

Inkuilmanagement en emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau

Herman van Schooten
PZ-onderwijsdag 2011



Achtergrond

Broeikasgassen:

- CO₂ (koolstofdioxide)
- CH₄ (methaan)
- N₂O (lachgas)

wegingsfactor: 1

wegingsfactor: 21

wegingsfactor: 310

CO₂ equivalenten



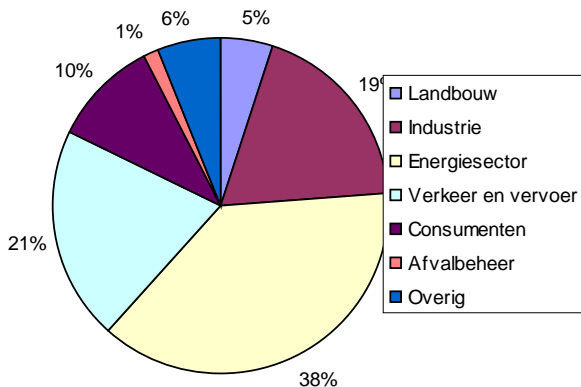
Achtergrond

Kyoto-protocol (1997)

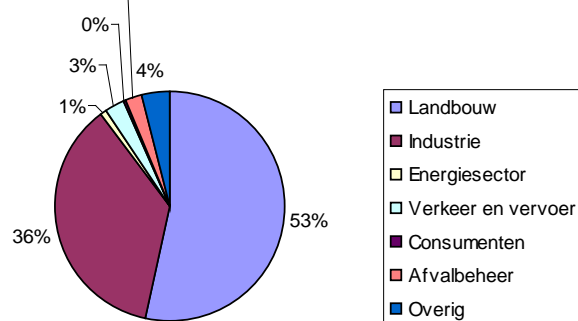
Reductie 2008-2012: 6% t.o.v. ref. jaar 1990

Aandeel landbouw totaal emissies 12-13 %

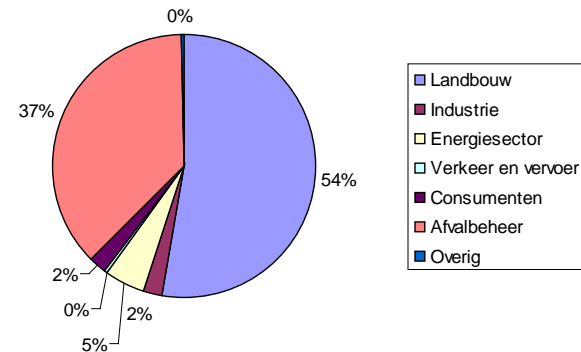
CO₂ mld C-eq



N₂O (lachgas) mld C-eq



CH₄ (methaan) mld C-eq



Achtergrond

Bronnen

CO₂

(Kracht)voer

Elektriciteit, diesel, machines, gebouwen

CH₄ (methaan)

Pensfermentatie (70-80%)

Stal en opslag

N₂O (lachgas)

Vnl. uit bodem 80-90% via omzetting stikstof



Doelstelling onderzoek

Inzicht in mogelijkheden om broeikasgasemissie op melkveebedrijven te reduceren via het spoor van voederwinning en conservering



