

Hoeveelheid lucht bij mest/strooiseldroging

B. F. J. Reuvekamp, onderzoeker legpluim veehouderij

Het drogen van pluimveemest of strooisel gebeurt nu vaak met een continue luchtstroom die over de mest gestuurd wordt. De vraag is of altijd met de volle capaciteit continu belucht moet worden of dat er andere mogelijkheden zijn om voldoende droge mest of strooisel te verkrijgen.

Inleiding

Naast het drogen van mest bij (opfok)leg-hennen op batterijen met mestbanden, zijn ook in andere sectoren droogsystemen in ontwikkeling of worden reeds toegepast. Voorbeelden zijn: het drogen van mest onder de beun bij scharrelhennen en vleeskuikenouderdieren en de toepassing van de verhoogde strooiselvloer bij kalkoenen en vleeskuikens. Om de gewenste droging onder slechte droogomstandigheden te bereiken zal de drooginstallatie naast mogelijkheden om de lucht te verwarmen voldoende beluchtingscapaciteit moeten hebben. Echter deze capaciteit zal niet altijd nodig zijn. Naast de hoeveelheid lucht heeft ook de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid (RV) van de lucht invloed op het uiteindelijke droogresultaat, maar dat zal in een volgend artikel worden besproken. De hoeveelheid lucht die nodig is om de mest of het strooisel te drogen kan op verschillende manieren afgestemd worden op de droogomstandigheden, waarmee bespaard kan worden op energiekosten. Die mogelijkheden zullen worden besproken. Bij de keuze van één van de varianten zullen we met een drietal zaken rekening moeten houden: de luchtdruk in het droogstelsel, verse lucht bij de dieren en de elektriciteitsstarieven. Deze zullen nader worden toegelicht. Tot slot gaan we in op de droogresultaten van één van de mogelijkheden om de hoeveelheid lucht te regelen.

Deze variant is onderzocht in een oriënterende proef met mestdroging bij leghennen op batterijen.

Hoeveelheid drooglucht op verschillende manieren te regelen

De hoeveelheid lucht nodig om de mest of het strooisel te drogen kunnen als volgt worden geregeld:

- Afwisselend bij beide stalhelften de mest of het strooisel beluchten
- Extra ventilatoren in- of uitschakelen
- Regelbare ventilatoren
- Intermitterend (interval) beluchten

Wanneer de beluchtingscapaciteit te klein is om de mest te drogen, kan om de mestdroging te verbeteren de beluchting afwisselend voor beide stalhelften gebruikt worden. Hiermee is bij leghennen op mestbandbatterijen reeds in de praktijk ervaring opgedaan. De totale capaciteit wordt dan gebruikt om afwisselend de mest per stalhelft te beluchten. Hierdoor zal in de periode dat belucht wordt, ongeveer twee keer zoveel lucht over de mest worden geblazen, vergeleken met de situatie waarbij de totale beluchtingscapaciteit voor de gehele stal gebruikt wordt.

De geïnstalleerde beluchtingscapaciteit kan ook groot genoeg zijn om onder slechte droogomstandigheden voldoende droge mest te verkrijgen. In deze situatie zou de

hoeveelheid lucht bij goede droogomstandigheden teruggeregeld moeten worden om te kunnen besparen op energiekosten.

De hoeveelheid lucht kan geregeld worden met behulp van regelbare ventilatoren of met meerdere ventilatoren die na elkaar in- of uitschakelen. Een andere mogelijkheid om de beluchtingscapaciteit aan te passen aan de omstandigheden is intermitterend beluchten. Hierbij wordt de mest of het strooisel afwisselend wel en niet belucht. Dit wordt ook wel intervalbeluchting genoemd. Voorbeelden van intermitterende beluchtingsschema's zijn:

- afwisselend een kwartier tot een aantal uren wel en niet beluchten.
- de eerste dag niet beluchten en daarna (tot het moment van afdraaien van de mestbanden) met de volle capaciteit of een deel ervan.
- na het afdraaien van de mestbanden één of enkele dagen beluchten met een gereduceerde capaciteit en de laatste dag(en) met de volle capaciteit.

Bij intermitterend beluchten van de mest zijn talrijke varianten mogelijk. De keuze tussen ventilatoren in- of uitschakelen, regelbare ventilatoren of het toepassen van een intermitterende beluchtingsschema is afhankelijk van een drietal zaken die we achtereenvolgens zullen behandelen.

