

Beter Groot hoe langer

Praktijkonderzoek naar het drogen van leghennenmest in een droogtunnel en het effect op de ammoniak-, geur- en stofemissie

Drying of poultry manure in a tunnel and the effect on the emission of ammonia, odour and dust

Ing. G.H. Uenk
Ir. G.J. Monteny
Ir. T.G.M. Demmers
M.G. Hissink

imag-dlo



CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Praktijkonderzoek

Praktijkonderzoek naar het drogen van leghennenmest in een droogtunnel en het effect op de ammoniak-, geur- en stofemissie = Drying of poultry manure in a tunnel and the effect on the emission of ammonia, odour and dust / G.H. Uenk . . . [et al.] – Wageningen : IMAG-DLO. – Ill. (Rapport / Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Instituut voor Milieu- en Agritechniek ; 94-21)

Met lit. opg. – Met samenvatting in het Engels.

ISBN 90-5406-094-8

NUGI 849

Trefw.: ammoniakemissie / mest.

© 1994

IMAG-DLO

Postbus 43 – 6700 AA Wageningen

Telefoon 08370-76300

Telefax 08370-25670

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Abstract

Uenk, G.H., G.J. Monteny, T.G.M. Demmers and M.G. Hissink (IMAG-DLO, Wageningen):
Praktijkonderzoek naar het drogen van leghennenmest in een droogtunnel en het effect
op de ammoniak-, geur- en stofemissie. Drying of poultry manure in a tunnel and the
effect on the emissions of ammonia, odour and dust. (Org. Dutch), IMAG-DLO rapport 94-
21, 26 pag., ISBN 90-5406-094-8, 7 figures, 5 tables.

Within the framework of the field study project, (which is called PROPRO) techniques to
reduce the ammonia emission were demonstrated on a farm scale. In a two-year period
the drying of poultry manure in a drying tunnel in relation to the ammonia, dust, and
odour emissions was studied.

When the manure was dried within 50 hours after production, ammonia emissions were
less than 10 g/bird.year. Also dust emission was reduced, while odour emissions increased.
An average dry matter content of 66% was achieved. Time between the end of the
drying process and production longer than 70 hours have to be avoided. Degradation of
uric acid will increase, causing higher ammonia and odour emissions.

Keywords: poultry manure, drying tunnel, ammonia, dust, odour, management of
manure flow.

Voorwoord

In het kader van het PRaktijkOnderzoekPROject 'Beperking ammoniakemissie veebedrijven' Noord-Brabant (PROPRO) is in het proefgebied Oisterwijk-Moergestel onderzoek uitgevoerd met als doel het op bedrijfsniveau testen van systemen en technieken die de ammoniakuitstoot kunnen reduceren. Daarbij vond tevens toetsing plaats op technische en economische aspecten. PROPRO is gefinancierd door het Financieringsoverleg Mest- en Ammoniakonderzoek (FOMA). Heidemij Advies trad op als projectcoördinator. Eén van de deelprojecten binnen PROPRO was 'Snel drogen van pluimveemest'. Dit deelproject heeft twee jaar geduurd en is uitgevoerd door het Proefstation voor de Varkenshouderij en het IMAG-DLO.

In het door het IMAG-DLO uitgevoerde onderdeel van dit deelproject stond het technisch functioneren van een droogtunnel voor het drogen van leghennenmest in relatie tot de ammoniak-, geur- en stofemissie centraal. In dit rapport worden de resultaten van het tweede onderzoekjaar (1992) beschreven. Tevens worden de resultaten van beide jaren (1991 en 1992) geëvalueerd. De resultaten van het eerste jaar zijn in een afzonderlijk rapport opgenomen.

Een woord van dank is op zijn plaats aan de betrokken pluimveehouder voor zijn inzet, medewerking en gastvrijheid.

