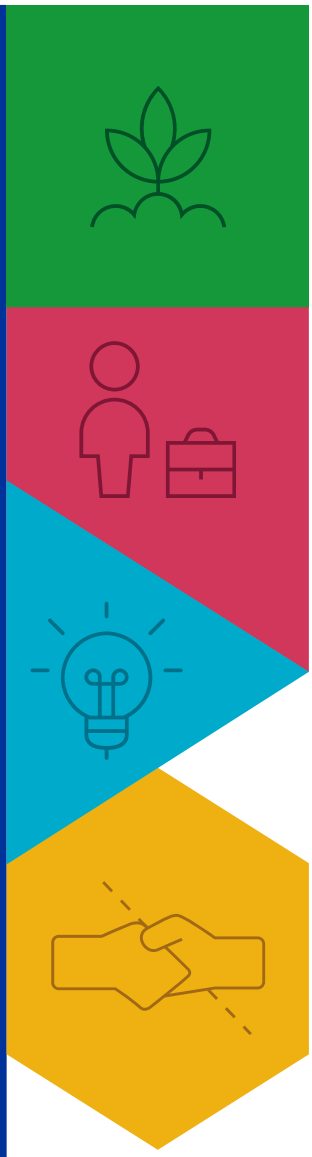
Interreg Vlaanderen-Nederland

Gefinancierd door de Europese Unie

Evaluatierapport

Frequentie afdraaien van de mestbanden in verrijkte kooien bij leghennen

31/08/2026



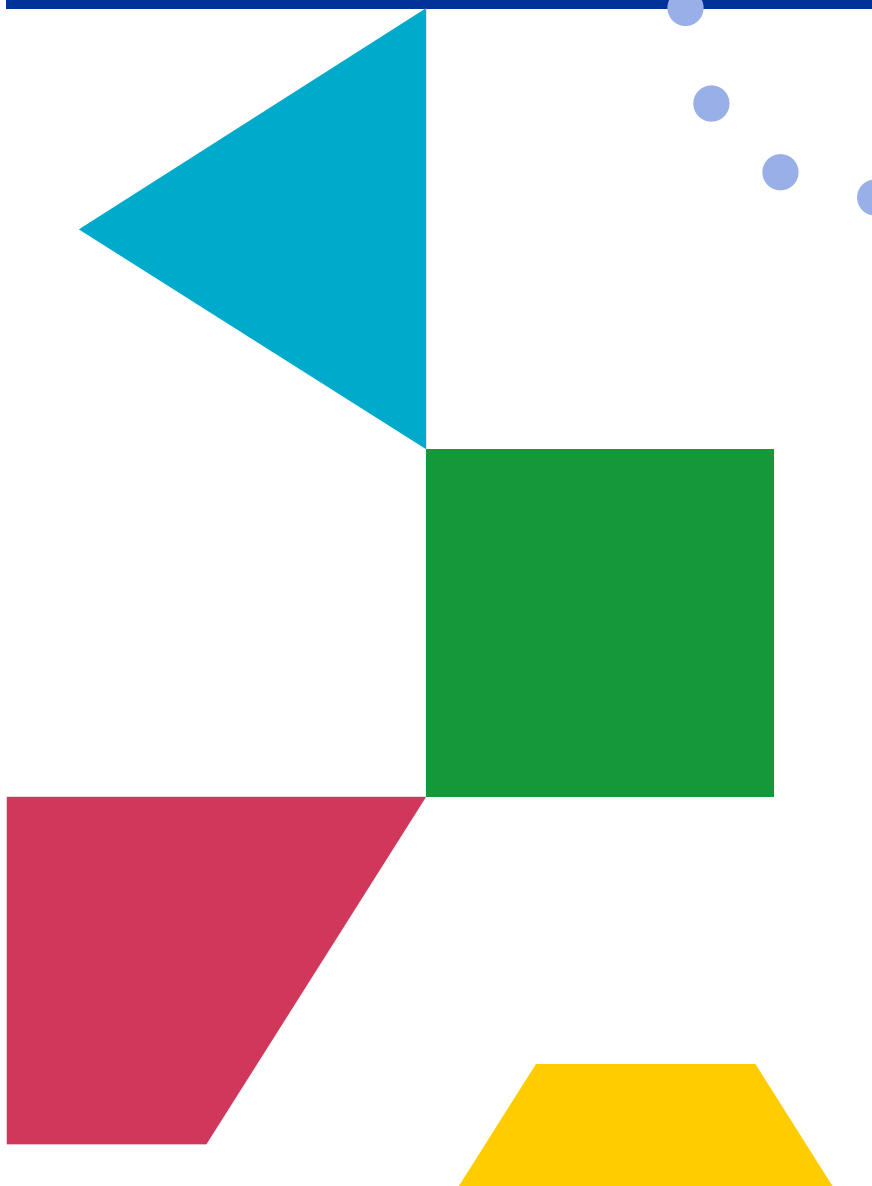
Hoog mikken voor de lage landen!

grensregio.eu

Inhoud

1. Inleiding 3
   1.1 Kadering document 4
2. Materiaal en methoden 5
   2.1 Omschrijving meetlocatie 6
   2.2 Proefopzet 7
      2.2.1 Geteste maatregel 7
      2.2.2 Proefomstandigheden 7
   2.3 Metingen 8
   2.4 Dataverwerking 9
      2.4.1 Emissieberekening 9
      2.4.2 Ontbrekende gegevens 10
3. Resultaten en discussie 11
   3.1 Resultaten 12
   3.2 Discussie 17
4. Conclusies 18

1. Inleiding



1.1 Kadering document

Dit evaluatierapport werd opgemaakt in kader van het Interreg Vlaanderen-Nederland project ‘Reductie van Ammoniak via Brongerichte en flankerende Oplossingen’ (RAMBO). Het beschrijft de proeven die uitgevoerd zijn om het potentieel van het “frequenter afdraaien van de mestbanden in verrijkte kooien” als haalbare ammoniakreducerende maatregel bij leghennen te evalueren. Het doel van deze proef is een eerste screening uit te voeren om de grootteorde van het ammoniakreducerend effect te bepalen, inzichten te krijgen in eventuele neveneffecten en de haalbaarheid van de maatregel in praktische context te bepalen.

De proeven zijn uitgevoerd op het Proefbedrijf Pluimveehouderij (Geel, België) op basis van de vooropgestelde methoden beschreven in het “Test- en demonstratieplan emissiereducerende maatregelen pluimvee”. Dit evaluatierapport focust op de beschrijving van de exacte materialen en methodes gebruikt in deze proeven en de resultaten van het onderzoek.

