

IMAG - nota 392

AMMONIAKEMISSIE TIJDENS  
HET DROGEN VAN  
KIPPEMEST

ING. W. GOOSSENS  
NISTELRODE  
APRIL 1988

## 1. Inleiding.

Een goede oplossing voor het probleem van het mestoverschot van pluimveemest is deze mest te drogen tot een produkt met  $\pm 90\%$  droge stof. Dit eindprodukt is gemakkelijk op te slaan, te transporteren en ook te exporteren. Gedroogde pluimveemest is een waardevolle natuurlijke meststof en kan op dezelfde wijze als kunstmest worden aangewend op landbouwgronden.

Bij drogen van pluimveemest komt evenwel normaal gesproken veel  $\text{NH}_3$  vrij. Bij een dergelijke verwerking dient daarom te worden voorzien in een intensieve luchtbehandeling. Dit is nodig om te kunnen voldoen aan de normen die aan een bedrijfsmatige verwerking uit milieuhygiënisch oogpunt worden gesteld.

Uit onderzoek is gebleken, dat de  $\text{NH}_3$ -uitstoot belangrijk kan worden gereduceerd indien de pluimveemest zo kort mogelijk na het uitscheiden geforceerd wordt gedroogd.  $\text{NH}_3$  ontstaat namelijk door microbiologische omzettingen van stikstofverbindingen in de verse mest. Door snelle droging wordt dit proces afgeremd. Deze aanpak is praktisch alleen mogelijk bij bandmest van leghennen.

Stegra Machinebouw b.v. heeft een methode ontwikkeld om geforceerd gedroogde bandmest met een droge stofgehalte van  $\pm 50\%$  op een eenvoudige wijze te drogen <sup>①</sup> tot een eindprodukt met  $\pm 85\%$  droge stof.

De praktische toepasbaarheid is in belangrijke mate afhankelijk van de omvang van de hoeveelheid  $\text{NH}_3$ , die daarbij vrijkomt.

## 2. Doel van het onderzoek.

Het vaststellen van de hoeveelheid  $\text{NH}_3$ , die vrijkomt bij het vormgeven en drogen van geforceerd gedroogde bandmest van leghennen volgens het systeem van Stegra Machinebouw b.v.

## 3. Omschrijving droogmethode Stegra b.v.

Geforceerd gedroogde bandmest van leghennen met een droge stofgehalte van minimaal  $50\%$  wordt ingevoerd in een mestpers. Deze perst de mest tot strengen met <sup>②</sup> een doorsnede van  $\pm 1$  cm. Deze strengen worden opgeslagen in droogkist(en). In deze "kist" wordt het materiaal gedroogd met buitenlucht, die wordt voorverwarmd tot een temperatuur van  $30^\circ\text{C}$ .

De mest kan daarna door hakselen en verdere behandeling in de gewenste eindvorm worden gebracht.

## 4. Beschrijving van het onderzoek.

De aangevoerde mest wordt in de mestpers gebracht, die zodanig is opgesteld, dat de strengen onmiddellijk in de droogkist vallen en gelijkmatig over de roosters worden verdeeld. Via een ventilator wordt buitenlucht, die door een heater is voorverwarmd door de droogkist gevoerd. Het geheel is met plastic van de buitenlucht afgesloten. Op deze plastic omhulling is een plastic pijp aangesloten, waardoor de gebruikte drooglucht wordt afgevoerd. In deze pijp worden metingen verricht met betrekking tot het luchtdebiet en het ammoniakgehalte van de afgassen (zie voor opstelling bijlage 1).

Gedurende het droogproces worden regelmatig bepaald:

- het luchtdebiet
- de afgastemperatuur
- de relatieve vochtigheid
- het droge stofgehalte
- het NH<sub>3</sub>-gehalte in de afgassen.

De temperatuur van de ingaande lucht en de omgevingstemperatuur worden continu geregistreerd.

Representatieve mengmonsters van het uitgangsmateriaal en het eindprodukt zijn bij het CCL onderzocht op:

- droge stofgehalte
- N-Kj en N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

## 5. Materialen.

### **Pluinveemest**

De gebruikte mest is afkomstig van het bedrijf van Van Asseldonk uit Boekel (N.Br.). Het betreft mest van leghennen (code L.S.L.) in een leeftijd van ongeveer 65 weken, gevoerd met voer van LLTB IJsselsteijn (samenstelling zie bijlage 2).

