers behalve monosacchariden
 - sommige zijn makkelijk verteerbaar, zoals lactose
 - andere niet, maar kunnen **prebiotisch** werken
- « polysacchariden » :
 - vezelachtige polysacchariden zoals cellulose
 - enzymatische verteerbare zoals zetmeel



Effect van vezeltype op fermentatie in dikke darm



Effect van vezeltype op fermentatie in dikke darm



Naar : Sunvold et al., 1995: J. Anim. Sci.

41

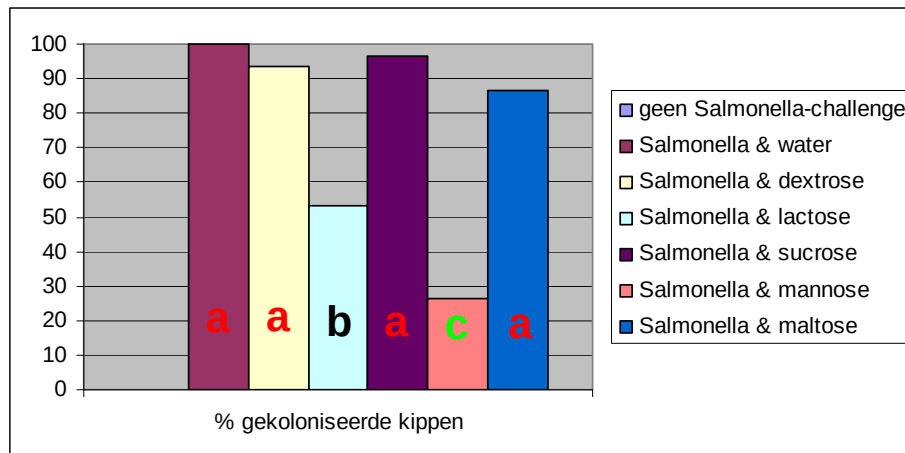
definitie prebiotica

(Gibson & Roberfroid, 1995)

- niet verteerbare voedingsingrediënten
- die een gunstige werking hebben op de gastheer
- door het selectief stimuleren van de groei en/of activiteit van één of een beperkt aantal bacteriën in de dikke darm
- en hierdoor de gezondheid van de gastheer verbeteren

illustratie

effect van verschillende suikers op Salmonella

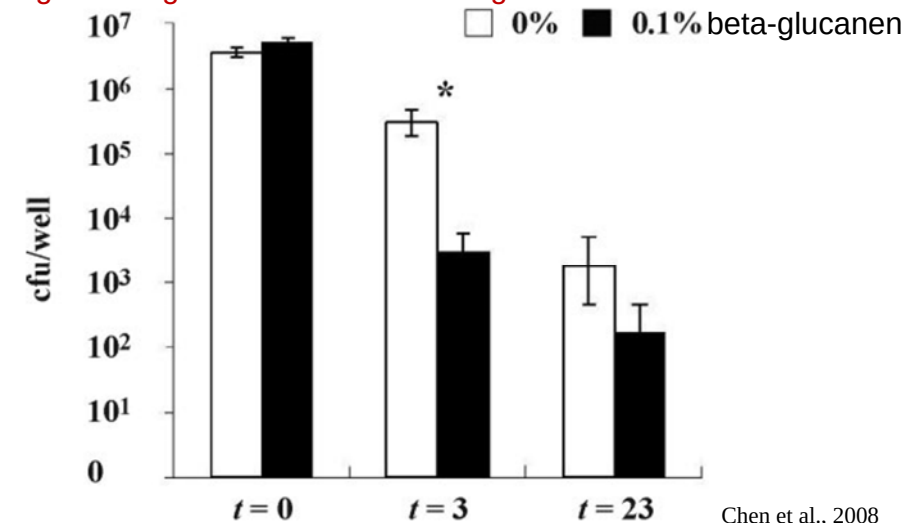


Oyoyo et al. (1989). Avian Dis 33:531-534

illustratie

beta-glucanen van gisten

Kiemdodend vermogen in varkensbloed door toevoeging van gist beta-glucanen aan de voeding



Chen et al., 2008

VETTEN

- | | |
|------------------------|-------------|
| • Drogestof | DS |
| • Ruwe as | RAS |
| • Ruw eiwit | RE |
| • Ruw vet | RVET |
| • Ruwe celstof | RC |
| • Overige koolhydraten | OK |
| • Organische stof | OS |

VET

- Niet oplosbaar in water, wel in organische solventen : « ether extract »
- Veel minder zuurstofrijk dan koolhydraten
- Functies
 - Energievoorraad
 - Thermische isolatie
 - Schokabsorberend (oogbol, nieren)
 - Drager van essentiële nutriënten (vit., ...)
 - Membraanopbouw
 - Hormoonprecursoren (prostaglandines)



vorming van triglyceriden



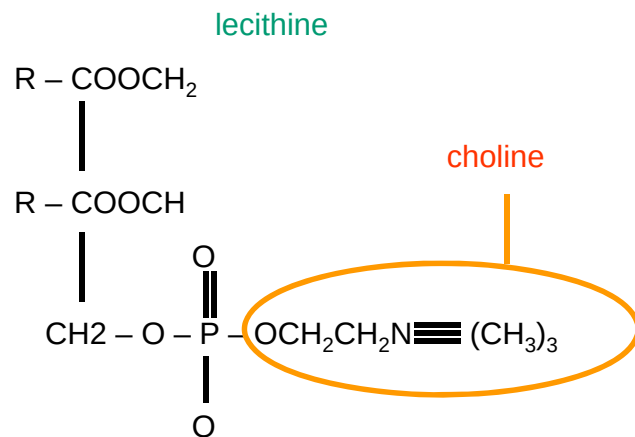
Neutrale vetten

- PLANTAARDIG :
- Palmpit, cocos : veel laurinezuur
- Olijf : veel oliezuur
- Soja, zonnebloem, saffloer : veel linolzuur
- Lijnzaad : veel linoleenzuur
- (Koolzaad : giftige erucazuur)
- Ruwvoerders : vrij weinig vet, waarvan veel linoleenzuur

Neutrale vetten

- DIERLIJK
- Melkvet
 - Herkauwers versus niet-herkauwers : korte VZ en minder onverzadigde VZ bij HK
- Karkasvet landdieren
 - Hardste vet bij HK
 - Zachtste vet bij pluimvee
 - Gebruik van mengvetten
- Karkasvet zeedieren
 - Vooral onverzadigd : gemakkelijk ranzigheid
 - Smaak : nabehandeling is courant

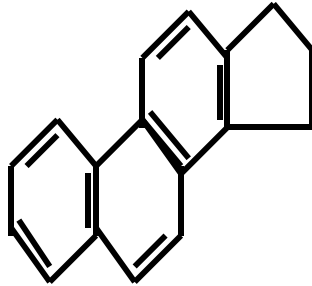
Fosfolipiden



Fosfolipiden

- Structurele functie : membranen
- Fysiologische functie : vettransport
- Beter opneembaar in water
- Daardoor belang als emulgator

Steroïden



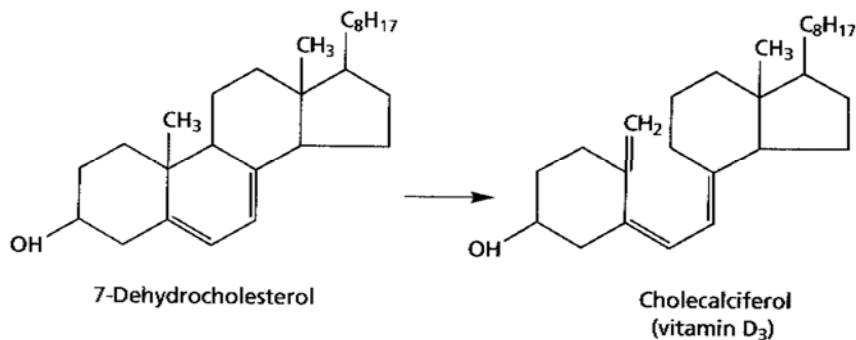
Etherextraheerbaar, maar niet verzeepbaar

Steroïden

Sterolen

- Cholesterol
 - Alleen in dieren
 - vooral in hersenweefsel
 - Bloed : binding aan serumeiwitten
 - HDL : « goeie cholesterol »
 - LDL : « slechte cholesterol »
 - Vettransport en membraanstructuur
 - 7-de-OH-cholesterol = precursor vit. D3 : door UV omgevormd tot cholecalciferol

omzetting naar vitamine D3



Steroïden

- Galzuren
 - Cholinezuur dat meestal verbonden is met gly of tau
 - wateroplosbaar en sterke detergenten
 - Samen met lipase belangrijk voor vetvertering
 - Mogelijks afbreekbaar door darmflora
- Bijnier- en geslachtshormonen

illustratie

darmbacteriën en vetvertering

antimicrobial growth promotors	no	yes
Clostridium perfringens (log10 cfu/g digesta)	7.14a	5.48b
lipase activity (U/g digesta)	4.5a	7.9b
total conjugates (μmol/g digesta)	8.88a	11.71b
total fatty acid absorption (%)	73a	82b

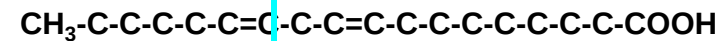
Varkens: Knarreborg et al., 2004

Bacteriën deconjugeren galzuren,
waardoor de vetvertering geremd wordt.

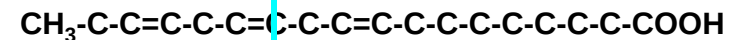
Essentiële vetzuren

- Cholesterol = precursor steroïdenhormonen
– Zelf aan te maken in lichaam
- Bepaalde PUFA (poly-unsaturated fatty acids) = precursor van immuunsignalen
– Noodzakelijk via voeding

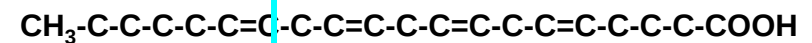
Linolzuur **C18:2**



Linoleenzuur **C18:3**



Arachidonzuur **C20:4**

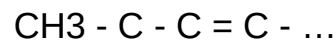


Planten

Planten en dieren

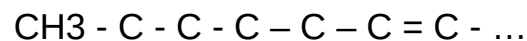
Essentiële vetzuren

- n3 = ω3



→ eerder ontstekingsremmend

- n6 = ω6

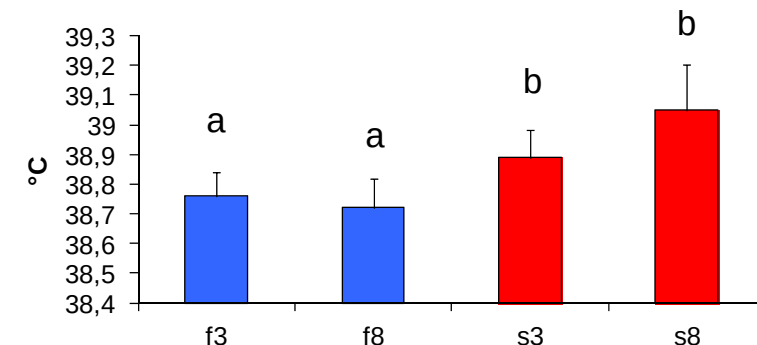


→ eerder ontstekingsondersteunend

illustratie

Invloed van omega-3 op koortsigheid

Rectale temperatuur na het werpen bij zeugen

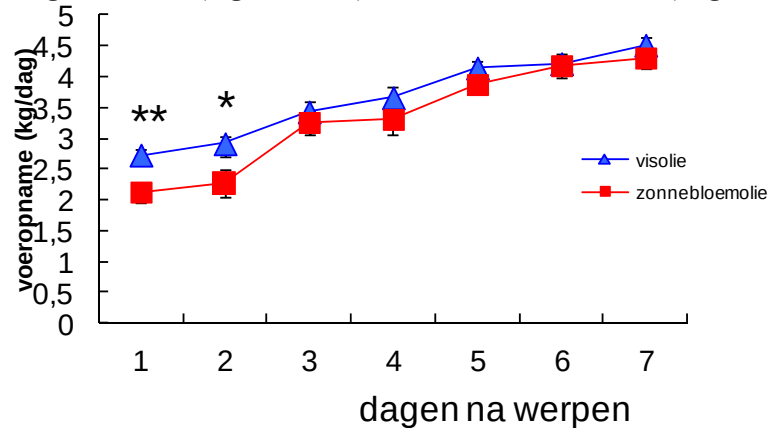


Papadopoulos et al., 2009: “f” = visolie; “s” is zonnebloemolie

illustratie

Invloed van omega-3 vetzuren op voederopname

Zeugen: visolie (lage n-6:n-3) versus zonnebloemolie (hoge n-6:n-3)



Papadopoulos et al., 2009 – Br J Nutr

illustratie

Invloed van visolie op oxidatieve schade aan celmembranen

	F0 (0:4) [¶]	F1 (1:3)	F2 (2:2)	F3 (3:1)	F4 (4:0)	SEM	Dose ^{††}
Oxidative stability	<i>n</i> = 8	<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 7	<i>n</i> = 9	<i>n</i> = 11		
H ₅₀ OS [†]	0.23	0.24	0.12	0.14	0.16	0.02	L*
Oxidative parameters	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5		
TBARS [‡]	6.0	5.8	7.2	8.8	8.3	0.5	L*
FRAP [§]	0.18	0.19	0.22	0.20	0.22	0.01	L*

[†]Concentration of H₂O₂ (M) at which 50% haemolysis occurs.

[‡]Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) expressed as the amount of malondialdehyde (MDA) measured in plasma (nmol/ml).

[§]Ferric reducing ability of plasma (FRAP) expressed as the concentration of Fe²⁺ measured in plasma (mmol/l).

[¶]Ratio of fish oil to pork lard supplemented in the diet.

^{††}Parameters which are linearly changing with increasing or decreasing dose of fish oil supplemented are indicated with the letter L (**p* < 0.05).

Een bron van sterk onverzadigde vetzuren (dus ook omega-3) leidt tot hogere oxidatieve stress → meer nood aan antioxidanten

Zeugen: Couss et al, 2011

MINERALEN

- Drogestof DS
- **Ruwe as** **RAS**
- Ruw eiwit RE
- Ruw vet RVET
- Ruwe celstof RC
- Overige koolhydraten OK
- Organische stof OS

Mineralen en vitaminen

- Zeker ook heel belangrijk, maar heel uitgebreid om hier te bespreken
- Belangrijkste mineralen:
 - Ca, P, Mg, S, Na, K, Cl, Cu, Zn, Se, Mn, Fe, I
- Belangrijkste vitaminen:
 - Vetoplosbare: A, D, E, K
 - Wateroplosbare

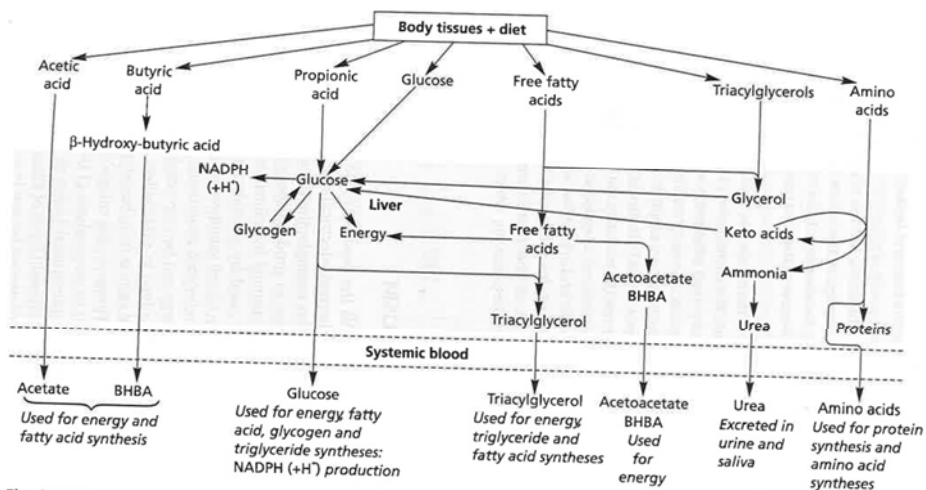
VITAMINES

Vitamine	Naam
A	retinol (carotenoïden als provitamine)
D	ergocalciferol & cholecalciferol
E	tocoferol & tocotriënol
K	phylloquinone & menaquinone & menadiol
B1	thiamine
B2	riboflavine
B3	niacine (nicotinamide & nicotinezuur)
B4	
B5	panthoteenzuur
B6	pyridoxine & pyridoxamine & pyridoxal
B7 (H)	biotine
B8	
B9	foliumzuur & folinezuur
B10	
B11	
B12	(cyano)cobalamine
	choline
C	ascorbinezuur

65

ENERGIE

nutriëntmetabolisme



67

energiebronnen

- **Glucose** - aëroob: glycolyse → acetyl-CoA → CO₂
- anaëroob: melkzuur
- **Glycogeen**
 - tot 8% in lever; tot 10% in spieren
 - afbraak levert glucose + glucose-1-fosfaat
- **Propionzuur** → ... → oxaloacetaat → ... → glucose
- **Boterzuur** → beta-OH-butyraat → skeletspier / hartspier / hersenen (eenmagigen)
- **Azijnzuur** → acetyl-CoA → Krebs
- **Triglyceriden** → glycerol + vetzuren
 - glycerol → glucose
 - vetzuren, bv. palmitinezuur
- **Aminozuur** → desaminatie → decarboxylatie → ...

68

energetisch rendement van ATP-vorming

illustratie

	verbrandings- warmte (kJ/mol)	mol ATP per mol nutriënt	aantal kJ nodig per mol ATP	relatieve energetische efficiëntie (glucose = 100)
glucose	2820	38	75	100
glycerol	1665	22	75	100
stearinezuur	11390	146	78	96
palmitinezuur	10025	129	78	96
boterzuur	2192	27	81	93
azijnzuur	876	10	88	85
propionzuur	1537	18	85	88
aminozuren		(±25)	85-90	88-83
-tyrosine		40	99	
-glutaminezuur		23		
-alanine		15		
-lysine		29	92,4	69

verwerking van energie door het dier

- bruto energie
- verteerbare energie
- metaboliseerbare energie
- netto energie

70

gehalte aan bruto energie (MJ/kg)

illustratie

voedercomponenten		dierlijke weefsels	
glucose	15,6	spierweefsel	23,6
zetmeel	17,7	vetweefsel	39,3
cellulose	17,5		
caseïne	24,5		
botervet	38,5		
olie	39,0		
fermentatieproducten		voerdersmiddelen	
azijnzuur	14,6	maïsgraan	18,5
propionzuur	20,8	havergraan	19,6
boterzuur	24,9	haverstro	18,5
melkzuur	15,2	lijnzaadschroot	21,4
methaan	55,0	grashooi	18,9
		melk	24,9

71

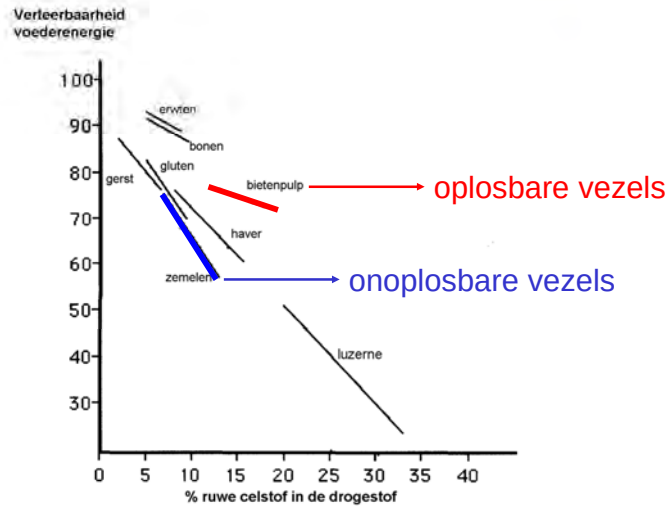
verteerbare energie

$$VE = BE - \text{fecale energie}$$

72

Invloed van voedersamenstelling op VE

illustratie



73

metaboliseerbare energie

$$ME = VE - \text{energie urine} - \text{energie methaan}$$

$$ME_n = N\text{-retentie} = 0$$

energie voeder

- energie feces

- energie urine

- energie methaan

- k x gram geretineerde N

74

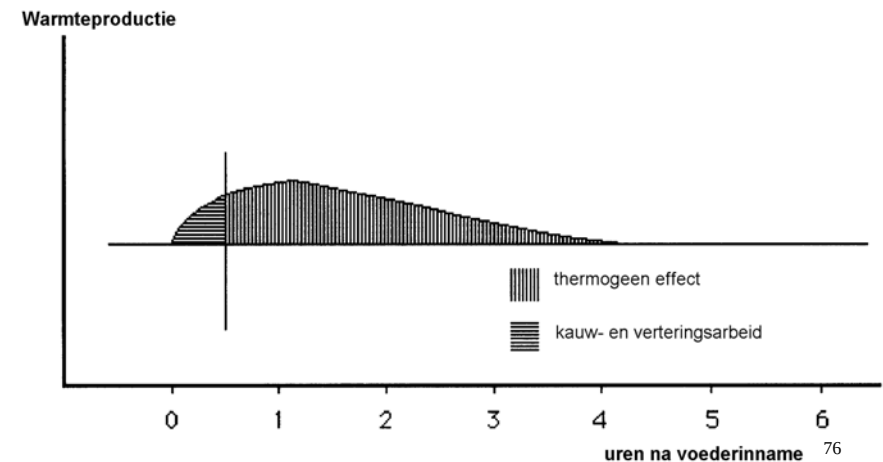
netto energie

$$NE = ME - \text{extra warmte}$$

$$NE_p = ME - TWP$$

75

verloop thermogeen effect



76

energiebehoefte van dieren

- onderhoud
- arbeid
- groei en productie

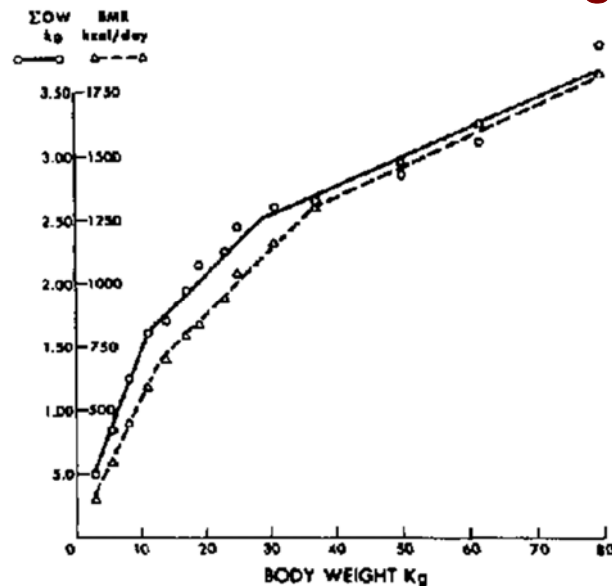
77

energiebehoefte voor onderhoud

- basaalmetabolisme = ruststofwisseling
 - rust (geen activiteit en geen stress)
 - nuchter
 - binnen thermische comfortzone
- metabolisch gewicht : $G^{0,75}$
- onderhoudsbehoefte > basaalmetabolisme
- kritische temperatuur
- onderhoudsbehoefte i.f.v. fysiologische toestand (jong, lacterend, ziek, ...)