Ir. A.A. Jongebreur
directeur

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	8
2 Materiaal en methode	10
2.1 Specificaties van de droogtunnel	10
2.2 Onderzochte varianten	12
2.3 Ammoniakemissie	13
2.4 Temperatuur en luchtvochtigheid	13
2.5 Mestanalyse	14
2.6 Geuremissie	14
2.7 Stofuitstoot	15
3 Resultaten en discussie	16
3.1 Ammoniakemissie	16
3.2 Droging van de mest	17
3.3 Mestsamenstelling	19
3.4 Geuremissie	19
3.5 Stofuitstoot	20
4 Evaluatie onderzoek 1991 en 1992	22
4.1 Ammoniakemissie	22
4.2 Droging van de mest	24
4.3 Geur- en stofemissie	24
5 Conclusies	25
Summary	27
Literatuur	28
Bijlage A	29
Bijlage B	29

Samenvatting

Binnen het PRaktijkOnderzoekPROject 'Beperking ammoniakemissie veebedrijven' Noord-Brabant (PROPRO) is gedurende een periode van 2 jaar onderzoek uitgevoerd naar het effect op de ammoniak-, geur- en stofemissie van het zo snel mogelijk, vergaand (minimaal 70% droge stof) drogen van leghennenmest in een droogtunnel. De tunnel stond op een pluimveebedrijf met 33.000 leghennen. De stal was ingericht met batterijen en bandontmesting. Desgewenst kon mestbandbeluchting worden ingeschakeld om de mest in de stal voor te drogen. De totale mestproductie werd in de tunnel met stallucht (verder) gedroogd.

Urinezuur in pluimveemest wordt microbiologisch omgezet naar ureum, dat vervolgens wordt omgezet in ammoniak. Dit proces verloopt betrekkelijk langzaam in vergelijking met bijv. de omzetting van ureum in de urine van rundvee en varkens. Hierdoor is er tijd beschikbaar om de mest te drogen, waardoor de vorming van ammoniak wordt voorkomen of beperkt.

In de situatie waarbij de tijd tussen productie van de mest en het moment dat de mest gedroogd uit de tunnel kwam korter was dan ca. 50 uur, was de emissie uit de tunnel in het algemeen lager dan ca. 10 g NH₃/kip-jaar. Bij verruiming van deze tijd tot ca. 70 uur, veroorzaakt door een langere verblijftijd van de mest in de stal of een langere verblijftijd in de droogtunnel, werden aanzienlijk hogere emissies uit de tunnel gemeten, n.l. tot 50 g NH₃/kip-jaar. Tevens werden hogere emissies gemeten in de zomermaanden (hogere stalluchttemperatuur) en bij inschakeling van mestbandbeluchting (langere verblijftijd in de stal). Door de mest binnen 24 uur na productie uit de stal te verwijderen, werd de ammoniakemissie uit de stal beperkt tot 5-10 g NH₃/kip-jaar. Bij ontmesting binnen 12 uur was de stalemissie ca. 5 g NH₃/kip-jaar.

De stalemissie lag steeds ruim onder de emissiefactor van 35 g NH₃/kip-jaar voor leghennenbedrijven met dagontmesting (= ontmesting tweemaal per week). De emissie van stal en tunnel was tijdens nagenoeg alle meetperioden ruimschoots lager dan 85 g NH₃/kip-jaar, zijnde de som van normen voor dagontmesting (35 g NH₃/kip-jaar) en opslag van voorgedroogde pluimveemest (50 g NH₃/kip-jaar).

In de droogtunnel bleek het mogelijk om de pluimveemest met behulp van in de stal voorverwarmde lucht en bij het maximaal beschikbare luchtdebiet (2 m³/kip-uur) te drogen tot gemiddeld 66% droge stof (variatie 50 - 80%). Door mestbandbeluchting in de stal, gevolgd door verdere droging in de droogtunnel kon een drogestofgehalte van gemiddeld 77% bereikt worden (variatie 65 - 82%).

Door het drogen van de mest in de tunnel nam de geuremissie van stal en tunnel samen met een factor 2 toe ten opzichte van de geuremissie vanuit de stal. Dit was waarschijnlijk het gevolg van een groter emitterend oppervlak van de mest in de tunnel. Bij de opslag van de gedroogde mest zal de geuremissie echter gering zijn.

De stofuitstoot uit de tunnel was ca. 70% lager dan de hoeveelheid stof die met de ventilatielucht uit de stal de tunnel werd ingevoerd. Dit was waarschijnlijk een gevolg van de lage luchtsnelheden in de tunnel en het invangen van het stof in de drogende pluimveemest.

1 Inleiding

In 1987 is het PRaktijkOnderzoekPROject 'Beperking ammoniakemissie veebedrijven' Noord-Brabant (PROPRO) gestart. Het project, dat gefinancierd werd door het Financieringsoverleg Mest- en Ammoniakonderzoek (FOMA), had tot doel het testen van in principe ammoniakemissie-arme systemen in de praktijk.

