

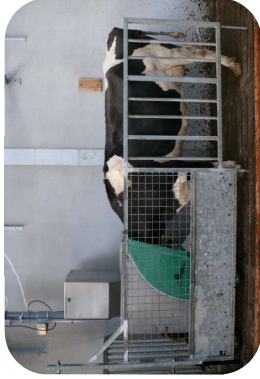
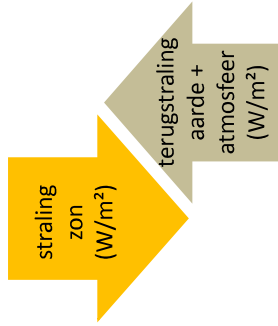
# Het broeikas effect

Het **broeikas effect** is een **natuurlijk** fenomeen

Belangrijkste broeikasgassen:  
 $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  (methaan) en  $\text{N}_2\text{O}$  (lachgas)

Probleem = antropogene broeikasgassen  
 (door menselijke activiteiten)  
 → versterkt broeikas effect  
 → uit evenwicht  
 → klimaatopwarming

Het **broeikas effect** is een **globaal** probleem,  
 het stopt niet aan de erf- of landsgrenzen



**Nutritionele handvatten voor klimaatslim melken**  
 Resultaten van het LA-traject  
 SMART Melken

Dorien Van Wesemael (VEETOURNEE – MELLE)  
 Leen Vandaele (VEETOURNEE – GEEEL)

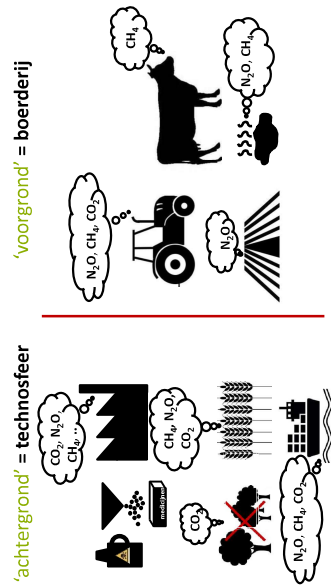
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN  
 Viaanderen is ondernemen

Innovatieteunpunt  
 dit toekomst begint vandaag

ILVO

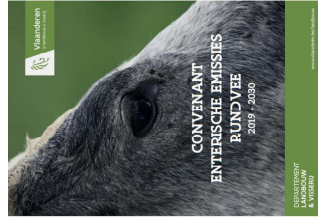
# Broeikasgassen in de landbouw

Rechtstreekse emissies van broeikasgassen  
 en Onrechtstreekse emissies



Als we het klimaatprobleem willen aanpakken, dan kunnen we niet om de grote klimaatimpact van onze veestapel heen

Joeri Thijs  
<http://www.veertrouwen.nl/2018/01/01/veertrouwen-als-afwegingspunt-voor-landbouw/>

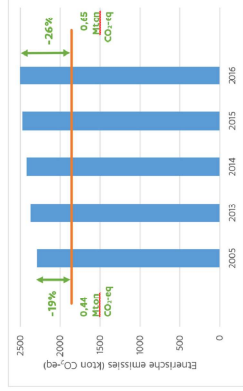


# “Houston, we have a problem”

BOERDERIJ  
 29 dec 2018 | 18 reacties  
 Nieuws | 29 dec 2018 | 18 reacties

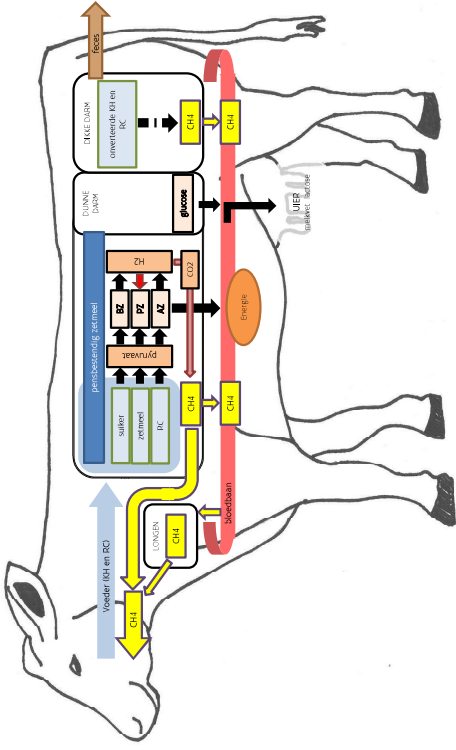
Merendeel broeikasgas op bedrijf door methaan uit koe

