

# Relatie voeding en vruchtbaarheid bij vleesvee

Leo Fiems

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek

Eenheid Dier

[www.ilvo.vlaanderen.be](http://www.ilvo.vlaanderen.be)

Beleidsdomein Landbouw en Visserij

# Inhoud van presentatie

## Relatie voeding - vruchtbaarheid

### 1. Inleiding

### 2. Voeding - vruchtbaarheid ♀

- **Geslachtsrijpheid (1<sup>e</sup> oestrus)**
- **Niet-drachtige dieren**
- **Drachtige dieren**

### 3. Voeding - vruchtbaarheid ♂

- **Puberteit**
- **Fokstieren**

### 4. Besluiten

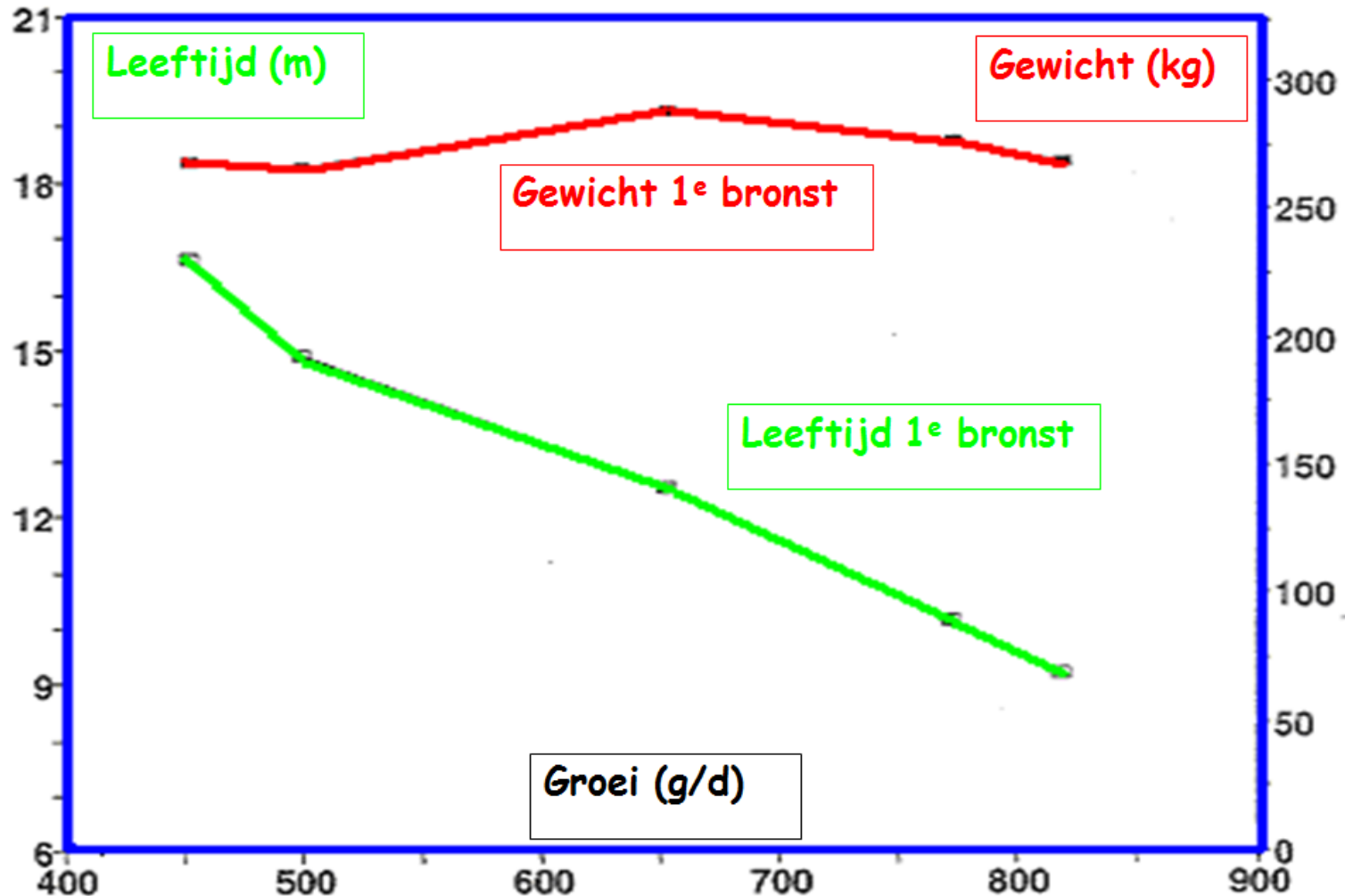
### Voeding

- **Energie**
- **Eiwit**
- **Mineralen**
- **Vitaminen**

# Voeding - vruchtbaarheid ♀

## Geslachtsrijpheid bij vaarzen

Invloed van groei op leeftijd & LG bij 1<sup>e</sup> bronst



# Voeding - ontwikkeling van dikbilvaarzen

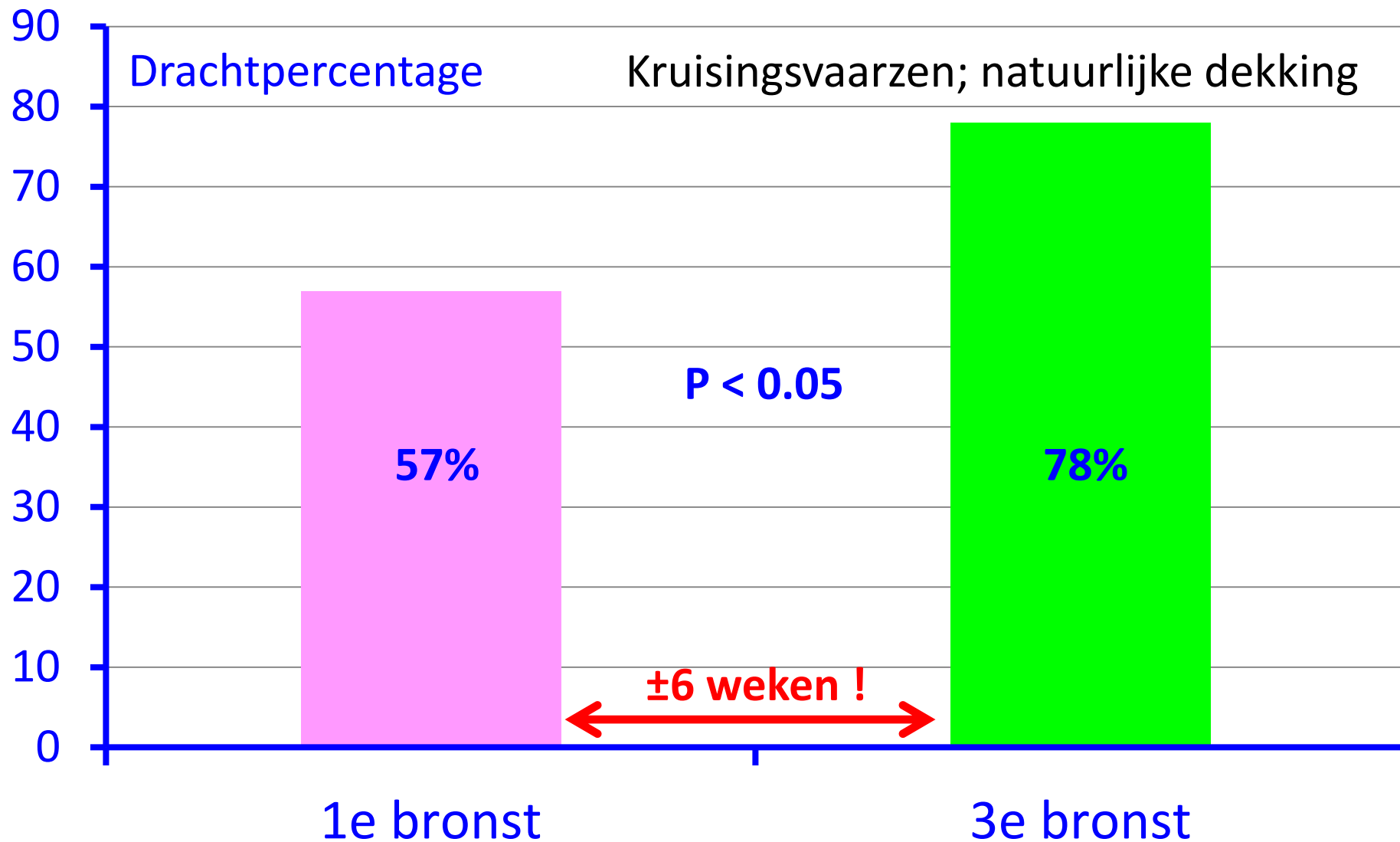
**Doelstelling:** 1<sup>e</sup> kalving op 24 maanden, 600 kg (bij kalving)

