



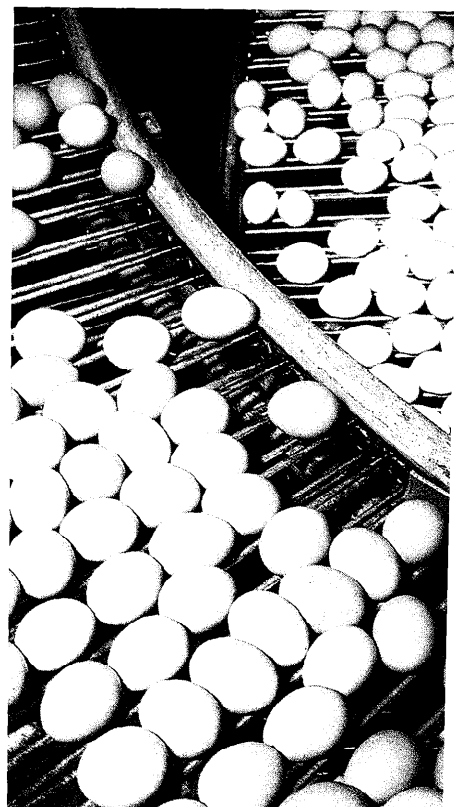
PP-uitgave no. 31

MESTDROGING BIJ VLEESKUIKENOUDERDIEREN
EEN VERGELIJKING VAN DRIE MESTDROGINGSSYSTEMEN

J.W. van der Haar

L. Vogels

Juni 1995



MESTDROGING BIJ VLEESKUIKENOUDERDIEREN

J.W. van der Haar

L. Vogels

Juni 1995

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

PP-uitgave no. 31

PP-uitgave no. 31

Juni 1995

Losse nummers van de PP-uitgaven zijn verkrijgbaar door f. 10,00 over te maken op girorekening 3839554 of bankrekeningnummer 30.83.04.837 t.n.v. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no...

PP-uitgave is een publikatie van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Redactie en Administratie

Postbus 31

7360 AA Beekbergen

Tel.nr. 05766-6500

Fax.nr. 05766-4858

Overname:

Geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud uit deze uitgave is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

ISSN:0928-2076

VOORWOORD

Bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) wordt onderzoek verricht naar de mogelijkheden om bij vleeskuikenouderdieren de ammoniakemissie te verlagen. De oplossingen worden gezocht in het aanpassen van het huisvestingssysteem. Er is een proef uitgevoerd met emissie-arme systemen zoals 70 procent roostervloer en mestbanden onder het rooster, het **Laco Boleg** systeem en het Veranda systeem. Bij deze systemen is het erg belangrijk dat het mestdroogsysteem goed functioneert. In zijn stage-periode heeft Leon Vogels **veel** metingen verricht naar het functioneren van de droogsystemen. Bij één droogsysteem heeft hij ook enkele veranderingen onderzocht.

In deze PP-uitgave worden de resultaten van de metingen en de veranderingen besproken. Gaarne bedank ik Leon, voor zijn enthousiasme en zijn inzet waarmee hij dit onderzoek heeft verricht. Tevens bedank ik allen die aan dit onderzoek hebben meegewerkt.

Juni 1995
Ir. G.W.H. Heusinkveld
directeur

INHOUDSOPGAVE

	Pag:
VOORWOORD	
SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	6
2. LITERATUUR	8
3. MATERIAAL EN METHODE	10
3.1 De proefaccommodatie	10
3.2 Waarnemingen	12
3.2.1. Metingen en waarnemingen aan de beluchtingssystemen	12
3.2.2. Mestmonsters	13
3.2.3. Nachtmest	13
3.2.4. Luchtpatroon	14
3.2.5. Laagdikte	14
3.2.6. Invloed temperatuur en RV buitenlucht	14
3.2.7. Aanpassingen aan de Veranda	15
3.3 Berekeningen	15
4. RESULTATEN	17
4.1 Uitgangssituatie	17
4.2 Aangepaste situatie	20
5. DISCUSSIE	21
6. CONCLUSIES	24
LITERATUURLIJST	25
BIJLAGEN	

SAMENVATTING

Mestdroging is in de pluimveesector van steeds groter wordend belang, omdat het ten eerste de ammoniakemissie uit de mest verlaagd en ten tweede de mestafzetkosten drukt.

De ammoniakemissie wordt verlaagd, omdat de bacteriële omzetting van urinezuur in ammoniak geremd wordt. Mestafzetkosten worden verlaagd omdat gedroogde mest minder volume inneemt en omdat minder nutteloos transport van water plaatsvindt.

Bij Praktijkonderzoek Pluimveehouderij op het 'Spelderholt' is een onderzoek opgezet naar het functioneren van drie verschillende mestdroogsystemen in drie verschillende emissie-arme huisvestingssystemen voor vleeskuikenouderdieren.

In één stal waren de volgende drie systemen opgesteld:

- **Boleg van Laco.** Dit is een 2-etage volière systeem met ongeveer 40 procent strooiselruimte. Er zijn onder iedere etage twee mestbanden aangebracht, de mest wordt belucht vanuit één centraal beluchtingskanaal tussen beide mestbanden;
- 70 procent roostervloer. Dit is een traditioneel systeem met ongeveer 70 procent houten roostervloer en 30 procent strooiselruimte. Onder het rooster zijn mestbanden aangebracht waarbij iedere mestband van twee kanten wordt belucht;
- Veranda van Vencomatic. Dit is een systeem met groepskooien waarbij de dieren in groepen van 34 of 69 bij elkaar zitten. Onder de kooien zijn mestbanden aangebracht die van twee kanten belucht worden.

Voor het onderzoek zijn een aantal zaken gemeten en in kaart gebracht. De belangrijkste zijn het ds-gehalte van de mest, de hoeveelheid drooglucht met bijbehorende temperatuur (T) en relatieve luchtvochtigheid (RV), de laagdikte van de mest op de band en het bewegingspatroon dat de drooglucht maakt over de mest.

Uit de metingen is gebleken dat aanvankelijk bij de **Boleg** in een week drogen het hoogste ds-gehalte te behalen was (59,8 procent) en dat bij de Veranda de mest het slechtste droogde. Na veranderingen aan de Veranda waarbij vooral de drooglucht meer op de mest werd gericht lagen de ds-gehalten van de drie systemen erg dicht bij elkaar (ca. 60 procent). Bij 70 procent rooster werd de grootste hoeveelheid lucht over de mest geblazen. Ondanks dat bij 70 procent rooster en bij **Boleg** niet alle mest op de band terecht kwam, was de laagdikte van de mest nagenoeg gelijk bij de drie systemen. Dit is ook wel te verklaren, want bij Veranda was de bezettingsdichtheid per m² mestband lager.

Uit dit onderzoek zijn de volgende conclusies naar voren gekomen:

- het luchtpatroon van de drooglucht is van groot belang voor een goede droging;
- beluchting van één kant kan net zo goed drogen als beluchting van twee kanten;
- de buitentemperatuur heeft invloed op de droging;
- meer lucht geeft drogere mest;
- luchtpatroon is belangrijker voor een goede droging dan een hoge temperatuur en een lage RV van de drooglucht.

1. INLEIDING

In navolging op de leghennen en vleeskuikens, is tegenwoordig ook de vermeerderingssector druk doende de ammoniakemissie terug te dringen. Urinezuur in de mest wordt, als er niets tegen gebeurt, als gevolg van bacteriële processen grotendeels omgezet in ammoniak. Het verminderen van de ammoniakemissie kan bereikt worden door de geproduceerde mest zo snel mogelijk te drogen, zodat de bacteriële omzettingen worden geremd. Een ander bijkomend voordeel van mestdroging is dat droge mest minder volume inneemt als natte mest. Met de steeds hoger wordende mestafvoertarieven voor natte mest is droging dus ook een voordeel, omdat er minder water vervoerd hoeft te worden.

Er zijn al verschillende systemen op de markt en de ontwikkelingen op het gebied van mestdroging in de pluimveesector staan niet stil. Het is echter al gebleken dat het drogen van ouderdierenmest niet zondermeer hetzelfde is als het drogen van leghennen-mest.

De meest voorkomende systemen hebben mestbanden, die regelmatig afgedraaid worden om de mest uit de stal te verwijderen. Worden mestbanden dagelijks afgedraaid dan is de ammoniakemissie in de stal laag, maar de mest heeft dan een laag droge stof gehalte. Deze mest moet elders nagedroogd worden om afgezet te kunnen worden als droge mest.