Voor de broeikasgasrekening op melkveebedrijven komt meer dan de helft uit methaan uit de boeren.  
 Dat blijkt uit **metingen** die gedaan zijn op de Koenigshoven-bedrijven. De gemiddelde uitstoot is 1.150 kilo CO<sub>2</sub> per ton melk. Ze verschillen tijd groot. De CO<sub>2</sub>-productie van de bedrijven loopt uiteen van bijna 1.000 tot bijna 1.300 kilo. Methaanproductie bij kermestabiele van voor  
 Van het gemiddelde van 1.150 CO<sub>2</sub>-equivalenten komt 583 kilo uit methaan. Deze wordt vooral geproduceerd bij de kermestabiele van vea. Een kleiner deel komt uit de eerste van **met**. Ook hier zitten verschillen tussen bedrijven. Daar een haare.

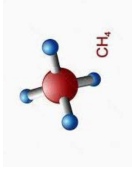


Figuur 1. Evolutie van de enterische emissie tussen 2005 en 2016 in de gevolgen voor de beluën reductie. (Cijfers voortgezet uit rapport Klimaatmitigatie 2017-2019)

# Oorsprong CH<sub>4</sub>: koolhydraten!



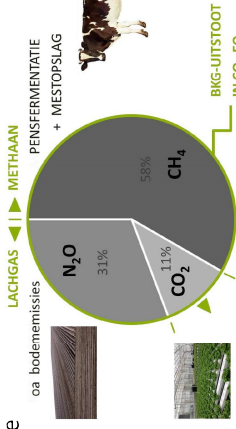
# Focus op methaan (CH<sub>4</sub>)



Het belangrijkste broeikasgas in de landbouw is **methaan (CH<sub>4</sub>)**

CH<sub>4</sub> heeft een **GWP<sub>100</sub>** dat **28** keer groter is dan de GWP<sub>100</sub> van CO<sub>2</sub> -> omrekening naar CO<sub>2</sub>-equivalenten

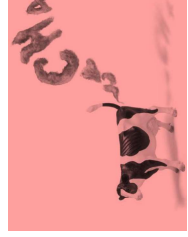
De voornaamste bronnen van CH<sub>4</sub>-productie in de landbouw zijn fermentatie in de **pensmaag bij herkauwers (49%)** en **dierlijke mest (44%)**



# Reductiemogelijkheden CH<sub>4</sub>

- ✓ Algemeen management van de kudde
  - Genetische selectie
    - Hoogproductieve dieren
    - Lage methaanproductie
- ✓ **Manipulatie van de pensfermentatie**
  - Aanpassen van het pensmicrobioom
  - Voederstrategieën
    - SMART Melken: **nutritieel** sturen naar een economisch en ecologisch duurzaam melkveebedrijf met focus op **methaan** en stikstofefficiëntie

# CH<sub>4</sub> uit pensfermentatie

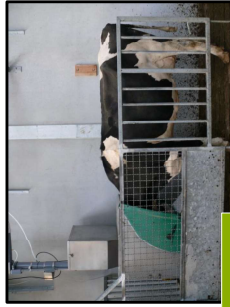


- Een **melkoe** produceert **200 tot 650 g** methaan per dag
- niet de koe, maar de **micro-organismen** in de **pens** vormen methaan uit CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>, allebei gevormd tijdens anaerobe fermentatie van het **voeder**
- Methaan wordt voornamelijk '**opgeboerd**' (> 90%), slechts een beperkt deel komt vrij via 'winden'

## ② Zoötechnische proef (of praktijkproef)



ILVO



GreenFeed



Hooibeekhoeve

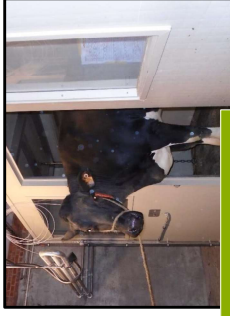


LV Den Hamer

## ① Screening



Gasuitwisselingskamers (GUK)

