

# Effect van type kuilmaïs op de productieresultaten bij melkvee

De Boever Johan ([johan.deboever@ilvo.vlaanderen.be](mailto:johan.deboever@ilvo.vlaanderen.be))

Studiedag Recent Rundvee-onderzoek

9 mei 2017



ILVO

## Inleiding

- **Criteria voor rassenvergelijking:**
  - DS-opbrengst
  - oogstzekerheid: voldoende hoog DS-gehalte (>27%), legervastheid
  - ziekte-resistentie: stengelrot, builenbrand, bladvlekkenziekte
  - zetmeelgehalte: ~ kolfaandeel en vroegrijpheid
  - voederkwaliteit: verteerbaarheid vd organische stof (VCos)
- **Keuze maïsvariëteit obv:**
  - Officieel rassenonderzoek door het ILVO: Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergewassen en groenbedekkers
  - Praktijkgericht rassenonderzoek van LCV, CIPF, Semzabel
  - Promotie door veredelingsbedrijven
- **Polemiek in landbouwers tussen veredelingsbedrijven**
  - kwaliteit = VEM via zetmeel en verbetering vd celwandverteerbaarheid
  - kwaliteit = zetmeel (korrel), celwanden verteren niet, VEM heeft geen waarde, want gebaseerd op potentiële verteerbaarheid (48 u) en bij hoogproductieve koeien is de verblijfsduur max. 12 u!

ILVO

## Verteerbaarheid en energiewaarde: onderhoud vs. productie

Parameter	Onderhoud (schapen, n=36) VN ~ 1		Ad libitum (koeien, n=19) VN ~ 2,5 - 3		Verteringsdepressie Per VN
	Gem.	Min. - Max.	Gem.	Min. - Max.	
DS (g/kg)	314	273 - 383	323	272 - 383	
NDF (g/kg DS)	411	370 - 445	401	357 - 460	
Zetm (g/kg DS)	272	202 - 341	298	152 - 367	
VC <sub>OS</sub> (%)	<b>75,6</b>	<b>70,4 - 79,4</b>	<b>68,8</b>	<b>65,7 - 71,9</b>	<b>-3,9%</b>
VC <sub>RC</sub> (%)	65,9	56,7 - 72,7	56,6	49,0 - 63,3	-5,3%
VC <sub>RV</sub> (%)	79,2	71,8 - 85,3	77,7	64,1 - 87,0	-0,9%
VC <sub>RE</sub> (%)	56,2	44,4 - 65,0	43,4	30,9 - 55,4	-7,3%
VC <sub>OK</sub> (%)	80,7	76,4 - 83,9	75,4	72,3 - 77,6	-3,0%
VEM	950	863 - 1022	849	799 - 900	-58

Bij hoger voederniveau (VN) passeert het voeder sneller door de pens, waardoor er minder tijd is voor vertering: verteringsdepressie, die groter is voor celwanden dan voor zetmeel

Gabel et al. (2003): rantsoen obv maïskuil: schapen op VN 1,4 vs lacterende koeien VN's tot 5  
⇒ verteringsdepressie per eenheid VN: VC<sub>OS</sub>: 3,2%, VC<sub>NDF</sub>: 5,0%, VC<sub>ZET</sub>: 2,6%

ILVO

## Aandeel verteerde componenten in ME

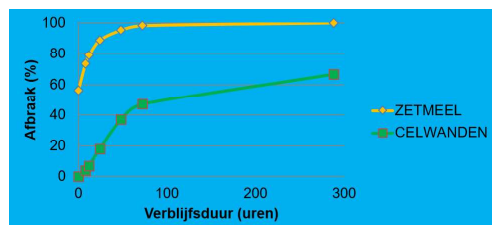
	Onderhoud (schapen, n=36)		Ad libitum (koeien, n=19)	
	Gemiddelde	min. - max.	Gemiddelde	min. - max.
Verteerde celwanden	<b>38</b>	29 - 46	<b>32</b>	25 - 47
Verteerd zetmeel	<b>36</b>	27 - 46	<b>42</b>	23 - 49
Fermentatieproducten	11	8 - 14	12	8 - 15
Verteerd eiwit	7	4 - 9	6	4 - 9
Verteerd vet	8	5 - 13	8	6 - 11

Naarmate productieniveau hoger is, neemt aandeel energie uit zetmeel toe en dat uit verteerde celwanden af

ILVO

## Pensafbreekbaarheid en -passage (Van Duinkerken et al., 2011)\*

Parameter	Celwanden		Zetmeel	
	Gem.	Min.- Max.	Gem.	Min.- Max.
Maïskuilen (n=36)				
% uitwasbaar	0,0		56,5	10,8 - 92,7
% potentieel afbreekbaar	66,9	54,0 - 76,6	43,5	7,3 - 89,2
% onafbreekbaar	33,1	23,4 - 46,0	0,0	
Afbraaksnelheid D (%/u)	1,58	0,86 - 2,30	7,5	2,3 - 17,5
Passagesnelheid* (%/u)	1,67	1,54 - 1,80	7	6 (8)
%Fermenteerbaar in de pens	32,3	20,7 - 41,9	70,8	43,9 - 86,3