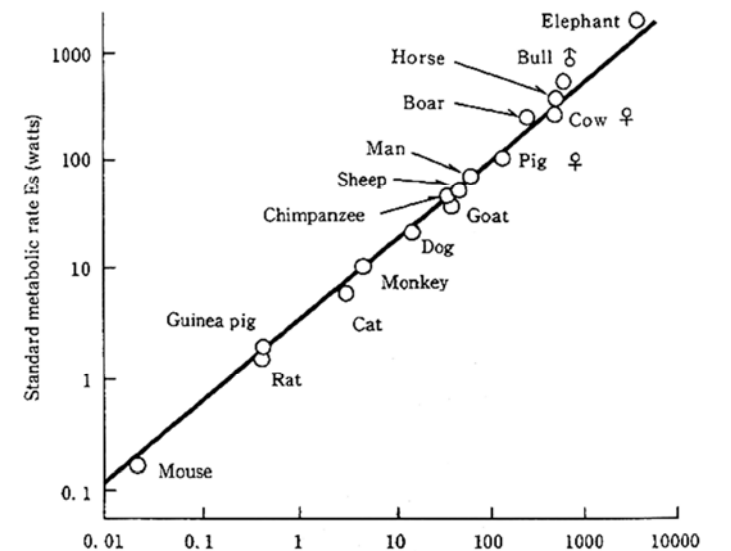
78

basaalmetabolisme & metabool gewicht



79

basaalmetabolisme & metabool gewicht



80

basaalmetabolisme & metabool gewicht

<u>volume</u>	<u>oppervlakte</u>	<u>O:V</u>
$1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ m}^3$	$(1 \times 1) \times 6 = 6 \text{ m}^2$	$6/1 = 6$
$0,1 \times 0,1 \times 0,1 = 0,001 \text{ m}^3$	$(0,1 \times 0,1) \times 6 = 0,06 \text{ m}^2$	$0,06/0,001 = 60$

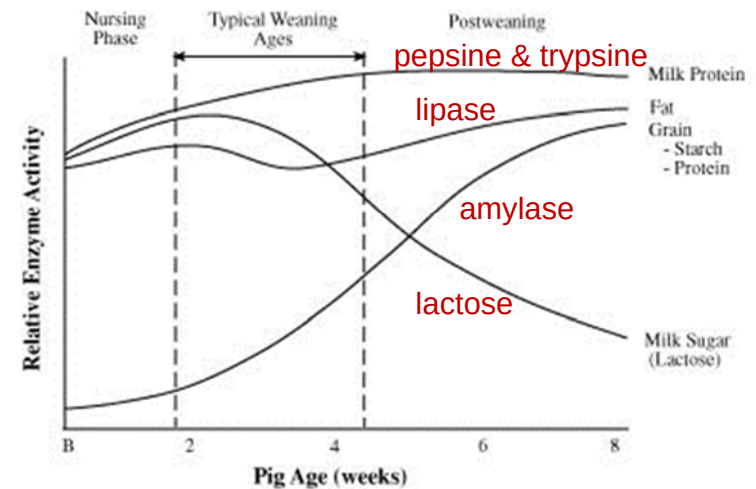
→ Kleiner dier heeft relatief meer oppervlakte, dus speelt makkelijker warmte (dus energie) kwijt

81

STRATEGIEËN en GROEPEN

BIGGEN

- Geboortegewicht: 0,8 – 1,8 kg
- Speengewicht: 7 – 12 kg
- Gewicht na batterijperiode: 18 – 28 kg
- Spenen: min. 21 dagen – max. 28 dagen



Phase Feeding Program for Pigs



evolutie verteringsenzymen bij big

VLEESVARKENS

- *Gewicht bij opzet* 18 – 28 kg
- *Slachtgewicht* 90 – 120 kg
- Biggenfase (“lopers”) 25 – 40 kg
- Groeifase 40 – 75 kg
- Afmestfase 75 – 110 kg

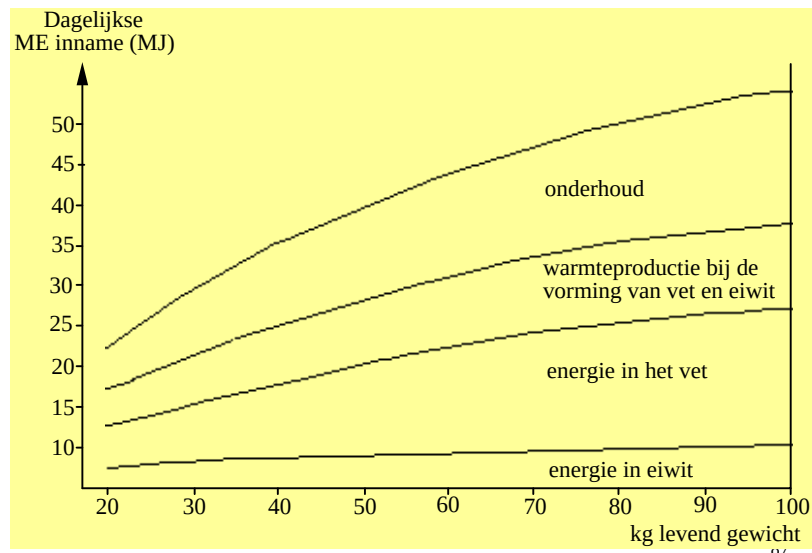
BIGGEN & VLEESVARKENS

- Voorwaarden voor gunstige voederconversie
 - Maximale eiwitaanzet
 - Maximale groeisnelheid = beperking onderhoud
 - Geconcentreerd voeder
 - Thermische comfortzone en rust
 - Afwezigheid van ziekte(kiemen)

86

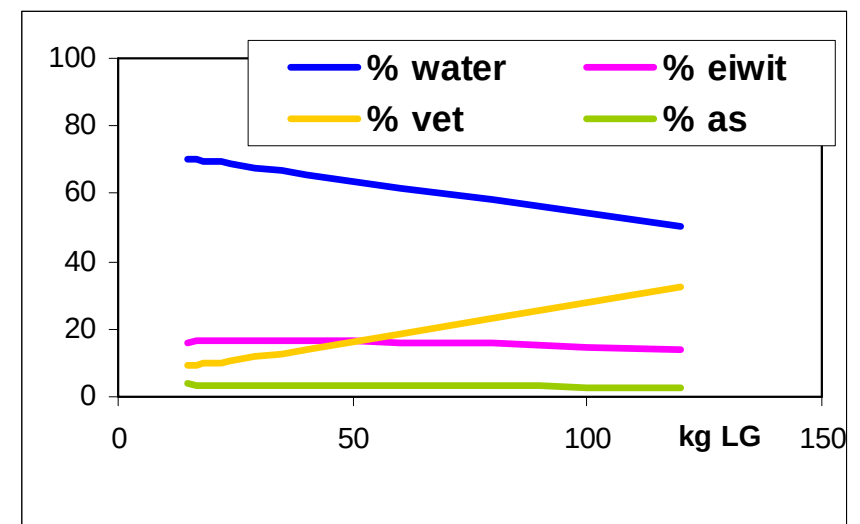
BIGGEN & VLEESVARKENS

SAMENSTELLING GROEI



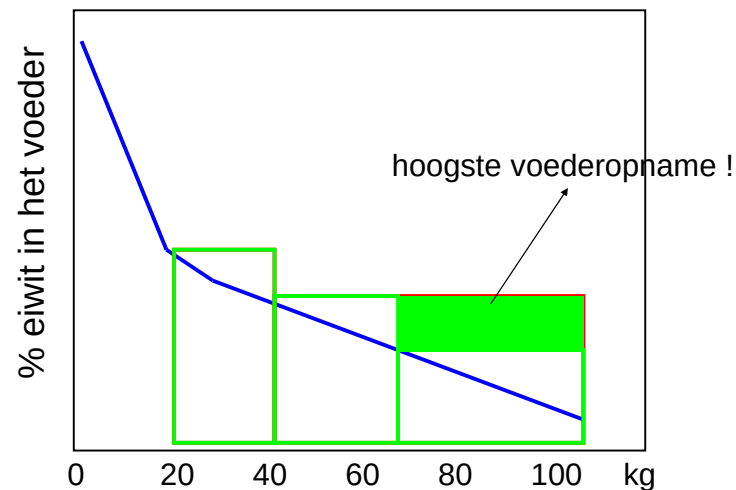
BIGGEN & VLEESVARKENS

SAMENSTELLING VARKEN



88

fasevoeding



89

Invloed van geslacht op groeiprestaties

Table 1 Protein deposition rates (g/day) of boars and barrows according to several authors

Reference	Boar	Barrow	Weight category
Campbell and Taverner (1988)	128	85	45 to 90 kg
Fuller <i>et al.</i> (1995)	192	152	40 to 85 kg
Quiniou <i>et al.</i> (1996a)	171	154	45 to 100 kg
Van Milgen <i>et al.</i> (2000)	196	188	PDmax 100 ^a
Van Milgen <i>et al.</i> (2000)	175	156	PDmax 150 ^a

PDmax = maximum protein deposition.

^aPDmax100 = upper limit to protein deposition at 100 days of age;

PDmax150 = upper limit to protein deposition at 150 days of age.

Millet *et al.*, 2011

Invloed van geslacht op groeiprestaties

	beren	bargen	immunocastraten
Voederopname (kg/d)	2,71	3,09	3,21
Groei (g/d)	961	956	1092
Voederconversie (kg voer/kg groei)	2,82	3,17	2,88

obv Millet *et al.*, 2011

	beren	bargen	immunocastraten
% mager vlees	58	54	56
karkasaanzet (g/d)	411	362	408

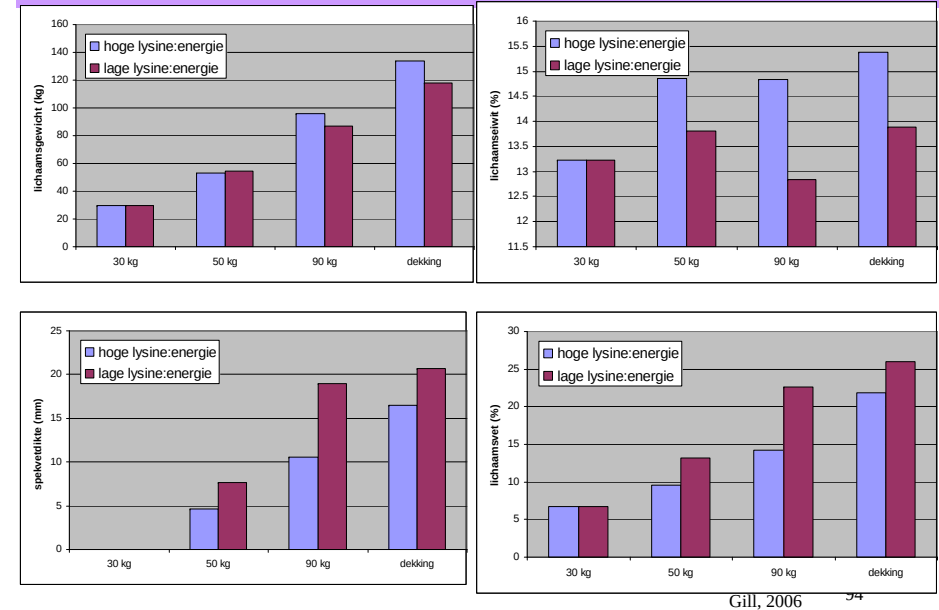
ZEUGEN

- Opfokgelten ongeveer 5 maand
- Drachtige zeugen 115 dagen
- Lacterende zeugen 21 – 28 dagen

ZEUGEN

- **Opfokgelten** ongeveer 5 maand
- Drachtige zeugen 115 dagen
- Lacterende zeugen 21 – 28 dagen

Lichaamssamenstelling van gelten en reproductie



Lichaamssamenstelling van gelten en reproductie

Item	L	M	F
All gilts (n = 54)			
No. of gilts	12	26	16
No. of estrous cycles	1.16 ^b ± .21	1.96 ^c ± .14	2.25 ^c ± .18
No. of follicles	13.14 ^b ± .93	19.08 ^c ± .63	18.25 ^c ± .81
No. of corpora lutea	11.08 ± .74	11.90 ± .54	12.75 ± .74
First 67% to reach puberty			
	Lp	Mp	Fp
No. of gilts	8	17	11
No. of estrous cycles	1.75 ^b ± .16	2.29 ^c ± .12	2.33 ^c ± .14
No. of follicles	12.50 ± 4.49	17.81 ± 1.25	15.55 ± 2.12
No. of corpora lutea	5.00 ^d ± 2.09	12.26 ^e ± .58	11.66 ^e ± .99

Spekvet:

L (10 tot 12 mm), M (13 tot 15 mm), F (16 tot 18 mm)

ZEUGEN

- Opfokgelten ongeveer 5 maand
- **Drachtige zeugen** 115 dagen
- Lacterende zeugen 21 – 28 dagen

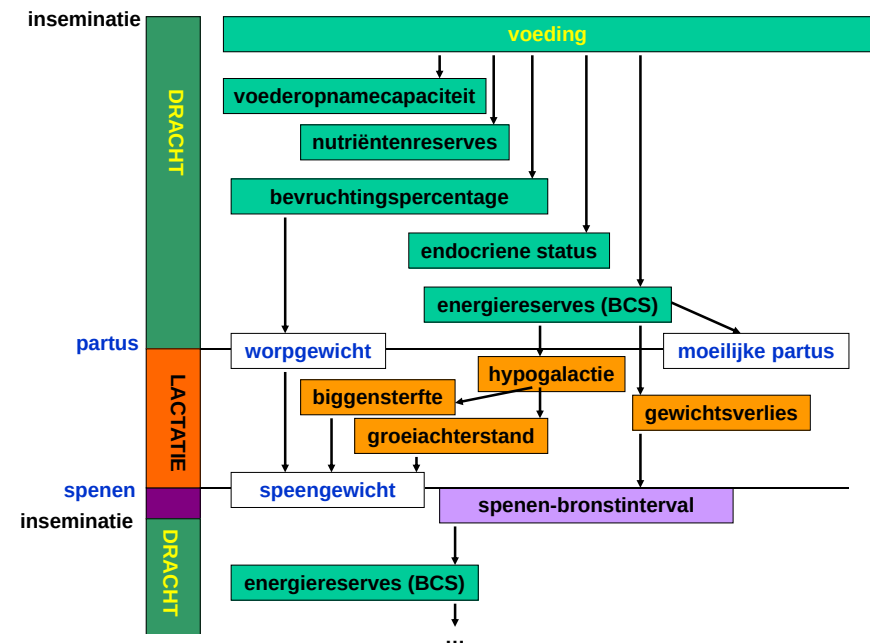
FOKZEUGEN energie en eiwit

drachtige zeugen

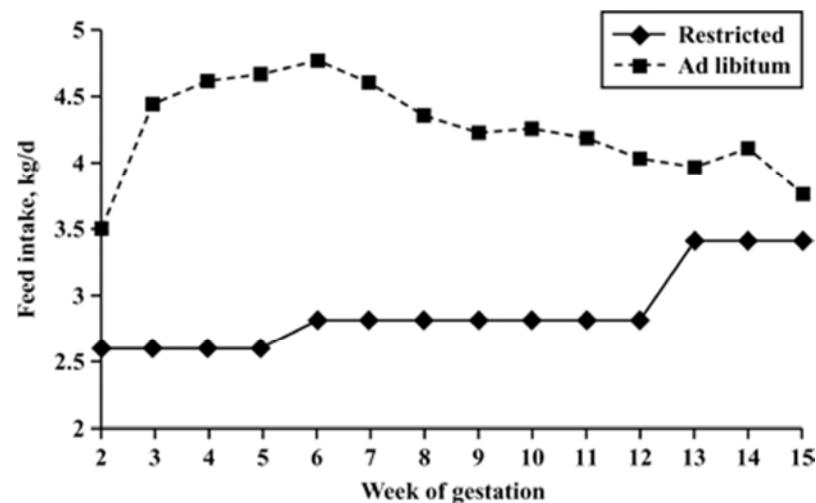
ENERGIE

- Voeding tijdens dracht beïnvloedt lactatie !!!
- Reserve tijdens dracht
 - Lage voederopname bij te snel vervette zeugen
 - Moeilijke partus, biggen doodliggen, agalactie
- grote individuele verschillen mogelijk

97



Ad libitum voederen tijdens dracht



Van der Peet-Schwering et al., 2009

Voederniveau tijdens dracht en BCS

voederniveau	laag	middel	hoog
voeropname dracht (kg/d)	1,5	2	2,7
gewicht na worp (kg)	126	144	171
spekvetdikte (mm)	19,8	23,1	31,6
voeropname lactatie (kg/d)	4,90	4,46	3,40
totale voeropname (kg/d)	2,22	2,52	2,85
worpgroei (kg/d)	1,81	1,95	1,86
spekvet worp tot spenen (mm)	0,9	-0,9	-4,3
gewicht worp tot spenen (mm)	-3,6	-15,8	-30,7
spekvet dekking tot spenen (kg)	2,6	2,8	-0,3
gewicht dekking tot spenen (kg)	18,9	17,9	16,2

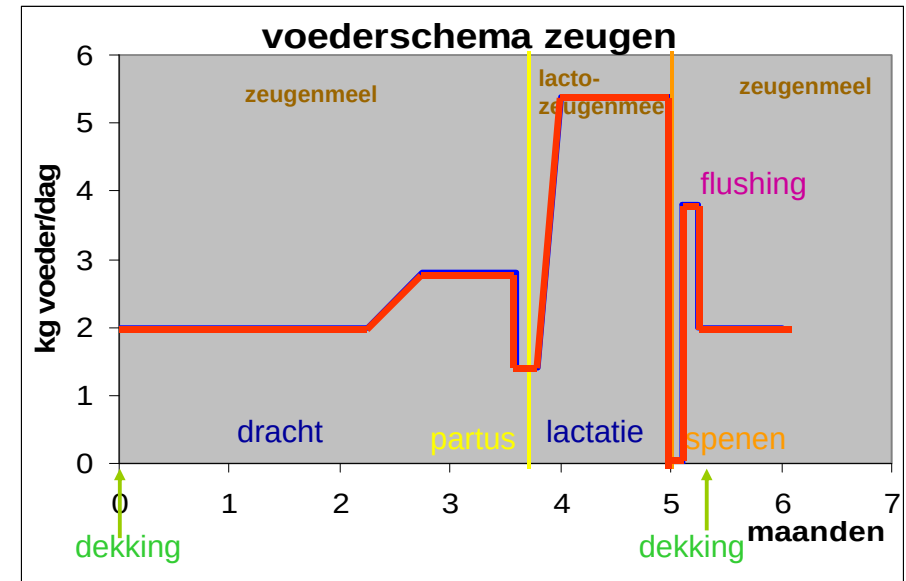
Mullan & Williams (1989)

100

ZEUGEN

- Opfokgelten ongeveer 5 maand
- Drachtige zeugen 115 dagen
- **Lacterende zeugen 21 – 28 dagen**

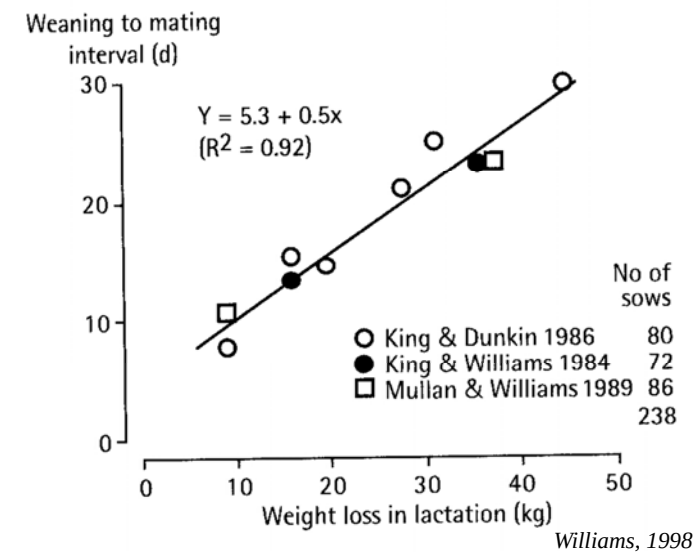
Fokzeugen vanaf de eerste dracht



flushing

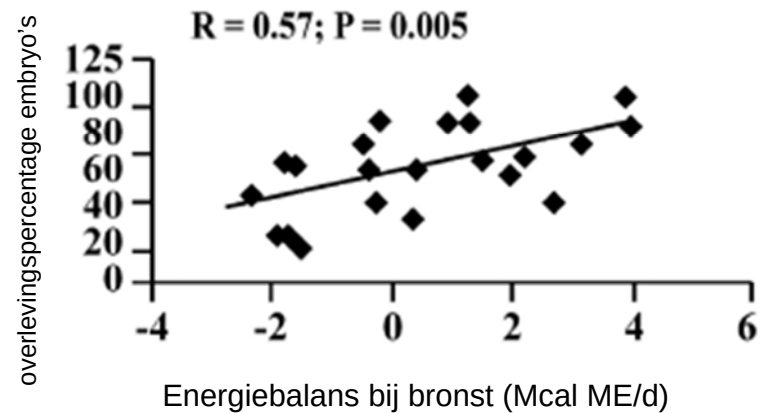
- Positieve energiebalans nastreven
- Bij voorkeur met koolhydraatrijke voeding (zetmeel) :
 - Insuline stimuleert LH

relatie gewichtsverlies & interval spenen-dekking



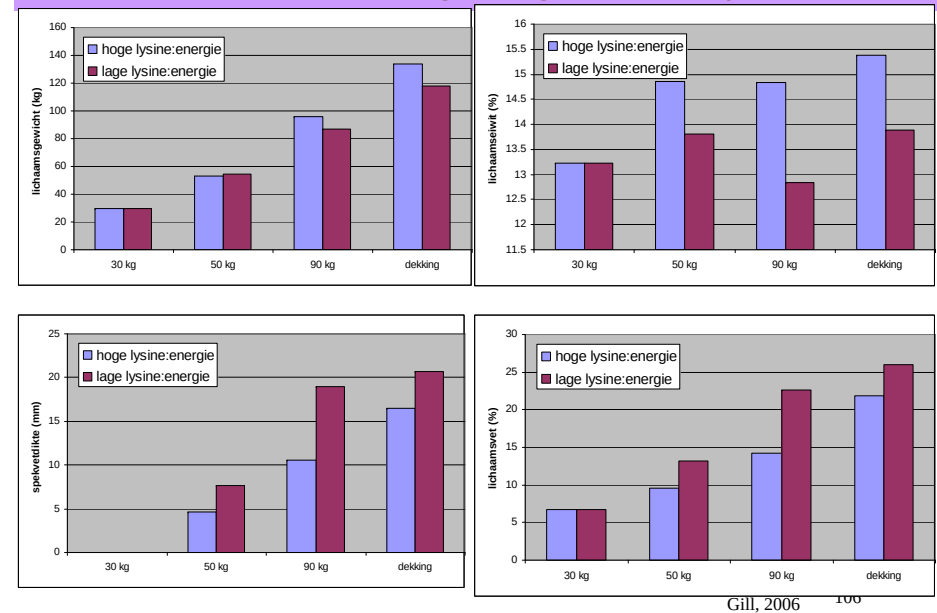
effect van lactatie op worpgrootte

Willis et al. 2003, J. Anim. Sci.