De mest wordt éénmaal per week uit de stal op een voordroogband gedraaid en gedroogd tot ongeveer 60% droge stof. Voor het drogen wordt buitenlucht gebruikt, die via een warmtewisselaar door stallucht is opgewarmd. Als de buitentemperatuur lager dan 3°C is wordt de lucht bijverwarmd. Indien de buitentemperatuur hoger is dan 15°C wordt deze rechtstreeks gebruikt. De bij dit onderzoek gebruikte mest bevatte echter slechts 46% droge stof.

### **Mestpers**

Een beschrijving van de mestpers is weergegeven op bijlage 3.

De langwerpige strengen voorkomen inzakken van de mest tijdens het drogen.

### **"Droogkist"**

De afmetingen van de kist zijn: breed 2 m; lang 2 m; hoog 0,40 m. De bodem van de kist bestaat uit een stalen rooster. Via dit rooster wordt drooglucht door de kist geblazen.

### **Ventilator**

De capaciteit van de ventilator is 3800 m<sup>3</sup>/lucht/h. De ventilator stuwt de drooglucht, die met een heater is voorverwarmd, door de droogkist.

### **Meetapparatuur**

- Pitot-buis; Dwyer, control gages
- Windsnelheidsmeter; Fa. Bakker & Co
- Schuine buis manometer; Durablock manometer, max. 690 kPa
- RV-meter; Novasina, jel 20
- Recorder; Philips PM 9832 multipoint recorder.

## 6. Resultaten.

De belangrijkste resultaten alsmede de stikstofbalans zijn weergegeven op de volgende bladzijde.

De ammoniakconcentratie in de afgassen is bepaald met behulp van Drägerbuisjes. Op basis hiervan is de hoeveelheid NH<sub>3</sub> berekend, die uit één ton kippemest (46% dr.st.) is ontweken.

De droge stofgehalten, die in de tabel zijn vermeld, hebben, wat de begin- en eindsituatie betreft, betrekking op goede mengmonsters. De monsters, na droging van 2,5 uur en 19,5 uur, zijn genomen uit de bovenste laag van het bed.

Aangezien uit de eindbemonstering is gebleken, dat geen goede homogene droging had plaatsgevonden, geven deze resultaten geen goed beeld van het totale droogproces.

De eindbemonstering gaf het volgende resultaat:

onder in de kist : 82,1% D.S.  
 midden in de kist : 60,5% D.S.  
 boven in de kist : 54,0% D.S.

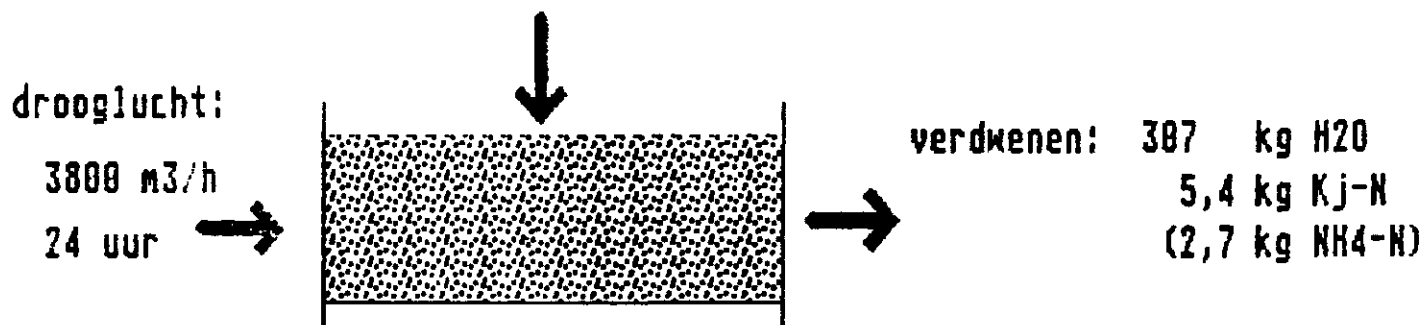
De stikstofbalans is berekend op basis van de samenstelling van het uitgangsmateriaal en het eindprodukt. De betrokken analyses zijn verricht door het C.C.L. De resultaten van deze analyses zijn weergegeven op bijlage 4.