Welke verliezen bij oogst, bewaring en voeren

1. Veldverliezen
2. Conserverings- en bewaar verliezen
3. Voederverliezen



Kwantitatieve en kwalitatieve verliezen



Mogelijke verliezen

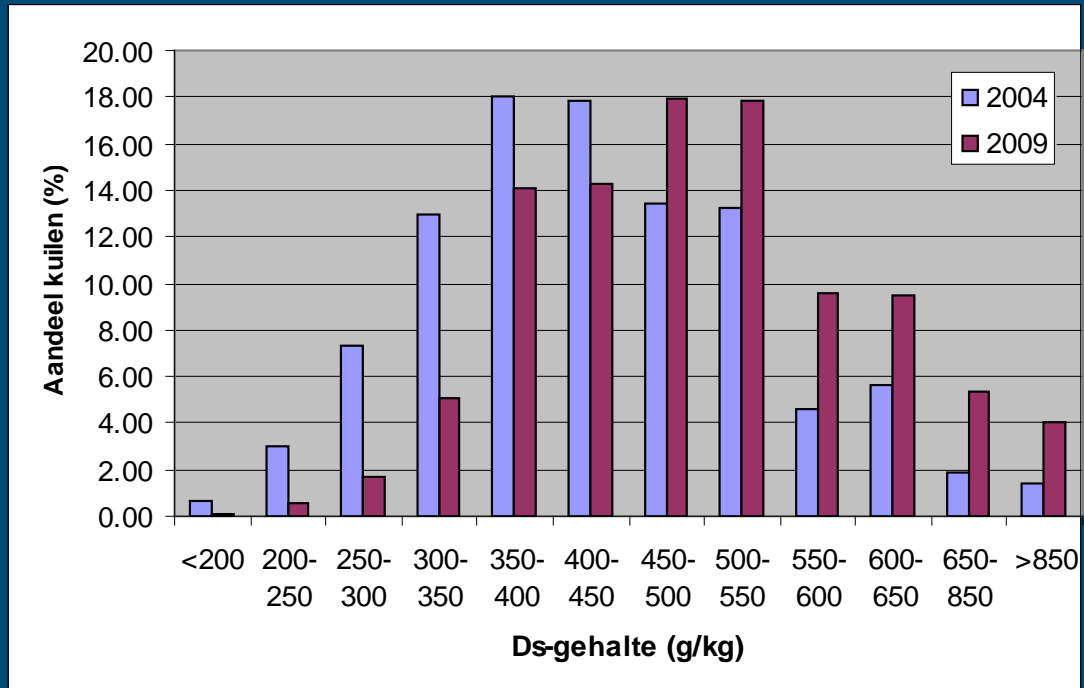
Soort verlies	Verliesposten	Opmerkingen	Ds-verlies (%)	VEM-waarde daling (%)	VEM-verlies (%)	
Veldverliezen	Maaien	Zonder kneuzer	0	-	0	
		Met kneuzer	1,2-2,0	-	1,2-2,0	
	Schudden wiersen en laden	Afhankelijk van veldperiode	2,4-6,4	-	2,4-6,4	
		Bij 3500 kg ds/ha	1,7-4,3	-	1,7-4,3	
	Ademhaling Micro-organismen Uitloging		0,5-2	}	0-3	0,5-11,7
			0-2			
		0-4				
<i>Subtotaal veldverliezen</i>			<i>5,3-20,7</i>	<i>0-3</i>	<i>5,8-23,5</i>	
Conserverings- en bewaringsverliezen	Conservering	Vochtig < 35% ds, matig/slecht	9-15	5-13	13,5-26,1	
		Vochtig < 35% ds, goed	5-8	3-4	7,9-11,7	
		Voordroog > 35% ds	3-4	2-3	4,9-6,9	
	Perssap	> 28% ds	0	0	0	
		20-28% ds	0-2	0-1	0-3	
	Bewaringsverliezen	Bij 6 maand bewaring	1,2-6	1,2-2,4	2,4-8,3	
<i>Subtotaal conservering en bewaring</i>			<i>4,2-23</i>	<i>3,2-16,4</i>	<i>7,3-37,4</i>	
Vervoeding	Uithalen, transport en voerresten		3-7	0	3-7	
	Broei		0-12,5	0-5	0-16,9	
<i>Subtotaal vervoeding</i>			<i>3-19,5</i>	<i>0-2</i>	<i>3-23,9</i>	



Drogestofgehalte en conservering in de praktijk

Frequentie verdeling van de drogestofgehalten van graskuilen in een relatief nat jaar (2004) en een relatief droog jaar (2009)

(Bron: Blgg AgroXpertus)



