



Testen van managementmaatregelen voor ammoniakreductie

22 & 24 oktober 2024
Studiedagen Leghennen





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



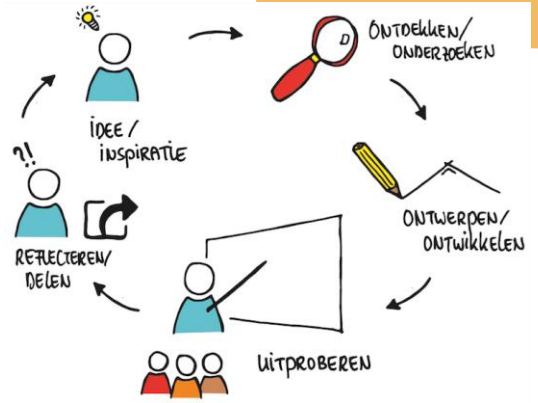
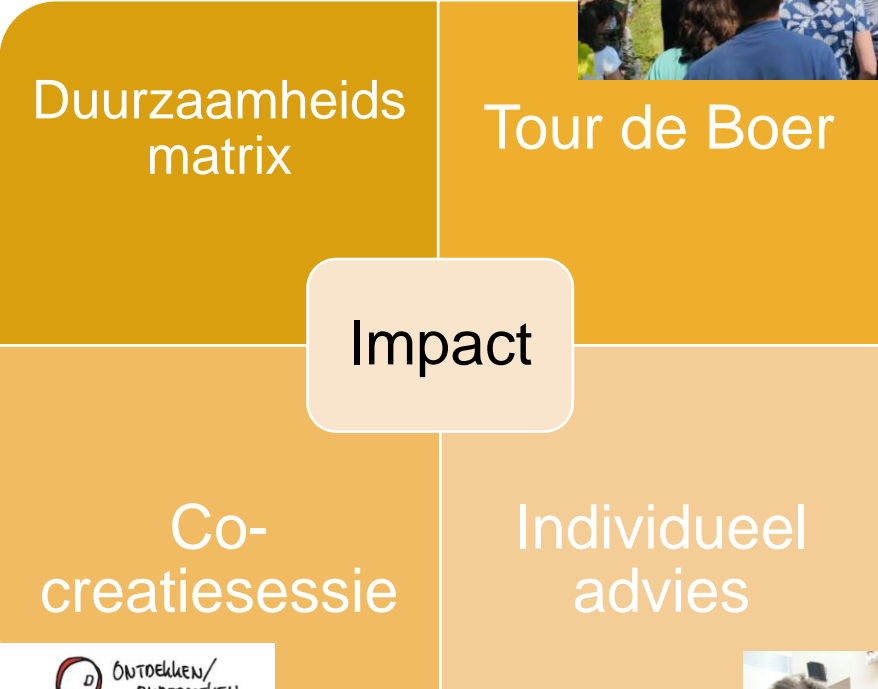
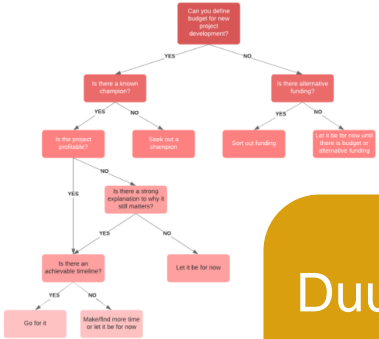


Project RAMBO: 2 invalshoeken

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



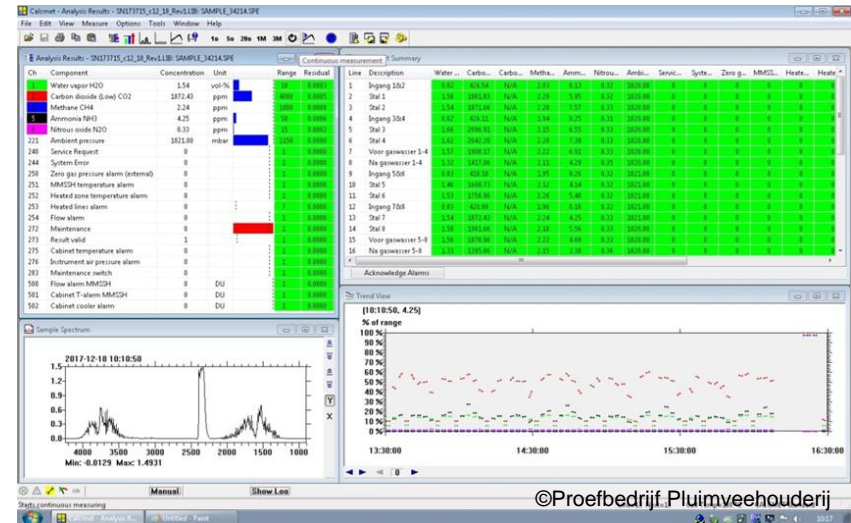
Demobedrijven



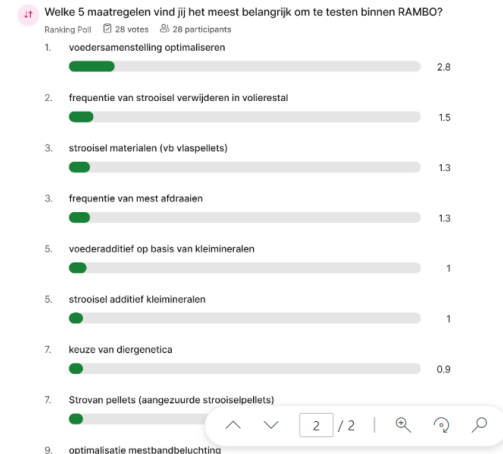
Gefinancierd door de Europese Unie

RAMBO

Meetstrategie



Selectieprocedure maatregelen en technieken



Selectie maatregelen LEG

1. Huisvestingstype



Verrijkte kooien



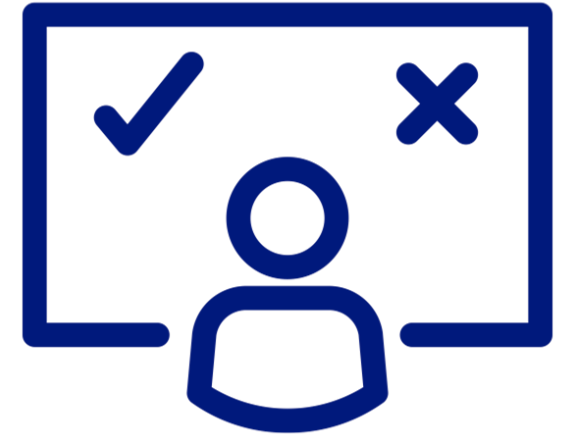
Volière (type 1)