105

Lichaamssamenstelling van gelten en reproductie



Lichaamssamenstelling van gelten en reproductie

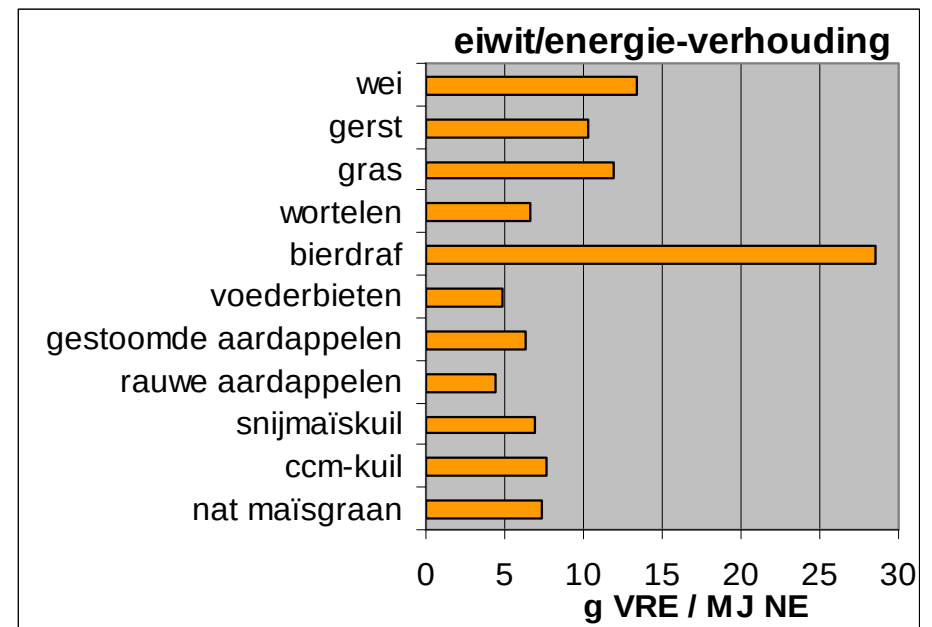
Item	L	M	F
All gilts (n = 54)			
No. of gilts	12	26	16
No. of estrous cycles	1.16 ^b ± .21	1.96 ^c ± .14	2.25 ^c ± .18
No. of follicles	13.14 ^b ± .93	19.08 ^c ± .63	18.25 ^c ± .81
No. of corpora lutea	11.08 ± .74	11.90 ± .54	12.75 ± .74
First 67% to reach puberty	Lp	Mp	Fp
No. of gilts	8	17	11
No. of estrous cycles	1.75 ^b ± .16	2.29 ^c ± .12	2.33 ^c ± .14
No. of follicles	12.50 ± 4.49	17.81 ± 1.25	15.55 ± 2.12
No. of corpora lutea	5.00 ^d ± 2.09	12.26 ^e ± .58	11.66 ^e ± .99

Spekvet:

L (10 tot 12 mm), M (13 tot 15 mm), F (16 tot 18 mm)

Gaughan et al, 1997

Voedermiddelen en hun eigenschappen



Voeding en vruchtbaarheid

Drs. Ir. An Cools

Labo Diervoeding

Faculteit Diergeneeskunde, UGent



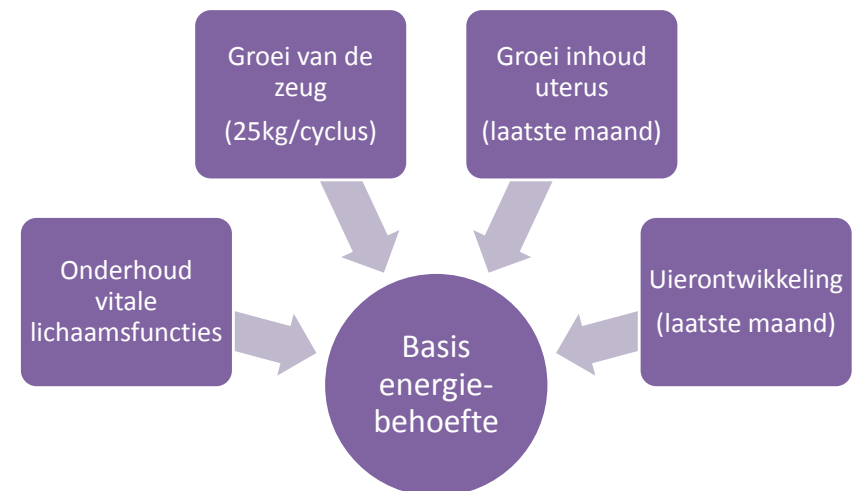
Indeling presentatie

- Deel 1: algemene principes voeding producerende zeugen
- Deel 2: enkele praktijkvoorbeelden

Deel 1

- Energiebehoefte drachtige zeugen
- Overgang dracht naar lactatie
- Optimaal voederen tijdens de lactatie
- Interval spenen-dekken
- Optimaal voederen van opfokgelten

Energiebehoefte drachtige zeug



Energiebehoefte onderhoud

- Onderhoud = energie nodig om te overleven
 - ⇒ Gerelateerd aan het totale lichaamsgewicht
 - ⇒ Ongeveer 1% van totale lichaamsgewicht
 - ⇒ Neemt toe naarmate de dracht vordert

Energiebehoefte groei

- Zeug is pas volgroeid vanaf de 5^e cyclus
 - ⇒ Per cyclus gemiddeld 25 kg aanzet eigen lichaamsgewicht
 - ⇒ Aanzet mager weefsel: eiwit nodig
 - ⇒ Grootste deel van zeugenstapel valt hieronder

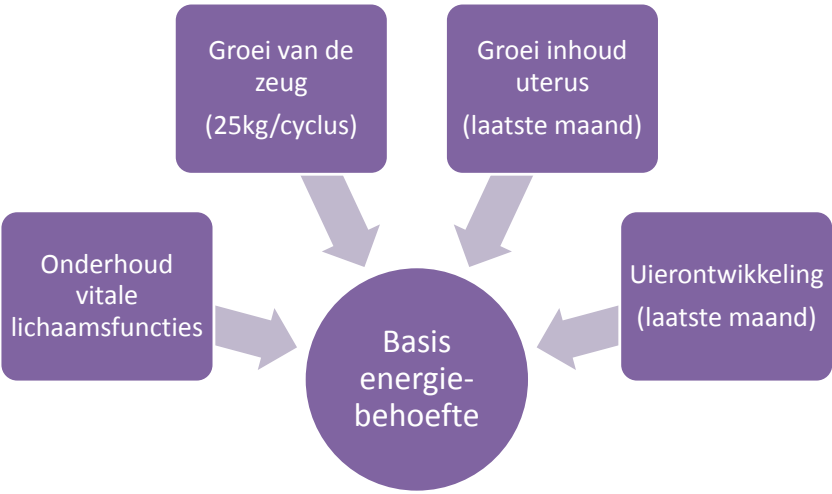
Energiebehoefte uterus + inhoud

- Groei en ontwikkeling van de uterus
 - ⇒ Ontwikkeling van de uterus zelf
 - ⇒ Ontwikkeling van de placenta's
 - ⇒ Toename intra-uteriene vloeistof
 - Voornamelijk eerste maand van de dracht
- Groei en ontwikkeling van de foeti
 - ⇒ Exponentiële toename naar einde dracht toe
 - Voornamelijk laatste maand van de dracht

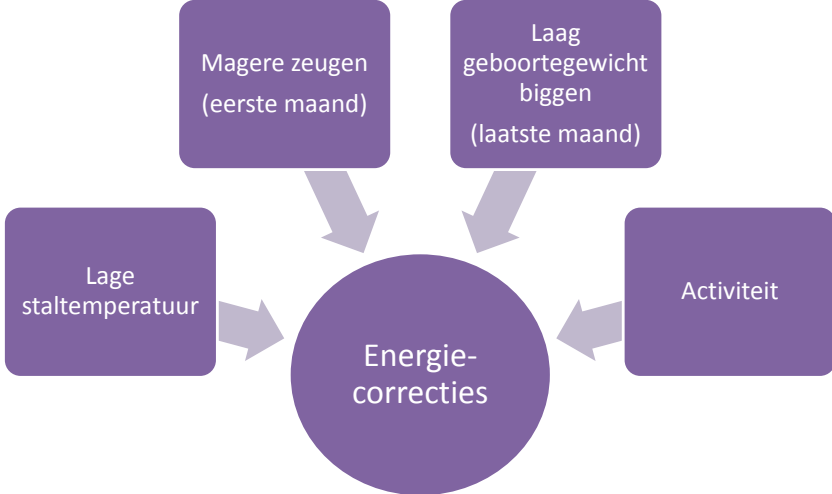
Energiebehoefte uierontwikkeling

- Gelijklopend met ontwikkeling van de uterus
 - ⇒ Exponentiële toename naar einde dracht toe
 - Voornamelijk laatste maand van de dracht

Energiebehoefte drachtige zeug



Energiebehoefte drachtige zeug



Energiecorrectie: staltemperatuur

TNZ: thermoneutrale zone
= temperatuur waarbij zeug zonder extra energie
lichaamstemperatuur kan behouden

Type huisvesting	Ondergrens TNZ
Boxen met individuele voeding	18°C
Groepshuisvesting met voederstation	16°C
Groepshuisvesting met dropvoeding	16°C
Groepshuisvesting op stro	14°C

Energiecorrectie: staltemperatuur

- Indien temperatuur onder kritische ondergrens ten koste van groei foeti
 - ⇒ compenseren: 100 g drachtvoeder/ 1°C
 - ⇒ compenseren: hoger energetisch drachtvoeder

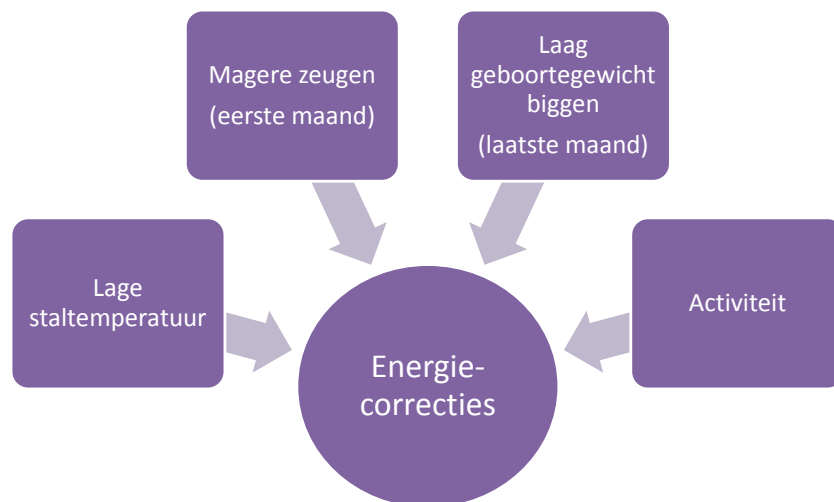
Energiecorrectie: magere conditie

- Conditie bepalen met behulp van spekdikte doorheen de cyclus
- Tijdstippen: werpen, spenen, 6 weken na dekken
- Compensatie best eerste helft van de dracht
- Per mm spek ongeveer 10 kg voeder nodig

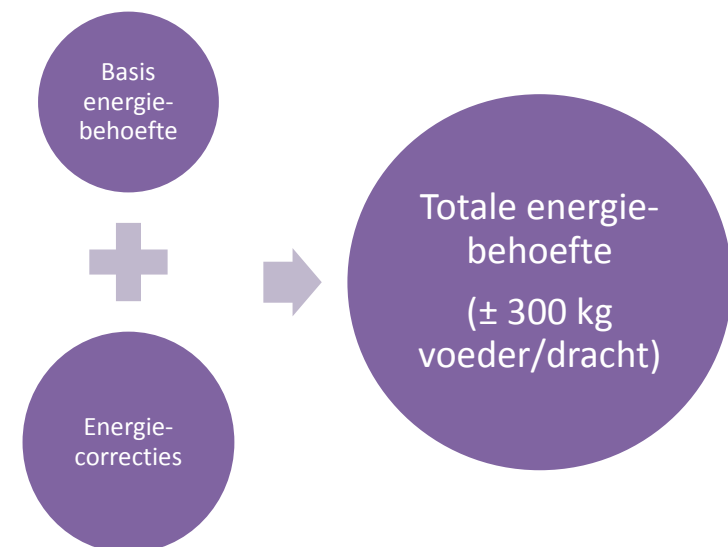
Energiecorrectie: geboortegewicht

- Duidelijke indicaties laag geboortegewicht gevolg van energietekort
- Groei foeti laatste maand dracht
- Verhogen energieopname einde dracht (voedergift of energiegehalte voeder)

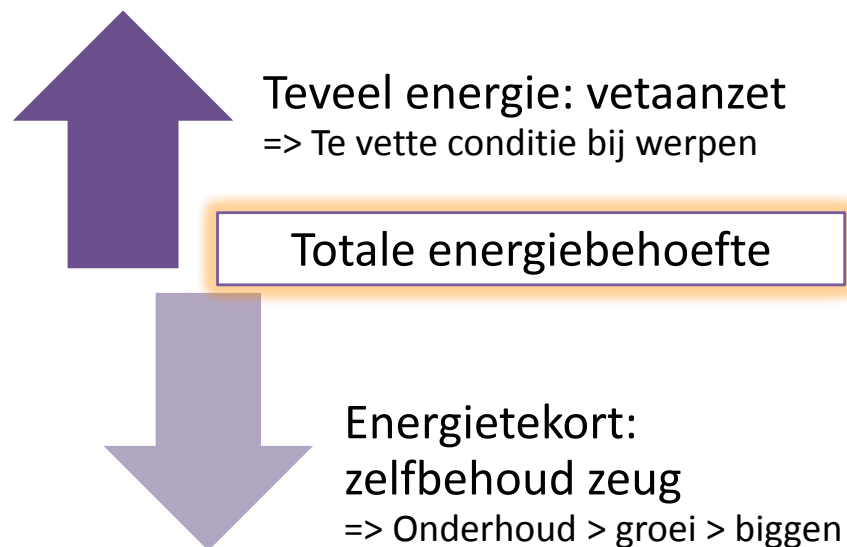
Energiebehoefte drachtige zeug



Energiebehoefte drachtige zeug

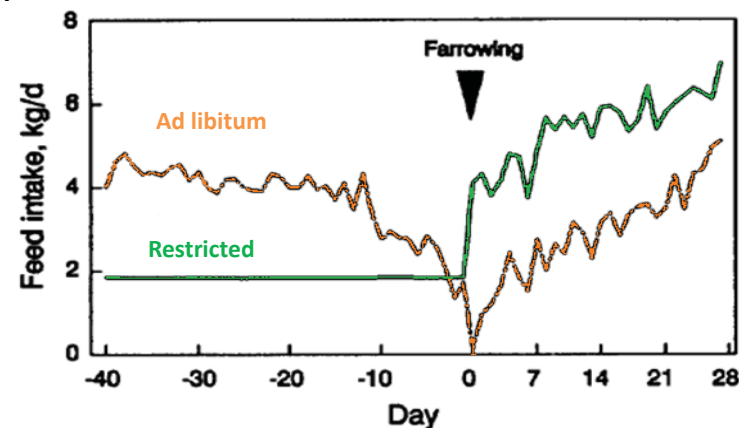


Energiebehoefte drachtige zeug



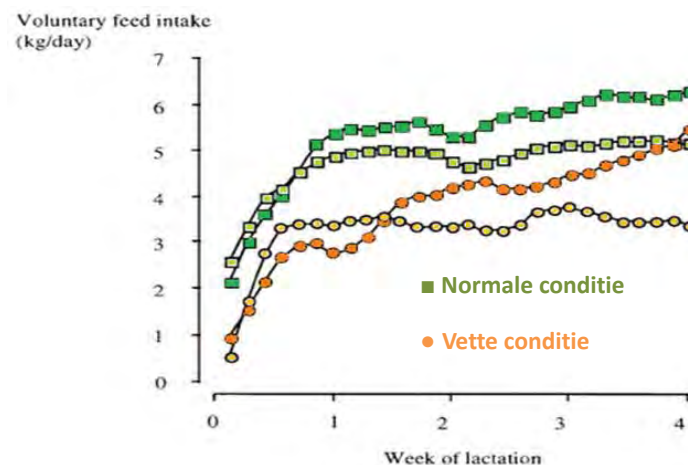
Effect voederschema dracht

- Omgekeerde relatie tussen voederopname tijdens dracht en lactatie

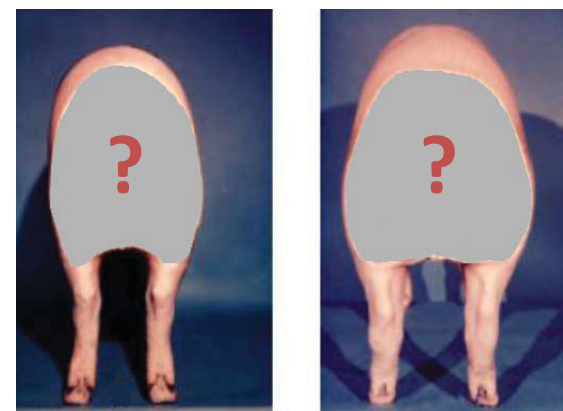


Effect conditie op voederopname

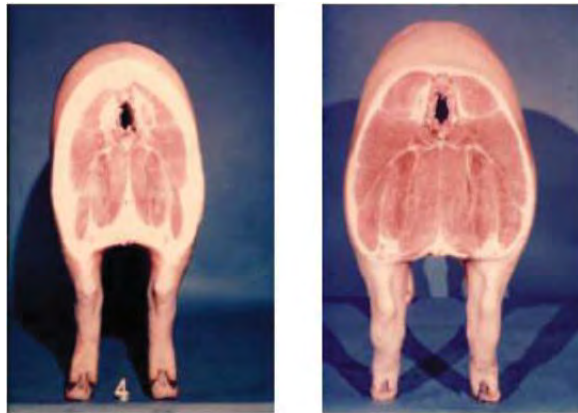
Relatie voederopname lactatie en conditie op moment van werpen



Optimale conditie bij werpen

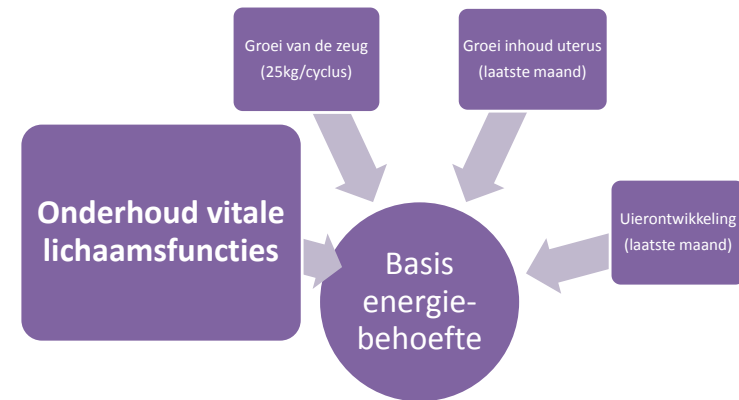


Optimale conditie bij werpen



Vette zeug: meer vetweefsel

- Hogere behoefte voor onderhoud
=> minder energie over voor groei foeti



Vette zeug: meer vetweefsel

- Hogere behoefte voor onderhoud
=> minder energie over voor groei foeti
- Vertraagde partus (lome zeug)
=> vitaliteit biggen daalt
=> aantal doodgeboren stijgt



Vette zeug: meer vetweefsel

- Hogere behoefte voor onderhoud
=> minder energie over voor groei foeti
- Vertraagde partus (lome zeug)
=> vitaliteit biggen daalt
=> aantal doodgeboren stijgt
- Lage voederopname tijdens lactatie
=> gedaalde melkproductie
=> mobilisatie lichaamsreserves



Vette zeug: meer vetweefsel

- Vetweefsel: leptineproductie

=> verstoord calciummobilisatie

=> slechte spiercontracties baarmoeder

=> problemen opstart lactatie

=> remming eetlust

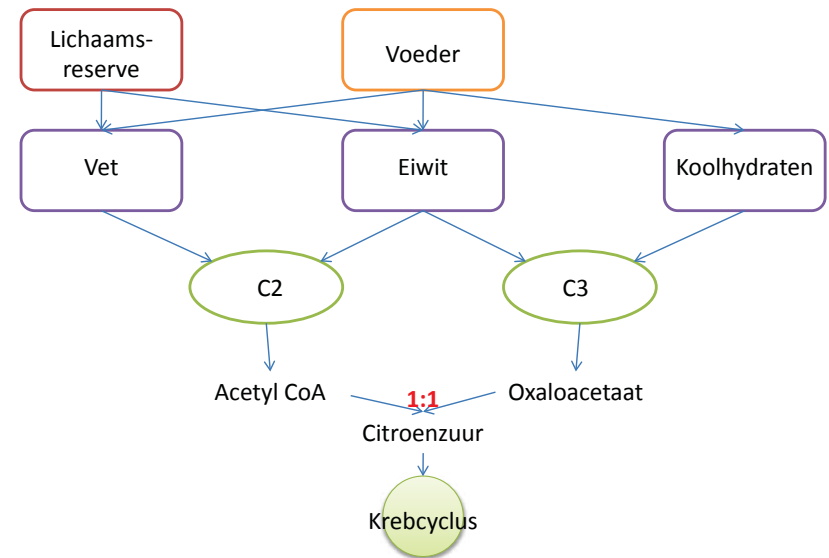
=> mobilisatie lichaamsreserves

=> verlies conditie tijdens lactatie

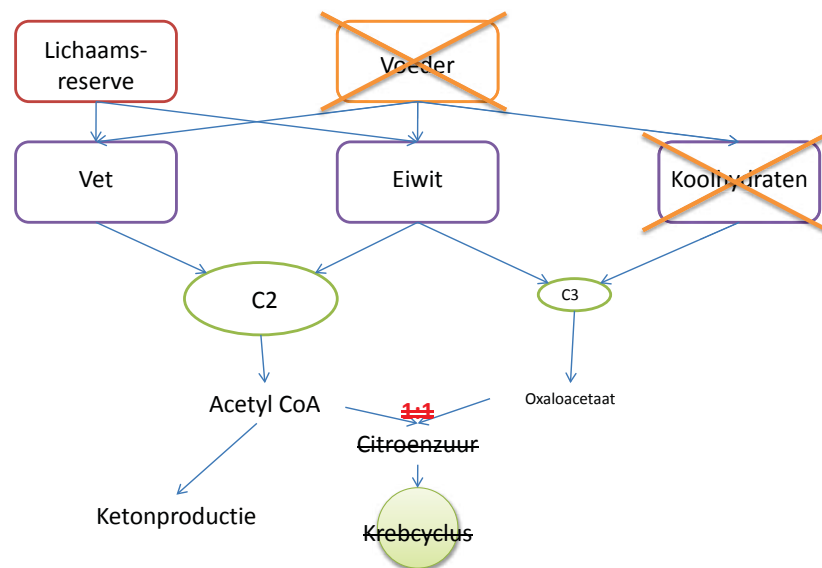
=> problemen tijdens volgende cyclus

=> gedaalde melkproductie

Evenwicht tussen vet en koolhydraten



Gedaalde voederopname



Optimale conditie

Streven naar optimale conditie om problemen rond de partus en tijdens lactatie te voorkomen!



