

Totaal stof-emissiemetingen op stalsystemen voor Intensieve Pluimvee

Code van Goede Praktijk

Werkgroep 23/05/2025

Gert Otten

Situering

Code voor “Uitvoering van totaal stof-emissiemetingen op emissiekanalen van stalsystemen voor Intensieve Pluimvee”

- Omzetting BREF Intensieve Veeteelt naar Vlarem III

“Art. 3.11.7.2. van Vlarem III: Stofemissies, afkomstig van elke stal, worden bepaald door gebruik te maken van een van de technieken, met een frequentie van eenmaal per jaar, vermeld in BBT 27 van de BBT-conclusies voor intensieve pluimvee- of varkenshouderij”

- Bepaling van een gewogen stofconcentratie + totale massastroom
- Raming op basis van emissiefactoren (niet behandeld in deze Code)
- Bij klachten rond stofhinder -> momenteel een immissiemonitoring op niveau van de gehinderden
- Handhaving op basis van effectieve stof-emissiemetingen + aftoetsing algemene EGW

Toepassingsgebied

Emissies van stalsystemen voor Intensieve Pluimvee”

- Aanpak Code gebaseerd op on-site validatie-metingen AEA stalsysteem **type P-6.4.**
 - *Warmtewisselaar met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag met nokventilatie, lengteventilatie of een combinatie*
 - *Meest voorkomend in Vlaanderen*
- Methode is toepasbaar op andere stalsystemen met mechanische ventilatie
 - Indien relevante afwijking van type P-6.4. -> specifieke meetmethode voorleggen aan de toezichthoudende overheid
 - Niet toepasbaar op natuurlijk geventileerde stallen
- Noot : Impact van de aanwezigheid van een stofmuur wordt niet meegenomen in bepaling van de emissie-concentratie

Getrapte aanpak ifv aftoetsing wettelijk kader

- Vaststelling:
 - groot aantal meetpunten
 - moeilijk bereikbaar en bemeetbaar
 - niet conforme meetpunten→ meting op alle punten: hoge kostprijs

- Getrapte aanpak: economisch en praktisch haalbaar
 - Staalname op beperkt aantal emissiepunten
 - in eerste instantie geen nokventilatie (bereikbaarheid)
 - extrapolatie naar andere meetpunten
 - Toetsing meetwaarde aan een drempelwaarde << wettelijke grenswaarde

Wettelijke aftoetsing

- Niet conforme meetvlakken
 - Afwijking t.o.v. LUC-methodes
- } → Grotere MO
- Artikel 4.4.4.2. § 5. van VLAREM II : meetonzekerheid maximaal 30%
→ Meetonzekerheidsbudget uitgebreid naar 100%
 - Keuze drempelwaarde: 50% van de EGW uit bijlage 4.4.2 van Vlarem II
 - 150 mg/Nm³ bij massadebiet ≤ 200g/u → drempelwaarde = 75 mg/Nm³
 - 20 mg/Nm³ bij massadebiet > 200g/u → drempelwaarde = 10 mg/Nm³
 - Meetresultaat ≤ drempelwaarde: EGW is niet overschreden
 - Meetresultaat > drempelwaarde: uitgebreidere meetcampagne (aangepast meetplan)

Keuze stalsysteem

Type P-6.4.

- EAE- Stalsysteem van het type P-6.4. met nokventilatie, lengteventilatie of een combinatie
- Validatie op twee pluimveebedrijven type P-6.4 (3 types van uitstroom)
 - Enkel lengteventilatie:
 - Horizontale uitstroom met stofbak
 - Verticale uitstroom met stofbak
 - Lengte- + nokventilatie:
 - Nokventilatie (+ lengteventilatie zonder stofbak)



Meetmethodiek

Voorafgaand plaatsbezoek

- Opstellen van meetplan
- Veiligheid en bereikbaarheid
- Karakteristieken van ventilatoren/emissiepunten:
 - Aantal
 - Horizontale of verticale uitstroom, nokventilatie
 - theoretische inschatting/bepaling van het ventilatiedebiet mogelijk
- Afwijking van CvGP -> meetplan ter goedkeuring voorgelegd aan de toezichthoudende overheid