Veranda Code2+

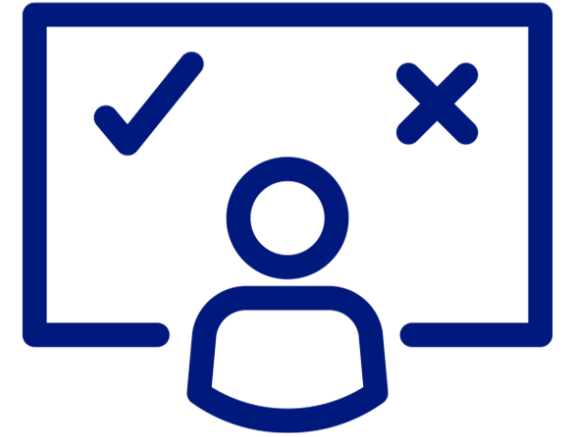


Volière (type 2)



Selectie maatregelen LEG

2. Keuze ras



3. Zeolieten in strooisel



Actionine



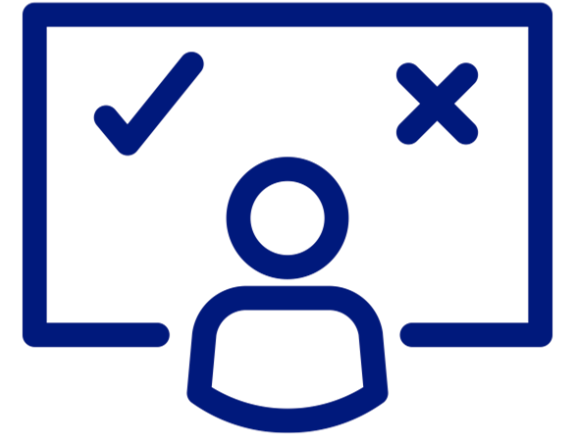
Clinoptiloliet

Selectie maatregelen LEG

4. Mestband frequentie



5. Strooisel verwijderen



Proefbedrijf Pluimveehouderij

- Demonstratielocatie voor brongerichte en flankerende oplossingen in de pluimveehouderij



**Provincie
Antwerpen**
PROEFBEDRIJF
PLUIMVEEHOUDERIJ

Legkipstal



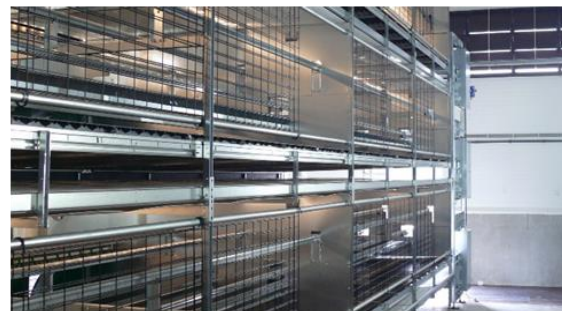
Enriched cages



Aviary (type 1)



Aviary (type 2)



