

12/11/2012

# **Rendementsbepaling $\text{NH}_3$ -verwijdering van luchtwassers bij stalsystemen**

G. Otten, W. Swaans

# Rendementsbepaling gaswassers

- » Wettelijk kader= het MB van 19 maart 2004 over de vaststelling van de lijst van ammoniakemissiearme stalsystemen en het MB van 31 mei 2011 tot wijziging van bijlage I (lijst van ammoniakemissiearme stallen) van het MB van 19 maart 2004
- » S-lijst van technieken die de uitgaande stallucht zuiveren en worden toegepast op mechanisch geventileerde varkens- en pluimveestallen
  - Systeem S-1: biologisch luchtwassysteem
  - Systeem S-2: chemisch luchtwassysteem
  - Systeem S-3: bio-bed luchtwassysteem
- » Verplichting tot  $\text{NH}_3$  rendementsmeting kan opgenomen worden in milieuvergunning
- » Erkenningpakket L19.1 meting van het rendement van gaswassers voor  $\text{NH}_3$

# Rendementsbepaling gaswassers

## » Erkenningsvoorwaarden

### » L.19.1.:

- » 1) beschikken over de natchemische methode voor de bepaling van ammoniak in lucht;
- » 2) beschikken over een procedure voor ammoniakmeting in geleide emissies en een procedure voor ammoniakmeting en rendementsbepaling, specifiek op gaswassers (niet-geleide emissies);
- » 3) slagen voor:
  - a) een praktische proef over het meten van het watergehalte, de rookgastemperatuur, de gassnelheid en het gasdebiet;
  - b) een praktische proef over het meten van gasvorming ammoniak;
  - c) een praktische proef over het meten van ammoniak en sulfaat in waswater.Een laboratorium is geslaagd als:
- » 1) de meetafwijking van het watergehalte maximaal 15% bedraagt ten opzichte van het aangeboden gehalte;
- » 2) de meetafwijking van de rookgastemperatuur maximaal 2° C bedraagt ten opzichte van de aangeboden rookgastemperatuur;
- » 3) de meetafwijking van de gassnelheid maximaal (12,5% - 0,53 x aangeboden gassnelheid) bedraagt;
- » 4) de meetafwijking van de concentratie gasvormig ammoniak maximaal 20% bedraagt ten opzichte van de aangeboden concentratie;
- » 5) de meetafwijking van de concentratie ammoniak en sulfaat in waswater maximaal 20% bedraagt ten opzichte van de aangeboden concentratie.

# Rendementsbepaling gaswassers

- » **Simultane** meting  $\text{NH}_3$ -concentratie in de ventilatielucht voor en na het luchtwassysteem
- » **Natchemische** monsterneming met aansluitend analyse
- » **3 x gedurende 30 minuten**
- » Tijdens piekbelasting van de gaswasser (voor veehouderij overdag)
- » Berekening  $\text{NH}_3$ -verwijderingsrendement:

$$\eta = \frac{C_{\text{NH}_3} \text{ ingang} - C_{\text{NH}_3} \text{ uitgang}}{C_{\text{NH}_3} \text{ ingang}} \times 100\%$$

- Vereiste rendement = 70%
- Gemiddeld gemeten rendement = gemiddelde van drie rendementen : mag maximaal 5 % lager liggen dan het vereiste rendement

# Rendementsbepaling gaswassers

- » In meeste gevallen geen klassieke geleide emissie via een geleidend kanaal
  - » “geleide emissie”: is een bron (uitlaat, schoorsteen) waarvoor welbepaalde fysische kenmerken bestaan (ligging, hoogte, diameter) én een in principe meetbare volumestroom (debiet);
  - » “diffuse emissies”: alle andere emissies, emissies via lekken in leidingen, via openstaande poorten, ramen , afsluiters, lassen, diffuse stofemissies bij op en overslagactiviteiten
  - » Emissie bij stallen : geval tussenin
- » natchemische monsterneming van gasvormig ammoniak in een gaskanaal beschreven in compendiumprocedure LUC/III/003 niet toepasbaar, wel analysemethododes

# Rendementsbepaling gaswassers



# Problematiek gaswassers

» Niet homogeniteit gaswassers door:

- Verzakking van het vulmateriaal of onvolledige vulling (gaten in het waspakket!)