Luchtdruk in het droogstelsel

Voor een goede luchtverdeling over de mest is een minimale druk in het droogstelsel nodig. Bij mestdroging op batterijen met kanalen met gaatjes is de druk in het einde van het luchtkanaal bepalend. Als norm wordt een minimale druk aangehouden van 250 tot 300 Pascal. Deze minimale druk kan bij een installatie met weinig weerstand met minder ventilatorcapaciteit worden bereikt dan wanneer de weerstand groot is. Bij een goede

lay-out van het droogstelsel zal de weerstand laag kunnen zijn. De luchtdruk in het droogstelsel speelt een rol bij regelbare ventilatoren of wanneer ventilatoren aan- of uitgezet worden. Wanneer we de hoeveelheid lucht (tijdelijk) willen verhogen zal de druk in het droogstelsel toenemen. Deze hogere (tegen)druk zal door de ventilatoren overwonnen moeten worden, wat gepaard gaat met extra elektriciteitskosten. Een norm voor een redelijke maximaal toelaatbare druk bij grote hoeveelheden lucht is niet eenvoudig te geven. De extra benodigde elektriciteitskosten (en investeringskosten) zullen moeten worden afgewogen tegen bijvoorbeeld kosten om de temperatuur van de drooglucht verder te verhogen of om natte mest af te zetten.

Verse lucht bij de dieren

Veelal wordt de mest gedroogd met opgewarmde buitenlucht. Hierdoor wordt (continu) overal gelijkmatig verse lucht bij de dieren gebracht. Dit is met name van belang in perioden met extreme kou waarbij minimaal wordt geventileerd of in (zeer) warme perioden. Met een gelijkmatige aanvoer van verse lucht bij alle dieren kunnen we het klimaat beter in de hand houden. Onder andere de temperatuurverdeling in de stal wordt verbeterd, waardoor we een hogere staltemperatuur kunnen handhaven. We hoeven dan minder te ventileren (bespaart energiekosten) en hoeven minder te voeren. Verder is met de aanvoer van verse buitenlucht de zuurstofvoorziening beter gewaarborgd. Recentelijk zijn ook mestdroogsystemen ontwikkeld waarbij geheel of gedeeltelijk met stallucht wordt gedroogd. In deze situatie zal het voordeel van overal een gelijke hoeveelheid verse lucht bij de dieren minder groot zijn, dan wanneer de mest volledig met buitenlucht wordt gedroogd.

Bij de aanschaf van een mestdrooginstallatie zal het belang van verse lucht bij de dieren al moeten worden afgewogen. Indien voor intermitterend beluchten wordt gekozen is de vraag: wanneer gedurende de dag of week moet er verse lucht bij de dieren zijn? Onderzoek om deze vraag te beantwoorden ontbreekt vooralsnog.

Elektriciteitstarieven

Het nacht- (en weekend-)tarief voor elektriciteit (f 0,11) is lager dan het dagtarief (f 0,22). Om dit maximaal uit te buiten zouden we juist 's nachts en in het weekend de mest moeten beluchten. Een groot deel van het jaar zijn de nachttemperaturen lager dan de gewenste temperatuur van de lucht die we over de mest blazen. 's Nachts loopt de RV buiten al snel op naar 80 tot 90 procent. Nemen we bijvoorbeeld aan dat voor een goede droging van de mest de RV van de drooglucht maximaal 60 procent mag zijn en dat we die lucht willen opwarmen tot 18°C (aan het begin van het droogkanaal), dan moet de buitentemperatuur lager zijn dan 12 tot 14°C. Hierbij zal voldoende verwarmingscapaciteit aanwezig moeten zijn om de lucht die we over de mest blazen op temperatuur te brengen.

Te verwachten droge stofgehalte van de mest

Mest drogen betekent vocht aan de mest onttrekken. Eerst droogt de buitenkant van een keutel op, waardoor er een relatief droog laagje ontstaat. Vocht binnen in de keutel zal zich naar de buitenkant moeten bewegen voordat het vocht uit de mest kan ontwijken. Door het relatief droge buitenlaagje wordt de overdracht van vocht uit de mest naar de omringende lucht geremd. De eerste procenten vocht ontwijken daardoor gemakkelijker uit de mest dan de laatste. Anders

gesteld: de droogsnelheid van de mest neemt af in de tijd. Bij leghennen op batterijen komt er op de mestband constant mest bij, waardoor afzonderlijke keutels verschillende vochtgehalten hebben ofwel in verschillende stadia van droging verkeren.