Veranda Code2+

30.000 leghennen

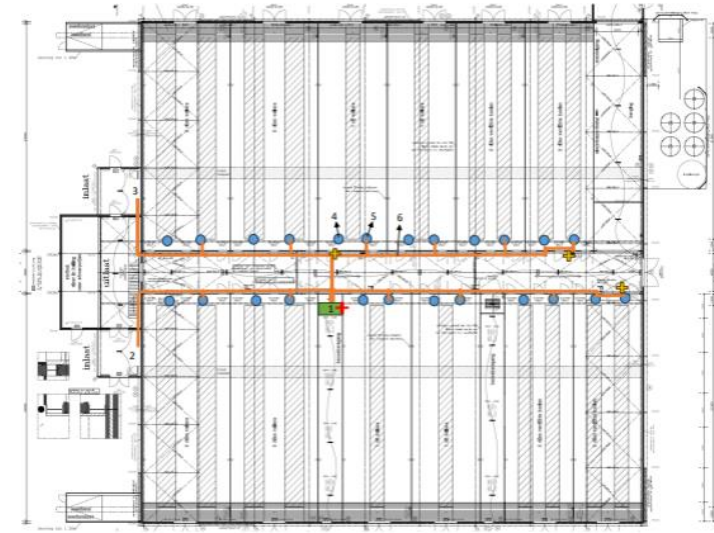
12 afdelingen

4 huisvestingssystemen



Demolocatie leghennen

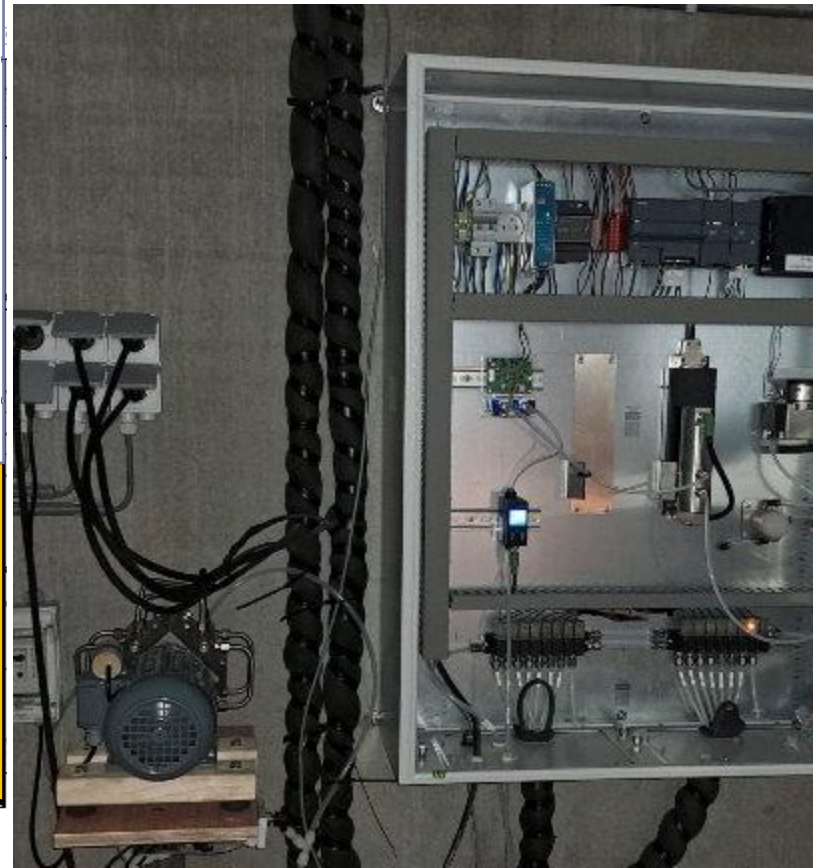
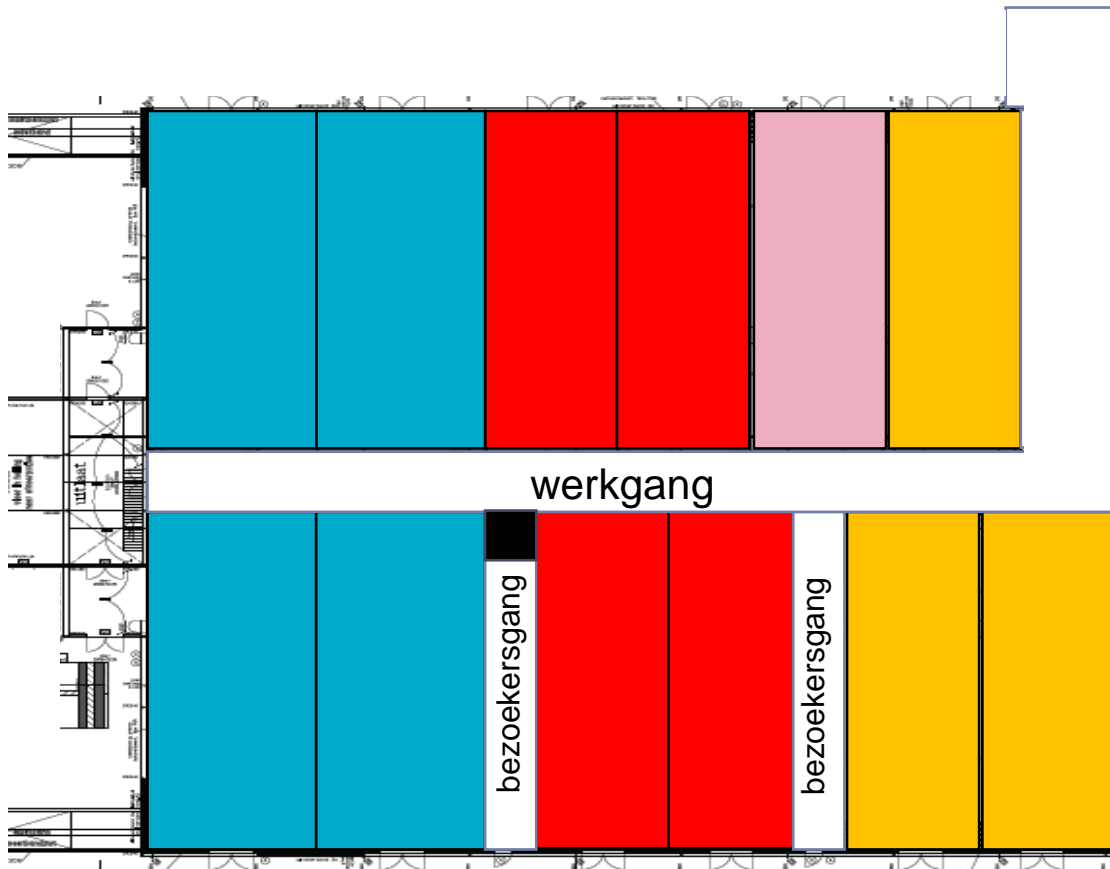
- 2 rondes (2024 – 2026); cycli van 6 weken
- 8 afdelingen per ronde
 - Per 2 afdelingen: case – control opstelling
- Start metingen → juli 2024
 - NH₃ concentratie metingen
 - Bepaling ventilatiedebiet
 - Meetwaaier kalibratie
 - Bijkomend meten van CO₂



1: meetlokaal met Axetris



Meetopstelling met gasanalyzer voor leghennen



Axetris meetbox

•Axetris gas analyser:

- Tunable Diode Laser Spectroscopy
- Axetris Compact-A NH₃-H₂O
- Tweejaarlijkse kalibratie door ILVO
- 10 minuten metingen per kanaal -> stabilisatieperiode meetsignaal
- Geen spoeltijd tussen kanalen

Componenten meetbox

- Multisampler
- Bypass pomp
- Meetpomp
- Waterblokfilter
- Smartgas CO₂-sensor

•Ventilatie debiet:

- meetunits Fancom ATM80 =>continue logging debiet
- ijklijnen meetunits zijn opgesteld conform internationale normen: debiet ifv toerental meetwaaier = bekend
- controle debiet m.b.v. gekalibreerde meetwaaier
- CO₂-massabalans methode ook mogelijk

•Klimaatparameters

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

⊢ continu metingen / min. 1 meting per 2,5 uur per meetpunt

⊢ emissie = \sum concentratie x debiet



Axetris meetbox

- Axetris meetbox ervaringen
 - + goedkoper in aanschaf en onderhoud dan Gasmet FTIR
 - + gevalideerd concept door ILVO
 - + kalibratie met ijkgasen
 - + verwarmde leidingen maar tot 40°C
- Trage reactietijd in sommige kanalen --> 10 min per kanaal meten
- Gevoelige meetapparatuur met aanzuigleidingen; niet vlot verplaatsbaar

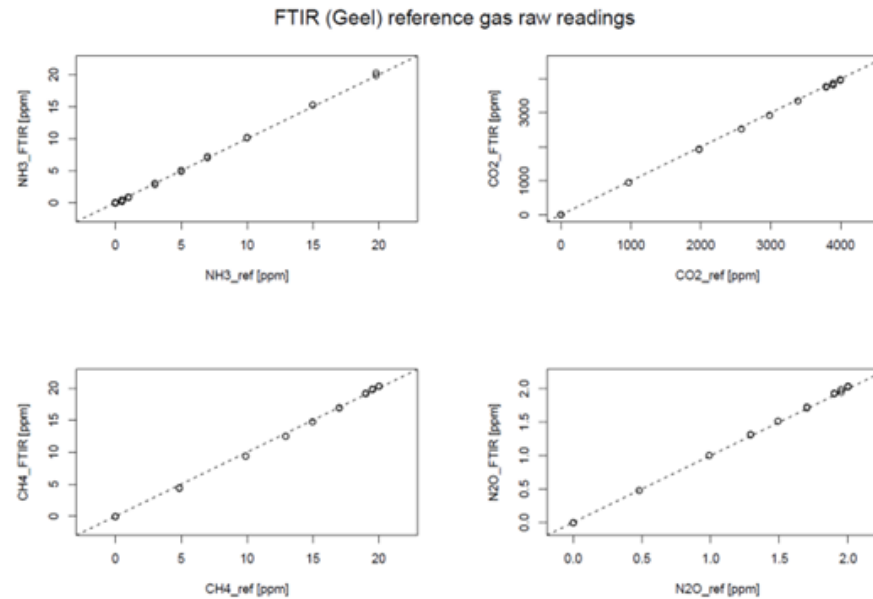


Kalibratie ammoniakmeting

Geijkte gasflessen van gekende concentraties

Dräger --> 2-puntskalibratie
Gasanalysers --> polynoom fit

Uitgevoerd door ILVO



Calibration curves (Unit=ppm):

$$\begin{aligned} \text{NH}_3^{\text{ref}} &= 0.983 \times \text{NH}_3 \\ \text{CO}_2^{\text{ref}} &= 1.01 \times \text{CO}_2 \\ \text{CH}_4^{\text{ref}} &= 0.302 + 0.978 \times \text{CH}_4 \\ \text{N}_2\text{O}^{\text{ref}} &= 0.984 \times \text{N}_2\text{O} \end{aligned}$$

