



Testen van managementmaatregelen voor ammoniakreductie

17-18 oktober 2024
Studiedagen Vleeskuikens





RAMBO

Reductie van AMmoniak via Brongerichte en flankerende Oplossingen

Looptijd: sept 2023 – aug 2026

Interreg
Vlaanderen-Nederland



Gefinancierd door
de Europese Unie

RAMBO

Vlaams – Nederlands partnerschap

7 partners



cofinancierders



Provincie Noord-Brabant

Project RAMBO zoekt oplossingen

- betrouwbare haalbare meetmethoden
- meer continue monitoring
- technieken die werken & correct gebruik ervan
- maatregelen (bv. voeder, kleimineralen, ...)
- begeleiding van landbouwers
- verbindende uitwisseling tussen actoren

Incl. **bestaande,**
niet AEA-stallen



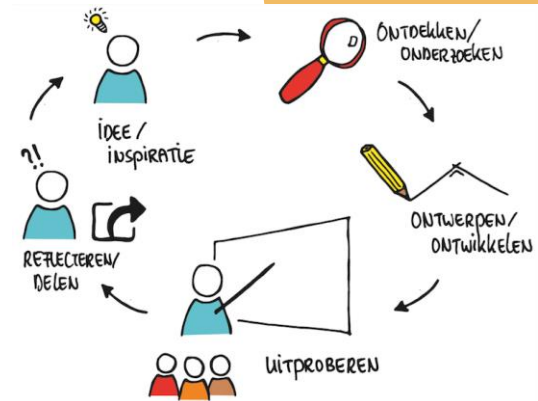
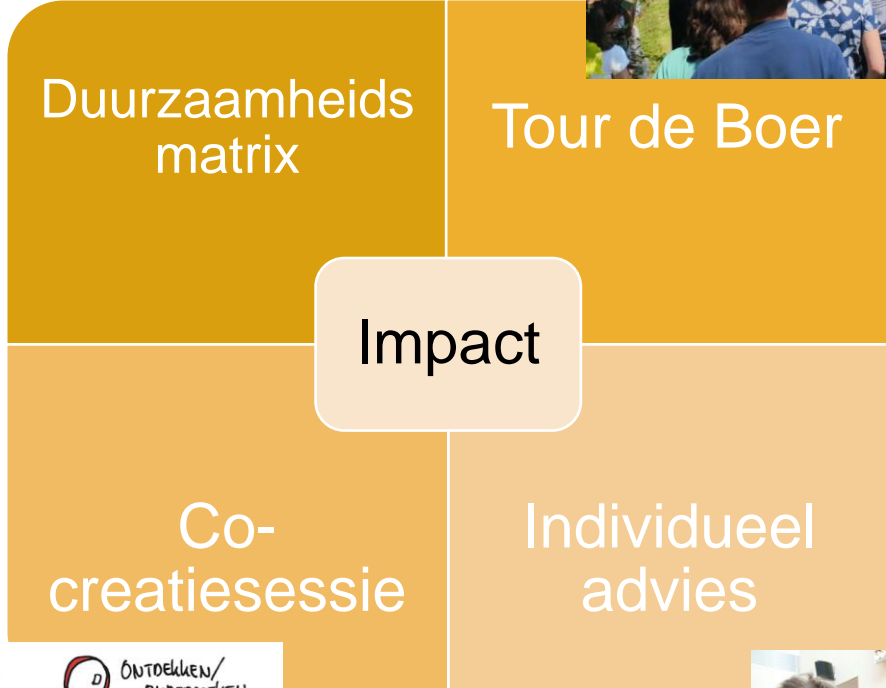
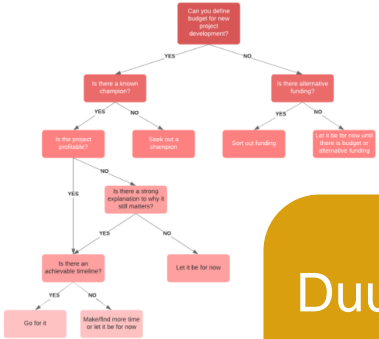


Project RAMBO: 2 invalshoeken

ONDERZOEK

IMPACT

Traject naar impact



Project RAMBO: 2 invalshoeken

ONDERZOEK

- Opzet test- en demolocaties
- Testen en demonstrenen van maatregelen en technieken voor daling NH₃-uitstoot
- Opvolgen van emissies + neveneffecten

IMPACT

- Tour de boers
- Studiedagen en open dagen
- Duurzaamheidsmatrix
- Co-creatie
- Individueel advies

Integrale
aanpak



RAMBO Demolocaties

Proefbedrijf Pluimveehouderij



Varkenscampus



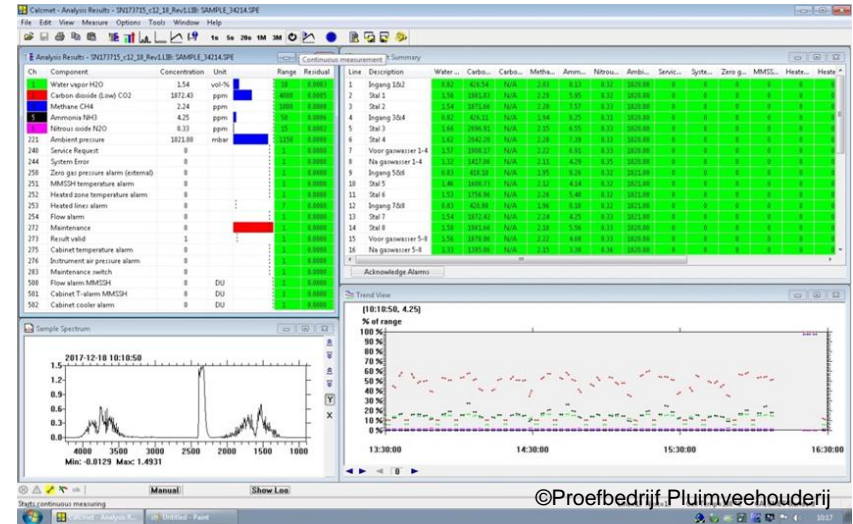
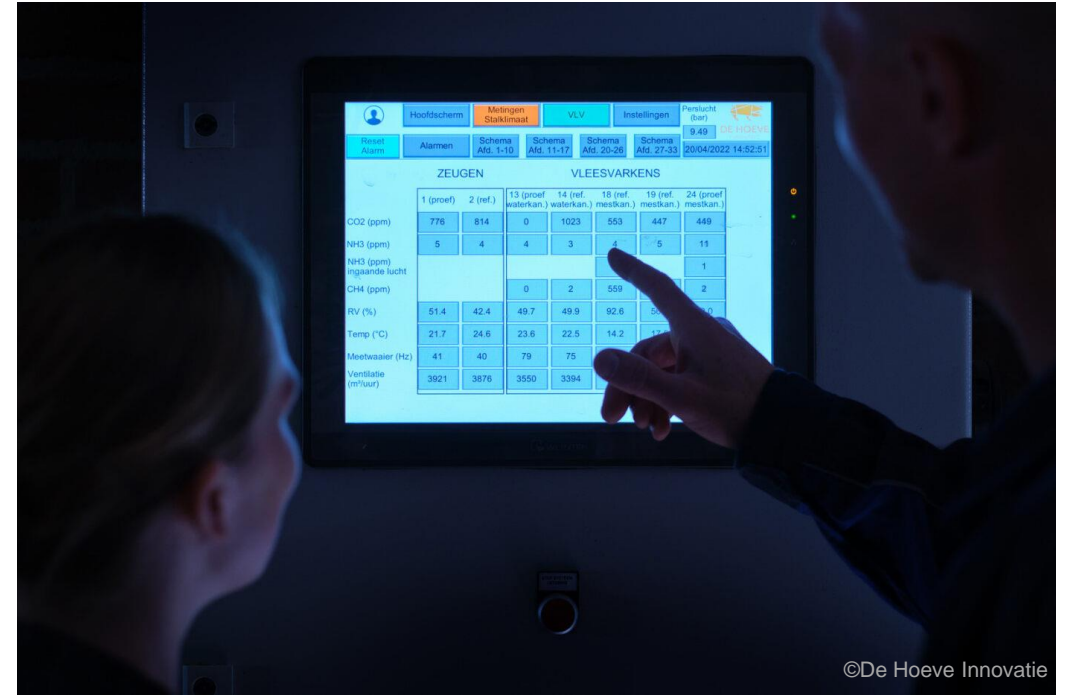
Demobedrijven



