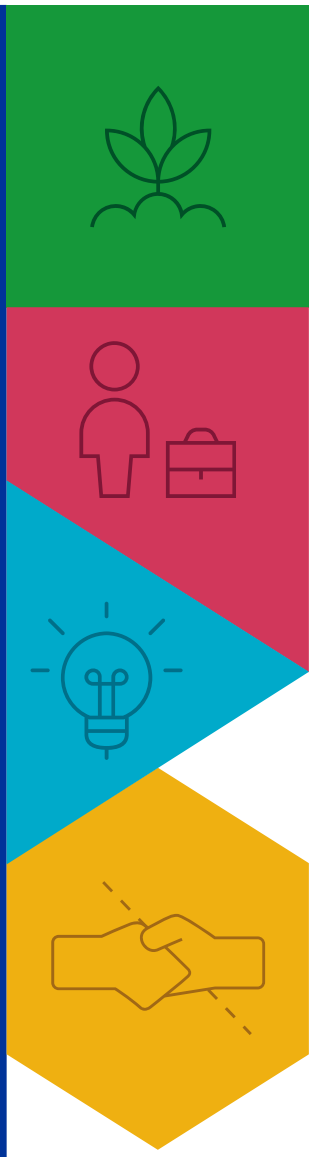
Interreg
Vlaanderen-Nederland

Gefinancierd door
de Europese Unie

Evaluatierapport

Strooisellaag regelmatig verwijderen in volièrestallen voor leghennen

31/08/2026



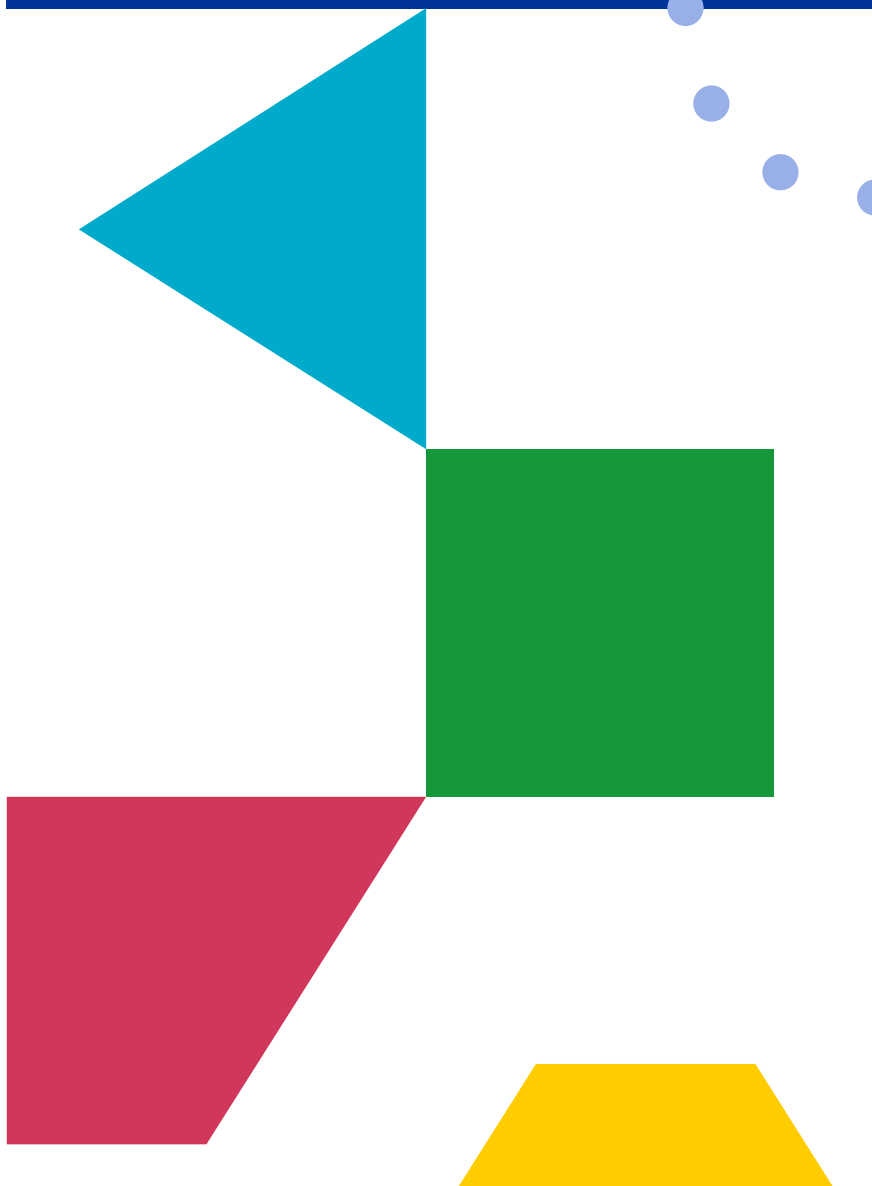
Hoog
mikken voor
de lage landen!