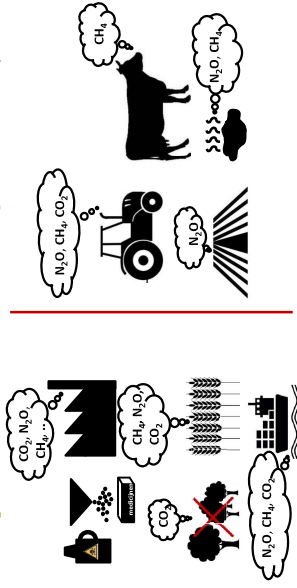


## ③ Koolstofvoetafdruk

in koolstofvoetafdrukberrekeningen

'achtergrond' = technosfeer

'voorground' = boerderij



## Opmerking bij screeningsproeven

- ✓ Deze proeven zijn slechts een eerste screening van voedersupplementen, bijproducten of de rantsoensamenstelling -> **potentieel** bepalen
  - ✓ Zeker niet opgezet als een productieproef
    - Te weinig dieren
    - Effecten op melkproductie en -samenstelling zijn slechts **indicatief**
  - ✓ Proeven met een **groter aantal dieren** zijn noodzakelijk
    - Productieproeven in praktijkomstandigheden uitvoeren
- > **Zoötechnische proeven**

# Overzicht ProjectResultaten

	Methaan-emissie	Stikstof-efficiëntie	Koolstof-Voetafdruk	Economische impact
LineX (VDK)	(↓) trend	-	↓	↑
LineX (MKV)	↓ (-11%)	-	↓ (-9%)	↑ (+14%)

Voederstrategie	① Screening - GUK	② Zoötechnische proef	③ Koolstofvoetafdruk
Voedersupplementen	LineX AVEVE MK LineX AVEVE VDK 3-nitrooxypropanol		
Rantsoen-samenstelling	Maiskultuurrijk rantsoen		
Bijproducten	Bierdraf en koolzaadschroot ter vervanging van sojaschroot		

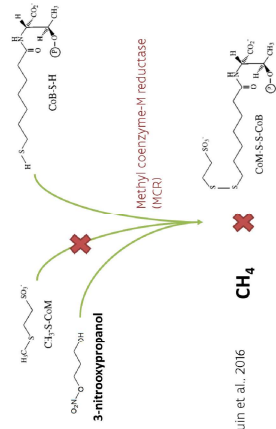
## Screening 3-NOP

3-NOP ①

- ✓ Behanding = synthetisch additief
- ✓ Kleine hoeveelheden



17 g of 3-NOP per koe per dag



## Screening LineX

LineX ①



- ✓ Behanding = evenwichtig krachtvoeder met lijnzaad en lijnzaadolie
- ✓ ! Het evenwichtig krachtvoeder van het referentiantsoen werd vervangen op basis van energie (VEM) (iso-energetische rantsoenen)

% in total diet (DM) (% in roughage mixture (DM))	LineX gras	LineX mais
Maize silage	18 (25)	45 (63)
Grass silage	45 (63)	18 (25)
Pressed beet pulp	8 (11)	8 (11)
Concentrate	29	26
	3,5 kg LineX	3,3 kg LineX

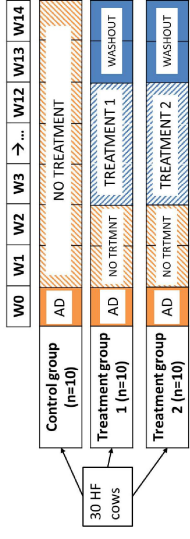
# Overzicht ProjectResultaten

	Methaan-emissie	Stikstof-efficiëntie	Koolstof-Voetafdruk	Economische impact
Linex (VDK)	(↓) trend	-	↓	↑
Linex (MKV)	↓↓ (-11%)	-	↓ (-9%)	↑↑ (+14%)
3-NOP	↓↓↓ (-23%)	-	↓ (-7 à 9%)	*

\* Kostprijs additief nog niet gekend

# Zoötechnische proef 3-NOP

3-NOP ②

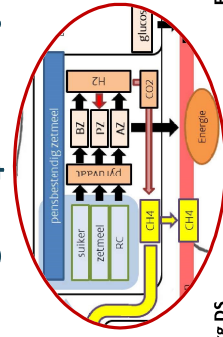


Drie groepen: controle  
 + 3-NOP in ruwvoermengeling  
 + 3-NOP in krachtvoederpellet