Voor- en nadelen meettechniek



	Gaset FTIR	Dräger	Axetris
Prijs	€150.000 - €200.000	€3.000 - €5.000	€30.000 - €50.000
Kalibratie	1 analyser	Elke sensor unit	1 analyser
Kanalen	16*	1	16*
Meetbereik	0 – 150 ppm	0 – 50 ppm	0 – 100 ppm
Meetfout	2%	0,5 ppm of 10%	2%
Onderhoud	Jaarlijks	12-18 maanden	Jaarlijks
Verwarming	180°C	n.v.t.	40°C
Levensduur	5 – 10 jaar	1 – 1,5 jaar	3 – 5 jaar
Sampling*	1 per uur	1 per minuut	1 per 2,5 uur

*afhankelijk van de setup op het Proefbedrijf

Dashboards voor real-time opvolging van ammoniakmeetwaarden




Detail van NH₃ waarden in Axetris meetopstelling. Elk kanaal heeft eigen kleur.

Let op voor:

- Stabilisatietijd
- Verschil tussen meetkanalen

Opvolging van luchtflow, CO₂, NH₃ en H₂O in Axetris-meetkanaal



Emissie = concentratie x ventilatie

Bepaling ventilatiedebiet

1. Meetwaaier

Meetwaaier in ventilatiekoker

Debiet [m³] = a + b * toerental [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



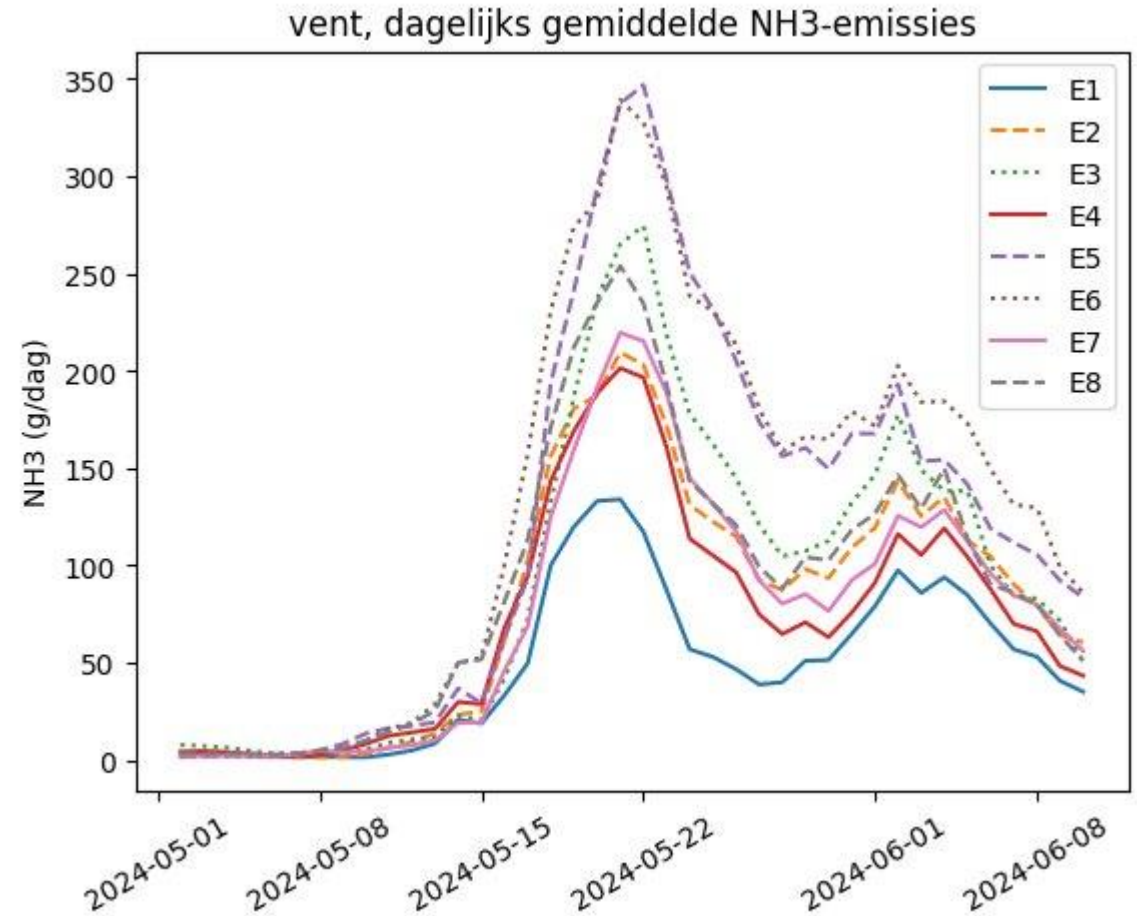
Rekentool

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

Emissie = concentratie * ventilatiedebiet

Rekentool gaat alle data samenbrengen uit verschillende bronnen

- Meting NH₃ en CO₂
- Kalibraties
- Ventilatiedebieten klimaatregelaar
- Diergewichten
- Stalbezetting en uitval