grensregio.eu

Inhoud

1. Inleiding 3
   1.1 Kadering document 4
2. Materiaal en methoden 5
   2.1 Omschrijving meetlocatie 6
   2.2 Proefopzet 8
      2.2.1 Geteste maatregel 8
      2.2.2 Proefomstandigheden 8
   2.3 Metingen 10
      2.3.1 Emissiemetingen 10
   2.4 Dataverwerking 11
      2.4.1 Emissieberekening 11
      2.4.2 Ontbrekende gegevens 12
3. Resultaten en discussie 13
   3.1 Resultaten 14
   3.2 Discussie 17
4. Conclusies 19

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 verwijderen van de strooisellaag op de vloer in volièrestallen” 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

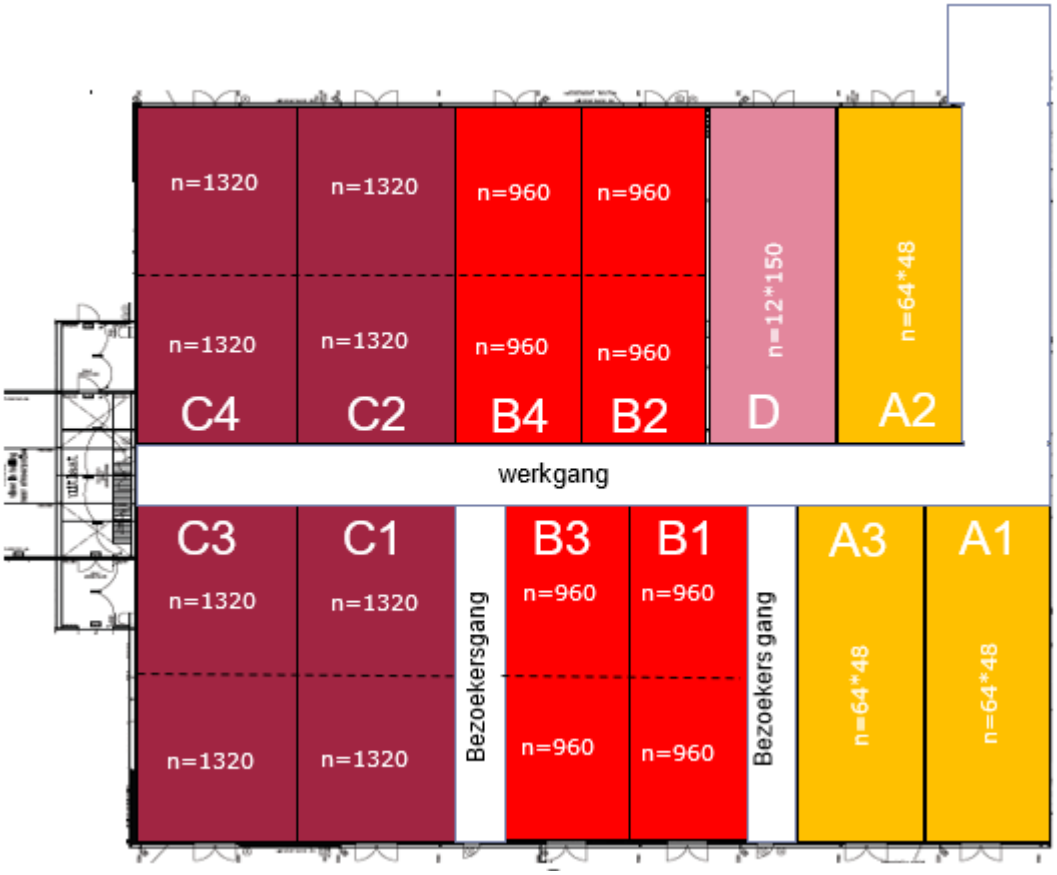


2.1 Omschrijving meetlocatie

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

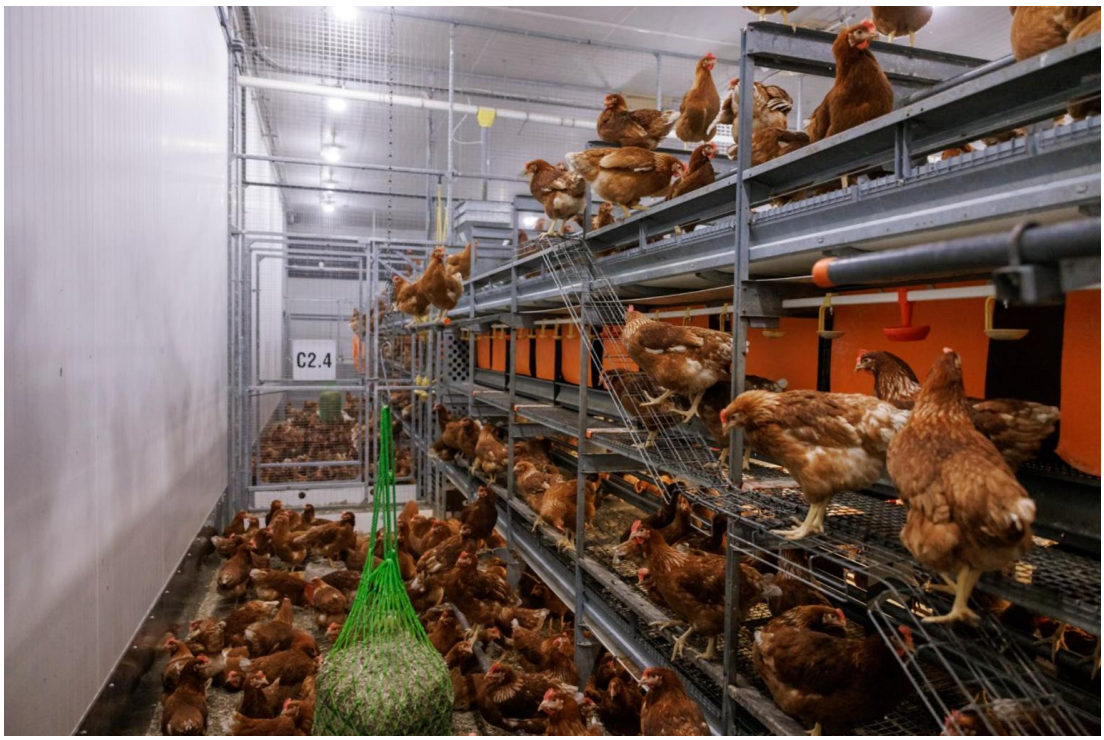




Foto 1 Het volière-systeem type 2 van Big Dutchman op het Proefbedrijf Pluimveehouderij.

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, hoeveelheid mest,….

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 strooisellaag in volières onderzocht. Door de strooisellaag frequenter te verwijderen vermindert de hoeveelheid mest aanwezig in de leghennenstal waaruit ammoniak vlot kan emitteren.

Voor de opzet van de hennen wordt de stalvloer ingestrooid met een dunne laag strooisel om het scharrelgedrag in een volièrestal te stimuleren. De meest gekozen strooiselmaterialen zijn houtkrullen, turf en stropulver. De hennen kunnen vrij rondscharrelen gedurende de dag en een groot deel van de mest komt in de scharrelruimte terecht.

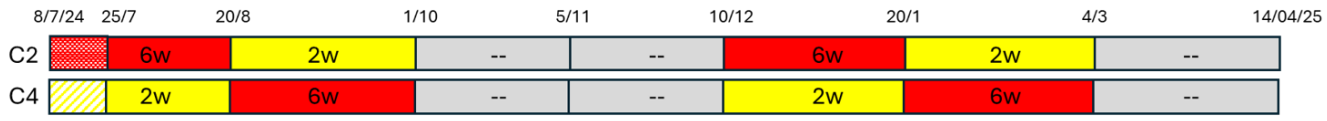
De pluimveemest vermengt zich met het strooisel en de strooisellaag wordt geleidelijk dikker. De pluimveehouder tracht deze strooisellaag rul te houden om het scharrelgedrag te bevorderen. Het stalklimaat bepaalt in grote mate de rulheid van dit strooisel. Het verwijderen van deze strooisellaag is meestal nog niet geautomatiseerd en dus arbeidsintensief.