Als de mestbanden belucht worden moet het mogelijk zijn de mest op de band zover te drogen dat ze gelijk als droge mest afgezet kan worden. Tevens kan de droge mest langer op de band blijven liggen zonder dat de ammoniakemissie teveel toeneemt.

Als onderdeel van een groot onderzoek naar verschillende emissie-arme huisvestingssystemen voor vleeskuikenouderdieren is bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij te Beekbergen dit onderzoek opgezet. Er is gekeken naar de specifieke kenmerken van drie verschillende mestdroogsystemen in de verschillende huisvestingssystemen. Verder is onderzocht wat van belang is voor het verkrijgen van droge mest bij vleeskuikenouderdieren.

De volgende drie systemen zijn in het onderzoek nader bekeken:

- het 'Boleg-volièresysteem' van LACO;
- 70 procent rooster met mestbanden;
- het 'Veranda-systeem' van Vencomatic.

Bij deze drie systemen wordt de mest door middel van mestbandbeluchting gedroogd, maar elk op hun eigen manier. De drooginstallaties van deze drie systemen zijn met elkaar vergeleken op de volgende punten: aangevoerde luchthoeveelheid, luchttemperatuur, luchtvochtigheid, luchtverdeling en het behaalde ds-gehalte van de mest. Tijdens het onderzoek is gebleken dat het niet gemakkelijk was drie totaal verschillende huisvestingssystemen (en dus mestdroogsystemen) met elkaar te vergelijken, omdat de drie systemen op erg veel punten met elkaar verschilden.

Het verslag over dit onderzoek is als volgt ingedeeld.

Na dit hoofdstuk komt eerst een hoofdstuk met informatie uit de beschikbare literatuur als vervolg en aanvulling op deze inleiding. Daarna worden, in aparte hoofdstukken, achtereenvolgens 'Materiaal en methode', 'Resultaten', 'Discussie' en 'Conclusies' behandeld. Afsluitend volgen nog de literatuurlijst en de bijlagen.

De drie genoemde systemen worden in dit onderzoek alleen vergeleken op het gebied van de mestdroging. Andere technische kengetallen (bijv. produktie, bevruchting, voetverbruik, buitennesteieren, enz.) worden in dit verslag buiten beschouwing gelaten, tenzij ze van belang zijn voor dit onderzoek.

2. LITERATUUR

In dit hoofdstuk zal een overzicht gegeven worden van de informatie die voorafgaand aan het onderzoek uit literatuur is gehaald en verwerkt. De literatuur die voor handen is betreft vooral mestdroging bij leghennen. Het principe van mestdroging is echter hetzelfde.

Met mestdroging worden twee problemen in één keer aangepakt, namelijk de hoge ammoniak-emissie bij broeiende pluimveemest en de kosten voor de afzet van (pluimvee)mest. Natte mest neemt meer volume in als droge mest. De extra kosten voor de afvoer van natte mest zijn dus hoog.

Voor mestdroging bij leghennen op de batterij worden twee systemen gebruikt. Ten eerste is er mestbandbeluchting via kanalen met gaatjes of met waaiers en ten tweede zijn er de droogtunnels. Een tunnel kan op of onder de batterij geplaatst zijn of naast de stal.

Bij mestbandbeluchting via kanalen met gaatjes wordt met behulp van geperforeerde kanalen lucht over de mest géstuwd, waardoor droging optreedt. De lucht kan voorbehandeld zijn met een warmtewisselaar, een luchtmengkast, polyethyleenslangen of een combinatie daarvan. Soms wordt een verwarmingsunit toegevoegd. Er wordt doorgaans tussen de 0,5 en 0,7 m³ lucht per dier per uur over de mest geblazen wat een ds-gehalte van de mest oplevert van 50 tot 65 procent, afhankelijk van weersomstandigheden en voorbehandeling van de drooglucht. Bij waaierbeluchting komt stallucht m.b.v. waaiers in een boven de mestband geplaatste koker, waarna de lucht met dezelfde waaiers aan de onderkant van de koker gelijkmatig over de mest wordt verdeeld. Dit systeem onderscheidt zich van de andere systemen doordat het geen verse buitenlucht gebruikt, maar stallucht circuleert. De waaiers gaan 60 keer per minuut heen en weer en kunnen zo 0,5 tot 0,7 m³ stallucht per dier per uur over de mest blazen. Hiermee is het hele jaar door een ds-gehalte van 45 tot 55 procent te halen. Nadeel van dit systeem is dat geen verse lucht wordt aangevoerd.

In tegenstelling tot de twee vorige systemen wordt bij een droogtunnel de mest gescheiden van de batterij gedroogd. Verse mest wordt eenmaal of enkele malen per dag afgedraaid en verdeeld over de mestbanden in de droogtunnel. In een droogtunnel zijn een aantal mestbanden boven elkaar geplaatst, waarover constant een grote hoeveelheid lucht wordt getrokken. Met ongeveer 1,5 m³ stallucht en/of buitenlucht is, afhankelijk van de verblijftijd van de mest in de tunnel en de temperatuur (T) en relatieve luchtvochtigheid (RV) van de drooglucht, een ds-gehalte van 55 tot 80 procent haalbaar. De voordelen van een droogtunnel zijn dat het systeem toe te passen is bij bestaande inrichtingen en dat in korte tijd een hoog ds-gehalte haalbaar is. Nadelen zijn de hoge investeringen en de storingsgevoeligheid.

Bij elk mestdroogsysteem kan drooglucht eventueel voorbehandeld worden met een warmtewisselaar of een luchtmengkast die stallucht mengt met buitenlucht. Zo kunnen de gewenste temperatuur en luchtvochtigheid bereikt worden.

Bepalend voor de werking van de droging is de specifieke vochtafgifte, een droogeigenschap van de mest. Hoe hoger deze is des te beter. Daarmee wordt aangegeven hoeveel water verdampt per oppervlakte en per eenheid dampdrukverschil tussen mest en drooglucht. Natte mest heeft een hoge waterdampdruk, omdat het vol zit met water. Drooglucht heeft een lagere waterdampdruk en door het verschil in waterdampdruk tussen mest en drooglucht

(ook onder de term dampdrukdeficit bekend) zal waterdamp stromen van mest naar drooglucht.

De specifieke vochtafgifte wordt bepaald door:

- het vochtgehalte van de mest;
- de laagdikte van de mest;
- de oppervlaktestructuur van de mest: glad of kruimelig;
- de snelheid van de drooglucht;
- de behandeling van de mest: omzetten, verkruimelen.

Als de laagdikte afneemt, stijgt de specifieke vochtafgifte en dus droogt de mest beter (Van Beek, 1994).

In tegenstelling tot leghennen op de batterijen is er bij scharrekippen en ouderdieren weinig gepubliceerd over mestdroging. Bij scharrekippen en ouderdieren is alleen wat gepubliceerd over systemen met mestbanden onder het rooster, waarbij lucht over of door de mestbanden wordt gestuurd voor de droging. Over instellingen en resultaten is weinig bekend. Dit zijn vaak systemen die door een veehouder zelf zijn ontwikkeld.

3. MATERIAAL EN METHODE

3.1 De proefaccommodatie

Het onderzoek is uitgevoerd in stal P6 van het Praktijkonderzoek Puijveehouderij. Deze stal was onderverdeeld in vier verschillende afdelingen met elk een ander huisvestingssysteem. De afdelingen zijn 9 meter diep en 14 meter breed. Tussen de afdelingen is telkens een 4 meter brede ruimte gecreëerd, met daarin onder andere de eiverzamelaars en mogelijkheden tot mest afdraaien. Drie van de vier afdelingen (het Veranda-systeem niet) waren met behulp van gazen wanden in de lengte en de breedte, onderverdeeld in 4 even grote compartimenten van ongeveer 4,5 bij 7 meter. In bijlage 1 is een plattegrond van de stal met de verschillende compartimenten bijgevoegd.

In **afdeling 1** was het 'Boleg-systeem' van **Laco** geplaatst. Dit is een voliëresysteem met 2 etages en wegnesten. Elk compartiment had 1 rij met 2 etages in het midden en 2 rijen legnesten in de lengte langs de etages. Tussen etage en legnest was een strooiselruimte. Om de tweede etage te kunnen bereiken, waren aanvliegplateau's aangebracht. Ongeveer 40 procent van de totale leefruimte bestond uit strooiselruimte.