Deel 1

- Energiebehoefte drachtige zeugen
- Overgang dracht naar lactatie
- Optimaal voederen tijdens de lactatie
- Interval spenen-dekken
- Optimaal voederen van opfokgelten

Overgang dracht naar lactatie

- Kritieke periode
- Veel externe en interne wijzigingen
- Vaak productiebepalende problemen
 - Trage partus
 - Gedaalde eetlust
 - Te weinig melk
- => Dode/zwakke biggen (eerste week)

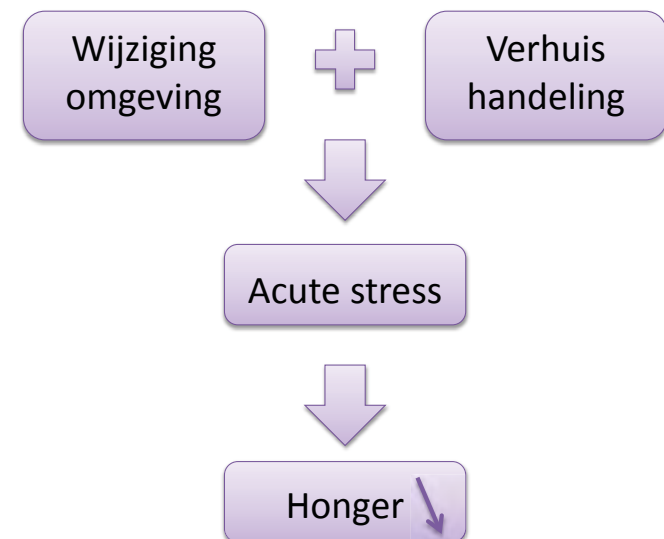


Wijziging huisvesting

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting



Huisvesting: Verhuisstress

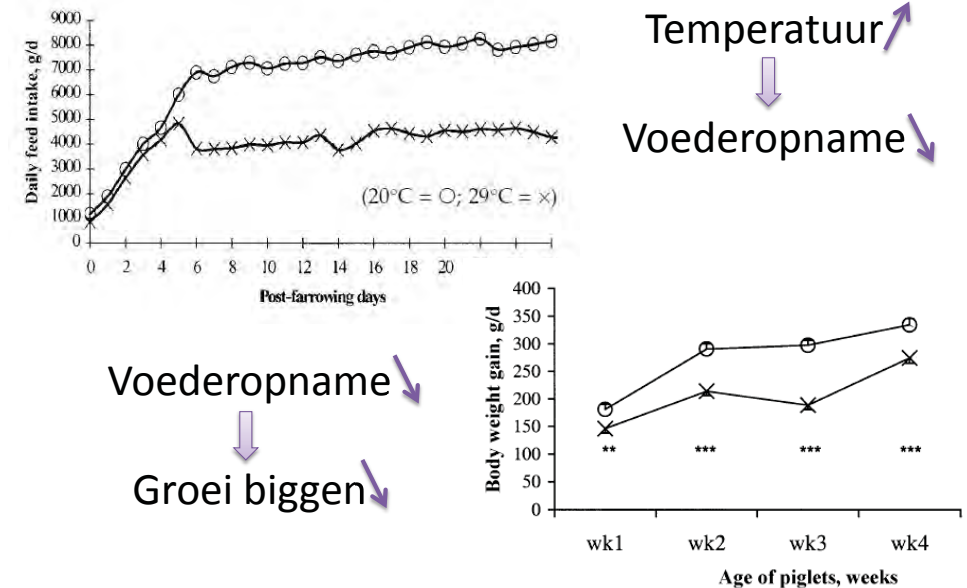


Huisvesting: Temperatuurstress

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting
 - Hogere staltemperatuur



Huisvesting: Temperatuurstress



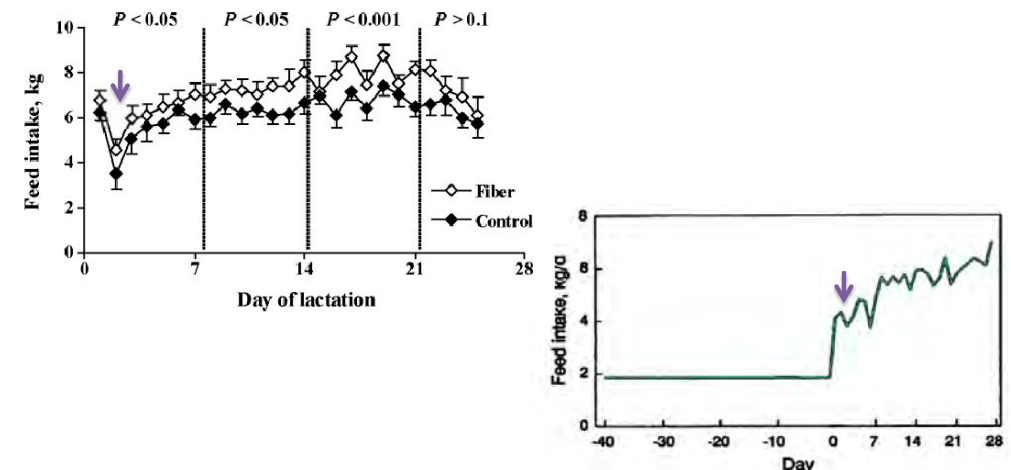
Wijziging voeding

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting
 - Hogere staltemperatuur
- Voeding:
 - Van gerantsoeneerd tijdens dracht naar ad libitum tijdens lactatie



Voeding: Voederschema

Overgang gerantsoeneerd naar ad libitum
=> dip in voederopname



Voeding: Vezelgehalte

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting
 - Hogere staltemperatuur
- Voeding:
 - Van gerantsoeneerd tijdens dracht naar ad libitum tijdens lactatie
 - Van hoog naar laag vezelgehalte



Voeding: Vezelgehalte

Vezelgehalte daalt



Darmtransit daalt



Constipatie & Ongemak

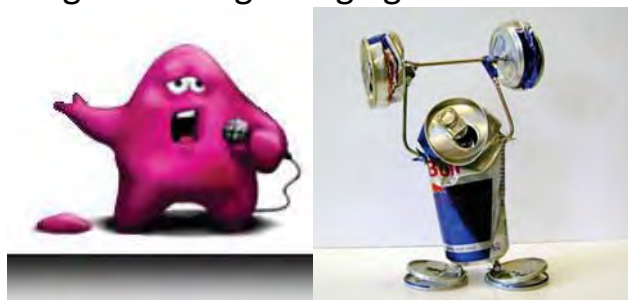


Voederopname daalt



Voeding: Energie

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting
 - Hogere staltemperatuur
- Voeding:
 - Van gerantsoeneerd tijdens dracht naar ad libitum tijdens lactatie
 - Van hoog naar laag vezelgehalte
 - Van laag naar hoog energiegelhalte



Voeding: Energie

Energiegehalte stijgt



Energiebalans meer positief

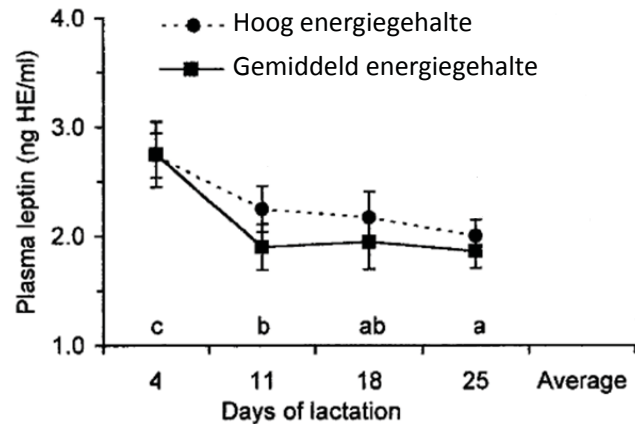


Vetcellen produceren meer leptine



Voederopname daalt

Voeding: Energie

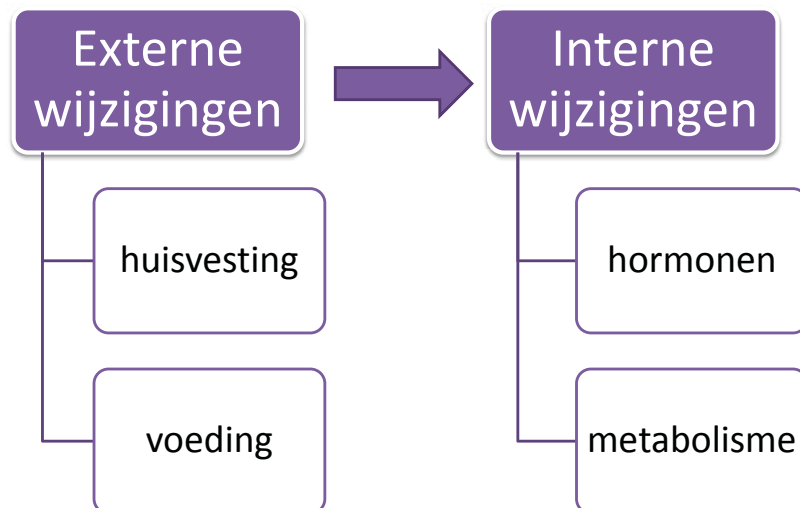


Hogere energieopname
 => hoger leptinegehalte
 => lagere voederopname

Peripartale periode

- Huisvesting:
 - Van groepshuisvesting naar individuele huisvesting
 - Hogere staltemperatuur
- Voeding:
 - Van gerantsoeneerd tijdens dracht naar ad libitum tijdens lactatie
 - Van hoog naar laag vezelgehalte
 - Van laag naar hoog energiegehalte
- Interne veranderingen

Effect van externe factoren



Peripartale periode:
 Alles aanwezig om
 voederopnameproblemen te
 creëren!!



Constipatie vermijden

- te weinig vezel / te lage voederopname
=> verstoorde darmtransit
- constipatie: vertraagde partus
=> zwakkere biggen
=> dood geboren biggen
- constipatie: proliferatie 'slechte' darmflora
=> koorts bij de zeugen
=> MMA (mastitis, metritis, agalactie)
=> verder verzwakken biggen



Score 1: harde droge mest



Score 2: droge tot normale mest



Score 3: normale tot natte mest



Score 4: natte mest, weinig structuur



Score 0: geen mest

Score 1

e mest

Score 3: normale tot natte mest

Score 4: natte mest, weinig structuur

Hoe score interpreteren?

Aan/afwezigheid mest:

- < 2 dagen score 0: ok
- 2 dagen score 0: lichte constipatie
- 3-4 dagen score 0: ernstige constipatie
- > 5 dagen score 0: extreem ernstige constipatie

Hoe score interpreteren?

Mestconsistentie:

- score 1: vertraagde darmtransit
=> voorloper constipatie
- **score 2 à 3: ideaal**
- score 4 en 5: te snelle darmtransit
=> onvoldoende vertering en absorptie nutriënten



Deel 1

- Energiebehoefte drachtige zeugen
- Overgang dracht naar lactatie
- **Optimaal voederen tijdens de lactatie**
- Interval spenen-dekken
- Optimaal voederen van opfokgelten

Optimaal voederen tijdens lactatie

- Voedergift aanpassen aan vrijwillige voederopname zeugen
- Voedergift geleidelijk opdrijven
- 2 maal voederen is beter dan 1 maal en 3 maal voederen is beter dan 2 maal voederen
- Geen maximum
- Geen conditiec correcties in de lactatie

Deel 1

- Energiebehoefte drachtige zeugen
- Overgang dracht naar lactatie
- **Optimaal voederen tijdens de lactatie**
- Interval spenen-dekken
- Optimaal voederen van opfokgelten

Interval spenen-dekken

- Tussen spenen en dekken zeugen flushen
- Best flushen met lactatievoeder of specifiek bronstvoeder
 - ⇒ Verhoogd aanbod koolhydraten (glucose)
 - Gunstig effect op ovulatieaantal



Deel 1

- Energiebehoefte drachtige zeugen
- Overgang dracht naar lactatie
- Optimaal voederen tijdens de lactatie
- Interval spenen-dekken
- Optimaal voederen van opfokgelten

Voederen opfokgelten

- Opfokgelt ≠ vleesvarken!!
 - ⇒ Zo vroeg mogelijk afzonderlijk van vleesvarkens opkweken en voederen
 - ⇒ Aangepast voeder zorgt voor goede ontwikkeling voortplantingsstelsel en beenwerk
 - ⇒ Vanaf 110kg beperkt voederen om overmatige conditie te voorkomen



Voederen opfokgelten

- 1^e dracht opfokgelt ≠ dracht zeug
 - ⇒ Geen voorgaande lactatie die moet gecompenseerd worden
 - ⇒ Lager lichaamsgewicht dan zeugen dus lagere onderhoudsbehoefte
 - ⇒ Nog groot aandeel eigen groei
 - ⇒ Voldoende eiwit en essentiële aminozuren van groot belang voor gelten

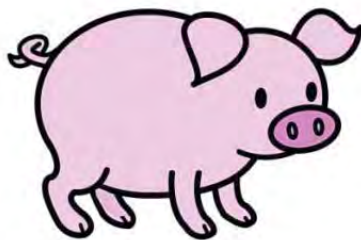
Praktisch

- Vermijd plotse overgangen
 - Geleidelijke wijziging voederschema
 - Samenstelling drachtvoeder afstemmen op samenstelling lactatievoeder
- Respecteer de darmtransit van de zeugen
 - Voldoende vezel in het voeder
 - Voedergift niet te extreem afbouwen
- Voldoende vers drinkwater

Praktisch

- Nutriënten in de juiste verhouding
 - Verhouding oplosbare/onoplosbare vezels
 - Verhouding vet/koolhydraten
 - Voldoende vitaminen, mineralen en antioxidanten
- Let op de conditie van de zeugen
 - Voeder naar behoefte
 - Conditie zeugen optimaal houden

Deel 2



Praktijkvoorbeelden

Bedrijf 1

- Gesloten bedrijf, 300 zeugen in een 3-wekensysteem
- Voeder zeugen:
 - ccm + kern 50/50 zowel voor drachtige als lacterende zeugen (zelfde kern)
- Probleem:
 - zwakke biggen, biggen vermageren
 - gespannen uiers, zeugen matige koorts

Bedrijf 1

- Voederstaalname:
 - standaard analyse: droge stof, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, ruw as en overige koolhydraten

- Resultaten:

Nutriënt	waarde
Droge stof	74.21%
Ruw as	4.33%
Ruw eiwit	13.02%
Ruw vet	1.06%
Ruw celstof	2.34%
Overige KHD	53.40%

Bedrijf 1

- Verklaring:
 - te weinig vezel
 - => verstoorde darmtransit
 - constipatie: vertraagde partus
 - => zwakkere biggen
 - => dood geboren biggen
 - constipatie: proliferatie 'slechte' darmflora
 - => koorts bij de zeugen
 - => MMA (mastitis, metritis, agalactie)
 - => verder verzwakken biggen

Bedrijf 1

- Maatregelen korte termijn:
 - afzonderlijke kern voor drachtige en lacterende zeugen
 - structuur toevoegen aan voeder
 - => tarwezemelen ($\pm 10\%$ RC), maïskuil ($\pm 20\%$ RC), kern aanpassen
- Maatregelen lange termijn:
 - ccm **met** spil inkuilen voor zeugen

zonder spil	deels spil	met spil
< 4% RC	4-6% RC	> 6% RC

Bedrijf 2

- Gesloten bedrijf, 800 zeugen in een 4-wekensysteem
- Voeder zeugen:
 - standaard dracht- en lactatievoeder
- Probleem:
 - kleine en zwakke biggen
 - hoge biggensterfte (16%)

Bedrijf 2



Oorzaken splayleg

- Genetische achtergrond
- Partusinductie
- Mycotoxines
- Cholinetekort
- Tekort aan antioxidanten
- ...

Conclusie: multifactorieel!

Bedrijf 2

- Voederstaalname:
 - standaard analyse
- Resultaten:
 - samenstelling binnen de marges

Bedrijf 2

- Vervolg:
 - conditie zeugen bepalen (spekdiktemeting)
 - omgevingsomstandigheden nagaan
- Resultaten:
 - zeugen einde dracht te mager
 - temperatuur drachtstal (boxen) 15°C
- Verklaring:
 - energievoorziening via voeder niet afgestemd op energieverbruik zeugen

Bedrijf 2

- Staltemperatuur te laag:
 - zeugen verbruiken energie voor behoud lichaamstemperatuur
 - => minder energie groei foeti
 - => zeugen verliezen conditie

Bedrijf 2

- Te magere zeugen:
 - conditie opnieuw meten bij spenen
 - dag 8 tot 85 volgende dracht bijvoederen
 - => 150 g voeder/mm spekdikte onder 12mm

Bedrijf 2

- Conclusie:
 - voedergift aanpassen aan de omstandigheden
 - correctie voor lage staltemperatuur
 - correctie voor te magere zeugen

Bedrijf 3

- Gesloten bedrijf, 400 zeugen in een 1-weeksysteem
- Voeder zeugen:
 - natte brijvoeding
- Probleem:
 - trilbiggen
 - hoge uitval tijdens lactatie
(17% uitval, voornamelijk eerste week)

Bedrijf 3

- Voederstaalname
- Resultaten:

Nutriënt	dracht	lactatie	dracht	lactatie
Droge stof	16.83 %	18.41 %	88 %	88 %
Ruw as	1.0 %	1.3 %	5.2 %	6.2 %
Ruw eiwit	2.6 %	3.1 %	13.6 %	14.8 %
Ruw vet	0.6 %	0.7 %	3.1 %	3.3 %
Ruw celstof	2.5 %	2.3 %	13.1 %	11.0 %
Zetmeel	5.18 %	5.04 %	27.1 %	24.1 %
Suiker	0.33 %	0.29 %	1.7 %	1.4 %

Bedrijf 3

- Verklaring:
 - te lage energievoorziening
 - => biggen zeer weinig lichaamsreserve
 - => hypoglycemische biggen
 - => onderkoeling biggen
 - stabiliteit vitamines in zuur waterig milieu?
 - => zwakke biggen

Bedrijf 3

- Maatregelen:
 - 1kg standaard voeder = 6kg brijvoeder
 - nutriëntgehalte grondstoffen opvolgen
 - correct formuleren naar behoefte zeug
- Conclusie:
 - voldoende energie voorzien einde dracht

Bedrijf 4

- Zeugenbedrijf aankoop gelten
- Huisvesting gelten:
 - Tot 80 kg op opfokbedrijf
 - 80 kg tot geslachtsrijp in quarentaine bedrijf
- Probleem:
 - Problemen beenwerk zeugen tijdens eerste dracht

Bedrijf 4

- Voeder gelten:
 - Bedrijf 1: opfokbedrijf
 - Vanaf 10 weken tot 50 kg: opfokvoeder 1
 - Vanaf 50 kg tot 80 kg: opfokvoeder 2
 - Bedrijf 2: quarentaine bedrijf
 - Opfokvoeder + supplement (vit/min)
 - Bedrijf 3: zeugenbedrijf
 - Standaard drachtvoeder

77

Bedrijf 4

- Voederstaalname:
 - mineralenbepaling

Resultaten:

	ppm B	ppm Ca	ppm Cu	ppm Fe	ppm K	ppm Mg	ppm Mn	ppm Na	ppm P	ppm Zn
opfok starter	9.06	6720	57.9	177	7540	2270	54.8	2160	4960	107
opfok	7.08	6590	27	345	6200	3020	107	2530	4370	162
quarentaine voeder	11	11300	30	412	7150	1970	97	2490	3670	142
dracht	8.54	6910	24	414	6960	2210	137	2520	4580	149

78

Bedrijf 4

Resultaten:

	ppm Ca	ppm P	Ca/P
opfok starter	6720	4960	1.35
opfok	6590	4370	1.51
quarentaine voeder	11300	3670	3.08
dracht	6910	4580	1.51

79

Bedrijf 4

- Overmatig aanbod Ca in quarantaine:
 - Onderdrukking actief Ca metabolisme
 - PTH secretie daalt
 - Actieve absorptie Ca in dunne darm daalt
 - Reabsorptie Ca nieren daalt
 - Minder vorming vitamine D3
- Overschakeling naar dracht:
 - Ca metabolisme nog onderdrukt
 - Ca tekorten

80

Bedrijf 4

- Oplossing korte termijn:
 - Geleidelijke aanpassing Ca/P in dracht:
 - Quarentaine voeder: 11300ppm Ca (11g Ca/kg)
 - Drachtvoeder: 6910ppm Ca (7g Ca/kg)
 - Verschil van 4g Ca/kg voeder
 - compenseren met 35 g orcomix per kg voeder
 - afbouwen met 5 g /kg supplementatie per week (gelten na 8 weken in groep)
- Lange termijn:
 - Voeder quarentaine stal aanpassen

81

Bedrijf 4

- Conclusie:
 - Opletten met supplementatie van allerlei mineralen en vitamines
 - Supplementatie aanpassen aan samenstelling voeder
 - Zeker opletten met combinaties van supplementen
 - Correct afwegen supplementen
 - Zoveel mogelijk alles in voeder, zo weinig mogelijk on top!

82



Bedankt voor uw aandacht!

Vragen?

Voeding van vleesvarkens



Sam Millet

Voeding in de varkenshouderij:
kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voeren

Gelezen in de landbouwpers...

18 www.landbouwpers.be

VARKENS

LANDBOUWEN 04/07/2013

FGPA: BIJ DE FAMILIE VANSCHOUBROEK IN GLABBEEK

Kwaliteit en conversie als kracht van varkenshouder

Bart, Gert en Peter Vanschoebroek leiden samen een strog, met de kleine gemiddelde geslachten van 100 varkens. In 1991 telde het varkensbedrijf nog 100 varkens, waarbij alle hagen nog afkomstig waren van de geslachten. In 1993 kwam er dan een bedrijf bij en groeide de vloer naar 200 varkens. Eigenlijk is dat een klein bedrijf, en ook maar een klein bedrijf, maar de grotere varkenshouderijen zijn er in omvang gemaakt. Daarvoor de jaren bleef groeien en constant. Vandaag tellen de drie broers samen 3.000 varkens. Alle hagen worden zelf afgevoerd en verder afgevoerd, ongeveer een derde in Vlaanderen en twee derde in Wallonië. Dat betekent concreet dat elke week nu 1.600 vleesvarkens richting slachthuis vertrekken.

Schaal is relatief

Het slachthuis in kwestie weet zich op die wijze voor te bereiden op de wijze van een klein bedrijf, met een klein aantal varkens met een kleine kwaliteit. "Slachthouderijen willen zoveel mogelijk kleine varkens omdat hun klanten specifiek naar die grote hoeveelheden staan. Maar de Belgische Meat Office (IMO), die met Landbouwpers te gast is, de IMO is een onderdeel van VLAAM en legt zich toe op de vermarkt van het Belgisch vlees in het buitenland. "Probleem is dat zelfs de grote slachthouderijen bij ons op Europese vlak eigenlijk nog niet meer voor ons verbruiken dan twintig jaar geleden. Er komt een moment dat schadelijke groen bijkomend voedsel meer opbrengt. Wij nu nog met 1.000 varkens zouden groeien of niet, het moet al een beetje groeien van een vleesvarkenshouder. Groei, dat heeft wel voordelen, maar eerder op technisch vlak. "We

Voederconversie

Ook voederconversie wordt zeer nauwlettend in de gaten gehouden. "Vleestype is uiteraard belangrijk, het is de dagelijkse groei, maar voederconversie is vandaag veruit doorslaggevend. Honderd gram voederconversie meer of minder maakt voor ons een wereld van verschil", getuigt Bart. De huidige brute voederconversie zit rond de 2,7. Een van de aandachtspunten is om snelle groeiers bij de vleesvarkens vulliger af te leveren aan het slachthuis dan het gros van hun leeftijdsgenoten. Snelle groeiers worden immers sneller vet, en vet vereist meer voeder en geeft bijgevolg een hogere (en dus slechtere) voederconversie. "De snelste 20-25% van de vleesvarkens moeten eerder dan de rest weg, anders is 200 gram voederconversie zo weg", legt Bart uit.

Schaal is relatief

Het slachthuis in kwestie weet zich op die wijze voor te bereiden op de wijze van een klein bedrijf, met een klein aantal varkens met een kleine kwaliteit. "Slachthouderijen willen zoveel mogelijk kleine varkens omdat hun klanten specifiek naar die grote hoeveelheden staan. Maar de Belgische Meat Office (IMO), die met Landbouwpers te gast is, de IMO is een onderdeel van VLAAM en legt zich toe op de vermarkt van het Belgisch vlees in het buitenland. "Probleem is dat zelfs de grote slachthouderijen bij ons op Europese vlak eigenlijk nog niet meer voor ons verbruiken dan twintig jaar geleden. Er komt een moment dat schadelijke groen bijkomend voedsel meer opbrengt. Wij nu nog met 1.000 varkens zouden groeien of niet, het moet al een beetje groeien van een vleesvarkenshouder. Groei, dat heeft wel voordelen, maar eerder op technisch vlak. "We

Gelezen in de landbouwpers...

18 www.landbouwpers.be

VARKENS

LANDBOUWEN 04/07/2013

FGPA: BIJ DE FAMILIE VANSCHOUBROEK IN GLABBEEK

Kwaliteit en conversie als kracht van varkenshouder

Bart, Gert en Peter Vanschoebroek brengen (zeer) veel tijd door in de stallen, maar de markt waarin ze opereren is veel groter dan dat. Ook in de stallen moet je met de rest van de keten/wereld in het achterhoofd bezig zijn. Bij de familie Vanschoebroek in Glabbeek zijn ze zich daar ten volle van bewust.

Varkenshouders brengen (zeer) veel tijd door in de stallen, maar de markt waarin ze opereren is veel groter dan dat. Ook in de stallen moet je met de rest van de keten/wereld in het achterhoofd bezig zijn. Bij de familie Vanschoebroek in Glabbeek zijn ze zich daar ten volle van bewust.