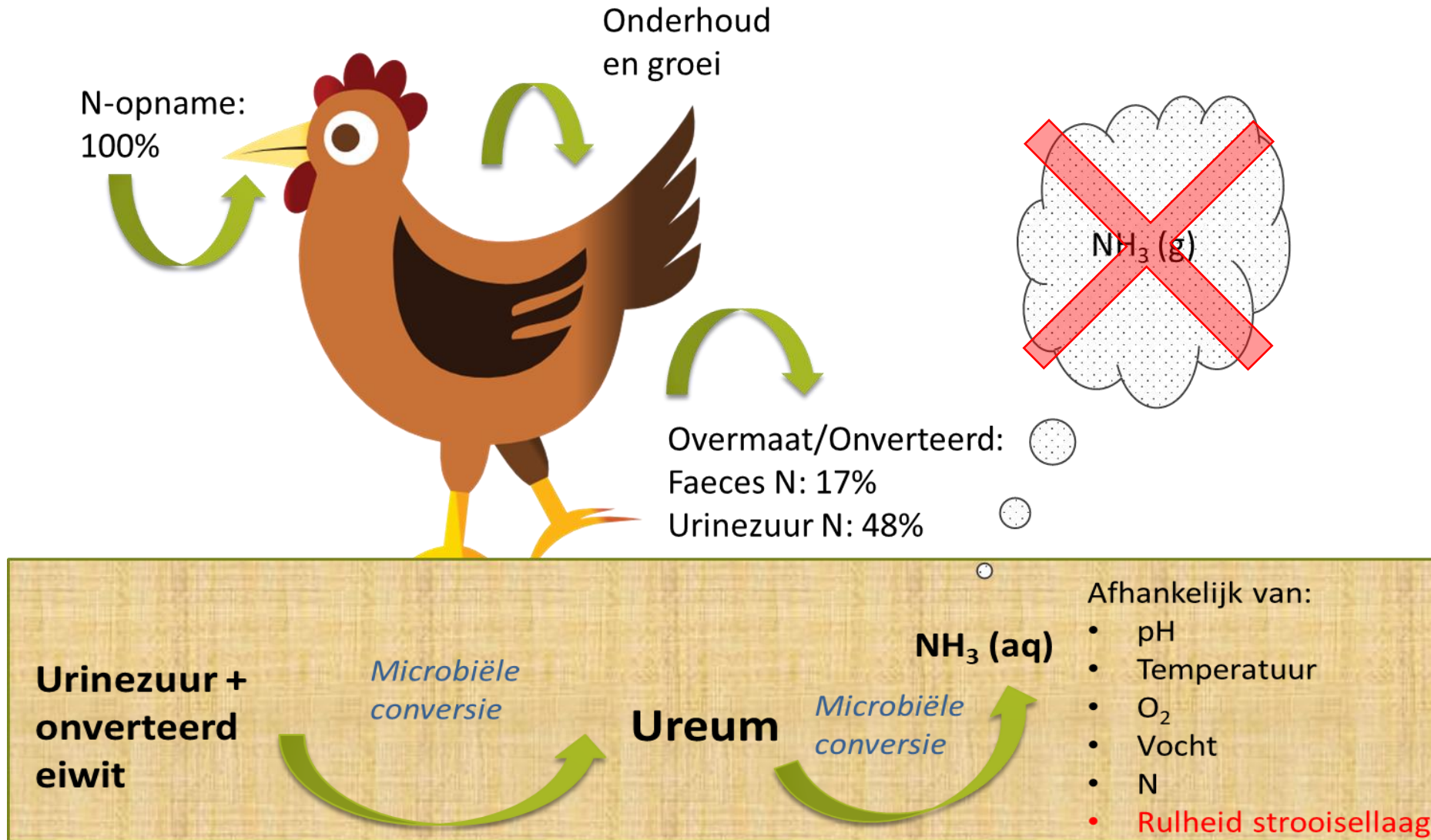
Gefinancierd door de Europese Unie

RAMBO

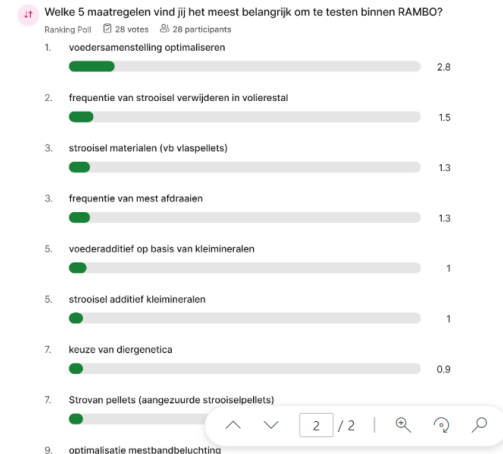
Meetstrategie



Maatregelen en technieken voor pluimvee



Selectieprocedure maatregelen en technieken

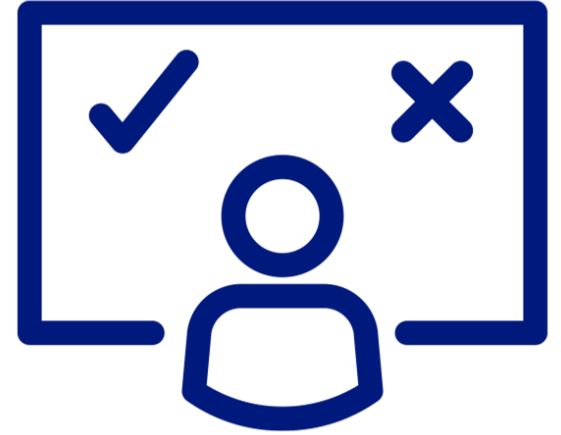


Selectie maatregelen & technieken

1. Strooiselmaterialen
2. Voedersamenstelling
3. Zeolieten

Planning

- Mei 2024 – juni 2025
- Herhalingen over meerdere seizoenen



Demonstraties - maatregelen VLEES

1. Voedersamenstelling
 - i. Laag ruw eiwit
 - ii. elektrolytenbalans



2. Zeolieten in strooisel
3. Zeolieten in voer



Actionine



Clinoptiloliet

Demonstraties - maatregelen VLEES

4. Strooiselmateriaal - vlas als basisgrondstof
5. Additieven aan strooisel – aanzuren van stropelletts



Proefbedrijf Pluimveehouderij

- Demonstratielocatie voor brongerichte en flankerende oplossingen in de pluimveehouderij



Proefbedrijf pluimveehouderij

Semi-commerciële schaal

Praktijk benadering

Integrale aanpak

Proeven --> herhalingen

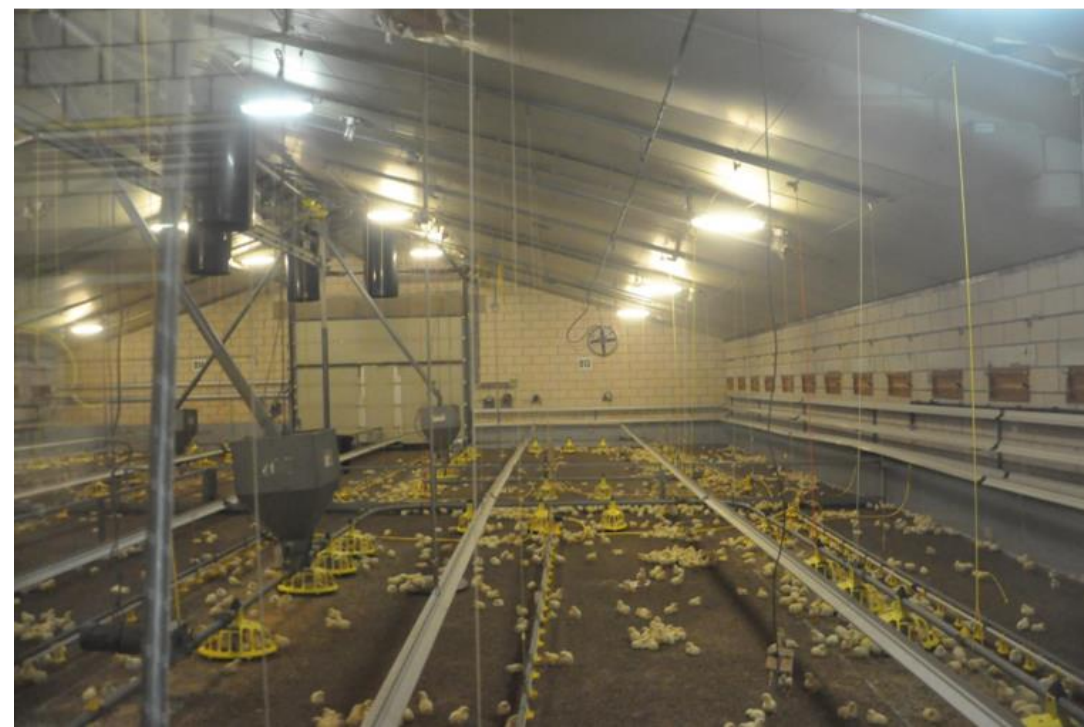
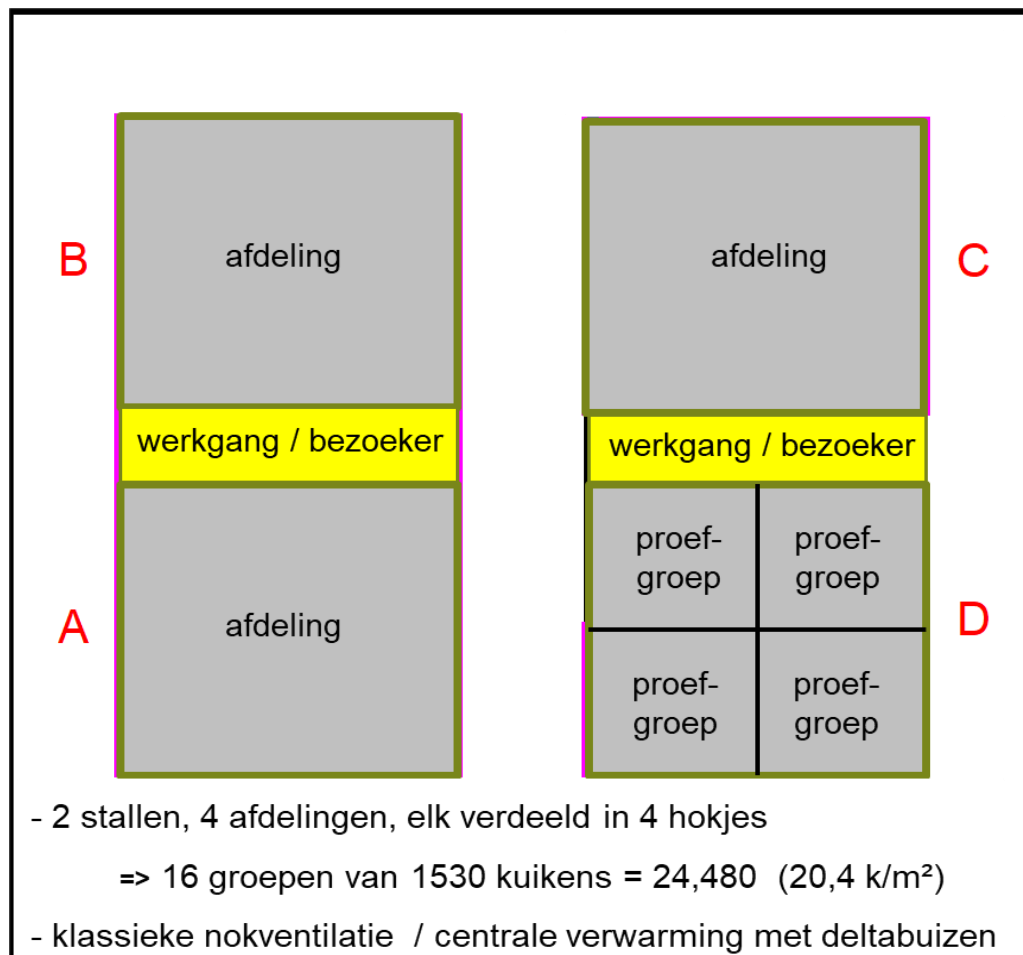