Overkoepelende inzichten over de gebruikte meetmethodes, praktijkervaringen en richtlijnen over de verschillende maatregelen heen worden gebundeld in andere verslagen, zoals “Ervaringsverslag meet- en evaluatiemethodes: pluimvee”, “Rapport richtlijnen en staltips RAMBO maatregelen en technieken: varkens” en “Totaalverslag maatregelen en technieken: pluimvee”.

2. Materiaal en methoden

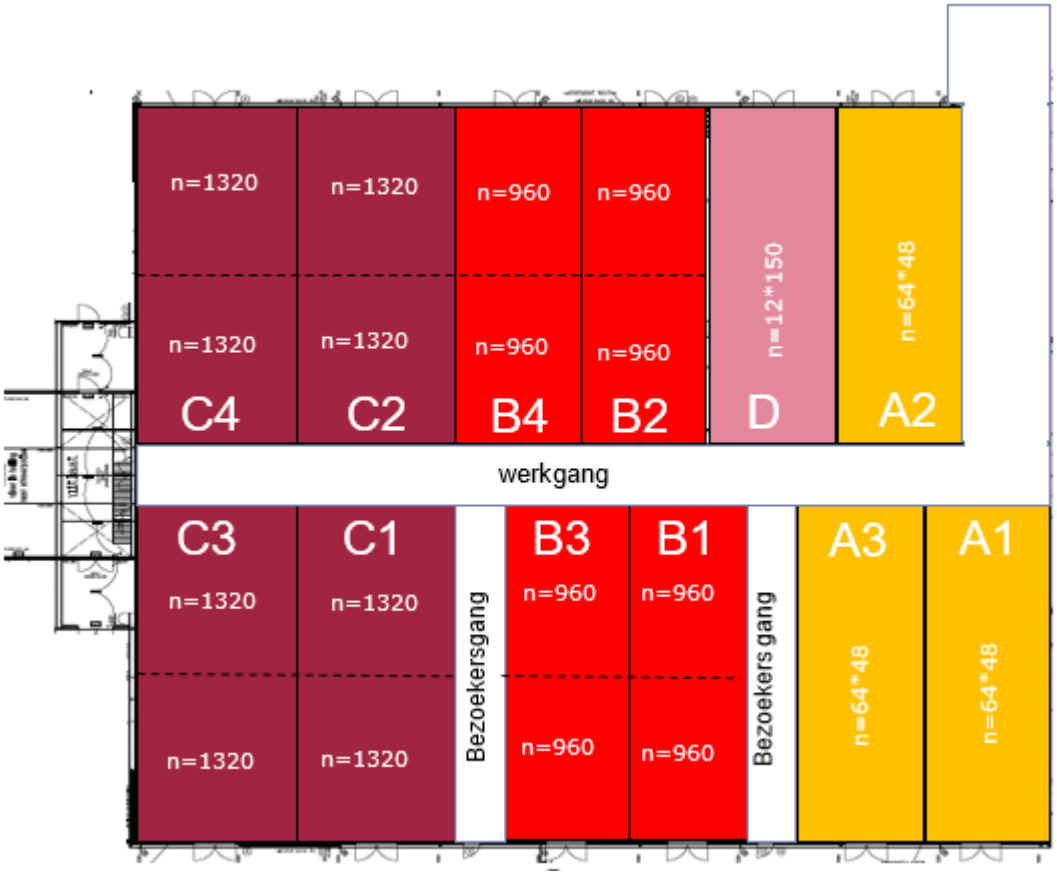


2.1 Omschrijving meetlocatie

Het Proefbedrijf Pluimveehouderij van de Provincie Antwerpen (gelegen in Geel, België) beschikt over een leghennenstal die ingedeeld is in 12 afdelingen. Deze stal werd in gebruik genomen in 2014 en werd gebouwd om diverse onderzoeksopstellingen toe te laten, zoals voederonderzoek, huisvesting, klimaatregeling, testen van management-maatregelen en ook emissie-onderzoek.
In het midden van deze stal is een centrale werkgang voorzien met aan elke zijde ervan 6 afdelingen. In de stal zijn vier verschillende huisvestingssystemen ondergebracht.

- Verrijkte kooien: er zijn 3 afdelingen (A1, A2 en A3) met Specht verrijkte kooien. Per afdeling zijn er 2 rijen met 4 etages en 8 kooien per etage. Per kooi kunnen 48 hennen opgezet worden (3072 hennen per afdeling).
- Veranda: in afdeling D is 1 rij van het Veranda Code2+ systeem van Vencomatic aanwezig, met 12 units voor 150 dieren per unit.
- Volière type 1: in de afdelingen B1 tot B4 is 1 rij van het Bolegg Terrace volière-systeem van Vencomatic geplaatst. Dit systeem is onderaan 2,60 meter breed en bovenaan 1,90 meter breed. Elke afdeling is opgedeeld in 2 groepen van 960 leghennen.
- Volière type 2: in de afdelingen C1 tot C4 zijn 2 rijen van een Big Dutchman volière-systeem voorzien. Dit systeem heeft onderaan en bovenaan dezelfde breedte van 2,0 meter. Elke afdeling is ook opgedeeld in 2 groepen van 1320 dieren.

Voor de emissiemetingen zijn een deel van de afdelingen in deze leghennenstal gebruikt. Meer gedetailleerde info over de stalindeling, klimaatregeling en methodiek voor emissiemetingen is beschikbaar in het 'Test- en demonstratieplan PP' opgesteld voorafgaand aan de metingen.



Figuur 1: Grondplan leghennenstal op het Proefbedrijf Pluimveehouderij



Foto 1: De Specht verrijkte kooien op het Proefbedrijf Pluimveehouderij.

2.2 Proefopzet

2.2.1 Geteste maatregel

Ammoniak (NH_3) ontstaat in een pluimveestal door de omzetting van urinezuur naar ureum, dat vervolgens wordt omgezet naar ammoniak. Deze omzettingen in de mest / strooisellaag zijn afhankelijk van een aantal factoren, waaronder pH, temperatuur, zuurstofgehalte, vochtgehalte, stikstofgehalte, luchtsnelheid, emitterende oppervlakte, rulheid van de strooisellaag, ….
Maatregelen en technieken die ingrijpen op deze factoren kunnen potentieel de emissie van ammoniak sterk reduceren. In kader van het RAMBO project is het effect van frequenter verwijderen van de mest op de mestbanden in een verrijkte kooisysteem onderzocht. Door het sneller verwijderen van de mest wordt de periode waarin ammoniak vlot kan emitteren op de mestbanden verkort en daalt de emissie van ammoniak uit de stal.
In de meetcampagne is enkel de emissie van ammoniak uit de stal zelf gemeten. Emissies na afvoer van de mest uit de stal zijn niet bepaald bij deze metingen. Na de afvoer van de mest uit de stallen kan de mest ofwel direct van het bedrijf afgevoerd worden (na eventueel een korte opslag in een afgesloten container) of op het bedrijf nagedroogd worden via een droogtunnel. Na afvoer uit de stal kan de emissie beperkt worden door het verkleinen van het emitterend oppervlak, het snel indrogen tot een hoog DS-gehalte en het afdekken van de mest.