ILVO

## Verteerbaarheid in de darm

- Celwanden worden ten dele verteerd in de dikke darm door bacteriën (cfr. pens): bij koeien op gemengd rantsoen van goede kwaliteit zo'n 10% (Tamminga et al., 2007)

- Bestendig zetmeel wordt ten dele in de dunne darm verteerd door enzymen (amylase) en als glucose opgenomen en ten dele in de dikke darm door bacteriën

Zetmeelopname (kg/d)	VCZET (%)
3	98,4
5	95,9
8	94,4

Mills et al. (1999)

ILVO

## Verteerde celwanden vs. zetmeel

Maïskuil	Meer verteerbare celwanden	Meer zetmeel
Nutriënten in de pens	azijnzuur	propionzuur
Nutriënten in de darm	azijnzuur	glucose
Productie	melkvet	lactose/lichaamsvet
Methaanvorming <sup>s</sup>	+	-
Microbieel eiwit (g/kg FOS)	138	166 - 253
Structuurwaarde	0/-	-
Opneembaarheid	+	+/-

\*Teveel onbestendig zetmeel in rantsoen leidt tot snelle zuurvorming in de pens:

- pH < 5,7: celwandafbreekbaarheid  $\searrow$  → voederopname  $\searrow$

- pH < 5,2 acidose: voederweigerig

<sup>s</sup>Glucose + 2H<sub>2</sub>O → 2 azijnzuur + 2 CO<sub>2</sub> + 8 H

Glucose + 8 H → 2 propionzuur + 2H<sub>2</sub>O

ILVO

## ILVO-onderzoek (2001-2003)

	MK Laag ZET + KV1	MK Hoog ZET + KV1	MK Hoog ZET + KV2
Zetmeel (g/kg DS)	183 <sup>c</sup>	201 <sup>b</sup>	229 <sup>a</sup>
MKV-opname (kg DS/d)	12,5	12,0	12,3
DS-opname (kg/d)	20,4	19,7	20,2
Mmelk (kg/d)	28,5 <sup>a</sup>	27,1 <sup>b</sup>	27,6 <sup>ab</sup>
%Vet	4,26 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,08 <sup>b</sup>
%Eiwit	3,32	3,29	3,27
Gewichtstoen. (g/d)	327	188	292

- MK Laag ZET: 303 g DS/kg, 269 g ZET/kg DS, 76,7% VC<sub>OS</sub>
- MK Hoog ZET: 313 g DS/kg, 294 g ZET/kg DS, 75,4% VC<sub>OS</sub>
- Rantsoen: ± 60% MK (ad lib) + 14% perspulp + 26% KV
- KV1: 96 g ZET/kg DS
- KV2: 339 g ZET/kg DS

ILVO

## Amerikaans onderzoek (Ivan et al., 2005)

	Celwandrijke MK	Zetmeelrijke MK
DS (g/kg)	357	362
NDF (g/kg DS)	528	492
Zetmeel (g/kg DS)	225	257
In vitro NDF-vert. (%)	54,8	50,7
Zetmeel in rantsoen (g/kg DS)	297	311
DS-opname rantsoen (kg/d)	25,4*	24,2
Mmelk (kg/d)	35,7**	33,5
%Vet	3,75	3,68
%Eiwit	2,93	2,91
%Lactose	4,85	4,89
VC <sub>OS</sub> %	61,2	62,1
VC <sub>NDF</sub> %	43,3**	39,1
VC <sub>ZET</sub> %	85,7	89,2
NDF-verdwijning uit pens %/u	6,3**	5,1

Rantsoen: 45% MK + 10% Luzerne + 45% KV

ILVO

## ILVO-proef (2014)

- 3 behandelingen: LG30224 (hoge NDFd)  
Falkone (hoog ZET)  
Falkone + maïsmeel (= VEM: 92/8 op DS)
- Latijns vierkant:  
3 groepen van 8 hoogproductieve koeien (1 met pensfistel)  
3 perioden van 3 weken (1 week aanpassing en 2 weken proef)
- basisrantsoen: 65% MK + 35% GK op DS ad lib. + KV  
⇒ 100% VEM, 105% DVE, 175-200 g OEB/d, ZET < 250 g/kg DS
- Twee voederbeurten om 8.30 en 17.30 u: MK, (maïsmeel), ureum, GK, KV
- Waarnemingen:
  - voederopname
  - melkproductie en –samenstelling
  - gewichtsverandering
  - pensfermentatie: pH, NH<sub>3</sub>, VVZ (2 d: vóór MV, 1, 2, 4, 6, 5 en 9 u erna)
  - methaan: tijdens elke periode 2 dieren van elke groep 4 d in GUK's
  - verteerbaarheid met 2 dieren in elke groep

