



1

## Introductie project

**Aanleiding:**

- Uit een uitvraag onder melkveehouders door ZuivelNL bleek veiligheid een belangrijk thema
- De gevaren van mestgassen worden flink onderschat, omdat te hoge concentraties niet altijd waarneembaar zijn
- Drie doden per jaar door mestgassen
- **Doel:** bestaande informatie bundelen, nieuwe informatie verzamelen, praktische handvatten formuleren en naar de (aankomende) melkveehouders brengen

**Opdrachtgever:**  
**ZuivelNL**  
NEDERLANDSE VERENIGING VAN MELKVEEHOUDERS

**Projectteam:**  
Eric van den Hengel (stichting I-VEE): e.vandenhengel@i-vee.nl  
Gert-Jan Monteny (Advies-ID): gj.monteny@adviesid.nl  
Colinda van Rees (BoerVeilig/LTO): cvrees@lto.nl  
Gerjanne van Esveld (BoerVeilig/NAJK): gvanesveld@najak.nl

**Uitvoerende organisaties:**  
**I-VEE**  
WAAR KENNIS GROEIT

**VEILIG OP 1**  
WAAR KENNIS GROEIT

2

## Over de deelnemers van de enquête



133 deelnemers;  
hoofdzakelijk  
melkveehouders



Bijna de helft had te  
maken gehad met een  
negatieve ervaring door  
mestgassen



Het grootste deel houdt bij  
bepaalde werkzaamheden  
(zoals mixen) rekening met  
de gevaren

I-VEE  
WAAR KENNIS GROEIT

VEILIG OP 1  
WAAR KENNIS GROEIT

3



4

## Onderzoeksvragen

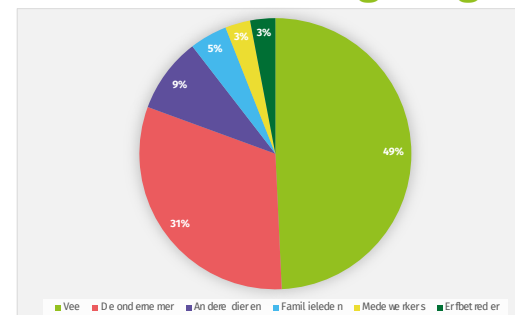
- Welke concentraties mestgassen ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  en  $\text{H}_2\text{S}$ ) komen voor in kelders onder verschillende typen stalvloeren? In welke mate verschillen deze concentraties tussen weideperiode (zomer) en stalperiode (winter)?
- Leveren bepaalde vloertypen hogere veiligheidsrisico's voor mens en dier?
- Wat is het effect van mestmengen en mestscheiden op gasconcentraties?
- Welke implicaties hebben de resultaten voor stalemissies, veiligheid en bouwtechnische risico's (zoals betonaantasting)?

08-09-2025 - Keldergassen



5

## Voor wie waren de gevolgen?



### Gevolgen voor dieren

- Dieren zakten door de hoeven, maar stonden later weer op (19)
- Overleden dieren (13)

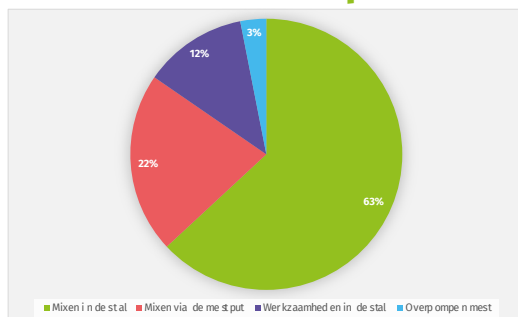
### Gevolgen voor mensen

- Onwel geworden (9)
- Merkten iets, maar verder niets ernstigs (8)
- Brand (3)
- Blijvende schade (2)



6

## Wanneer vond het plaats?



7

## Veelgenoemde oorzaken

- Niet voldoende geventileerd
- Door het weer: te warm en/of te weinig wind
- Gassen konden niet weg (dode hoek in de stal of ophoping onder het dak)
- Vonken
- Te weinig gemixt



8



9

## Wat weten we al?

### De belangrijkste mest- of stalgassen

Diwaterstofsulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ )

- Door de rotting zwavelhoudende organische stoffen (eiwitten)
- Acuut zeer giftig gas

Methaan ( $\text{CH}_4$ )

- Door afbraak organische stoffen onder zuurstofloze omstandigheden (mestkelders)
- Brandbaar en explosief gas

Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )

- Door enzymatische omzetting van ureum om urine/microbiologische afbraak van organisch gebonden stikstof in mest

- Giftig en brandbaar gas

Kool dioxide ( $\text{CO}_2$ )

- Ontstaat, samen met methaan, bij de afbraak van organische stoffen

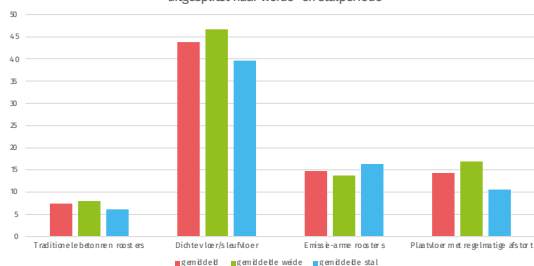
- Een verstikkend gas en zwaarder dan lucht waardoor het onder in de put blijft hangen



10

## De resultaten voor ammoniak

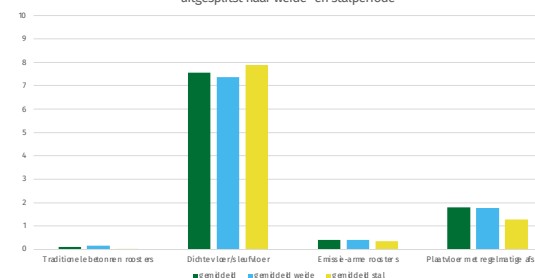
$\text{NH}_3$ -concentratie (ppm) in kelder per vloertype gemiddeld alle metingen en uitgesplitst naar weide- en stalperiode



11

## De resultaten voor methaan

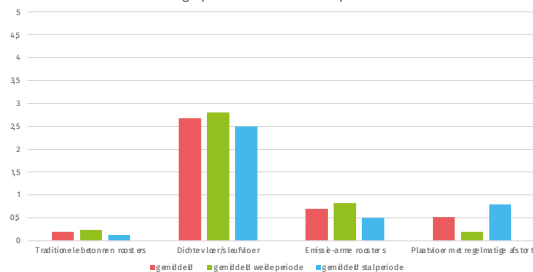
$\text{CH}_4$ -concentratie (%LEL) in kelder per vloertype gemiddeld alle metingen en uitgesplitst naar weide- en stalperiode



12

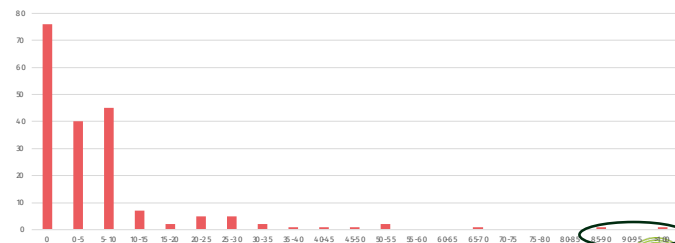
## De resultaten voor waterstofsulfide

H<sub>2</sub>S-concentratie (ppm) in kelder per vloertype gemiddeld alle metingen en uitgesplitst naar weide- en stalperiode