2.2.2 Proefomstandigheden

Het effect van de potentiële emissiereducerende maatregel wordt geëvalueerd via een ‘case-control’ proefopzet met continue meting van de emissie gedurende meerdere periodes van 4 à 6 weken. Waar mogelijk wordt de behandeling na een bepaalde periode omgewisseld tussen de afdelingen en wordt de behandeling in meerdere afdelingen herhaald om seizoensinvloeden en afdelingseffecten uit te sluiten.

In de afdeling(en) worden zoveel mogelijk normale praktijkomstandigheden aangehouden:

- Ras: bruine hennen (Isabrown)
- Huisvesting en bezettingsdichtheid: conform welzijnswetgeving KB 17/10/2005 / richtlijn 1999/74/E, per afdeling werden 3072 hennen opgezet
- Voeder: ad libitum verstrekking van droogvoeder in voedergoten, waarbij voedersamenstelling aangepast wordt in functie van leeftijd van de hennen

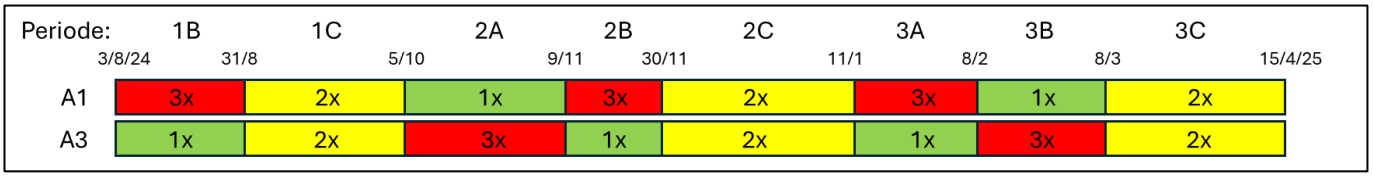
Tabel 1: Voederschema tijdens de meetperiode

		Ruw eiwit gehalte (%)	Calcium(%) *
Ronde 1	Week 53-73	15,3%	3,75%
	Week 74-90	15,3%	4,1%
* toevoeging extra kalksteentjes: 0,5% vanaf week 57; 1,0% vanaf week 61; 1,5% vanaf week 74			

- Water is vrij beschikbaar via drinknippels aan de drinklijn.
- Verlichting: 15 uur licht per dag, verlichting met dimbare LED-strips en dynamische lichtregeling waarbij de lichtkleur varieert van warmwit (ca. 2500 K) tot koelwit (ca. 3500 K). De lichtsterkte werd tijdens de ronde regelmatig aangepast in functie van het diergedrag.
- Klimaat: de streeftemperatuur in de afdelingen is ingesteld op 20°C. De minimale ventilatie is ingesteld op 0,7 m³/uur/kg levend gewicht. Het ventilatiedebiet wordt geregeld op basis van de staltemperatuur. Tijdens de zomermaanden wordt nevelkoeling toegepast.
- Mestbandbeluchting: de mest wordt gedroogd met lucht van minimaal 17°C aan een debiet van 0,6 m³/uur/hen.

Bij de potentieel emissiereducerende techniek/maatregel worden alle omstandigheden en instellingen gelijk gehouden aan deze bij de controlegroepen, behalve deze die specifiek gelinkt zijn aan de maatregel / techniek zelf. Tussen de verschillende afdelingen worden alle instellingen gelijk gehouden.

Frequentie van mest afdraaien:
Deze meetcampagne is uitgevoerd in 2 identieke naast elkaar gelegen afdelingen (afdeling A1 en A3). In de verrijkte kooien wordt de mest normaal 2 keer per week verwijderd van de mestbanden. In de periode tussen 3/08/2024 en 15/04/2025 is gedurende 5 periodes telkens in 1 afdeling de mest 3 keer per week verwijderd, terwijl in de andere afdeling de mest slechts 1 keer per week werd afgevoerd. Hierbij is de behandeling tussen de proefafdelingen telkens omgewisseld (case-control proefopzet). Tussen deze proefperiodes waren er ook 3 periodes waarin de mest in beide afdelingen 2 keer per week afgedraaid werd (figuur 2).



Figuur 2: Schematische weergave van de verschillende meetperiodes en frequenties van mestverwijdering van de mestbanden in afdeling A1 en A3 met verrijkte kooien

2.3 Metingen

Om de emissie vanuit stallen te bepalen moeten zowel de concentratie van het polluent in de inkomende en de uitgaande lucht als de hoeveelheid uitgaande lucht bekend zijn. De emissie wordt als volgt berekend:

$$Emissie\ \left[\frac{g}{dag}\right] = \left(concentratie\ aan\ uitlaat\ \left[\frac{g}{m^3}\right] - concentratie\ inlaat\ \left[\frac{g}{m^3}\right]\right) * ventilatiedebiet\ \left[\frac{m^3}{h}\right] * 24$$

