

Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 223

Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij; factorenstudie stofemissie bij verschillende volièresystemen

April 2009



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

R.A. van Emous en A.J.A. Aarnink

Titel

Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij; factorenstudie stofemissie bij verschillende voliëresystemen
Rapport 223

Samenvatting

Uit verschillende voliëresystemen emitteren verschillende hoeveelheden fijnstof. Uit de factorenstudie blijkt dat dit niet veroorzaakt wordt door de verschillende lay-out van de systemen maar veel meer door de kwaliteit van het strooisel.

Trefwoorden

Voliëresystemen, legkippen, fijnstofemissie



Rapport 223

Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij; factorenstudie stofemissie bij verschillende volièresystemen

R.A. van Emous
A.J.A. Aarnink

April 2009

Samenvatting

Om te kunnen voldoen aan de Europese norm voor fijnstofconcentraties in de buitenlucht dienen in Nederland maatregelen te worden doorgevoerd die de uitstoot van fijnstof uit belangrijke bronnen terugdringen. In dit kader is door het ministerie van LNV verzocht om het uitwerken van een plan van aanpak voor het ontwikkelen van praktijkrijpe bedrijfsoplossingen voor het terugdringen van de fijnstofemissie uit de pluimveehouderij. Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat zoveel mogelijk effectieve en praktijkrijpe maatregelen vóór 2010 gereed dienen te zijn.

Tijdens het onderzoek naar de fijnstofemissie bij volièresystemen werd geopperd dat verschillen in lay-out van de systemen mogelijk een effect hebben op de emissie van fijnstof. Daarom wordt in dit deelproject geïnventariseerd wat het effect is van de verschillende typen volièresystemen op de fijnstofemissie uit de stal. Fijnstofmetingen in het project 'Update berekeningsmethodiek fijn stofemissie' aan verschillende typen volièresystemen zijn gekoppeld aan deze factoren.

Uit de studie blijkt dat de verschillen in fijnstofemissie bij de verschillende volièresystemen weinig te maken heeft met de lay-out van de systemen. De verschillen in fijnstofemissie worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in strooiselkwaliteit. Deze strooiselkwaliteit is weer afhankelijk van een groot aantal factoren waarvoor de pluimveehouder in eerste instantie verantwoordelijk is.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1 Inleiding	1
2 Effect volièresysteem op fijn stof	2
2.1 Systemen fijn stof onderzoek	2
2.2 Effect systeem op fijnstofemissie	2
2.2.1 Bezetting dieren vloeroppervlakte	3
2.2.2 Strooiseloppervlakte per kip	3
2.2.3 Hoogte onderste etages en lichtsterkte	4
2.2.4 Een gedeelte van het strooisel in het begin van de legperiode afsluiten.....	4
2.2.5 Beschikbaar “vrij strooisel” oppervlakte per kip	4
2.2.6 Soort en gedrag kip	5
2.2.7 Strooiselmanagement	5
2.2.8 Kwaliteit van het strooisel	6
3 Conclusie	7
4 Aanbevelingen	8
Bijlagen	9
Bijlage 1 Schematisch overzicht van verschillende typen volièresystemen.....	9
Bijlage 2 Inventarisatie naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken.....	10

1 Inleiding

Om te kunnen voldoen aan de Europese norm voor fijnstofconcentraties in de buitenlucht dienen in Nederland maatregelen te worden doorgevoerd die de uitstoot van fijnstof uit belangrijke bronnen terugdringen. In dit kader is door het ministerie van LNV verzocht om het uitwerken van een plan van aanpak voor het ontwikkelen van praktijkrijpe bedrijfsoplossingen voor het terugdringen van de fijnstofemissie uit de pluimveehouderij (Ogink en Aarnink, 2008). Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat zoveel mogelijk effectieve en praktijkrijpe maatregelen vóór 2010 gereed dienen te zijn.