Op het gebied van de pluimveehouderij werd in 1991 en 1992, binnen het deelproject 'Snel drogen pluimveemest', onderzoek uitgevoerd naar het effect van het drogen van de mest in een tunnel op de ammoniak-, geur-, en stofemissie.

Door pluimveemest tweemaal per week met mestbanden uit de stal te verwijderen (dagontmesting) of door mestbanddroging in combinatie met wekelijkse mestverwijdering, wordt de ammoniakemissie uit de stal aanzienlijk beperkt ten opzichte van een situatie met langdurige opslag van pluimveemest in de stal. Hoge emissies treden echter op bij de opslag van de natte of voorgedroogde mest in de open lucht of in een open loods. Door pluimveemest snel en vergaand te drogen worden de microbiologische processen geremd (Groot Koerkamp, 1990; Kroodsmā, 1989). Hierdoor wordt de omzetting van urinezuur, via ureum, in ammoniak geremd en komt er weinig ammoniak beschikbaar voor vervluchtiging. Uit oriënterend onderzoek naar de emissie van opgeslagen 'droge' pluimveemest (Kroodsmā, persoonlijke mededelingen) is gebleken dat de emissie laag is, als de mest wordt gedroogd tot een drogestofgehalte van 70% of meer. Daarnaast is het in verband met de afzet (grotere afstand/export) gewenst dat pluimveemest met hoge drogestofgehalten wordt aangeboden.

De huidige emissiefactor voor een stal met legbatterijen met dagontmesting of met geforceerde mestbanddroging en wekelijkse ontmesting is 35 g NH₃/kip-jaar. Voor langdurige opslag buiten de stal van voorgedroogde mest is de emissiefactor 50 g NH₃/kip-jaar (Richtlijn Ammoniak en Veehouderij, 1991).

De ammoniakemissie van een stal met mestbandbatterijen en een droogtunnel zal, om een positieve bijdrage te kunnen leveren aan een vermindering van de ammoniakemissie op het bedrijf, lager moeten zijn dan de som van de emissiefactor voor wekelijks afgedraaide, bandgedroogde mest en voor opslag van voorgedroogde mest buiten de stal (totaal 85 g NH₃/kip-jaar).

De belangrijkste conclusie uit het eerste onderzoekjaar (Demmers et al., 1992) was dat de mest in de droogtunnel voldoende gedroogd werd (>70% droge stof) als de totale ventilatiecapaciteit van de tunnelventilatoren (2 m³/kip-uur) werd benut. Gedurende de perioden dat de droogtunnel technisch goed functioneerde lag de ammoniakemissie uit de droogtunnel ver onder de emissiefactor voor langdurige opslag van voorgedroogde mest.

Als de mest binnen 50 uur na produktie (tweemaal afdraaien per 24 uur) gedroogd werd, was de ammoniakemissie uit de tunnel 7 g NH₃/kip-jaar. Dit nam toe tot 21 g NH₃/kip-jaar als de mest tussen 50 en 74 uur na produktie werd gedroogd, doordat de microbiologische omzetting van het urinezuur op gang kwam.

De geuremissie van stal en tunnel als geheel was ca. 50% hoger dan die van de stal alleen. De stofuitstoot uit de tunnel daalde met ca. 70% ten opzichte van die naar de tunnel.

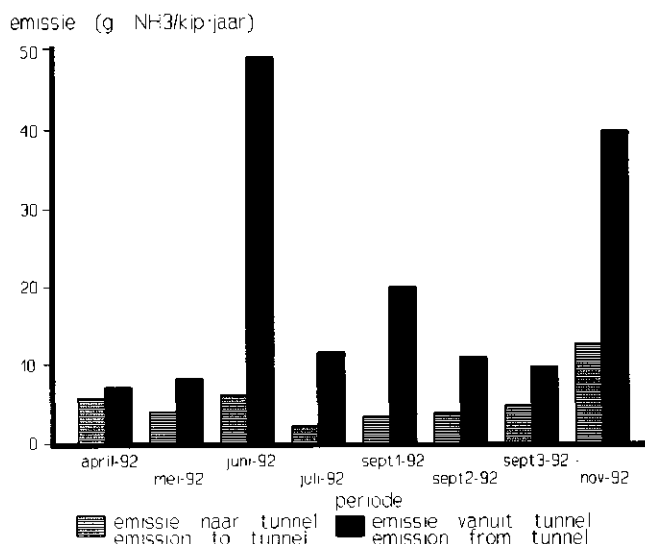
In dit rapport worden de onderzoekresultaten van het tweede onderzoekjaar gepresenteerd. Op basis van de resultaten van het eerste onderzoekjaar (1991) werd het afdraaien van de mest volledig geautomatiseerd. Tevens werd de tussenopslag verwijderd, waardoor de mest direct vanuit de stal op de banden in de tunnel kon worden gedraaid en de omzetting van urinezuur in ammoniak kon worden beperkt. Het onderzoek in het tweede jaar had tot doel het nader kwantificeren van de invloed op de ammoniakemissie van het verhogen van de afdraaifrequentie en het verwijderen van de tussenopslag. Door deze maatregelen kon de mest binnen 50 uur na productie gedroogd zijn. Tevens is een vergelijking met de resultaten van het eerste jaar gemaakt vanaf het moment dat de installatie technisch goed functioneerde.