Nat jaar

25% te nat en 26% te droog

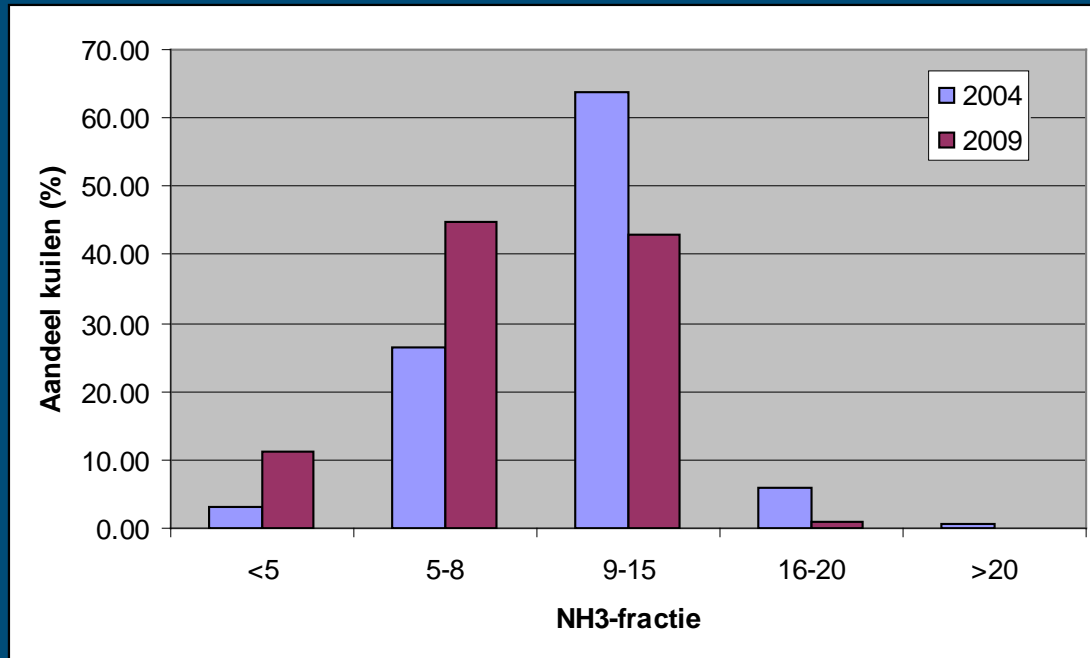
Droog jaar

7% te nat en 46% te droog

Drogestofgehalte en conservering in de praktijk

NH₃-fractie frequentie verdeling van de graskuilen in 2004 en 2009

(Bron: Blgg AgroXpertus)