Ingegeven door de discussie over het welzijn van dieren kwam eind jaren tachtig de discussie op gang naar alternatieve huisvesting voor kippen. In die tijd waren legkippen voor het grootste gedeelte gehuisvest in batterijhuisvesting en voor een klein gedeelte in scharrelstallen. Men stelde voor om legkippen te houden in een intensief alternatief huisvestingsysteem waarbij de kippen losliepen. Op het Spelderholt te Beekbergen werd een nieuw type huisvesting ontwikkeld dat vergelijkbare resultaten moest geven als batterijhuisvesting. In eerste instantie functioneerde het systeem niet vlekkeloos en vooral de “buitennest” eieren was een groot probleem wat veel extra arbeid gaf. Na de ontwikkeling op het Spelderholt werd het project in de praktijk voortgezet bij enkele praktijkbedrijven. Het duurde tot halverwege de jaren negentig voordat het volièresysteem echt praktijkrijp was. Nadien heeft dit systeem een grote vlucht gemaakt in Nederland en momenteel wordt een kleine 30% van de legkippen op volièresystemen gehouden (Ellen, pers. mededeling).

In de praktijk onderscheiden we een aantal verschillende typen volièresystemen (bijlage 1). Vooral de varianten B en F en iets minder variant D zijn populair bij pluimveehouders. Zoals op de schematische tekeningen goed te zien is verschillen de diverse types wezenlijk qua opstelling. Bij enkele systemen is bijvoorbeeld de betonvloer volledig bedekt met strooisel (A, D en E) en bij andere systemen is een gedeelte niet bedekt met strooisel (B, C en F).

Tijdens de fijnstofmetingen in het project ‘Update berekeningsmethodiek fijnstofemissie’ werd geopperd dat verschillen in lay-out van de systemen mogelijk een effect hebben op de emissie van fijnstof. De gegevens uit het project zijn gebruikt om eventuele verbanden tussen de kenmerken van de verschillende volièresystemen en de fijnstofemissie vast te stellen.

In dit deelproject is geïnventariseerd wat het effect is van de verschillende typen volièresystemen op de fijnstofemissie uit de stal. Hierbij zijn een aantal factoren aan te wijzen die mogelijk een effect hebben op de fijnstofemissie.

Het doel van het project is om na te gaan of verschillende typen volièresystemen ook verschillende emissiefactoren voor fijnstof moeten krijgen.

Om meer inzicht in bovenstaande materie te verkrijgen zijn alle bedrijven die meegedaan hebben aan het project ‘Update berekeningsmethodiek fijnstofemissie’ bezocht. Tijdens het bezoek hebben we aandacht besteed aan die factoren die van invloed zijn op de emissie van fijnstof. Verder hebben we gegevens van de stal en de emissiefactoren van fijnstof gebruikt om de diverse factoren te analyseren.

2 Effect volièresysteem op fijn stof

2.1 Systemen fijn stof onderzoek

Tijdens het project 'Update berekeningsmethodiek fijn stofemissie' bij volièresystemen in 2008 en 2009 is gebruik gemaakt van een viertal verschillende systemen. In tabel 1 zijn een aantal belangrijke karakteristieken van deze systemen weergegeven. Deze informatie hebben we nodig om inzicht te krijgen in de mogelijke verbanden tussen de verschillende factoren en de fijn stofemissie. Uit de tabel blijkt dat de metingen aan zeer verschillende systemen is uitgevoerd zodat er sprake is van een goede dekking van de aanwezige volièresystemen in Nederland. Zeker gezien het feit dat de meest geplaatste systemen variant B, F en D zijn (in volgorde van aantal geplaatste stallen in Nederland).

Tabel 1 Toegepaste volièresystemen tijdens het fijn stof onderzoek

	Achterberg	Opheusden 1	Opheusden 2	Schalkhaar
Systeem (merk)	Bolegg	RED-L	Farmer Automatic	Jansen Poultry Equipment
Type systeem*	F: Combinatie	D: Portaalsysteem	B: Etages met geïntegreerde legnesten	B: Etages met geïntegreerde legnesten
Stallengte (m ¹)	55	83	100	73,5
Stalbreedte (m ¹)	14,6	24	17	20
Vloeroppervlakte (m ²)	803	1992	1700	1470
Stalinhoud (m ³)	3092	9163	9988	4778
Aantal dieren aanvang	10.897	36.650	36.800	25.650
Dieren / m ² vloer	13,6	18,4	21,6	17,4
Dieren / m ³	3,5	4,0	3,7	5,4
Strooisel (% van vloer)	62	100	79	80
Strooiseloppervlakte (cm ² /dier)	456,9	543,5	364,9	458,5
Vrij strooisel (%)* **	33,5	43,8	47,3	48,0
Vrij strooisel (cm ² /dier)	246,8	238,2	218,5	275,1
PM 10	57,4	76,2	81,9	53,9
PM 2,5	4,36	4,97	3,47	3,04