Op het Proefbedrijf Pluimveehouderij wordt standaard een 6-weken cyclus voor het verwijderen van de strooisellaag in de gangpaden van de stal toegepast. Tijdens deze meetcampagne is gedurende 4 cycli, verspreid over verschillende seizoenen, het verschil in NH_3-emissie bepaald tussen het verwijderen van de strooisellaag om de 2 weken versus om de 6 weken. Het strooisel is hierbij gedeeltelijk verwijderd uit de stal. De strooisellaag is volledig verwijderd uit de gangpaden en de eerste 40 cm onder het volièresysteem langs beide kanten. Onder het volièresysteem blijft dan per rij een strook strooisel van ca. 1,3 meter breed liggen, dit is ca. 25% van het totale vloeroppervlak. Na het verwijderen van het strooisel wordt de mest tijdelijk (maximaal 2 weken) opgeslagen in een afgedekte mestcontainer, waarna deze afgevoerd wordt van het bedrijf.

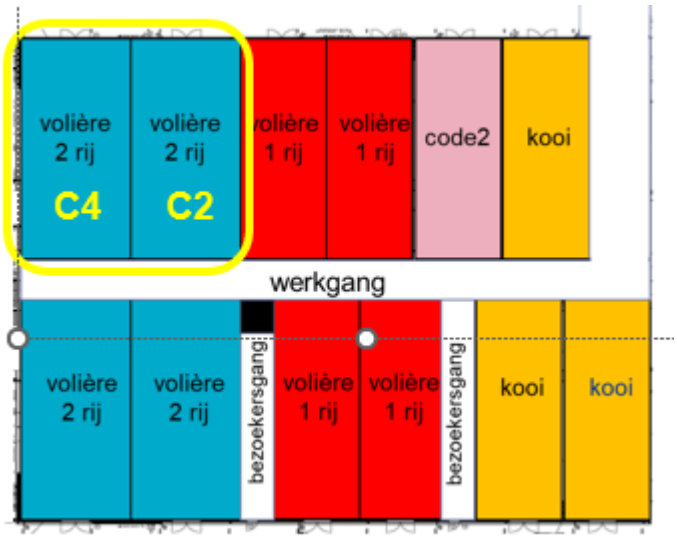
In de meetcampagne is enkel de emissie van ammoniak uit de stal zelf gemeten. Emissies na afvoer van de mest uit de stal zijn niet bepaald bij deze metingen. Na de afvoer van de mest uit de stallen kan de mest ofwel direct van het bedrijf afgevoerd worden (na eventueel een korte opslag in een afgesloten 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

De meetcampagne is uitgevoerd in 2 identieke naast elkaar gelegen afdelingen (afdelingen C2 en C4). Het effect van de potentiële emissiereducerende maatregel is geëvalueerd via een ‘case-control’ proefopzet met continue meting van de emissie gedurende 4 periodes van 6 weken. Hierbij is telkens in 1 afdeling de strooisellaag pas na 6 weken deels verwijderd, terwijl dit in de andere afdeling om de 2 weken was. Na elke cyclus is de behandeling omgewisseld tussen de afdelingen om afdelingseffecten uit te sluiten. Behalve het verschil in frequentie van verwijderen van de strooisellaag zijn tussen de afdelingen zoveel mogelijk dezelfde omstandigheden aangehouden (ventilatie, temperatuur, genetische lijn, lichtschema, …).



Figuur 2: Schematische weergave van de verschillende meetperiodes en frequenties van verwijdering van de strooisellaag in afdeling C2 en C4 met een volièresysteem (metingen in periode 1 pas gestart op 25/07)



Figuur 3: Plan van de leghennenstal op het Proefbedrijf Pluimveehouderij met aanduiding van de afdelingen waar de emissie bij het frequenter verwijderen van de strooisellaag gemeten zijn

Tijdens de meetperiode zijn zoveel mogelijk normale praktijkomstandigheden aangehouden:

- Ras: bruine hennen (Isabrown)
- Huisvesting en bezettingsdichtheid: conform welzijnswetgeving KB 17/10/2005 / richtlijn 1999/74/EG, per afdeling werden 2640 hennen opgezet.
- Voeder: ad libitum verstrekking van droogvoeder in voedergoten, waarbij de voedersamenstelling aangepast is in functie van huisvesting en leeftijd van de hennen (met o.a. toevoeging van extra kalksteentjes).

Tabel 1: Voederschema tijdens de meetperiode:

		Ruw eiwit gehalte (%)	Calcium(%) *
Ronde 1	Week 53-73	16,1%	3,75%
	Week 74-90	15,7%	4,10%
* 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, met dynamische lichtregeling waarbij de lichtkleur varieert van warmwit (ca. 2500 K) tot koelwit (ca. 3500 K). De lichtsterkte is tijdens de ronde regelmatig aangepast in functie van het diergedrag. Als hoofdverlichting aan het plafond zijn HATO Corax DDS-lampen voorzien. In en onder het systeem zijn HATO BUBO LED-lampen voorzien.
- 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.
- Afdraaien van de mestbanden: 2x per week wordt de mest verwijderd van de mestbanden.
- Verwijderen strooisellaag in volière-afdelingen: tijdens de ronde is de strooisellaag (mest) op de vloer regelmatig (deels) verwijderd (zie proefopzet).

2.3 Metingen

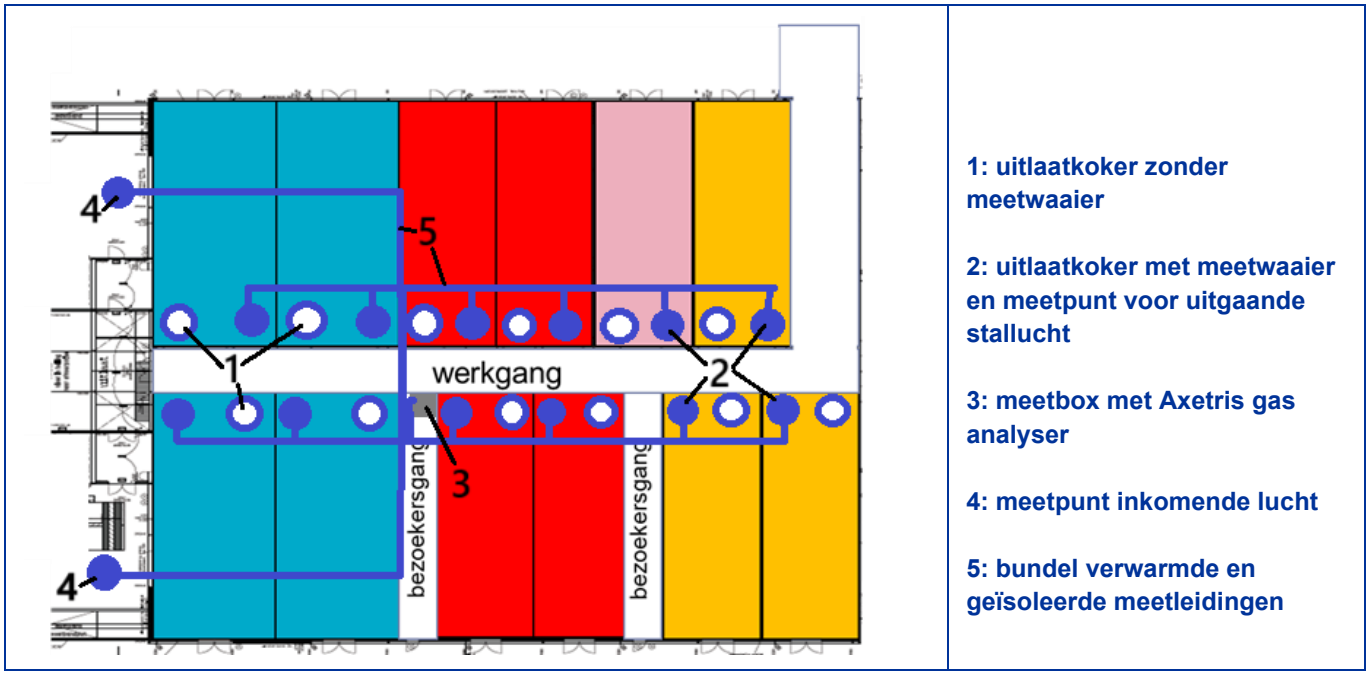
2.3.1 Emissiemetingen

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 4). Deze analyser wordt om de 6 maand gekalibreerd.



Figuur 4: Grondplan leghennenstal met 12 afdelingen, per afdeling zijn 2 ventilatiekokers aanwezig waarvan 1 koker uitgerust is met een meetwaaier.

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.

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:

Periode	Tijdsinterval	Omschrijving probleem	Emissieberekening
2	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 **
4	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 **
4	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.

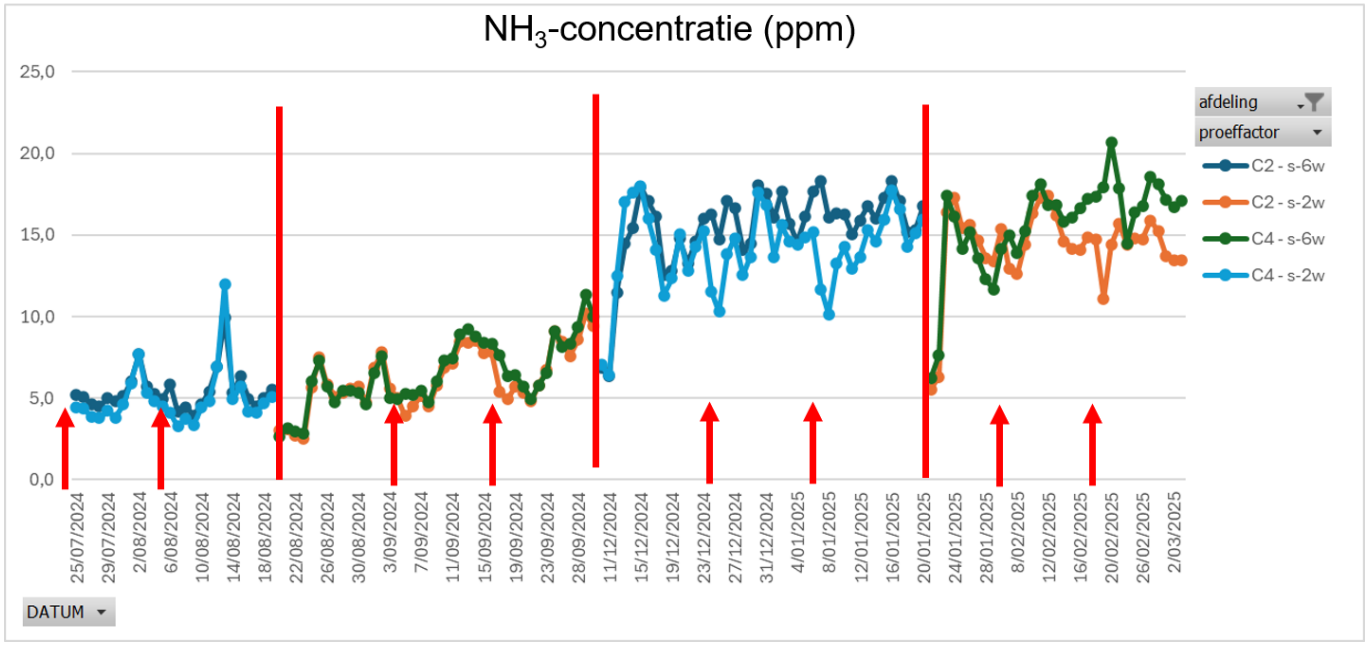
** Geen interpolatie toegepast voor dagen waarvoor geen metingen beschikbaar zijn (missing values).

.

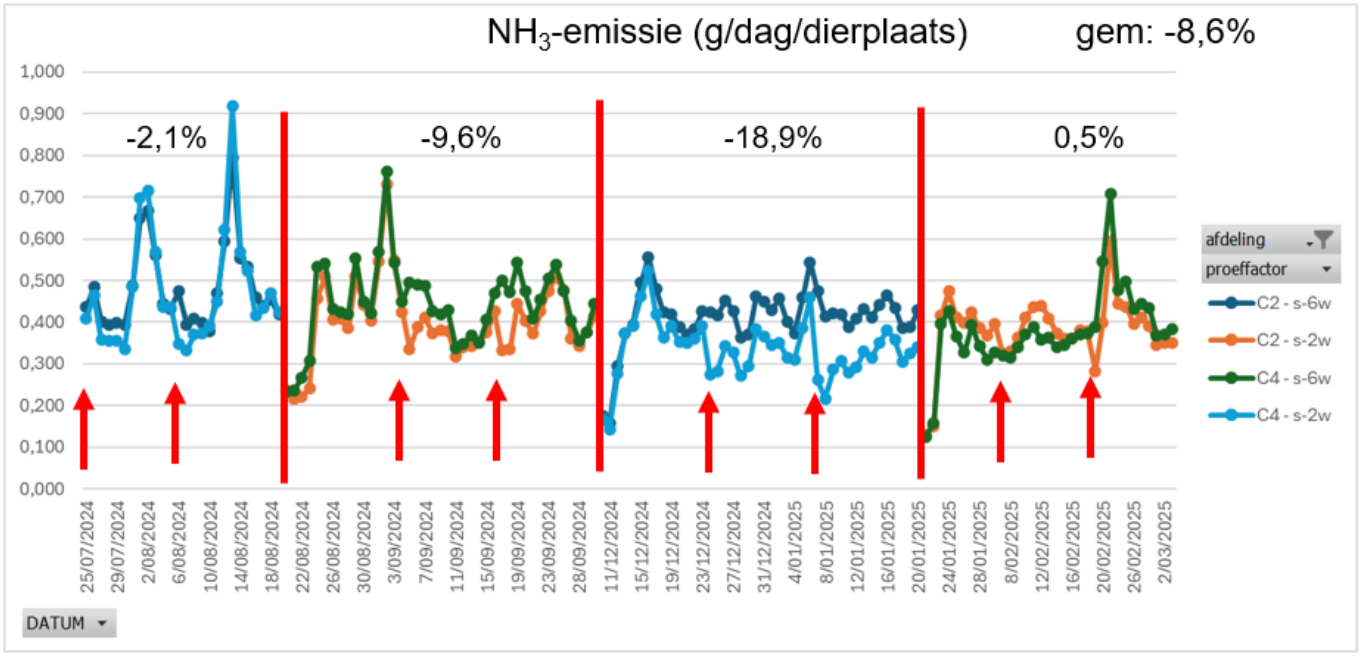
3. Resultaten en discussie

3.1 Resultaten

In afdeling C2 en C4 is gedurende 4 meetperiodes telkens in 1 afdeling de strooisellaag om de 2 weken verwijderd, terwijl in de andere afdeling de strooisellaag pas na 6 weken verwijderd is uit de gangpaden en eerste 40 cm onder de volièrestellingen. Na het verwijderen van de strooisellaag is er telkens een duidelijke daling in NH_3-concentratie en NH_3-emissie te zien, maar dit effect beperkt zich tot de eerste dagen na het strooisel verwijderen (figuur 5 en 6). In de 4 meetperiodes was de NH_3-emissie resp. 2,1%, 9,6%, 18,9% en -0.5% lager. Gemiddeld over de 4 meetperiodes was de NH_3-emissie bij het frequenter verwijderen van de strooisellaag 8,6% lager (tabel 3).



Figuur 5: Verloop van de NH_3-concentratie bij verschillende frequenties van verwijderen strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken



Figuur 6: Verloop van de dagelijkse NH_3-emissie (uitgedrukt in gram per dierplaats per dag) bij verschillende frequenties van verwijderen strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken

Tabel 2: Overzicht van de gemiddelde NH_3- en CO_2-concentratie (ppm) bij verschillende frequenties van verwijderen strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken

			NH_3 concentratie (ppm)		CO_2 concentratie (ppm)	
periode	**start – einddatum**	**# meet-dagen**	**om de 6 weken**	**om de 2 weken**	**om de 6 weken**	**om de 2 weken**
1	25/07/24 - 19/08/24	26	5,42	4,95	997	987
2	20/08/24 – 30/09/24	41	6,47	6,17	1167	1160
3	10/12/24 – 19/01/25	42	15,41	14,06	1132	1232
4	20/01/25 – 3/03/25	33	15,65	14,25	1068	998
gemiddelde			**11,08**	**10,18**	**1102**	**1113**

Tabel 3: Overzicht van de NH_3-emissie bij verschillende frequenties van verwijderen strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken (uitgedrukt in gram per dierplaats per dag excl. leegstand)

			NH_3-emissie (g/dag/dierplaats)		
Periode	**start – einddatum**	**# meetdagen**	**om de 6 weken**	**om de 2 weken**	**% reductie**
1	25/07/24 - 19/08/24	26	0,481	0,471	- 2,1 %
2	20/08/24 – 30/09/24	41	0,442	0,399	- 9,6 %
3	10/12/24 – 19/01/25	42	0,411	0,333	- 18,9 %
4	20/01/25 – 3/03/25	33	0,378	0,379	0,5 %
gemiddelde			0,425	0,388	-8,6 %

Tabel 4: Technische resultaten tijdens de meetperiodes met verschillende frequentie van verwijderen van de strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken

	periode 1		**periode 2**		**periode 3**		**periode 4**		**gemiddeld**	
	om de 6 weken	om de 2 weken	om de 6 weken	om de 2 weken	om de 6 weken	om de 2 weken	om de 6 weken	om de 2 weken	om de6 weken	om de 2 weken
afdeling	C2	C4	C4	C2	C2	C4	C4	C2		
leg %	94,6	94,4	94,1	94,0	91,5	91,6	89,1	89,2	92,3	92,2
eigewicht (g)	64,4	64,0	63,7	64,0	64,9	64,7	64,9	65,1	64,5	64,4
waterverbruik (ml/dag/pah) *	265,0	255,5	252,1	261,4	256,0	252,2	253,3	256,4	256,0	256,3
voederverbruik (g/dag/pah)	125,7	125,2	126,9	127,3	132,6	131,0	130,9	132,4	129,3	129,2
water/voeder verhouding	2,11	2,04	1,99	2,05	1,93	1,93	1,94	1,94	1,98	1,98
voederconversie	2,07	2,06	2,12	2,12	2,23	2,22	2,27	2,29	2,18	2,18

** pah: per aanwezige hen

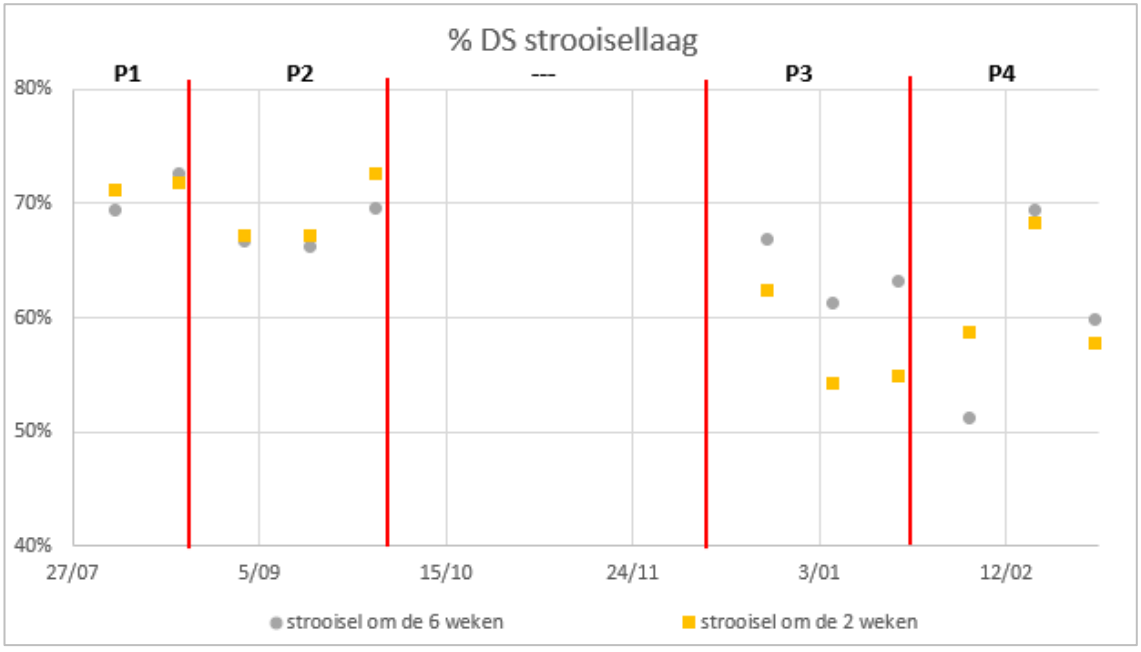
Tijdens de meetperiodes werden continu het stalklimaat en de technische resultaten opgevolgd (tabel 4 en 5). De temperatuur was in beide afdelingen gelijk tijdens de verschillende meetperiodes. In ventilatiedebiet was de variatie tussen de afdelingen wel wat groter. In de emissieberekening is gerekend met het effectieve debiet (bepaald o.b.v. de meting met gekalibreerde meetwaaiers).

Naarmate de hennen ouder worden neemt het legpercentage geleidelijk af en neemt de voederconversie toe. Binnen de meetperiodes zijn er geen duidelijke verschillen in technisch resultaat tussen de afdelingen. Bij beide frequenties van verwijderen van de strooisellaag waren het stalklimaat en de technische resultaten dan ook heel vergelijkbaar.

Regelmatig zijn monsters genomen van de mest op de mestbanden en de strooisellaag op de vloer (figuur 7). In meetperiode P1, P2 en het 2de deel van P4 waren er geen duidelijke verschillen in drogestofgehalte van de strooisellaag. In periode P3 en bij de eerste staalname in P4 was er een lager drogestofgehalte bij de stalen genomen in afdeling C4 (in periode P3 strooisellaag verwijderen om de 2 weken en in periode P4 om de 6 weken). Dit verschil kan gelinkt worden aan de ligging van afdeling C4 tegen de eindgevel van de stal, waarbij de strooisellaag in de winterperiode meestal iets vochtiger blijft. Gemiddeld over de 4 meetperiodes kan gesteld worden dat de frequentie van verwijderen van de strooisellaag geen effect heeft op het drogestofgehalte van de strooisellaag (resp. 64,2% DS bij verwijderen om de 2 weken versus 65,1% bij verwijderen om de 6 weken). Ook het drogestofgehalte van de mest op de mestbanden was vergelijkbaar (38,7% versus 39,5%).