42 000 vleeskippen

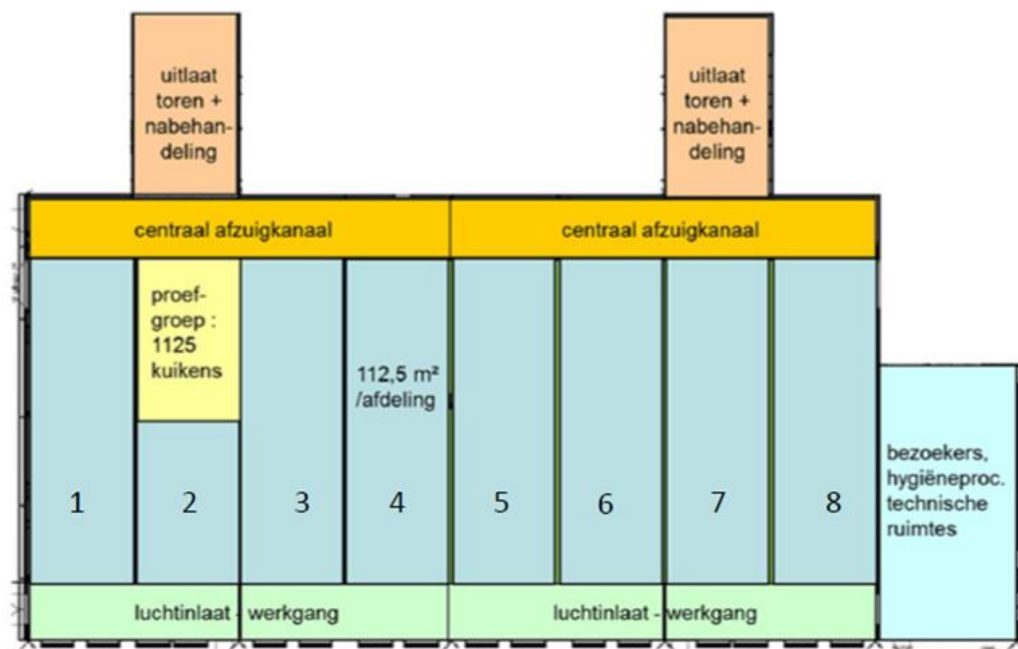


30 000 leghennen

Vleeskuikenstal ABCD



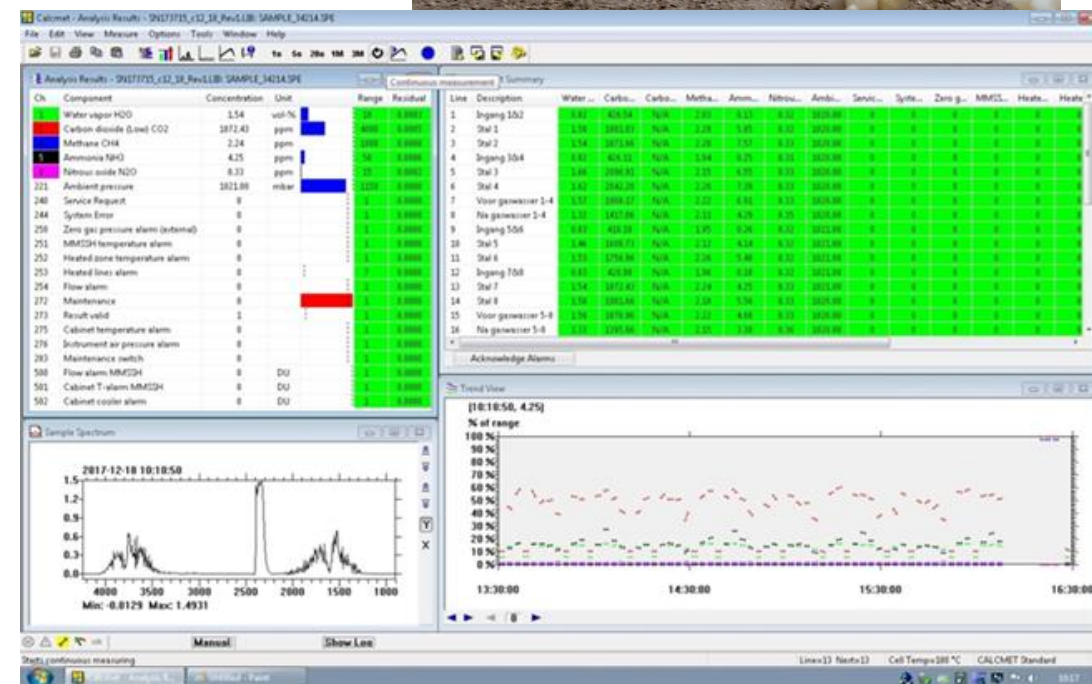
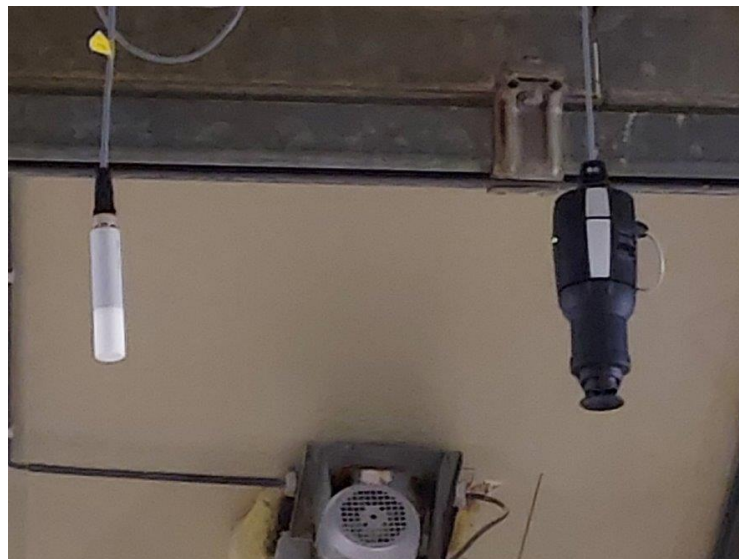
Vleeskuikenstal E



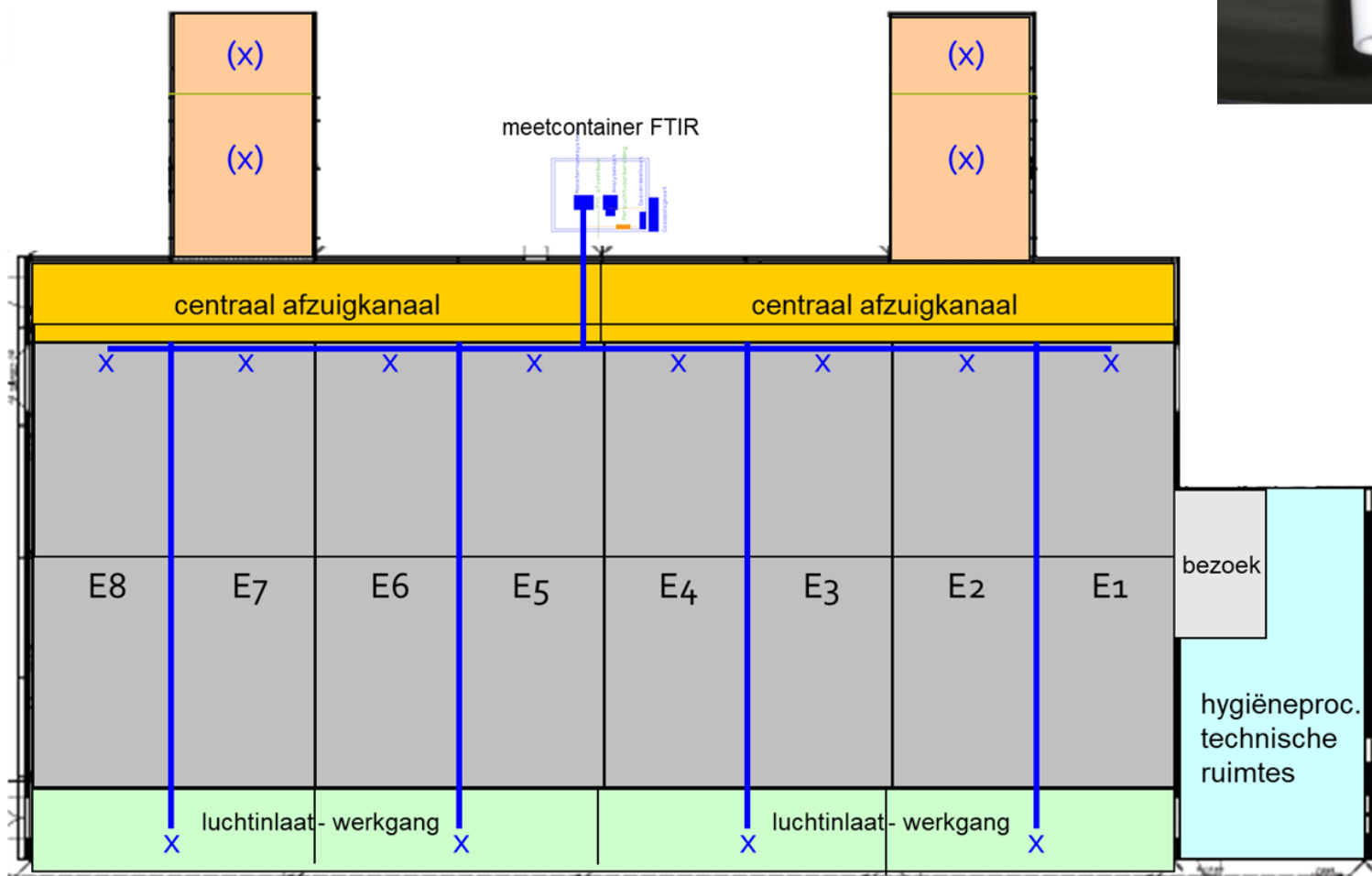
- 8 afdelingen 112,5 m² / 2300 kuikens
- 2 proefgroepen / afd. (1150 dieren)
- 18.400 kuikens (20,4 k/m²)
- centrale verwarming met deltabuizen / lengteventilatie
- centrale afzuiging, 2 uitlaattorens + ruimte nabehandeling



MEETINSTALLATIES



Gasmet CX4000 FTIR meetopstelling



Gasmet FTIR meetprotocol



•CX4000 FTIR analyser:

- FTIR = Fourier Transformatie InfraRood Spectroscopie
- **multigas** analyser: NH₃, CO₂, CH₄, N₂O, H₂O sensoren
- dagelijkse nulpunt kalibratie
- regelmatige controle met Dräger buisjes / ijkgasen mogelijk
- **3 metingen per kanaal** = controle opeenvolgende metingen zelfde resultaat
- voldoende lange spoeltijd tussen kanalen

•Ventilatie debiet:

- meetunits fancom ATM35 en ATM80 =>continue logging debiet
- ijklijnen meetunits zijn opgesteld conform internationale normen: debiet ifv toerental meetwaaier = bekend
- controle debiet m.b.v. gekalibreerde meetwaaier

•Klimaatparameters

- temp. / RV en CO₂: zowel in stal als buiten

↳ continu metingen / min. **1 meting per uur** per meetpunt

↳ emissie = \sum concentratie x debiet

Ingesteld meetbereik:

H ₂ O	0...10 vol%
CO ₂	0...4000/40000 ppm
CH ₄	0...100/1000 ppm
NH ₃	0...25/50 ppm
N ₂ O	0...5/15 ppm