Meetstaat droogproef kippemest

droogtijd (uren)	luchtdebiet (m <sup>3</sup> /h)	m <sup>3</sup> cumm.	ammoniak in afgas (mg/m <sup>3</sup> )	g NH <sub>3</sub> /ton mest	DS %
0	0	0	55	0	46,6
0,5	-	-	-	-	-
0,8	3700	2960	45	104	-
1,5	3794	5616	40	207	-
2,5	3994	9610	30	324	53,4
3,75	-	-	30	-	-
8,0	3710	30015	20	820	-
19,5	3792	73623	5	1245	57,4
21,5	3965	81553	5	1284	-
23,0	3899	87401	5	1312	-
24,0	3768	91169	5	1331	66,5

## Stikstof-balans

uitgangsmateriaal: 1027 kg kippemest  
 478 kg droge stof  
 25,1 kg Kj-N  
 (4,9 kg NH<sub>4</sub>-N)



eindprodukt: 720 kg kippemest  
 478 kg droge stof  
 19,7 kg Kj-N  
 (2,2 kg NH<sub>4</sub>-N)

## 7. Bespreking van de resultaten.

Het droge stofgehalte van de bandmest, die voor het onderzoek werd aangeleverd, bleek lager (46,6%) dan tevoren was afgesproken. Geleverd zou worden geforceerd gedroogde bandmest met een droge stofgehalte van 50-60%. Na 24 uur drogen werd niet het gewenste droge stofgehalte van 85% bereikt, maar slechts 67%. Het is jammer, dat geen gelegenheid bestond het droogproces door te zetten totdat genoemd droge stofgehalte van 85% was verkregen.

Er blijkt een groot verschil te bestaan tussen de hoeveelheid ontweken NH<sub>3</sub>, die kan worden berekend uit de NH<sub>3</sub>-metingen in de afgassen (1,1 kg NH-N/ton mest) en de hoeveelheid "verdwenen" ammoniak, die uit de analyse van het begin en het eindmonster kan worden berekend (2,6 kg NH-N/ton mest). Het verschil kan te wijten zijn aan onnauwkeurigheid van de metingen van de Drägerbuisjes op zich, van de debietmetingen alsmede aan enige lekkage tijdens de proef.

Opvallend is echter, dat bovendien een belangrijke hoeveelheid N-Kj is "verdwenen". Kennelijk is de microbiologische omzetting van N uit andere verbindingen in NH<sub>3</sub> bij de daarvoor gunstige temperatuur van 30°C in snel tempo doorgegaan. Het verschil tussen beide berekeningen van de NH<sub>3</sub>-emissie wordt daardoor nog aanzienlijk groter.

Tenslotte kan worden opgemerkt, dat de NH<sub>3</sub>-gehalten van de afgassen op basis van de metingen met de Drägerbuisjes niet opzienbarend hoog zijn. Door de grote hoeveelheid doorgevoerde drooglucht is de concentratie van NH<sub>3</sub> beperkt gebleven. De totale ammoniak-vracht is echter ook op basis van de "Drägermetingen" groot.

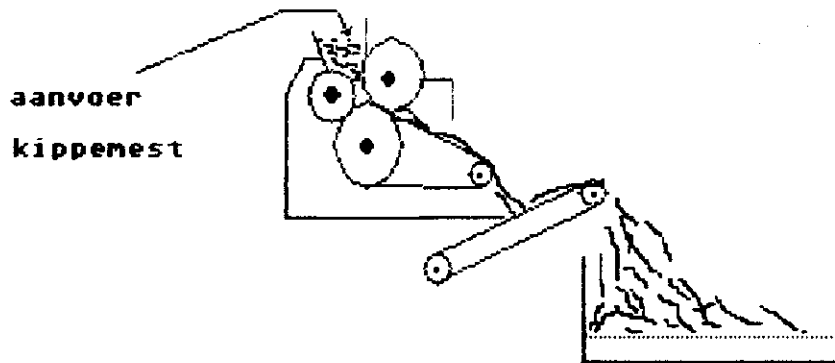
Nauwkeuriger metingen zullen -gelet op de resultaten die de opgestelde massa-balans geeft- waarschijnlijk veel ongunstiger uitvallen. Voorts lijkt de conclusie gerechtvaardigd, dat het drogen niet zodanig "snel" geschiedt dat de microbiologische omzetting van stikstofverbindingen in NH<sub>3</sub> in sterke mate wordt afgeremd.