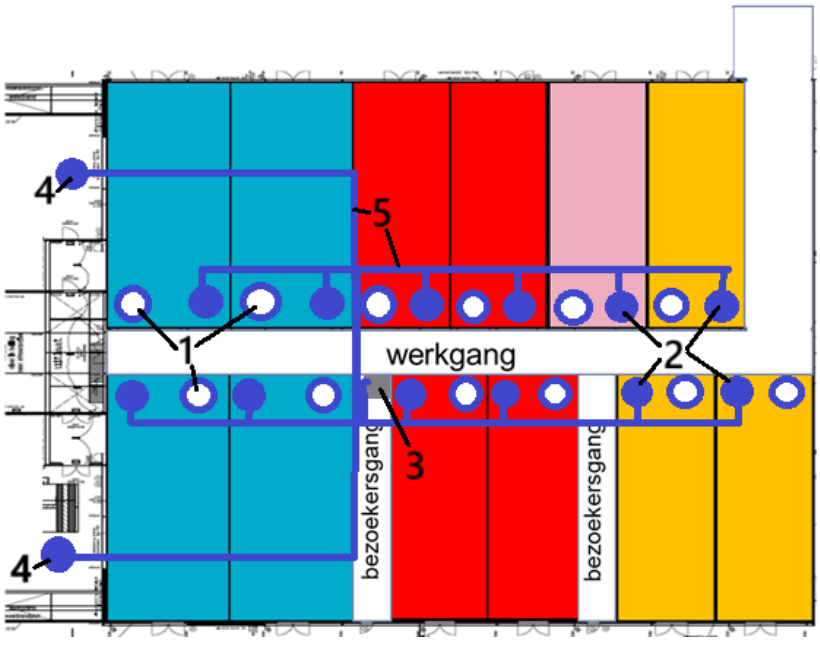
In de leghennenstal is een gasanalyser voorzien waarmee de concentraties aan NH_3 en CO_2 gemeten worden. Voor NH_3 is een Axetris LGD F200-A NH_3 sensor ingebouwd. Voor CO_2 was aanvankelijk een Smartgas CO_2 sensor ingebouwd, die later vervangen is door een Vaisala GMP343 sensor.

Vanuit elke afdeling wordt via PE-meetleidingen lucht afgezogen naar de analyser. Daarnaast wordt ook de inkomende lucht op 2 plaatsen bemonsterd. Een multisampler zorgt ervoor dat afwisselend de lucht van 1 van de 14 meetleidingen (12 afdelingen, 2x inkomende lucht) geanalyseerd wordt (zie figuur 3). Deze analyser wordt om de 6 maand gekalibreerd.

Het ventilatiedebiet wordt bepaald met meetwaaiers (ATM80, Fancom BV, Panningen) aangesloten op de F21 klimaatregelaar. Via de Fancom FarmManager software worden de data m.b.t. het ventilatiedebiet gelogd. De meetwaaiers zijn jaarlijks gekalibreerd.

Bij de leghennen zijn tijdens de uitvoering van de proeven met ammoniak-reducerende maatregelen en technieken ook een reeks andere parameters mee opgevolgd om mogelijke neveneffecten te evalueren. Dit is belangrijk om zowel eventuele positieve effecten, alsook negatieve ontwikkelingen tijdens de toepassing van een techniek aan het licht te brengen. Dit draagt bij aan de duurzame ontwikkeling van de emissie-reducerende maatregelen en technieken.

Tijdens de rondes zijn continu het stalklimaat, uitval, voeder- en waterverbruik, productie (leg%, eigewicht, eikwaliteit), voederconversie en diergewicht opgevolgd. Daarnaast zijn ook regelmatig metingen uitgevoerd om de strooiselkwaliteit en dierenwelzijn te evalueren. Effecten op kostprijs, energieverbruik en arbeid zijn opgevolgd.



1: uitlaatkoker zonder meetwaaier

2: uitlaatkoker met meetwaaier en meetpunt voor uitgaande stallucht

3: meetbox met Axetris gas analyser

4: meetpunt inkomende lucht

5: bundel verwarmde en geïsoleerde meetleidingen

Figuur 3: Grondplan stal met 12 afdelingen, per afdeling zijn 2 ventilatiekokers aanwezig waarvan 1 koker uitgerust is met een meetwaaier.

2.4 Dataverwerking

2.4.1 Emissieberekening

De emissie wordt berekend door het verschil in concentratie tussen de uitgaande en inkomende lucht te vermenigvuldigen met het ventilatiedebiet.

$$Emissie\ \left[\frac{g}{dag}\right] = \left(concentratie\ aan\ uitlaat\ \left[\frac{g}{m^3}\right] - concentratie\ inlaat\ \left[\frac{g}{m^3}\right]\right) * ventilatiedebiet\ \left[\frac{m^3}{h}\right] * 24$$

Concentraties NH_3 en CO_2 in de inkomende en uitgaande lucht:

De ruwe data voor NH_3 en CO_2 zijn op basis van de kalibratiefactoren bepaald bij de 6-maandelijkse kalibraties omgerekend naar gecorrigeerde gasconcentraties (ppm). Deze kalibratiefactoren zijn bepaald via lineaire regressie (zie Verificatierapport Leghennen). De gasconcentraties gemeten in ppm worden vervolgens omgerekend naar 'gram/m³'

$$Concentratie\ \left[\frac{g}{m^3}\right] = (\ a * \ [gemeten\ concentratie\ in\ ppm] + b\ ) * \beta$$

Met: a = helling (slope) van lineaire regressie van de kalibratie

b = constante (intercept) van lineaire regressie van de kalibratie

β = omrekeningsfactor van ppm naar g/m³ bij een vaste temperatuur

Ventilatiedebiet:

Het ventilatiedebiet is gemeten met gekalibreerde meetwaaiers. De ruwe data geregistreerd door de klimaatregelaar zijn omgerekend naar een gecorrigeerd ventilatiedebiet op basis van de kalibratiefactoren bepaald bij de jaarlijkse kalibratie van de ventilatiekokers (zie Verificatierapport Leghennen).

$$ventilatiedebiet \left[\frac{m^3}{uur}\right] = (\, a * \ [gemeten\ ventilatie\ \%\ meetwaaier] + b\,)$$

met: a = helling (slope) van lineaire regressie van de kalibratie

b = constante (intercept) van lineaire regressie van de kalibratie

2.4.2 Ontbrekende gegevens

Tijdens de proefperiode wordt continu de NH_3- en CO_2-concentratie en het ventilatiedebiet gemeten. Door technische problemen zijn de metingen een aantal keer onderbroken waardoor er voor een korte of langere periode sommige meetgegevens ontbreken. Voor elke situatie is dan nagegaan hoe die bij de emissieberekening kan opgevangen worden.