Groeiachterstand op 4 maand leeftijd: **geen** inhaalgroei

<b>Beweiding; bietpulp, BP</b>	<b>2 kg/d</b>	<b>Ad lib</b>
Gewicht: 175-225 kg	0,48	0,55 <sup>ns</sup>
<b>Beweiding; ad lib</b>	<b>BP</b>	<b>0,8 BP + 0,2 sojaschroot; SS</b>
Gewicht: 235-315 kg	0,59	0,85*
<b>Gewicht: 190-330 kg</b>	<b>Weide, 3 kg/d 0,8 BP + 0,2 SS</b>	<b>Stal Maïskuilvoer + krachtvoeder</b>
	0,60	0,81*

\* P<0,05

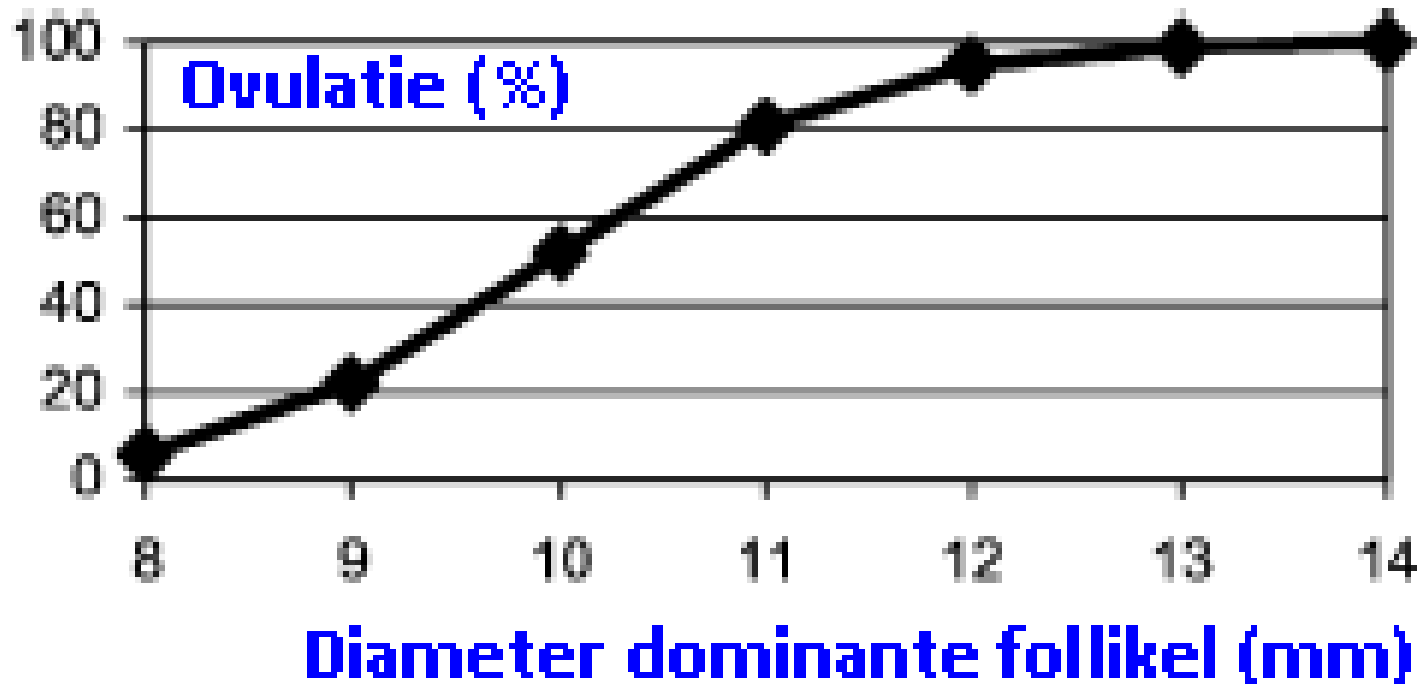
# Eerste bronst: minder vruchtbaar



# Voeding van niet-drachtige dieren

## Energie

- Energiebeperking leidt tot:
  - tragere groei van dominante follikel
  - anoestrus
- Begin van de anoestrus is variabel (duur na beperking)



(Diskin et al., 2003)

# Energie

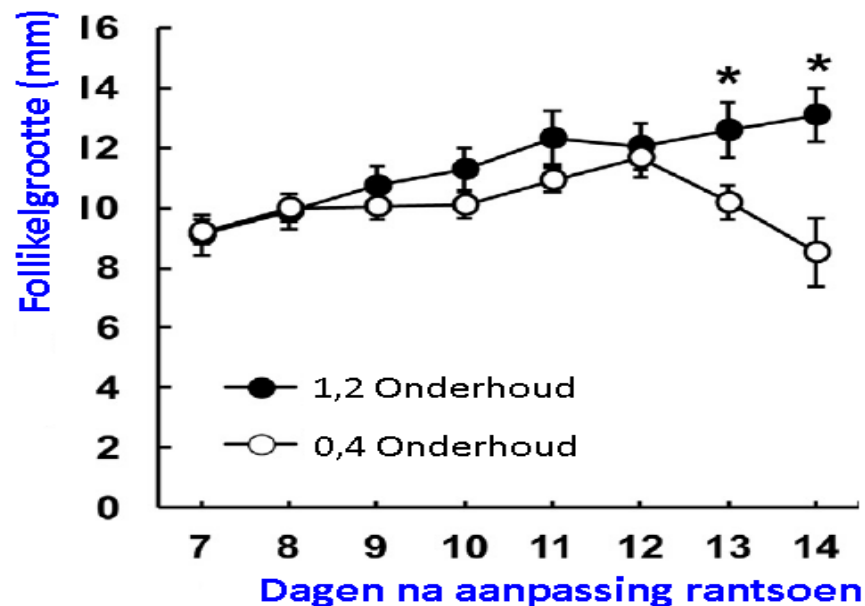
Duur 21 d	1,2 Ond.	0,4 Ond.
Aantal vaarzen	13	19
LG start (kg)	341	349
LG na 21 d (kg)	344	327
Ovulaties: N	13	8
%	100	42,1

< 0,6 - 0,4 onderhoud:  
follikelgroei ↓

(Diskin et al, 2003)

- Angus × Hereford vaarzen
- 14-15 m.; cyclerend
- aanpassingsperiode: 10 d., 1,2 ond.

(Lents et al., 2013)



# Energie

- Charolais kruisingsvaarzen 18-24 m;  $\pm 500$  kg
- 4 rantsoenen: - graskuil al + 3 kg/d gerst of BP/citruspulp ( $\pm 50/50$ )  
- 1kg/d graskuil + a.l. gerst of BP/citruspulp
- na 100 d: CIDR (progesteron) 7 d.; KI na 56 & 72 u
- superovulatie
- slachting 6, 7 of 8 d. na 1<sup>e</sup> inseminatie; recuperatie van foetussen

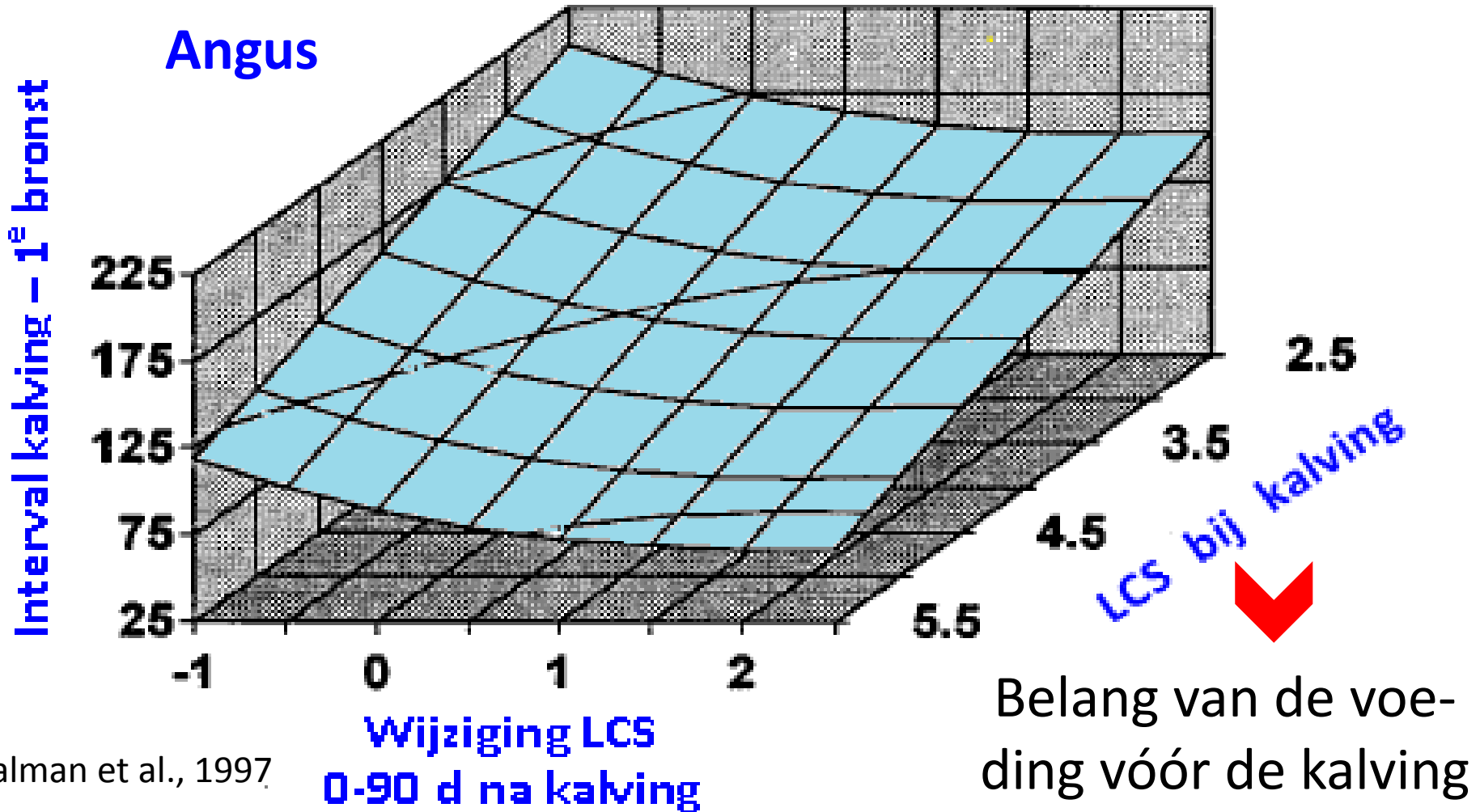
## **Resultaten:** BP/citruspulp en gerst a.l. vs 3 kg/d:

- zwaardere dieren ( $P < 0,01$ )
- kleiner aantal gele lichamen ( $P = 0,06$ )
- minder embryo's ( $P < 0,05$ ); BP/citruspulp > gerst

(Yaakub et al., 1999)



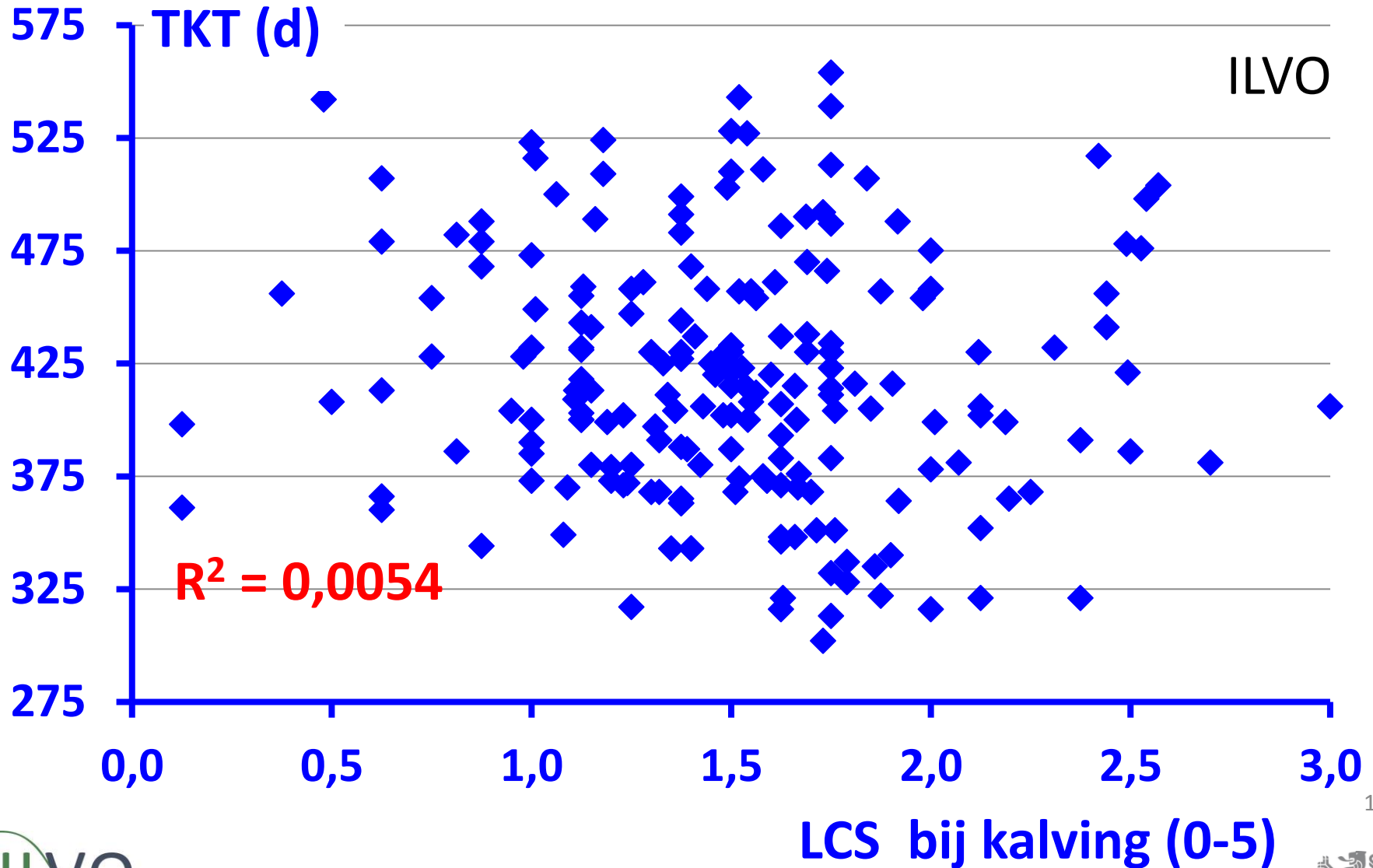
# Energie



↓ LCS → oxidatieve stress (ROS) ↗ → **verstoring vruchtbaarheid**

**Dikbilvaarzen !!! Zie verder**

# Energie: TKT i.f.v. LCS bij kalving



# Energie: extra vet

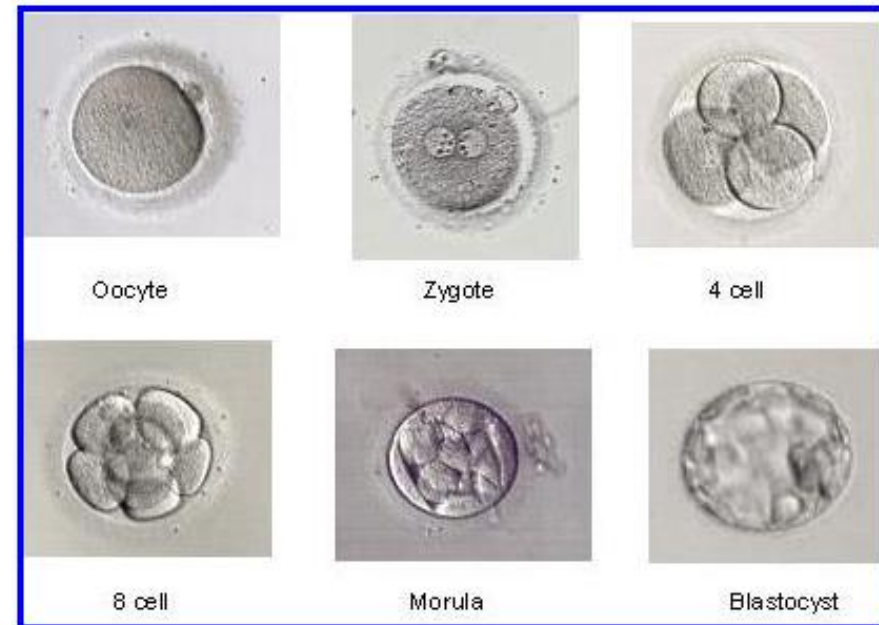
- groei van follikel begint reeds vóór kalving
- extra vet: actie via insuline, cholesterol + hormonen, ...
- **NIET** systematisch betere resultaten
  
- **ILVO**: 2,5% extra vet (sojabonen);  $\pm 60$  d vóór kalving
- iso-energetische rantsoenen, normvoeding
- **GEEN** verbetering van TKT

# Eiwit

- Minder belangrijk dan energie
- eiwittekort: opname ↘ → energie ↘
- veel eiwit en weinig energie: extra energie → ureumexcretie
- te veel eiwit of veel OEB **kan** schadelijk zijn → ureum
- Vleesvee **???** 150% norm: niet nadelig (Gunn et al., 2014)

## Onderhoud

Ureum (g/d)	0	75
RE (% in DS)	13	18,5
Bloedureum (mg/dl)	<b>22</b>	<b>31*</b>
Blastocysten (na 11 d IV; %)	<b>82,5</b>	<b>64,3*</b>
	<b>*P &lt; 0,05</b>	