## 8. Conclusie.

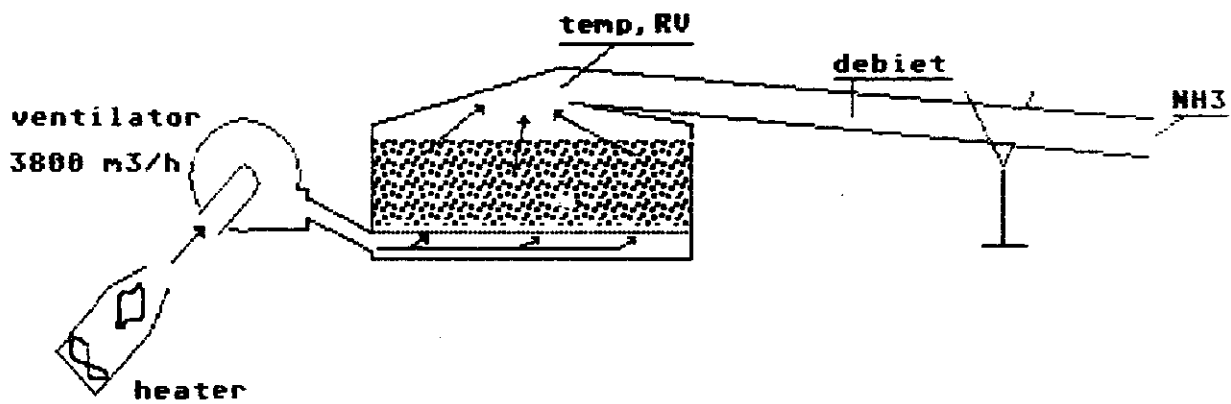
Ten gevolge van de lage temperatuur van de drooglucht zijn extreem grote hoeveelheden drooglucht nodig ( $\pm 90.000$  m<sup>3</sup> lucht/ton). De concentratie van ammoniak en geurcomponenten is daardoor in de drooglucht niet hoog (gem. 32 mg NH<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>). De totale ammoniakvracht is echter wel groot. Bij toepassing van het Stegra-droog-systeem -zoals beproefd in Nistelrode- kan gelet op de vrijkomende hoeveelheid NH<sub>3</sub> niet worden volstaan met een eenvoudige luchtbehandeling.

Juni 1988.  
SMP\PLUIMVEE

Persen van de strengen gedurende 30 minuten.



Drogen van de strengen gedurende 24 uur



- 7 -



LLT.B. Ysselsteyn



*Bijlage 2*

Voersamenstelling

-----  
LEGV. EXTRA 4/2. + ROOD

LSL leghennen.

-----  
Volledig diervoeder voor alle legkippen.  
Naast dit voeder geen schelpengrit voeren.  
Toegevoegd: 7500 I.E. vit. A., 1500 I.E. vit. D3  
10 I.E. vit E. per kg. en 4 p.p.m. Koper (Cu).  
(Houdbaar tot 3 mnd. na produktiedatum).  
Met Canthaxanthin.

-----  
E. min 156.0 gr/kg      AS max 150.1 gr/kg  
Rvet min 96.4 gr/kg      RC max 54.7 gr/kg