Tijdens de proefrondes werden de volgende technische storingen vastgesteld:

Frequentie afdraaien	Periode	Omschrijving probleem	Emissieberekening
2x	25/09/2024 6:20 tot 27/09/2024 14:20	Onderhoud elektrische installatie, axetris niet automatisch herstart, geen data van NH_3-concentratie	Voor 25/09 en 27/09: emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers / meetperiode + controle * Voor 26/09: geen emissie berekend **
1x/3x	20/11/2024 13:05 tot 17:35	Onderhoud axetris: geen metingen NH_3	Emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers (ca. 19 uur)
1x/3x	28/11/2024 9:10 tot 29/11/2024 10:00	Aanpassing programmatie axetris met testfase tot 29/11	Voor 28/11 en 29/11: emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers / meetperiode + controle *
2x	6/12/2024 8:15 tot 14:05	Herkalibratie axetris (korte periode geen data)	Emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers (ca. 18 uur)
1x/3x	30/01/2025 13:40 tot 7/02/2025 14:10	Na stroomuitval is axetris niet automatisch herstart (geen data van NH_3-concentratie)	Voor 30/01 en 7/02: emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers / meetperiode + controle * Voor periode 31/01 tot 6/02: geen emissie berekend **
1x/3x	21/02/2025 11:20 tot 24/02/2025 14:05	Foutje in update PLC sturing axetris waardoor enkel meetdata voor afdeling C3 beschikbaar zijn	Voor 21/02 en 24/02: emissie berekend o.b.v. de beschikbare cijfers / meetperiode + controle * Voor 22/02 en 23/02: geen emissie berekend **

* Voor de dagen waarop de emissie berekend is op basis van metingen gedurende minder dan 20 uur per dag is telkens gecontroleerd of de berekende emissies voor die dagen in de lijn liggen van de emissies van de vorige en volgende dagen. Deze controles waren telkens in orde, zodat de berekende emissie behouden is.

** Geen interpolatie toegepast voor dagen waarvoor geen metingen beschikbaar zijn (missing values).

3. Resultaten en discussie

3.1 Resultaten

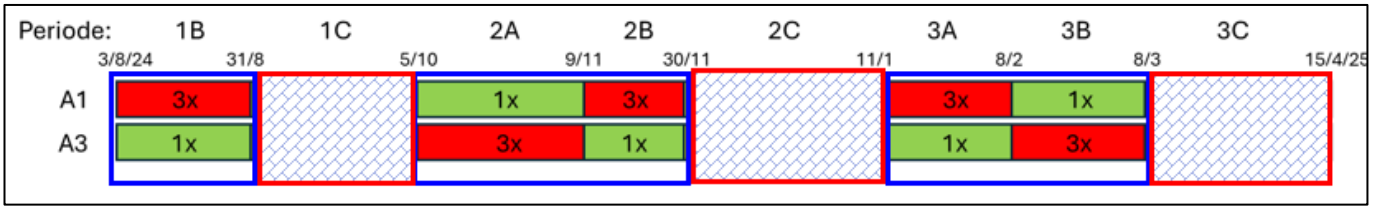
In afdeling A1 en A3 is gedurende 5 meetperiodes telkens in 1 afdeling de mest 1x per week afgedraaid, terwijl in de andere afdeling de mest 3x per week afgedraaid is van de mestbanden.

-Bij het schema met 1x per week afdraaien van de mest neemt de emissie gedurende deze 7 dagen sterk toe. Na het afdraaien na 7 dagen daalt de emissie terug sterkt, om dan weer op te bouwen tijdens de volgende 7 dagen.

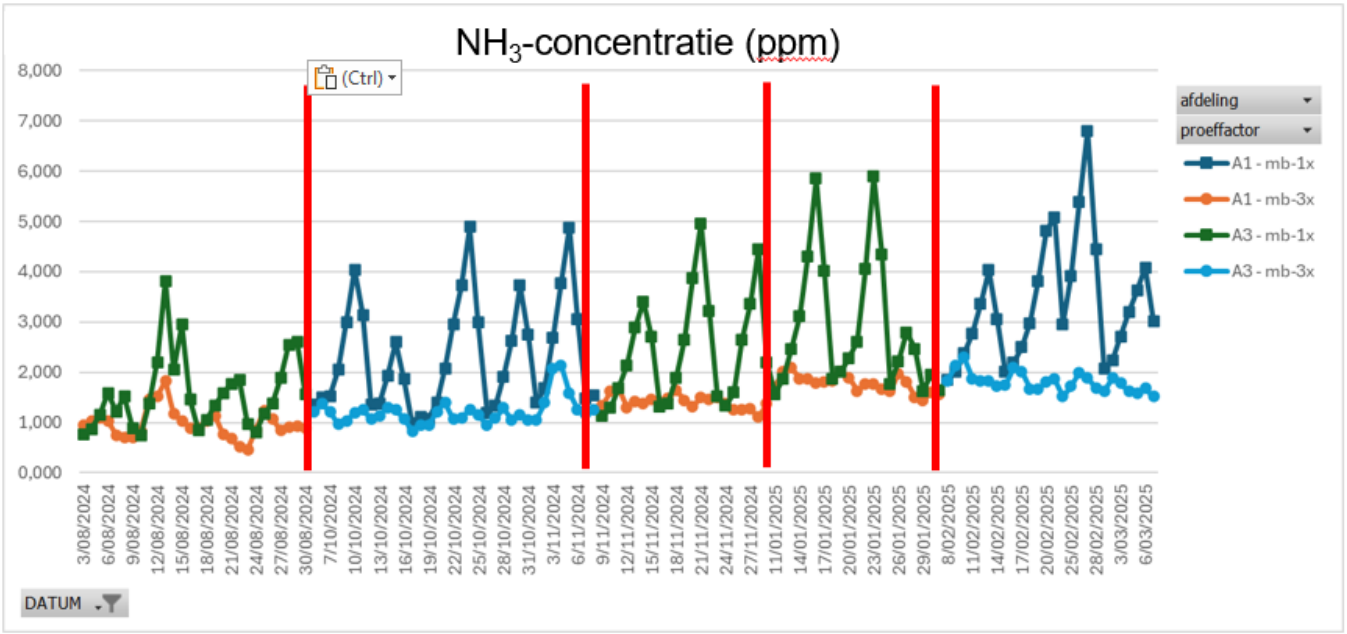
-Bij het schema met 3x per week afdraaien van de mest (op maandag, woensdag en vrijdag) blijft de emissie continu heel laag.

Bij deze case-control proefopzet met wisseling van de behandeling tussen de meetperiodes is telkens een analoog beeld te zien met betrekking tot het effect van het afdraaien van de mestbanden op de emissie van NH_3. Gemiddeld over de 5 meetperiodes is de emissie bij 3x per week afdraaien 65% lager dan bij 1x per week afdraaien.