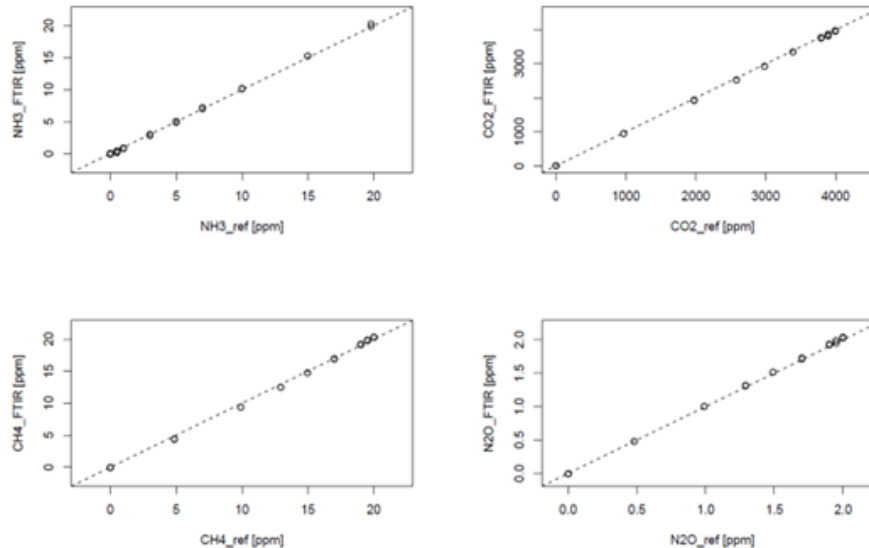
Elk met meetnauwkeurigheid / afwijking van max. 2% van het actieve meetbereik voor gemeten component in N₂

Gasmet CX4000 FTIR analyser ervaringen

- Betrouwbare werking
- Kalibraties met ijkgasen: constante correctiefactoren (0,98 - 1,01)



FTIR (Geel) reference gas raw readings

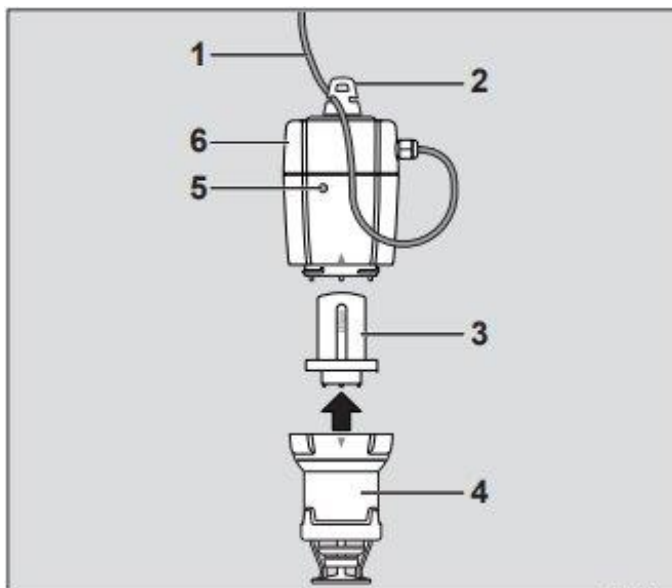


Calibration curves (Unit=ppm):

$$\begin{aligned} NH_3^{ref} &= 0.983 \times NH_3 \\ CO_2^{ref} &= 1.01 \times CO_2 \\ CH_4^{ref} &= 0.302 + 0.978 \times CH_4 \\ N_2O^{ref} &= 0.984 \times N_2O \end{aligned}$$

- Duur in aankoop en onderhoud
- Verwarmde leidingen (180°C) nodig om condens in leidingen te vermijden => energie
- Gevoelige meetapparatuur, niet vlot verplaatsbaar

Emissie meting vleeskuikenstal ABCD



- 1 5-draads-aansluitkabel
- 2 Bevestigingsoogje
- 3 Sensor
- 4 Convectiekap
- 5 LED groen/geel
- 6 Meetkop Polytron A500 behuizing

Sensorplan vleeskippen ABCD compartimenten



- 1: ophanging sturing A500 en Vaisella GMP252 compartiment A en B
- 2: ophanging sturing A500 en Vaisella GMP252 compartiment C en D
- 3: bekabeling sturing A500 en Vaisella GMP252

- Aan/uit ventilatoren
- Regelbare ventilator met meetwaaier

- Meetpunt Dreager A500 en Vaisella GMP252

Dräger meetprotocol

• Dräger Polytron A500-FL sensor:

- **Elektrochemische** reactie --> verzadiging ~ concentratie
- **Singlegas** analyser: NH_3
- Regelmatige controle met Dräger X-node
- Elke **afdeling** 1 sensor
- Continue meting
- **2-puntskalibratie**

• Ventilatie debiet:

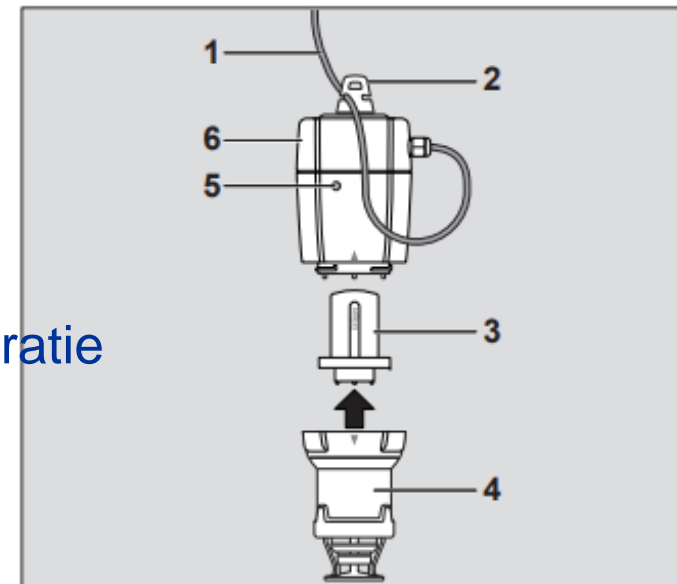
- CO_2 massabalansmethode
 - Vaisalla GMP-sensor

• Klimaatparameters

- temp. / RV en CO_2 : zowel in stal als buiten

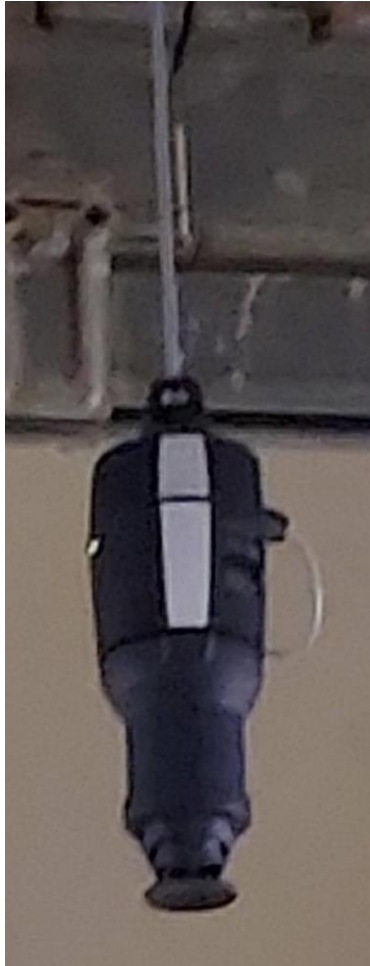
↳ continu metingen / min. **1 meting per minuut** per meetpunt

↳ emissie = \sum concentratie x debiet



- 1 5-draads-aansluitkabel
- 2 Bevestigingsoogje
- 3 Sensor
- 4 Convectiekap
- 5 LED groen/geel
- 6 Meetkop Polytron A500 behuizing

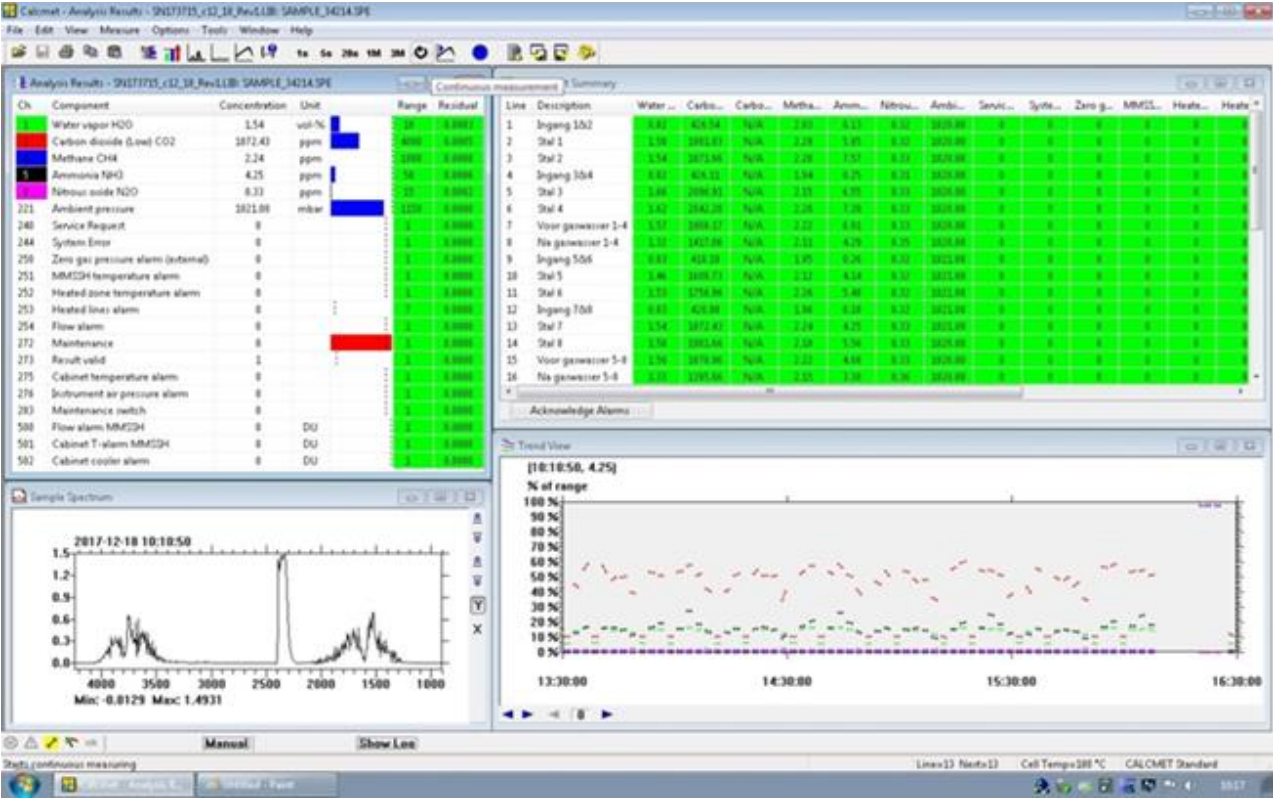
Dräger sensor ervaringen



- + Plug-and-play
- + Betrouwbare werking
- + Goedkopere optie
- + 2-puntskalibratie voldoende