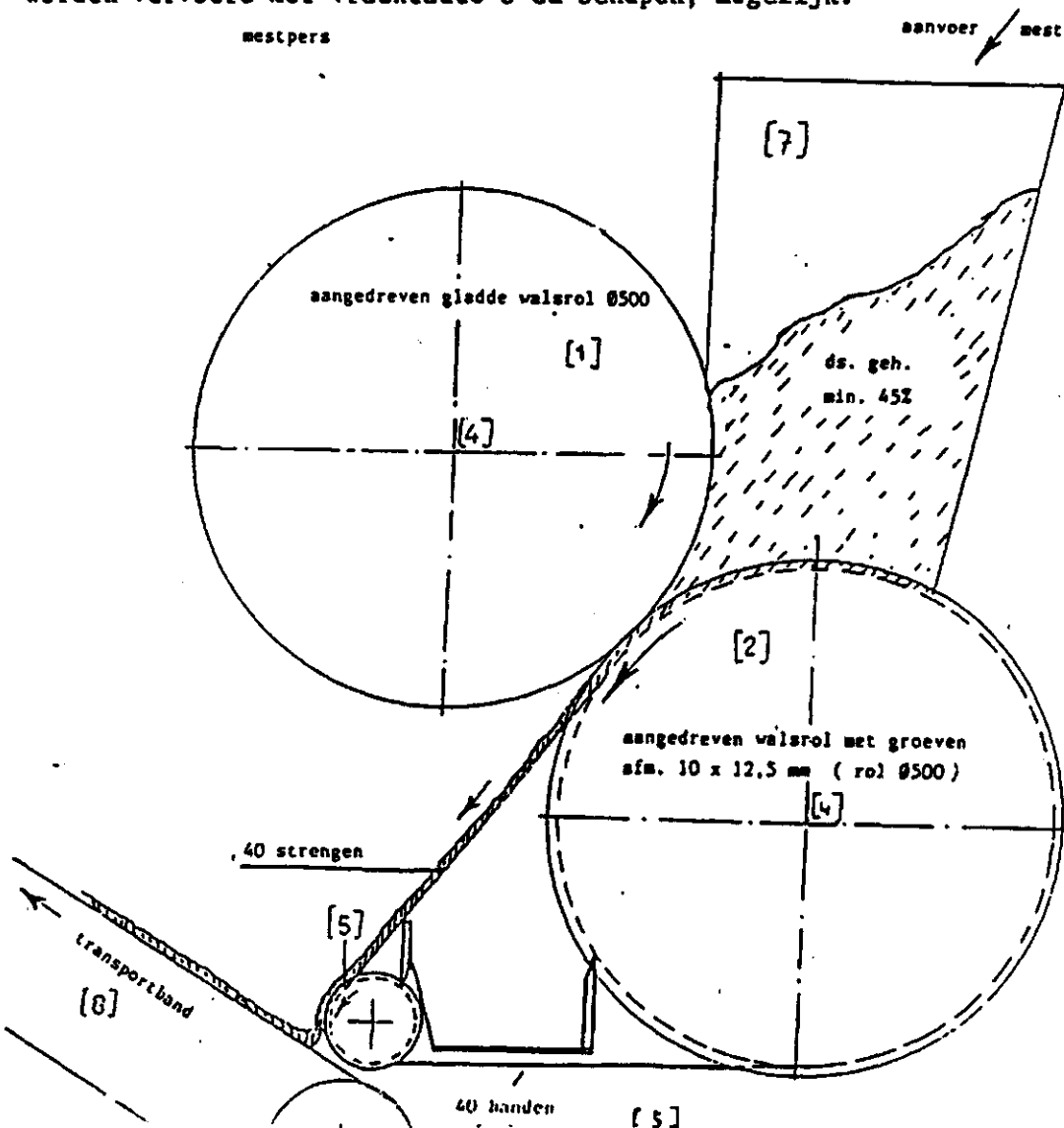
\* C.L.O. MENGVOEDERS \*

- 2.66 % - SOYASCHR. 43% BR./ARG
- 9.99 % - MAISGL.VOERM. P. 20.3%
- 4.86 % - DIERMEEL > 12
- 2.99 % - ZONNEPITSCHR. ARG.
- 14.99 % - MAISVOERM. VETR.
- 1.06 % - VERENMEEL
- 4.69 % - 903 DIERL. VET.
- 1.49 % - KRIJT
- 6.99 % - 902 KALKSTEENTJES
- 0.06 % - MENGZOUT
- 1.99 % - GRAS/LUCERNEP.
- 2.99 % - RIJSTEVOERM. < 3%
- 7.99 % - MAVOPEL.
- 2.16 % - TARNEGRIESPEL.
- 9.99 % - Gest. SOYABONEN. MEELV.
- 0.46 % - MONOCALCIUMFOSF. O.D
- 0.49 % - PREMIX LEGKIPPEN
- 23.99 % - MAIS/MEEL

-----  
Calcium 3.79 %      P. totaal 0.63 %  
O.E. pluimvee ..... 2825 kcal  
Verteerbaar meth. + cyst. pluimvee 5.7 gr/kg  
Verteerbaar lysine pluimvee ..... 6.1 gr/kg