Nat jaar

29% goed en 64% matig

Droog jaar

56% goed en 42% matig

Mogelijke verliezen in de

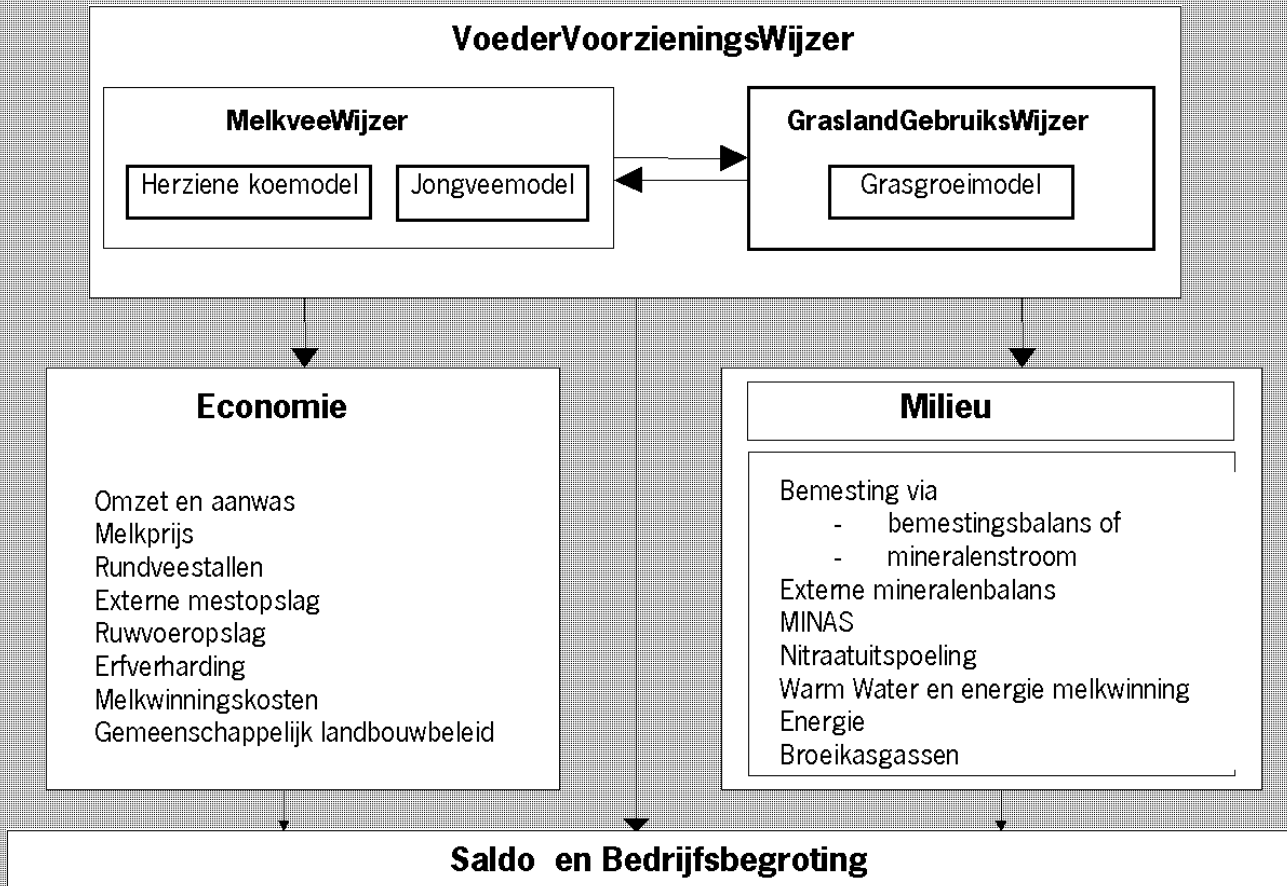
praktijk

Verliesposten	GLP			SLP			Risico op SLP
	Ds-verlies (%)	VEM-waarde daling (%)	Totaal VEM-verlies (%)	Ds-verlies (%)	VEM-waarde daling (%)	Totaal VEM-verlies (%)	
Veld							
Maaien	1.2	-	1.2	2.0	-	2.0	0
Schudden	2.4	-	2.4	6.4	-	6.4	00
wiersen en laden	1.7	-	1.7	3.4		3.4	0
Ademhaling	0.0			2.0	} 3.0 }	9.8	0
Micro-organismen	0.0	0.0	0.0	2.0			
Uitloging	0.0			3.0			
Subtotaal veldverliezen	5.3	0.0	5.3	18.8	3.0	21.6	
Conservering en bewaring							
Conservering	3.0	2.0	4.9	10.0	8.0	17.2	000
Perssap	-	-	-	2.0	1.0	3.0	00
Bewaringsverliezen	1.2	1.2	2.4	2.4	2.4	4.7	000
Subtotaal conservering en bewaring	4.2	3.2	7.3	14.4	11.4	24.9	
Voeren							
Uithalen, transport en voerresten	3.0	-	3.0	7.0	-	7.0	0000
Broei	0.0	0.0	0.0	6.5	2.5	8.8	0000
Subtotaal Voeren	3.0	0.0	3.0	13.5	2.5	15.8	



Berekeningen in

Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee



Relatie kwaliteit graskuil en methaanemissie in BBPR

Emissiefactoren voor methaan

VEM	Per kg ds	Methaan emissiefactor (g/kg ds)
	Ruw eiwit (g)	
800	100	21.22
800	175	19.91
800	250	19.50
900	100	22.18
900	175	19.64
900	250	18.79
1000	100	23.15
1000	175	19.37
1000	250	18.11



Uitgangspunten

Basisbedrijf

- Melkquotum: 800.000kg
- Veestapel: 100 mk plus jv
- Oppervlakte: 54 ha, wv. 43 ha grasland en 11 ha maïslaan
- Graslandgebruik: B6
- Maaien, schudden en wiersen in eigen beheer
- Inkuilen door loonwerker met hakselaar



Berekende varianten

1. GLP

- Grasopbrengst bij maaien: 1e sn 4000 kg ds en gem 3300 kg ds
- Veldperiode: 2 dagen
- Ds-gehalte: 40%
- NH₃-fractie: 8
- Broeiverliezen: 0%
- Relatieve opname: 100%
- Vervoederingsverliezen: 3%



Berekende varianten

Droog jaar

- Grasopbrengst bij maaien: 1e sn 3400 kg ds en gem 3000 kg ds
- Veldperiode: 2 dagen

Met broei

- Ds-gehalte: 50%
- NH₃-fractie: 6
- Broeiverliezen: 6,5% ds en 2,5% (23) VEM-daling
- Lagere opname: 7%
- Vervoederingsverliezen: 7%



Berekende varianten

Nat jaar

- Grasopbrengst bij maaien: 1e sn 4400 kg ds en gem 3500 kg ds
- Veldperiode: 2 dagen
- Ds-gehalte: 30%
- Gebruik toevoegmiddel
- NH₃-fractie: 10

Extra conserveringsverliezen

- Veldperiode: 3 dagen
- NH₃-fractie: 13
- Broeiverliezen: 0%
- Vervoederingsverliezen: 5%