ILVO

## Voederwaarde maïstypes

	LG30224	Falkone
Droge stof (g/kg)	359	404
NDF (g/kg DS)	372	395
Zetmeel (g/kg DS)	363	382
VC <sub>NDF</sub> pensvocht (%)	55,1	51,1
VC <sub>OS</sub> cellulase (%)	73,9	71,3
VEM (per kg DS)	956	931
DVE (g/kg DS)	57	58
OEB (g/kg DS)	-48	-47
FNDF in pens (%)	44,0	39,7
%BZET	18,1	26,5

ILVO

## Samenstelling en voederwaarde vd 3 rantsoenen

	LG30224	Falkone	Falkone+MM
Ruw eiwit (g/kg DS)	161	164	162
Ruw vet (g/kg DS)	19	21	22
<b>Zetmeel (g/kg DS)</b>	<b>204</b>	<b>211</b>	<b>226</b>
Suikers (g/kg DS)	49	50	49
<b>NDF (g/kg DS)</b>	<b>358</b>	<b>369</b>	<b>359</b>
<b>VEM (/kg DS)</b>	<b>957</b>	<b>947</b>	<b>959</b>
DVE (g/kg DS)	100	100	101
OEB (g/d)	90	146	113
Structuurwaarde (/kg DS)	1,68	1,71	1,66

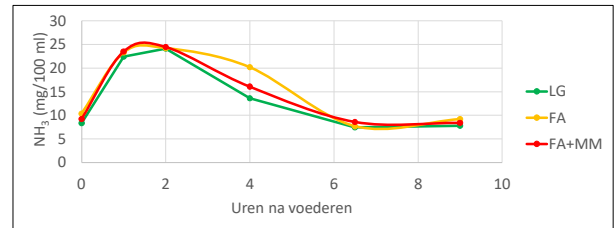
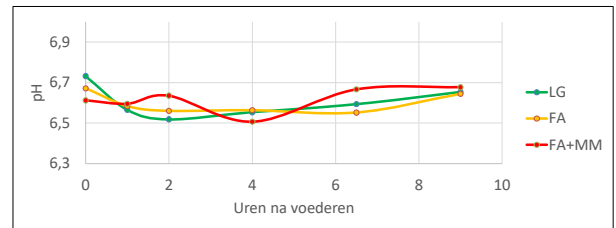
ILVO

## DS-opname en productieresultaten (gem. 26 k – 2 wkn)

	LG30224	Falkone	Falkone+MM	Signific.
DS-opname (kg/d)	20,6 <sup>ab</sup>	20,3 <sup>b</sup>	20,8 <sup>a</sup>	**
Maïskuil	9,69 <sup>a</sup>	9,49 <sup>a</sup>	9,16 <sup>b</sup>	***
Graskuil	5,07	5,04	5,16	ns
KV	5,80	5,78	5,69+0,79 MM	ns
Melk (kg/d)	29,5	29,0	29,4	ns
Meetmelk (kg/d)	30,5 <sup>a</sup>	29,9 <sup>b</sup>	30,3 <sup>ab</sup>	*
Vet (%)	4,33	4,30	4,32	ns
Eiwit (%)	3,37	3,33	3,38	ns
Lactose (%)	4,71	4,71	4,73	ns
Ureum (mg/L)	235 <sup>a</sup>	265 <sup>b</sup>	261 <sup>b</sup>	***
Vet (g/d)	1265	1237	1253	ns
Eiwit (g/d)	981	956	962	ns
Lactose (g/d)	1423	1406	1423	ns
N-melk/N-opname x 100	29,3	28,9	29,0	ns

ILVO

## Pens pH en NH<sub>3</sub> (gem. 3 k. - 2d)



ILVO

## Verteerbaarheid en CH<sub>4</sub>-productie (gem. 6k. - 1 week)

	LG30224	Falkone	Falkone+MM	Signific.
DS-opname (kg/d)	18,7	17,7	18,9	ns
Mm (kg/d)	24,1	23,5	24,0	ns
Verteerbaarheid (%)				
Organische stof	74,1	73,3	74,4	ns
Ruw eiwit	69,0	68,9	68,6	ns
Ruw vet	62,4 <sup>b</sup>	67,4 <sup>a</sup>	65,8 <sup>ab</sup>	0,023
Ruwe celstof	62,9	62,2	62,9	ns
NDF	59,8	59,9	60,9	ns
Zetmeel	97,7	97,3	97,6	ns
Methaan*				
g/dag	376 <sup>a</sup>	336 <sup>b</sup>	359 <sup>a</sup>	0,011
g/kg DS	20,2	19,0	19,0	0,09
g/kg Mm	18,5	15,5	17,5	ns

ILVO

## Besluiten

- Type kuilmais is weinig belangrijk voor melkproductie op voorwaarde dat evenveel netto-energie (VEM) voorzien wordt, dat zetmeelgehalte in het rantsoen < 250 g/kg DS en dat structuurvoorziening OK is
- Maïs met meer (bestendig) zetmeel resulteert in minder methaan
- Bij rassenkeuze en rantsoenformulering zijn zowel VC<sub>05</sub> als zetmeel van maïskuil belangrijke kwaliteitscriteria
- De celwandverteerbaarheid is een interessant kwaliteitscriterium voor maïsveredelaars

ILVO