BESCHRIJVING VAN DE MESTPERS

De mestpers bestaat uit twee aangedreven walsrollen [1 en 2] met een diameter van  $\varnothing$  500mm en een breedte van 650mm. De rollen zijn onder een hoek van  $45^\circ$  in SKF lagere [2] gemonteerd. De lagere zijn op het frame [3], dat uit hoekprofielen bestaat, bevestigd. De omtreksnelheid van de walsrollen is ca 0,5m/s. De bovenste walsrol [1] is glad afgedraaid. In de onderste walsrol [2] zijn 40 groeven aangebracht van 12,5mm breed en 10mm diep. In iedere groef ligt een band [6] van 12,5mm breed, die over een parallel opgestelde rol [5] van  $\varnothing$  100mm loopt. De mest, met een drogestofgehalte van minimaal 50%, wordt via een toevoerbak [7] op de walsrollen gebracht. De walsrollen draaien ten opzichte van elkaar in tegengestelde richting. De mest wordt in de groeven van de onderste walsrol geperst, bovenop de daarin liggende band. De banden lichten de geperste strengen uit de groeven en brengen deze op een transportband [8], die de strengen afvoert naar de droogruimte. De strengen kunnen aan de buitenlucht worden gedroogd tot het gewenste drogestofgehalte. Bij een drogestofgehalte van 85% zijn de strengen hard geworden en kunnen worden gehakseld op een formaat, dat geschikt is om met kunstmeststrooiers te worden verwerkt. Daarnaast is verwerking met lucht [opzuigen of blazen], om te worden vervoerd met vrachtauto's en schepen, mogelijk.





van de Cehave nv Veghel, Chem Son en de Encebe Boxtel.  
NCB-laan 52, 5462 GE Veghel; tel. 04130-82633

## laboratorium rapport CCL-A.Div. 88.021

betreffende: Chemische kenmerken van kippemest bij drogen door Stegra Machine-  
bouw.

reden onderzoek: Ammoniakvervluchtiging bij drogen. Nagegaan is de ammoniak-emissie waarbij kippemest na vormgeving (oppervlakte vergroting) diskontinu wordt gedroogd (zie "Ammoniakemissie tijdens het drogen van kippemest", april 1988 van W. Goossens).

monsterkenmerken: Ontvangen 14-3-1988:

- kippemest van legbatterij met geforceerde drogen van legpluimveehouder van Asseldonk uit Boekel van LSL kippen gevoerd met voer van LLTB Ijsselstein.
- gedroogde kippemest geperst tot strengen en daarna gedroogd met ventilatie-lucht door firma Stegra Machinebouw.
- 2 monsters kondenswater nr. 1 en 2.

ingezonden door/op verzoek van: W. Goossens, M. Steggink en ir. J. Siepman,  
Stuurgroep Mestproblematiek.

onderzoek uitgevoerd door: L. Verhoeven

toegepaste wijze van onderzoek:

- Ammoniakstikstof (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>): is bepaald na stoomdestillatie van ammoniak bij pH = 7,2 en terugtitratie met loog van de overmaat zuur waarin het stoomdestillaat is opgevangen (zie NEN 3235-6.1).
- Kjeldahl - stikstof: (N-Kj): is bepaald na destructie met H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/CuSO<sub>4</sub>-katalisator, stoomdestillatie van het basisch gemaakte destructaat en terugtitratie met zuur (NEN 3235-6.5).
- Droge stof (d.s.): door drogen bij 103<sup>o</sup>C tot konstant gewicht (zie NEN 3245-4.1).

resultaten:

monster kenmerk	mest geperst tot strengen	mest na 24 uur drogen	kondenswater no. 1	kondenswater no. 2
droge stof (% d.s.)	46,6	66,5	-	-
ammonium stikstof (% N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) op d.s.	1,03	0,47	190 (mg/l)	167 (mg/l)
Kjeldahl - stikstof (% N-Kj) op d.s.	5,24	4,11	217 (mg/l)	195 (mg/l)

Het op deze wijze drogen van de mest blijkt slecht te gaan. De mest is bij gebruik van 3800 m<sup>3</sup> lucht/uur pm<sup>3</sup> mest na 24 uur nog lang niet droog. Er komt heel wat ammoniak bij vrij (2,7 kg ammoniak in 91.200 m<sup>3</sup> lucht met gemiddeld 32 mg NH<sub>3</sub> / per m<sup>3</sup> te drogen mest).

Veghel, 11 mei 1988

dr. G. van den Bosch