(Ferreira et al., 2011)

# VEM & DVE behoeften van dikbilvaarzen

Leeftijd (maand)	Gemiddeld gewicht (kg)	Groei (g/d)	Opname per dag		
			DS (kg)	VEM	DVE (g)
3 – 6	155	800	4–5	3000	275
6 – 9	220	750	4,5–5,5	3865	320
9 – 12	290	750	5–6	4925	375
12 – 15	360	750	6–7	5950	425
15 – 18	425	750	7–8	6880	465
18 – 21	495	750	8–9	7865	510
21 – 24	570	850	8–9	8630	655
24	510			<b>±1000 VEM/kg DS</b>	

# Voeding van drachtige dieren

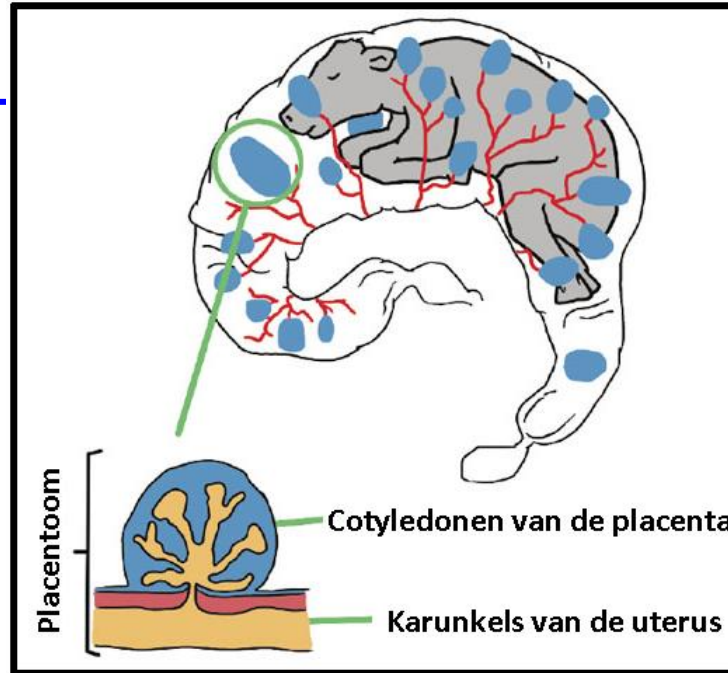
## Ontwikkeling fetus & vruchtvliezen

Pasgeboren kalf	BWB	HF	
Geboortegewicht (kg)	52,5	42,7	P < 0,001
Water (g/kg)	747	719	
<u>Eiwit</u> (g/kg)	173	174	<b>Behoeftte aan</b>
<u>Vet</u> (g/kg)	30	28	<b>nutriënten</b>
<u>Ca</u> (g/kg)	10,6	13,1	Bron: ILVO
<u>P</u> (g/kg)	6,5	7,1	Bell et al., 1995
<u>Energie</u> (MJ/kg)	5,1	5,8	House & Bell, 1993

# Ontwikkeling fetus & vruchtvliezen

## Vruchtvliezen

Gewicht (kg)  
 Water (g/kg)  
 Gewicht (kg DS)  
Ca (g/kg)  
P (g/kg)



**BWB**

**HF**

Aantal cotyledonen\*

Oppervlakte cotyledonen\* (m<sup>2</sup>)

Placentale efficiëntie\*

Kalf & nageboorte (kg DS)

5,60

5,31<sup>ns</sup>

904

903<sup>ns</sup>

0,53

0,51<sup>ns</sup>

0,23

0,23<sup>ns</sup>

0,51

0,55<sup>ns</sup>

109

111<sup>ns</sup>

0,50

0,53<sup>ns</sup>

100,2

78,7<sup>\*\*\*</sup>

13,16 ↔ 12,32

**+7%**

**\*\*\* P < 0,001**

15



# Energie- & eiwitbehoeften voor koeien

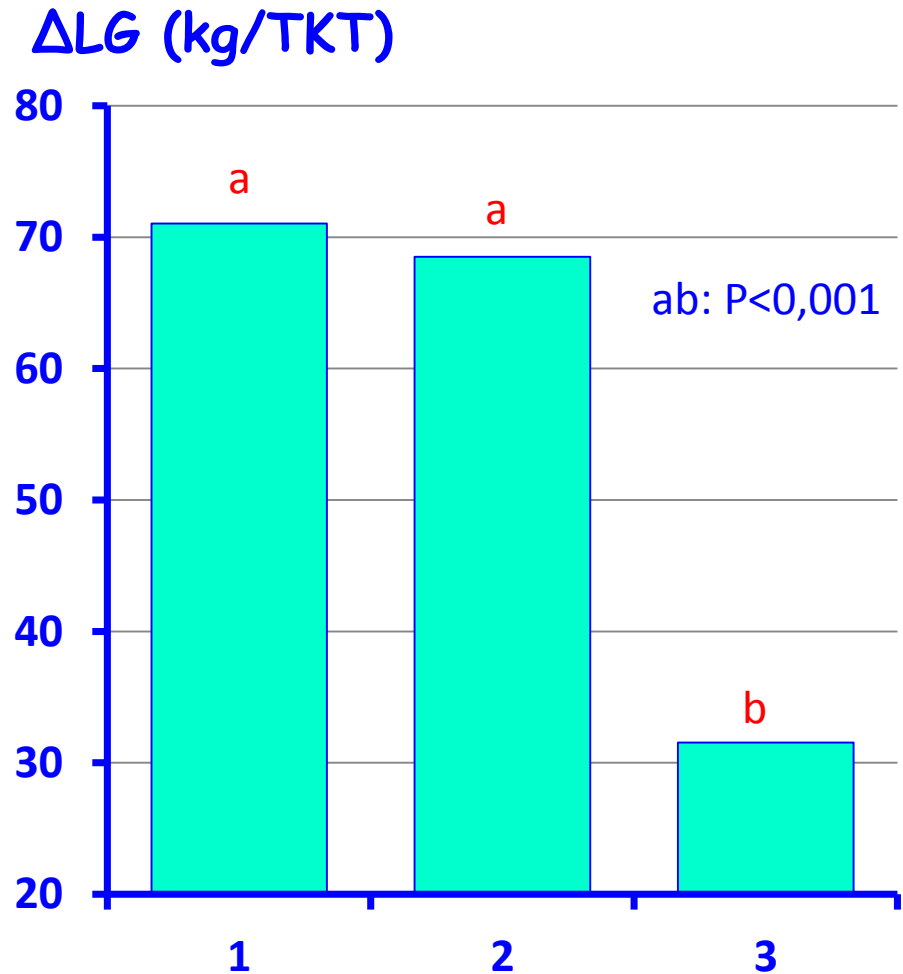
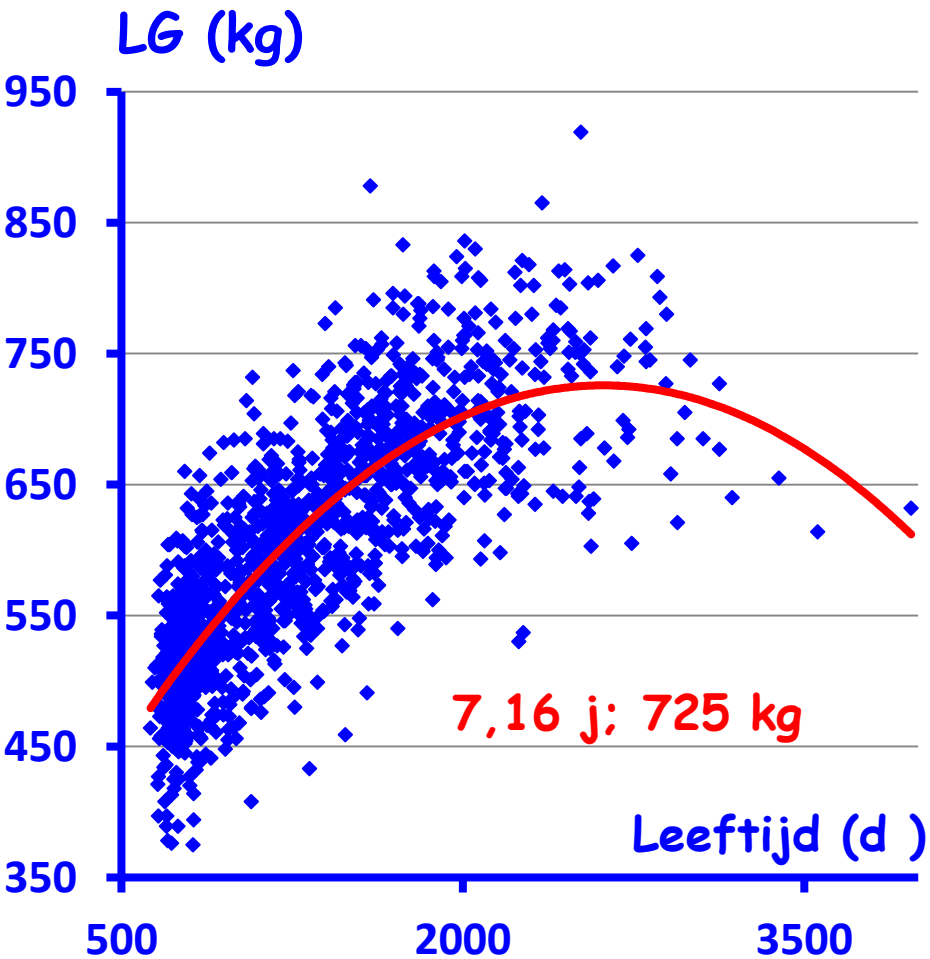
	Energie		Eiwit	
1. Onderhoud	$(6,45 \times LG) + 1265$		$LG/10 + 54$	
2. Melkproductie	442 VEM/kg Mm		52 g/kg meetmelk (Mm)	
3. Drachttoeslag*	Melkvee	<b>BWB</b>	Melkvee	<b>BWB</b>
7 <sup>e</sup> maand	850	<b>910</b>	105	<b>112</b>
8 <sup>e</sup> maand	1500	<b>1605</b>	180	<b>193</b>
9 <sup>e</sup> maand	2700	<b>2890</b>	280	<b>300</b>
4. Jeugdtoeslag				
Na 1 <sup>e</sup> kalving	660	<b>660</b>	37	<b>37</b>
Na 2 <sup>e</sup> kalving	330	<b>660</b>	19	<b>37</b>
Na 3 <sup>e</sup> kalving		<b>330</b>		<b>19</b>