Ervaringen en eerste resultaten – leghennen

NH₃-concentraties: huisvestingsysteem



Verrijkte kooien



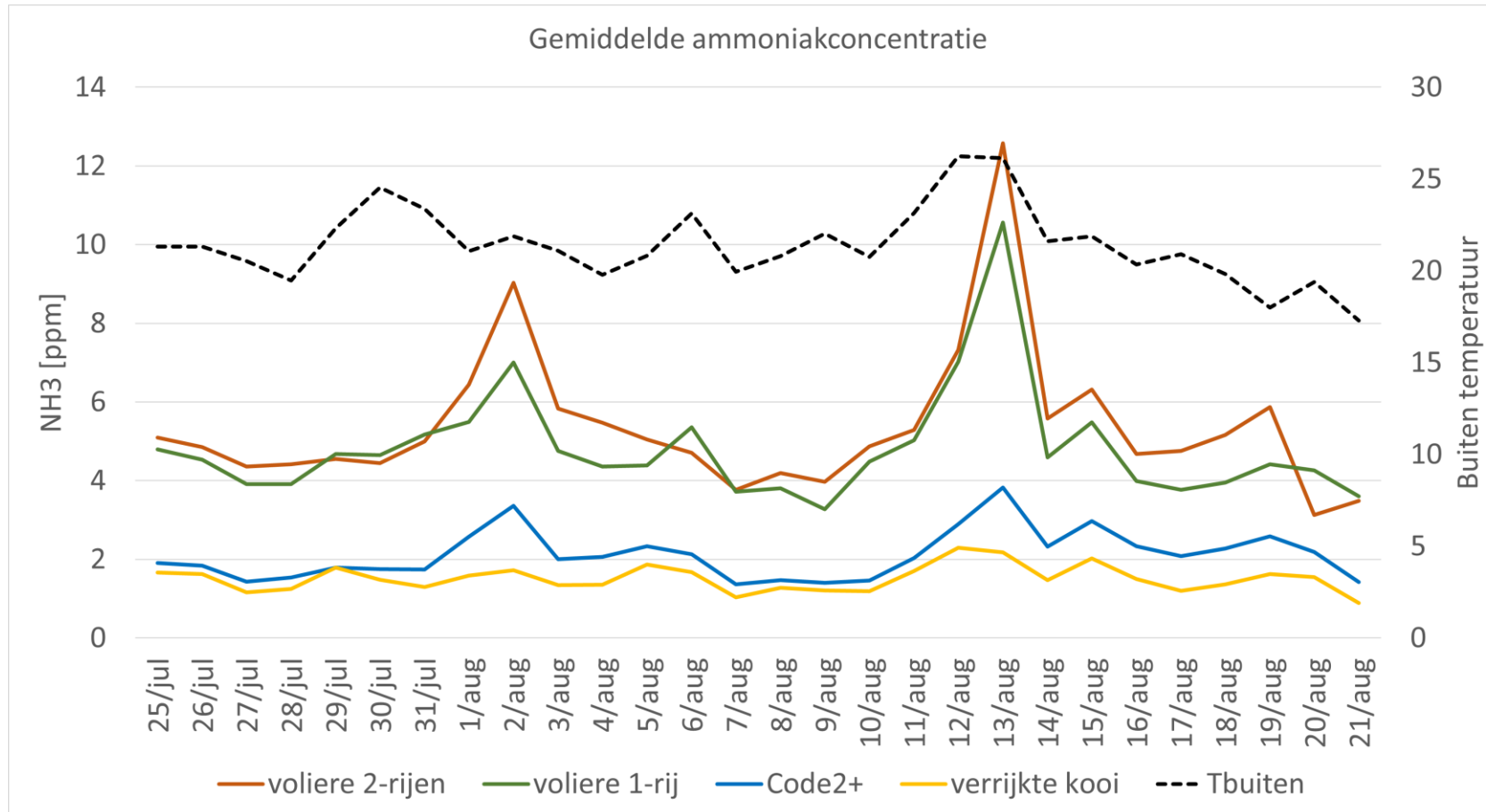
Volière (type 1)



Veranda Code2+



Volière (type 2)



Duidelijke verschillen

Effect van staltemperatuur
(koeling en ventilatie)

Ervaringen en eerste resultaten – leghennen

NH₃-concentraties: huisvestingsysteem (relatief)



Verrijkte kooien



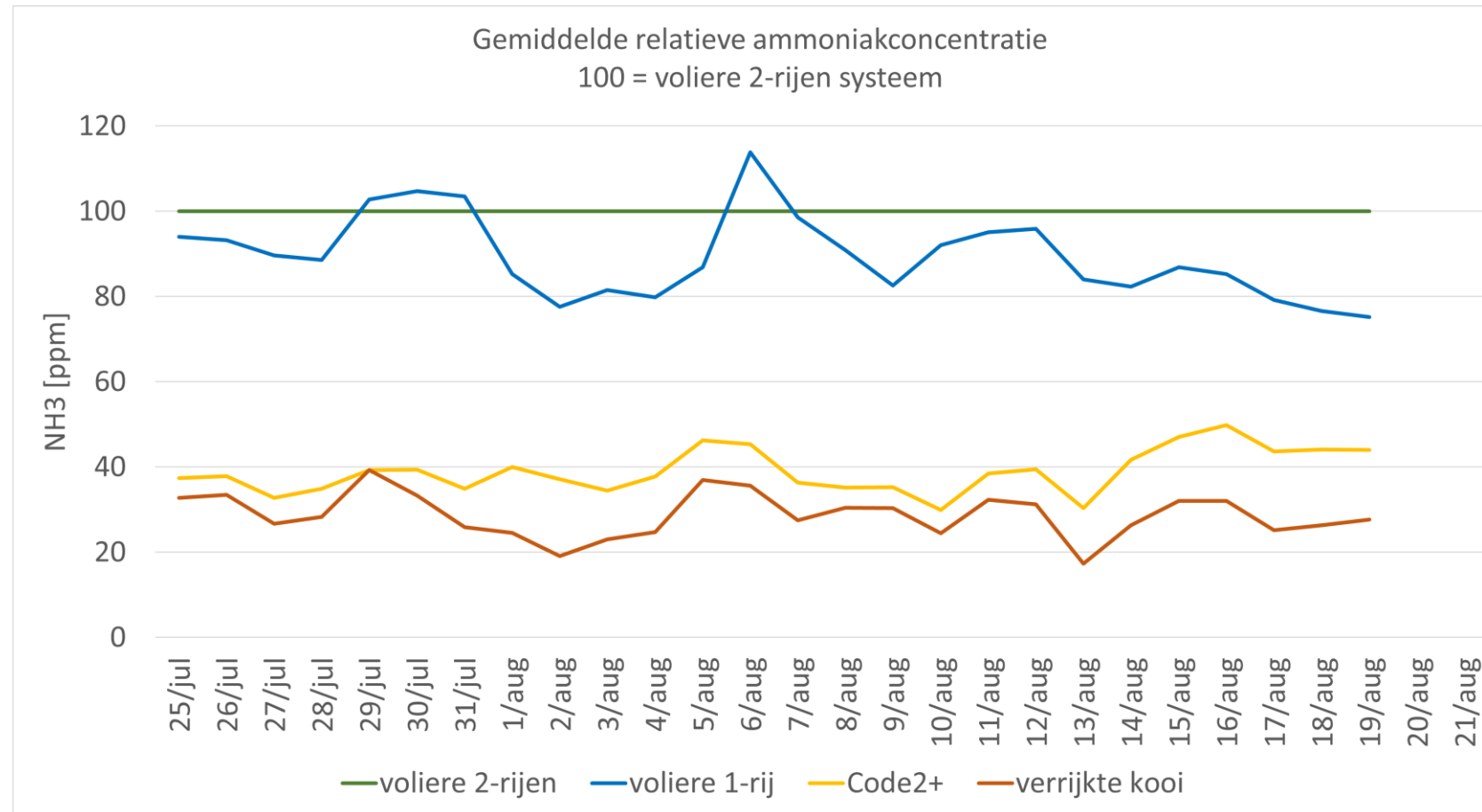
Volière (type 1)