* Zie bijlage 1

** Met vrij strooisel bedoelen we strooisel waar geen etages boven geplaatst zijn

Opvallend in de gegevens is dat de twee vergelijkbare systemen (Opheusden 2 en Schalkhaar; beide type B) de grootste afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde vertonen. Het is wel zo dat de twee stallen qua lay-out vergelijkbaar zijn maar dat ze op een aantal punten toch sterk verschillen. Neem bijvoorbeeld het aantal dieren per vierkante meter vloer en de strooiseloppervlakte per dier.

2.2 Effect systeem op fijnstofemissie

Zoals hiervoor al bleek verschillen volièresystemen qua vormgeving behoorlijk van elkaar. Mogelijk ontstaan door de verschillen in lay-out verschillen in emissie van fijnstof. Een aantal zaken zullen we hierna bespreken:

- Bezetting dieren vloeroppervlakte
- Strooiseloppervlakte per kip
- Hoogte onderste etage en lichtsterkte
- Een gedeelte van het strooisel in het begin van de legperiode afsluiten
- Beschikbaar "vrij strooisel" oppervlakte per kip

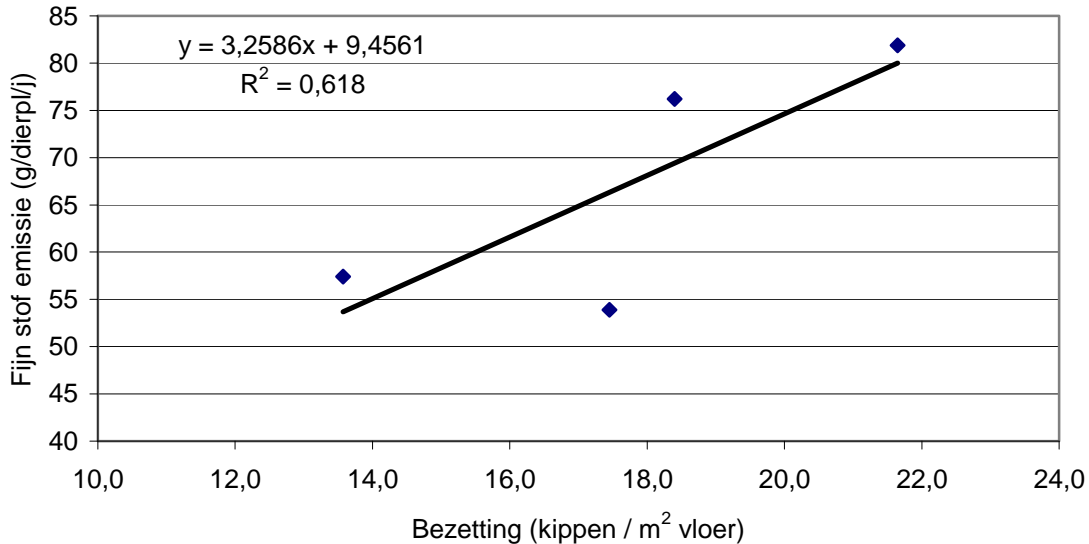
Daarnaast zijn er nog enkele factoren die minder met het systeem te maken hebben maar die voor de goede beeldvorming meegenomen zijn:

- Soort en gedrag kip
- Strooiselmanagement
- Kwaliteit van het strooisel

2.2.1 Bezetting dieren vloeroppervlakte

Uit figuur 1 blijkt dat in het algemeen de meer intensievere systemen en dan met name Opheusden 2 met 21,6 dieren per vierkante meter vloeroppervlakte meer fijnstof emitteren dan de minder intensieve systemen.

