

Beweiden als methaanreductiemaatregel: effect op methaanemissies en melkproductie

Studiemiddag
Rundvee-onderzoek @ ILVO
30/05/2023

Tim Van De Gucht



ILVO
Flanders research institute for
agriculture, fisheries and food

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

INSTITUT DE
L'ELEVAGE **idele**

INRAE
science for people, life & earth

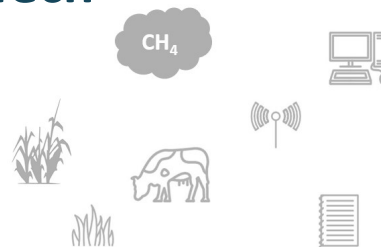
SRUC



1

Projectoverzicht GrASTech

- ✓ sensoren & precisielandbouwtechnieken
 - methaanemissie van **grazende koeien**
 1. in kaart brengen?
 2. verminderen door ingrepen in management?
- ✓ zoeken naar **aangepaste & gevalideerde meettechnieken**
 - niet evident om verteringsgassen van koeien op de weide correct te bepalen
- ✓ bestaande PLF technologieën (gebaseerd op **bewegings- & herkauwactiviteiten**) → voorspellen methaanemissie ?
 - verbeterde productie-efficiëntie (diergezondheid & vruchtbaarheid)
 - indirect methaanemissies reduceren ?
- ✓ **begrazingsstudies** (België, Frankrijk, UK)
 - binnen afspraken weidemelk (120 dagen 6 uur per dag)
 - optimaal beweidingsbeheer om totaal (stal) rantsoen aan te passen met methaan-reducerende voederadditieven?
- ✓ via **levenscyclusanalyse (LCA)** volledige productieketen tot aan boerderijpoort
 - invloed van elke stap (grazen t.o.v. inkuilen? verschillende weidesystemen?)
 - op totale methaanemissie in kaart brengen



2

ILVO begrazingsproeven



ILVO

3

ILVO begrazingsproeven

4 begrazingsproeven

- 2020: Effect van gelimiteerde begrazing op methaan- en melkproductie bij melkvee (0u / 6u / 6u extra maiskuil)
- 2022: Impact van kortere of langere begrazingsperiode op methaanemissie en melkproductie (0u / 6u / 12u) (herhaling)
- 2023: Impact van methaanreducerend voederadditief op methaanemissie en melkproductie (0u zonder / 0u met / 6u zonder / 6u met)

ILVO

4

Praktisch opzet begrazingsproeven

- Regeling voor weidemelk als basis
6 uur beweiding per dag gedurende min. 120 dagen
- Experimenteel opzet: Latijnse vierkanten
 - Klein aantal proefdieren
 - Statistisch sterk
- Beweiding in cirkels
 - Dagelijks nieuwe strip vers gras
 - Beter gecontroleerde situatie
 - Drinkbak en GreenFeed centraal

ILVO

5

Dataverzameling

Individuele metingen/koe/periode

- Melkproductie en –samenstelling (ochtend en avond, vier opeenvolgende melkbeurten)
- Lichaamsgewicht na melken (tweemaal daags)
- Grasopname via externe markers (n-alkaan-techniek) (INRA)
- Individuele ruwvoer en -krachtvoeropname (Insentec bakken & krachtvoerstations)
- Technologie voor emissie, productiviteit en gezondheid
 - Greenfeed op de wei en in de stal (C-lock)
 - Methaan, CO₂, H₂
 - Activiteitssensoren (De Laval)



ILVO

6

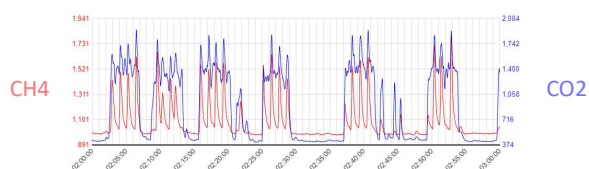
Methaanmetingen: GreenFeed

Greenfeed opstelling

- 1 Toestel in de stal
- 1 Toestel in de weide op aanhangwagen

Greenfeed werking

- Werkt als een krachtvoerautomaat
- Uitgeademde lucht wordt naar sensoren geleid
- Concentratie CH₄, CO₂, H₂ wordt continu gemeten
- Eructaties worden omgezet naar gram CH₄/dag