Veranda Code2+



Volière (type 2)

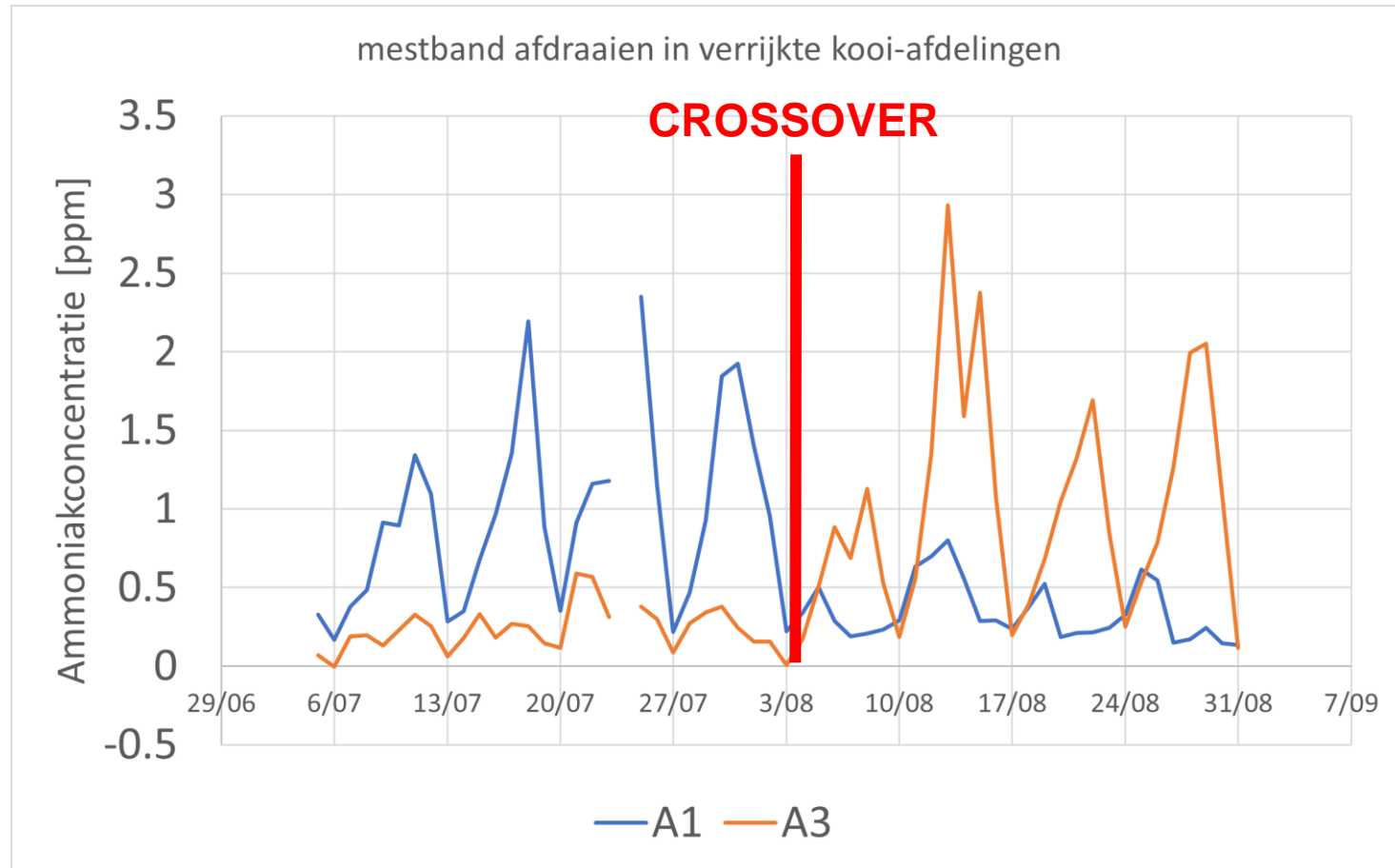


Kooi < Code2+ < volière

Ervaringen en eerste resultaten – leghennen

NH₃-concentraties: mestband afdraaien (kooien)

- 3x per week (ma, wo, vr)
- 1x per week (vr)