\* NRC (1996): energie- & eiwitbehoeften o.b.v. verwacht geboortegewicht

Kalf + nageboorte BWB: 7% zwaarder dan Holstein (DS)!



# LG evolutie van Witblauwe dikbilkoeien



(Fiems & Ampe, 2015)

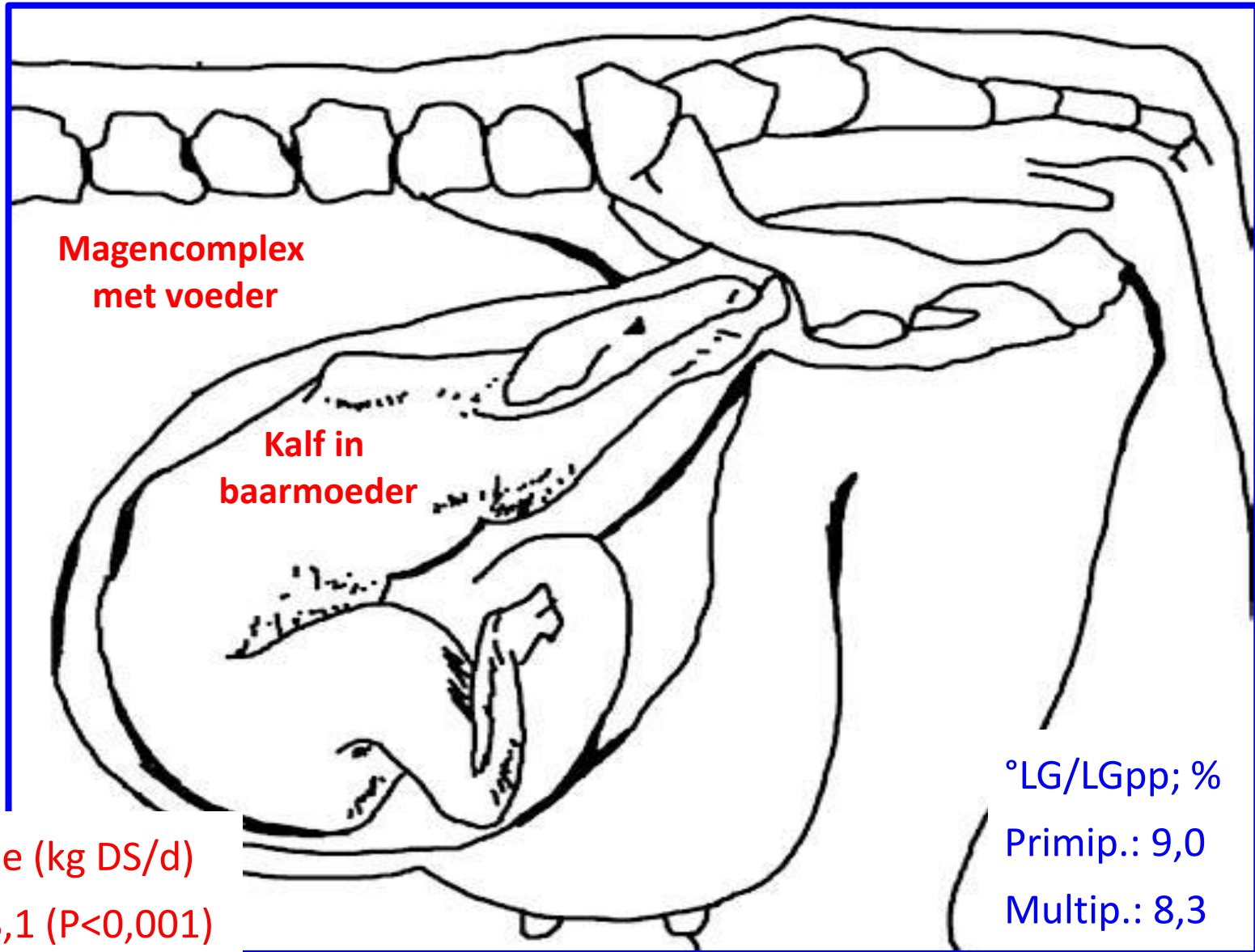
# $\Delta LG$ van 0-100 d voor kalving (kg/d)

	$LG_{VK}$ (kg)	<550	551-600	601-650	>650
Aantal		48	104	99	61
$LG$ bij conceptie (kg)		393 <sup>a</sup>	411 <sup>b</sup>	432 <sup>c</sup>	454 <sup>d</sup>
$^{\circ}LG$ kalf (% $LG_{NK}$ )		9,7 <sup>a</sup>	9,3 <sup>a</sup>	8,9 <sup>b</sup>	8,2 <sup>c</sup>
$\Delta LG$ 100d voor kalving		-0,30 <sup>a</sup>	-0,20 <sup>b</sup>	-0,13 <sup>bc</sup>	-0,05 <sup>c</sup>
Aug.-okt.		-0,37 <sup>a</sup>	-0,52 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> -0,50 <sup>a</sup>	-0,35 <sup>a</sup>
Feb.-apr.		-0,11 <sup>a</sup>	0,10 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0,08 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>

Fetale programmering ?

(Fiems & De Brabander, 2009)