- Vervanging sensor element na 1 – 1,5j
- Minder nauwkeurig

Dashboards voor real-time opvolging van ammoniakmeetwaarden



Dashboard met actuele waarden en verloop van CO₂ en NH₃ waarden in oude vleeskuikenstal AB

FTIR dashboard voor opvolging NH₃, CO₂, CH₄, N₂O en H₂O metingen



Emissie = concentratie x ventilatie

Bepaling ventilatiedebiet

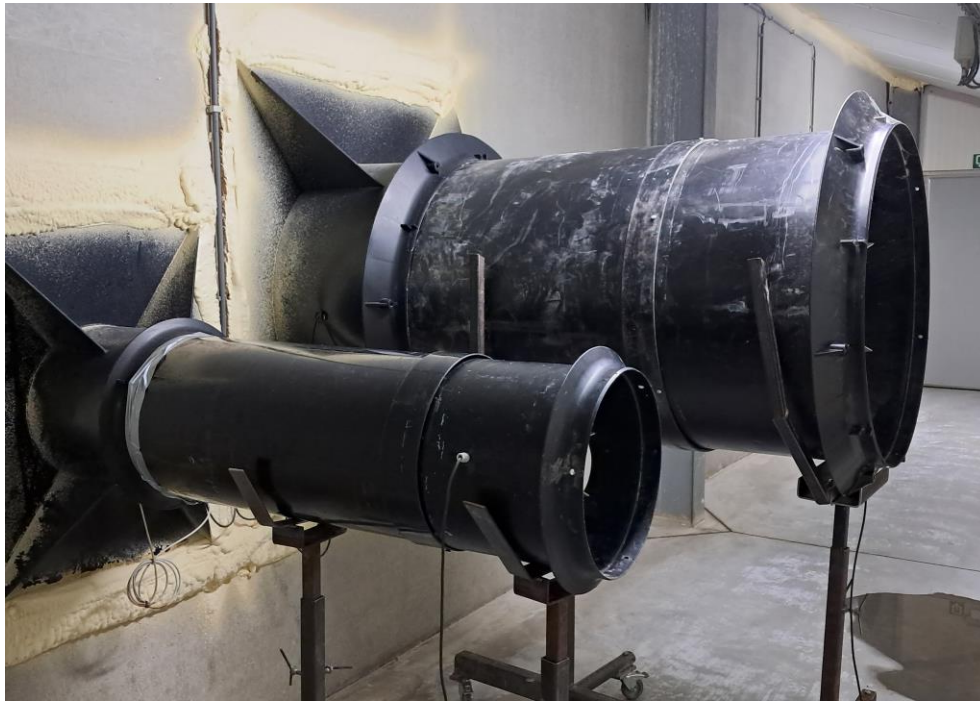
1. Meetwaaier

Meetwaaier in ventilatiekoker

$$m^3 = a + b * \text{rpm}$$

Uitgebreide kalibratie (ILVO)

- Laminaire luchtstroming door opzet-ventilatiekoker met vrije meetwaaier



2. CO₂ massabalans

$$V = \frac{PCO_2}{[CO_2]_{stal} - [CO_2]_{buiten}}$$

- Gemeten CO₂ concentratie binnen en buiten de stal
- Schatting van de CO₂ productie door de dieren dmv rekenmodel (°CIGR)
 - warmteproductie ~ gewicht, voereigenschappen, productie eieren/vlees

Tabel 1 Rekenregels die volgens de CIGR-methodiek de CO₂ productie op stalniveau berekent (Van Ouwerkerk, 1999; CIGR, 2002; Pedersen e.a., 2008)

Diercategorie		
Vleeskuikens	$PCO_2 = 0,18 * 10,62 * m^{0,75}$	$m < 0,5 \text{ kg}$
	$PCO_2 = 0,185 * 10,62 * m^{0,75}$	$m > 0,5 \text{ kg}$
Leghennen	$PCO_2 = 0,18 * (6,8 * m^{0,75} + 25 * Y_2)$	

Opmerkingen:

- Verouderd rekenmodel
- CO₂ productie van strooisel/stalomgeving?
- Nauwkeurige registratie meerdere inputs vereist

Registratie van neveneffecten

Productie kengetallen (voerverbruik, groei...)

Dierenwelzijn (voetzoollaesies...)

Diergezondheid (uitval...)

Arbeid

Energie



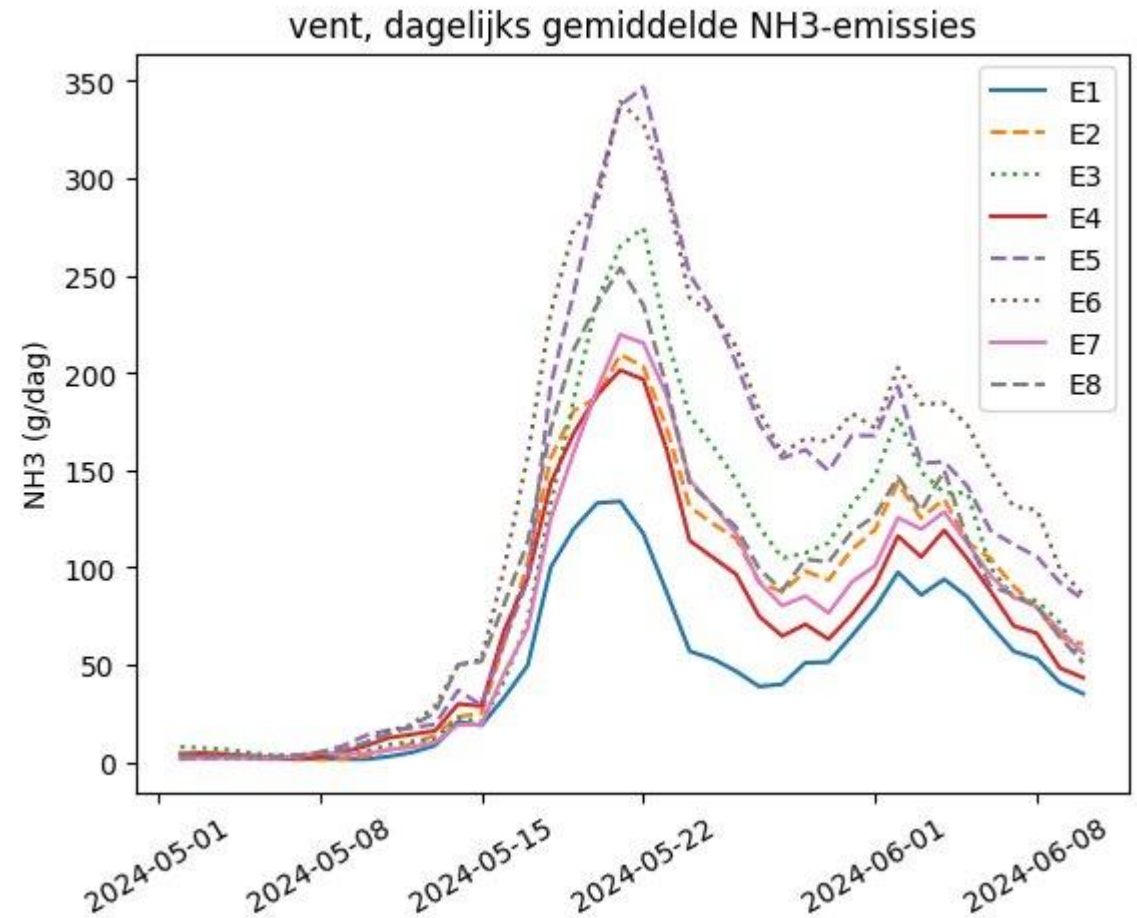
Rekentool

Ammoniakconcentraties: [ppm] --> [g/m³]

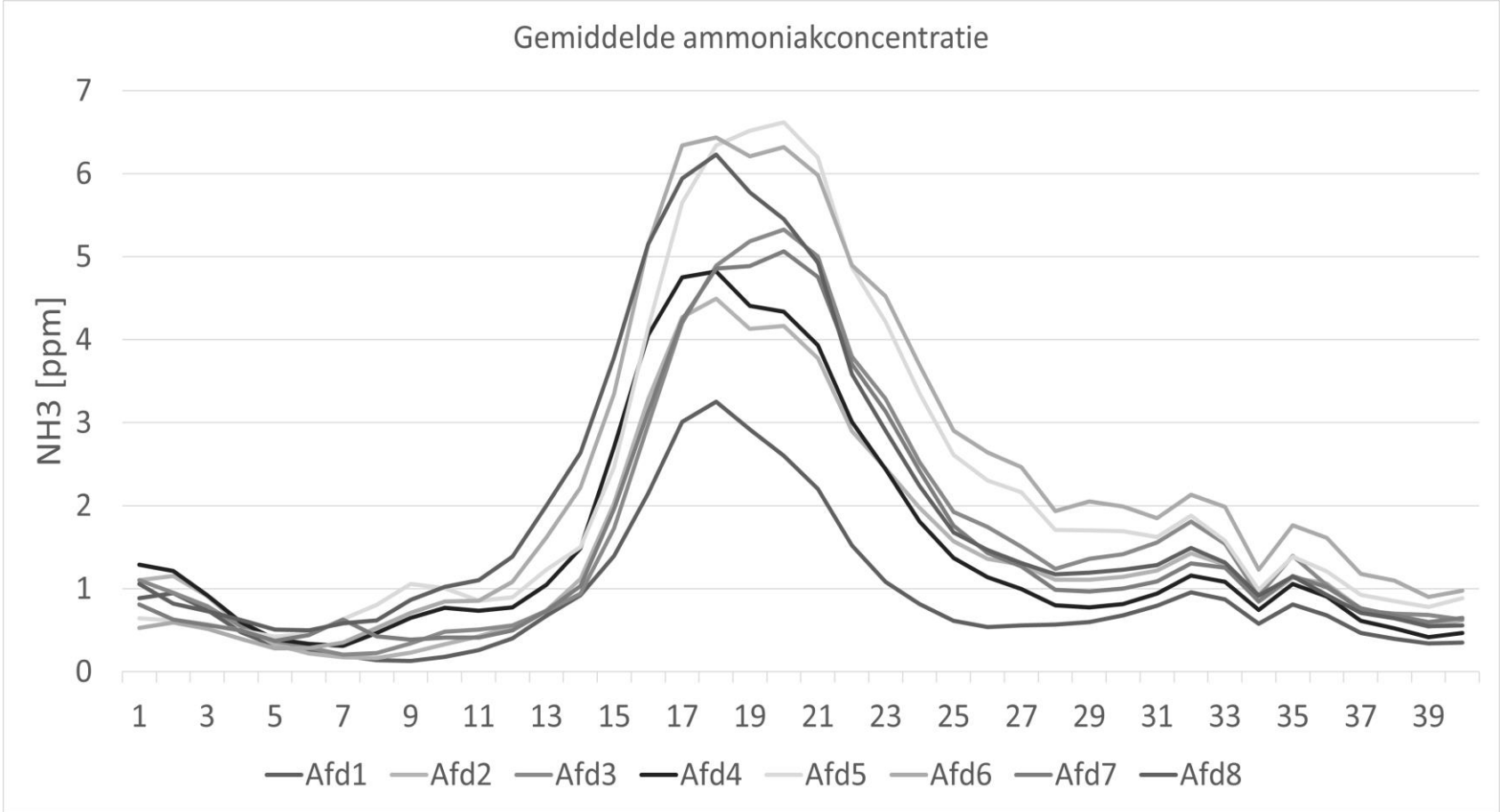
Emissie = concentratie * ventilatiedebiet