16 g 3-NOP per koe per dag

# Oorsprong CH<sub>4</sub>: Koolhydraten

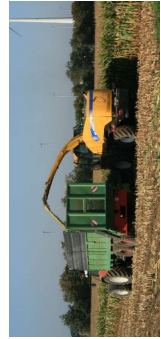
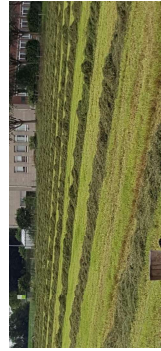


**Voordroog**

Zetmeel: 0 g/kg DS  
 Ruwe celstof: 270 g/kg DS  
 Ruw eiwit: 150 g/kg DS

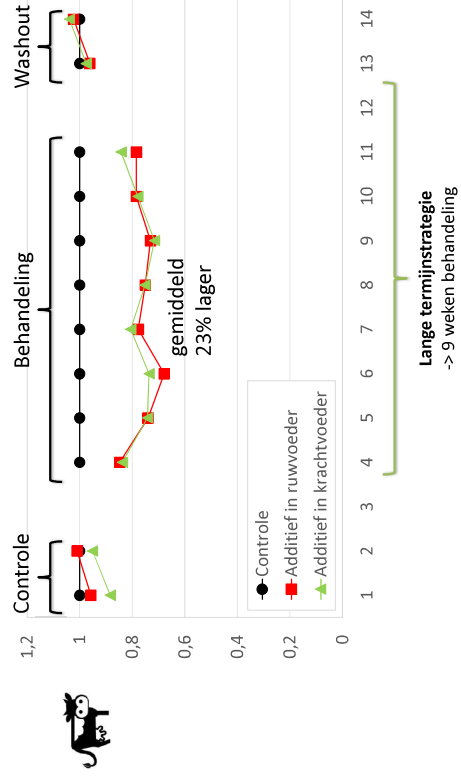
**Mais**

Zetmeel: 430 g/kg DS  
 Ruwe celstof: 155 g/kg DS  
 Ruw eiwit: 80 g/kg DS



3-NOP ②

# Methaan per kg Melk



## Screening Bierdraf en Koolzaadschroot (DRAF+KZS)

- ✓ Behandeling = bierdraf en koolzaadschroot
- ✓ ! Vervangen van **sojaschroot** om de koolstofvoetafdruk van het rantsoen te verlagen

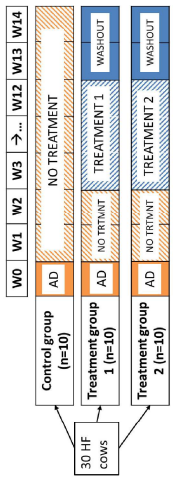


## Overzicht ProjectResultaten

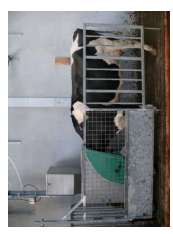
	Methaan-emissie	Stikstof-efficiëntie	Koolstof-Voetafdruk	Economische impact
Linex (VDK)	(↓) trend	-	↓	↑
Linex (MKV)	↓↓ (-11%)	-	↓ (-9%)	↑↑ (+14%)
3-NOP	↓↓↓ (-23%)	-	↓ (-7 à 9%)	*
Maïskuilrijk	-	-	-	-

\* Kostprijs additief nog niet gekend

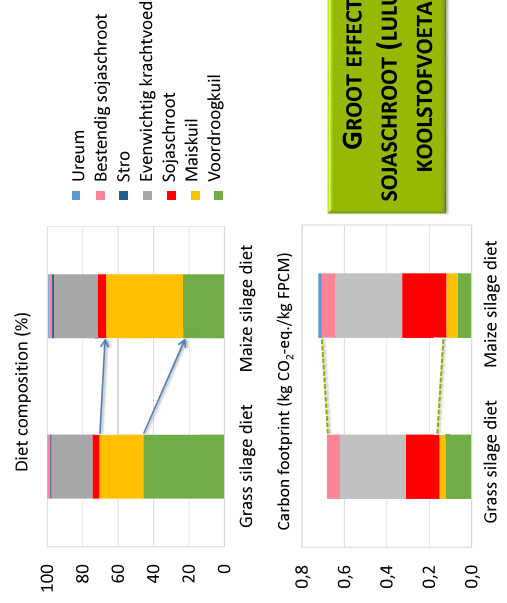
## Zoötechnische proef Bierdraf en Koolzaadschroot (1)