- Slecht werkend sproeisysteem: geen gelijkmatige bevochtiging
- Lokaal slechte bevochtiging: droge plekken
- Lekopeningen rondom het waspakket
- Zoutvorming: verstoppingen en dus slechtere werking

# Aanpak metingen

- Voorafgaand plaatsbezoek: sterk aanbevolen!
  - Bereikbaarheid gaswassers
  - Vereist materieel (hoogtewerker, ladder, ...)→veiligheid
  - Karakteristieken gaswasser (afmetingen, type, type vulmateriaal), visuele inspectie gaswasoppervlak en werking gaswasser,
  - Bij vaststellingen van afwijkingen, voorstel doen om te remediëren
  - Afspraken met veehouder voor eigenlijke meting
  
- Altijd vóór metingen: visuele inspectie van de gaswasser
  - Eventuele afwijkingen steeds vermelden in het rapport

# Aanpak metingen

- Homogeniteitcontrole op minimum 6 meetpunten:
  - Gelijkmatische verdeling over het oppervlak van de gaswasser

|   |   |   |
|---|---|---|
| • | • | • |
| • | • | • |

- Bijvoorbeeld met gasdetectiebuisjes of draagbare elektronische toestellen met gepast meetbereik
- Belangrijk: opzetstuk tegen windinslag



# Aanpak metingen

- » homogeniteitmeting uitgevoerd op een aantal wassers mbv continu metende Laser NH<sub>3</sub>-monitor conform EN15259:2007
- » Criterium voor homogeniteit: spreiding van de concentratie in een aantal rasterpunten statistisch niet groter dan de spreiding in een referentiepunt
- » Voor de homogene gaswassers aantal logische combinaties van 6 punten gekozen
  - » Berekening van maximale RSD:  $\pm 20\%$
  - » Herhaalbaarheid detectiebuisjes:  $\pm 10\%$  (opgegeven door leverancier)
  - » som = 30% = criterium voor homogeniteit van een gaswasser

# Prestatiekenmerken gasdetectiebuisjes

- » Belangrijk om geschikte patroon/range van detectiebuisje te gebruiken
- » Herhaalbaarheid (% spreiding op herhaalmetingen)

| Meetplaats              | Gem. en spreiding op 6 metingen met gasdetectiebuisjes in ppm | Type gasdetectiebuisje |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Zak 1–Ingang gaswasser  | 24,4 ± 0,5 (2,2%)                                             | Dräger 5/b*            |
| Zak 2–Ingang gaswasser  | 25,8 ± 0,4 (1,7%)                                             | Dräger 5/b             |
| Zak 1–Uitgang gaswasser | 1,9 ± 0,1 (3,7%)                                              | Dräger 0,25/a**        |
| Zak 2–Uitgang gaswasser | 1,9 ± 0,1 (4,5%)                                              | Dräger 0,25/a          |

\* Meetbereik 5-100 ppm; ±10-15% rsd volgens leverancier ; temp.werkingsbereik 10-50°C

\*\* Meetbereik 0,25-3 ppm; ±10-15% rsd volgens leverancier ; temp. werkingsbereik 10-50°C

# Aanpak metingen

- Bemonsteringsstrategie op basis van voorafgaande homogeniteitcontrole:

Spreiding op voorafgaande metingen < 30%:

conclusie homogene gaswasser

monsterneming op minimaal 6 punten volstaat

Spreiding op voorafgaande metingen > 30%:

conclusie niet homogene gaswasser

bemonstering op minimum 10% van het oppervlak →  
opdeling van volledige oppervlak in een aantal deelvlakken  
(ref: VDI 3880, Duitse norm rond geuremissiebepaling)