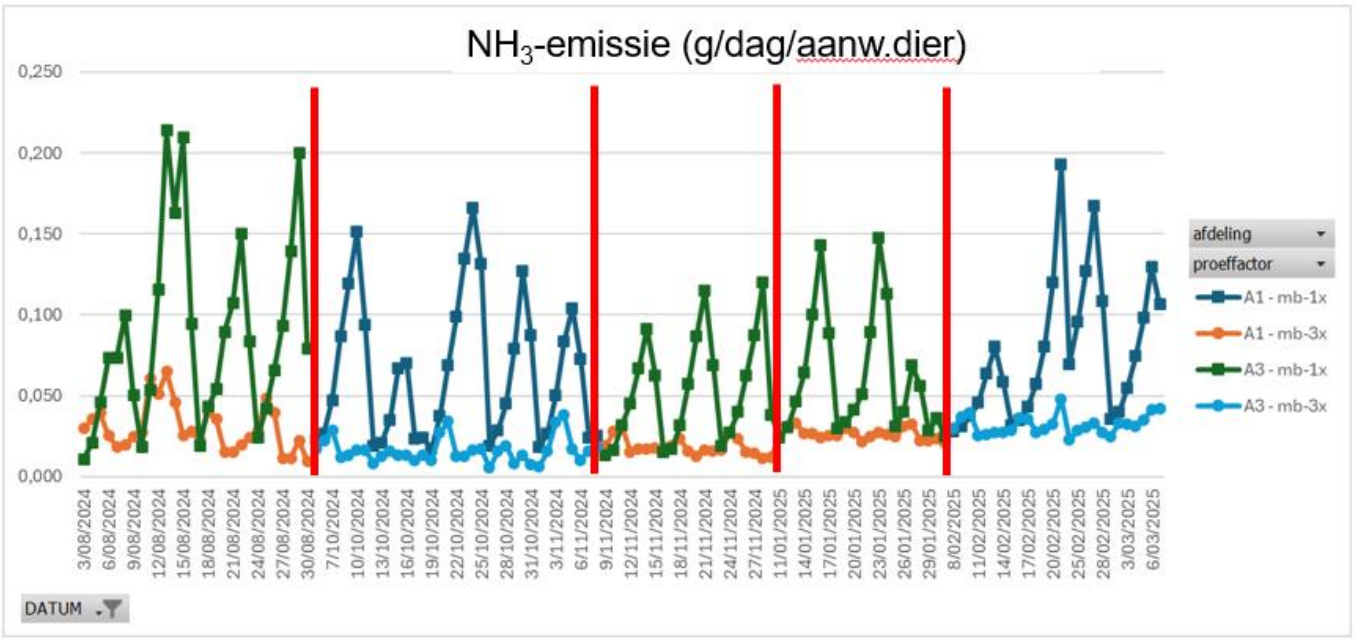
<u>Vergelijking 3x / week versus 1x / week afdraaien van de mestbanden</u>



Figuur 4: Schematische weergave van de frequentie van mestverwijdering in afdeling A1 en A3 (groen = 1x / week, rood = 3x /week)



Figuur 5: Verloop van de NH_3-concentratie (ppm) bij 3x / week afdraaien van de mestbanden versus 1x / week afdraaien.



Figuur 6: Verloop van de dagelijkse NH_3-emissie (uitgedrukt in gram per aanwezig dier per dag) bij 3x / week afdraaien van de mestbanden versus 1x / week afdraaien.

Tabel 2: Overzicht van de NH_3-emissie bij verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden: 3x / week versus 1x / week afdraaien (uitgedrukt in gram per dag per aanwezig dier)

periode	start	eind	# meetdagen	1x / week	3x / week	% reductie
1B	3/08/24	30/08/24	28	0,087	0,030	-65,4%
2A	5/10/24	8/11/24	35	0,065	0,016	-74,7%
2B	9/11/24	29/11/24	21	0,053	0,018	-65,3%
3A	11/01/25	7/02/25	21	0,061	0,026	-57,0%
3B	8/02/25	7/03/25	26	0,078	0,032	-58,6%
gem.			131	0,070	0,024	-65,0%

Naast deze 5 periodes waarin case-control (1x versus 3x / week afdraaien) emissiemetingen uitgevoerd zijn, zijn er tijdens deze leghennenronde ook 3 periodes waarin de mest in beide afdelingen 2x / week afgedraaid is (figuur 5).

Uit de emissiemetingen (figuur 8, tabel 3) blijkt dat:

-in de periodes met 2x per week afdraaien de emissies in de afdelingen A1 en A3 nagenoeg gelijk zijn, zodat kan besloten worden dat er geen afdelingsverschillen zijn en de waargenomen verschillen in emissie tijdens de 5 case-control meetperiodes effectief gelinkt zijn aan de frequentie van mest afdraaien.

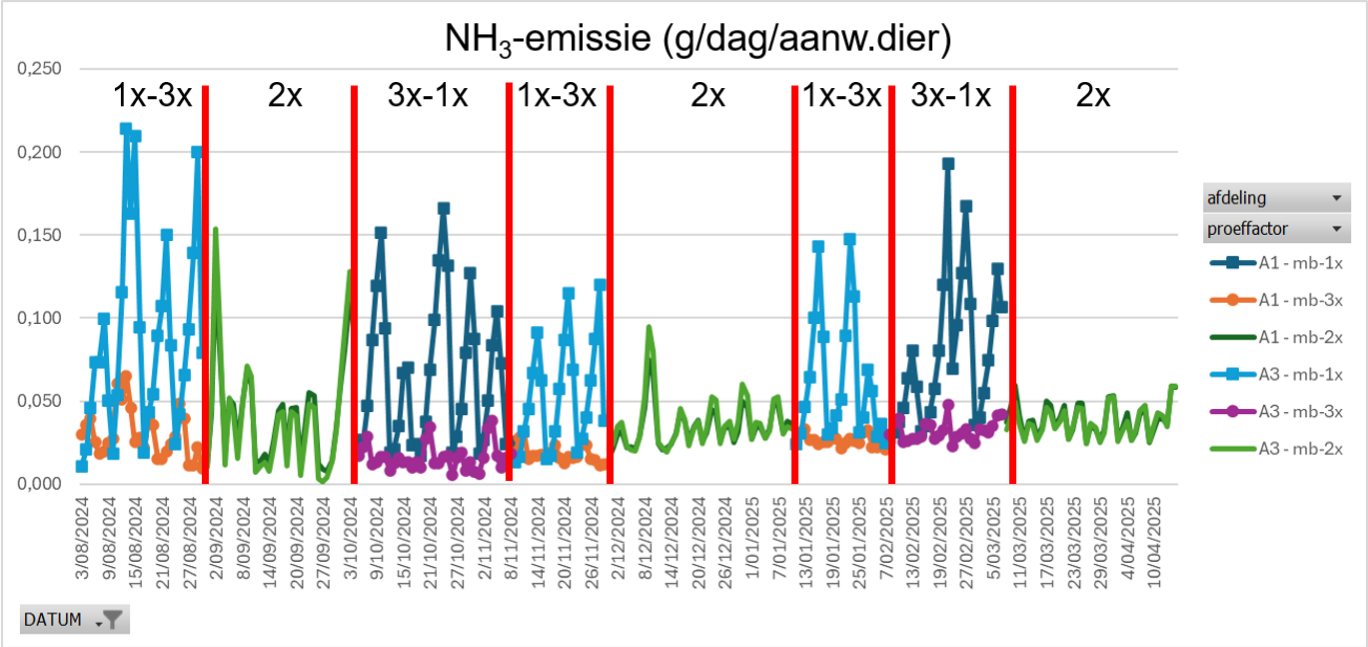
-bij het schema met 2x per week afdraaien neemt de emissie na 2-3 dagen wel toe, maar na het afdraaien daalt deze terug en de gemiddelde emissie is duidelijk lager dan bij 1x / week afdraaien.