Voor de mestdroging waren onder elke etage twee mestbanden met **beluchting** naast elkaar geplaatst. **Beluchting** vond plaats door een geperforeerd luchtkanaal tussen de beide mestbanden. Vanuit dit centrale kanaal werd de lucht door gaatjes over de linker- en rechterband geblazen. Het luchtkanaal was een verticaal staande rechthoekige buis van 7,5 x 27,5 cm. De gaatjes hadden een doorsnede van 7,5 mm en de onderlinge afstand was 15 cm. Aan de zijkanten waren om de 12,5 cm uitstroombuizen gemaakt van 4 cm doorsnede, zodat de drooglucht minder weerstand heeft bij het verlaten van de mestband. Een luchtmengkast met bijverwarming hield de temperatuur van de drooglucht zo constant mogelijk. De **mengkast** stond ingesteld op 24°C, maar kon de lucht slechts maximaal 12°C opwarmen. Bij koud weer werd de ingestelde 24°C dus niet gehaald. De **mengkast** mengde 50 procent verse buitenlucht en 50 procent stallucht. Per afdeling was er 59 m² mestband aanwezig, per dier 0,054 m².

Per compartiment waren 250 hennen en 25 hanen opgezet, in totaal dus 1100 dieren.

In **afdeling 2** was een stalsysteem opgesteld met ongeveer 70 procent rooster en 30 procent strooisel. Deze afdeling leek veel op een 'traditioneel' stalsysteem, maar met een groter roosteroppervlak. De legnesten stonden in het midden van de stal, in de lengterichting opgesteld. Aan elke kant van het nest was een houten roostervloer. Onder elke roostervloer waren drie mestbanden aangebracht met daarboven zes geperforeerde luchtkanalen, met om de 10 cm gaatjes van 7 mm. De luchtkanalen waren ronde buizen met een doorsnede van 7,5 cm en bevonden zich aan beide kanten van de **mestband** en de lucht werd naar elkaar toe geblazen. Drooglucht werd via een luchtmengkast vanaf één kant de kanalen ingestuwd. De hoeveelheid lucht die bij dit systeem over de mest kon worden geblazen was regelbaar. Tijdens dit onderzoek stond de hoeveelheid lucht steeds ingesteld op 60 procent van de maximale capaciteit. De temperatuur van de drooglucht was bij dit systeem ook regelbaar, regelknop bevond zich in de nok van de stal bij de luchtmengkast. De temperatuur

stond ingesteld op 24°C en dat werd ook gerealiseerd. Deze luchtmengkast zoog voor 100 procent buitenlucht aan.

In afdeling 2 waren 824 dieren opgezet, 187 hennen en 19 hanen per compartiment. Per dier was er 0,070 m² mestband beschikbaar. Het totale oppervlak mestband onder de beun was 58 m² per afdeling.

In **afdeling 3** was de 'Veranda' van Vencomatic geplaatst. In deze afdeling stonden twee rijen veranda's opgesteld. Een rij bestond uit twee lagen van elk drie kooien. Hiervan waren bij elke laag twee kooien gekoppeld, zodat de groep dieren twee keer zo groot was. Er ontstonden zo dus vier enkele kooien met daarin 31 hennen en 3 hanen en 4 dubbele kooien met 62 hennen en 7 hanen. In totaal waren in deze afdeling 412 dieren gehuisvest. De eieren werden gelegd in wegrolnesten. Eventuele buitennest-eieren rolden naar de eierband.

Onder de kooien bevonden zich mestbanden met **beluchting**.

De lucht werd ook in dit systeem van twee kanten met geperforeerde luchtkanalen over de mestband geblazen. De luchtkanalen waren vierhoekig, met een schuine kant en gaatjes, met een doorsnede van 6 mm en de onderlinge afstand was 16 2/3 cm (6 per meter). De temperatuur van de drooglucht werd gestuurd met een luchtmengkast en bijverwarmd. De temperatuur stond ingesteld op 24°C en dat werd ook gerealiseerd. De mengkast mengde 50 procent stallucht met 50 procent buitenlucht. Per dier was er 0,080 m² mestbandoppervlakte. In totaal was er ongeveer 33 m² mestband per afdeling.

Afdeling 4 was ingericht met een 'traditioneel' systeem en diende als referentie voor de lopende onderzoeken. Onder 'traditioneel' verstaan we in dit geval een stal met ongeveer 50 procent roostervloer en 50 procent strooiselruimte. De legnesten bevonden zich in de lengte langs de beun. Mest wordt bij dit systeem niet geforceerd gedroogd, maar in de put onder de beun opgeslagen en pas aan het eind van de leggerperiode verwijderd. De droging die optreedt wordt veroorzaakt door broei, waarbij veel ammoniak vrijkomt. Deze afdeling was in vieren opgedeeld, waarbij per compartiment 187 hennen en 19 hanen gehuisvest waren. In de afdeling waren in totaal 824 dieren opgezet.

Hennen en hanen werden gescheiden gevoerd. In de afdelingen 1,2 en 4 kregen de hanen het voer verstrekt in hanenbakken en de hennen in voergoten met spiraal of ketting, afgeschermd door een buis om te voorkomen dat de hanen mee konden eten. In afdeling 3 was de **voergoot** afgeschermd met een grill, waar op enkele plaatsen openingen in zaten waar de hanen konden eten.

Water werd in alle vier de afdelingen verstrekt met drinknippels die voorzien waren van morsbakjes. In afdeling 3 kregen de dieren 1,8 maal zoveel water verstrekt als voer, in de overige afdelingen kregen de dieren tweemaal zoveel water verstrekt als voer.

Verder werd elke afdeling mechanisch geventileerd met ventilatoren in de nok en luchtinlaatkleppen in de zijwand. De afgezogen stallucht werd in de afdelingen 1,2 en 4 door een luchtwasser gevoerd en gezuiverd van ammoniak, alvorens deze in de buitenlucht terecht kwam. Dit was noodzakelijk in verband met de 'Wet milieubeheer', gezien het feit dat

de stal in een bosrijke omgeving ligt. Bij afdeling 3 (Veranda) was dit niet nodig, omdat hier, o.a. door de lagere bezetting, minder ammoniak vrijkwam.

De mestbanden van afdeling 1,2 en 3 werden eens per week afgedraaid. Dan werden ook mestmonsters genomen

3.2 Waarnemingen

In de onderzoeksperiode zijn er gedurende twee perioden waarnemingen verricht, namelijk voordat er veranderingen aan de Veranda werden aangebracht en erna.

In de eerste periode, van 7-11-'94 tot 15-11-'94, is gemeten hoe de drie verschillende mestdroogsystemen in de beginsituatie functioneerden. Deze periode kwam overeen met de leeftijdsperiode van 34 t/m 38 weken.

Na de veranderingen aan de Veranda, zijn in de periode van 16-12-'94 t/m 3-2-'95, leeftijdsperiode van 39 t/m 46 weken, opnieuw waarnemingen verricht. In deze tweede periode zijn verder een aantal zaken gemeten om het beeld van de eerste periode te verduidelijken.

De volgende zaken zijn gemeten en in kaart gebracht:

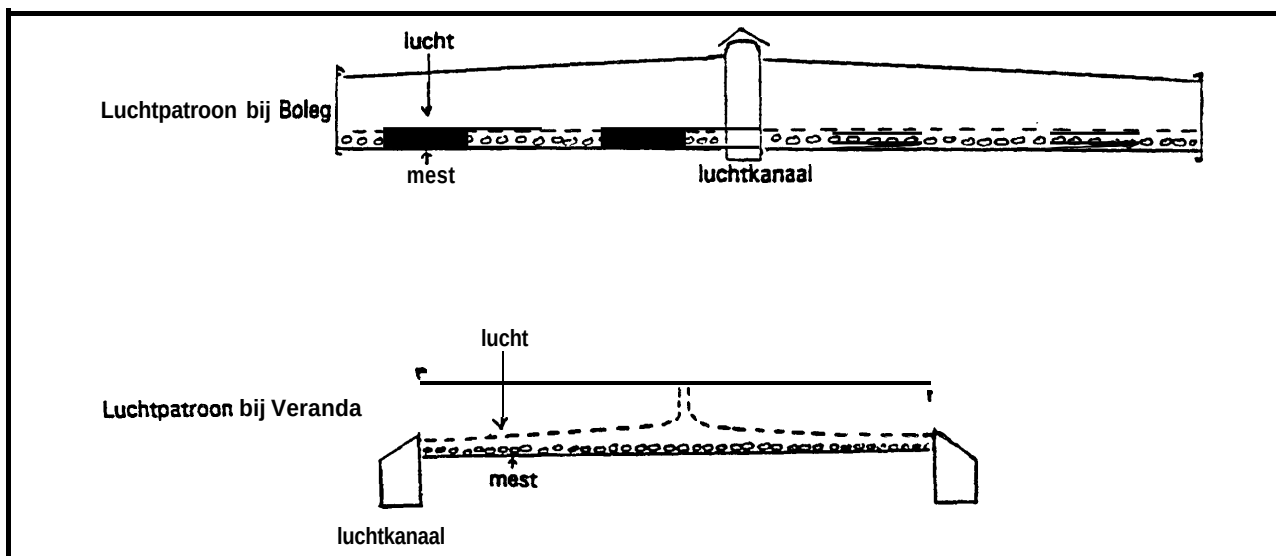
- het druk- en temperatuurverloop binnen de droogsystemen;
- het luchtvochtigheidsverloop van de drooglucht, stallucht en buitenlucht;
- het verloop van drogestof(gehalte van de mest na één week beluchten);
- het patroon waarmee de drooglucht over de mest werd geblazen.
- het ds-gehalte van nachtmest in verhouding tot **dagmest**;
- de laagdikte van de mest op de mestbanden;
- de invloed van de buitentemperatuur op het ds-gehalte van de bandmest.