Voederconversie

Ook voederconversie wordt zeer nauwlettend in de gaten gehouden. "Vleestype is uiteraard belangrijk, het is de dagelijkse groei, maar voederconversie is vandaag veruit doorslaggevend. Honderd gram voederconversie meer of minder maakt voor ons een wereld van verschil", getuigt Bart. De huidige brute voederconversie zit rond de 2,7. Een van de aandachtspunten is om snelle groeiers bij de vleesvarkens vulliger af te leveren aan het slachthuis dan het gros van hun leeftijdsgenoten. Snelle groeiers worden immers sneller vet, en vet vereist meer voeder en geeft bijgevolg een hogere (en dus slechtere) voederconversie. "De snelste 20-25% van de vleesvarkens moeten eerder dan de rest weg, anders is 200 gram voederconversie zo weg", legt Bart uit.

Schaal is relatief

Het slachthuis in kwestie weet zich op die wijze voor te bereiden op de wijze van een klein bedrijf, met een klein aantal varkens met een kleine kwaliteit. "Slachthouderijen willen zoveel mogelijk kleine varkens omdat hun klanten specifiek naar die grote hoeveelheden staan. Maar de Belgische Meat Office (IMO), die met Landbouwpers te gast is, de IMO is een onderdeel van VLAAM en legt zich toe op de vermarkt van het Belgisch vlees in het buitenland. "Probleem is dat zelfs de grote slachthouderijen bij ons op Europese vlak eigenlijk nog niet meer voor ons verbruiken dan twintig jaar geleden. Er komt een moment dat schadelijke groen bijkomend voedsel meer opbrengt. Wij nu nog met 1.000 varkens zouden groeien of niet, het moet al een beetje groeien van een vleesvarkenshouder. Groei, dat heeft wel voordelen, maar eerder op technisch vlak. "We

Het belang van een goede voederconversie

- Vlaams gemiddelde = 2,93
- Voederconversie van 2,7
- $0,23 \times 90 = 20,7$ kg voeder
- € 4,78/varken

Jaar	Gemiddelde voederprijs vleesvarkens
2007	216,43
2008	253,95
2009	201,95
2010	214,62
2011	267,27
Gemiddeld	230,84

Bron: bemefa



Het belang van een goede voederconversie

- Voederkost per varken

	Voederconversie							
	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
200	41,4	43,2	45,0	46,8	48,6	50,4	52,2	54,0
210	43,5	45,4	47,3	49,1	51,0	52,9	54,8	56,7
220	45,5	47,5	49,5	51,5	53,5	55,4	57,4	59,4
230	47,6	49,7	51,8	53,8	55,9	58,0	60,0	62,1
240	49,7	51,8	54,0	56,2	58,3	60,5	62,6	64,8
250	51,8	54,0	56,3	58,5	60,8	63,0	65,3	67,5
260	53,8	56,2	58,5	60,8	63,2	65,5	67,9	70,2
270	55,9	58,3	60,8	63,2	65,6	68,0	70,5	72,9
280	58,0	60,5	63,0	65,5	68,0	70,6	73,1	75,6
290	60,0	62,6	65,3	67,9	70,5	73,1	75,7	78,3
300	62,1	64,8	67,5	70,2	72,9	75,6	78,3	81,0

Hoe de voederconversie verlagen?

- Genetica
- Geslacht
- Voeder
- Slachtgewicht



Hoe bepaalt voeder de voederconversie?

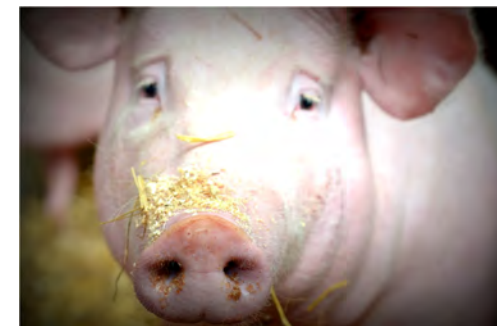
- Samenstelling
 - Energie
 - Eiwit
 - Mineralen
 - Vezel
- Vorm
 - Pellet vs meel



Stelling

Een dier dat beperkt wordt gevoederd heeft een betere voederconversie dan een dier dat *ad libitum* wordt gevoederd

- A) JUIST
B) FOUT



Onderhoud versus groei

- Onderhoud
 - Wat een dier nodig heeft om in leven te blijven
 - Stijgt met stijgend lichaamsgewicht
- Groei
 - Spieren
 - Vet
 - Beenderen

Onderhoud versus groei

- Hoe sneller een dier groeit, hoe lager het aandeel onderhoud wordt
- Positief voor voederconversie

Spieren versus vet

- Spierweefsel
 - Energiebehoefte (NEv) voor eiwitaanzet : +/- 31 kJ/g
- Vetweefsel
 - Energiebehoefte (NEv) voor vetaanzet: +/- 37 kJ/g



Spieren versus vet

- Met een energiegelhalte van 9,4 MJ/kg kan 1 kg voeder leiden tot
 - 303 g eiwitaanzet
 - 254 g vetaanzet

MAAR: 1 g eiwit bindt +/- 3,3 g water
→ 1419 g spieraanzet

DUS: spieraanzet is efficiënter dan vetaanzet
→ beperken van de vetaanzet verbetert VC

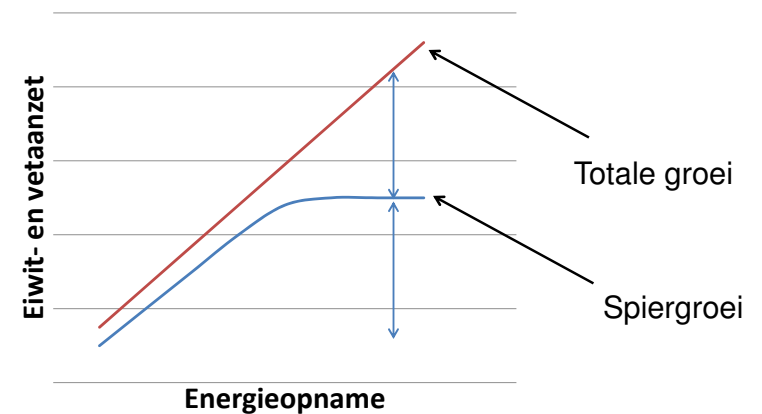
Tussendoortje

Als een praline enkel uit vet en suikers bestaat, zal ik door het eten van 30g pralines

- A) minder dan 30g verzwaren
- B) exact 30g verzwaren
- C) meer dan 30g verzwaren



PDmax



Stelling

Een dier dat beperkt wordt gevoederd heeft een betere voederconversie dan een dier dat *ad libitum* wordt gevoederd

- A) JUIST
- B) FOUT



Energiegehalte en voederconversie

- Energie-inhoud verhogen verbetert de voederconversie
 - Via voedersamenstelling
 - VC van 3 met voeder van 9 MJ
 - = VC van 2,81 met voeder van 9,6 MJ

→ Effect op voederopname!



Energiegehalte en voederconversie

- Energie-inhoud verhogen verbetert de voederconversie
 - Via voedervorm
 - Pelleteren verbetert de voederconversie
 - Betere vertering
 - Minder vermorsing



Stelling

Tussen opzet en slachten stijgt de dagelijkse behoefte aan energie met toenemend gewicht

- A) JUIST
B) FOUT



Slachtgewicht en voederconversie

- Met stijgend gewicht
 - Stijgt de onderhoudsbehoefte aan energie
 - Neemt de vetaanzet toe
 - In functie van genetica, geslacht, voederopname
- **STIJGT DE VOEDERCONVERSIE**

=> Optimum slachtgewicht wordt bepaald door:

- Voederconversie
- Voederprijs
- Karkaskwaliteit
- Varkensprijs
- Bedrijfsfactoren

Slachtgewicht en voederconversie

	Rekenvoorbeeld 1	Rekenvoorbeeld 2
Voederprijs (€/ton)	€250/ton	€300/ton
Varkensprijs (€/kg levend)	1,2	1,2
Kg voeder die je kan kopen voor 1,2 €	$1,2 * 1000/250 \text{ kg} = 4,8\text{kg}$	$1,2 * 1000/300 \text{ kg} = 4\text{kg}$
Voederconversie waarbij de extra voederkost hoger is dan de extra opbrengst	4,8	4,0



Geslacht en voederconversie

- Barges eten meer dan gelten
 - Groeien sneller
 - MAAR VOORAL: vervetten
 - DUS: hogere voederconversie
- indien een barg evenveel zou eten als een gelt, zou de voederconversie vergelijkbaar zijn



Geslacht en voederconversie

- Baren eten minder dan barga
- Baren hebben een hogere PDmax (meer “anabole steroïden”) 
- Groeien trager
- MAAR VOORAL: zetten meer spieren aan
- DUS: lagere voederconversie
- indien een beer evenveel zou eten als een barg, zou de voederconversie nog steeds lager zijn

Geslacht en voederconversie

- Baren eten minder dan barga
- Baren hebben een hogere PDmax (meer “anabole steroïden”) 
- Groeien trager
- MAAR VOORAL: zetten meer spieren aan
- DUS: lagere voederconversie
- indien een beer evenveel zou eten als een barg, zou de voederconversie nog steeds lager zijn

Geslacht en voederconversie

- Baren eten minder dan gelten?
- Baren hebben een hogere PDmax (meer “anabole steroïden”) 
- VOORAL: zetten meer spieren aan
- DUS: lagere voederconversie
- → en snellere groei?
- indien een beer evenveel zou eten als een gelt, zou de voederconversie nog steeds lager zijn

Geslacht en voederconversie

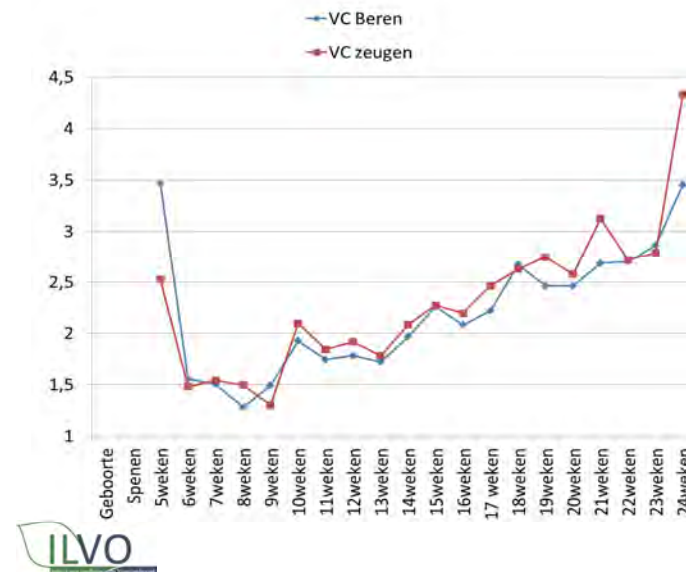
TABLE 8-1 Model Estimated Typical Growth Performance of Gilts, Barrows, and Entire Male Pigs Between 20 and 130 kg BW^a

Item	Gilts	Barrows	Entire Males
Predicted final body weight, kg	130.6	130.5	130.2
ME intake, kcal/day	6,825	7,345	6,583
Feed intake + feed wastage, g/day	2,177	2,343	2,100
Body weight gain, g/day	819	857	841
Whole-body protein deposition, g/day	132	130	143
Whole-body lipid deposition, g/day	234	277	207
Gain:(feed intake + feed wastage)	0.376	0.366	0.401
Probe backfat at final body weight, mm	17.5	20.9	14.3



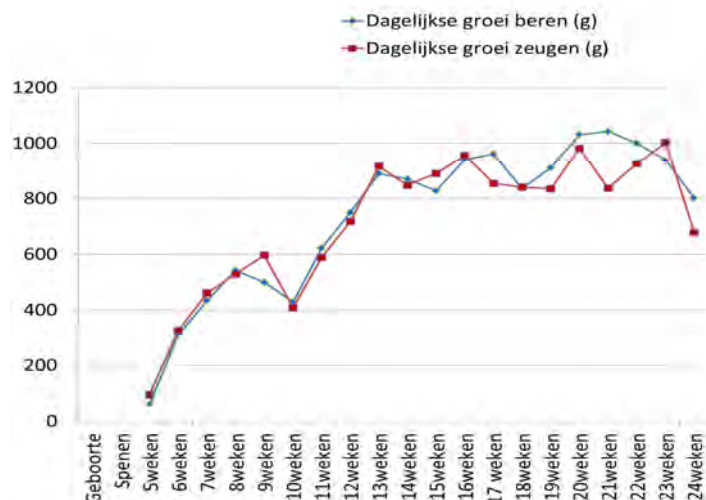
Uit: NRC, 2012

Geslacht en voederconversie



preliminaire data ILVO

Geslacht en voederconversie



preliminaire data ILVO

Simulatie

- [Rekenblad](#)
 - Effect van lichaamsgewicht
 - Effect van voederopname
 - Effect van spieraanzet
 - Effect van energieconcentratie



Aminozuren en voederconversie

- Om spieren aan te zetten is eiwit nodig
- De samenstelling van het voedereiwit is belangrijk
 - Aminozuurbehoefte
 - “Ideaal aminozuurprofiel”



Ideaal aminozuurprofiel

- Lysine als eerste limiterend aminozuur
- Aminozuren uitgedrukt in verhouding tot lysine
 - als lysine voldoet, voldoen de andere AZ dan ook



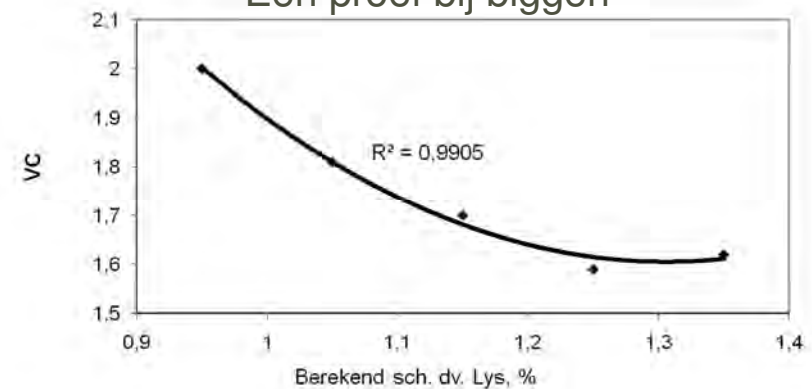
Aminozuren en voederconversie

- Aminozuren zijn nodig voor:
 - Onderhoud
 - relatief beperkt
 - Spieropbouw
 - **erg belangrijk!**
- Indien te weinig aminozuren in het voeder zitten kan geen spierweefsel worden opgebouwd
 - energie gebruikt voor vetaanzet
 - hogere voederconversie



VC in functie van lysinegehalte

Een proef bij biggen



Stelling

Met een stijgende leeftijd verhoogt de dagelijkse behoefte aan aminozuren

- A) JUIST
- B) FOUT



Stelling

Een dier dat beperkt wordt gevoederd heeft een hogere aminozuurbehoefte per kg voeder dan een dier dat *ad libitum* wordt gevoederd

- A) JUIST
- B) FOUT



Aminozuurbehoefte bepaald door

- Leeftijd
- Geslacht
- Genetica



→ Eiwitaaanzetcapaciteit & Voederopname!

Geslacht en aminozuurbehoefte

- Barges eten meer dan gelten
 - Groeien sneller
 - Zonder meer spieren aan te zetten
- DUS: lagere aminozuurbehoefte per kg voeder



Geslacht en aminozuurbehoefte

- Beren eten minder dan gelten
- Beren hebben een hogere PDmax (meer "anabole steroïden")
 - DUS: een hogere dagelijkse behoefte aan aminozuren, met minder voeder
- Hogere aminozuurbehoefte per kg voeder



VC in functie van lysinegehalte

Optima bepaald door Warnants et al.

Gewichtsklasse		8-25	25-45	40-70	70-80	80-110	70-110
Netto energie (MJ/kg)		9,6	9,4	9,2	9,2	9,2	9,2
Geslacht	Zoötechn. parameter	Gestandaardiseerd darmverteerbaar lysine (%)					
Barg	DG	1,23	1,09	0,88	0,77	≤ 0,47	
Barg	VC	1,26	1,06	0,96	0,82	≤ 0,47	
Gelt	DG	1,23	> 1,07	1,08			0,83
Gelt	VC	1,26	1,13	1,12			0,94
		Schijnbaar darmverteerbaar lysine (%)					
Barg	DG	1,15	1,05	0,84	0,74	≤ 0,44	
Barg	VC	1,17	1,02	0,92	0,75	≤ 0,44	
Gelt	DG	1,15	> 1,03	1,04			0,80
Gelt	VC	1,17	1,1	1,08			0,91

Simulatie

- [Rekenblad](#)
 - Effect van voederopname
 - Effect van spieraanzet



Gescheiden afmest?

- Bargen en gelten hebben verschillende voederbehoeftes
 - te goed voeder voor bargaen = onnodige kost
 - of
 - minder goed voeder voor gelten? = onvolledige benutting van potentieel, dus ook hogere kost



Gescheiden afmest?

- Beren en gelten hebben verschillende voederbehoefes
 - Is het een probleem als een beer wat te weinig aminozuren heeft?



Gescheiden afmest?

- Immunocastraten en gelten hebben verschillende voederbehoefes
 - Tot aan de tweede vaccinatie vergelijkbaar met een beer
 - Na de tweede vaccinatie mogelijk lagere aminozuurbehoefes dan baren



Vergelijken van diervoeders

1. Wat is het energiegelhalte (NEv) van het voeder?
 - steeds vergelijken op gelijk energiegelhalte
2. Wat is het darmverteerbaar lysinegehalte?
3. Wat zijn de aminozuurverhoudingen?
 - dv Methionine + cysteine/ dv lysine
 - dv Threonine/ dv lysine
 - dv Tryptofaan/ dv lysine
 - dv Valine/ dv lysine

Vergelijken van diervoeders

4. Mineralen en vitamines?
 - Vitamine E, selenium
5. Eventuele additieven
 - Bewezen effecten?



+ Meerkost voor pelleteren/hittebehandeling?

De voedersamenstelling analyseren?

- Ja, MAAR
 - Aminozuuranalyses zijn duur
 - Veteerbaarheden inschatten kan enkel via verteringsproeven (nog duurder)
 - Netto energie inschatten ook op basis van verteringsproeven



De voedersamenstelling analyseren?

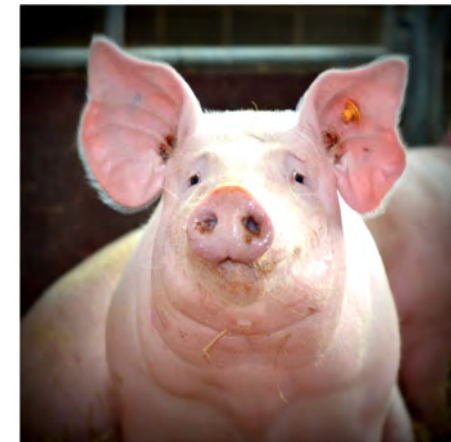
- Vertrouwen
- Controleren
 - Voederopname bijhouden op hok/compartimentniveau
 - Dieren wegen
 - Bij opzet
 - Voor slachten!
 - **Voederconversie berekenen!**



Meest gemaakte fouten

- Uitspraak doen op basis van 1 getal
- Behandelingen in de tijd vergelijken
 - liefst dieren in dezelfde stal
 - verschillende hokken/compartimenten meten
 - evolutie van voederconversie bijhouden

! Meten is weten !



ENKELE VRAGEN



VRAGEN

- Als enkel het energiegelhalte stijgt, en de voederopname blijft gelijk wat zal dan gebeuren met de voederconversie van de dieren?

- Stijgen
- Dalen
- Gelijk blijven



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 50kg (*ad libitum* gevoederd)

- Barg
- Beer
- Gelt
- Immunocastraat



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 100kg (*ad libitum* gevoederd)

- Barg
- Beer
- Gelt
- Immunocastraat



VRAGEN

- Als ik de voederopname van een barg beperk tot dat van een gelt van hetzelfde gewicht, wat moet ik dan doen met het aminozuurgehalte in zijn voeder?

- Verhogen
- Verlagen
- Gelijk houden



VRAGEN

- Enkel geredeneerd vanuit voederconversie: rangschik de dieren volgens optimaal slachtgewicht

- Barg
- Beer
- Gelt



DE ANTWOORDEN



VRAGEN

- Als enkel het energiegelhalte stijgt, en de voederopname blijft gelijk wat zal dan gebeuren met de voederconversie van de dieren?

- Stijgen
- Dalen
- Gelijk blijven



VRAGEN

- Als enkel het energiegelhalte stijgt, en de voederopname blijft gelijk wat zal dan gebeuren met de voederconversie van de dieren?

- Stijgen
- **Dalen**
- Gelijk blijven



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 50kg (*ad libitum* gevoederd)

- Barg
- Beer
- Gelt
- Immunocastraat



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 50kg (*ad libitum* gevoederd)
Barg < Gelt < Beer = Immunocastraat



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 100kg (*ad libitum* gevoederd)

- Barg
- Beer
- Gelt
- Immunocastraat



VRAGEN

- Rangschik de dieren volgens aminozuurbehoefte (van laagste naar hoogste) op 100kg (*ad libitum* gevoederd)
Immunocastraat < Barg < Gelt < Beer



VRAGEN

- Als ik de voederopname van een barg beperk tot dat van een gelt van hetzelfde gewicht, wat moet ik dan doen met het aminozuurgehalte in zijn voeder?

- Verhogen
- Verlagen
- Gelijk houden



VRAGEN

- Als ik de voederopname van een barg beperk tot dat van een gelt van hetzelfde gewicht, wat moet ik dan doen met het aminozuurgehalte in zijn voeder?

- **Verhogen**
- Verlagen
- Gelijk houden



VRAGEN

- Enkel geredeneerd vanuit voederconversie: rangschik de dieren volgens optimaal slachtgewicht

- Barg
- Beer
- Gelt



VRAGEN

- Enkel geredeneerd vanuit voederconversie: rangschik de dieren volgens optimaal slachtgewicht

– Barg < Gelt < Beer



Bedankt voor uw aandacht

Sam Millet



Voeding in de varkenshouderij:
kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voeren

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

Eenheid Dier
www.ilvo.vlaanderen.be
Beleidsdomein Landbouw en Visserij

De voeding van biggen van geboorte tot batterijperiode

Goed begonnen = half gewonnen

dr. Ir. Dirk FREMAUT

Hogeschool Gent

Capo vzw – PVL

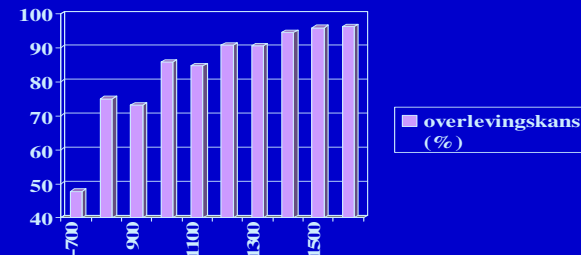
PC-varkens



Waar moeten we beginnen ?

■ Bij de drachtige zeugen ?

- Laatste deel van de dracht groeien de biggen
geboortegewicht ~ overlevingskansen



Waar moeten we beginnen ?

■ Tijdens de zoogperiode

- goede opvang tijdens en juist na de geboorte
(t°, voeding, hygiëne, ...) bevolking maag-
darmkanaal
- perfecte verzorging van de zogende biggen
- goede voorwaarden voor de zeug (temperatuur)
(omgevingst°, opbouw voedercurve, gezondheid
uier, ..)