# Competitie tussen vrucht en voeder



Magencomplex  
met voeder

Kalf in  
baarmoeder

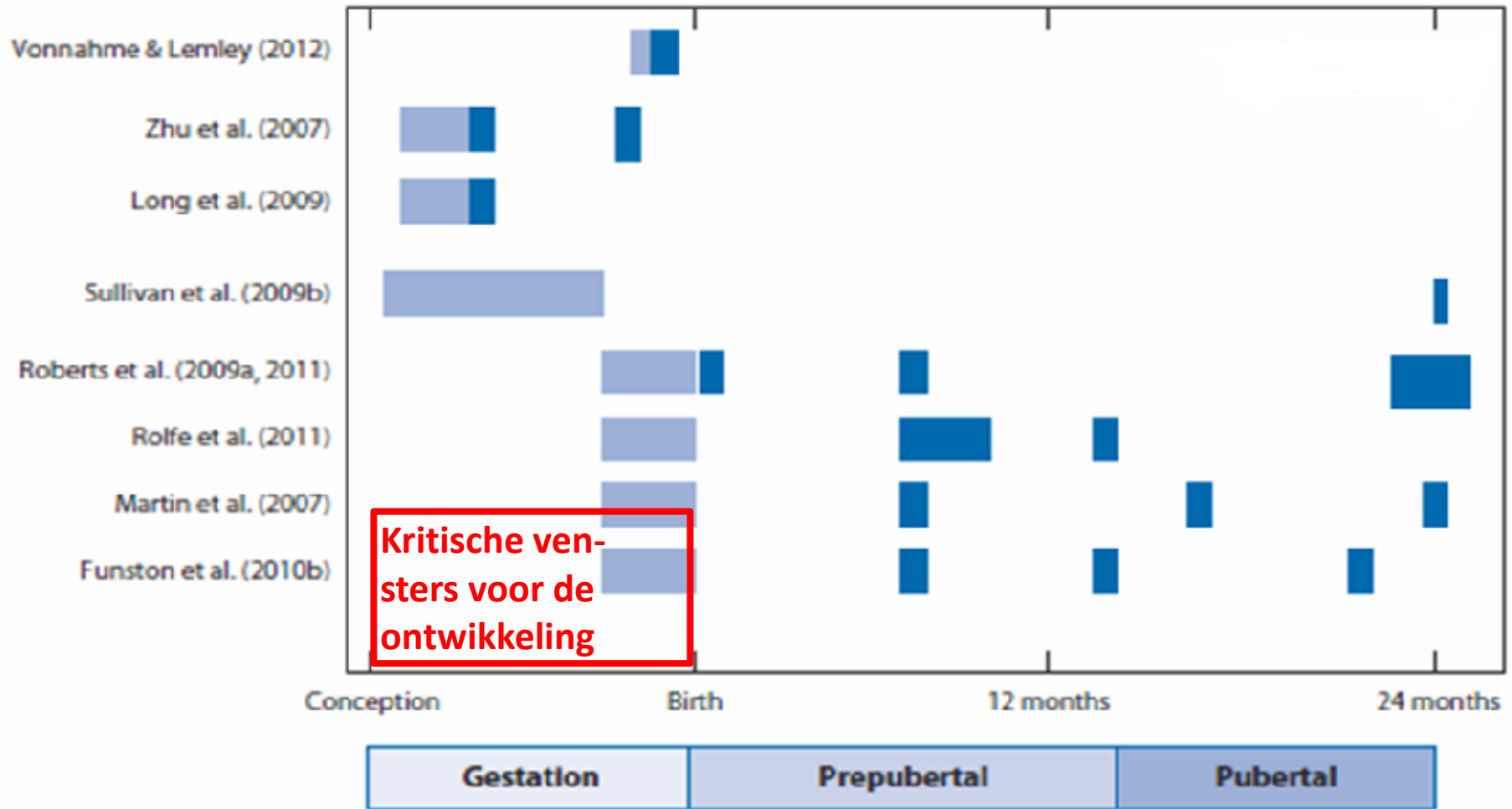
°LG/LGpp; %	HF
Primip.: 9,0	7,5
Multip.: 8,3	6,5

Opname (kg DS/d)  
**BWB: 8,1 (P<0,001)**

**HF: 10,4** Fetale ontwikkeling: weerslag op latere prestaties

(Johanson & Berger, 2003)

# Fetale programmering

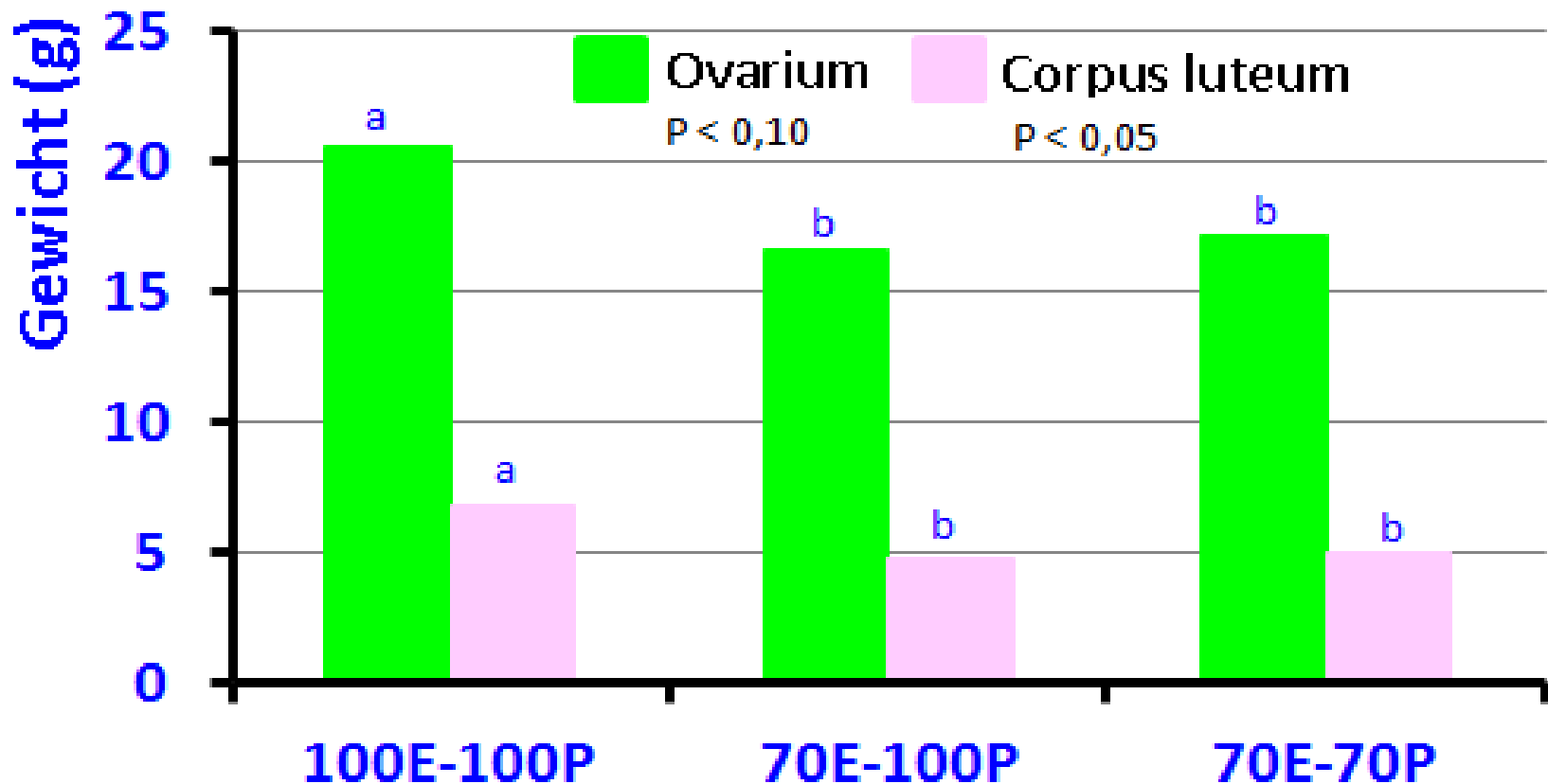


Kritische vensters voor de ontwikkeling

Maternaal nutriëntenaanbod tijdens de dracht  
Effect bij nakomelingen

# Fetale programmering

- Angus kruisingen; voederbeperking 45-185 d
- -30% energie (E) en -30% E + eiwit (P)
- ♀ nakomelingen: oestrussynchronisatie 15 d vóór slachten; ovaria



# Fetale programmering

Invloed van extra eiwit bij de koe op de prestaties van nakomelingen ♂

	Martin et al., 2007		Funston et al., 2010			
Getuige	+0,45 kg/d		+0,40 kg/d			
	42% RE		31% RE			
	7-9 <sup>e</sup> m		±160-260d			
Leeftijd 1 <sup>e</sup> bronst (d)	334	339	↔	366	P<0,05	352
Drachtigheid (%)	80	93	↔	80	P=0,13	90

# Mineralen

**Fosfor (P)**, het vruchtbaarheidsmineraal: P-tekort zorgt voor slechtere vruchtbaarheid, verminderde ovariële activiteit, onregelmatige bronsten, latere geslachtsrijpheid, lager drachtpercentage

**Calcium (Ca)**: belangrijk voor Ca/P (1,5-2) en vorming van nierstenen

**Magnesium (Mg)**: niet rechtstreeks betrokken bij vruchtbaarheid; onrechtstreeks: co-factor in meer dan 300 enzymesystemen die instaan voor de stofwisseling van koolhydraten, eiwit en vet (→ energie); antagonisme met kalium

P, Ca & Mg: vooral aanwezig in het skelet

# Mineralenbehoefte tijdens de dracht

**+35%**

Weken voor kalven	g/dag		Melkvee g/kg DS		Witblauw g/kg DS	
	8-4	3-0	8-4	3-0	8-4	3-0
Calcium	27	31	2,4	2,8	3,3	3,8
Fosfor	21	22	1,9	2,0	2,6	2,7
Magnesium (K !)	22	23	1,9	2,1	2,7	2,8
Natrium	7,6	6,6	0,7	0,6	0,9	0,8
					8,1 kg/d DS	

CVB, 2005



# Sporenelementen

**Iodium (I):** I-tekort resulteert in anoestrus, embryonale sterfte, abortus, ophouden van nageboorte, daling van libido en spermakwaliteit

**Ijzer (Fe):** Fe-tekort: fetale anemie → abortus; antagonisme met Cu

**Kobalt (Co):** Co-tekort: latere geslachtsrijpheid, anoestrus, abortus

**Koper (Cu):** Cu-tekort is verantwoordelijk voor vroege embryonale sterfte, het ophouden en de necrose van de nageboorte

→ Continentale rassen: 50% hogere behoefte (Herd, 1997)