3.2.1 Metingen en waarnemingen aan de beluchtingssystemen

In de aanvoerkanalen van de drooglucht én in de geperforeerde droogkanalen zijn de snelheid, de temperatuur en de RV van de drooglucht gemeten. In de geperforeerde kanalen is per afdeling op drie plaatsen in het luchtkanaal gemeten, namelijk voor, midden en achter. De metingen zijn gedaan met daarvoor bestemde **sonden/voelers**. Er is gebruik gemaakt van een sonde met een hittekogel, waarmee zowel luchtsnelheid als temperatuur te meten zijn en van een voeler die naast RV en temperatuur (= hittebol), ook de luchtsnelheid kan meten.

De druk is gemeten met een digitale drukmeter die de druk in bar weergeeft. De systemen zijn gedurende drie weken (15 dagen) dagelijks doorgemeten. **Hierna** zijn de metingen eens in de twee weken herhaald ter controle.

Om een beeld te kunnen krijgen van de weg die de drooglucht aflegt over de mest zijn rookproeven gedaan. Dit gebeurde met een speciaal daarvoor bestemd rook-apparaat. Rookproeven zijn gedaan door rook op de **mestband** en in het luchtkanaal te blazen. De rook maakte dan zichtbaar hoe de drooglucht over de mest bewoog en hoe het contact van de drooglucht met de mest op de band was (zie figuur 1).



Figuur 1

3.2.2 Mestmonsters

Eens per week zijn tijdens het afdraaien van de mest in de stal mestmonsters genomen om het ds-gehalte van de mest na één week drogen te bepalen. Per afdeling werden vier monsters genomen. Over de hele breedte van de band werd om de meter mest verzameld. Aan het eind was er voor één monster ruim een halve emmer mest verzameld. Deze hoeveelheid werd fijngemaakt en vermengd. Daarna werd een monster met zo min mogelijk verontreinigingen van veren en dergelijke genomen.

Vervolgens werden de monsters gedurende minimaal 24 uur gedroogd in de droogstoof bij een temperatuur van ongeveer 105 °C, zodat al het water kon verdampen en alleen de droge stof overbleef. Door het droge gewicht te delen door het natte gewicht van de mest werd het ds-gehalte bepaald. Als genomen monsters eventueel niet direct in de droogstoof konden, gingen de monsters na inwegen in de diepvries.

3.2.3 Nachtmest

Er is nagegaan of er verschil was tussen het ds-gehalte van de **dagmest** en de nachtmest. Aan de hand van deze waarnemingen kon de mestdroging bij **Boleg** beter beoordeeld worden, omdat er bij dit systeem relatief minder mest op de band komt.

Op 13, 14 en 15 december is gedurende 48 uur de dag- en nachtmest van afdeling (**Boleg**) verzameld. De donkerperiode in de stal begon om 19.00 uur en eindigde om 3.00 uur. De lichtperiode was van 3.00 uur tot 19.00 uur. Tijdens de lichtperiode werd er gedurende 2 periodes van 8 uur mest opgevangen. Hierdoor ontstonden drie even lange opvangperiodes van acht uur, twee overdag en één 's nachts, waarin mest opgevangen is. De invloed van tussentijds indrogen werd zo weggenomen, omdat alle drie de monsters even lang in de stal hebben gelegen. Voor het verzamelen van de **dagmest** werd op twee plaatsen

een metalen bak onder het rooster op de **mestband** gezet. Deze bakken waren zo hoog dat er door passerende drooglucht nauwelijks tussentijdse droging optrad. Voor opvang van de nachtmest waren op twee plaatsen bakken onder de aanvliegplateaus en onder de roosters geplaatst. Na afloop werd van de hoeveelheid mest een monster genomen, dat werd gedroogd.

3.2.4 **Luchtpatroon**

Naar **verwachting** was het patroon waarmee de drooglucht over de **mestband** stroomt van groot belang voor droging. Een goede luchtstroom vlak over de mest is een eerste vereiste voor een goede droging. Daarom moeten botsingen van drooglucht en andere verstoringen van het luchtpatroon zo veel mogelijk voorkomen worden. Onderzocht is of het luchtpatroon invloed had op het ds-gehalte van de mest na een week drogen. Dit werd gedaan door ook bij **Boleg** een botsing van de drooglucht te creëren en te kijken of dit een negatief effect heeft op de droging van de bandmest. De botsing werd veroorzaakt door een gedeelte van de uitstroom-openingen aan de zijkant van de etages af te plakken. Deze uitstroom-openingen zijn gaten van 4 cm. doorsnede, aangebracht om de 12,5 cm. Door afplakken van de gaten kon de drooglucht niet door deze gaten weg. Bij twee van de acht banden waren de gaten gedurende drie weken afgeplakt. De andere banden bleven gewoon hetzelfde, zodat een vergelijking mogelijk was.

3.2.5 **Laagdikte**

Gedurende twee weken zijn bij afdeling 1,2 en 3 platen op de mestbanden gelegd, waarop de mest van één week werd opgevangen, gewogen en bemonsterd. Met het gewicht kon een schatting gemaakt worden van het percentage mest dat bij 70 procent rooster en **Boleg** op de banden terecht kwam. In afdeling 1 en 2 werden 4 platen neergelegd. In afdeling 3 waren dit er 16, in verband met de veranderingen aan de Veranda (zie ook paragraaf 3.2.8).

3.2.6 **Invloed temperatuur en RV buitenlucht**

Om de invloed van de buitentemperatuur en RV op de droging van de mest te bepalen is gedurende de hele onderzoeksperiode het ds-gehalte van de mest vergeleken met de temperatuur en RV van de buitenlucht gedurende de week van drogen. De temperatuur en RV werden bepaald met een thermohygrograaf. Over de periode dat de mest op de band lag, van woensdag tot woensdag, werd een gemiddelde T en RV berekend. Er is een ds-gehalte berekend over de weken dat de gemiddelde buitentemperatuur lager was dan 5°C. Tevens is een gemiddeld ds-gehalte berekend over de weken dat de gemiddelde buitentemperatuur hoger was dan 8°C. Over de totale periode is ook een gemiddeld ds-gehalte berekend. In bijlage 2 is een voorbeeld van een thermohyrogram opgenomen.

3.2.7 Aanpassingen aan de Veranda

Op 15 en 16 december heeft Vencomatic een aantal aanpassingen aangebracht aan de Veranda. Naast het veranderen van de hoeveelheid en de grootte van de beluchtingsgaatjes bij een aantal beluchtingskanalen (zie tabel 3), werden voor deze kanalen ook andere ophangbeugels gemonteerd, waarmee de hoogte en hoek van deze kanalen beter ingesteld kon worden. Gevolg was dat de drooglucht nu meer op de mest gericht kon worden. In afdeling 3 waren hierdoor 16 verschillende combinaties van hoogte, hoek en diameter/afstand gaatjes ontstaan.

Elk luchtkanaal (16 in de afdeling) had een eigen instelling. Deze 16 verschillende instellingen werden in 3 hoofdgroepen omvat en Veranda 1,2 en 3 genoemd.