Meetmethodiek

Algemeen

- Conforme metingen op basis LUC- methoden
 - Vereisen conforme meetopeningen/-vlakken met homogeen stromingsprofiel
 - 4 voorwaarden van de NBN EN 15259
 - Vaststelling
 - doorgaans niet voldaan bij emissiepunten op stalsystemen
 - aanpassing economisch en praktisch niet haalbaar
- Ambitie in deze code:
 - voldoende betrouwbaar resultaat
 - wettelijke aftoetsing mogelijk // Art. 3.11.7.2. van Vlarem III
 - praktisch en economisch haalbaar



Inschatting meetonzekerheidsbijdragen op basis van uitgebreide validatiemetingen

- ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN DE UITVOERING VAN EEN 1-PUNTSMETING IPV EEN SCANNING OVER HET GANSE OPPERVLAK
- ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN EEN VEREENVOUDIGDE MEETOPSTELLING
- ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN DE BEPERKTE MEETCAMPAGNE
- ONZEKERHEIDSBIJDRAGE BENADERENDE ISOKINETISCHE BEMONSTERING

Meetmethodiek

1- puntsmetingen vs rastermetingen

- **Vereenvoudigde staalname afgeleid van de LUC-methode LUC/I/001 (rastermeting)**
 - 1-puntsmetingen vs rastermetingen op verschillende kokers en ventilatoren
 - steeds lage concentraties gemeten tussen 1 en 7 mg/Nm³
 - Bijdrage MO op basis van concentratie-verschillen tussen 1-puntsmetingen en rastermetingen ≈ 13%
- Richtlijnen voor selectie van het bemonsteringspunt:
 - Minimaal 10 cm van rand
 - Op een punt met gemiddelde snelheid
 - Niet in het middelpunt

Meetmethodiek

vereenvoudigde meetopstelling

- Vereenvoudigde meetopstelling afgeleid van de LUC-methode LUC/I/001
 - nozzle + filterhuis “in stack” met
 - Condensatie wordt vermeden
 - verwarmde sonde met extern verwarmde filterhouder: niet weerhouden omwille van meer kans op wandeffecten en praktisch moeilijk uitvoerbaar
 - afstand tussen nozzle en filter zo kort mogelijk: wandverliezen beperken en grondige naspoeling
 - Validatie door gelijktijdige metingen met twee identieke meetsystemen
 - Bijdrage MO op basis van concentratie-verschillen $\approx 15\%$
 - Afwijking mee opgenomen in totale MO



Meetmethodiek

Beperkt aantal emissiepunten

■ aantal te meten emissiepunten per stal

- Stofmeting op minstens $1/3$ van de in werking zijnde ventilatoren, afgerond naar boven
- Verschillende types van ventilatoren (grote, kleine, verschillende hoogte/plaatsing in de stalmuur, ...)
 - -metingen evenredig verdeeld per type van ventilatoren
- Zowel lengte- als nokventilatie: stofmetingen (in eerste instantie) enkel uitvoeren op de lengteventilatie.
- Validatie door gelijktijdige metingen op identieke emissiepunten/ventilatoren
 - Bijdrage MO op basis van concentratie-verschillen $\approx 19\%$
 - Afwijking mee opgenomen in totale MO
- Voorbeeld
 - Indien er bijvoorbeeld 8 gelijkaardige ventilatoren in werking zijn, moet er een meting uitgevoerd worden op 3 ventilatoren ($8/3 = 2,66 \rightarrow$ afgerond 3).
 - Indien er 4 grote en 4 kleine ventilatoren in werking zijn moet de meting uitgevoerd worden op 2 grote en 1 kleine. De 4 grote ventilatoren vertegenwoordigen een groter ventilatiedebiet, dus hier dienen er 2 gemeten te worden.