Figuur 1 Relatie tussen bezetting (kippen / m² vloer) en de fijn stof emissie (PM10) per dierplaats per jaar



2.2.2 Strooiseloppervlakte per kip

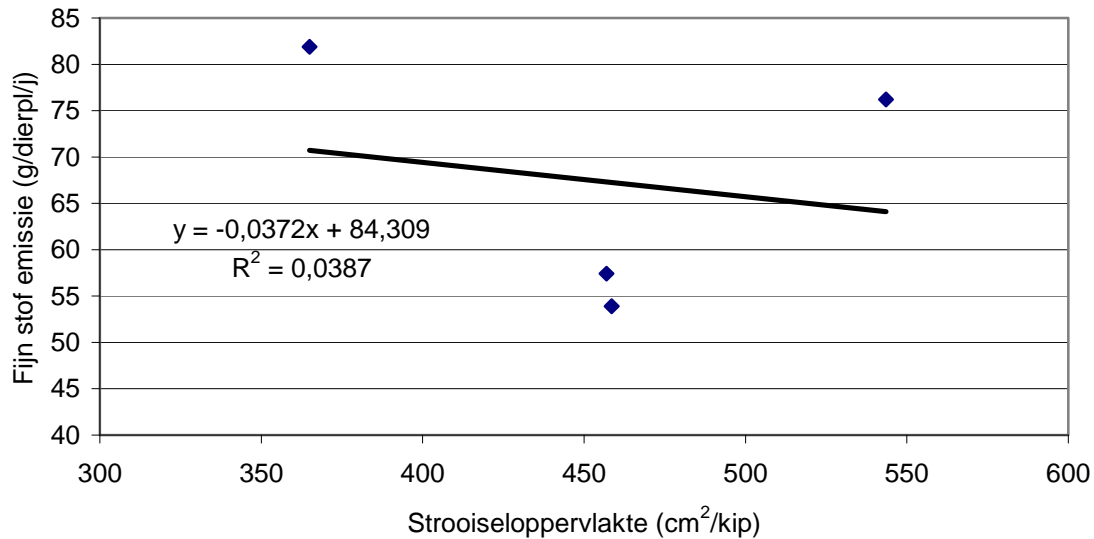
Niet alle voliëresystemen hebben een volledig strooiselvloer (zie bijlage type B, C en F). Dit betekent dat in die typen systemen de dieren normaal gesproken minder vierkante centimeter strooisel per dier tot hun beschikking hebben. Dit heeft mogelijk gevolgen voor het scharrel- en stofbadgedrag en dus ook op de fijnstofproductie van het strooisel. Verder kan het zijn dat het verschil in strooiseloppervlakte per kip effect heeft op de kwaliteit van het strooisel. Dus bij minder strooisel per kip zal er relatief meer activiteit zijn per vierkante meter strooiseloppervlakte maar aan de ander kant zal er ook meer verse mest op het strooisel terecht komen. Uit de gegevens die we hebben verzameld kunnen we hierover geen conclusies trekken.

Uit figuur 2 blijkt dat er geen relatie is tussen de strooiseloppervlakte per kip en de fijnstof emissie (PM 10). Mogelijk dat de verschillende factoren (activiteit en kwaliteit strooisel) elkaar opheffen bij verschillende bezettingen.

Theoretisch gezien lijkt het dat er een optimum bestaat rond de 450 cm² strooisel per kip waarbij de kwaliteit van het strooisel dusdanig is dat er weinig stof uitkomt (vochtiger door de hogere verse mestdruk) en dat de activiteit van de kippen door de bezetting niet al te hoog is. Bij de hogere bezetting (365 cm²/kip) wordt het strooisel zo intensief gebruikt door de dieren dat het sneller en gemakkelijker droger blijft waardoor er meer fijnstof uit emitteert. Bij de lagere bezetting (545 cm²/kip) is de activiteit juist hoger omdat de dieren er meer ruimte hebben en het strooisel droger blijft door de lagere aanvoer van verse mest.

Wel is het zo dat bovenstaande verklaring door het geringe aantal metingen (4 stuks) niet keihard is maar dat het door andere factoren of op toeval berust.