Vermits de metingen bij 2x per week afdraaien van de mest niet in dezelfde periode uitgevoerd zijn als de metingen bij 1x en 3x per week afdraaien, dient enig voorbehoud gemaakt te worden bij het vergelijken van de emissie over verschillende meetperiodes. Maar vermits het schema met 2x per week afdraaien 3 keer voorkwam tussenin en na de meetperiodes met 1x / 3x afdraaien, geeft de berekende reductie van 44% wel een heel goede indicatie van de potentiële emissiereductie bij 2x / week versus 1x / week afdraaien.

Vergelijking 2x / week afdraaien van de mestbanden t.o.v. 3x / week en 1x / week afdraaien van de mestbanden



Figuur 7: Schematische weergave van de frequentie van mestverwijdering in afdeling A1 en A3, met aanduiding van periodes waarin case-control vergelijkende metingen uitgevoerd zijn tussen 3x / week en 1x / week mest afdraaien (groen = 1x / week, rood = 3x /week) en periodes met 2x / week afdraaien van de mestbanden in beide afdelingen (geel = 2x / week)



Figuur 8: Verloop van de dagelijkse NH_3-emissie (uitgedrukt in gram per aanwezig dier per dag) bij verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden (2x / week versus 1x / week en 3x /week).

Tabel 3: Overzicht van de NH_3-emissie bij verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden (in gram per dag per aanwezig dier)

periode	start	eind	# meetdagen	1x / week	2x / week	3x / week
1B	3/08/24	30/08/24	28	0,087		0,030
1C	31/08/24	4/10/24	34		0,042	
2A	5/10/24	8/11/24	35	0,065		0,016
2B	9/11/24	29/11/24	21	0,053		0,018
2C	30/11/24	10/01/25	42		0,035	
3A	11/01/25	7/02/25	21	0,061		0,026
3B	8/02/25	7/03/25	26	0,078		0,032
3C	8/03/25	15/04/25	39		0,038	
gem.				0,070	0,038	0,024
		reductie t.o.v. '1x / week'			**-44,7%**	**-65,0%**

Tabel 4: Overzicht van de gemiddelde NH_3- en CO_2-concentratie bij verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden

			NH_3 concentratie (ppm)			CO_2 concentratie (ppm)		
periode	**start – einddatum**	**# meet-dagen**	**1x / week**	**2x / week**	**3x / week**	**1x / week**	**2x / week**	**3x / week**
1B	3/08/24 - 30/08/24	28	1,57	-	0,97	944	-	925
1C	31/08/24 – 4/10/24	34	-	1,45	-	-	1116	-
2A	5/10/24 – 8/11/24	35	2,32	-	1,22	1284	-	1274
2B	9/11/24 – 29/11/24	21	2,46	-	1,41	1455	-	1411
2C	30/11/24 – 10/01/25	42	-	1,94	-	-	1135	-
3A	11/01/25 – 7/02/25	21	2,89	-	1,77	1001	-	1000
3B	8/02/25 – 7/03/25	26	3,36	-	1,80	935	-	896
3C	8/03/25 – 15/04/25	39	'-	1,62	-	-	823	-
gemiddelde			**2,48**	**1,69**	**1,40**	**1124**	**1024**	**1102**

Tabel 5: Overzicht van de gemiddelde staltemperatuur (°C) en ventilatiedebiet (m^3 / uur / aanwezig dier) bij verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden

			Temperatuur stal (°C)			Ventilatie (m^3/uur/dier)		
periode	**start – einddatum**	**# meet-dagen**	**1x / week**	**2x / week**	**3x / week**	**1x / week**	**2x / week**	**3x / week**
1B	3/08/24 - 30/08/24	28	24,5	-	24,6	5,87	-	5,77
1C	31/08/24 – 4/10/24	34	-	22,7	-	-	4,23	-
2A	5/10/24 – 8/11/24	35	21,3	-	21,4	2,81	-	2,97
2B	9/11/24 – 29/11/24	21	20,6	-	20,5	2,05	-	1,95
2C	30/11/24 – 10/01/25	42	-	20,2	-	-	1,78	-
3A	11/01/25 – 7/02/25	21	19,4	-	19,5	1,72	-	1,59
3B	8/02/25 – 7/03/25	26	20,0	-	20,1	1,74	-	1,92
3C	8/03/25 – 15/04/25	39	'-	21,0	-	-	2,50	-
gemiddelde			21,3	21,2	21,4	2,96	2,75	2,98

Tijdens de meetperiodes werden continu het stalklimaat en de technische resultaten opgevolgd (tabel 4 en 5). De temperatuur was in beide afdelingen nagenoeg gelijk tijdens de verschillende meetperiodes. Ook in ventilatiedebiet waren er slechts kleine verschillen tussen de afdelingen. Bij 1x en 3x / week afdraaien van de mestbanden waren de temperatuur en ventilatie dan ook heel vergelijkbaar. Bij het schema met 2x / week afdraaien van de mestbanden was het gemiddelde ventilatiedebiet wat lager, dit komt omdat de metingen in andere periodes uitgevoerd zijn.