De volgende drie instelling waren door de veranderingen ontstaan:

- de oude situatie alleen met een hogere druk in het luchtkanaal (= meer lucht/dier/uur);
- luchtkanalen met meer kleinere gaatjes die beter op de mest zijn gericht met een hogere druk in het luchtkanaal;
- luchtkanalen met dezelfde gaatjes als de eerste meetperiode, maar nu beter op de mest gericht en met een hogere druk in het luchtkanaal.

In plaats van over de hele lengte van de band mest te verzamelen zijn vanaf de verandering op 16 verschillende plaatsen kunststof platen op de **mestband** gelegd. Bij elke instelling werd één plaat gelegd. Na een week werd de mest van deze plaat verzameld. Van deze hoeveelheid mest werd een monster genomen dat werd gedroogd. Dezelfde platen werden tevens gebruikt om de laagdikte van de mest bij de verschillende systemen te bepalen.

In bijlage 3 is een beschrijving van de na de veranderingen ontstane situatie opgenomen.

3.3 Berekeningen

Voor het berekenen van de hoeveelheid lucht die over de mest wordt geblazen is gebruik gemaakt van formules (zie Kroodsma, Arkenbout en Stoffers, '85). Aan de hand van de gemeten druk in het geperforeerde beluchtingskanaal wordt de luchtsnelheid per seconde in één gaatje berekend. Met deze uitstroomsnelheid en de bijbehorende diameter van het gaatje kan de hoeveelheid uitgestroomde lucht per seconde berekend worden. Op deze manier wordt berekend hoeveel lucht er over de mest gaat.

Er is gebruik gemaakt van de volgende twee formules:

1. Luchtsnelheid in gaatje

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot p / \rho \cdot \zeta}, \text{ waarbij :}$$
$$v_0 = \text{snelheid in gaatje (m/s)}$$
$$p = \text{druk in het luchtkanaal (Pa)}$$
$$\rho = \text{dichtheid van de lucht (kg/m}^3\text{)}$$
$$\zeta = \text{weerstandscoefficient}$$

2. Hoeveelheid lucht die per seconde uit 1 gat komt

$Q_{\varnothing} = \frac{1}{4} * \Pi * D_{\varnothing}^2 * V_{\varnothing} * \varepsilon$, waarbij:
 $Q_{\varnothing}$ = debiet in het gaatje (m^3/s)
 $D_{\varnothing}$ = diameter van de gaatjes (m)
 ε = samentrekkingscoëfficiënt

De constanten uit deze formules zijn :

samentrekkingscoëfficiënt $\varepsilon = 0,72$
weerstandcoëfficiënt $f = 1,03$
dichtheid van de lucht $r = 1,2 \text{ kg/m}^3$

Een beperking bij het gebruik van deze formules is dat er uitgegaan wordt van praktijkstallen met lange geperforeerde kanalen. De afdelingen waarbij de formules nu zijn toegepast waren slechts 9 meter. Een andere beperking is dat de weerstandcoëfficiënt afhankelijk is van de doorsnede van het gat. Kroodsmā heeft gewerkt met gaatjes van 3 mm doorsnede. Een derde formule van Kroodsmā, waarmee het drukverlies over grote stallengtes berekend kan worden, werd bij deze berekeningen niet gebruikt, omdat de afdelingen waar gemeten is zo kort zijn dat er weinig of geen drukverlies op zal treden. Om eventueel drukverlies aan te tonen is op drie plaatsen in de luchtkanalen gemeten, namelijk vóór, midden en achter.

4. RESULTATEN

4.1 Uitgangssituatie

In tabel 1 staan de gegevens en meetresultaten van de drie systemen in de uitgangssituatie.

Tabel 1: de meetresultaten van de metingen bij de uitgangssituatie leeftijdsperiode van 34 t/m 38 weken.

	Boleg	70% rooster	Veranda
<i>Aantal dieren</i>	1100	824	412
<i>Aantal mestbanden</i>	8	6	4
<i>Breedte mestbanden (cm)</i>	88	80/128	114
<i>Beluchting van één kant</i>	*		
<i>Beiuchting van twee kanten</i>		*	*
<i>Buitenlucht (%)</i>	50	100	50
<i>Stallucht (%)</i>	50		50
<i>Vorm geperforeerd luchtkanaal</i>	rechthoek *	rond	vierkant**
<i>Diameter/afmeting luchtkanaal (cm)</i>	27,5x 7,5	27,5x7,5	12,5x9,0
<i>Onderlinge afstand gaatjes (cm)</i>	15	10	16,7
<i>Diameter gaatjes (mm)</i>	7,5	7,0	6,0
<i>Aantal dieren per m² mestband</i>	18,6	14,1	12,5
<i>Luchthoeveeheid (m³/dier/uur)</i>	1,1	1,9	1,0
<i>Luchtsnelheid drooglucht (m/s)</i>	26,6	15,7	14,7
<i>Druk in luchtkanaal (Pa)</i>	437,5	153,9	133,8
<i>Temperatuur drooglucht (°C)</i>	19,3	22,8	24,9
<i>RV drooglucht (%)</i>	53,8	43,9	41,1
<i>Luchthoeveelheid (m³/m² band/uur)</i>	19,7	27,1	12,3

. Met afgeronde hoeken

** Met één schuine kant

In tabel 2 staan de droge stof percentages van de **bandmest** bij de verschillende systemen vóór de veranderingen aan de Veranda én bij verschillende buitentemperaturen.

De buitentemperatuur is opgesplitst in lager dan 5°C en hoger dan 8°C.

Tabel 2: het ds-gehalte van de mest voor de veranderingen bij de Veranda en bij verschillende buitentemperaturen.

	Boleg	70% rooster	Veranda
<i>ds-gehalte met mestmonsters (%)</i>	<i>60,3</i>	<i>55,3</i>	<i>48,8</i>
<i>ds-gehalte bij $T_{\text{buiten}} > 8^{\circ}\text{C}$</i>	<i>59,8</i>	<i>53,3</i>	<i>48,7</i>
<i>ds-gehalte bij $T_{\text{buiten}} < 5^{\circ}\text{C}$</i>	<i>57,7</i>	<i>58,6</i>	<i>59,9</i>

De RV **buiten** was gedurende de hele proefperiode ongeveer gelijk en wel gemiddeld 86%.

Dat bij **Boleg** de mest droger werd kan ook te maken hebben met hoe de dieren de verschillende systemen gebruiken. Bij **Boleg** en 70 procent rooster kwam een gedeelte van de mest in het strooisel terecht, zodat de laagdikte van de mest op de band af zal wijken van die van de Veranda. Dit omdat bij de Veranda alle mest op de band terecht kwam. In tabel 3 staat de hoeveelheid mest (kg), die per week per dier op de mestbanden kwam. Tevens staat in deze tabel weergegeven welk percentage van de totale hoeveelheid geproduceerde mest bij de verschillende systemen op de banden kwam.

Tabel 3: de hoeveelheid mest die in een week per dier op de mestband terecht kwam en het percentage van de totale hoeveelheid dat op de band terecht kwam.

	kg mest/dier/week op de mestband	% van de tot. hoeveelheid	kg. mest per m² band	% van de tot. hoev.
<i>Boleg</i>	<i>0,350</i>	<i>60</i>	<i>6,5</i>	<i>89</i>
<i>70% rooster</i>	<i>0,489</i>	<i>84</i>	<i>6,9</i>	<i>95</i>
<i>Veranda</i>	<i>0,581</i>	<i>100</i>	<i>7,3</i>	<i>100</i>

Bij **Boleg** kwam vooral 's nachts mest in het strooisel terecht, omdat er veel dieren op de aanvliegplateau's overnachten. In tabel 4 worden de droge stof percentages van verse **dagmest** en verse nachtmest met elkaar vergeleken. Over een heel etmaal gezien is de nachtmest niet droger dan de **dagmest**.