Figuur 2 Relatie tussen de beschikbare strooiseloppervlakte (cm²/kip) en de fijn stof emissie (PM10) per dierplaats per jaar



2.2.3 Hoogte onderste etages en lichtsterkte

Gezien de kwetsbaarheid tijdens het stofbaden en scharrelen lijkt het logisch dat kippen dit gedrag graag uitoefenen onder een beschutting (Rodenburg, pers mededeling). Dit wordt versterkt doordat kippen oorspronkelijk bosdieren zijn en gedurende de dag in de beschutting van de jungle of bosschages leefden. Er is mogelijk een link tussen de mate van beschutting en de activiteit van scharrel- en stofbadgedrag. We weten dat kippen tijdens het uitoefenen van hun scharrelgedrag graag veel licht op het strooisel hebben. Bij een hogere lichtintensiteit zijn de dieren actiever en scharrelen ze meer. Uit een analyse van de gegevens ten opzichte van de etages en lichtsterkte is niet gebleken dat uit bepaalde systemen meer of minder fijnstof emitteert.

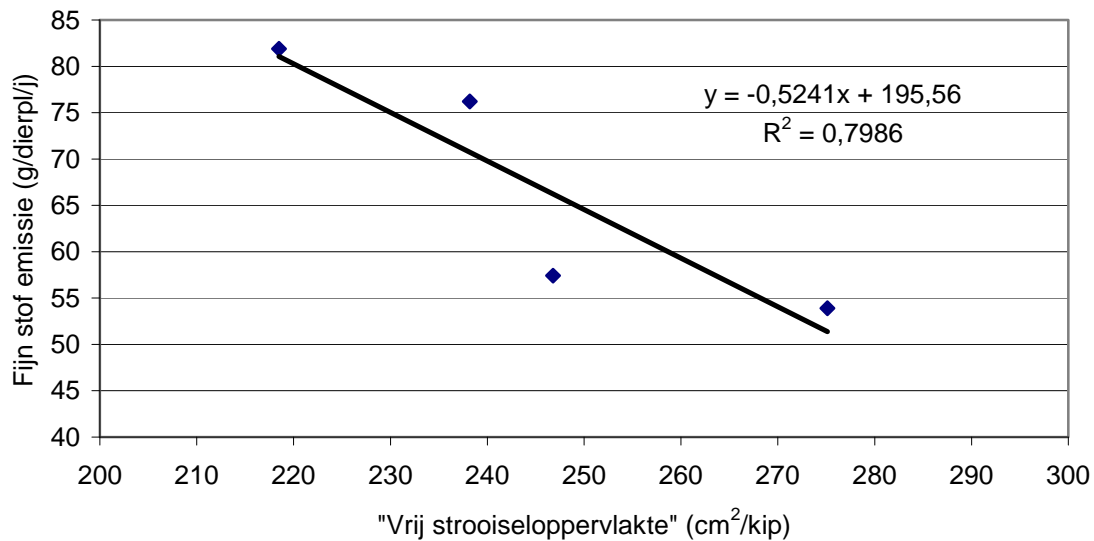
2.2.4 Een gedeelte van het strooisel in het begin van de legperiode afsluiten

Dit wordt in de praktijk bij bepaalde systemen (D) wel toegepast om grondeieren te voorkomen. Langdurig de toegang ontzeggen tot bepaalde gedeelten zou mogelijk een effect hebben op het gebruik op latere leeftijd van deze afgesloten gedeelten. Bij één van de vier gemeten stallen is het strooisel onder de stellingen van zo'n type D gedurende een week afgesloten geweest. Dit heeft volgens de pluimveehouder geen effect gehad op het gebruik van het strooisel op latere leeftijd. Er zijn te weinig resultaten voorhanden om hier een uitspraak over te doen. Om dit goed te onderbouwen zijn veel meer metingen nodig.