Wat gebeurt er nu indien we intermitterend beluchten? We zullen dit aan de hand van een wat vereenvoudigd theoretisch voorbeeld toelichten.

Wanneer we bijvoorbeeld met intermitterend beluchten de helft van de tijd de mestbeluchting uitzetten zal volgens verwachting, de hoeveelheid vocht die we af kunnen voeren worden gehalveerd. In de figuur is een voorbeeld gegeven van het theoretisch te verkrijgen d.s.-gehalte bij de toepassing van intermitterende beluchting. Uit het voorbeeld blijkt dat volgens de wat vereenvoudigde theorie met intermitterende beluchting een d.s.-gehalte te verkrijgen is dat relatief 41 procent lager ligt vergeleken met continue beluchting. Het verschil zal wat kleiner zijn dan in dit voorbeeld aangeven is, omdat ook vocht uit de mest verdampt wanneer de beluchting uit staat. De vraag is in hoeverre de theorie in de praktijk opgaat. Om die vraag te kunnen beantwoorden is in de leghennenstal van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) een proef uitgevoerd waarin verschillende intermitterende beluchtingschema's zijn uitgetoet. Hierbij zijn schema's toegepast met een interval oplopend van afwisselend 15 minuten aan of uit tot een schema dat bestond uit afwisselend 12 uur aan en uit. Zowel bij intermitterende als bij continue beluchting was de hoeveelheid lucht 0,77 m³/hen/uur waarbij de temperatuur was ingesteld op een minimum van 17°C. In de tabel zijn de resultaten gegeven, waarbij het d.s.-gehalte verkregen bij intermitterend beluchten als percentage is weergegeven van dat verkregen bij continu

Tabel: het relatieve droge stofgehalte bij verschillende schema's van intermitterend beluchten.

Tijd aan/uit	Relatief d.s.-gehalte t.o.v. continu beluchten
15 minuten	87
30 minuten	86
1 uur	85
2 uur	81
12 uur*	84

*='s nachts belucht van 20.00 uur tot 8.00 uur.

beluchten (het relatieve d.s.-gehalte). De verschillen tussen de diverse schema's zijn niet significant. Er is wel een tendens waarneembaar dat het relatieve d.s.-gehalte lager is, wanneer we de beluchting gedurende langere tijd uitzetten. Gedurende twaalf uur 's nachts beluchten lijkt een relatief d.s.-gehalte op te leveren vergelijkbaar met afwis-

selend 1 uur aan/uit. De proef is in het begin van de legronde uitgevoerd. Gedurende de ronde zullen twee schema's nader worden onderzocht, n.l. afwisselend 15 minuten aan/uit en afwisselend 12 uur aan/uit.

