



Sturen op Broeikasgassen



**Koeien &
Kansen**

3 April 2013, CAH Vilentum, 2D



Duurzame melkveehouderij




**Koeien &
Kansen**

Zwier van der Vegte
KTC De Marke
Wageningen UR Livestock Research



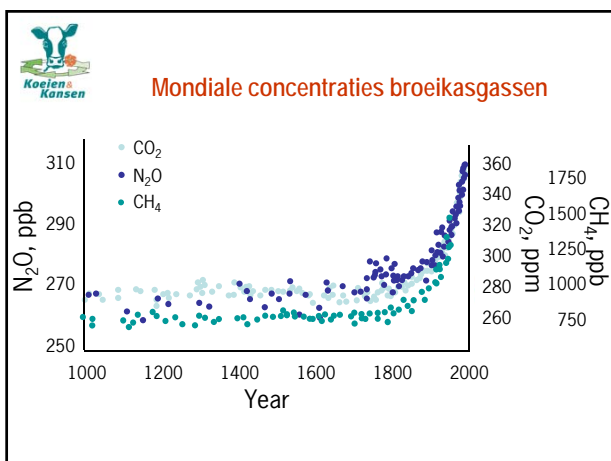

Inhoud presentatie

- ✿ Bijdrage veeteelt aan BKG emissies
 - welke stoffen
 - welke eenheid
 - convenant
 - Koeien & Kansen
- ✿ Reductie broeikasgassen
 - maatregelen
- ✿ Onderzoek: emissiearm voeren
- ✿ Conclusies




by far the most terrifying film
you will ever see.

An Inconvenient Truth on DVD
November 21






En wat hebben
wij daar mee te
maken?

 Broeikasgasemissies melkveebedrijf


- ✿ Methaan
- ✿ Lachgas
- ✿ Kooldioxide


 

Industrie en fabrieken zijn toch veel vervuilerder?

 Omrekenen naar CO₂ equivalenten

1 kg CO ₂	→	1 kg eq. CO ₂
1 kg CH ₄	→	25 kg eq. CO ₂
1 kg N ₂ O	→	300 kg eq. CO ₂



 Mondiale broeikasgasemissie


Wereldtotaal 33,3 x 10⁶ megaton CO₂ eq FAO, 2006

- ✿ 72% CO₂, 18% N₂O, 10% CH₄

Bijdrage veehouderij aan wereldtotaal:


- ✿ CO₂: 9 % (energie, ontbossing)
- ✿ N₂O: 65 % (bemesting)
- ✿ CH₄: 23 % (pensfermentatie, mest)

✿ FAO: Veehouderij emissie 18% van totaal

 GHG emissies in Nederland in 2004

- ✿ Totale emissie (Mton CO₂-eq.) 218
- ✿ Landbouw

CH ₄ en N ₂ O	18
CO ₂ (tuinbouw)	7
- ✿ Bijdrage van landbouw in Nederland 11 %, bescheiden ... Nieuw Zeeland en Brazilië 60-70 %

 Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren

- ✿ Rijksoverheid
 - LNV, VROM, EZ en Fin
- ✿ Primaire landbouwsectoren
 - Veehouderij (LTO), Akkerbouw, bloembollen, glastuinbouw, bosbouw en houtverwerkende industrie
- ✿ Agroindustrie
 - FNLI, PA en NEVEDI
- ✿ Platform Agrologistiek




Doelstelling 2020

- 30% tov 1990 !

Per kg melk





Gaan we dat halen?



GHG emissie NL melkveebedrijven 1990, in g CO₂ eq per kg melk


Referentie	Klei	Zand	Veen
Methaan	0,55	0,56	0,59
Lachgas	0,32	0,41	1,32
Kooldioxide	0,35	0,39	0,43
Totaal	1,22	1,36	2,34



Emissie BKG melkveebedrijf 2009


Totale emissie: 1.09 kg CO₂-eq per kg melk
= gemiddeld 16 860 kg CO₂-eq/ha
= gemiddeld 722 ton CO₂-eq per bedrijf!