2.2.5 Beschikbaar "vrij strooisel" oppervlakte per kip

Met de term "vrij strooisel" bedoelen we het strooiselgedeelte waarbij geen etage(s) boven zitten. In de bijlage bestaat de vloer bij de type D en E volledig uit strooisel maar bevindt zich boven het middengedeelte van de stal een rooster waar gemakkelijk stof kan blijven hangen. Bij minder "vrij strooisel" per kip is de kans mogelijk kleiner dat stof dat opwarrelt onderweg ergens aan blijft hangen. Uit figuur 3 blijkt dat het effect eerder andersom is. Dus bij meer "vrij strooisel" per kip neemt de emissie van fijn stof (PM 10) juist af. Dit is erg opvallend en het is lastig om hier een verklaring voor te vinden. Mogelijk dat de kwaliteit van het strooisel hierbij een overheersende rol heeft gespeeld. Het bedrijf met de laagste fijn stofemissie waarde (Schalkhaar) heeft toevallig het grootste "vrij strooisel" oppervlakte per kip. Van dit bedrijf weten we dat het problemen had met de kwaliteit van het strooisel door darmproblemen bij de kippen. Dit heeft dus mogelijk een veel groter effect op de emissie van fijn stof dan de factor "vrij strooisel".

Figuur 3 Relatie tussen de beschikbare "vrij strooiseloppervlakte" (cm²/kip) en de fijn stof emissie (PM10) per dierplaats per jaar



2.2.6 Soort en gedrag kip

Uit praktijkervaringen weten we dat er verschillen zijn tussen soorten kippen. Met name het verschil in gedrag tussen witte en bruine dieren is duidelijk. Witte kippen zijn ten opzichte van bruine kippen over het algemeen:

- Meer schrikachtiger
- Meer geneigd om zich beter te verdelen over de totale vloeroppervlakte en systeem
- Minder op het strooisel (en leggen minder buitennest eieren)

In het project "Update berekeningsmethodiek fijnstofemissie" is slechts één meting verricht aan een stal met witte kippen. Hieruit kunnen we geen conclusies trekken over het effect van de soort kip (kleur) op de emissie van fijnstof. De betreffende pluimveehouder had echter wel de indruk dat de witte kippen tijdens de controleronden meer schrokken dan de bruine waardoor meer stof in de lucht leek te komen. Buiten de controleronden om waren de witte kippen minder actief in het strooisel waardoor dit verhogende effect mogelijk weer werd opgeheven.

2.2.7 Strooiselmanagement

Bij voliëresystemen is het gebruikelijk om gedurende de legperiode een gedeelte van het strooisel uit de gangpaden te verwijderen. Dit wordt met de hand of met een aangepaste sneeuwschuiver gedaan waarbij het strooisel uit de gangpaden op de onderste etage wordt gebracht. De mestbanden onder de etages staan aan en op die manier wordt het strooisel uit de stal verwijderd. Het afvoeren van het strooisel wordt gedaan om de strooisellaag dun te houden en zo de kans op grondeieren klein te houden. De meeste bedrijven die het strooisel verwijderen houden hun strooisellaag op deze manier onder de 5 cm. Een dunnere strooisellaag heeft mogelijk een verlagend effect op de emissie van fijnstof vanuit het strooisel. Bij de systemen D en E is het mogelijk om nagenoeg al het strooisel gedurende de legperiode te verwijderen. Bij de systemen A, B, C en F wordt alleen het strooisel vanuit de gangpaden afgevoerd. Uit bijlage 2 blijkt ook dat de verschillende bedrijven verschillend omgaan met het afvoeren van strooisel. Opvallend is echter dat het bedrijf die het vroegst en het vaakst het strooisel verwijderde (Opheusden 1), de op één na hoogste emissie van fijnstof (PM 10) heeft. De verwachting was dat op dit bedrijf de emissie van fijnstof het laagste zou zijn. Verder onderzoek naar het effect van de dikte van de strooisellaag en het strooiselmanagement op de fijnstofemissie zal meer inzicht geven in deze materie.