Probiotica

■ Paciflor (bacillus subtilus) Proefresultaten

- invloed bij de zeug
 - hoger PG
 - interval spenen-bronst -21 tot -26 %
DIT IS 2 tot 3 dagen korter nl. van 9 naar 7 dagen



Probiotica

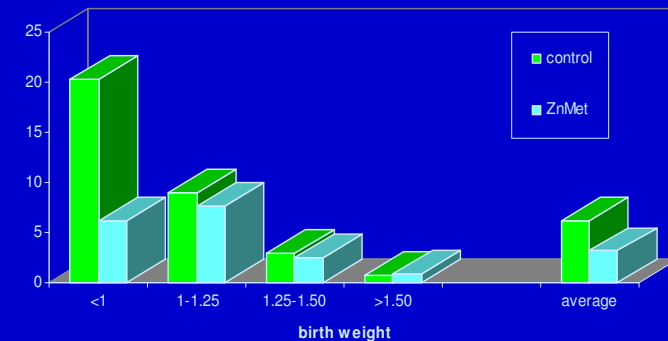
■ Paciflor (bacillus subtilus) Proefresultaten

- invloed op darmstelsel
 - mestscore bij biggen en zeug: geen invloed
 - coliformen
 - zeug: zelfde aantal
 - biggen -50 %
 - bacillussporen
 - zeug *2
 - biggen *3
- Kostprijs 4 euro/zeug/jaar;
- opbrengst 25-75 euro/zeug/jaar, basis 1992



Sporenelementen zink - zeugen

% of death born piglets related to birth weight and treatment

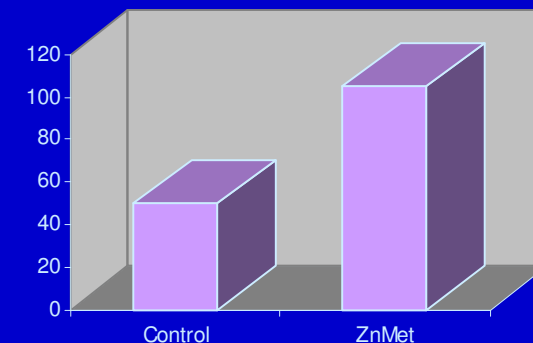


Sporenelementen zink - zeugen

	Control	ZnMet
birth weight	1,41	1,44
weaning age	31,2	30,6
weaning weight	7	7,5
gain	182	197



Sporenelementen zink - zeugen



Sporenelementen zink - zeugen

	Control	ZnMet
number of litters	42 (100)	65 (100)
score 0	9 (21)	2 (3)
score 1	8 (19)	8 (12)
score 2	12 (29)	12 (18)

Extra zinc result in a reduction of medication
score 0= medication with Cholestine (Water treatment) and Baytril (0.5 to 0.75 cc per piglet)



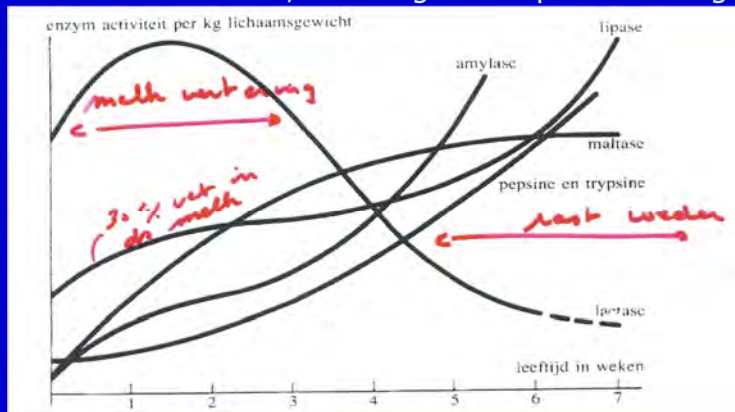
Wat gebeurt er bij het spenen ?

- Zeugenmelk valt weg
 - voeding: water, lactose, vet, eiwit, ...
 - immunostoffen tov bacteriën en virussen
- Vast voeder
 - minder goed verteerbaar, ANF's,
- Sociaal contact valt weg
 - zeug, toomgenoten, vertrouwde omgeving, ..
- >>> STRESS



Effect van leeftijd

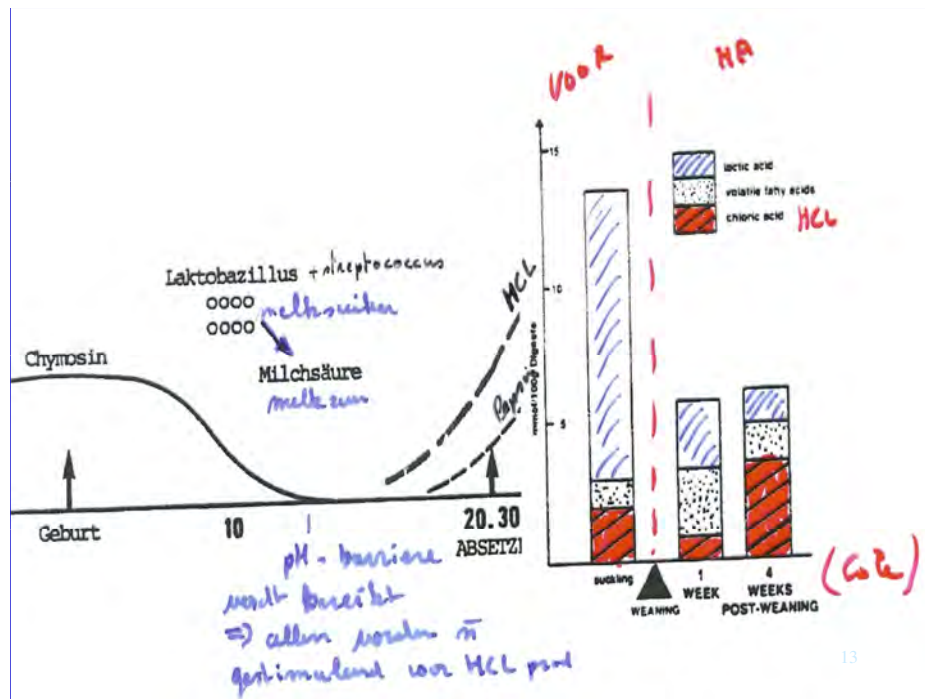
- Een big wordt geboren met een eerder onrijp secretorisch stelsel, enkel ingesteld op de vertering



Effect van leeftijd

- Mond
 - α -amylase activiteit is afwezig bij biggen, doch neemt toe met de leeftijd
 - Is reeds veel belangrijker bij vleesvarkens (>80kg) en zeugen
- Maag
 - Produceert aanvankelijk
 - Veel chymosine, productie daalt bij opname van vast voeder
 - Weinig pepsinogeen
 - Weinig HCl





Effect van leeftijd

– Darm

- Proteolytische activiteit
De trypsine, chymotrypsine, carboxy- en aminopeptidase neemt toe met de leeftijd
- Lipase → is hoog bij geboorte en neemt nog toe, na spenen daalt dit terug
- Lactase activiteit: is sterk aanwezig bij geboorte, daalt bij opname van vast voeder
- Carbohydrasen zijn gering aanwezig bij geboorte en nemen snel toe
 - Vb maltase
 - Sucrase (invertase)

■ Het beperkte enzymensysteem heeft voor- en nadelen voor de biggen

– Voordelen

- Immunoglobulinen worden niet afgebroken
- Colostrum bevat trouwens ook anti-trypsinefactor

– Nadeel

- Geen optimale vertering van voeder
 - Enzymproductie is een adaptief proces
 - aangepaste voeding
 - Gestuurde voedingsmethode
 - Aandacht voor formulatie en additieven

■ Enzymenontwikkeling en voedersamenstelling moeten aangepast zijn om succesvol te kunnen spenen of spenen moet uitgesteld worden tot het enzymensysteem voldoende ontwikkeld is

■ HCl-deficientie

- Te weinig ontwikkeling/activiteit van de HCl producerende cellen
- Speen stress
- Behoud van zuurtergraad is zeer belangrijk
 - Activatie van pepsinogeen
 - Hydrolyse van eiwitten en koolhydraten
 - Als barrière tegen passage van kiemen naar dunne darm
- Zuigende biggen compenseren de onvoldoende HCl door lactose om te zetten in melkzuur (door melkzuurbacteriën)
- soms is de pH te hoog bij biggen
 - Bij zeer jonge biggen bij gebrek aan voldoende HCl
 - Te gering aanbod van geschikt substraat voor lactobacillen
 - Bij massale verdunning van de geproduceerde zuren
 - Bij sterke buffering door te veel of te goed oplosbare eiwitten (→ aanpassen van KA-balans in rantsoen)

speenproces

- Overgang melk → droogvoeder
- Afname aantal eetbeurten, toename hoeveel opname per beurt
- Indien niet voldoende lactose → toename pH omwille van de te geringe zuurproductie en het effect van de speenstress
- Gevolg: voeder moet hieraan aangepast zijn, dit moet gebeuren in functie van
 - Management
 - Leeftijd big
 - Som van de stressfactoren
 - Eventueel toevoegen van zuren



speenproces

- Meest gebruikte zuren zijn
 - Klassieke organische zuren, vb. citroenzuur (0.25 tot 2 %)
 - Zouten van organische zuren, vb. Calciumformiaat (zelfde dosis dan de zuren)
 - Commerciële zuur-mixen, vb Stacidem is mengsel van fosforzuur, citroenzuur, melkzuur, wijnsteenzuur, appelzuur en colloïdaal kiezelzuur, dosis 0.3 %)
 - Anorganische zuren, vb. HCl en zwavelzuur, deze remmer eerder de groei wanneer ze toegevoegd worden
 - Volgens Decuypere is het weinig waarschijnlijk dat de verlaging van de pH en of buffercapaciteit aan de basis zou liggen van de groeibevordering, wel inhibitie van de maagdashflora (AB-effect; zie hoofdstuk additieven)
 - Vermoedelijk kunnen met probiotica gelijk effecten bekomen worden: zuurproducerende bacteriën toevoegen



Vertering van nutriënten (eiwit)

- Koemelk 80% caseïne, zeugenmelk is rijk aan niet-caseïne eiwitten → deze coaguleren NIET in de maag en gaan zo door naar de dunne darm
- Olv chymosine moeten slechts weinig eiwitten coaguleren en gemengd worden met maagsappen → slechte HCL/pepsinogeen productie wordt niet teveel belast, waardoor pH niet teveel stijgt
 - Gevaar bij kunstmelk (op basis van koemelk) → kan aanleiding geven tot spijsverteringsstoornissen
 - Veel caseïne → onvoldoende uitvlokking → biggen gaan minder keren eten en meer per keer → grotere hoeveelheden caseïne komen rechtsreeks in darm terecht waar de mo-decarboxylasen caseïne verteren en tox amines vormen → rottingsdiarree



Vertering van nutriënten (eiwit)

- Decarboxylering met mo decarboxylase (vb E. Coli)

- | | | |
|--------------|---|------------|
| – Lysine | → | cadaverine |
| – Ornithine | | putreseine |
| – Tyrosine | | tyramine |
| – Histidine | | histamine |
| – Methionine | | spermine |
| – Tryptofaan | | tryptamine |

Werken in op het verzadigingscentrum → VOP dash

Tyramine stimuleert vrijgave adrenaline en NA waardoor versnelde contracties in darm optreden meer irritatie en lagere respiratie



Vertering van nutriënten (eiwit)

■ Oplossing

- Wijziging voedertechniek
 - Meer en kleinere voederbeurten per dag
 - Stimulatie van eetgedrag door vb. geluidsignaal
- Wijziging, aanpassing voedersamenstelling
 - Meer oplosbare eiwitten gebruiken, vb oplosbare soja, vismeel
 - Grondstoffen nemen met laag bufferende capaciteit
 - Lactose toevoegen

Vertering van nutriënten (Vetten)

Tabel 2.7. De samenhang tussen het smeltpunt van vetten en de verteerbaarheid bij ratten.

Vet	Smeltpunt (°C)	VC
margarine	34	97
reuzel	48	94
" gehard	55	63
" "	61	21
Katoenzaadolie		
" gehard	38	91
" "	46	84
" "	54	69
" "	62	38
" "	65	24

verzadig vs lange vs Smeltpunt ↑ VC ↓

Vertering van nutriënten (Vetten)

■ Benutting van vetten door biggen

- Vroeg gespeend, kunstmatig opgefokt → lagere benutting
 - Minder voederbeurten
 - Zuigreflex :
 - Zoogduur
 - Fysische vorm : grotere vetpartikels in kunstmelk
 - vetzuursamenstelling: eerder langere en meer verzadigde VZ → dus minder verteerbaar
 - Enzymactiviteit
 - Panceaslipase is hoger bij zogende biggen
 - Stimulering door zuigreflex
 - Stimulering door hoger vetgehalte
 - Onverzadigde VZ stimuleren pancreas

Vertering van nutriënten (Vetten)

■ Benutting van vetten door biggen

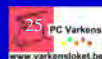
- Vroeg gespeend, kunstmatig opgefokt → lagere benutting
 - pH
 - Bij kunstmelk lagere darm pH (<6): is dat wel zo ???
 - Slechtere micellenvorming
 - Ca-gehalte
 - Moet hoger zijn dan 1% omdat de biggen zeer snel groeien
 - Veel ca is nadelig :
 - Minder micellenvorming
 - Vorming onoplosbare Ca-zepen uit vrije vetzuren

Vertering van nutriënten (Vetten)

■ Benutting van vetten door biggen

– Vetbronnen

- Goed verteerbare (80-90 %)
 - Melkvet
 - Cocosvet
 - Palmpitvet
- Matig verteerbaar (70-78 %)
 - Reuzel
- Snel verteerbaar (35-65 %)
 - rundsvet



Vertering van nutriënten (Koolhydraten)

■ Vertering gebeurt zoals bij andere diersoorten:

- Ofwel enzymatisch door carbohydrasen die door het dier gesecreteerd worden
- Ofwel via fermentatie door de maagdarmflora

■ Verteerbaarheid van de koolhydraten

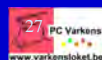
- Rauw of natief aardappelzetmeel en cellulose worden niet aangetast door dierlijke enzymen, deze moeten dus wachten op een bacteriële afbraak in de dikke darm (incl blinde darm)
- Veel RC drukt de verteerbaarheid van andere organische bestanddelen. Varkensvoerders mogen hierdoor niet meer dan 6-7 % RC bevatten. Uitz. Welzijnsvoeder voor zeugen)



Vertering van nutriënten (Koolhydraten)

■ Microflora

- Belang bij fermentatie is beperkt voor varkens (hoe jonger hoe minder het belang)
- in caecum treft men $10^8 - 10^9$ micro-organismen aan per gram inhoud. → probioticum ? Dosis ?
- Microflora belangrijk voor de aanbreng van B-vitamines:
 - Ook vit B12 of cyanocabalamine wordt gevormd
 - Door AB in voeder → wijziging in dikke darm flora → totale productie van vitaminen daalt (hogere behoefte ?)



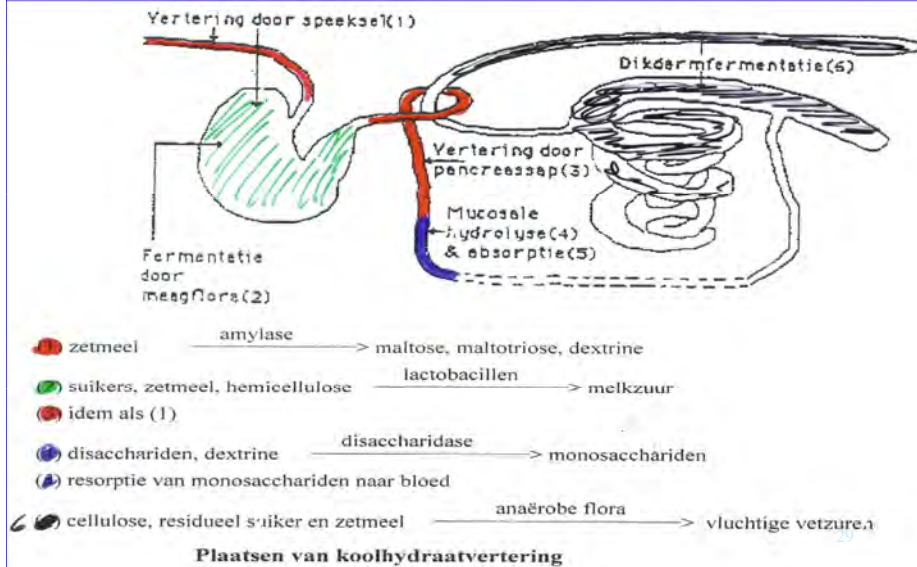
Vertering van nutriënten (Koolhydraten)

■ Soorten koolhydraten

- Bij zuigende biggen is het enige koolhydraat lactose, dat door lactase in de dunne darm gesplitst wordt in glucose en galactose
- Door de afwezigheid van een secretorische activiteit in het cardiale deel van de maag kunnen de melkzuurbacteriën hier leven → heel wat lactose wordt omgezet naar melkzuur
- De lactase activiteit daalt met toenemende leeftijd en in lokalisatie
 - Jonge biggen : lactase in duodenum, jejunum en in grootste deel van ileum
 - Oudere varkens (+2j) enkel nog in duodenum



Plaats van koolhydraatvertering



Vertering van nutriënten (Koolhydraten)

■ Soorten koolhydraten

- Geschiktheid van suikers voor biggen
 - Glucose: zeer waardevol voor elke leeftijd
 - Lactose: zeer goed voor jonge biggen, minder voor biggen van meerdere weken
 - Maltose: voldoende geschikt voor bijna elke leeftijd, minder geschikt dan glucose bij zeer jonge biggen
 - Fructose: niet voor jonge biggen
 - Sucrose: zeer ongeschikt voor zeer jonge biggen (hebben geen sucrase) → biggen jonger dan 1 week krijgen diarree wanneer rantsoen fructose of sucrose bevat, vanaf 10 dagen kunnen ze fructose en sucrose benutten
 - Raffinose: slecht verteerbaar bij jonge biggen (komt voor in sojabonen en biet melasse)
- Zetmeel
 - Kan vanaf 3 weken in toenemende mate opgenomen worden
 - Amylase activiteit is in het begin eerder matig, doch neemt toe met de leeftijd
 - Belang van ontsluiten van zetmeel (extrusie) bij jonge dieren

Vertering van nutriënten (Koolhydraten)

■ Soorten koolhydraten

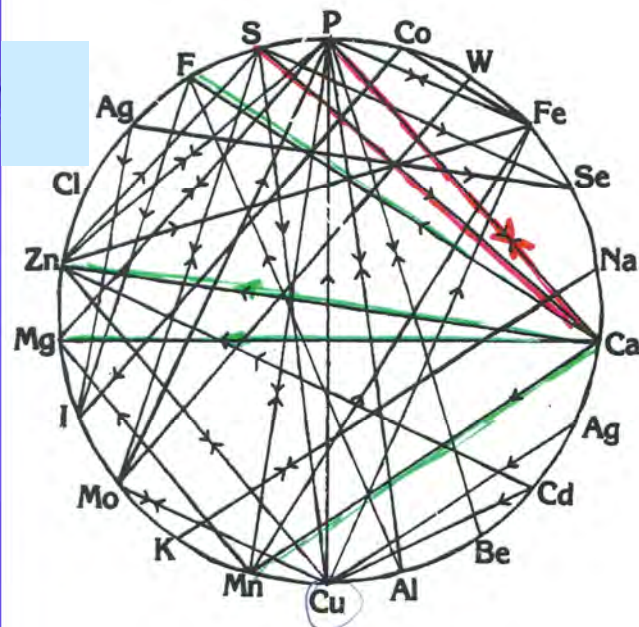
– Cellulose

- Wordt NIET enzymatisch verteerd, door gebrek aan cellulase
- Aanwezigheid van RC bij monogastrische dieren bevordert:
 - De peristaltiek van de darmen en zorgt voor een betere menging van de spijsbrij met enzymen
 - Bevordert hierdoor dus ook de resorptie
 - De ontwikkeling van een goede (stabiele) darmflora
 - De consistentie van de mest
 - Het verwijderen van toxinen (bacteriën) uit de darm met de feces
- Wordt samen met de andere componenten van RC fermentatief afgebroken in dikke darm tot vluchtige VZ, azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Door inname van RC ontwikkeld deze microflora zich
- Bij oudere dieren (vleesvarkens zeugen) kan dit belangrijk zijn voor de totale energievoorziening

Vertering van nutriënten (mineralen)

■ Factoren die invloed hebben op minerale, resorptie of secreties:

- RC → reductie van mineralenresorptie door binding en door de hogere transit
- Onderlinge interacties tussen kationen en anionen beïnvloeden de resorptie
- De chemische vorm van het aangeboden mineraal speelt een belangrijke rol
 - Vrije vorm
 - gebonden
 - In anorganische mineralen
 - In organische mineralen
 - Negatief = fytinebinding → plantaardige voedermiddelen en P
 - Positief chelaten, AZ complexen, ...



Vertering van nutriënten Invloedsfactoren

- Invloedsfactoren op de verteerbaarheid
 - Diergebonden factoren
 - Voedergebonden factoren
 - Nutritionele waarde van rantsoen (RE/RV/RC/...)
 - ANF's
 - Contaminanten
 - bereiding voeder (malen, pellets, extrusie, ...)
 - Toedieningswijze aan dieren (niveau, vorm,..)
 - Invloed actieve stoffen (enzymen, andere, zie later)

Vertering van nutriënten Invloedsfactoren

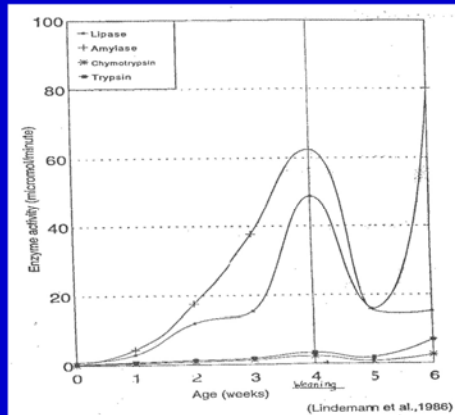
- Invloedsfactoren op de verteerbaarheid
 - Voedergebonden factoren
 - Niet-zetmeel-koolhydraten
 - Eisen aan de externe enzymen:
 - Ze moeten warmtebestendig zijn (pelletieren)
 - Ze mogen niet te snel afgebroken worden in het verteringskanaal (lage maag pH, inwerking van proteolytische enzymen, ...)
 - Ze moeten geactiveerd worden in de (waterige fase) van de dunne darm – pH eisen
 - Ze moeten vrij snel werken (korte verblijfsduur in de dunne darm)
 - Bij brijvoeding zijn meer mogelijkheden:
 - Geen warmtebehandeling
 - Tijd is langer, zeker bij voorfermentering
 - pH is instelbaar
 - Geen proteolytische activiteit
 - T° is meestal te laag → tragere werking
 - Enzymatische voorvertering in (mengvoeder)fabriek: zeer efficiënt, doch nadeel is dat er terug gedroogd moet worden. vb bijproducten van 35 bioethanol

Wat gebeurt er bij spenen ?