Directe emissie: 0.80 kg CO ₂ -eq /kg melk	Indirecte emissie: 0.29 kg CO ₂ -eq/kg melk
CH ₄ : 0.52 kg CO ₂ -eq/kg melk	N ₂ O : 0.04 kg CO ₂ -eq/kg melk
N ₂ O : 0.20 kg CO ₂ -eq/kg melk	CO ₂ : 0.25 kg CO ₂ /kg melk
CO ₂ : 0.08 kg CO ₂ /kg melk	



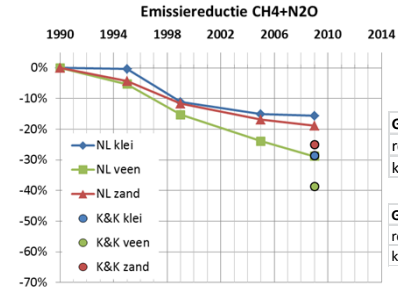
Broeikasgassen op het melkveebedrijf

	Methaan	Lachgas	Kooldioxide
Direct	Pens-fermentatie Mestopslag	Kunstmest Dierlijke mest Weidemest N-binding Gewasresten	Gas, elektra Brandstof Vastlegging/ mineralisatie
Indirect		Inputs Energie N-verliezen	Inputs Energie

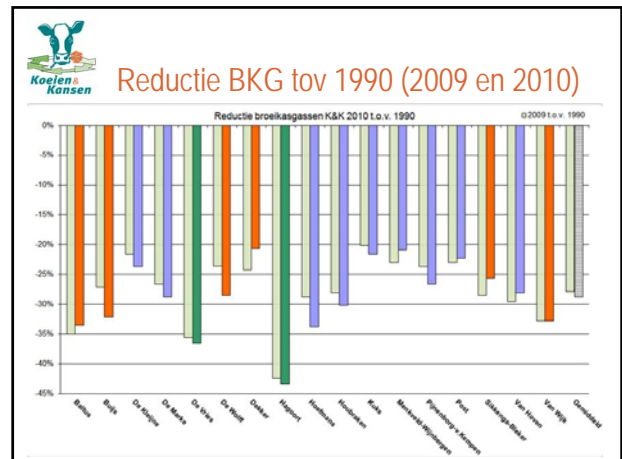
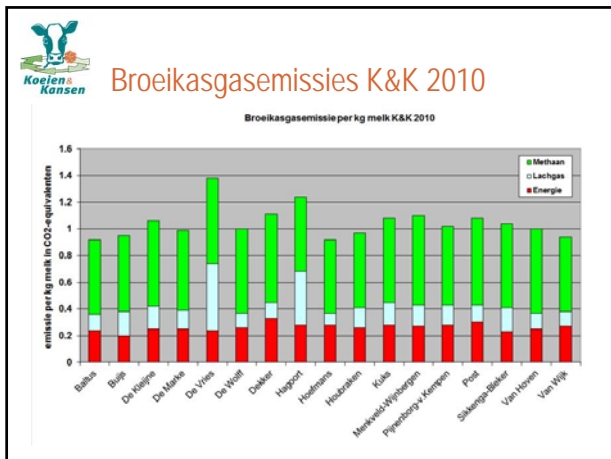


BKG emissie NL melkvee + K&K

Emissiereductie CH₄+N₂O



Gemiddelde NL reductie -18% kg CO ₂ eq 0,86
Gemiddelde K&K reductie -28% kg CO ₂ eq 0,75



Streven BKG NL (excl. CO2)

jaar	kg CO2 / 100 kg melk		
	1990	2009	2014/20
K&K	-	62	61
%reductie	-	11%	13%
NL	70	65	63
%reductie	-	7%	10%

jaar	kg CO2 / 100 kg melk		
	1990	2009	2014/20
K&K	-	18	17
%reductie	-	57%	60%
NL	42	25	20
%reductie	-	40%	52%

jaar	kg CO2 / 100 kg melk		
	1990	2009	2014/20
K&K	-	80	78
%reductie	-	29%	30%
NL	112	90	83
%reductie	-	20%	26%