Gevolgen droog jaar met broei

	GLP	Droog jaar	
		Lichtere snede	Lichtere snede + broei
Voedervoorziening			
Graskuil eigen teelt -Totaal (kg ds)	248111	-4252	-15348
- VEM/kg ds	898	+6	-19
- DVE/kg ds	71	+1	+5
- CH4-emissiefactor (g/kg ds)	19.9	19.7	20.0
Zelfvoorzieningsgraad (%)	96.3	-1.1	-3.0
Aankoop snijmaïs (kg ds)	16745	+4665	+12230
Aankoop krachtvoer (kg)	224636	+717	+16704
Oogst, bewaar en voederverliezen			
Veld - Ds-verlies (%)	5.51	+0.18	+0.21
Conservering - Ds-verlies (%)	2.06	+0	-0.51
- VEM-verlies (%)	7.07	+0	-0.79
Broei - Ds-verlies (%)	0	+0	+7
- VEM-daling per kg ds	0	+0	+23
Vervoeding - Ds-verlies (%)	3	+0	+4
Relatieve opname (%)	100	+1	-8
Broeikasgassen emissie (kg/kg melk)			
CO2 gerelateerd aan energie	0.287	+0.002	+0.016
Lachgas in CO2 equivalenten	0.193	+0.001	+0.001
Methaan in CO2 equivalenten	0.516	-0.001	-0.002
Totaal in CO2 equivalenten	0.996	+0.002	+0.015
Economie (€)			
Voerkosten - Ruwvoer	2138	+428	+1123
- Krachtvoer	37275	+90	+2189
Loonwerk incl. aangekocht maïs	24704	+403	+923
Arbeidsopbrengst	8906	-1008	-4785

Gevolgen nat jaar met extra conserveringsverliezen

	GLP	Nat jaar	
		Goede conservering (toevoegmiddel)	Matige conservering
Voederverzorging			
Graskuil eigen teelt - Totaal (kg ds)	248111	+2855	-5772
- VEM/kg ds kuil	898	-11	-25
- DVE	71	-7	-9
- CH4-emissiefactor (g/kg ds)	19.9	20.0	20.1
Zelfvoorzieningsgraad (%)	96.3	+2.6	-0.1
Aankoop snijmaïs (kg ds)	16745	-11777	-39
Aankoop krachtvoer (kg)	224636	+13032	+17364
Oogst, bewaar en voederverliezen			
Veld - Ds verlies (%)	5.51	-0.06	+1.11
Conservering - Ds-verlies (%)	2.06	+2.06	+4.63
- VEM-verlies (%)	7.07	+3.2	+7.1
Vervoeding - Ds-verlies (%)	3	+0	+2
Relatieve opname (%)	100	-5	-6
Broeikasgassen (kg per kg melk)			
CO2 gerelateerd aan energie	0.287	+0.002	+0.009
Lachgas in CO2 equivalenten	0.193	+0.004	+0.005
Methaan in CO2 equivalenten	0.516	+0.003	+0.000
Totaal in CO2 equivalenten	0.996	+0.009	+0.014
Economie (€)			
Voerkosten - Ruwvoer	2138	-1082	-4
- Krachtvoer	37275	+2545	+3197
Loonwerk incl. aangekochte maïs	24704	-345	-7
Toevoegmiddel	0	+1465	+0
Arbeidsopbrengst	8906	-2302	-3172

Directe emissie van broeikasgassen uit graskuilen

1. Als gevolg van conservering

- CO₂
Door ademhaling
Valt onder korte C-kringloop
- N₂O
Denitrificatie van NO₂ door rottingsbacteriën
Max. 0,2-0,3 % van totale emissie
- CH₄
Normaal niet gevormd (alleen bij vorming van grote hvh H₂
en pH dicht bij 7)



Conclusies (1)

- In relatief droog jaar 46% van de kuilen te droog
- In relatief nat jaar 64% van de kuilen matig en 7% slecht geconserveerd
- Broei verhoogde de emissie beperkt met 1,3%. De extra emissie was vooral aan energie gerelateerde CO₂ (krachtvoer en snijmaïs)
- Wanneer er vanuit werd gegaan dat de helft van het kuilgras last had van broei (temp. verhoging 10-20 °C) dan daalde daardoor de arbeidsopbrengst met bijna € 4000,-
- In een nat jaar met matig geconserveerd kuilgras was de emissie beperkt (1,4%) hoger. Dit was vooral aan energie gerelateerde CO₂ (krachtvoer). Bij gebruik van een toevoegmiddel was emissie 1% hoger dan in een normaal jaar.



Conclusies (2)

- Bij een matige conservering zonder gebruik van een toevoegmiddel daalde de arbeidsopbrengst bij € 3200,-. Door het gebruik van een toevoegmiddel kon de daling beperkt blijven tot € 2300,-.
- De directe emissie aan broeikasgassen uit graskuilen is beperkt en bedraagt op bedrijfsniveau max. 0,2-0,3% van de totale emissie.

Dank voor uw aandacht!

Vragen/discussie?