Rekentool gaat alle data samenbrengen uit verschillende bronnen

- Meting NH₃ en CO₂
- Kalibraties
- Ventilatie debieten klimaatregelaar
- Diergewichten
- Stalbezetting en uitval



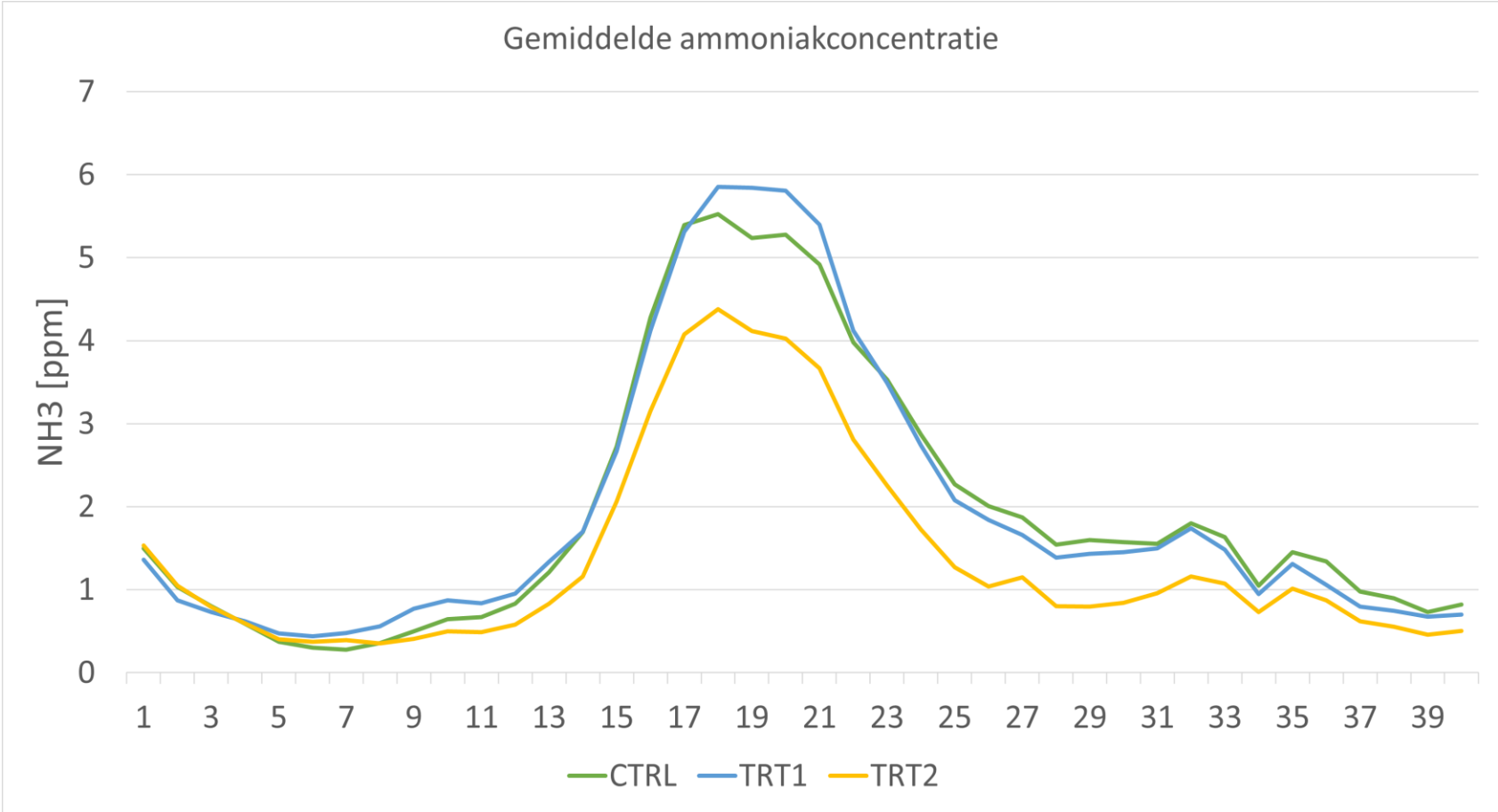
Ervaringen en eerste resultaten - Vleeskuikens



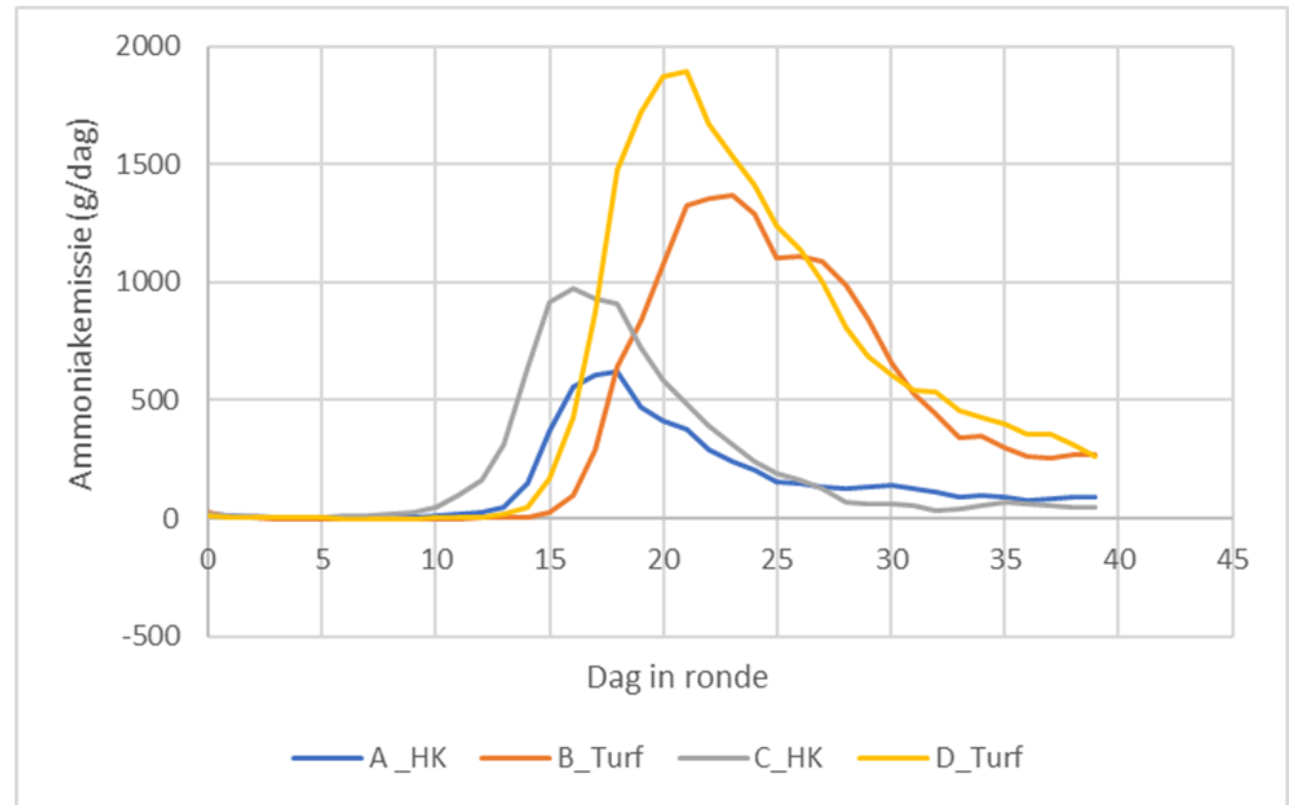
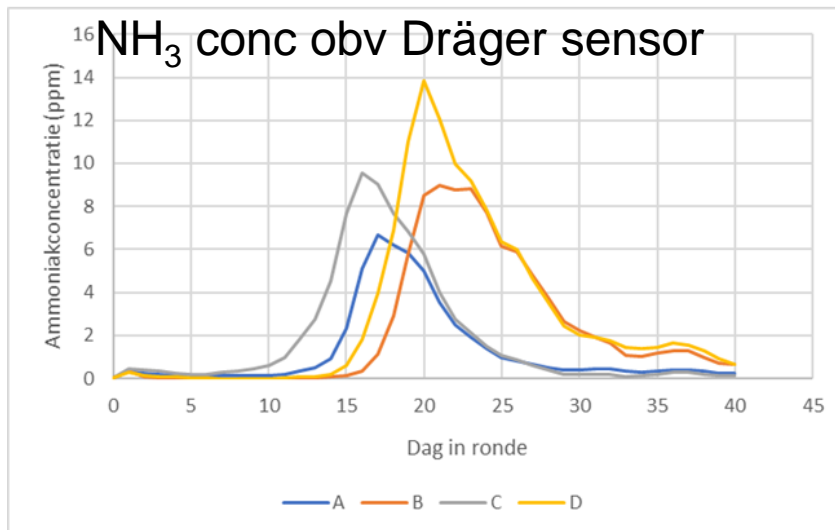
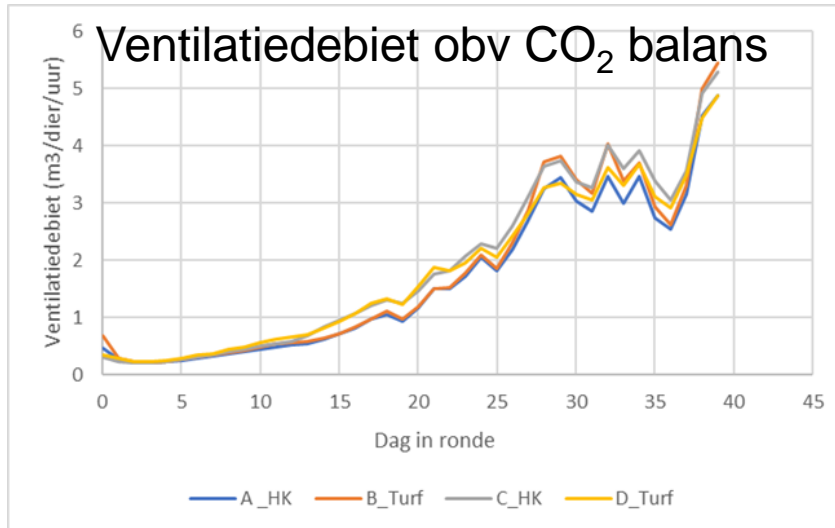
Steeds hetzelfde patroon in concentraties: piek in week 3