- Drie groepen: controle + bierdraf en koolzaadschroot + bierdraf en sojaschroot



## Koolstofvoetafdruk van de rantsoenen

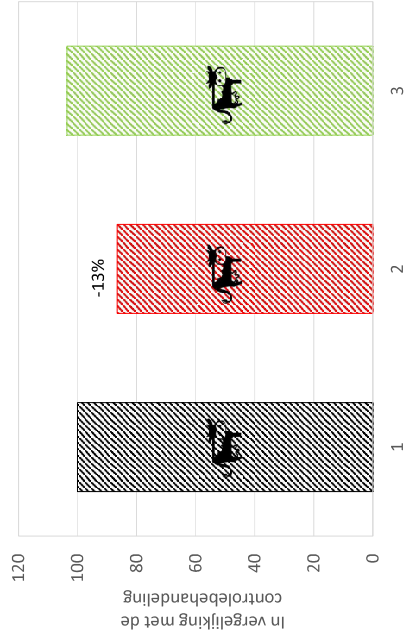


# Overzicht ProjectResultaten

Methaan-emissie	Stikstof-efficiëntie	Koolstof-Voetafdruk	Economische impact
(↓) trend	-	↓	↑
↓ (-11%)	-	↓ (-9%)	↑↑ (+14%)
↓↓ (-23%)	-	↓ (-7 à 9%)	*
Matskuijrijk	-	-	-
Bierdraf + KZS	-	↓↓↓ (-33%)	variabel
Bierdraf + Soja	-	↓ (-9%)	variabel

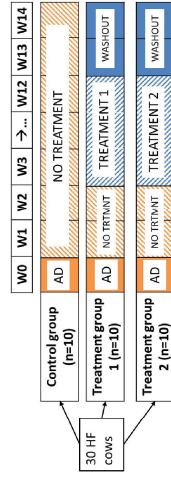
\* Kostprijs additief nog niet gekend

# Methaan per kg Melk



Controlegroep  
 Draf + koolzaadschroot  
 Draf + sojaschroot

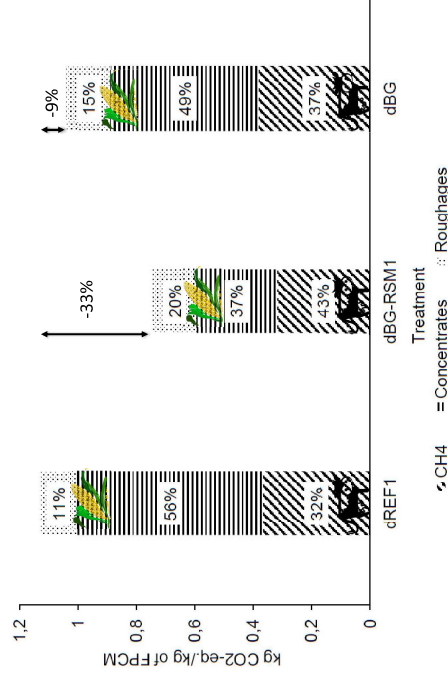
# Zoötechnische proef Bierdraf en Koolzaadschroot (2)



Drie groepen: controle + bierdraf en koolzaadschroot + koolzaadschroot



# Koolstofvoetafdruk zoötechnische proef 1

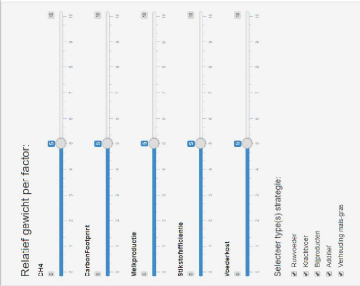


CH4 = Concentrates Roughages

# Praktijktool

**SMART melken**  
Nutritioneel sturen naar een economisch en ecologisch duurzaam melkveebedrijf:  
focus op methaan en stikstof-efficiëntie

Home Project Nieuws Kennisbilddes Praktijktool Publicaties Agenda Contact



### Via het rantsoen de milieu-impact van je bedrijf verlagen?

Om te onderzoeken wat er van aangepast moet worden is er informatie van nog een aantal andere bronnen beschikbaar op [www.rundveeloket.be/tools](https://www.rundveeloket.be/tools).

**SMART Melken** is een online tool die helpt bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf.

**SMART Melken** is een online tool die helpt bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf.

**SMART Melken** is een online tool die helpt bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf.

<https://www.ilvo.vlaanderen.be/smartmelken>  
<https://www.rundveeloket.be/tools>

**Praktijktool SMART Melken: Via het rantsoen de milieu-impact van je bedrijf verlagen?**

Vind met deze tool een strategie om de milieu-impact van je bedrijf te verlagen (LUC) en broeikasgasuitstoot te verminderen in het veld. SMART Melken helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf. Het helpt je bij het ontwikkelen van een milieustrategie voor je melkveebedrijf.

- Praktijktool
- Kennisbilddes additieven en rantsoenen

# Overzicht ProjectResultaten

	Methaan-emissie	Stikstof-efficiëntie	Koolstof-Voetafdruk	Economische impact
Linex (VDK)	(↓) trend	-	↓	↑
Linex (MKV)	↓ (-11%)	-	↓ (-9%)	↑ (+14%)
3-NOP	↓ (-23%)	-	↓ (-7 à 9%)	*
Matskuijnijk	-	-	-	-
Bierdraf + KZS	↓ (-10 à -13 %)	-	↓ (-29 à 33%)	variabel
Bierdraf + Soja	-	-	↓ (-9%)	variabel
Koolzaadschroot	-	↓ (-5%)	↓ (-28%)	variabel

\* Kostprijs additief nog niet gekend

# Dit project was mogelijk dankzij

# Kennisbilddes

### Wat is het klimaateffect van Bierdraf en koolzaadschroot?

**Identificatie**

- Waarom van bodeming: Deel van het ruwvoer in koolzaadschroot
- Fabriek: Niet van toezetting
- Actieve stof: Niet van toezetting
- Doelgroep: Niet van toezetting
- Effect op methaan: Effect op methaan: Methaanconcentratie en daling van de carbon footprint
- Effect op stikstof: Effect op stikstof: Methaanconcentratie en daling van de carbon footprint

**Samenstelling rantsoen en melkparameters**

Broerantsoen: 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot

Koolzaadschroot: 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot, 1,1 koolzaadschroot

**Impact**

CH<sub>4</sub>: -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100

N<sub>2</sub>O: -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100

CO<sub>2</sub>e: -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100

### Wat is het klimaateffect van Bierdraf en koolzaadschroot?

**Duiding**

Methaanemissie: Deel van het ruwvoer in koolzaadschroot, bij verwerking van suikerbieten, tot 13% in de veldmethode en tot 10% per kg melkvee.

Actieve stof: De hoeveelheid opdroogde stof in de veldmethode, bij verwerking van suikerbieten, tot 13% in de veldmethode en tot 10% per kg melkvee.

Doelgroep: De hoeveelheid opdroogde stof in de veldmethode, bij verwerking van suikerbieten, tot 13% in de veldmethode en tot 10% per kg melkvee.

Effect op methaan: De hoeveelheid opdroogde stof in de veldmethode, bij verwerking van suikerbieten, tot 13% in de veldmethode en tot 10% per kg melkvee.

Effect op stikstof: De hoeveelheid opdroogde stof in de veldmethode, bij verwerking van suikerbieten, tot 13% in de veldmethode en tot 10% per kg melkvee.



## Dank u wel



Instituut voor Landbouw-, Visserij- en  
Voedingsonderzoek

Scheldeweg 68  
9090 Melle-Gontrode – België  
T + 32 (0)9 272 26 00  
F +32 (0)9 272 26 01

dier@ilvo.vlaanderen.be  
www.ilvo.vlaanderen.be  
www.ilvo.vlaanderen.be/smartmelken

### Werken mee aan dit onderzoek

Dorien Van Wesemael, Nico Peiren, Leen Vandaele, Sam De Campeneere,  
Sophie Huyveld, Veerle Van Linden, Hanne Leirs (ISP), Jef Van Meense, Jo Bijttebier  
Karen Goossens, Sieglinde Debruyne, Thijs De Mulder, Veerle Fievez (Ugent)  
Technici, deskundigen en dierenverzorgers van het ILVO-Rundveeteam

AGENTSCHAP  
INNOVEREN &  
ONDERNEMEN



Vlaanderen  
is ondernemen



Innovatiesteunpunt  
dit toekomst begint vandaag

ILVO