Tabel 4: het droge stof percentage van verse dagmest en verse nachtmest bij het Boleg-systeem.

		ds-gehalte (%)
<i>ds-gehalte verse nachtmest</i>	<i>(19.00 - 03.00 uur)</i>	27,5
<i>ds-gehalte verse dagmest</i>	<i>(03.00 - 11.00 uur)</i>	26,8
<i>ds-gehalte verse dagmest</i>	<i>(11.00 - 19.00 uur)</i>	29,2

Uit rookproeven bleek dat bij Boleg de oorzaak van het beter drogen gezocht moet worden bij het luchtpatroon. Bij Boleg werd de lucht vanuit één centraal geperforeerd luchtkanaal over de mest geblazen. De lucht rolde gelijkmatig over de mest op de mestband, botste aan het andere eind tegen de zijkant en steeg op. Over de volle mestbandbreedte waren de condities goed om voldoende vocht op te nemen. Bij het systeem met de 70 procent roostervloer werd de drooglucht vanaf twee kanten over de mestbanden gestuwd. Hierdoor botste de lucht boven de band, zodat deze ging dwarrelen en opsteeg. Er was dus geen gelijkmatige verdeling van drooglucht over de mestband. Het luchtpatroon was onrustig en minder duidelijk als bij afd.1. De lucht botste niet midden boven de band, maar iets uit het midden. Dit werd veroorzaakt door een ongelijke druk in de verschillende kanalen. Het beluchtungskanaal bij Veranda is aan de bovenkant schuin, waardoor de lucht die uit de gaatjes komt niet helemaal horizontaal, maar iets schuin omhoog werd geblazen. Hierdoor was het voor de lucht niet goed mogelijk vocht uit de mest op te nemen. Omdat ook bij de Veranda de lucht van twee kanten over de band werd geblazen, botste de lucht, waardoor verstoring van het luchtpatroon en dus dwarreling ontstond. In tegenstelling tot de situatie in afdeling 2 botste de lucht bij dit systeem wél midden boven de band, waardoor de lucht in het midden van de kooi opsteeg.

4.2 Aangepaste situatie

In tabel 5 staan de meetresultaten van de drie typen beluchting die bij de Veranda ontstonden na veranderingen.

Tabel 5: de meetresultaten van de drie typen beluchting die bij de Veranda werden onderzocht in de leeftijdsperiode van 39 t/m 36 weken.

	Veranda 1	Veranda 2	Veranda 3
<i>Onderlinge afstand gaatjes (cm)</i>	16,7	10	16,7
<i>Diameter gaatjes (mm)</i>	6	4	6
<i>Hoek luchtkanaal veranderd</i>	nee	ja	ja
<i>Druk in luchtkanaal (Pa)</i>	270	270	270
<i>Luchthoeveelheid (m³/dier/uur)</i>	51,4	1,0	1,4
<i>Luchtsnelheid (m/s)</i>	20,9	20,9	20,9
<i>Luchthoeveelheid (m³/m² mestband/uur)</i>	16,8	11,5	16,8

In tabel 6 staan de bijbehorende droge stof percentages van de mest op de banden bij de drie typen beluchting bij Veranda én bij de twee andere systemen in de leeftijdsperiode van 39 t/m 46 weken. In bijlage 4 is een grafiek met het verloop van de ds-gehaltenes gedurende het onderzoek bijgevoegd.

Tabel 6: het ds-gehalte bij de drie typen beluchting bij Veranda en bij de beide andere systemen in de leeftijdsperiode van 39 t/m 46 weken.

	ds-gehalte (%)
Boleg	59,0
70% rooster	59,0
Veranda, gemiddeld na verandering	61,4
Veranda, oorspronkelijke instelling (1)	53,0
Veranda, meer op mest gericht + meer/kleiner gaatjes (2)	58,7
Veranda, meer op mest gericht met oorspronkelijk gaatjes (3)	65,7

Uit rookproeven bleek ook dat bij de kanalen waarbij de drooglucht meer op de band was gericht de drooglucht nu meer over de mest rolde. Be lucht had zo meer kans het vocht uit de mest op te nemen

5. DISCUSSIE

In afdeling 1, het **Boleg** systeem, werd in de uitgangssituatie $1,1\text{ m}^3$ lucht per dier per uur over de mest geblazen ofwel $19,7\text{ m}^3$ per uur per m mestband. De mest werd ingedroogd tot 60,3 procent drogestof. Dit was het hoogste ds-gehalte van de drie afdelingen. Een mogelijke verklaring hiervoor is het luchtpatroon. Bij **Boleg** werd de lucht van één kant af over de mest geblazen en de lucht rolde over de gehele breedte van de **mestband** goed over de mest. Verder was de snelheid van de drooglucht bij dit systeem met $26,6\text{ m/s}$ veruit het hoogst, zodat de volle breedte van de band (88 cm) makkelijk belucht kon worden.

Bij de 70 procent rooster in afdeling 2 werd met $1,9\text{ m}^2/\text{dier/uur}$ ofwel $27,1\text{ m}^3/\text{m}^2$ **mestband/uur**, van de drie systemen de meeste lucht over de mest gestuwd. Met deze luchthoeveelheid werd een drogestofgehalte van 55,3 procent gehaald. De luchtsnelheid was met $15,7\text{ m/s}$ een stuk lager dan bij afdeling 1 en de lucht bestreek niet de volle breedte van de band (114 cm). Gezien de grote hoeveelheid drooglucht, met een lage RV en hoge temperatuur, zou een betere droging verwacht kunnen worden. Een verklaring voor het tegenvallende ds-gehalte is mogelijk de lage luchtsnelheid en daarnaast was het luchtpatroon niet optimaal. Bij tweezijdig beluchten kan het luchtpatroon worden verstoord door botsing van de lucht.

Bij Veranda in afdeling 3 werd per dier per uur $1,0\text{ m}^3$ lucht over de mest geblazen, ofwel $12,3\text{ m}^3$ per m^2 **mestband** per uur. Met deze lucht werd in de uitgangsperiode een ds-gehalte van 48,8 procent gehaald. Waarschijnlijk was deze slechte droging te wijten aan het slechte patroon van de drooglucht. Er was weinig contact tussen drooglucht en mest, omdat de lucht niet op de mest gericht was maar schuin omhoog blies. Daar kwam nog bij dat de mestbanden van twee kanten belucht werden, zodat ook bij dit systeem een dwarreling ontstond door de botsing van de lucht midden boven de band. Dit betekende dus een extra verstoring van het luchtpatroon. In de periode van week 34 t/m 38 was bij de luchtmengkast geen regelklep aanwezig, waardoor na het opwarmen meer temperatuurspieken ontstonden. In week 39 is een regelklep geïnstalleerd en daarna was de temperatuur vrij constant.

De hoeveelheid lucht per m^2 **mestband** was bij 70 procent rooster met 27,1 m het grootst. Bij **Boleg** was dit 19,7 m en bij de Veranda $12,3\text{ m}^3$. De slechtere droging in de uitgangssituatie zou dus ook gedeeltelijk veroorzaakt kunnen zijn door de kleinere luchthoeveelheid bij Veranda. Het slechtere patroon bij 70 procent rooster werd gedeeltelijk gecompenseerd door de grote hoeveelheid lucht die over de mest ging.

Ná de veranderingen aan de drogingskanalen was de mestdroging bij de Veranda enorm verbeterd.

Bij de Veranda met de oorspronkelijke instellingen waarbij door een hogere druk meer lucht over de **mestband** werd geblazen was een kleine verbetering in droging zichtbaar. Het ds-gehalte steeg van 48,8 naar 53,0 procent. Deze betere droging kan verklaard worden door de grotere hoeveelheid lucht die over de band werd geblazen door de hogere druk, namelijk 1,4 i.p.v. $1,0\text{ m}^3/\text{dier/uur}$ ofwel $16,8\text{ m}^3/\text{m}^2$ **mestband** i.p.v. 12,3. Meer lucht bij hetzelfde luchtpatroon geeft dus een hoger ds-gehalte.

De Veranda met méér én kleinere gaatjes, beter op de mest gericht, droogde ook beter. Hier steeg het ds-gehalte van 48,8 naar 58,7 procent. De richting van de lucht blijkt hier dus van groot belang te zijn, omdat er geen verschil is in de hoeveelheid lucht die over de mest gaat voor en na de verandering. Bij beide situaties werd er namelijk evenveel **lucht/dier/uur** en **lucht/m mestband** over de mest geblazen. De betere droging is dus volledig veroorzaakt door een beter luchtpatroon.

Het hoogste ds-gehalte is gehaald bij de Veranda met dezelfde gaatjes als voorheen, alleen met een beter luchtpatroon. Het ds-gehalte is hier gestegen naar 65,7 procent.

Dat dit het beste resultaat geeft is te verklaren door het betere luchtpatroon en de grotere hoeveelheid lucht die bij Veranda 3 over de mest wordt geblazen. Bij deze instelling werd na verandering $1,4 \text{ m}^3 \text{dier/uur}$ ofwel $16,8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{mestband}$ aangevoerd.

In de periode dat de resultaten zijn verzameld betreffende de veranderingen aan het mestdroogstelsel bij Veranda, waren de droogomstandigheden vrij gunstig. In deze periode had de mest bij het stelsel met 70 procent roostervloer een droge stof percentage van 59 procent.