Grote verschillen tussen de afdelingen te zien

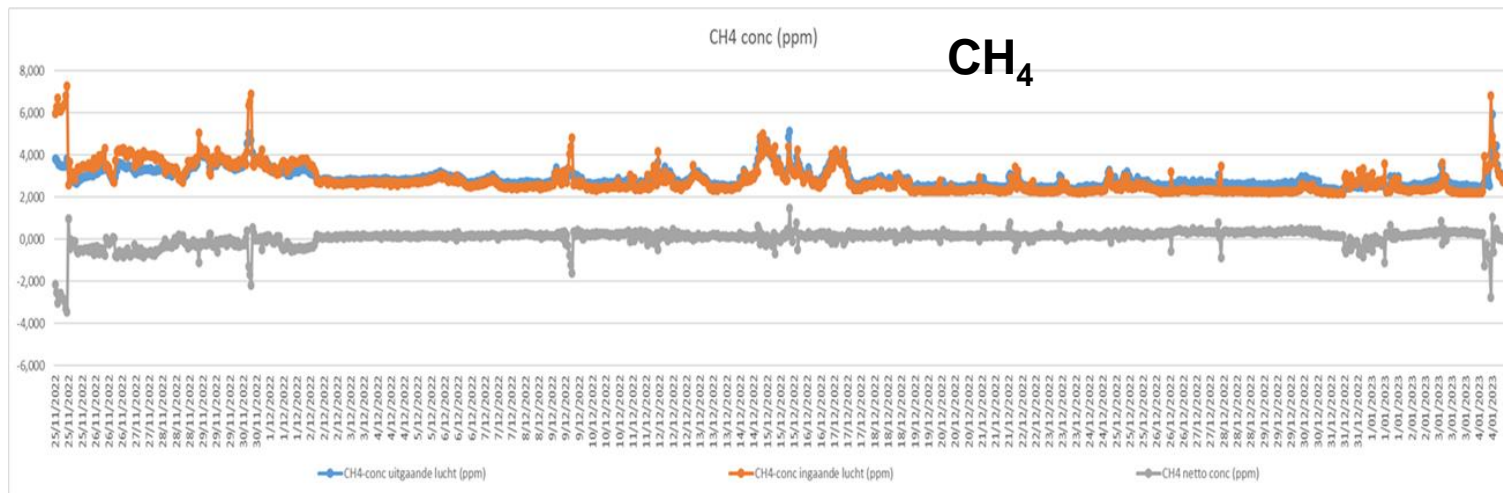
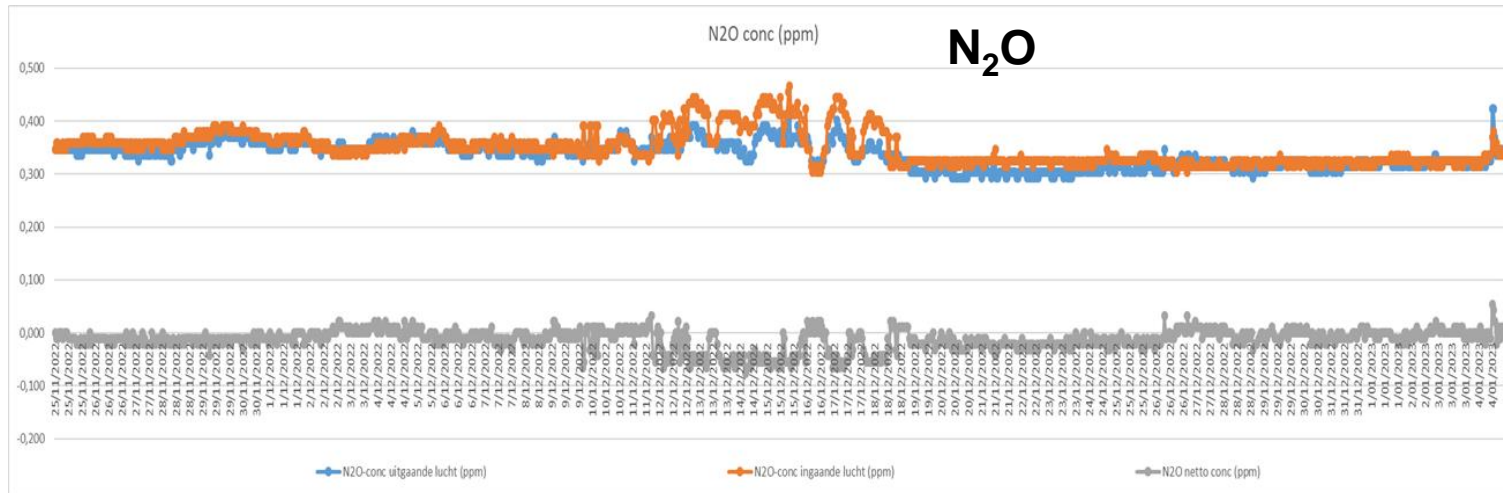
Ervaringen en eerste resultaten - strooiselproef



Effect strooisel materiaal op NH₃-emissie houtkrullen vs turf



Verloop concentratie lachgas (N₂O) en methaan (CH₄) [ppm]



- CH₄ en N₂O
- concentratie in uitgaande en inkomende lucht ongeveer gelijk
 - N₂O: 0,30-0,33 ppm
 - CH₄: 2 à 4 ppm
- ppm uit – ppm in = ca. 0 (soms negatief) => meetnauwkeurigheid
- => nauwkeurigheid meting vs emissieberekening
- => bijdrage beperkt ?

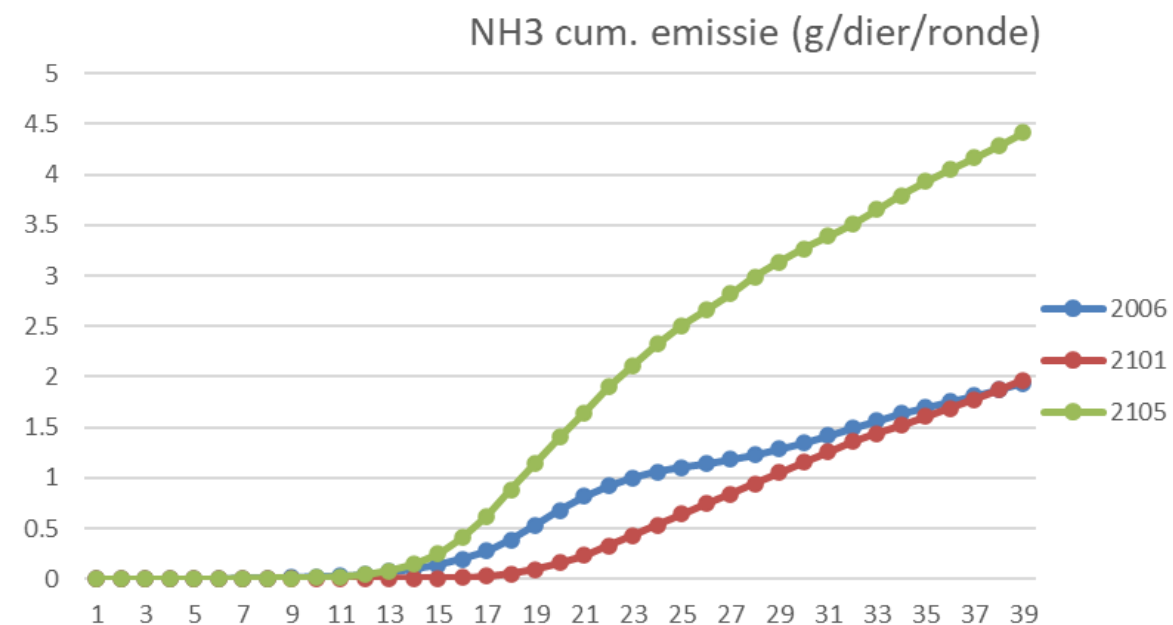
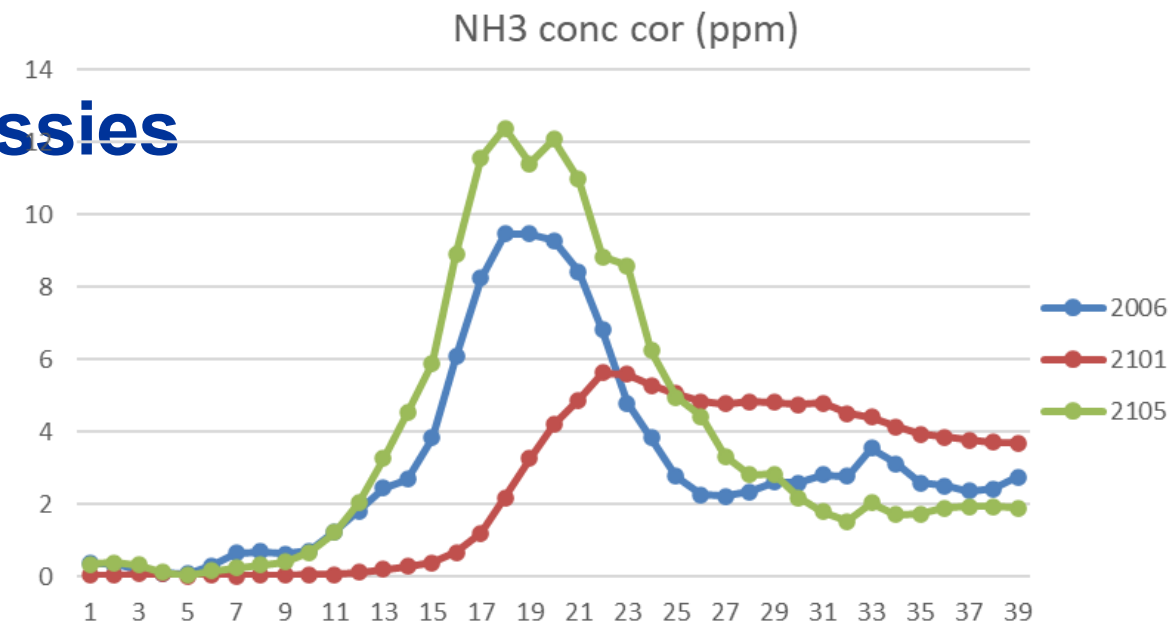
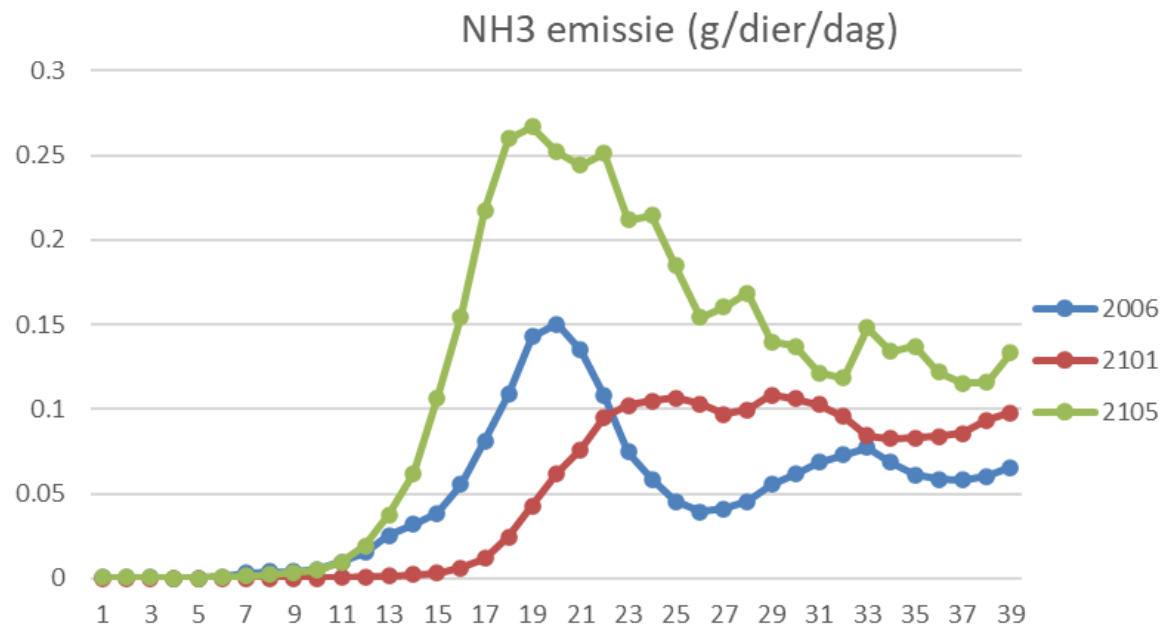
Effect van seizoen op ammoniakemissies