Het onderzoek binnen dit deelproject werd gezamenlijk uitgevoerd met het Proefstation voor de Varkenshouderij (PV). Het onderzoek van het PV richtte zich met name op de bedrijfsinpasbaarheid van de droogtunnel, waarbij vooral arbeidstechnische en economische aspecten werden onderzocht (Van de Sande-Schellekens en Backus, 1993 a en b).

3 Resultaten en discussie

3.1 Ammoniakemissie

De ammoniakemissie tijdens de meetperioden in 1992 is in figuur 4 weergegeven. De emissie via de gevelventilatoren (zie hoofdstuk 2) is niet gemeten. Aangezien deze echter uitsluitend bij hoge staltemperaturen werden ingeschakeld, zal de gemeten hoeveelheid ammoniak die van de stal naar de tunnel werd getransporteerd in nagenoeg alle meetperioden gelijk zijn geweest aan de werkelijke stalemissie.



Figuur 4 Ammoniakemissie naar de tunnel en vanuit de tunnel voor de perioden april t/m november 1992.

Figure 4 Ammonia emission to the tunnel and from the tunnel for the periods April up to November 1992.

In de eerste twee meetperioden (april-92 en mei-92) werd 5 g NH₃/kip-jaar met de stal-lucht naar de tunnel gevoerd. Tijdens het verblijf van de mest in de tunnel kwam gemiddeld 8 g NH₃/kip-jaar vrij, zodat de totale ammoniakemissie uit stal en tunnel uitkwam op ca. 13 g NH₃/kip-jaar. De mest werd gemiddeld eenmaal per dag uit de stal gedraaid. Bij een verblijftijd van de mest in de tunnel van 28-40 uur, is de tijd tussen productie van de mest in de stal en afvoer uit de tunnel 40-64 uur geweest (zie tabel 1).

In juni nam de ammoniakemissie uit de tunnel sterk toe, n.l. tot bijna 50 g NH₃/kip-jaar, terwijl de hoeveelheid ammoniak die uit de stal de tunnel werd ingevoerd ('emissie naar tunnel') nagenoeg gelijk bleef aan de perioden daarvoor. De verblijftijd van de mest in de stal was ca. 24 uur. Hieruit kan worden afgeleid dat een vergroting van de verblijftijd de stalemissie nagenoeg niet beïnvloedde. De actuele verblijftijd van de mest in de tunnel bleek bij controle in september met ca. 40 uur aanzienlijk hoger te liggen dan de geplande 28 uur als gevolg van een veranderde instelling van de tijd klok. De tijd tussen

produktie van de mest in de stal en afvoer uit de tunnel zou daarbij dan op 52-64 uur liggen. Mogelijk is de instelling reeds in juni veranderd, zodat, als gevolg van een langere verblijftijd van de mest in de tunnel, de vorming van ammoniak en de emissie goed op gang kon komen. In juli werden, ten opzichte van juni, geen wijzigingen doorgevoerd. Derhalve zou een met juni vergelijkbaar emissieniveau mogen worden verwacht. De emissie in juli bleek echter aanzienlijk lager te liggen. Dit betekent dat, naast de bekende, reeds genoemde oorzaken, andere, niet bekende of gemeten factoren een rol kunnen hebben gespeeld. In dit verband kan worden opgemerkt dat de kippen in juni gedurende 3 weken voer kregen met een hoger eiwitgehalte, omdat ze te licht bleken. Dit voer zou kunnen hebben geleid tot stikstofrijkere mest, met een hogere ammoniakemissie als gevolg. Uit de mestanalyses (Bijlage A en B) blijkt echter dat het stikstofgehalte in de mest in juni niet hoger was dan in andere perioden, zodat dit geen verklaring kan zijn voor de hoge emissie in juni.