2.2.8 Kwaliteit van het strooisel

Een erg belangrijke factor voor de kwaliteit van het strooisel is de kwaliteit van de verse mest. De kwaliteit van de verse mest van kippen wordt op zijn beurt weer door een aantal factoren bepaald: kwaliteit van het voer, darmgezondheid (chronische darmontsteking, darmontsteking, etc.), gezondheid van het dier, waterverbruik, ventilatie, isolatie van de vloer, seizoen, etc. Bij een slechte kwaliteit voer bijvoorbeeld, zal het dier meer water gebruiken (hoge water/voerverhouding) en dus nattere mest uitscheiden. Dit heeft directe gevolgen voor het drogestofgehalte van het strooisel omdat nattere mest minder snel zal opdrogen in het strooisel. Dit geeft natter strooisel waarin het fijnstof beter blijft hangen. Kortom, een slechtere kwaliteit verse mest geeft natter strooisel en een lagere emissie van fijnstof. Tijdens de metingen waren er geen grote problemen met de kwaliteit van de verse mest. Bij het bedrijf Schalkhaar werd wel een lichte chronische darmontsteking geconstateerd en de pluimveehouder had de indruk dat de mest- en strooiselkwaliteit duidelijk minder was dan bij de voorgaande koppels. Bij dit bedrijf werd de laagste emissie van PM10 en PM2,5 gemeten.

Het is duidelijk dat bij een slechtere kwaliteit van het strooisel minder fijnstof zal emitteren. Echter, dit is in het kader van welzijn en gezondheid van de dieren niet een ontwikkeling die we moeten stimuleren. Verder is het lastig om de kwaliteit van het strooisel in regelgeving te vangen en daaraan verschillende emissiewaarden voor fijnstof toe te kennen.

3 Conclusie

Uit deze studie blijkt dat er geen groot effect te verwachten is van verschillende typen volièresystemen op de emissie van fijnstof. Daarom lijkt het niet raadzaam om op dit moment verschillende emissiefactoren aan verschillende typen volièresystemen toe te kennen. Met name de mest- en strooiselkwaliteit zal een veel groter effect hebben. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het management wat door de verschillende pluimveehouders wordt uitgevoerd.

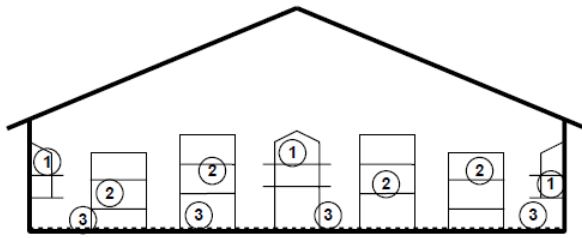
4 Aanbevelingen

Onderzoek uitvoeren naar het effect van enkele factoren op de fijn stofemissie, te weten:

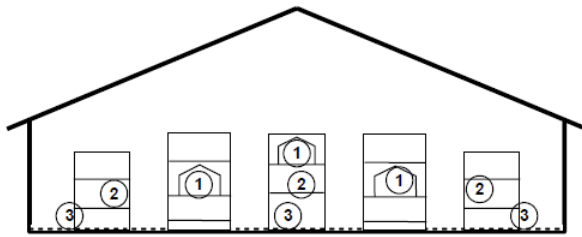
- strooiseloppervlakte per kip;
- dikte van de strooisellaag;
- uitscheppen van strooisel.

Bijlagen

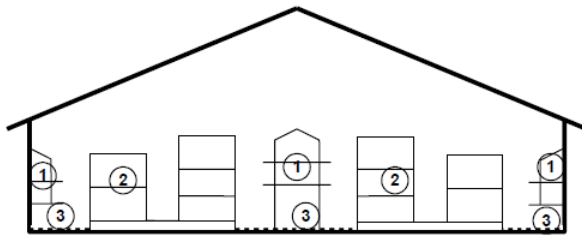
Bijlage 1 Schematisch overzicht van verschillende typen voliëresystemen