→ Antagonisme met zink, zwavel, ijzer en molybdeen

# Sporenelementen

**Mangaan (Mn):** Mn-tekort resulteert in stille en onregelmatige bronst, anoestrus, slechtere bevruchting, misvormde kalveren, abortus, zwakke libido en afwijkende spermatogenese

**Selenium (Se):** Se-tekort: abortus, ophouden van nageboorte, baarmoederontsteking

→ Interactie met zwavel en jodium

**Zink (Zn):** nodig voor het bereiken van de geslachtsrijpheid, de aanvang van de bronst, de ontwikkeling van de testes, de spermakwaliteit, de libido, het voorkomen van klauwproblemen

→ Antagonisme met calcium, koper, ijzer

→ **Optimale mineralenvoorziening met uitgebalanceerde verhoudingen !**

# Se-supplementatie bij dikbilkoeien

Se: 0,1-0,3 ppm (norm); **2 ppm = maximum toelaatbaar !**

( $\mu\text{g/L}$ )	Se-gist 0,5 ppm	Na-Se 0,5 ppm	Na-Se 0,1 ppm
<b>Koeien (plasma)</b>			
2 m voor kalving	41	42	57
1 m voor kalving	89 <sup>a</sup>	82 <sup>a</sup>	53 <sup>b</sup>
Kalving	124 <sup>a</sup>	91 <sup>b</sup>	56 <sup>c</sup>
<b>Kalveren (geboorte)</b>	98 <sup>a</sup>	63 <sup>b</sup>	44 <sup>c</sup>
<b>Biestmelk</b>	200 <sup>a</sup>	100 <sup>b</sup>	80 <sup>b</sup>

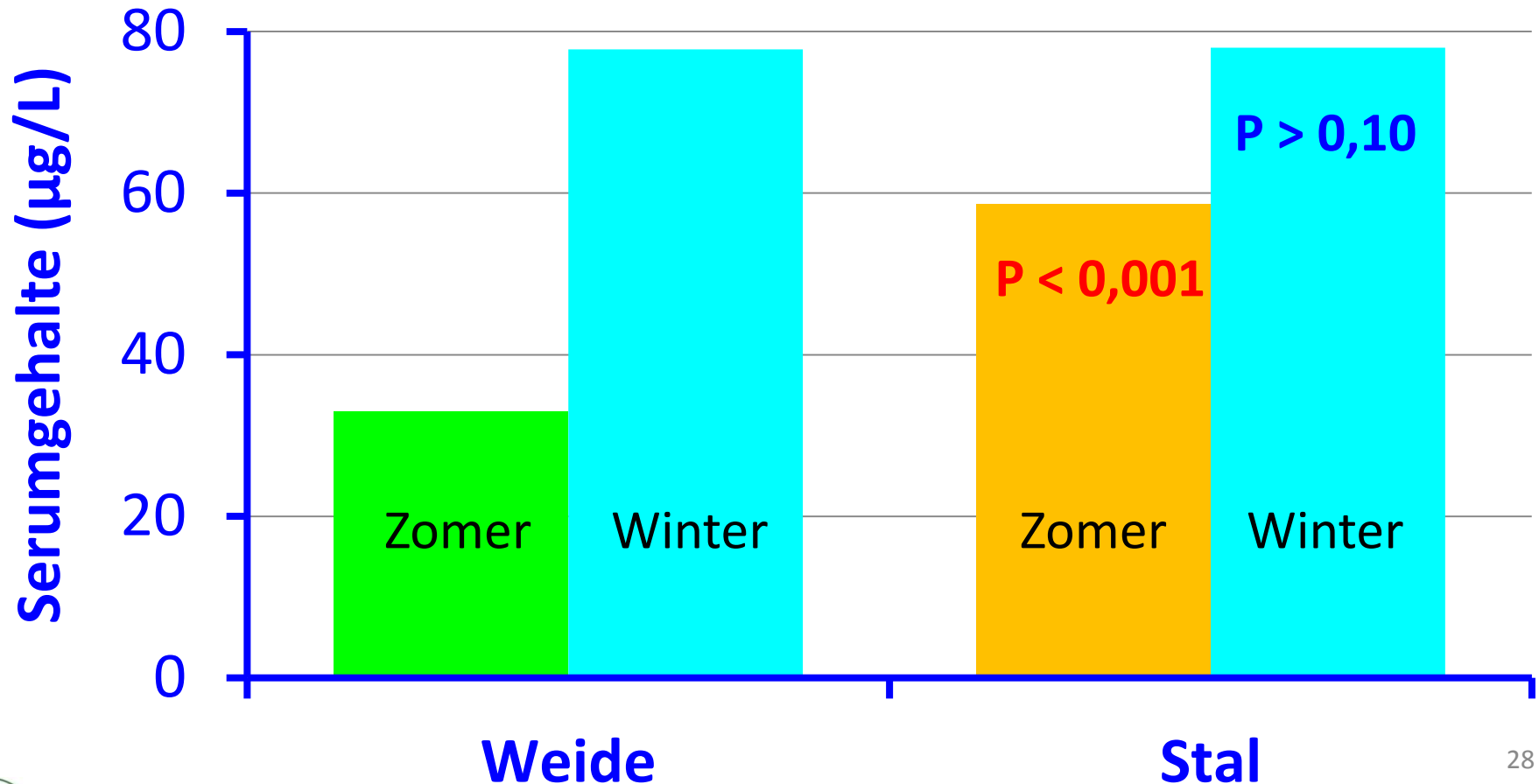
(Rollin et al., 2007)



# Invloed van management op Se in serum

Witblauwe ♀ ; Zomer: stal maiskuil + KV (85/15) vs weide + 3 kg/d/d

Winter: maiskuil + graskuil (60/40) + sojaschroot + kern



# Vitaminen

**Vitamine A:** tekort: uitstel van de geslachtsrijpheid, abortus, embryonale sterfte, ophouden van nageboorte, baarmoederontsteking, minder libido en spermatogenese  
 $\beta$ -caroteen = precursor van vit. A; hoge concentratie in corpus luteum

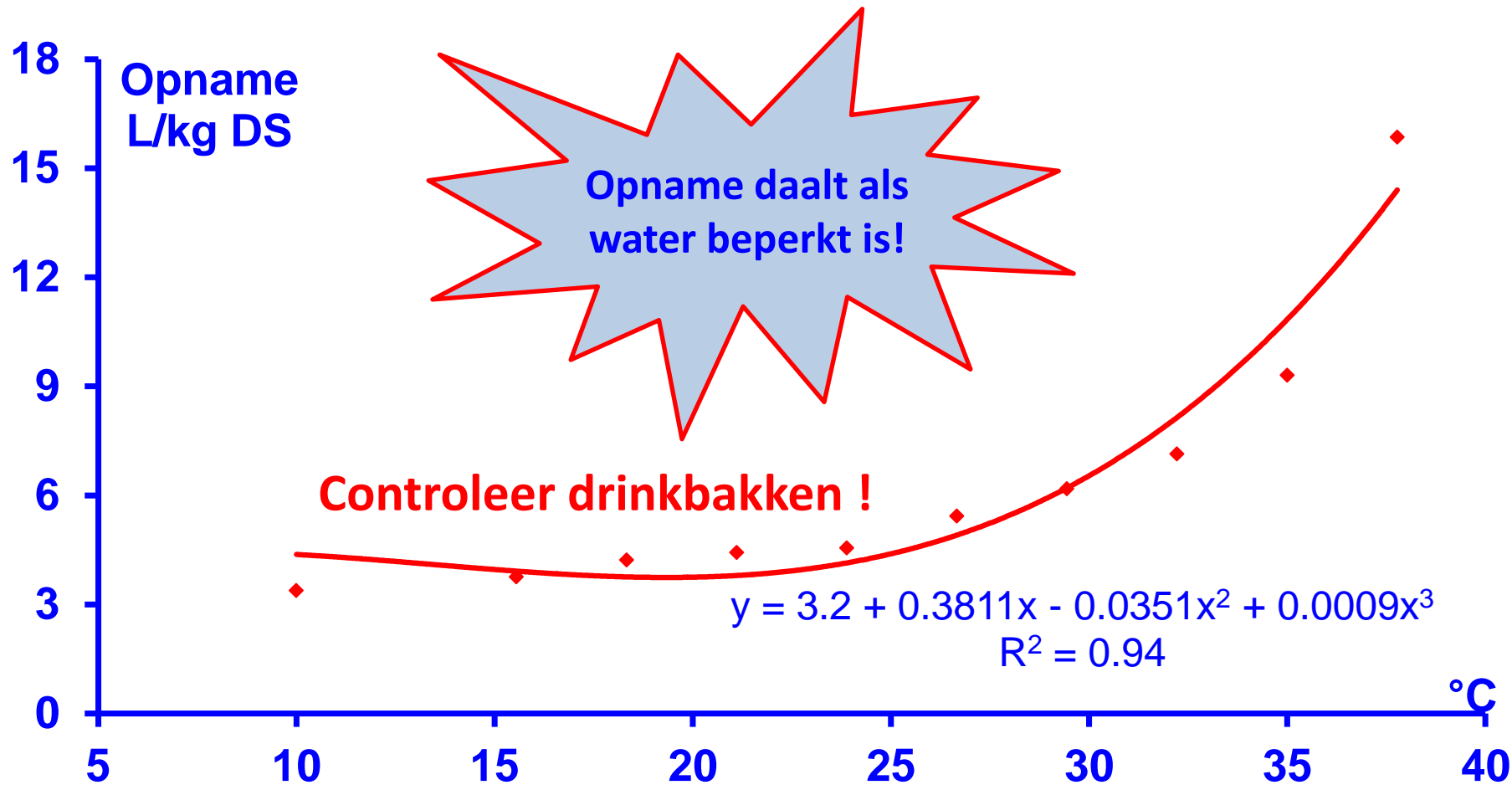
**Vitamine D:** nodig voor een normale Ca- en P-stofwisseling