In de perioden sept1-92 tot en met sept3-92 was het oorspronkelijk de bedoeling om het effect van het verder verkorten van de verblijftijd van de mest in de stal op de totale emissie uit stal en tunnel te onderzoeken. Gedurende een periode van drie weken zou de mest steeds gedurende een week respectievelijk 4-5 keer, 2 keer en 1 keer per dag uit de stal verwijderd worden. De verblijftijd van de mest in de stal zou dan respectievelijk 4-6, 12 en 24 uur zijn geweest. In de periode sept1-92 bleek de verkorting van de verblijftijd van de mest in de stal niet tot een verlaging van de emissie uit de stal te leiden. De hoeveelheid ammoniak die bij het verblijf van de mest in de tunnel vrijkwam, was vrij hoog, n.l. ca. 20 g NH_3 /kip-jaar. Besloten werd om de geplande andere varianten niet verder te onderzoeken. Een verdere verhoging van de verblijftijd van de mest in de stal zou leiden tot een langere tijd tussen het moment van mestproductie en het moment dat de mest de tunnel zou verlaten, wat naar verwachting een hogere totale emissie van stal en tunnel tot gevolg zou hebben gehad. In plaats daarvan werd in sept2-92 overdag ca. 25% meer mest in de tunnel gedraaid dan 's nachts, omdat de droging overdag als gevolg van hogere temperaturen mogelijk beter is dan 's nachts. Bij een gelijkblijvende stalemissie daalde de bijdrage van de mest in de tunnel tot ca. 11 g NH_3 /kip-jaar. Zoals reeds hiervoor is opgemerkt was de actuele verblijftijd van de mest in de tunnel met ca. 40 uur aanmerkelijk hoger dan de geplande 28 uur, waardoor deze hoge tunnelemissie kan worden verklaard.

In sept3-92 werd de verblijftijd van de mest in de tunnel teruggebracht naar de oorspronkelijk geplande 28 uur. De ammoniakemissie uit de tunnel daalde tot ca. 10 g NH_3 /kip-jaar. De emissie uit de tunnel kwam in november op ca. 40 g NH_3 /kip-jaar. De tijd tussen productie van de mest en het moment dat deze uit de droogtunnel kwam was ca. 70 uur (verblijftijd in tunnel 44 uur). Ondanks de iets hogere drogestofgehaltes van de ingaande mest kon door de langere verblijftijd in de tunnel de omzetting van urinezuur in ammoniak kennelijk goed op gang komen.

3.2 Droging van de mest

In figuur 5 worden de drogestofgehalten weergegeven van de mest die de droogtunnel inging en uitkwam. In de perioden april tot sept-92 was dit ingaande drogestofgehalte gemiddeld 27%. In de tunnel werd de mest gedroogd tot gemiddeld 66% droge stof. Het bereikte drogestofgehalte varieerde tussen de 50 en 80%.

- 94-16 Ketelaar-de Lauwere, C.C. en E. Benders, 1994. – De invloed van het additioneel verstrekken van krachtvoer in de selectiebox en het melken op de bezoeken van koeien aan het automatisch melksysteem
Wageningen, IMAG-DLO rapport, 24 pp. f 30,00
- 94-19 Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.G.P. en J.F.M. Huijsmans, 1994 – Emissie-beperkende spuittechnieken voor de fruitteelt (1992) : onderzoek depositie en emissie van gewasbeschermingsmiddelen
Wageningen, IMAG-DLO rapport, 43 pp. f 40,00
- 94-23 Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.G.P. en J.F.M. Huijsmans, 1994 – Emissie-beperkende spuittechnieken voor de fruitteelt (1993) : onderzoek emissie van gewasbeschermingsmiddelen
Wageningen, IMAG-DLO rapport, 31 pp. f 40,00

De rapporten kunt u schriftelijk bestellen door overmaking van het genoemde bedrag op Postbanknummer 3514771 ten name van IMAG-DLO te Wageningen, onder vermelding van het rapportnummer.

Reports must be ordered by transferring the appropriate amount (in Dutch Guilders) to the IMAG-DLO account, no. 3514771, at the Postbank, Wageningen, quoting the relevant report number(s)