- Door de stress:
 - daling HCL productie
 - daling enzymproductie
 - verzwakken van zuurbarrière

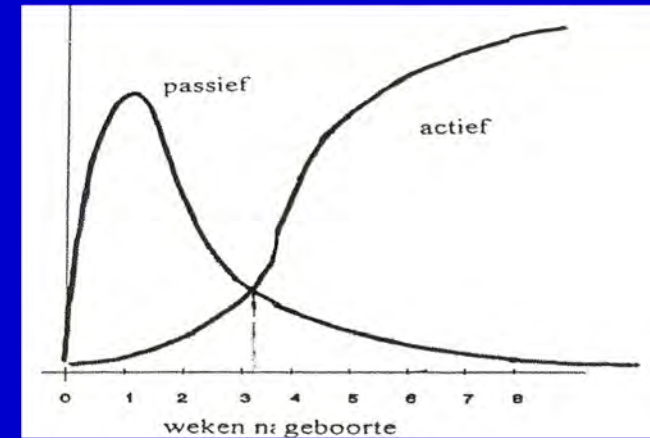
Spenen

■ Enzymeproductie na spenen



Spenen

immuiteit



Spenen



Darmvilli voor spenen

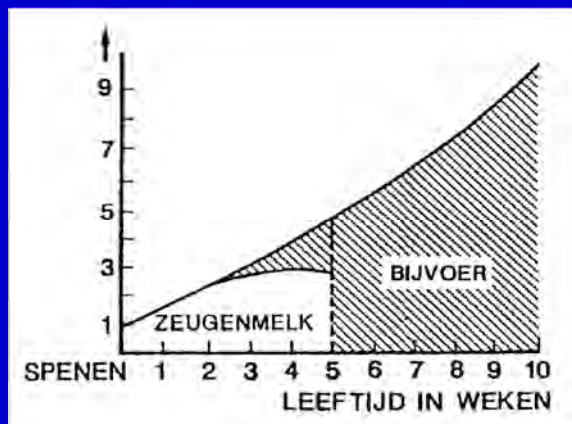
Spenen



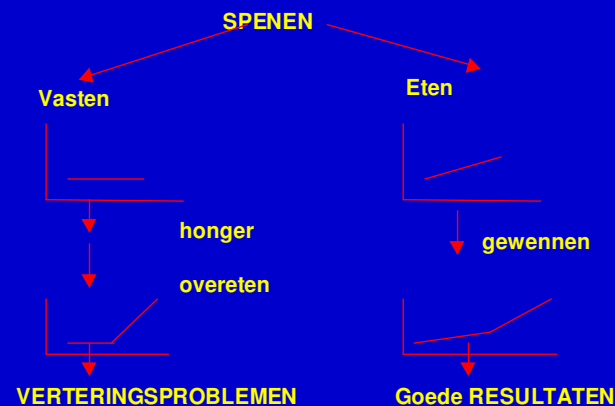
Darmvilli na spenen

Spenen

■ Energiebehoefte bij biggen



Reactie van het big



Het ideale voeder voor babybiggen

- Afgestemd op de nutriëntenbehoefte
- HOGE energie-opname na spenen
 - hoge voederopname
 - keuze van de energiebron
- HOGE verteerbaarheid
 - eiwitverteerbaarheid !!!
 - Zuurbindend vermogen
- voorzien van GOEDE veevoederadditieven

Het ideale voeder voor babybiggen

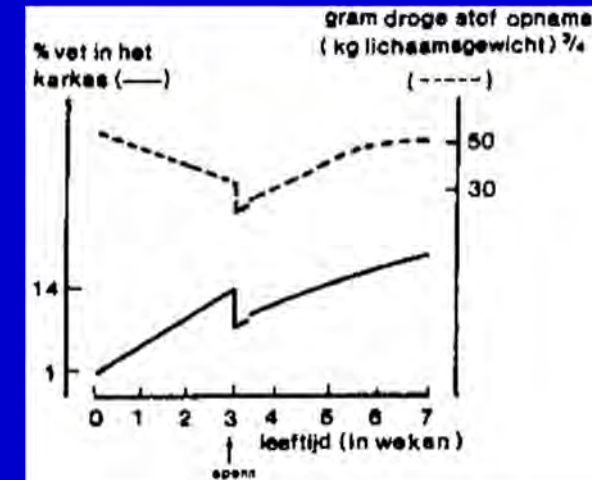
■ ENERGIE

- meest beperkende factor
 - voor, tijdens en na spenen-----> enzymprofiel
 - Nev: varkens versus babybiggen
- Koolhydraten
 - lactose Zuivel
 - Zetmeel&suikers Granen, ..
 - Ruw vezel Fermenteerbare KH
- Ruw eiwit -----> AZ (ess + semi ess)

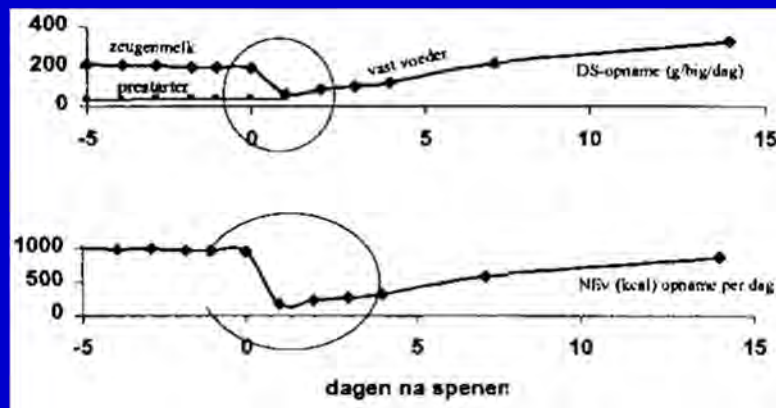
ENERGIE

- Pas gespeende big heeft HOGE behoefte
 - zeer hoog onderhoud (zeer t° gevoelig)
 - weinig reserve ovv vet
 - verliest snel na spenen extra lichaamsvet

Evolutie van het vetgehalte in het karkas en de drogestof opname per kg metabolisch gewicht



Daling in voederopname



Energie

- Welke energiebron ?
 - Problemen
 - NEv systeem op basis van varkens 40-70 kg
 - Niet alleen hoeveelheid is belangrijk maar ook de bron
 - afgestemd op enzymproductie in big
 - belang van gewijzigd enzymprofiel
- Enzyme-activiteit is niet constant
 - wijzigt in functie van de leeftijd
 - drastische verstoring bij spenen

Welke energiebron ?

- Eerste 14 dagen na spenen
(= periode met kritische voederopname)
 - hoogste lactose-activiteit :
 - lactose nuttig
 - toenemende amylase-activiteit:
 - (ontsloten) zetmeelbruikbaar
 - verminderde lipase-activiteit:
 - ! Vetten
 - teveel vet zal dus de voederopname doen dalen



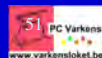
Welke energiebron ?

- Vanaf 14 dagen na spenen
 - dalende lactase-activiteit:
 - lactose minder essentieel
 - sterke toename amylase-activiteit:
 - zetmeel
 - normale vetvertering:
 - kort-keten vetzuren



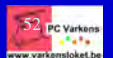
Lactose in babybiggenvoeding

- Positieve resultaten op voederopname en groei, vooral bij jonge dieren
- Bron van veiligheid
 - komt de homogeniteit ten goede daar de zwakke biggen meest voordeel halen
 - groeivoorsprong blijft behouden tot 20 kg



Lactose voor babybiggen

- Bronnen
 - voor spenen:
 - colostrum (16% op DS) & zeugenmelk (25% op DS)
 - melkproducten in prestarter
 - na spenen
 - magere melkpoeder (51%)
 - melkpoeder 1A (42%)
 - gespreidroogde weipoeders (35 tot 75 %)
 - technische lactose (99%)
- Lactose blijkt efficiënter te zijn dan dextrose



Zetmeelbron: Mais of gerst of tarwe ????

* de smakelijkheid: relatieve voorkeur

maïs $\geq$ tarwe > gerst

* de samenstelling

maïs > tarwe > gerst

* specifieke eigenschappen

veiligheid : preventie diarree: GERST



Welke granen

■ Gerst

- trend tot minder hoge voederopname / energie-opname
- lagere voederwaarde (RC)
- positieve relatie met diergezondheid
- weinig effect op zoötechnische prestaties

■ Mais

- hoogste voederwaarde, hoogste energieopname
- gemakkelijk afbreekbaar zetmeel
- tekort aan tryptofaan

■ Tarwe

- hoge voederwaarde/hoge energieopname
- smakelijk, niet te fijn malen



Vet in Babybiggenvoeders

■ Algemeen

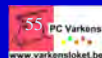
- positief voor voederconversie
- minder stof
- liefst geen verzadigde langketen-vetzuren

■ Plantaardige oliën

- maximaal 3% toevoegen
- sojaolie is zeer goed verteerbaar
- kokos, palmpit

■ Dierlijke vetten

- mengvet !!!! Opletten voor de kwaliteit !!
- Liever reuzel dan rundsvet



Eiwit: noodzaak en gevaar

■ Noodzakelijke bron van AZ

- Uitgebalanceerd
- voldoende of meer:
 - positieve invloed op groei, voederconversie
 - negatief op voederopname, kostprijs

■ Gevaar

- teveel RE ----> meer gevallen van diarree

■ Probeem: beperking RE en voldoende AZ ----> sterk kostprijsverhogend



Eiwitbronnen

■ Goede bronnen

- Sojaproducten (hoog Az, goed verteerbaar, smakelijk, ..., voldoende getoast)
- Aardappeleiwit (veel threonine, minder ANF' dan soja, constante kwaliteit, prijstechnisch goed)
- vismeel (veel AZ, goed profiel, geen ANF's, variabele samenstelling, hoog bufferend vermogen, duur)
- bloedmeel/bloedplasma



Eiwitbronnen

■ Minder goede bronnen

- diermeel (verboden, vooral eerste week na spenen)
- zonnebloempitschroot
- andere eiwitrijke bijproducten

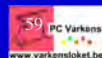


Zuurbindend vermogen

■ Wat ?

“ Dit is de mate waarin het voeder aanspraak maakt op het aanwezige maagzuur ”

maw. de buffercapaciteit in de maag



Zuurbindend vermogen

■ Werking:

- voeder komt na de opname in de maag terecht
- het voeder bindt een deel van het zuur
- hierdoor is dit zuur niet meer beschikbaar voor verteringsdoeleinden (activering van eiwitsplitsende enzymen)
- bij pas gespeende biggen ... tekort aan zuur
- GEVOLG: minder efficiënte eiwitvertering meer kans op fermentatie in dikke darm (diarree)



Zuurbindend vermogen

- Voeders voor babybiggen :
zo laag mogelijk zuurbindend vermogen
 - beperking gehalte aan ruw eiwit
 - eiwitrijke grondstoffen ... hoog ZBV
 - eiwitverteerbaarheid !
 - Beperking gehalte aan mineralen (krijt, fosfaat)
 - laag P-voeders (0.55P) ~ mo fytase
 - minder P EN Ca (totaal/verteerbaar)
 - fytase .. Hogere verteerbaarheid van spoorelementen en AZ



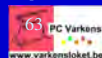
ZB-waarde of Buffercapaciteit

- Def:
 - Aantal mmol HCl nodig om 100 gram voeder op een bepaalde pH te brengen,
 - meestal pH=4
 - Anderen gebruiken pH 3
- Voorbeelden:
 - Ondermelk
 - Vers = 7.12
 - Poeder = 66.4
 - Tarwe = 9
 - Gerst = 10
 - Gist = 30.1
 - Sojaschroot = 50.7
 - Vismeel = 60.4
 - Mineralenmengsel = 1260
 - Startvoeder gespeende biggen = 30

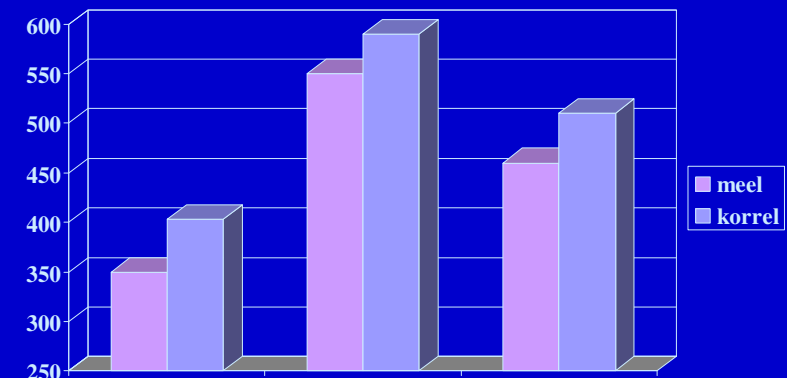


VOEDERVORM ??

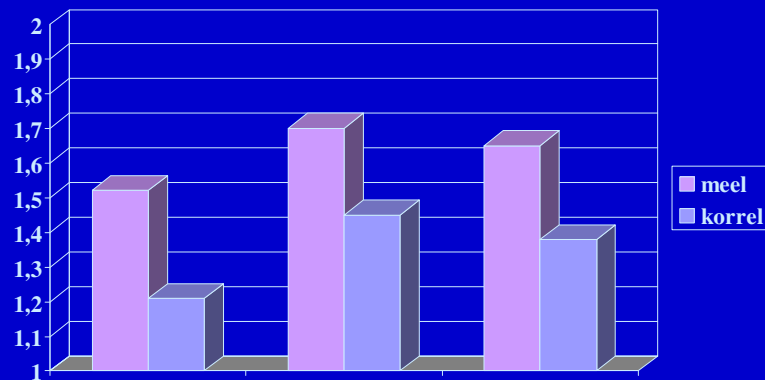
- Meel of Korrel ??
 - Voordeel Korrels
 - minder vermorsing
 - beter verteerbaar/ hogere energie
 - minder stof
 - lagere voederopname
 - Nadeel Korrels
 - duur ??
 - Verlies aan nutriënten (vitaminen, enzymen, ...)



Invloed van de voedervorm op de dagelijkse groei bij babybiggen



Invloed van de voedervorm op de voederconversie bij babybiggen



Additieven

- Hulpstoffen in speenvoeders
- DOEL:
 - Vertering ondersteunen
 - Voederomzet en groei verbeteren
 - Darmgezondheid ondersteunen
 - Immuniteit ondersteunen
- Enkele voorbeelden

VOEDERBESPAARDERS

– Enteroguard : proef bij babybiggen: resultaten

	groei	vop	vc
■ 0-14 d na spenen:	+5.5 %	+1.3 %	-3.2 %
■ 14-35 d	+7.1 %	+0.6 %	-6.3 %
■ gemiddelde groei:	+6.7 %	+0.7 %	-5.9 %

- **consistentie van de feces:** **geen invloed**
(er waren ook geen problemen met diarree noch in de proefgroep, noch bij de controledieren)

Probiotica en prébiotica

- Probiotica
 - Gisten (Saccharomyces)
 - stimuleren de groei van de lactobacillen
 - productie van enzymen
 - aanwezigheid van oligosacchariden (zie prébiotica)
 - Lactobacillen
 - stabiliteitsproblemen
 - langzame en veel eisende groei
 - Bacillusstammen
 - bacillus subtilis.. Humane geneeskunde
 - paciflor / toycerine.... diervoeding

Probiotica en prébiotica

■ Prébiotica

- Wat ?

Zijn in principe onverteerbare producten die als hulp dienen bij de ontwikkeling van andere mo's.

- Hoe ?

- Voedingsbron
- aanhechtingplaats voor schadelijke mo's

Probiotica en prébiotica

■ Werking

- productie van zuren, verhoging van mo activiteit
- productie van H₂O₂
- voorkomen van adhesie van pathogene kiemen
- productie van metabolieten die toxinen capteren of neutraliseren
- productie van enzymen die de vertering helpen
- verhoging van de plaatselijke immuniteit

Probiotica en prébiotica

■ Bio-Mos & Lacto-Sacc

(thesis Nathalie Vander Beke, 1997)

- Bio-Mos: Mannose Oligosacchariden

- Lacto-Sacc

- Saccharomyces cerevisiae ... zie gisten
- melkzuurbacteriën

■ Belgische proef (W-VI)

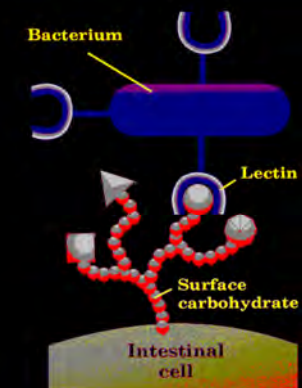
- 300 babybiggen : controle, 2000 ppm biomos, 2000/1000 ppm biomos/lactosacc
- spenen op 3 weken met gerst-tarwe voeder 2340 Kcal Nev
- doel: effect op speenperiode en volledige babybiggenperiode

Probiotica en prébiotica

■ Werking van BIOMOS

Bacteria attach to epithelial cells via lectins which recognise certain sugars

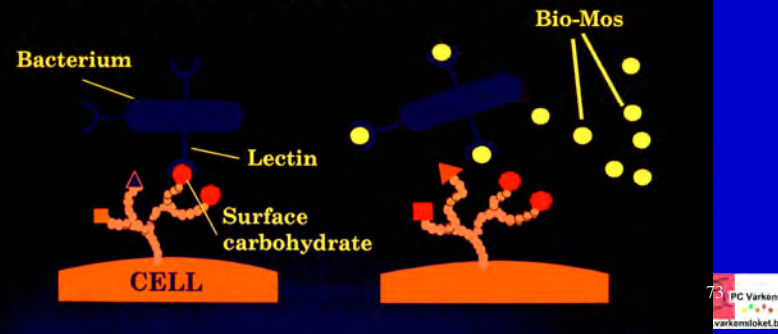
Many enteric pathogens attach via Type I lectins to mannose on the intestinal cell



Probiotica en prébiotica

■ Werking van BIOMOS

Dietary Bio-Mos aids in preventing pathogen colonisation by providing mannan to occupy receptor sites



Probiotica en prébiotica

■ PROEFRESULTATEN (N. Vander Beke, 1997)

	Controle	Biomos	Biomos Lactosacc
Groei (g/d)			
0-14	155	167	181
14-50	290	326	320
totaal	236	257	265
Voederopname (g/d)			
0-14	308	340	317
14-50	544	552	556
totaal	448	463	456

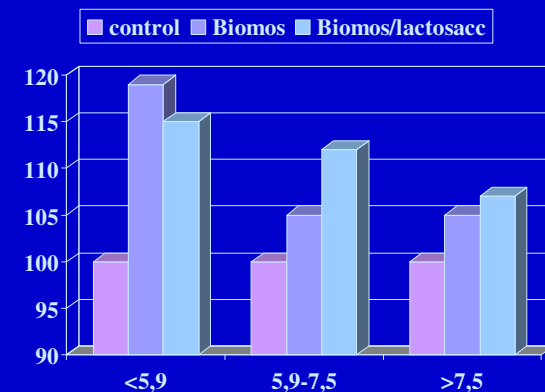
Probiotica en prébiotica

■ PROEFRESULTATEN (N. Vander Beke, 1997)

	Controle	Biomos	Biomos Lactosacc
Voederconversie			
0-14	1.98	2.00	1.75
14-50	1.87	1.80	1.73
totaal	1.90	1.81	1.73

Probiotica en prébiotica

■ Effect per gewichtsklasse



Immunostimulatoren

- Doel: de specifieke of non-specifieke immuniteit passief of actief verhogen
 - toevoegen van immunostoffen
 - toevoegen van immunostimulatoren
 - zie gistcellen/celwanden
 - macrogard



Immunostimulatoren

- Toedienen van immunostoffen
 - doel: de periode van lage passieve en actieve immuniteit helpen overbruggen
 - bronnen:
 - colostrum van koeien
 - gedroogd bloedplasma van geslacht vee
 - monoclonale antilichamen
 - eieren van gevaccineerde kippen (E. Coli & Rota-virus)
- Voorbeeld Globigen

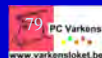


Immunostimulatoren

- Resultaten van 'Globigen' bij vroeg gespeende biggen (A. Van Damme, 1998)

over de totale proef

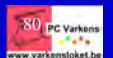
- groei: + 7 %
- VOP: + 9 %
- VC: +2.5 % (minder efficiënt)



Organische zuren

Werking ?

- verzuren maaginhoud
- antimicrobiële werking
- wijzigen van bufferend vermogen



Organische zuren

- Hoe toedienen ?
 - Via voeder (aanzuren/CCM)
 - Via drinkwater
- Wat is meest effectief ?

Zuren

- Gemiddelden van vele proeven met zuren:
 - Dosis: 1,5 %
 - Groei +7,24%
 - Voederomzet -2,71%
- Effecten vooral bij kleinere biggen en in minder goede hygiënetoestanden

Zuren in drinkwater

Hoe toedienen:

- met medicijnenpomp
- via voorraadwaterbak

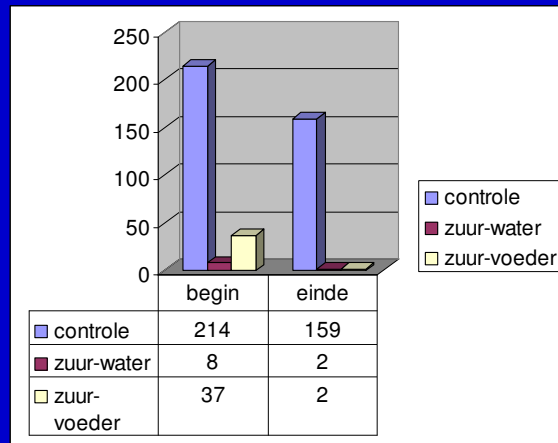
Voordelen:

- Wateropname = 2 * voederopname
 - waterkwaliteit
 - zieke dieren drinken langer
- (ook pas gespeende)

Zuren in drinkwater

	Controle	Aangezuurd water	Aangezuurd voeder
Groei			
Dag 0-14	71	92	69
Dag 14-42	368	370	368
Totaal	253	259	260
Voederopname			
Dag 0-14	154	170	160
Dag 14-42	504	505	492
Totaal	400	402	390
Voederomzet			
Dag 0-14	2.91	2.15	3.08
Dag 14-42	1.37	1.37	1.34
Totaal	1.61	1.58	1.58

Zuren in drinkwater



Thesis Klaas Vandenbussche, 2004



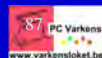
Sporenelementen

- Belangrijk voor:
 - Groei en ontwikkeling
 - Weerstand
 - Groeibevorderaar ?
 - België / Europa te lage dosissen !
 - Andere vormen gebruiken ?



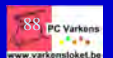
Sporenelementen

- Vorm ?
 - INORGANISCH
 - Sulfaat
 - oxide
 - ...
 - ORGANISCH
 - chelaten
 - eiwit-mineraal complexen (vb. gistbronnen, gehydrolyseerde eiwitten, ...)
 - aminozuur-mineraal complex (vb. koper-lysine, zinkmethionine)
 - polysaccharide-mineraal complexen (vb. SQM)



ZINKOXIDE

- Doelstellingen AMCRA
- Milieu, zink excretie



Verhouding hoeveelheid toegediende ABM



■ speendiarree
■ overige

Tabel 7: De resultaten van enkele proeven met hoge zinkniveaus (Zn) in speenvoeders voor biggen (bron: Reese, 1995)

Bron	Zn ppm	aantal biggen	aantal hokken/ behandeld	% ten opzichte van controle ^a				opmerkingen
				duur groei/ (dgn)	dag	voer/ dag	voeder- conversie	
Poulsen, 1989	2.500	72	36	7-21	+ 16 ^b	+ 10	- 6	lagere diarree-incidentie; 10 en 180 ppm Cu toegevoegd
Holm, 1990	2.400	120		14	+ 2	+ 2	0	E.coli besmetting geconstateerd; lager aantal dieren met ernstige diarree
Holm, 1990	3.200	544		14	+ 16 ^b	+ 13	- 3	E. coli-besmetting geconstateerd. Sterfte-daling van 2,2 naar 0,7%
Tokach, 1992	3.110	180	5	14	0	+ 2	+ 4	200 ppm Cu toegevoegd
Tokach, 1992	3.110	168	3	14	- 1	+ 3	+ 6	200 ppm Cu toegevoegd
Fryer, 1992	3.000	18	3	21	+ 25	+ 26	0	22 ppm Cu toegevoegd
Fryer, 1992	3.000	18	3	21	+ 25	+ 21	- 7	284 ppm toegevoegd
Hahn, 1993	3.000	60	6	21	+ 14 ^c	+ 13 ^c	0	8 ppm Cu toegevoegd
Hahn, 1993	3.000	60	6	14	+ 12 ^c	+ 13 ^c	- 1	8ppmCu toegevoegd
Master Mix, 1993	3.000	70	7	14	- 13 ^d	- 3	+ 11	250ppmCu toegevoegd
Master Mix, 1993	3.000	70	7	14	+ 12 ^d	+ 6	- 8	12 ppm Cu toegevoegd
Master Mix, 1993	3.000	70	7	14	- 28 ^c	- 26 ^c	+ 3	200 ppm Cu toegevoegd

Sporenelementen koper - biggen

■ Effect op dagelijkse gewichtstoename

	Con	CuSO4	Cuplex	Availa
Gr1	245	240	299	305
Gr2	504	529	547	577
Total	408	421	455	477

Sporenelementen koper - biggen

Effect op voederopname

	Con	CuSO4	Cuplex	Availa
FI1	300	353	374	353
FI2	746	745	783	784
Total	557	576	611	613

Sporenelementen koper - biggen

■ Effect op voederomzet

	Con	CuSO4	Cuplex	Availa
FC1	1.31	1.53	1.28	1.21
FC2	1.48	1.41	1.43	1.37
Total	1.41	1.43	1.37	1.30

Sporenelementen koper - biggen

■ Effect op sterfte

	Con	CuSO4	Cuplex	Availa
Mortality	3.06 %	1.85 %	1.02 %	1.83 %

Smaakstoffen

Zin of onzin ?

