



Perspectief in emissiereductie

WAAR KENNIS GROEIT



Seminar vleeskalverhouderij



Perspectief van brongerichte emissiereductie in de vleeskalverhouderij

WAAR KENNIS GROEIT

### Agenda

- Even voorstellen
- Methaan emissie
- Ammoniak emissie
- Emissie beperking: hoe dan?
- Emissie-arme systemen



### Stichting I-VEE

- Onderzoeks-, Kennis- en Expertisecentrum Emissies
- Kennis ontwikkelen, verzamelen en delen
- Economisch en ecologisch duurzame veehouderij
- Innovaties stimuleren
- ANBI status

#### Doelstelling:

Nul-emissie van NH<sub>3</sub> en Broeikasgassen uit de veehouderij



WAAR KENNIS GROEIT

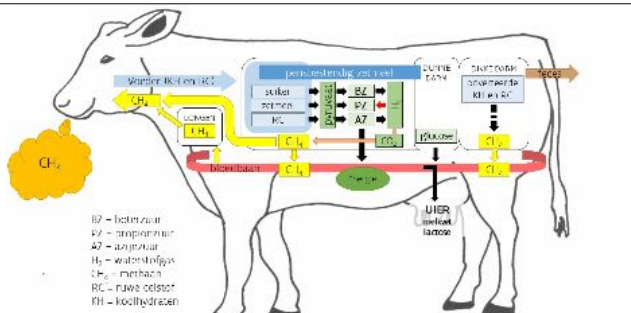
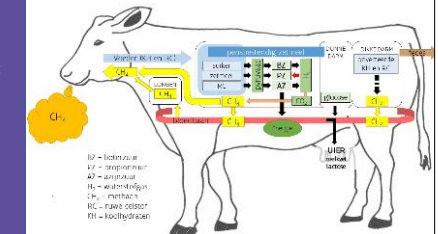
### Eric van den Hengel

- 1994 - 97 Bureau TES
- 1997 - 07 Agra-Matic
- 2007 - 17 Stalbouw.NL
- 2017 - nu DFP
- 2018 - nu De Groene Munt
- 2021 - nu I-VEE



### Ontstaan Methaan

- Koolstof verbinding CH<sub>4</sub>
- Gas dat vrijkomt bij de afbraak van organische stof (koolhydraten) in mest
- Methanogene bacteriën
- Zuurstof-loze omstandigheden
- Etherisch methaan
- 25 - 34 x CO<sub>2</sub> eq



WAAR KENNIS GROEIT

### Brongericht reduceren emissie CH<sub>4</sub>

- Optimaliseren voeding
- Snel en restloos verwijderen feces uit de stal ->
  - Naar vergister
  - Beluchten mest



### Ontstaan CH<sub>4</sub> in het dier

- Tijdens de fermentatie worden de vluchtige vetzuren azijnzuur (AZ), boterzuur (BZ) en propionzuur (PZ) gevormd. Bij de eerste twee wordt er ook waterstofgas (H<sub>2</sub>) gevormd, bij het laatste wordt er H<sub>2</sub> opgenomen.
- Bij een te hoge H<sub>2</sub>-concentratie in de pens valt de fermentatie stil (verzuring), waardoor het noodzakelijk is om de overmaat H<sub>2</sub> uit de pens te verwijderen. Dit gebeurt door de vorming van CH<sub>4</sub> uit CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>.
- Ruwvoer-rijke diëten, met een hoog gehalte aan vezels geven aanleiding tot azijnzuur en zo tot meer CH<sub>4</sub> dan een rantsoen met veel zetmeel, van waaruit propionzuur wordt gevormd.
- Extra zetmeelrijk krachtvoeder verstrekken kan dan ook de CH<sub>4</sub>-productie verlagen.