2006 = 12/11/2020

2101 = 08/01/2021

2105 = 06/08/2021

- Verschillend patroon dagelijkse NH_3 concentratie en emissie
- Verschillen in totale emissie tussen rondes groot
- Seizoenseffecten ~ vent.debiet



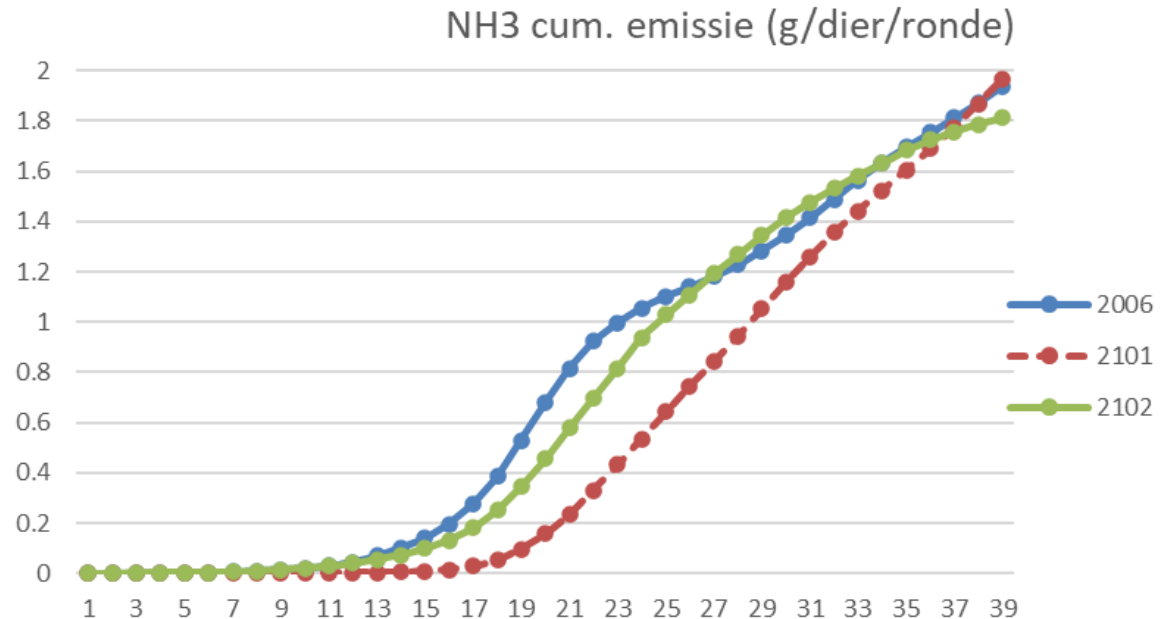
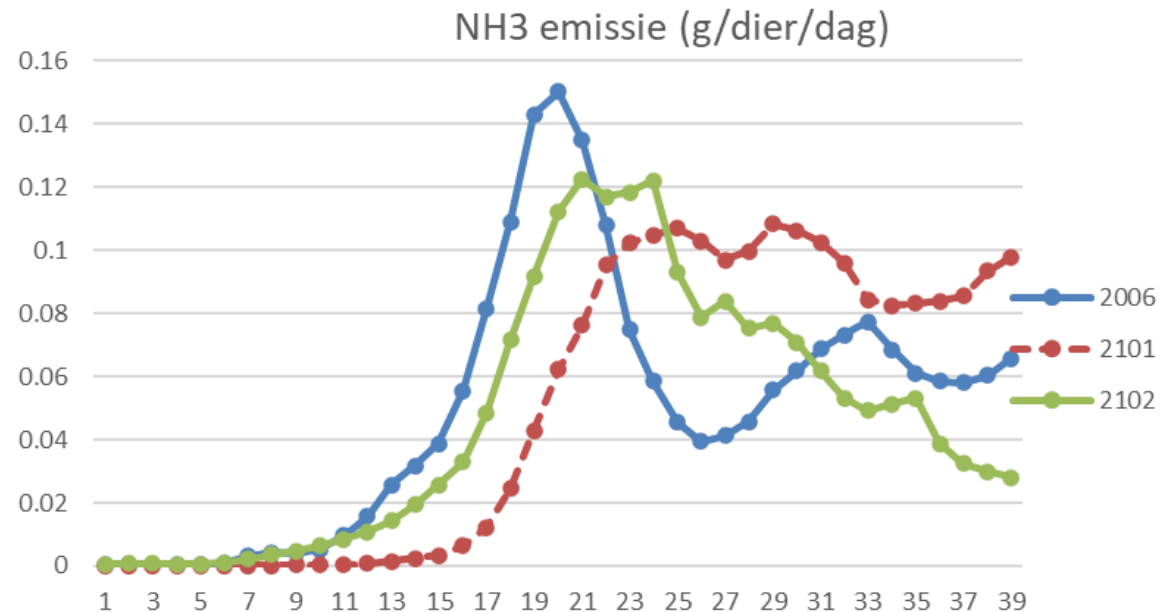
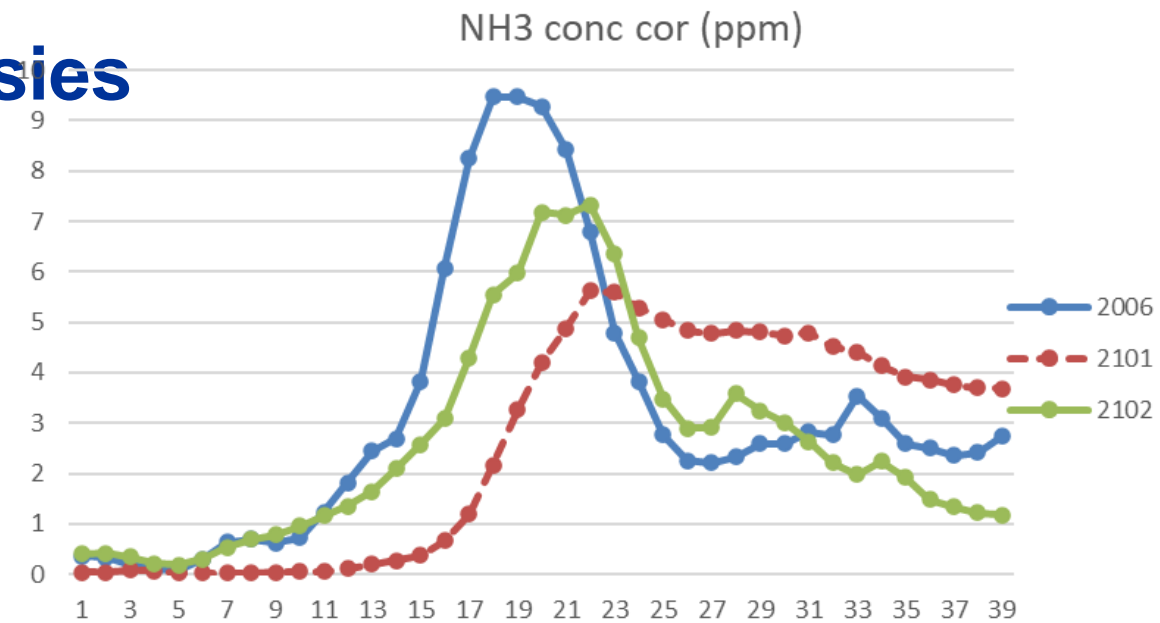
Effect van rondes op ammoniakemissies

2006 = 12/11/2020

2101 = 08/01/2021

2102 = 05/03/2021

- Verschillend patroon dagelijkse NH_3 concentratie en emissie
- MAAR... cumulatief totale emissie vergelijkbaar
- Effect van bezetting?





Toekomst

- Herhaling van proeven in andere seizoenen → resultaten bundelen
- Potentie van maatregelen → erkenning?
- Tour de Boer, studiedagen, dagreizen en open dagen
- RAMBO Klankbordgroep don 7 nov @ZLTO in Den Bosch

In samenwerking/ met steun van

Interreg
Vlaanderen-Nederland



Gefinancierd door
de Europese Unie

RAMBO



<https://interregvlandeu/rambo>



Sociale media via #Rambo_InterregVlaNed