Smaakstoffen

- Doel: voederopname stimuleren
- Werking:
 - in meerkeuzeproef kan er effect zijn
 - blijvend
 - tijdelijk ... nieuwigheid
 - in proefgroep
 - vaak geen invloed
 - commercieel belang
 - tenzij onsmakelijk voeder door grondstoffen/geneesmiddelen

Conclusie

- Sterke, gezonde biggen bij geboorte
- met een goed bevolkt darmstelsel
- grote opname aan zeugenmelk tijdens lactatie
- gebruik prestarter (hygiëne, kwaliteit)
- voldoende drinkwater ter beschikking
- reduceer speenstress



Conclusie

- Goede voeding na spenen
 - hoogwaardige grondstoffen
 - speciale aanvullingen/grondstoffen
 - gepaste additieven
 - voldoende hoge voeder/energie-opname nastreven
 - zuurbindend vermogen 🐷



Voeding van varkens op bedrijfsniveau

Prof. Dr. Ir. Dirk FREMAUT
Hogeschool Gent - BIOT

Varkensvoerders zelf produceren

- Vorm:
 - Nat
 - Meel
 - Korrel

Brijvoeding

- Verstrekkingvorm
 - Investerings
 - Trog ?
- Voedermiddelen
 - Producten met hoog vochtgehalte
 - GMP gecertificeerd, vooral voor de klassieke bijproducten van de voedingsindustrie
 - Incidentele stromen ??? Soms zeer goedkoop doch niet GMP → weigeren !? In ieder geval voorzichtig zijn

Brijvoeding

- Voedermiddelen
 - Producten met hoog vochtgehalte
 - Dikwijls zuur →
 - pH <4.5: reductie bacteriële groei
 - Betere darmgezondheid
 - Schimmelvorming beperkt, doch mogelijk
 - CO₂ productie → druk in leidingen kan verhogen
 - Afname voederopname bij zeugen
 - Mycotoxinen (meestal al aanwezig)

Brijvoeding

• Beheersmaatregelen

- Geen 'open' opslag, altijd afdekken
- Silo's en tanks na iedere lading spoelen en/of reinigen
- Product bij gebruik op schimmel controleren en zichtbare schimmelplekken niet voeren
- Voederinstallatie regelmatig doorspoelen ter voorkoming van schimmel of broeivorming
- Ook droge bijproducten afgesloten bewaren (ongedierte, salmonellabesmetting, ...)

Brijvoeding

• Voordelen

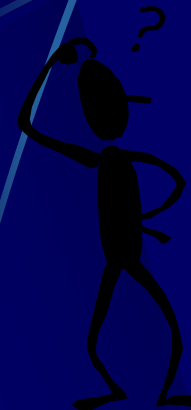
- VOP stijgt
- Goedkoper
- Gemakkelijk voeren + inmengen van allerlei grondstoffen vb CCM
- Gemakkelijker fasevoeding
- voorfermentatie

• Nadelen

- Kennis van voedermiddelen
- Kwaliteit van de voedermiddelen (vb Zoutgehalte...)
- Kostprijs installatie (afh van soort)
-

Het zelf mengen van voeders (droog)

Reden voor zelfmengen



- **Goedkoper produceren**
- Beter produceren
- Bedrijfsvoeder produceren
- Creëren van werkgelegenheid
- Valorisatie van eigen granen
- Afspraken met burens akkerbouwers

Goedkoper produceren

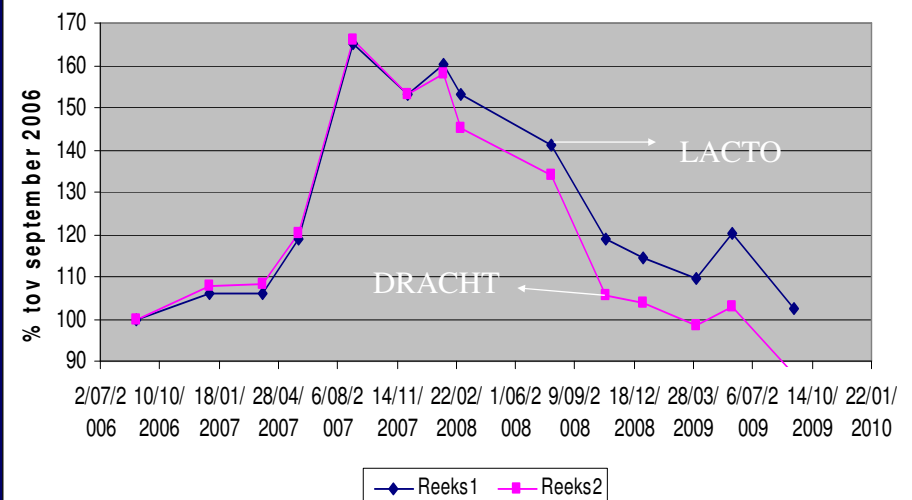
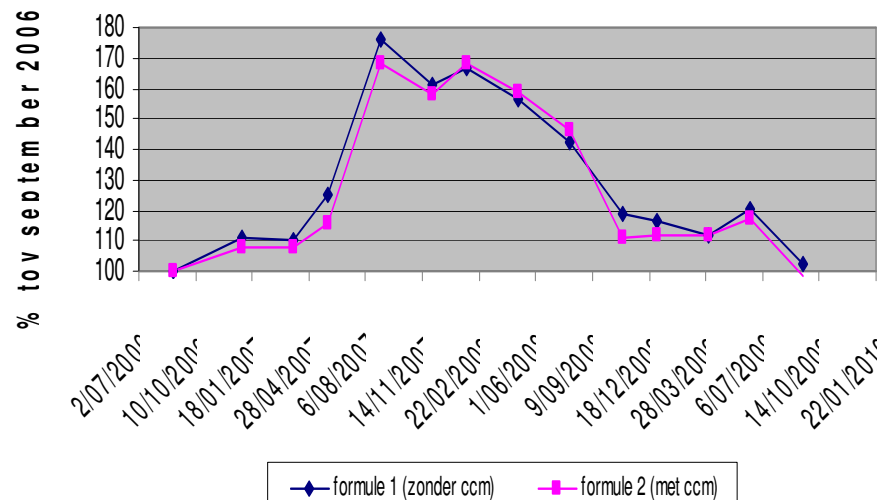
- ja kan, doch zal moeilijk zijn wanneer alles op eenzelfde basis vergeleken wordt (energie, arbeid, ..)
- ja , bij veel gebruik van eigen granen, en bij de vergelijking van eenzelfde formule
- ja, bij veel kleine mengsel of specialiteiten
- Met commerciële voeders is het verschil vaak gering tot zelfs duurder
- **MAAR HET VOEDER IS BETER !!!!!!!**

Goedkoper produceren

OPTIMALE KOSTPRIJS

= regelmatig herformuleren

Zie verder



Beter produceren

- Betere grondstoffen
 - geen of weinig bijproducten
 - gevaar voor idee dat het varken een rechtstreekse voedselconcurrent wordt van de mens
 - subsidies voor graanteelt (kleine boeren...grote boeren)
 - recyclage is niet per definitie slecht
 - Graanformules...
 - formules met weinig risico's

Beter produceren

- Graanformules
 - CCM/MKS
 - tarwe/gerst... zeer goed maar soms te duur voor de industrie
 - hoge verteerbaarheid
 - natuurlijk fytase (doch niet even effectief)
 - samenstelling van granen is constanter dan deze van bijproducten....; dus nutritioneel veiliger (industrie analyseert steeds)
 - geen of weinig ANF's (anders zijn er enzymen ter beschikking)

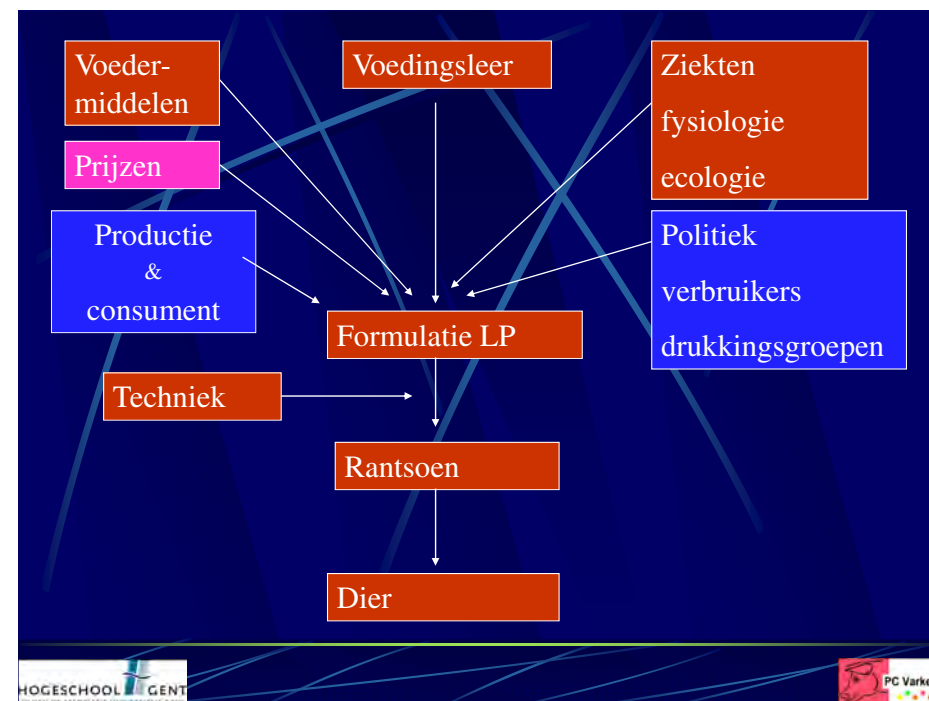
Beter produceren

- Graanformules bevatten weinig ANF's
 - ANF: wat is dat ?
 - Welk effect hebben ze op de vertering en darmgezondheid
- Formulatie
 - gevaar voor fouten
 - vanwaar zal de informatie komen
 - veevoederindustrie mbt aanvullende voeders
 - kernvoederbedrijven
 - privé bureaus
 - eigen ervaring/uitwisseling van ervaring (studiedagen)

Bedrijfsvoerders

- Met eigen geteelde gewassen
 - CCM + aanvullend voeder
 - Koolzaadschroot
 - Eigen droge granen
 - Erwtten/Gerst
- Of met toevallig beschikbare voedermiddelen

Het samenstellen van een rantsoen



bependingen

- Nutritioneel : max, min, max+min
- Voedermiddelen
 - Max
 - ANF
 - manipuleerbaarheid en structuur
 - mechanische verwerking
 - smakelijkheid van de grondstoffen
 - kwaliteit van eindproduct (consument, verwerking)
 - mestconsistentie, kleur van voeder
 - densiteit van de grondstoffen
 - gebrek aan kennis
 - Min: label, goede eigenschappen, subjectieve eig
 - Min + Max, vk kern

GRANEN

Samenstelling

RE	7	tot	12 %
RV	1.5		5 %
RC	2		10 %
OK	60		70 %
AS	1.5		4 %
vocht	12		14 %

GRANEN



TARWE

- niet te fijn malen
 - pastavorming >verteerbaarheid
 - maagerosie, torsie
- gebruik : in principe vrij
- RC: 2.3, RV 1.7, Z+S 60.8 → Laag RC gehalte
- Linol 0.68
- OEB: -15, DVE 91
- EW = 1.11, VEM 1064, MEIh 3041
- pentosanase, xylanase
- Eiwit: 11-12%, 0.35L, 0.20M
- **Risicos: mycotoxines, pesticiden, schimmels**

GRANEN



GERST

- menselijke voeding: gort
- Bierbereiding → draf
- Voedergraan
- RC: 6.0
- RE: 10BW laag: 0.36L, 0.17M
- OEB: -24, DVE: 78
- arm aan Ca
- zeer smakelijk
- S+Z: 52, RV2.3, linolz 0.9
- EW = 1.05, VEM970, MEIh=2770
- gebruik in principe vrij, normaal max 40 %
- aanleiding tot harde vetten
- **gevaar voor fusarium >>> groeivertraging**

GRANEN



TRITICALE

- Ontstaan door kruising tarwe-rogge
- Heeft klein ANF gehalte / trypsineremmer
- Hoog gehalte aan pentosanen → deze componenten nemen water op → toename viscositeit
- BW laag, doch hoger dan tarwe
RE 11.7, **0.49L, 0.23M**
- arm aan Ca
- RV 1.7, RC 2.5
- Linolz 0.66
- zeer smakelijk
- EW = 1.05, VEM 1060, MEIh 2760
- gebruik in principe vrij, normaal max 40 %
- **gevaar voor fusarium >>> groeivertraging**

GRANEN



MAIS

- (korrelmaïs)
- Energierijkste graan EW 1.21, VEM1053, MEIh 3326
- RC 2.30
- vrij gebruik voor alle leeftijden
- eventueel vlokken of exp voor zeer jonge biggen
- zeer smakelijk
- zeer onverzadigd, floppy fat: RE3.8/linol 1.9
- OEB -26, DVE 86
- BW zeer laag 9.1RE, 0.27L, 0.16M
- CCM (**aangezuurd, spil, ...**)
- Xantofyllen totaal 18 voor andere granen bijna nihil tot nihil
- **Zea Don**

Peulvruchten

- Vlinderbloemigen
- eiwit = legumine
- soms aanwezigheid van bitterstoffen (alkaloïden of HCN-houdende glucosiden)
- energie komt van zetmeel en vet (soms vetextractie)
- samenstelling verschilt meer dan bij granen
- RC is soms hoog, maar is normaal vrij goed verteerbaar
- malen wordt aangeraden
 - omdat de verteerbaarheid toeneemt
 - men voorkomt het 'zwellen'
- peulvruchten met laag vetgehalte hebben stoppende werking
- meest gebruikt = bonen en erwten

Peulvruchten

SAMENSTELLING

• RE	20 %	tot	40 %
• RV	1.2 %		40 %
• RC	4 %		20 %
• OK	25 %		50 %
• vocht	13 %		15 %

Peulvruchten



ERWTEN

- iets armer aan RE, rijker aan OK
- RE 22, 1.54L, 0.22M
- OEB 72, DVE 102
- EW 1.1, VEM 1016, MEIh 2710
- RC 5.5 S+Z 47, RV 1.1
- Xantophyllen 5.0 totaal
- erwten zijn goed verteerbaar en bevatten geen bitterstoffen
- normaal gebruik bij varkens
 - baby: 0%
 - big: 10%
 - afmest 15% of meer (recente lit, bretonnië)

Peulvruchten



ANDERE

- sojaboon
 - toosten ANF = antitrypsinefactor
 - max 15 bij varkens (sojax)
 - Volver of bijproducten
 - Linolzuur 9.95
 - Xantophyllen 3.00 totaal
 - EW 1.41, VEM 1340, MEIh 3620

OLIEHOUDENDE ZADEN & VRUCHTEN

- Niet op basis van familie
- koolzaad 20 % RE 43 % RV
- mosterzaad 29 29
- lijnzaad 21 34
- zonnebloemzaad
 - niet ontdopt 15 30
 - ontdopt 28 45
- katoenzaad
 - niet ontdopt 21 25
 - ontdopt 40 31
- Sesam, saffloer, hennep, niger, maan, ...
- palmpitten 9 50
- copra 7 63

OLIEHOUDENDE ZADEN & VRUCHTEN

- Cruciferen (koolzaad, raapzaad, mosterzaad) bevatten allen glucosiden



- glucosiden: meer in raapzaad dan in koolzaad
- opname wordt beperkt door smaak
- invloed op melk en slachtkwaliteit is ongunstig
- zeer weinig gebruikt

OLIEHOUDENDE ZADEN & VRUCHTEN

• Lijnzaad



- wordt rechtstreeks gebruikt in veevoeding
- zeer smakelijk
- bevat slijmstoffen in bast van het zaad, in warm water zwellen deze en wordt de verteerbaarheid + beïnvloed
- lijnolie werkt mestafdrijvend
- glucosiden worden door warmte afgebroken
- bevat caroteen
- melkvee = ++ melkplas, - melkvet max 1/2 kg/d
- varkens: zacht spek
- paarden glans

OLIEHOUDENDE ZADEN & VRUCHTEN

• Zonnebloemzaad



- weinig in varkensvoeding
- doppen hebben geen voedingswaarde
- + op verenkleed bij pluimvee
- Veel in granenmengelingen: vogels + kippen
- Bij knaagdieren

• Katoenzaad

- niet in varkensvoeding
- GOSSYPOL leghennen
- wel in melkvee en vleesvee (katoenvezels)
- Petfoods ?

PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING



PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING

- **Sojaschroot**
 - schroot en schilfers
 - Antitrypsinefactor
 - Indeling op basis van herkomst of eiwitgehalte
- Soja44
 - RE 44, 2.7L, 0.60M
 - RV 1.9, linolz 0.67
 - RC 6.4
 - EW 0.93, VEM 1004, MEIh 2077
 - DVE 229, OEB 172

PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING

- **ZONNEBLOEMSCHROOT**
 - grote variatie in kwaliteit (graad van ontdoppen)
 - gebruik
 - melkvee goed
 - vleesvee, vleesvarkens niet te veel anders zacht spek
 - legpluimvee goed
 - vleeskippen, niet te veel
 - oppassen voor hoog zand of dopgehalte
 - RE 28 tot 38 % (bij 33%: 1.12L, 0.73M OEB 166, DVE 108)
 - RV 2.0, linolz 0.85
 - EW 0.61, VEM 700, MEIh 1490 → hoog RC (afh ontdop) 22.7 %

PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING

- **KOOL- & RAAPZAADPRODUCTEN**
 - zeer goed verteerbaar
 - bittere smaak dus hoeveelheid beperken bij jonge "

	Koolz schr	erwt	soja
RE:	34.2	21.8	40-48
RV:	2.4	1.12	2.5-1.6
Lys:	1.78 (1.32)	1.55(1.29)	2.28-3.0 (2.08)
Nev:	1498	2236	1953-2036
LYS/RE	5.2	7.1	5.5
M+C/RE	4.5	2.3	2.8

PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING

● KOOLZAADSCHILFER & KOEK

- Bevat meer olie (afhankelijk van persing)
- RV 8-9% , linolz 1.5%
- EW 0.81, VEM 1060, MEIh 2260
- RE 33.8 % 1.7L, 0.7M

PRODUCTEN VAN DE OLIEBEREIDING

● KOKOS & Palmpitproducten

- vet is sterk verzadigd en bevat korte vetzuren >> HARDE lichaamsvetten
- zeer goed verteerbaar
- zeer smakelijk en goede energieaanbrenger
- melkvee 1.5-2 kg/d +invloed op melkvet
- hard vet (linolz 0.035schr, 0.133 koek)
- RE 20.6%, 0.47L, 0.29M, -2.4OEB, 155DVE
- EW 0.83, VEM 900, MEIh 1345 schilfers 1.00/1066/1923
- RV 2.7% RC 13.6% schilfers: 8.9/12.9

Verontreiniging met zand

PRODUCTEN VAN DE ZETMEELBEREIDING

● Zemelen

- zaadhuid + weinig aleuron + zeer weinig endosperm
- tarwe RE 12-16%; RC 8.5-12%
- zeer smakelijk voor alle dieren
- +water > brij > laxerend effect
- droog > stoppend effect
- wordt weinig gebruikt in PL, biggen en afmest omdat het RC te snel oploopt

PRODUCTEN VAN DE ZETMEELBEREIDING

● GRINT

- zaadhuid + meer aleuron + meer endosperm
- RE 15-18%; RC 6-8.5%
- zelfde kenmerken als zemelen
- komt vaak op de markt met grint (zemelgrint)

● GRIES

- aleuron + nog meer endosperm
- RE 16-18%; RC 4-6%
- wel bruikbaar bij varkens en pluimvee
- zeer smakelijk, dus ook voor babybiggen

PRODUCTEN VAN DE ZETMEELBEREIDING

● Kiemen

- rijk aan onverzadigde vetzuren
- gemakkelijk ranzig worden
- RE 35%; RV 11%
- wordt soms gebruikt voor oliewinning
- (restproduct is koek, schilfer, schroot)
- vb mais

PRODUCTEN VAN DE ZETMEELBEREIDING

● Achtermeel

- voerbloem, voermeel
- laatste bloemfractie die vrijkomt bij de bloembereiding
- RE 15%; RC 2%
- kan bijgevolg in alle rantsoenen gebruikt worden

PRODUCTEN VAN DE ZETMEELBEREIDING

TARWE
GERST
HAVER
ROGGE
RIJST
MAIS



Aardappelbijproducten

- Aardappeleiwit:
 - RE 75.5%, 5.9L, 1.7M, EW 0.99, VEM 1060, MEIh 3344, RC 0.82
- Aardappelmeel:
 - EW 1.04, VEM 961, MEIh 2708, RE 9.5 RC 2.7, Z+S 64.0
- Aardappelzetmeel;
 - EW 0.9, VEM 1094, MEIh nb, 0.5%RE, z+s 80.6, RC 0.5
- Aardappelpulp:
 - 4.6%RE, EW 0.88, VEM 884, RC 16.6, s+z:40.3 (RE varieert 5-10%)
- Aardappelstoomschillen:
 - 11.8%RE, s+z 40.6, EW 0.96, VEM 916, RC 5.4
- Aardappeldiksap:
 - 19.7%RE, s+Z: 3.11, as 18%, RC:0.0, VEM 501

Bijproducten van suikerraffinage

- Bietenpulp
 - 9.3%RE, s+Z: 6%, EW 0.8, VEM 935, MEIh nb, RC 18.5 OEB -60, DVE 100
- Bietsuiker
 - 99.5 suiker, OEB -150, DVE 95, RE=0, EW 1.39, VEM 1322, MEIh 3927
- Bietmelasse (ongeveer gelijk aan rietmelasse)
 - 8.5%RE, OEB -3.65, DVE 49, suiker 47.5, EW 0.80, VEM 763, MEIh 1857
- Bietvinasse
 - 23.5%RE, suiker 3, 0.19L, **0.47M**, EW 0.40, VEM 607, OEB 166, DVE 34

Bijproducten van fruitindustrie

Citruspulp

- RE 6%, OEB -66, DVE 72
- RC 12.4
- EW 0.95, VEM 963, MEIh nb
- Suikers 17, suikers + zetmeel 23

Bijproducten van melkindustrie

- Melkpoeder
 - Volle:
 - 27.8%RE, 2.28L, 0.72M, 24.5%RV, 0.45linol: 39.50 lactose !!!
 - Magere
 - 34.7 %RE, 2.8L, 0.85M, 1.60RV, 0.03 linol, 51.00 lactose
- Karnemelkpoeder
 - 30.6%RE, 2.51L, 0.79M, 3.6%RV, 42.0% lactose
- Zure kaaswei
 - 10.0%RE, 0.72L, 0.16M, 0.8%RV, 65% lactose
- Zoete weipoeder
 - 12.5%Re, 0.8L, 0.18M, 0.9%RV, 75.0%lactose

Groenvoeders

LUZERNEMEEL

- Indeling op basis van eiwitgehalte (15 tot 23%)
- RE **14.1** %, 0.56L, 0.19M, 9.7 OEB, 64 DVE)
- Xanthophyllen 120 totaal
- RC: 28.30 %
- EW 0.51, VEM 611, MEIh 670

GRASMEEL

- Re 13.6 %, 0.64L, 0.20M, 0.82 OEB, 54 DVE
- Xanthophyl: 150
- RC 25.10
- EW 0.56, VEM 660, MEIh 705

STRO

- Re 2.5 %, Xanthophyl=0, RC =43.00
- EW 0.20, VEM 434, MEIh nb

Uw formule is nooit af !

- Prijzen veranderen dagelijks
- Wijzigingen in de samenstelling van de voedermiddelen
- Wijzigingen in de behoefte van uw dieren
 - Seizoenen
 - Genetica
 - Management
 -