Meetmethodiek

Isokinetisme

- **Vaststelling : niet conforme meetvlakken**
 - Instelling isokinetisme: “zo goed mogelijk”
 - Validatie door gebruik van opzetstuk
 - afwijking isokinetisme opgenomen in totale MO
- Impact afwijking van isokinetisme
 - Bij afwijking: bij voorkeur een hogere aanzuigsnelheid
 - Deeltjes met $d_{ae} = 10 \mu\text{m}$ + over-isokinetische bemonstering
⇒ verminderde collectie-efficiëntie (stofvangst) van $\pm 15\%$
 - Fout neemt af met afnemende deeltjesgrootte

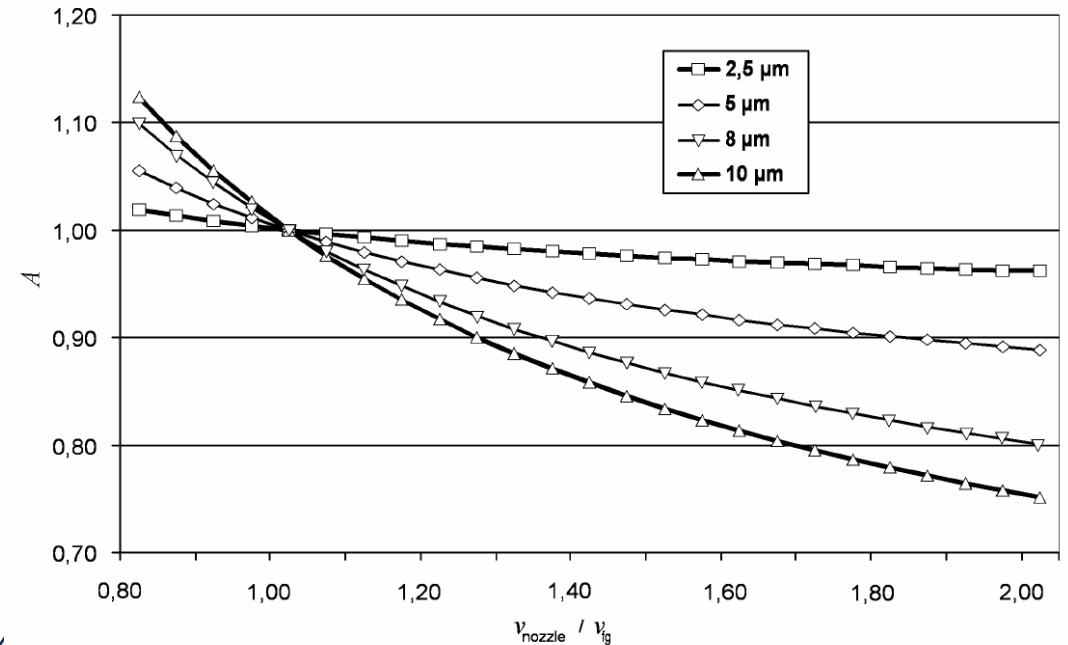


Figure 5 — Theoretical dependence of the separation efficiency A on the ratio of the gas velocity in the entry nozzle v_{nozzle} to the flue gas velocity v_{fg}

Inschatting meetonzekerheid op concentratie

Inschatting verschillende bijdragen op basis van validatiemetingen

- **ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN DE UITVOERING VAN EEN 1-PUNTSMETING IPV EEN SCANNING OVER HET GANSE OPPERVLAK**
 - Validatiemetingen op verschillende ventilatoren bij de verschillende stallen: 18 vergelijkende metingen uitgevoerd tussen een 1-puntsmeting en scanningsmetingen. **Bijdrage van 13%**
- **ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN EEN VEREENVOUDIGDE MEETOPSTELLING**
 - Validatie metingen met twee identieke meetsystemen op hetzelfde monsternamepunt. **Bijdrage van 15 %**
- **ONZEKERHEIDSBIJDRAGE OMWILLE VAN DE BEPERKTE MEETCAMPAGNE**
 - Vergelijken van stofconcentraties van gelijkaardige ventilatoren die binnen eenzelfde tijdsperiode gemeten werden. **Bijdrage van 19 %**
- **ONZEKERHEIDSBIJDRAGE BENADERENDE ISOKINETISCHE BEMONSTERING**
 - De bijdrage tengevolge niet isokinetische bemonstering wordt begroot **op 30%**