**Vitamine E:** antioxidant; ruimt vrije radicalen (ROS) op  
tekort: ophouden van nageboorte, lage spermacentratie,  
Vit. A & Se: synergie

# Behoefte sporenelementen & vitaminen: (dracht)

Per kg DS	Literatuur*	BWB	Maximum toelaatbaar*
Koper (mg)	10-15	18	40
Zink (mg)	40-50	60	500
Mangaan (mg)	40-50	60	2000
Ijzer (mg)	50	60	500
Kobalt (mg)	0,1-0,3	0,35	25
Jodium (mg)	0,5	0,6	50
Vitamine A (IE)	3900-6000	4800	66000
Vitamine D (IE)	300-1000	360	2200-25000
Vitamine E (IE)	300-1000/d	40	1000

# Water... het goedkoopste "voeder"



**Waterkwaliteit:** aanwezigheid van nitraten (>400 mg/L) & Leptospira kan resulteren in abortus

# Opname en voederkosten

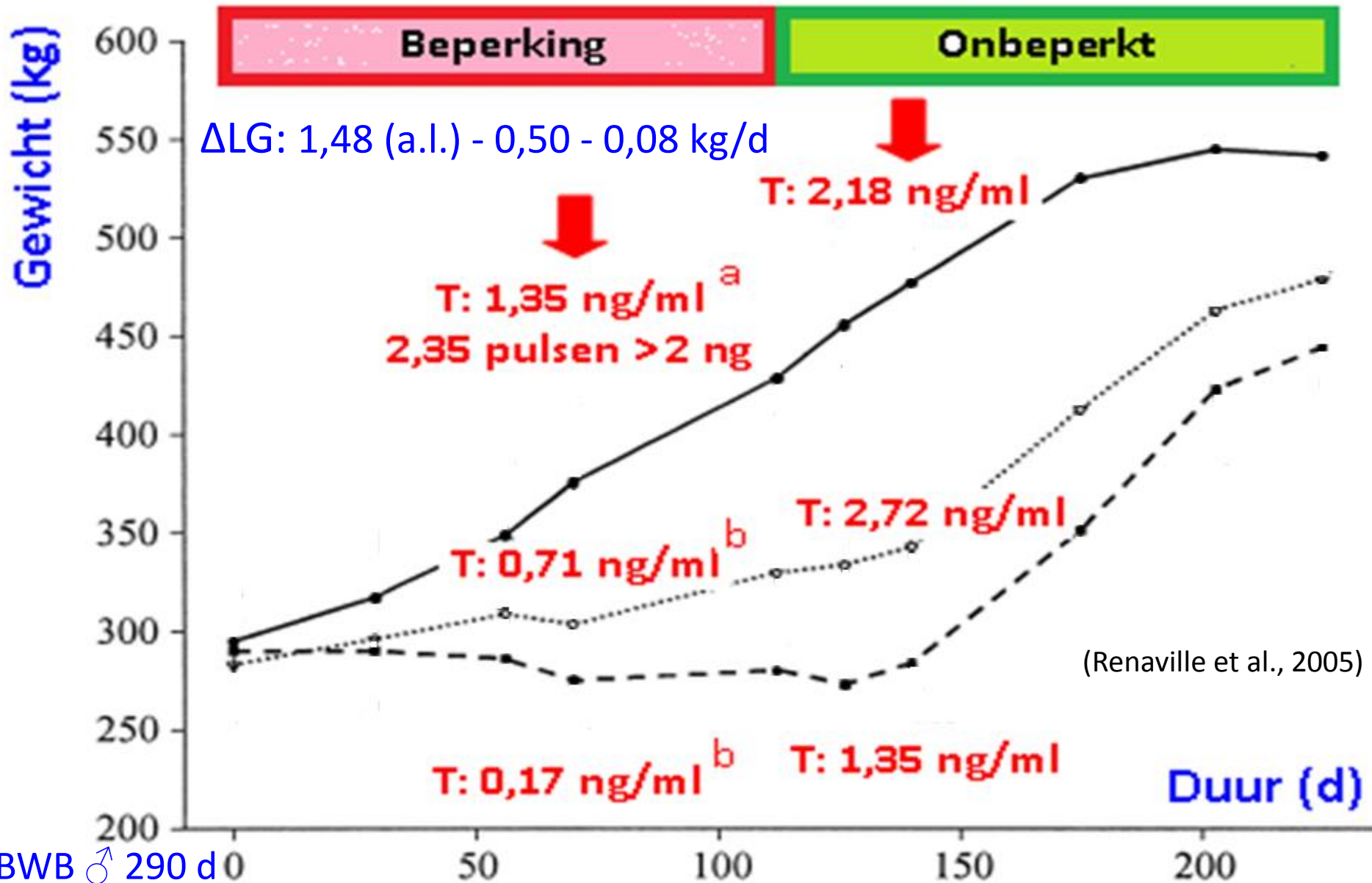
Tussenkalf tijd (TKT; m)	<13	13-14	14-15	>15
<b>1<sup>e</sup> kalfkoeien</b>				
VEM/d	6132	6145	6198	5982
Kg DVE/d	231	229	229	219
Voederkosten (€*/TKT)	354	403	435	479
<b>2<sup>e</sup> kalfkoeien</b>				
VEM/d	6767	6662	6519	6547
Kg DVE/d	245	227	220	227
Voederkosten (€*/TKT)	391	429	451	514
<b>Oudere koeien</b>				
VEM/d	6938	6783	6924	6952
Kg DVE/d	213	199	206	201
Voederkosten (€*/TKT)	388	430	470	530

\* Voederkosten op basis van voederwaardeprijzen: 13,4 €ct/kVEM en 76,5/kg DVE toeslag (18-10-16)

➔ Eén kalf per koe per jaar !



# Voeding - vruchtbaarheid ♂



# Voeding - ontwikkeling van dikbilstieren

Opfok, 20 weken, 3 kg KV/d	15%RE	18%RE
Groei (kg/d)	0,77	0,85*

\* P<0,05

(Fiems et al., 1998)

LG: 175-400 kg	I	II	III
I: Zomer: weide Winter: graskuil al	2 kg BP/d 2 kg KV/d	KV + maiskuil (50/50; DS)	
		0,85kg/d	al
Groei (kg/d)	0,76 <sup>a</sup>	0,83 <sup>b</sup>	1,16 <sup>c</sup>

P<0,05

(Fiems et al., 2002)

# Management van fokstieren

- Stier verliest gewicht ( $> 100$  kg) en conditie tijdens het dekseizoen (tot  $\leq 1$ ), afhankelijk van temperament en kwaliteit van het gras; lagere LCS → lagere spermakwaliteit !!!
- Jonge stieren = vatbaarder omwille van groei
- **Bijvoeding** op de weide: wenselijk om LCS te verbeteren
- Fokstier vervangen door stier met goede conditie (ploegensysteem) en energierijk rantsoen verstrekken om LCS te verhogen, of KI
- Minder koeien per stier
- Zorg voor **schaduw** tijdens warme dagen; **vezelarm** voeder 's avonds
- Breng tijdens winter de conditie terug op peil tegen volgend dekseizoen; spermatogenese:  $\pm 60$  d

# Besluiten

- Witblauwe dikbillen: ander type dier: zwaarder kalf, vergelijkbare nageboorte, andere samenstelling
- Andere behoeften: VEM & DVE **+7%** t.o.v. melkvee
- Lagere opnamecapaciteit → meer geconcentreerd rantsoen
- Energie = belangrijkste nutriënt m.b.t. vruchtbaarheid
- LCS: belangrijk voor conditie van koe en stier
- Evenwicht tussen nutriënten = belangrijk
- Foute voeding van de koe kan nadelig zijn voor de vruchtbaarheid van haar nakomelingen

Reproduction is only successful when a healthy neonatal calf is standing at it's mother's side (Ball & Peeters, 2004)