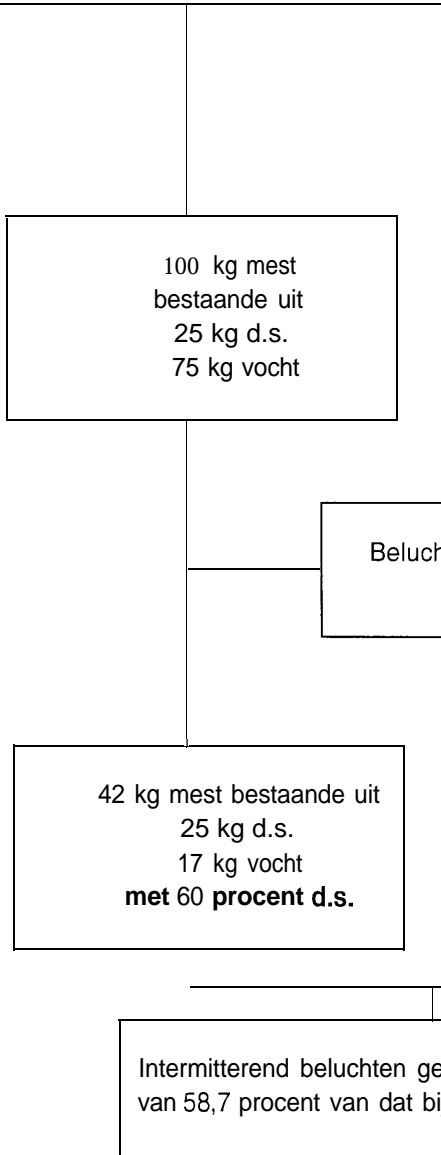
Theoretisch zou als we de beluchting de helft van de tijd uit zetten, de helft van het vocht worden afgevoerd en het d.s.-gehalte 59 procent zijn van die bij continu beluchten. Uit de resultaten van de proef blijkt dat het relatieve d.s.-gehalte hoger ligt (gemiddeld 85 procent). Blijkbaar wordt er onder praktijkomstandigheden meer vocht afgevoerd bij intermitterend beluchten dan de verwachte 50 procent t.o.v. continu beluchten. Het zou kunnen zijn dat bij continu beluchten de droogcapaciteit van de lucht die over de mest gestuurd wordt niet volledig wordt benut. Wellicht gaat het transport van vocht uit het binnenste van de keutel naar de buitenkant niet snel genoeg. Door de beluchting een tijdje uit te zetten krijgt het vocht uit het binnenste van de keutel de tijd om naar de buitenkant te gaan.

Samenvatting

De geïnstalleerde hoeveelheid lucht nodig om de mest te drogen zal moeten zijn afgestemd op slechte droogomstandigheden. Indien de droogomstandigheden beter zijn kunnen we met minder lucht toe. Eén van de mogelijkheden om de hoeveelheid lucht te regelen is intermitterende mestbeluchting. Een proef van het PP gedaan met verschillende intermitterende beluchtingsschema's toonde aan dat het droge stofgehalte van de mest relatief ongeveer 15 procent lager is dan bij continu beluchten. De proef is uitgevoerd bij een hoeveelheid lucht die over de mest werd geblazen van $0,77 \text{ m}^3/\text{hen/uur}$ opgewarmd tot een minimum van 17°C bij het begin van het droogkanaal.

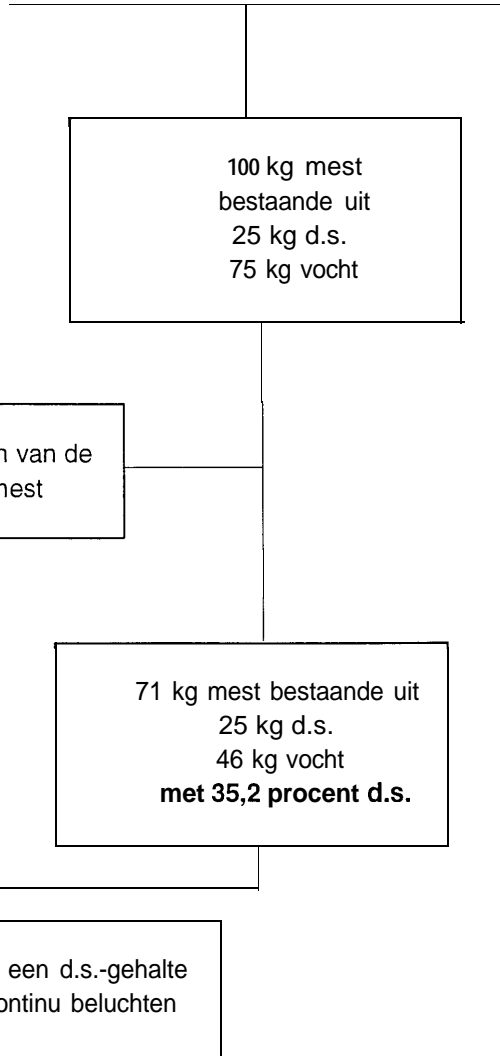
CONTINU BELUCHTEN

Door continu te beluchten tot **60** procent droge stof wordt **58 kg vocht** afgevoerd



INTERMITTEREND BELUCHTEN

Door intermitterend te beluchten, bijvoorbeeld afwisselend 1 uur aan of uit, wordt theoretisch de helft van de hoeveelheid vocht afgevoerd. Dit is in dit voorbeeld **29 kg. vocht**



Figuur : schematische weergave van mestdroging door continu beluchten of intermitterend beluchten