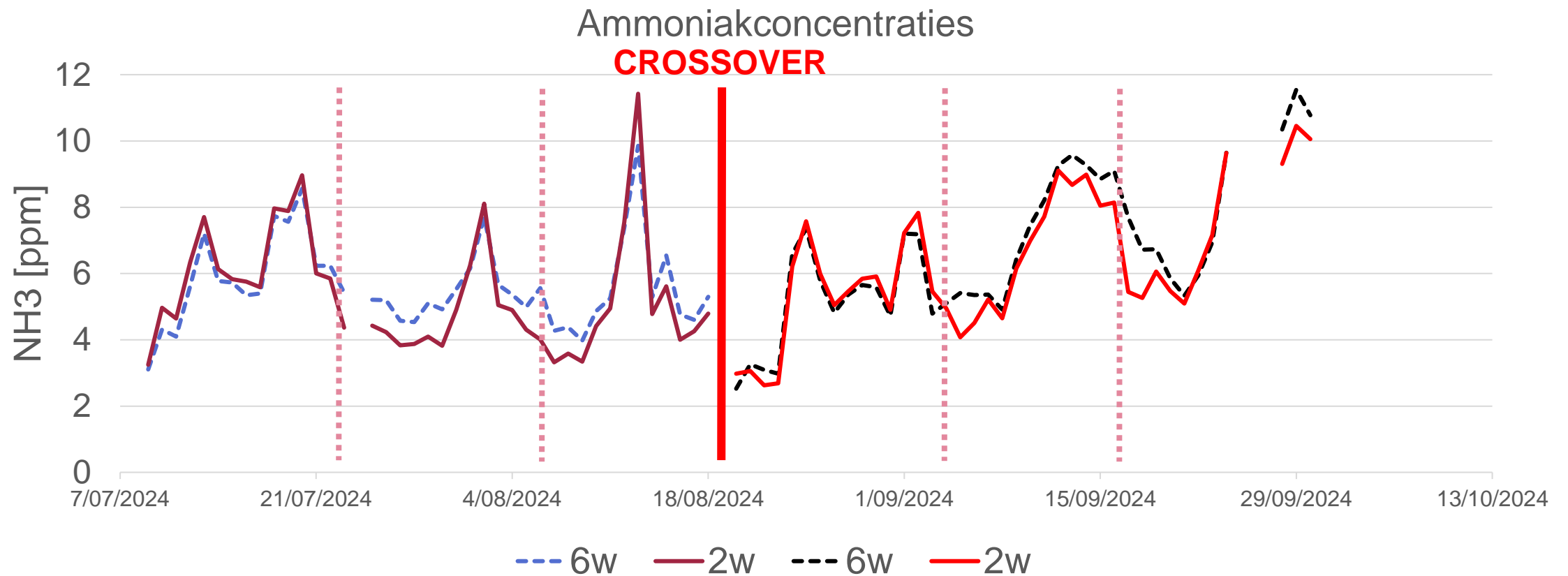


Duidelijke verschillen zichtbaar

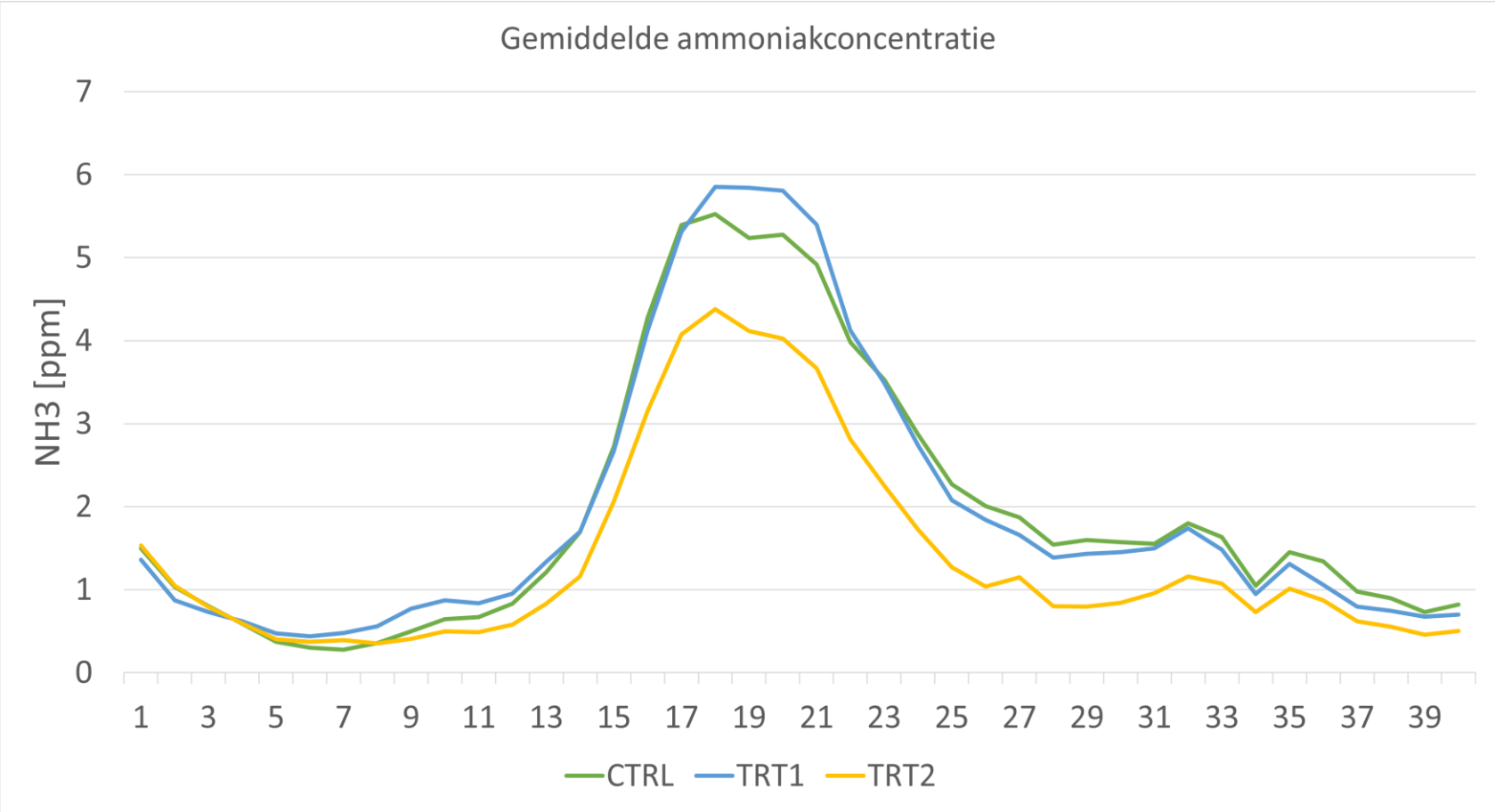
Ervaringen en eerste resultaten – leghennen