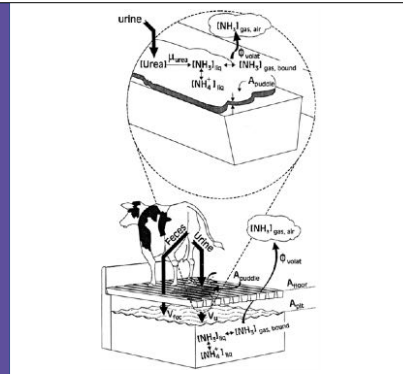
## Ontstaan CH<sub>4</sub> buiten het dier

- Ongeveer 20-25% van het methaan komt door **fermentatie van opgeslagen mest**.
- Micro-organismen fermenteren organische stof onder **anaerobe (zuurstofloze)** omstandigheden, en produceren daarbij methaan als afvalproduct.
- Onverteerde organische stof in de mest, leidt tot methaanproductie in de mest.
- Mestmanagement bepaalt hoe goed de anaerobe bacteriën gedijen. **Heerst er geen anaerobe conditie, dan wordt methaan niet gevormd.**
- Methaanemissie uit drijfmest is hoger dan methaanemissie uit vaste mest, want: anaerobe condities. Vanwege de anaerobe condities is de **emissie van lachgas** uit drijfmest echter lager dan de emissie van lachgas uit vaste mest en weidemest.



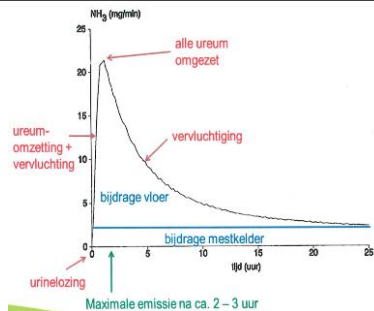
## Wat is Ammoniak

- Verbinding stikstof & waterstof
- NH<sub>3</sub>, een gas dat vrijkomt bij de ontleding van mest
- Gas, basisch reagerend, verzurend na depositie
- Sterk oplosbaar in water
- Bron is urine (ureum)
- Katalysator: urease in feces



## Ammoniakemissie

- Hydrolyse ureum tot ammonium carbonaat  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- Omzetting ammonium naar ammoniak:



WAAR KENNIS GROEIT

## Ammoniak i.r.t. vertering vleeskalveren

- Ureum door het dier uitgescheiden afvalstof eiwitvertering. Een (te) hoog eiwitgehalte in het voer geeft een hoge uitscheiding van ureum via:
- Urine (bron voor ammoniakemissie)
- Klauwen
- Traanvocht

WAAR KENNIS GROEIT

## Invloedsfactoren

- Ureumgehalte in urine/mest
- Temperatuur (mest en omgeving)
- pH van mest
- Luchtstromen
- Tijd

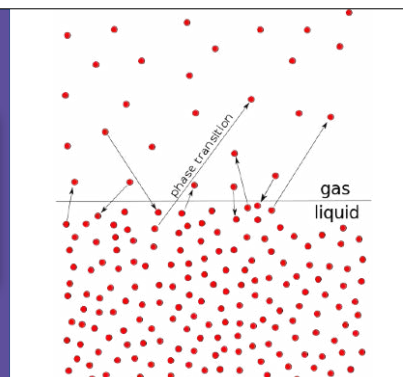


## Emissiebeperking, Hoe dan?

- Verlagen ureumgehalte (bronmaatregel)
- Verlagen urease-activiteit (remmers)
- Verlagen temperatuur
- Verlagen pH mest
- Verkleinen oppervlakte
- Afdekken
- Luchtwassen (end of the pipe maatregel)

WAAR KENNIS GROEIT

## Concentratie



## Verlagen ureum concentratie (verdunnen)

- Opvangen in ammoniak-arme vloeistof
  - Beluchte dunne mest
  - Water

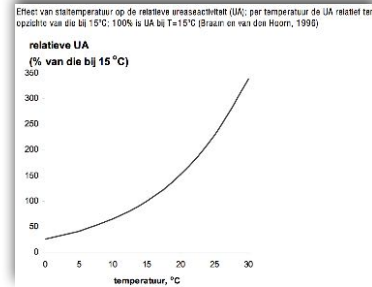


## Emissiebeperking



I-VEE

## Urease-activiteit i.r.t. Temperatuur



I-VEE

## Verlagen pH

- Onderzoeken waar de mest met  $H_2SO_4$  wordt aangezuurd tot pH 5,5 laten een sterke reductie zien in  $NH_3$ -emissie uit stal (35%), opslag (90%) en bij toedienen (85%)
- Biologisch aanzuren is momenteel in onderzoek
- Controle en handhaving: pH meten mest.

WAAR KENNIS GROEIT

## Oppervlakte



I-VEE

## Oppervlakte verkleinen

- Door het verkleinen van het **emitterend besmeurd mestoppervlak** wordt het gasevenwicht minder snel verstoord en duurt het langer voordat ammonium wordt omgezet in ammoniak.
- Te visualiseren aan een bord soep vs een mok.
- Staat op gespannen voet met diercomfort (wie wil er terug naar de eenlingboxen?)
- **Schone roosters reduceren emissie!**

I-VEE

## Afdekken



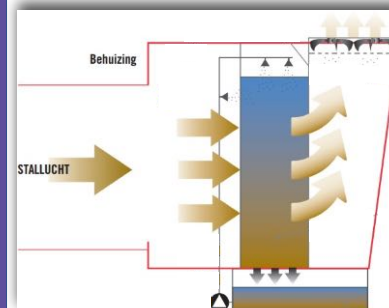
I-VEE

## Afdekken

- Door het afdekken wordt de luchtstroom sterk beperkt waardoor het eerder genoemde gasevenwicht constant blijft. De stikstof blijft in ammoniumvorm opgelost in de mest.
- Voor kalverhouderij géén optie in de stal
- Snel ontmetsten naar afgesloten mestopslag (silo, zak, vergister)

I-VEE

## Wassen



I-VEE

## Luchtwasser

- De in de stallucht opgenomen ammoniak kan, voordat deze uit de stal gaat, worden gereinigd d.m.v. een luchtwasser
- End of the pipe techniek
- Optioneel methaan wassen (nog niet verplicht maar technisch mogelijk)

I-VEE

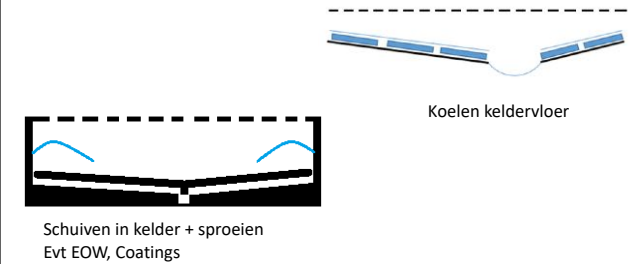


Emissie-arme systemen

WAAR KENNIS GROEIT

### Alternatieve vloeren

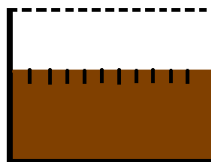
- ~Snel afvoeren urine naar kelder
- ~Goede mestdoorlaat
- ~Welzijn acceptatie?
- ~LET OP Brandveiligheid!



WAAR KENNIS GROEIT



Geperforeerde mestband



Opvang in ammoniumarme vloeistof



Betere mestdoorlaat icm snelle afvoer

WAAR KENNIS GROEIT

### Ontmesting

- ~Snel en gescheiden afvoeren urine en feces uit de stal
- ~Mestschuif op gecoate vloer
- ~Geperforeerde mestband



Voor de resultaten van het emissieonderzoek Someren:  
Bezoek de bijeenkomsten van de VVK in juni en juli

WAAR KENNIS GROEIT