- ### Beperking broeikasgassen algemeen
- Minder dieren (per ton melk)
 - Minder jongvee → "duurzamere koeien"
 - Verhoging melkproductie per koe
 - Aanpassen bedrijfsmanagement
 - Minder gebruik (externe) grondstoffen
 - Voorkomen afwenteling

 **Maatregelen**

Energie:


- ✿ Energiebesparing: voorcoeler, frequentie regelaar, verlichting enz.
- ✿ Warmte terugwinning
- ✿ Zuinige tractor (weinig pk's)
- ✿ Energieproductie: uit zon, wind en biomassa



 **Maatregelen**

Bodem:

- ✿ Organische stof op peil
- ✿ Minimale grondbewerking
- ✿ Zuinig op de bodem(structuur)
- ✿ Bodem pH boven 5,2
- ✿ Minder ophoping minerale N
- ✿ Optimale waterhuishouding: afwatering en beregeningsmanagement



 **Maatregelen**

Bemesting:

- ✿ Meer opbrengst uit dezelfde N-bemesting
- ✿ Optimale verdeling over percelen en gewassen: maakt bemestingsplan!
- ✿ Mestvergisting en mestscheiden
- ✿ Op tijd stoppen met bemesten




 **Maatregelen**

Gewas:

- ✿ Vruchtwisseling: geen continueelt van mais
- ✿ Klaver in grasland
- ✿ Optimale grasverzorging: minimale herinzaai
- ✿ Inkuilen met speciale additieven
- ✿ Beperkt weiden en op tijd opstallen (1 september)





 **Maatregelen**

Mest (CH₄):

- ✿ Koelen mestopslag (<10°C)
- ✿ Dagverse mest in afgesloten opslag
- ✿ Mest vergisten
- ✿ Mesttraffinage (ook voor lachgas)



 **Perspektieven methaan reductie**

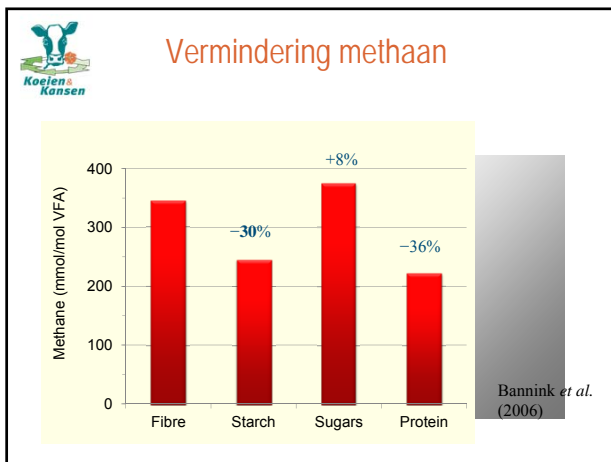
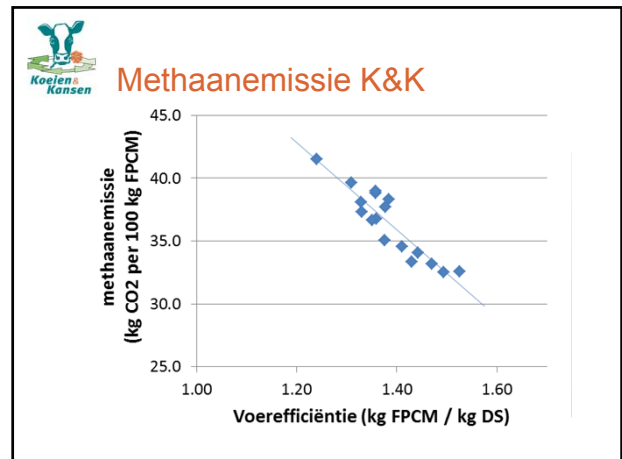
Technologie om enterisch methaan te reduceren

```

    graph TD
      A[Technologie om enterisch methaan te reduceren] --> B[Rantsoen aanpassing]
      A --> C[Manipulatie pensflora]
      A --> D[Fokkerij / selectie]
    
```


Methaanemissie verminderen via voeding

- Voeropname per kg melk verlagen
 - Verhogen kwaliteit ruwvoer
 - Verhogen aandeel krachtvoer
- Zetmeel verhogen minder suikers (mais en aardappelen)
- Vet verhogen (in beperkte mate)
- lagere pens pH (indien vertering redelijk op peil blijft !)



Reductie methaan met zetmeel en vet

	Average NL	High starch	High fat
Grass (fresh/ensiled) (%)	50	30	30
Maize silage (%)	25	30	30
Concentrate (%)	25	40	40
Starch (g/kg)	240	450	40
Fat (g/kg)	50	30	85
Methane (% feed energy)	6.0	↓ 13%	↓ 16%
Methane (g/kg feed)	20.0	↓ 11%	↓ 11%

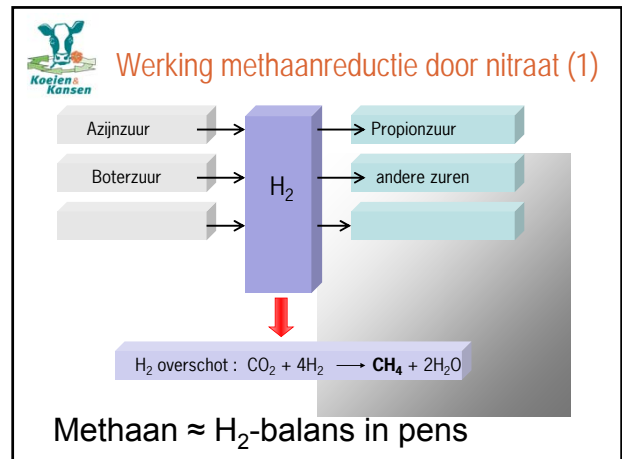
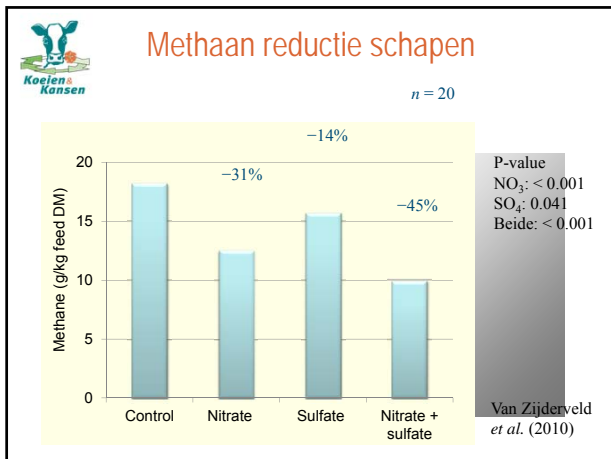
Van Knegsel et al. (2007)

Wageningen klimaat respiratie kamers

- Historische toepassing: energie metabolisme
 - O₂ verbruik, CO₂ productie
 - CH₄ production
- Condities
 - temperatuur
 - luchtvochtigheid
 - lucht doorstroom snelheid

Alternatieven verdere reductie methaan

- Additieven
 - 214 onderzocht en getest
 - 2 goed en 1 twijfelachtig



Werking methaanreductie door nitraat (2)

Reductie van NO₃⁻ is energetisch voordeliger dan methaanproductie!

- CO₂ + 4 H₂ → CH₄ + 2 H₂O (ΔG_{pens} = - 17 kJ/ mol H₂)
- NO₃⁻ + H₂ → NO₂⁻ + H₂O (ΔG_{pens} = - 130 kJ/ mol H₂)
- NO₂⁻ + 3 H₂ + 2H⁺ → NH₄⁺ + 2H₂O (ΔG_{pens} = - 124 kJ/ mol H₂)

1 kg NO₃ geeft reductie van 258 g CH₄

1% nitraat / kg ds geeft 10% reductie

Source of Gibbs free energy change ΔG : Ungerfeld and Kohn (2006)

Conclusies 1

- 50% reductie lachgasemissie lijkt reel
- 10% reductie methaanemissie lijkt reel
- 30% reductie BKG K&K is haalbaar

Conclusies 2

- Maximale BKG reductie NL gem. rond 25%
- Verdere reductie mogelijk:
 - Optimaliseren bemesting
 - Aanpassen rantsoen
 - Additieven rantsoen
 - Mestopslag
 - Mest vergisten