NH₃-concentraties: strooisel verwijderen

- 6-wekelijks
- 2-wekelijks



Ervaringen en eerste resultaten – strooiselproef vleeskuikens



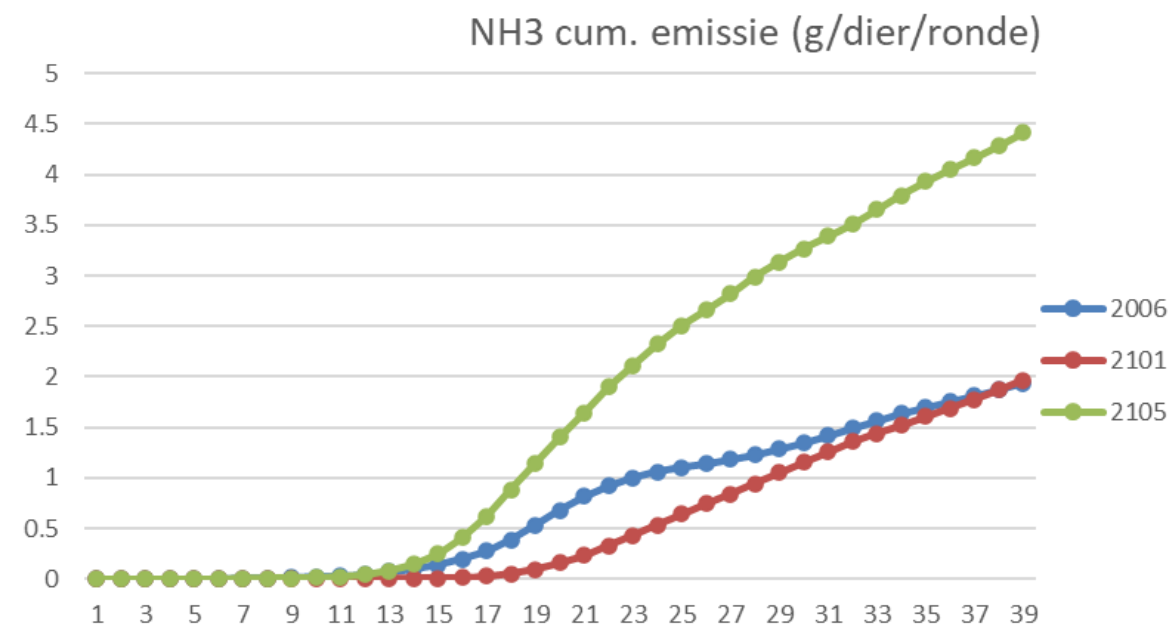
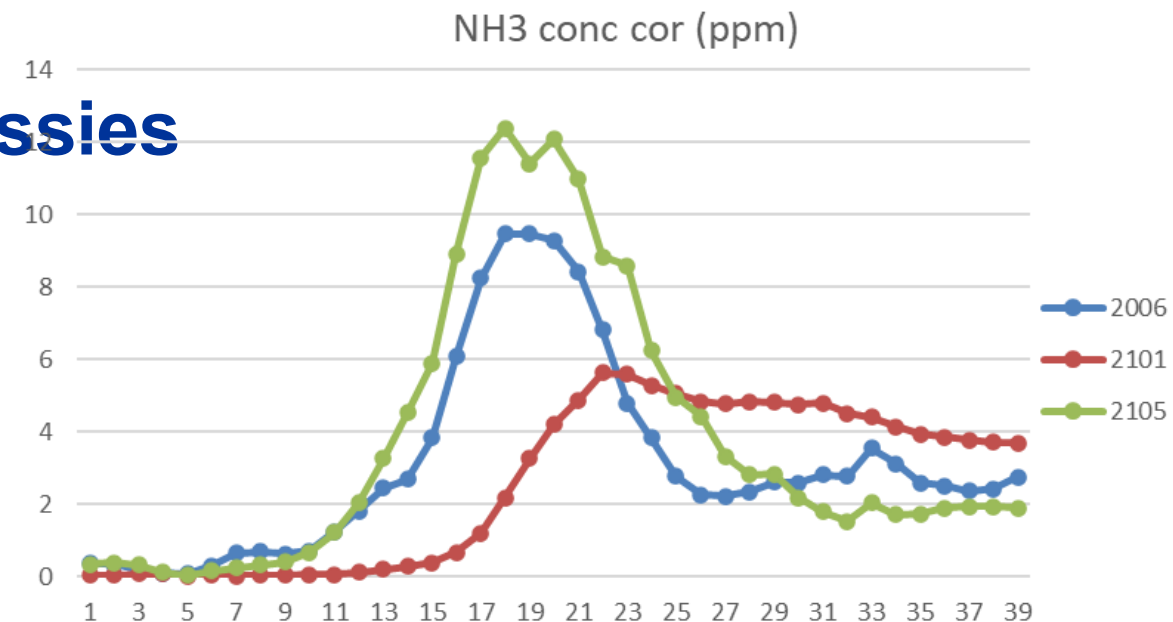
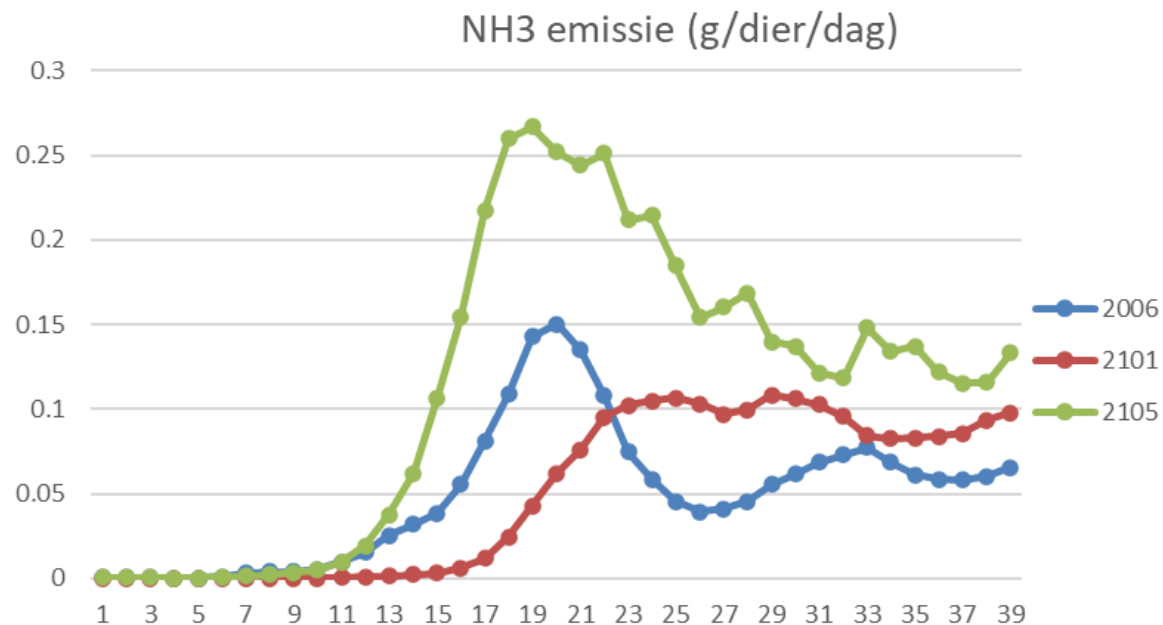
Effect van seizoen op ammoniakemissies

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





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

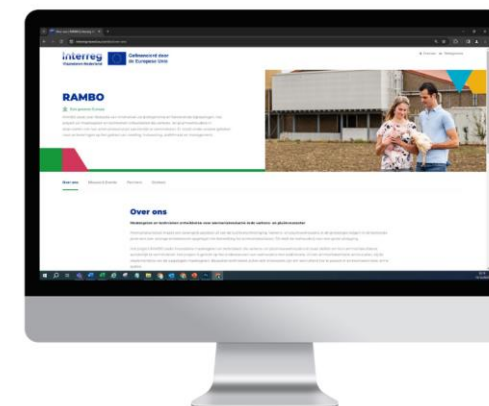
RAMBO



<https://interregvlandeu/rambo>



Sociale media via #Rambo_InterregVlaNed



**Bedankt voor jullie
aanwezigheid!**



**Provincie
Antwerpen**

PROEFBEDRIJF
PLUIMVEEHOUDERIJ