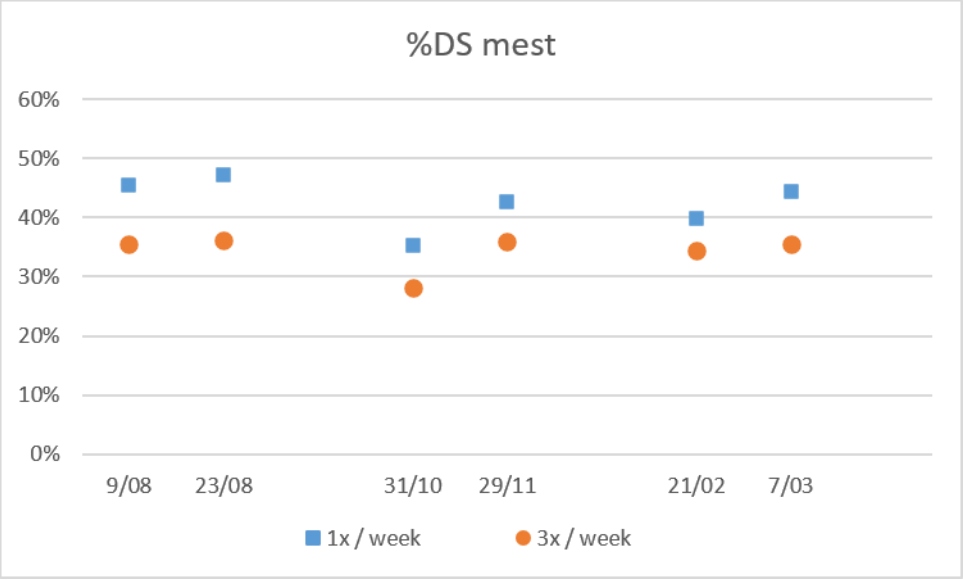
In technische resultaten waren tussen de afdelingen geen duidelijke verschillen. De metingen bij 1x en 3x per week afdraaien zijn case-control in dezelfde periode uitgevoerd. De emissiemetingen bij 2x / week afdraaien zijn uitgevoerd in aparte periodes (tussenliggend en na de meetperiodes met 1x en 3x / week afdraaien), dit verklaart de kleine variatie in technische resultaten (tabel 6).

Regelmatig zijn voor het afdraaien van de mest ook mestmonsters genomen voor bepaling van het drogestofgehalte. Bij het frequenter afdraaien van de mestbanden was het DS-gehalte duidelijk lager (34,3% bij 3x / week afdraaien versus 42,5% 1x / week afdraaien).

Tabel 6: Technische resultaten tijdens de meetperiode met verschillende frequenties van afdraaien van de mestbanden

	Frequentie afdraaien mestbanden		
	1x / week	2x / week	3x / week
aantal dagen meetperiode *	131	115	131
aanwezig aantal / afdeling (gem.)	2953	2942	2952
leg %	92,5	90,9	92,5
eigewicht (g)	63,1	63,3	63,1
waterverbruik ml/dag/pah **	224,7	226,7	225,7
voederverbruik g/dag/pah	128,0	129,4	128,2
water/voeder verhouding	1,76	1,75	1,76
voederconversie	2,20	2,26	2,20

* metingen bij 1x en 3x / week in zelfde periode case-control, metingen bij 2x in tussenliggende periodes
** pah: per aanwezige hen



Figuur 9: Drogestofgehalte van de mest bij 1x versus 3x per week afdraaien van de mestbanden

3.2 Discussie

Uit de emissiemetingen blijkt dat de NH_3-emissie uit een stal met verrijkte kooien met mestbandbeluchting sterk kan verlaagd worden door de mest frequenter af te draaien, nl. 65% reductie bij 3x afdraaien en 44% reductie bij 2x afdraaien van de banden t.o.v. 1x per week afdraaien van de mestbanden.

Vermits het afdraaien van de mestbanden volledig geautomatiseerd is, heeft het frequenter verwijderen van de mest geen grote impact op de vereiste arbeidsduur en kan dit vlot ingepast worden in de dagelijkse werking. Het frequenter afdraaien van de mest heeft geen negatieve effecten op stalklimaat, diergezondheid en technische resultaten.

In de praktijk zijn stallen met verrijkte kooien reeds voorzien van een ammoniakemissie-reducerend systeem waarvan de werking gebaseerd is op één of meerdere factoren: regelmatig verwijderen van de mest, indrogen van de mest via mestbandbeluchting, nadrogen van de mest via bv. droogtunnel, manier van opslag van de mest (directe afvoer, afdekking). De metingen tonen aan dat door de mest frequenter te verwijderen bijkomende reducties kunnen gerealiseerd worden. Om de emissies na afvoer van de mest uit de stal te beperken is het belangrijk om passende maatregelen te nemen, dit kan o.a. door de mest direct af te voeren of tijdelijk op te slaan in een afgesloten opslag.

Bij het frequenter verwijderen van de mest ligt deze gemiddeld minder lang op de mestbanden. Hierdoor kan er enerzijds minder NH_3 emitteren, maar anderzijds kan de mest op de mestbanden ook minder indrogen en heeft deze bij het verwijderen uit de stal nog een hoger vochtgehalte. Bij directe afvoer van de mest moet dan meer kilogram mest afgezet worden. Bij gebruik van een nadroogsysteem is het belangrijk om de werking ervan goed af te stemmen op het frequenter afdraaien en een snelle nadroging te realiseren om de NH_3-emissie uit de mest na afvoer uit de stal te beperken.

4. Conclusies

4.1 Conclusies

Het frequenter afdraaien van de mestbanden laat toe om de NH_3-emissie uit een leghennenstal met verrijkte kooien sterk te reduceren. Uit de case-control metingen blijkt dat de NH_3-emissie gemiddeld 65% lager is bij 3x per week afdraaien van de mestbanden in vergelijking met het wekelijks afdraaien van de banden.

Ook bij 2x per week afdraaien van de mest kan al een sterke reductie behaald worden. De metingen bij 2x per week afdraaien zijn wel niet in dezelfde periode uitgevoerd als de metingen bij 1x en 3x per week afdraaien, maar gezien deze metingen uitgevoerd zijn in 3 periodes tussenliggend en na de meetperiodes met 1x / 3x afdraaien, geeft de berekende reductie van 44% wel een heel goede indicatie van de potentiële emissiereductie bij 2x / week versus 1x / week afdraaien.

Het afdraaien van de mestbanden kan volledig geautomatiseerd gebeuren waardoor het frequenter verwijderen van de mest op de arbeidsbehoefte maar een minimale impact heeft.

De mest heeft bij frequenter afdraaien nog een hoger vochtgehalte bij afvoer uit de stal. Bij directe afvoer van de mest moet meer kilogram mest afgezet worden. Bij gebruik van een nadroogsysteem moet het systeem goed afgestemd worden om een snelle nadroging te realiseren.

Om de emissies na afvoer van de mest uit de stal te beperken is het belangrijk om passende maatregelen te nemen, dit kan o.a. door de mest direct af te voeren of tijdelijk op te slaan in een afgesloten opslag.

In samenwerking met / met steun van:

