

Strooiselbeluchting geeft minder ammoniak maar meer stof

Hilko Ellen en Koos van Middelkoop

Het beluchten van mest draagt in de pluimveehouderij bij aan de reductie van de ammoniakemissie. Dit blijkt onder andere uit het aantal systemen met een Groen Label waar bij deze techniek wordt toegepast. Ook het beluchten van strooisel geeft een reductie van de ammoniakemissie. Een negatief effect hierbij is echter dat de arbeidsomstandigheden verslechteren door een circa vijf keer hogere stofconcentratie.

Inleiding

Bij grondhuisvestingssystemen voor leghennen en vleeskuikenunderdieren wordt al regelmatig beluchting van de mest onder de roosters toegepast om de ammoniakemissie te verlagen. Een deel van de totale ammoniakemissie bij grondhuisvestingssystemen voor deze diergroepen komt echter uit het strooisel. IMAG heeft een vorm van strooiselbeluchting ontwikkeld om de ammoniakvorming in het strooisel te beperken. Hierbij wordt continu voorverwarmde lucht over het strooisel geblazen. Door de snelle droging wordt minder ammoniak gevormd. Het strooisel bij grondhuisvestingssystemen geeft de dieren gelegenheid om stofbaden te nemen en te scharrelen. Vooral in droog en rul strooisel kunnen de dieren dit gedrag goed uitvoeren. Door het strooisel te beluchten blijft het droger. Door de luchtstroom worden echter deeltjes die de dieren opwerpen tijdens het scharrelen en stofbaden ook meegenomen de stallucht in. Dit geeft een toename van de stofconcentratie in de stallucht. Tijdens het onderzoek naar de verhoogde strooiselvloer bij vleeskuikens bij het Praktijkcentrum "Het Spelderholt", nam de stofconcentratie in de stallucht ook toe door het beluchten van de strooiselmest vanonder af. Hoeveel hoger de stofconcentratie wordt door het toepassen van strooiselbeluchting bij vleeskuikenunderdieren is onderzocht in een proef met twee verschillende systemen van grondhuisvesting bij deze dieren.

Proefopzet

Het onderzoek werd uitgevoerd in een geïsoleerde donkerstal met vier klimaat gescheiden afdelingen. Twee afdelingen waren ingericht met het traditionele grondhuisvestingssysteem en twee afdelingen met een grondhuisvestingssysteem met een extra leefvloer boven de legnesten. Bij beide huisvestingssystemen stonden de legnesten in het midden van de stal en aan beide zijden van de legnesten waren kunststof

roostervloeren aanwezig. Vanaf de roostervloer konden de dieren de legnesten bereiken. Langs de beide buitenmuren waren strooiselruimten aanwezig. Bij het traditionele systeem waren de ruimten 2 m breed, bij het systeem met de extra leefvloer 2,6 m.

Bij beide systemen was een derde deel van het totale vloeroppervlak strooiselruimte. Vloeroppervlak is het beschikbare oppervlak waarop de dieren vrij kunnen lopen of zitten, dus ook de ruimte in de nesten (exclusief eierband). In de traditionele grondhuisvesting zijn 776 dieren geplaatst per afdeling, 704 hennen en 72 hanen. In het systeem met de extra leefvloer 952 dieren per afdeling, 864 hennen en 88 hanen. Bij beide huisvestingssystemen werd bij één afdeling strooiselbeluchting toegepast. Hiervoor waren vier beluchtingsbuizen aanwezig, twee per strooiselruimte. De ene buis was aan de buitenmuur bevestigd, de andere hadden we langs de mestput geïnstalleerd. De lucht werd van twee kanten over het strooisel geblazen. In alle afdelingen werd de mest onder het rooster belucht. Bij de afdelingen met strooiselbeluchting werd de lucht voor het drogen van strooisel- en roostermest aangevoerd via dezelfde aanvoerbuis. Zowel de strooisel- als de roostermest werden belucht met voorverwarmde lucht (ongeveer 18°C). Elke afdeling werd mechanisch geventileerd met een afzuigventilator in de nok van de stal. Per afdeling werd het stalklimaat geregeld en geventileerd op basis van de staltemperatuur.

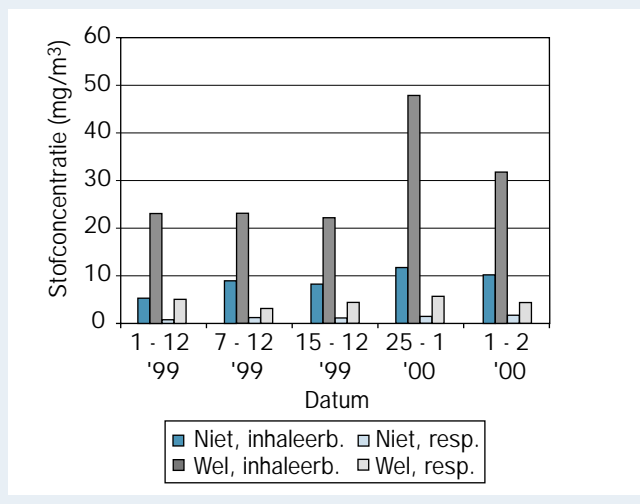
Elke afdeling had dezelfde ventilatiecapaciteit.

Bij de afdelingen met strooiselbeluchting werd tevens strooiselmanagement toegepast. Dit wil zeggen dat de strooisellaag niet dikker werd dan 5 cm. Bij het systeem met de extra leefvloer is in de afdeling met strooiselbeluchting tussentijds een deel van het strooisel uit de stal verwijderd. In de afdeling met de extra leefvloer maar zonder strooiselbeluchting en bij de afdelingen met traditionele grondhuisvesting niet.

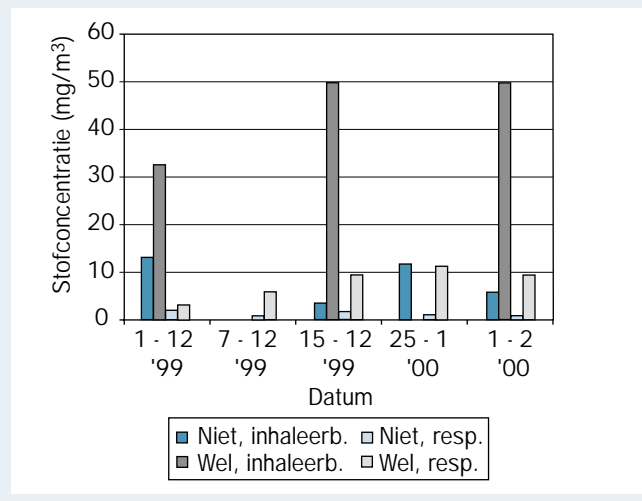
Waarnemingen

Er zijn metingen verricht om vast te stellen hoeveel lucht over de strooisel- en roostermest werd geblazen. Een meetventilator in de ventilatiekoker stelde het ventilatie-debiet van de afdeling vast. Per afdeling registreerde een klimaatcomputer continu de staltemperatuur, de relatieve luchtvochtigheid (RV) van de stallucht, maar ook de temperatuur en RV van de lucht die over de strooisel- en roostermest werd geblazen.

Figuur 1 Verloop stofconcentratie bij wel en niet beluchten van strooisel van vleeskuikenouderdieren in traditionele grondhuisvesting



Figuur 2 Verloop stofconcentratie bij wel en niet beluchten van strooisel bij vleeskuikenouderdieren in grondhuisvestingssystemen met extra leefvloer boven de legnesten



Eenmaal per 4 weken is in elke afdeling het drogestofgehalte van het strooisel bepaald, de dikte van de strooisellaag gemeten en de temperatuur van de mest onder het rooster en van het strooisel vastgesteld. Zowel de concentratie van inhaleerbaar als respirabel stof is gemeten met de gravimetrische methode (gewichtstoename gedeeld door de hoeveelheid doorgevoerde lucht). In totaal zijn vijf 'metingen' verricht. Iedere meting bestond uit twee opeenvolgende meetdagen. Op elke meetdag is gemeten van ongeveer 8 uur tot 16 uur (tijdens de lichtperiode), met meerdere meetpunten per huisvestingssysteem.

De metingen zijn uitgevoerd in perioden met lage buitentemperaturen (<10°C), in de periode december 1999 tot en met februari 2000. Reden hiervoor is dat bij hoge buitentemperaturen veel wordt geventileerd in de afdelingen en de stofconcentraties daardoor waarschijnlijk niet veel verschillen.

Resultaten

In het vorige periodiek (artikel van Jan van der Haar) is aangegeven dat het beluchten van strooisel een reductie geeft van de NH₃-emissie van ongeveer 30 %. De resultaten van de metingen naar de stofconcentratie staan in de figuren 1 en 2 en in tabel 1.

Door technische storingen aan de apparatuur is niet van alle waarnemingen een waarde beschikbaar en zijn van met name de concentratie van inhaleerbaar stof bij de extra leefvloer met strooiselbeluchting minder meetwaarden. De stofconcentratie bij de systemen met strooiselbeluchting zijn duidelijk hoger dan bij de systemen zonder strooiselbeluchting. Dit geldt voor zowel inhaleerbaar als respirabel stof en blijkt uit de grafieken en uit de gemiddelde waarden in tabel 1. Bij de traditionele grondhuisvesting is de gemiddelde concentratie

Tabel 1 Gemiddelde stofconcentratie (mg/m²) bij niet en wel beluchten van strooisel bij twee huisvestingssystemen bij vleeskuikenouderdieren

Huisvestingssysteem	Strooiselbeluchting	Inhaleerbaar stof		Respirabel stof	
		Concentratie	Aantal meetwaarden ¹	Concentratie	Aantal meetwaarden
Traditioneel	Geen	8,8	6	1,2	10
Traditioneel	wel	30,1	6	4,8	10
Extra leefvloer	geen	7,4	5	1,5	10
Extra leefvloer	wel	44,0	3	8,2	9

¹ De waarden in de tabel zijn gemiddelden van vijf metingen. Elke meting is uitgevoerd op twee opeenvolgende dagen, met meerdere meetpunten per huisvestingssysteem.


ongeveer 3,5 keer hoger, bij de extra leefvloer 5,5 tot 6 keer. De concentraties van het inhaleerbaar stof liggen ruim boven de MAC-waarde (Maximaal Aanvaardbare Concentratie) van anorganisch stof (10 mg/m^3). Voor respirabel stof ligt de concentratie bij traditionele huisvesting ongeveer op de MAC-waarde (5 mg/m^3) en bij de extra leefvloer er ruim boven. De hogere stofconcentraties bij wel beluchten worden waarschijnlijk veroorzaakt door de strooiselbeluchting en het scharrelen van de dieren in het drogere strooiselmateriaal. Door de continue luchtstroom door de strooiselruimte wordt opgeworpen stof tijdens het scharrelen meegenomen de afdeling in. Ook tijdens het uitschudden van de veren wordt stof afgegeven aan de stallucht. In de afdelingen zonder strooiselbeluchting was het strooisel minder rul met plaatvorming vooral aan de kant van de roostervloer. Samen met een lager drogestofgehalte komt hierdoor minder stof in de stallucht. In de afdelingen zonder strooiselbeluchting is de concentratie inhaleerbaar stof in de afdeling met de extra leefvloer lager dan in de afdeling met traditionele grondhuisvesting. Dit kan worden verklaard door het drogestofgehalte van de strooiselmest. Bij de traditionele huisvesting was het drogestofgehalte ruim 65 %, bij de extra leefvloer ruim 55 %. Bij eerder onderzoek door het PP is al het verband aangetoond tussen het drogestofgehalte van de strooiselmest en de concentratie van het inhaleerbaar stof. De concentratie van respirabel stof is waarschijnlijk meer afhankelijk van de activiteit van de dieren. De hogere concentratie inhaleerbaar stof in de afdeling met de extra leefvloer en strooiselbeluchting ten opzichte van de afdeling met traditionele huisvesting en strooiselbeluchting komt vooral door het groter strooiseloppervlak en het groter aantal dieren dat gebruik maakte van de strooiselruimte. Het tussentijds verwijderen van een hoeveelheid strooiselmest uit de afdeling met extra leefvloer en strooiselbeluchting in januari 2000, heeft geen effect gehad op de hoogte van de stofconcentratie.

Strooisel verdwenen als stof?

In de afdelingen met strooiselbeluchting was minder strooiselmest dan in de afdelingen zonder strooiselbeluchting. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de dieren de mest hebben meegenomen naar de roostervloer. Een andere reden kan zijn, gezien de hoge stofconcentratie in de afdelingen met beluchting, dat er meer stof is afgevoerd met de ventilatielucht. Omdat alleen tijdens de lichtperiode is gemeten, hebben we geen gemiddelde concentratie over een hele dag. Tijdens

de donkerperiode zijn de dieren nauwelijks actief. Uit metingen bij andere huisvestingssystemen met strooiselsystemen waarbij tijdens de donkerperiode is gemeten, blijkt de stofconcentratie dan af te nemen naar waarden van bijna 0 mg/m^2 . Hierbij was echter geen strooiselbeluchting aanwezig. Omdat nu geen gemiddelde concentratie bekend is over een hele dag, kunnen we geen schatting maken van de hoeveelheid stof die via de ventilatielucht uit de stal is afgevoerd.

Vervolgonderzoek

Bij de huisvesting van vleeskuikenouderdieren is behoefte aan systemen die de NH_3 -emissie beperken. Strooiselbeluchting kan daar een bijdrage aan leveren. Alleen gaat dit bij het huidige concept ten koste van de arbeidsomstandigheden. Om na te gaan of strooiselbeluchting toegepast kan worden zonder grote negatieve gevolgen voor de arbeidsomstandigheden, gaan het IMAG en het PP samen een vervolgonderzoek opzetten. Hierbij denken we onder andere aan het intermitterend beluchten van het strooisel. Daarbij wordt het strooisel alleen in de donkerperiode belucht, dus als er geen dieren in het strooisel zijn die extra stof in de stallucht brengen en geen mensen in de stal die extra risico lopen door hogere stofconcentraties. Een andere mogelijkheid is lucht vlakbij het strooisel af te zuigen (aanvoer van lucht langs de buitenmuur voor de beluchting en bij de beun weer afzuigen). Beide mogelijkheden proberen we in de komende ronde (opzet in september 2000) uit. 

Samenvatting

Beluchten van de strooiselmest levert een bijdrage aan de verlaging van de NH_3 -emissie in stallen met grondhuisvesting van leghennen en vleeskuikenouderdieren. In een gezamenlijk onderzoek van het PP en het IMAG is bij twee verschillende grondhuisvestingssystemen bij vleeskuikenouderdieren gekeken hoe groot deze bijdrage is. Tijdens dit onderzoek is ook de stofconcentratie gemeten. Uit de resultaten blijkt dat bij beluchten van de strooiselmest de stofconcentratie 3,5 tot 6 keer hoger is. Deze verhoging wordt veroorzaakt door de continue luchtstroom door de strooiselruimte in combinatie met het scharreldrag van de dieren in droger strooisel. Gezien de resultaten van dit onderzoek wordt in de volgende ronde onderzoek gedaan naar mogelijkheden om strooiselbeluchting toe te passen met minder negatieve gevolgen voor de arbeidsomstandigheden.