Inschatting meetonzekerheid

- Uitgebreide meetonzekerheid op basis van de verschillende bijdrages

INDIVIDUELE MEETONZEKERHEIDSBIJDRAGEN	PROCENTUELE BIJDRAGE OP 1 S- NIVEAU
1 punt ipv scanning	13%
Vershil tussen 2 gelijkaardige meetopstellingen	15%
Beperkte meetcampagne	19%
Onzekerheid op isok bemonstering	30%

- $$\frac{U(tot)}{tot} = 2 \times \frac{u(tot)}{tot} = 2 \times \sqrt{\left(\frac{u(x1)}{x1}\right)^2 + \left(\frac{u(x2)}{x2}\right)^2 + \dots}$$
- Uitgebreide meetonzekerheid U_{tot} bedraagt 82% ≤ 100 % (budget)
- Onzekerheidsbijdrages bepaald bij lage stofconcentraties ; conservatief

Meetmethodiek

Volumedebiet / meetduur

■ VOLUMEDEBIET OP BASIS VAN METINGEN

- Minimaal aantal te meten punten en positie afgeleid van LUC/0/004
- snelheidsmeting bij voorkeur uitgevoerd met een vleugelrad-anemometer
- alle in werking zijnde ventilatoren

■ VOLUMEDEBIET OP BASIS VAN LOGGEGEVENS VAN DE VENTILATOREN

- Validatie door het labo

■ MEETDUUR

- Emissies = continu proces
- Bemonsteringsduur voor bepaling meetwaarde volgens VLAREM II artikel 4.4.4.3.
- Bepalingsgrens van de methode minimaal 1 mg/Nm^3 (=10% van de drempelwaarde van 10 mg/Nm^3)

Berekening en rapportering

■ MEETWAARDE = DEBIET-GEWOGEN CONCENTRATIE

- Per 'type' ventilator (groot, klein, verschil in positionering, ...) de gemiddelde stofconcentratie bepalen
- Gemiddelde stofconcentratie per type ventilator vermenigvuldigen, met de sommatie van alle debieten van de ventilatoren van dit type

$$\text{Debietgewogen concentratie (mg/Nm}^3\text{)} = \frac{D1 \cdot C1 + D2 \cdot C2 + \dots + Dx \cdot Cx}{D1 + D2 + \dots + Dx}$$

Ci: gemiddelde stofconcentratie per type ventilator

Di: som van alle debieten van de ventilator van het type i

■ MASSASTROOM

- Debietgewogen stofconcentratie vermenigvuldigen met de som van alle debieten

Wettelijke aftoetsing meetwaarde

- **Drempelwaarde** : 50% van de EGW uit bijlage 4.4.2 van Vlarem II
 - **150 mg/Nm³** bij massadebiet $\leq$ **200g/u** → drempelwaarde = **75 mg/Nm³**
 - **20 mg/Nm³** bij massadebiet $>$ **200g/u** → drempelwaarde = **10 mg/Nm³**
- **Aftoesting meetwaarde**
 - Meetresultaat $\leq$ drempelwaarde: EGW is niet overschreden
 - Meetresultaat $>$ drempelwaarde: uitgebreidere meetcampagne met aangepast meetplan
 - Bepaling meetwaarde en toetsing tov EGW van Vlarem II

Uitgebreide meetcampagne

Overschrijding van de drempelwaarde na een beperkte meetcampagne



Uitgebreide meetcampagne



Aangepast meetplan



Goedkeuring door toezichhoudende overheid