De goede droging bij **Boleg** over de hele proefperiode kon naast het goed uitziende luchtpatroon meerdere oorzaken hebben. Als eerste was er de hoeveelheid mest per dier die bij **Boleg** en 70 procent rooster in het strooisel en dus niet op de mestbanden terecht kwam. Mest die niet op de band kwam hoefde ook niet gedroogd te worden. Uit de resultaten bleek dat, als we ervan uitgingen dat de dieren in alle afdelingen evenveel mest produceerden én bij de Veranda 100 procent van de geproduceerde mest op de band viel, bij de afdeling met 70 procent rooster 84 procent van de geproduceerde mest op de band viel en bij **Boleg** 60 procent. Dat bij **Boleg** de minste mest op de band kwam voldoet aan de verwachtingen, omdat de **Boleg** voor ongeveer 40 procent uit strooiselruimte bestond en de dieren zich 's nachts in grote aantallen op de aanvliegplateau's boven het strooisel bevonden. Bij 70 procent rooster zaten 's nacht alle dieren op het rooster, zodat alle nachtmest op de band kwam.

Als deze hoeveelheid mest per dier per week vertaald wordt naar laagdikte moet de **dier-bezetting per $\text{m}^2 \text{mestband}$** worden meegenomen. Als de laagdikte bekeken wordt aan de hand van de kilo's mest per $\text{m}^2 \text{mestband}$ en we stellen de laagdikte bij de Veranda 100 procent (alle mest komt hier op de band), is de dikte van de laag na één week bij 70 procent rooster 95 procent en bij **Boleg** 90 procent. Dit komt ook overeen met de berekeningen van de laagdikte aan de hand van de hoeveelheid mest per dier op de band en bijbehorende bezetting per $\text{m}^2 \text{mestband}$. Deze dierbezetting is bij **Boleg** 1,5 keer zo groot als bij de Veranda, wat dus betekent dat de laag mest bij de **Boleg** ongeveer 10 procent dunner zou zijn. Bij 70 procent rooster is de dierbezetting 1,1 maal die van de Veranda. Als 84 procent van de mest op de band komt zal de laag mest ongeveer 7 procent dunner zijn als bij Veranda. Deze berekende waarde van de laagdikte komt dus aardig overeen met de cijfers over de hoeveelheid mest per $\text{m}^2 \text{mestband}$. De verschillen in laagdikte tussen de drie afdelingen waren dus niet groot en de invloed van deze laagdikte op het behaalde

ds-gehalte zal daarom minimaal zijn geweest. **Normaal** droogt een dunnere laag beter dan een dikke (Van Beek, 1994).

Het niet op de band komen van de nachtmest zou ook een oorzaak geweest kunnen zijn van de goede droging bij **Boleg**. In tegenstelling tot Veranda en 70 procent rooster, kwam bij **Boleg** lang niet alle nachtmest op de band. De aanvliegplateau's bij **Boleg** zaten 's nachts helemaal vol, zodat de nachtmest van deze dieren in het strooisel in plaats van op de band kwam. Wanneer de nachtmest natter zou zijn dan de **dagmest**, dan zou **Boleg** drogere mest op de band krijgen. Dit zou het droge stof gehalte na een week drogen gunstig beïnvloeden. Uit onderzoek is echter gebleken dat deze nachtmest niet natter was als **dagmest**. De mest die gedurende de lichtperiode geproduceerd werd had hetzelfde ds-% als de mest van de nachtperiode.

De mest die in de 1^e helft van de lichtperiode werd geproduceerd, was droger dan de mest uit de 2^e helft van de lichtperiode. In de 1^e helft, van 3.00 tot 11.00 uur hadden de dieren geen water en voer tot hun beschikking.

Om de invloed van de buitentemperatuur op de droging te beoordelen is over de hele periode het verloop van buitentemperatuur en ds-gehalte van de mest naast elkaar gezet. Bij een **opdeling** van de gemiddelde buitentemperatuur in lager dan 5°C en hoger dan 8°C is het volgende gebleken. Bij een lage buitentemperatuur moeten de luchtmengkasten meer verwarmen om de ingestelde temperatuur te bereiken. Als lucht opgewarmd wordt stijgt het vocht opneembaar vermogen van deze lucht. Hoe verder de lucht dus opgewarmd wordt, hoe meer vocht de lucht op kan nemen. Bij Veranda en 70 procent rooster is de lucht over eenzelfde gebied opgewarmd, terwijl de opwarming bij **Boleg** niet meer dan 1 0°C is geweest. De lucht heeft bij Veranda en 70 procent rooster meer vocht op kunnen nemen, wat te zien was aan de betere droogresultaten. Bij **Boleg** kon de lucht in de periode dat de buitentemperatuur lager was dan 5°C ongeveer evenveel vocht opnemen als in de periode dat de buitentemperatuur boven de 8°C was.

De poging het luchtpatroon te verstoren bij **Boleg** heeft er niet toe geleid dat er effect was op het droge stof gehalte van de mest. Er was geen verschil zichtbaar tussen het ds-gehalte van de banden met afgeplakte uitstroom-openingen en die met niet afgeplakte gaten.

6. CONCLUSIES

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

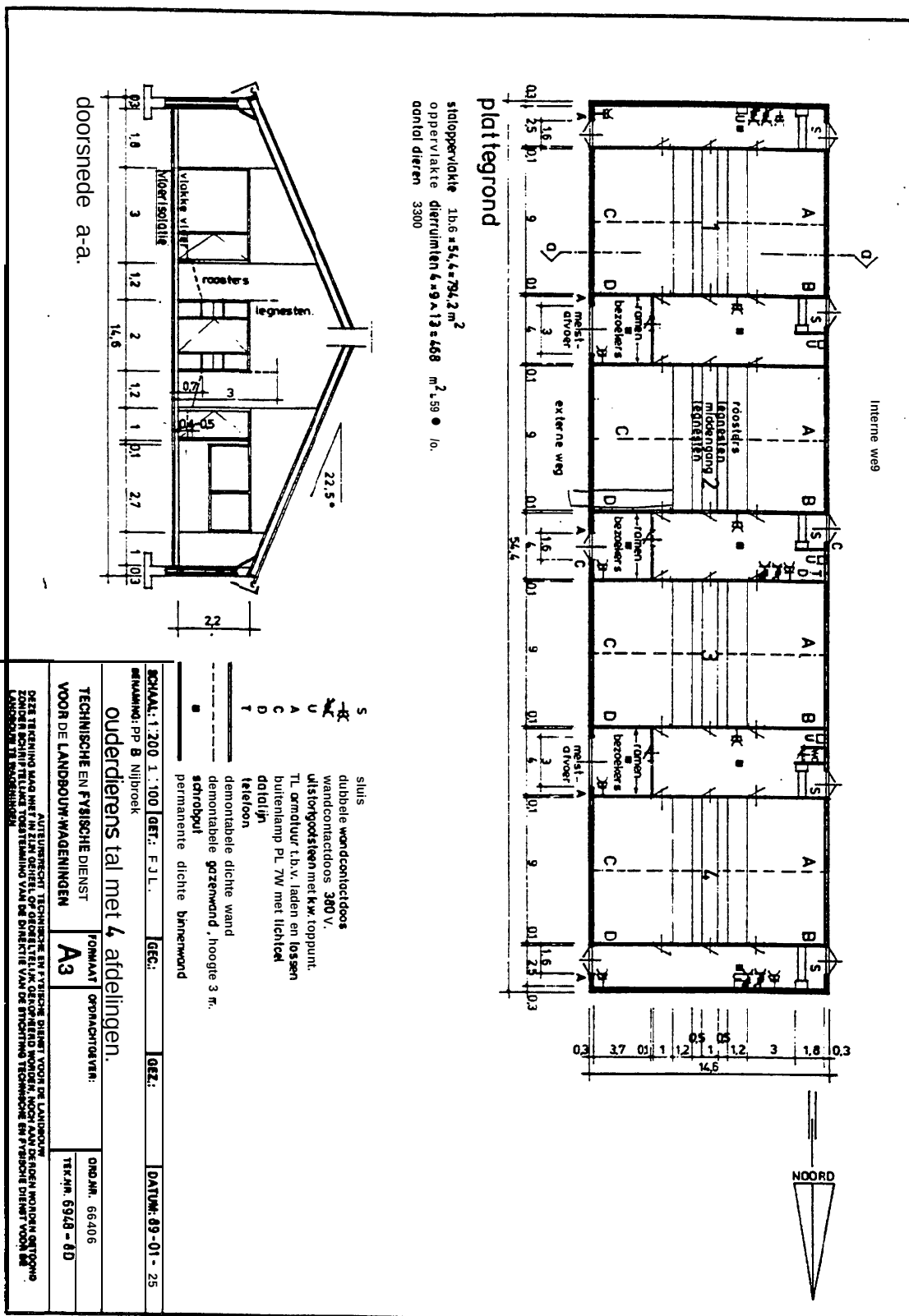
Wordt bij huisvestingssystemen voor vleeskuikenouderdieren de mest op mestbanden gedroogd en éénmaal per week uit de stal verwijderd, dan zijn er een aantal voorwaarden die van belang zijn voor een goede droging van de mest op de banden:

- De richting waarmee de drooglucht over de mest gaat is van grote invloed op het te behalende ds-gehalte. De drooglucht dient op de mest gericht te zijn om zo voldoende contact met de mest op de band te krijgen.
- Een grotere hoeveelheid lucht over de mest stuwen geeft een hoger droge stof gehalte van de mest.
- Bij een lagere buitentemperatuur zal, bij gebruik van een luchtmengkast met verwarming, een betere droging optreden. De reden hiervoor is dat de drooglucht bij lagere buitentemperaturen over een groter gebied opgewarmd moeten worden, waardoor de RV van de drooglucht zal dalen en het vochtopnemend vermogen ervan zal stijgen.
- Mestbandbeluchting vanaf één kant van de mestband voldoet net zo goed als beluchting van twee kanten. De snelheid van de drooglucht dient bij beluchting vanaf één kant wel groot genoeg te zijn om de volle breedte van de mestband te kunnen beluchten. Voordelen van beluchting van één kant zijn een gelijkmatigere luchtverdeling en een eenvoudiger beluchtingssysteem.
- Temperatuur en RV van de drooglucht beïnvloeden de droging, maar de invloed van het patroon van de drooglucht blijkt in vergelijking een grotere invloed te hebben op de droging van de mest op de band. Drooglucht met een hogere temperatuur en lagere RV droogt goed, maar het verwarmen van deze drooglucht kost veel geld.

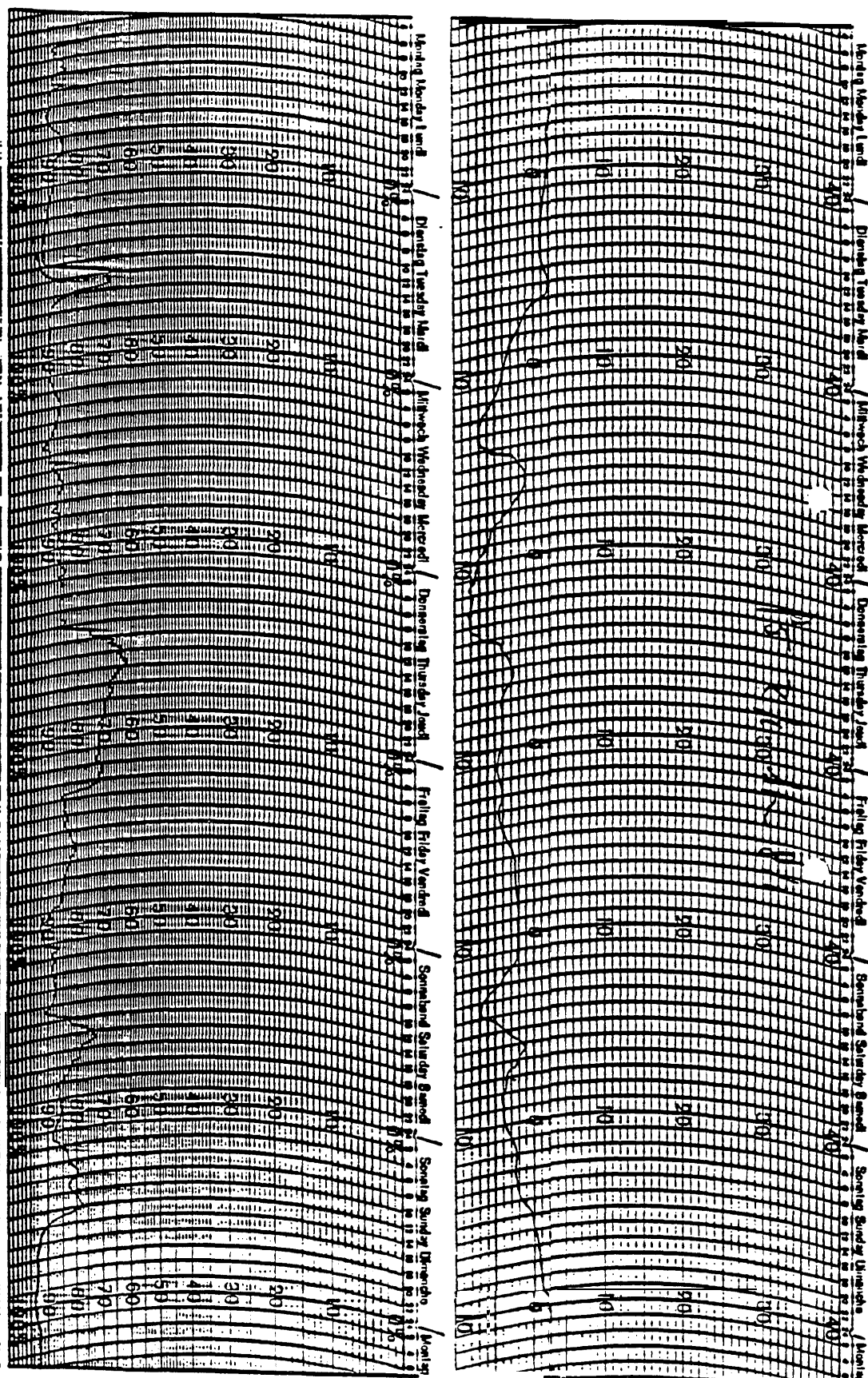
LITERATUURLIJST

- Arkenbout, J.,W. Kroodsmā en J.A. Stoffers, 1985;
New system for **drying poultry manure** in **belt** batteries.
IMAG research report 85-1.
- Beek, G.van, 1994;
Tunneldrogers voor leghennenmest, droogtijden en kosten.
Spelderholt uitgave 618, pag. 15-35.
- Beeking, F. en W. Hiskemuller, 1992;
Strooisel- en bandmest: hoe droger, hoe beter.
Pluimveehouderij 29, pag. 16-17.
- Evers, E., 1993;
Drogen gaat steeds beter.
Pluimveehouderij 41, pag. 14-16.
- Groot, Severt M., 1993;
Met dubbellucht minimaal 55 procent droge stof.
Pluimveehouderij 41, pag. 18-19.
- Lamers, J., 1993;
Drogen van mest in scharrelstal goed mogelijk.
Agrarisch Dagblad, 27 februari.
- Nederhoed, P., 1989;
Helder rapporteren.
Handleiding voor het schrijven van rapporten scripties, nota's
en artikelen in wetenschap en techniek, 4^e druk.
- N.N., 1991;
Vergelijking van systemen voor het drogen van leghennenmest.
IKC Veehouderij, Afdeling Pluimveehouderij, Uitgave 20.
- N.N., 1992;
Droge mest nu al voordeliger dan natte mest.
UTD-Journaal **no.1**.
- Reuvekamp, B.F.J., 1993:
Kanalen met gaatjes drogen beter dan waaiers.
Pluimveehouderij 21, pag. 20-21.

PP-uitgave no.31, juni 1995



Bijlage 2: Thermohyogram



Bijlage 3: Veranderingen aan de Veranda

Aangebrachte wijzigingen betreffende de beluchtungskokers van het verandasysteem op het Spelderholt

Op 15/16-12-1994 zijn de ophangbeugels van de meeste beluchtungskokers vervangen. Het doel hiervan is om uit te zoeken met welke koker instelling de beste mestdrogingsresultaten behaald kunnen worden. Tevens zijn voor dit onderzoek een deel van de gaatjes veranderd qua grootte en onderlinge afstand. De kokers zijn op verschillende hoogtes boven de mestband gehangen en de luchtuitblaashoek zal de komende weken gevarieerd worden. Voor de d.s. bepaling van de mest worden de komende weken iedere keer bij het mestafdraaien 16 mestmonsters genomen (1 bij iedere verschillende kokerinstelling).

**** situatieschets gaatjeshoogte boven mestband + d.s. mest ****