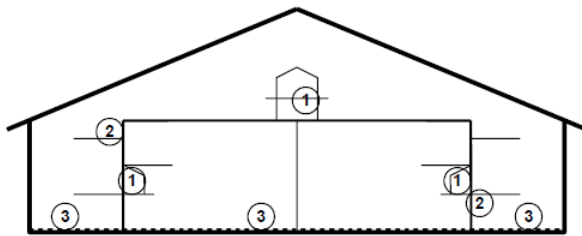
A: Etages met aan weerszijden legnesten



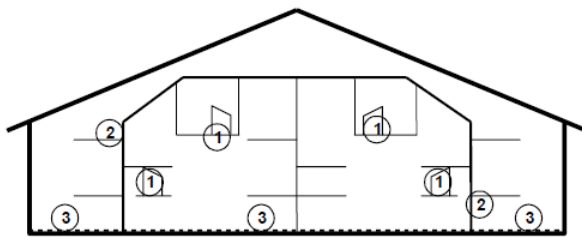
B: Etages met geïntegreerde legnesten



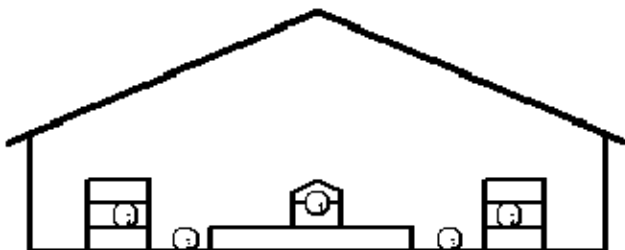
C: Etages op roostervloer



D: Portaalsysteem



E: Hangende etages met geïntegreerde legnesten



F: Combinatie van scharrel en etages

Bijlage 2 Inventarisatie naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken

	Achterberg	Opheusden 1	Opheusden 2	Schalkhaar
Systeem	Bolegg Vencomatic	RED-L Vencomatic	Farmer Automatic	Jansen Poultry Equipment
Metingen:				
- 1 ^e ronde	6 maal	2 maal	1 maal	1 maal
- 2 ^e ronde	Nvt	4 maal	5 maal	5 maal
Strooisel:				
- Strooisel start	Vloerzand	Houtkrullen	1 ^e Krullen / 2 ^e niets	Houtkrullen
- Darmproblemen	Geen	Geen	Geen	1 ^e geen / 2 ^e licht chronische darmontsteking
- Voerproblemen	Geen	Geen	Geen	Geen
- Klimaatproblemen	Geen	Geen	Geen	Geen
- Waterverbruik	Normaal	Normaal	?	2 ^e ronde water/voerverhouding hoger (0,1-0,2)
- Kwaliteit	Goed rul en droog, iets minder als het dunner is	Goed rul en droog	Eerste 3 weken iets natter strooisel	1 ^e ronde strooisel: droog en rul / 2 ^e ronde verse mest en mestbanden mest duidelijk natter
Strooisel management:				
- Start leeftijd	Vanaf 45 weken leeftijd	Voor 35 weken	1 ^e ronde op 50 weken / tweede ronde 45 en 55 weken leeftijd	Niet
- Aantal keer afvoeren	Iedere 3 tot 4 weken	5-6 keer per ronde	1 ^e ronde eenmaal (witte) / 2 ^e ronde tweemaal	Nvt
- Gedeelte	Alleen gangpaden	Bijna alles (alleen rond de steunpoten niet)	Alleen gangpaden	Nvt
- Methode	Met een soort sneeuwblazer	Met een aangepaste shovel	Met de hand	Nvt
- Hoogte strooisel einde	< 4 cm	< 5 cm	< 10 cm	10 cm

Vervolg bijlage 2 Inventarisatie naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken

	Achterberg	Opheusden 1	Opheusden 2	Schalkhaar
Gedrag kippen:				
- Soort kip (merk)	Lohmann bruin	1 ^e en 2 ^e ronde LB Lite	1 ^e ronde witte + hanen (vaccin eieren) / 2 ^e ronde IsaBrown	2 ronden Hyline
- Strooisel afsluiten	Nee	1 week onder de onderste roosters	Nee	Nee
- Schrikachtig	Nee rustig koppel	Nee, rustig	1 ^e ronde wel (witte kippen) 2 ^e ronde rustig	Beide koppels zeer rustig
- Stofbaden en scharrelen	Normaal	Normaal	1 ^e ronde minder activiteit op het strooisel (witte) / 2 ^e ronde meer	Normaal
- Verdeling	Voorin de afdelingen	Goed verdeeld	1 ^e ronde mooi verdeeld / 2 ^e ronde voorin afdeling	Normaal
Pluimveehouder:				
- Aantal controleronden	Tweemaal per dag	Driemaal per dag	Tweemaal per dag	Enmaal per dag
- Graan strooien	Nee	Nee	Nee	Nee



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info.livestockresearch@wur.nl | www.livestockresearch.wur.nl