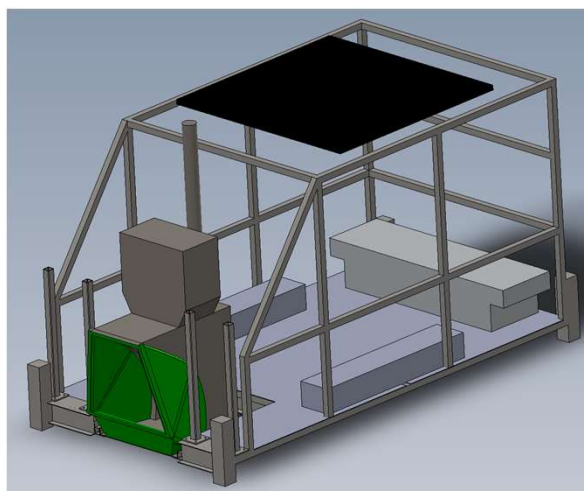
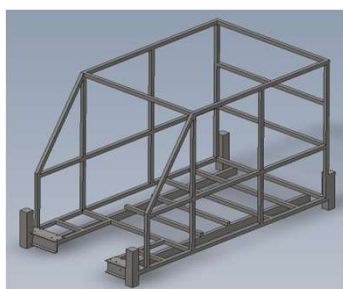
ILVO

7

Greenfeed opstelling weide

Custom built trailer

- Mobiele opstelling
- Locatie-onafhankelijk
- Zonne-energie
- Aanhangwagen op maat



ILVO

8

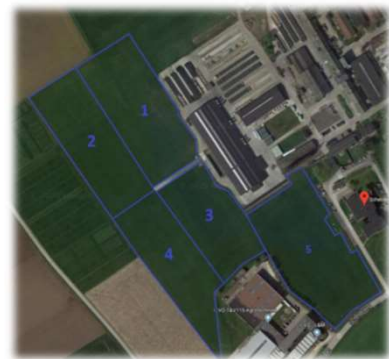


9

Weidemanagement

Opvolging begrazing en weidemanagement

- Dagelijks nieuwe strip vers gras
- Grasdensiteitsmetingen (droge stof/ha)
- Chemische compositie vers gras
- Analyse alkanen (bepalen individuele grasopname)
- Streven naar smakelijk, vers gras om grasopname te bevorderen



10

ILVO

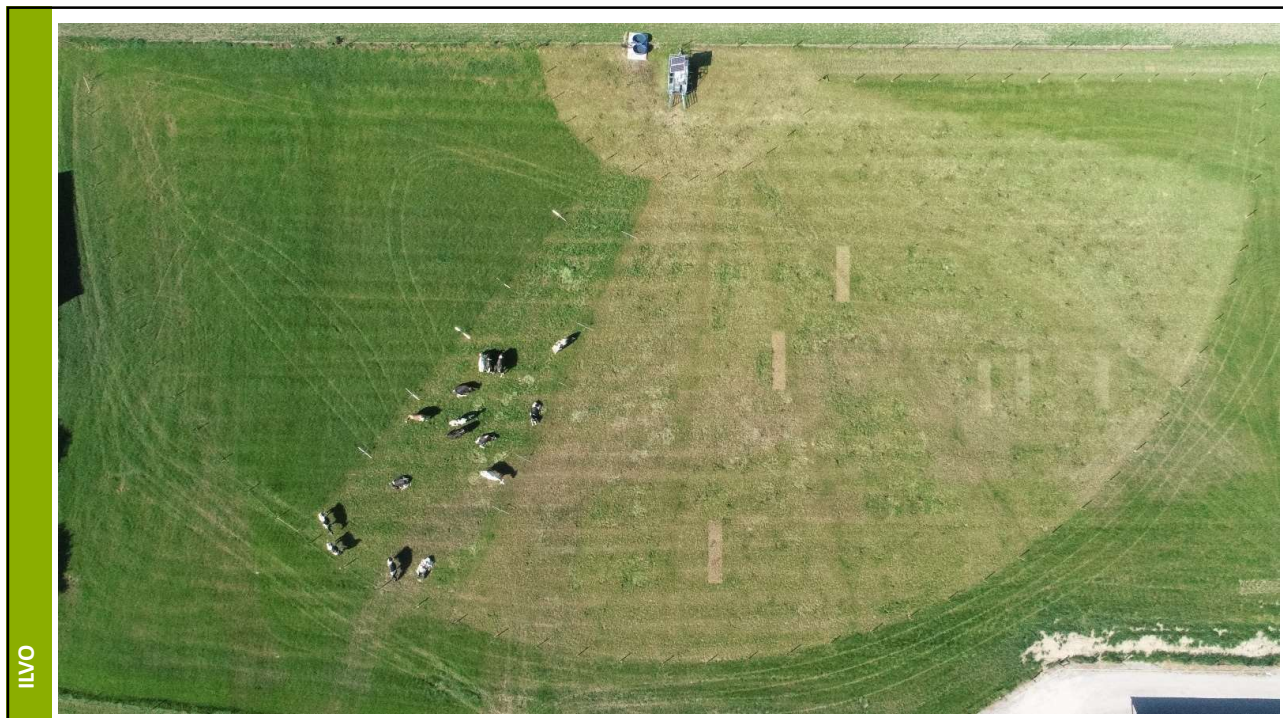


11

ILVO



12



13

Experimenteel opzet 2020

Effect van gelimiteerde begrazing op methaan- en melkproductie

- Beweidingsexperiment met drie behandelingen:

- A Geen begrazing, basisrantsoen in de stal
- B 6 uur begrazing, basisrantsoen in de stal
- C 6 uur begrazing, basisrantsoen met hoger aandeel mais in de stal

- 24 koeien
- 3 meetperioden van 4 weken
- 2 weken voorbegrazing
- Latijns vierkant:
 - 8 koeien per behandeling
 - Vermijden invloed van carry-over effect van behandelingsvolgorde op resultaten

Groep	# Koeien	Periode 1	Periode 2	Periode 3
1	4	A	→ B	→ C
2	4	B	→ C	→ A
3	4	C	→ A	→ B
4	4	A	→ C	→ B
5	4	C	→ B	→ A
6	4	B	→ A	→ C

14

Experimenteel opzet 2022

Impact van kortere of langere begrazingsperiode op methaanemissie en melkproductie

- Beweidingsexperiment met drie behandelingen:

- A Geen begrazing, basisrantsoen in de stal
- B 6 uur begrazing, basisrantsoen met hoger aandeel mais in de stal
- C 12 uur begrazing 's nachts, basisrantsoen met hoger aandeel mais in de stal
- D Geen begrazing, basisrantsoen in de stal, 8 koeien die niet deelnemen aan Latijns vierkant

- 32 koeien (24 + 8)
- 3 meetperioden van 4 weken
- Latijns vierkant + D

Behandeling D als extra controle naast A

Groep	# Koeien	Periode 1	Periode 2	Periode 3
1	4	A	B	C
2	4	B	C	A
3	4	C	A	B
4	4	A	C	B
5	4	C	B	A
6	4	B	A	C
D	8	D	D	D

ILVO

15

Statistiek en resultaten 2020 en 2023

Analyse resultaten

- Linear mixed effects model
- Koe als experimentele eenheid
- ANOVA
- Lactatiestadium en behandeling steeds in model

ILVO

16

Drogestofopname

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
Totale DS-opname (kg/dag)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	21,6 ^A	0,494	PMRc (Controle)	23,8 ^A	0,466
	PMRc + Gras 6u	20,3 ^B	0,494	Gras 6u	22,4 ^B	0,470
	PMRmais + Gras 6u	20,9 ^{A,B}	0,494	Gras 12 u	22,3 ^B	0,466
Krachtvoer-opname (DS kg/dag)				D (Extra controle)	23,7 ^{A,B}	0,749
	PMRc (Controle)	6,6 ^A	0,313	PMRc (Controle)	8,17 ^A	0,145
	PMRc + Gras 6 u	6,0 ^B	0,313	Gras 6u	7,22 ^B	0,145
	PMRmais + Gras 6 u	5,7 ^C	0,313	Gras 12 u	7,72 ^C	0,145
Ruwvoer-opname (zonder vers gras) (DS kg/dag)				D (Extra controle)	8,4 ^{A,C}	0,238
	PMRc (Controle)	15,1 ^A	0,314	PMRc (Controle)	15,6 ^A	0,363
	PMRc + Gras 6u	11,4 ^B	0,314	Gras 6u	12,0 ^B	0,363
	PMRmais + Gras 6u	11,8 ^B	0,314	Gras 12 u	11,2 ^C	0,363
Grasopname vers (DS kg/dag)				D (Extra controle)	15,3 ^A	0,592
	PMRc (Controle)			PMRc (Controle)		
	PMRc + Gras 6u	2,97 ^A	0,311	Gras 6u	2,01 ^A	0,372
	PMRmais + Gras 6u	3,33 ^A	0,311	Gras 12 u	3,42 ^B	0,365
				D (Extra controle)		

ILVO

17

Melkproductie

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
Melk (kg/dag)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	25.9 ^A	1.07	PMRc (Controle)	33,4 ^A	1,1
	PMRc + Gras 6u	24.9 ^B	1.07	Gras 6u	32,4 ^A	1,1
	PMRmais + Gras 6u	25.1 ^{A,B}	1.07	Gras 12 u	32,3 ^A	1,1
FPCM (kg/dag)				D (Extra controle)	36,1 ^A	1,84
	PMRc (Controle)	27,9 ^A	1.15	PMRc (Controle)	35,3 ^A	0,96
	PMRc + Gras 6 u	26,7 ^B	1.15	Gras 6u	33,3 ^B	0,96
	PMRmais + Gras 6 u	27,1 ^{A,B}	1.15	Gras 12 u	33,2 ^B	0,96
				D (Extra controle)	36,6 ^{A,B}	1,61

2020: Mid tot late lactatie

2022: Begin tot mid lactatie

ILVO

18

Melkkwaliteit

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
Eiwit (%)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	3,81 ^A	0,0652	PMRc (Controle)	3,56 ^A	0,049
	PMRc + Gras 6u	3,73 ^A	0,0652	Gras 6u	3,47 ^B	0,049
	PMRmais + Gras 6u	3,79 ^A	0,0652	Gras 12 u	3,46 ^B	0,049
				D (Extra controle)	3,53 ^{A,B}	0,083
Vet (%)	PMRc (Controle)	4,49 ^A	0,124	PMRc (Controle)	4,34 ^A	0,089
	PMRc + Gras 6 u	4,45 ^A	0,124	Gras 6u	4,17 ^B	0,089
	PMRmais + Gras 6 u	4,49 ^A	0,124	Gras 12 u	4,17 ^B	0,089
				D (Extra controle)	4,3 ^{A,B}	0,145
Lactose (%)	PMRc (Controle)	4,66 ^A	0,0404	PMRc (Controle)	4,78 ^A	0,028
	PMRc + Gras 6u	4,65 ^A	0,0404	Gras 6u	4,79 ^A	0,028
	PMRmais + Gras 6u	4,65 ^A	0,0404	Gras 12 u	4,79 ^A	0,028
				D (Extra controle)	4,81 ^A	0,047

19

Solids productie

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
Eiwit (g/dag)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	971 ^A	38,8	PMRc (Controle)	1187 ^A	29
	PMRc + Gras 6u	918 ^B	38,8	Gras 6u	1119 ^B	29
	PMRmais + Gras 6u	938 ^{A,B}	38,8	Gras 12 u	1115 ^B	29
				D (Extra controle)	1231 ^{A,B}	48
Vet (g/dag)	PMRc (Controle)	1148 ^A	52,4	PMRc (Controle)	1451 ^A	41,8
	PMRc + Gras 6 u	1100 ^A	52,4	Gras 6u	1351 ^B	41,8
	PMRmais + Gras 6 u	1118 ^A	52,4	Gras 12 u	1340 ^B	41,8
				D (Extra controle)	1492 ^{A,B}	69,3

20

Emissies

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
CH ₄ (g/dag)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	489 ^A	11,8	PMRc (Controle)	524 ^A	13,1
	PMRc + Gras 6u	428 ^B	12,0	Gras 6u	471 ^{B,C}	13,1
	PMRmais + Gras 6u	425 ^B	11,8	Gras 12 u	464 ^B	13,1
				D (Extra controle)	534 ^{A,C}	21,4
CO ₂ (g/dag)	PMRc (Controle)	12373 ^A	248	PMRc (Controle)	13448 ^A	258
	PMRc + Gras 6 u	11298 ^B	252	Gras 6u	12924 ^B	258
	PMRmais + Gras 6 u	11479 ^B	248	Gras 12 u	12928 ^B	258
				D (Extra controle)	13522 ^{A,B}	436
H ₂ (g/dag)	PMRc (Controle)	2,93 ^A	0,150	PMRc (Controle)	1,58 ^A	0,08
	PMRc + Gras 6u	2,80 ^A	0,154	Gras 6u	1,61 ^A	0,08
	PMRmais + Gras 6u	2,79 ^A	0,150	Gras 12 u	1,81 ^B	0,08
				D (Extra controle)	1,41 ^{A,B}	0,1252

ILVO

21

Gasintensiteit

	Treatment	LS means	SE	Treatment	LS means	SE
CH ₄ /FPCM (g/kg)	2020			2022		
	PMRc (Controle)	18,6 ^A	0,826	PMRc (Controle)	15,1 ^A	0,433
	PMRc + Gras 6u	17,0 ^B	0,845	Gras 6u	14,6 ^A	0,433
	PMRmais + Gras 6u	16,3 ^B	0,825	Gras 12 u	14,3 ^A	0,433
				D (Extra controle)	14,2 ^A	0,651
CO ₂ /FPCM (g/kg)	PMRc (Controle)	477 ^A	27,0	PMRc (Controle)	388 ^A	10,5
	PMRc + Gras 6 u	453 ^A	27,3	Gras 6u	398 ^A	10,5
	PMRmais + Gras 6 u	443 ^A	27,0	Gras 12 u	395 ^A	10,5
				D (Extra controle)	368 ^A	16,4
H ₂ /FPCM (g/kg)	PMRc (Controle)	0,109 ^A	0,00539	PMRc (Controle)	0,046 ^A	0,003
	PMRc + Gras 6u	0,109 ^A	0,00565	Gras 6u	0,051 ^{A,B}	0,003
	PMRmais + Gras 6u	0,105 ^A	0,00538	Gras 12 u	0,056 ^B	0,003
				D (Extra controle)	0,038 ^A	0,005

ILVO

22

Samengevat

	Begrazing 6 u	Begrazing 6 + mais	Begrazing 6 u	Begrazing 12 u
	2020		2022	
Meetmelk (kg)	-1,2 kg *	- 0,8 kg *	-1 kg *	-1,1 kg *
	-4,3 % *	-2,87 % *	-2,99 % *	-3,29 % *
Methaan (g/dag/koe)	-12,5 % *	-13,1 % *	-10,1 % *	-11,5 % *
Methaan/FPCM (g/kg)	-8,6 % *	-12,4 % *	-3,3 %	-5,3 %
* significant verschillen van controle (binnenblijven)				

- 12 u begrazen ('s nachts) was niet significant verschillend van 6 u
- Geen significante reductie meer per kg meetmelk bij koeien in eerste deel van de lactatie
- ➔ dalende melkproductie doet effect teniet

ILVO

23

Conclusies

- Significant lagere absolute methaanproductie (g CH₄/dag) bij begrazing
 - Zowel als extra mais in PMR gegeven wordt als indien niet
 - Zowel in vroege als late lactatie
- Productie meetmelk significant lager, zowel in eerste deel van de lactatie als in het tweede deel
- Langere begrazing (12 u) geen significant verschillende emissie t.o.v. kortere begrazing (6 u)
- Bij hoogproductieve koeien methaanreductie teniet gedaan door lagere melkproductie indien bekeken per kg meetmelk, maar mogelijks slechte grasopname door extreem weer/droogte

ILVO

24

Conclusies

Begrazing als emissiereductiemaatregel kan, maar

- Absolute methaanreductie ↔ Behoud productievolume
- Relevantie emissie/kg melk of meetmelk

Weidemanagement/grasopname zeer belangrijk en uitdagend

- Vers gras
- Opvolging
- Rotatie en maaibeheer
- Weersinvloeden

ILVO

25

Dank voor uw aandacht!



Instituut voor Landbouw-,
Visserij- en Voedingsonderzoek
Scheldeweg 68
9090 Melle – België
T + 32 (0)9 272 26 00
F +32 (0)9 272 26 01

dier@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

INRA
SCIENCE & IMPACT

INSTITUT DE L'ELEVAGE
idele

University of Strathclyde
Glasgow

SRUC

ILVO



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

26