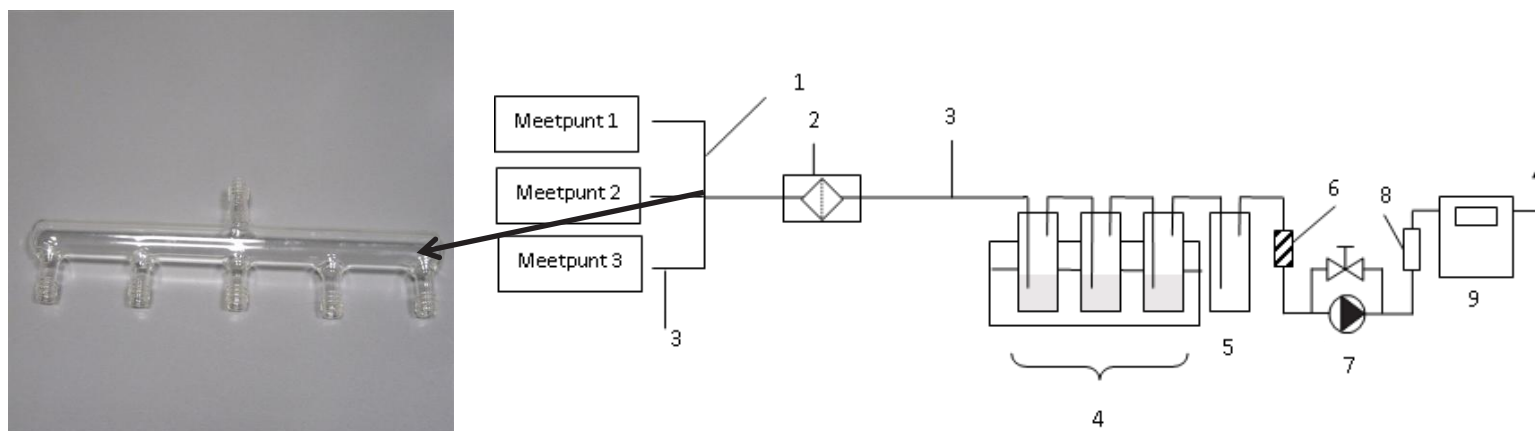
# Aanpak metingen

*Tabel : Aantal deelvlakken voor de monsterneming met een oppervlakte tot 100 m<sup>2</sup>*

| Oppervlakte in m <sup>2</sup> | Aantal deelvlakken voor de monsterneming |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| Tot 40                        | 4                                        |
| Tot 50                        | 5                                        |
| Tot 60                        | 6                                        |
| Tot 70                        | 7                                        |
| Tot 80                        | 8                                        |
| Tot 90                        | 9                                        |
| Tot 100                       | 10                                       |

# Aanpak metingen

- Eigenlijke rendementsmeting
  - **Meting van de ventilatielucht aan de ingang van de gaswasser:**
    - Gelijktijdig op 3 plaatsen verspreid in de drukkamer
    - Debieten doorheen ≠ aanzuigleidingen max. 20% verschil
    - Minimaal 30 minuten per meting
    - Verwijdering stof/ammoniumaërosolen
    - Aanzuigdebiet 5l/min, absorptievloeistof 0,1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



# Aanpak metingen

- Eigenlijke rendementsmeting
  - Meting van de ventilatielucht aan de uitgang van de gaswasser:
    - Minimaal 30 minuten per meting
    - Gebruik van verwarmde monsternamen apparatuur (105°C)
    - Afscherming tegen windinslag tijdens meting
      - Homogene gaswasser(<30%)
        - metingen in minimaal 6 punten gelijkmatig verdeeld over het oppervlak, simultaan of serieel
        - Gebruik van opzetstuk
      - Niet homogene gaswasser (>30%)
        - Minimaal 10% van het totale oppervlak
        - Gebruik van rooster (aanbevolen) of alternatieven

# Figuur opzetstuk + verwarmde sonde



# Figuur monsternamerooster



# Aanpak metingen

- Gebruik van monsternamerooster
  - Doel: bemonstering van een groter deeloppervlak
  - Kenmerken
    - Oppervlakte van  $\pm 1\text{m}^2$  = compromis tussen hanteerbaarheid en voldoende oppervlak
    - Gelijktijdige bemonstering op 6 punten binnen het oppervlak
    - Afscherming tegen windinslag
    - Aanzuigdebiet in de verschillende leidingen maximaal 20% verschil
    - Verwarmd tot op  $105^\circ\text{C}$ , vermijden van condensatie
    - Geen beïnvloeding van stromingspatroon

# Aandachtspunten

1. Voorbezoek sterk aanbevolen, indien nodig remediëring voorstellen
2. Keuze van monsternamemethode is gebaseerd op een voorafgaande homogeniteitcontrole
3. Windinslag moet zoveel mogelijk vermeden worden
4. Gebruik van verwarmde monstername-apparatuur/gebruik van filter om zouten af te scheiden
5. Uitvoering van lekttest /blanco staalname
6. Afwijkingen van de compendiumprocedure op te nemen in het rapport

# Overzicht NH<sub>3</sub>-rendementsmetingen 2009-2011

| Type gaswasser      | Aantal rendementsmetingen | Gem. NH <sub>3</sub> -verwijderingsrendement |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------|
| Chemisch            | ± 10                      | 76 ± 25% (33% rsd)<br>83 ± 14% (17%rsd)*     |
| Biologisch          | ± 20                      | 55 ± 29% (53% rsd)                           |
| Chemisch+biobed     | 2                         | 98 ± 3% (3% rsd)                             |
| Chemisch+biologisch | 1                         | 90%                                          |
| Biobed              | 2                         | 53 ± 21% (38% rsd) **                        |

\* exclusief 1 meting zonder zuur in de gaswasser

\*\* bij beide metingen lekken in het biobed

rsd: relatieve standaardafwijking