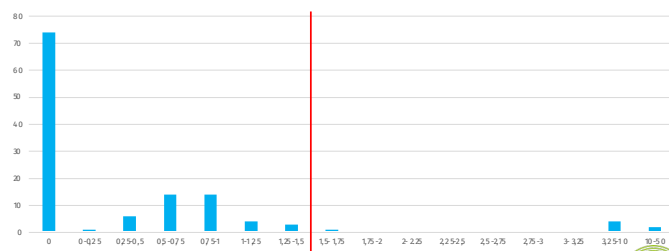
13

## Frequentieverdeling CH<sub>4</sub>-metingen dichte (sleuf-) vloeren



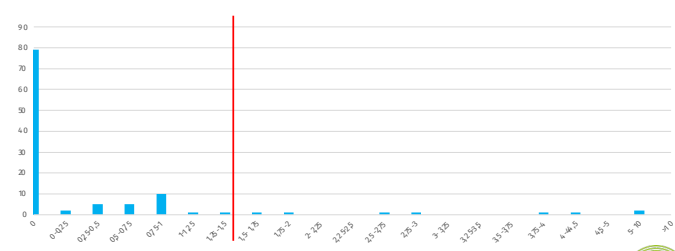
14

## Frequentieverdeling H<sub>2</sub>S-concentratie in kelders onder emissiearme roosters



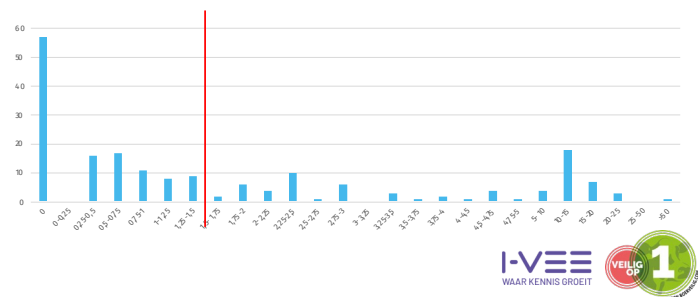
15

## Frequentieverdeling uitkomst H<sub>2</sub>S-concentratie plaatvloeren



16

### Frequentieverdeling uitkomst $H_2S$ -concentratie dichte (sleuf) vloeren



17

### Mest scheiden

In een stal met de W3-vloer (primaire mestscheiding door urine-afvoergaatjes) wordt de dikke fractie gescheiden. De dunne fractie wordt in de put (meetpunten 7 en 8) onder de centrale dubbele rij ligboxen opgeslagen.

|                    | %LEL        | NH <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> S |
|--------------------|-------------|-----------------|------------------|
| Meetpunten 7 en 8  | 30,6 (0-99) | 14,4 (8-19)     | 0,30             |
| Overige meetpunten | 10,8        | 43,1            | 0,54             |



18

Mixen van mest

**Gevaren zijn bekend,  
maar toch handelen we er niet altijd naar**



19

### Resultaten

- Onder dichte vloeren zijn de concentraties  $NH_3$  gemiddeld 5× hoger dan onder traditionele roosters (ruim 35 ppm)
- $CH_4$ -concentraties waren het hoogst onder dichte vloeren (gemiddeld 7,5% LEL), soms zelfs tot explosiegrens bij dunne fractie-opslag
- $H_2S$ -concentraties waren gemiddeld laag, maar onder dichte vloeren lag 70% van de metingen boven de MAC-waarde van 1,6 ppm
- Bij mestmixen werden gevaarlijke piekwaarden gemeten: tot 160 ppm  $H_2S$  bij de mixerput en 37 ppm in de stal
- Bij mestscheiden kwamen extreem hoge waarden voor in puntbronnen (afvoerpijp dunne fractie), terwijl op afstand sterke verdunning plaatsvond

08-09-2025 -Keldergassen



20

## Conclusies

- Mestgassen vormen in stationaire situaties zelden direct gevaar, maar risicovolle situaties zijn niet uit te sluiten
- Vloertype is bepalend: dichte vloeren geven hogere kelderconcentraties, roostervloeren de laagste
- Emissiearme vloeren houden meer  $\text{NH}_3$  in de kelder vast, wat de emissie naar de stal kan verminderen.
- Mixen en scheiden van mest zijn de meest risicovolle handelingen door piekconcentraties
- Langdurige aanwezigheid van  $\text{H}_2\text{S}$  kan leiden tot betonaantasting en daarmee structurele risico's

08-09-2025 -Keldergassen



21

## Aanbevelingen

- Blijf alert op risico's bij mestmixen en scheiden; voer deze handelingen uit met voorzorgsmaatregelen en ventilatie
- Meet mestgassen structureel om onzichtbare gevaren tijdig te signaleren
- Onderzoek verder het ontstaan en risico van schuimende mestputten
- Besteed aandacht aan mogelijke betonaantasting onder emissiearme vloeren

08-09-2025 -Keldergassen



22



23



Vragen en  
suggesties  
welkom

24