Tabel 5: Overzicht van de gemiddelde staltemperatuur (°C) en ventilatiedebiet (m³/uur/dier) bij verschillende frequenties van verwijderen van de strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken

			temperatuur stal (°C)		ventilatie (m³/uur/dier)	
periode	**start – einddatum**	**# meet-dagen**	**om de 6 weken**	**om de 2 weken**	**om de 6 weken**	**om de 2 weken**
1	25/07/24 - 19/08/24	26	24,8 (C2)	24,8 (C4)	6,24 (C2)	6,57 (C4)
2	20/08/24 – 30/09/24	41	23,0 (C4)	23,2 (C2)	4,88 (C4)	4,75 (C2)
3	10/12/24 – 19/01/25	42	19,5 (C2)	19,5 (C4)	1,84 (C2)	1,58 (C4)
4	20/01/25 – 3/03/25	33	19,5 (C4)	19,6 (C2)	1,62 (C4)	1,87 (C2)
gemiddelde			**21,5**	**21,5**	**3,48**	**3,48**



Figuur 7: Drogestofgehalte van de mest bij verschillende frequenties van verwijderen strooisellaag: om de 6 weken versus om de 2 weken

3.2 Discussie

Uit de meetcampagne blijkt dat het verwijderen van de strooisellaag om de 2 weken in plaats van om de 6 weken resulteert in een 8,6% lagere NH_3-emissie. Het waargenomen reductiepercentage was tussen de 4 meetperiodes wel heel verschillend nl. 2,1%, 9,6%, 18,9% en -0.5%. Bij het verwijderen van de strooisellaag is in deze proefopzet onder de volièrestellingen een deel van het strooisel (ca. 25% van de totale vloeroppervlakte) blijven liggen, de kippen gaan dit vrij snel open scharrelen, dit zorgt ervoor dat de vloer snel terug goed bedekt is met strooisel en de kippen steeds kunnen stofbaden en een normaal scharrelgedrag vertonen. Maar anderzijds neemt de emissie na het gedeeltelijk verwijderen van de strooisellaag ook vlug terug toe, waardoor het totale emissiereducerend effect beperkt blijft tot 8,6%. Indien de strooisellaag ook onder de volièrestellingen volledig verwijderd zou worden, kan wellicht een hoger reducerend effect bekomen worden. Maar dit zou naar arbeid heel belastend zijn (tijd, werkomstandigheden, avondwerk als kippen al op stok zitten), tenzij het geautomatiseerd zou worden. In deze test is eerst machinaal alle strooisel uit de gangen verwijderd en vervolgens manueel het strooisel van de eerste 40 cm onder de volièrestellingen weggetrokken tot op de gangpaden om het dan machinaal te verwijderen.

De proef toont aan dat het frequenter verwijderen van de strooisellaag toelaat om de NH_3-emissie duidelijk te reduceren. Dit vraagt ook veel extra arbeid in een stoffige omgeving waardoor het heel frequent verwijderen van de strooisellaag op deze manier niet haalbaar is op lange termijn. Intussen zijn er ook systemen (bv. strooiselschuif) beschikbaar die toelaten om het strooisel deels te verwijderen uit volièrestallen. Deze kunnen nog geoptimaliseerd worden om een groter deel van de strooisellaag te verwijderen. Na installatie van een dergelijk systeem kan de frequentie van het (gedeeltelijk) verwijderen van de strooisellaag nog verder verhoogd worden, waarbij dan potentieel hogere reducties in NH_3-emissie kunnen bekomen worden zonder extra arbeid. Om het potentiële reductiepercentage bij een frequente automatische verwijdering van het strooisel te bepalen zijn nog bijkomende metingen nodig.

Het installeren van een automatische strooiselverwijdering heeft zijn kostprijs, maar wordt in de praktijk al regelmatig geplaatst. Naast arbeidsbesparing draagt dit systeem ook bij aan een beter stalklimaat (stof), betere werkomstandigheden en minder buitennesteieren.

In het RAMBO project hebben we ook aangetoond dat het frequenter afdraaien van de mestbanden bij verrijkte kooien toelaat de emissie sterk te reduceren, tot 65% lagere NH_3-emissie bij 3x per week afdraaien van de mestbanden t.o.v. 1x per week afdraaien. Ook bij stallen met volièresystemen kan het frequenter afdraaien van de mestbanden bijdragen aan het reduceren van de emissies. De bijdrage in het reduceren van de totale emissie uit een volièrestal zal wel veel lager zijn als in een stal met verrijkte kooien, vermits in volièrestallen het grootste deel van de emissie komt vanuit de strooisellaag. Maar het frequenter afdraaien van de mestbanden kan zeker nuttig zijn om in combinatie met een frequente automatische verwijdering van de strooisellaag een zo hoog mogelijke emissiereductie te bekomen.

4. Conclusies

4.1 Conclusies

Het verwijderen van de strooisellaag om de 2 weken in plaats van om de 6 weken laat toe om de NH3-emissie te verlagen met 8,6%. Omwille van de impact op arbeidsduur en werkomstandigheden is het aangewezen om deze strooiselverwijdering te automatiseren.

Bij het gebruik van een geautomatiseerd systeem (bv. strooiselschuif) is het mogelijk om frequenter een groot deel van de strooisellaag te verwijderen, waarbij potentieel hogere reducties in NH_3-emissie kunnen bekomen worden zonder grote impact op arbeidsbehoefte. Om het reductiepercentage bij een frequente automatische verwijdering van het strooisel te bepalen zijn nog bijkomende metingen nodig.

Het installeren van een automatische strooiselverwijdering heeft zijn kostprijs, maar wordt in de praktijk al regelmatig geplaatst. Naast arbeidsbesparing draagt dit systeem ook bij aan een beter stalklimaat (o.a. stof), betere werkomstandigheden en minder buitennesteieren.

In samenwerking met / met steun van:

