

Milieuwinst bij verbranding van stapelbare pluimveemest

Dr. Ir. P.W.G. Groot Koerkamp
Ing. W. Kroodsma

IMAG Rapport 2000-04
Hfl. 30,00
februari 2000



IMAG

Abstract

Poultry manure can be used as a fuel for electricity plants, and may be seen as a renewable energy source. Regular and controlled transport of dry poultry manure from the farm to the electricity plant may prevent problems that occur during short and long-term storage of this manure. A literature review was carried out on the environmental impact of storage of dry poultry manure on arable fields to assess the potential environmental benefits of poultry manure burning. The following aspects were considered: leaching and soil pollution, and odour and ammonia emission. Emission data on ammonia obtained from experimental studies were used to estimate the yearly emission of ammonia from 330.000 ton dry poultry manure (dried manure from layers and litter from broilers) during storage on arable fields. The emission was estimated at 550 000 kg/year (range 220 000-990 000 kg/year) and can almost completely be reduced to zero if the poultry manure is directly transported from the animal houses to an electricity generating plant, without intermediate storage.

Voorwoord

Tijdelijke opslag van voorgedroogde leghennenmest en strooiselmest uit vleeskuikensstallen is noodzakelijk omdat de mest niet het gehele jaar door gebruikt kan en mag worden. Opslag op kopakkers, al dan niet met extra voorzieningen, is gebruikelijk. De Stichting Duurzame Energieproductie Pluimveehouderij (DEP) wil per jaar 220.000 ton stapelbare vleeskuikenmest en 110.000 ton voorgedroogde leghennenmest verbranden en hiermee elektriciteit opwekken. IMAG heeft voor de Stichting DEP een literatuurstudie uitgevoerd naar de potentiële milieuvordelen van mestverbranding ten opzichte van opslag van deze mest op kopakkers en aanwending als meststof.

Ir. A.A. Jongebreur
directeur

Inhoud

| | |
|---------------------------------------|----|
| Samenvatting | 4 |
| 1. Inleiding | 5 |
| 2. Literatuurstudie | 6 |
| 2.1 Emissies naar de bodem | 6 |
| 2.2 Emissies naar de lucht | 6 |
| 2.2.1 Geur | 6 |
| 2.2.2 Ammoniak | 7 |
| 2.2.2.1 Vleeskuikens | 7 |
| 2.2.2.2 Leghennen | 9 |
| 3. Scenario's | 10 |
| 3.1 Verbeteringen opslag op kopakker | 10 |
| 3.2 Regelmatige afvoer en verbranding | 10 |
| 4. Conclusies en slotopmerkingen | 12 |
| Literatuur | 13 |

Samenvatting

In opdracht van de Stichting Duurzame Energieproductie Pluimveehouderij (DEP) is een literatuurstudie uitgevoerd naar de ammoniak- en geuremissie van stapelbare pluimveemest tijdens de opslag van deze mest op kopakkers. De Stichting wil per jaar 220.000 ton stapelbare vleeskuikenmest en 110.000 ton voorgedroogde leghennenmest verbranden en hiermee elektriciteit opwekken. De milieuwinst (emissies van geur en ammoniak en mogelijke uitspoeling) door de mest direct en zonder tussenopslag van het pluimveebedrijf te transporteren naar de elektriciteitscentrale is in beeld gebracht.

In de dagelijkse praktijk wordt voorgedroogde leghennenmest uit stallen met batterijen wekelijks uit de stal verwijderd, terwijl de mest uit de strooiselstallen na afloop van de leg- of mestperiode uit respectievelijk de scharrel- of vleeskuikenstallen wordt verwijderd. In de meeste gevallen wordt de mest rechtstreeks in containers geladen en afgevoerd naar akkerbouwbedrijven in binnen- en buitenland. Op deze bedrijven wordt de mest veelal op de kopakker opgeslagen. Door deze werkwijze wordt een groot deel van de stapelbare mest gedurende 2–10 maanden buiten opgeslagen. Door weer en wind loopt de kwaliteit terug, vervuult de bodem ter plaatse en emitteren schadelijke en onaangename gassen naar het milieu. Een kleiner deel van de mest wordt opgeslagen op een wel of niet overdekt terrein bij b.v. een loonbedrijf en een deel wordt rechtstreeks afgevoerd naar akkerbouwbedrijven die de mest in het voorjaar direct aanwenden.

Uit oriënterend onderzoek bleek dat bij opslag van vleeskuikenmest op een kopakker sprake was van bodemverontreiniging. Uit balansberekeningen bleek dat het stikstofverlies 40-112 kg (4-10% van de totale hoeveelheid stikstof) bedroeg. Naast uitspoeling van minerale stikstof was ook fosfaat en kali uitgespoeld. Om bodem- en luchtverontreiniging te beperken wordt wel geadviseerd de hoop mest met plasticfolie af te dekken. Dit is echter niet aan te bevelen omdat daardoor de kwaliteit van de mest achteruitgaat.

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat de geuremissie tijdens opslag en aanwending van stapelbare pluimveemest aanzienlijk kan zijn. Intensieve compostering en nattere mest leiden tot hogere emissies van hinderlijke geurstoffen.

De emissie van ammoniak gedurende de totale periode van opslag op de kopakker wordt ingeschat op 500–1500 g per 1000 kg vleeskuikenmest en op 2500–7500 g per 1000 kg leghennenmest. De emissie neemt af bij toenemend drogestofgehalte. Ten opzichte van opslag is de ammoniakemissiesnelheid na oppervlakkige toediening van pluimveemest op bouwland aanzienlijk, n.l. 500 – 2000 g per 1000 kg mest, aangezien deze emissie optreedt gedurende 96 uur na mesttoediening. Door direct onderwerken van de mest na toediening wordt de emissie met meer dan 80% gereduceerd.

Op basis van de bovengenoemde cijfers zal de vermeden hoeveelheid ammoniakemissie bij directe afvoer van het bedrijf gevolgd door verbranding (330 000 ton) minimaal 220 000 kg en maximaal 990 000 kg belopen. De gemiddelde vermeden emissie bedroeg 550 000 kg en was ca. 2% van de jaarlijkse emissie van ammoniak vanuit de pluimveesector.

1. Inleiding

In de dagelijkse praktijk wordt voorgedroogde leghennenmest uit stallen met batterijen wekelijks uit de stal verwijderd, terwijl de mest uit de strooiselstallen (vleeskuikens, scharrelstallen) na afloop van de legperiode of mestperiode uit de stal wordt verwijderd. In de meeste gevallen wordt de mest rechtstreeks in containers geladen en afgevoerd naar akkerbouwbedrijven in binnen- en buitenland. Op deze bedrijven wordt de mest veelal op de kopakker opgeslagen. Na de oogst in juli/augustus wordt de mest verspreid en volgens de regels van het Besluit Gebruik Dierlijke Meststoffen (BGDM) "direct" ondergewerkt. Door deze werkwijze wordt een aanzienlijk deel van de stapelbare mest gedurende 2–10 maanden buiten opgeslagen. Hierbij loopt de kwaliteit terug, vervuult de bodem ter plaatse en emitteren schadelijke en onaangename gassen naar het milieu. Een kleiner deel van de mest wordt opgeslagen op een al dan niet overdekt terrein bij b.v. een loonbedrijf en een deel wordt rechtstreeks afgevoerd naar akkerbouwbedrijven die de mest in het voorjaar direct aanwenden.

In het Ontwerpbesluit opslaan vaste meststoffen milieubeheer (Staatscourant nr. 189 p. 18-20, 1995) werd voorlopig toegestaan om vaste pluimveemest onder zekere voorwaarden op akkerbouwbedrijven op het perceel op te slaan. Indien uit onderzoek zou blijken dat belasting van het milieu plaatsvindt zou een verdere regelgeving worden uitgewerkt. De voorwaarden zijn o.a. dat droge kippenmest zonder (bodem)voorzieningen mag worden opgeslagen op het land waar ook de aanwending plaatsvindt, mits het drogestofgehalte voldoende hoog is en de opslag in een periode van 4 jaar slechts eenmaal op dezelfde positie plaatsvindt.

Voor zover bekend is tot op heden geen nader onderzoek uitgevoerd om de emissies vanuit de mesthopen naar bodem en lucht vast te stellen. Wel is aannemelijk dat door neerslag bij langere opslagperioden de bodemvervuiling rondom de mesthoop zal toenemen. Waarschijnlijk zal de duur van de opslag ook gevolgen hebben voor de emissie van ammoniak en geur.

Om inzicht te krijgen in de emissies naar de bodem en lucht tijdens de opslag van stapelbare pluimveemest, is een literatuurstudie uitgevoerd en is voor scenario's nagegaan hoe de emissies zullen wijzigen.

2. Literatuurstudie

Bekend is dat de temperatuur in de mest snel oploopt nadat de mest is gestort. Door de broei verdampt vocht en droogt de mest. Door de aërobe processen in de mest wordt organische stof afgebroken en emitteert door de wind over de mesthoop ammoniak en geur. Uit diverse onderzoeken in kleine proefopstellingen en in gesloten opslagen voor voorgedroogde leghennenmest is bekend dat na korte tijd (binnen een aantal dagen) de broei en daarmee de emissie afneemt. In buiten gelegen hopen zal door neerslag echter de mest opnieuw gaan broeien waardoor ook opnieuw emissie optreedt. In verband met klachten van vliegenoverlast en geur zijn door enkele provincies en gemeenten aanvullende voorzieningen verplicht gesteld om vaste mest tijdelijk op te slaan. Dit betreft met name het afdekken van de mesthoop. Met welke materialen de mest wordt afgedekt is niet bekend, evenals de ervaringen met de afdekkingen en de kwaliteit van de mest. Uit vroegere onderzoeken en ervaringen is bekend dat afdekking met een folie leidt tot een plakkerige en stinkende mest die moeilijk gelijkmatig is te verspreiden en vooral tijdens het verspreiden veel stankoverlast veroorzaakt. Een afdekking met riet of stro lijkt een beter alternatief, maar onduidelijk is in hoeverre dit wordt toegepast.

2.1 Emissies naar de bodem

Bij de aanvoer van vaste pluimveemest op een akkerbouwbedrijf worden de containers leeggestort op de kopakker. De mest wordt niet netjes gestapeld en niet afgedekt. Door neerslag vormt zich een min of meer dichte, natte laag op de mesthoop (Wander, 1989). Doordat de mest gaat broeien ontstaat een plakkerige mest en wordt een gelijkmatige mesttoediening bemoeilijkt (Andringa, 1983; Peeters, 1986). Uit oriënterend onderzoek van Falisse *et al.* (1995) kwam naar voren dat bij opslag van een hoop vleeskuikenmest (ca. 35 ton) met 65% droge stof op een kopakker sprake was van bodemverontreiniging. Uit balansberekeningen bleek dat het stikstofverlies 40-112 kg (4-10% van N_{totaal}) bedroeg. Naast vervluchtiging en uitspoeling van minerale stikstof was ook fosfaat en kali uitgespoeld.

2.2 Emissies naar de lucht

2.2.1 Geur

Opslag

Door Kroodsma en Bleijenberg (1996) werd waargenomen dat tijdens de opslag van voorgedroogde leghennenmest de geuremissie steeg in de periode dat de mest broeide. Wel bleek dat drogere mest met 55% droge stof aanzienlijk minder geuremissie veroorzaakte dan mest met 45% droge stof. Met een chemische wasser werd een geurreductie van bijna 40% bereikt.

Uit onderzoek van Klarenbeek *et al.* (1999) werd de geuremissie gemeten tijdens het biothermisch drogen van voorgedroogde leghennenmest in een droogcel. Door de bio-thermische droging emitteerde geur die slechts ten dele (37%) door de chemische wasser werd gereduceerd. Door nabehandeling van de lucht met een biobed werd een reductie van ruim 60% behaald.

Toediening

Door Wander (1989) werd geconstateerd dat de stank, bij het verspreiden van met plasticfolie afgedekte mest, penetranter was dan van mest uit een hoop niet afgedekte vleeskuikenmest. Ook uit andere praktijkwaarnemingen is bekend dat bij het verspreiden van mest uit afgedekte hopen veel stankoverlast optreedt. Daarentegen wordt tijdens de opslag geen of weinig hinder ondervonden, dit in tegenstelling tot niet-afgedekte mesthopen.

Pain en Klarenbeek (1988) voerden geuronderzoek uit met vleeskuikenmest en gedroogde leghennenmest tijdens en na het uitspreiden van de mest. Direct na het verspreiden was de emissie laag. Na 12 en 24 uur was de emissie het hoogst; daarna trad weer een daling op. Na 72 uur was echter nog duidelijk sprake van geuremissie.

2.2.2 Ammoniak

2.2.2.1 Opslag

Vleeskuikenmest

Door Kroodsma (1989) werd in een proefopstelling gedurende 7 dagen lucht door verschillende partijen vleeskuikenmest geblazen. De mest werd direct na het laden van de kuikens uit de stal verwijderd en opgeslagen in de container. Tijdens deze periode broeide de mest en werd het ventilatiedebiet en de NH₃ concentratie van de uitgaande lucht gemeten. Eveneens werd van de ingaande en uitgaande mest de samenstelling bepaald. Na 7 dagen was de broei in de mest minimaal, evenals de emissie. In tabel 1 zijn de drogestofgehalten van de mest en de ammoniakemissie weergegeven.

Tabel 1 Drogestofgehalten en ammoniakemissie van vleeskuikenmest gedurende een 7-daagse broeiperiode voor 6 experimenten.

Table 1 Dry matter concentrations (begin and end) and ammonia emission for 6 experiments with broiler litter during 7-days composting periods.

| Proef | Drogestofgehalte (%) | | NH ₃ -emissie | |
|----------------|----------------------|-------|--------------------------|----------------------|
| | Start | Einde | g/1000 kg mest | g/kuiken per periode |
| 1 | 57,4 | 67,7 | 4.470 | 6,98 |
| 2 | 70,2 | 79,0 | 1.500 | 1,52 |
| 3 | 55,2 | 75,1 | 2.060 | 2,55 |
| 4 | 48,7 | 75,5 | 2.870 | 3,31 |
| 5 | 70,1 | 78,3 | 1.950 | 2,37 |
| 6 | 55,6 | 67,4 | 2.170 | 3,14 |
| Gemiddelde 1-6 | 59,5 | 73,8 | 2.500 | 3,31 |
| Gemiddelde 2-6 | 59,9 | 75,1 | 2.110 | 2,60 |

De gemiddelde ammoniakemissie per 1000 kg vleeskuikenmest bedroeg in dit geval 2500 g, de gemiddelde emissie per kuiken bedroeg 3,31 g ammoniak. Wordt de uitschieter in proef 1 niet meegerekend dan is de emissie per 1000 kg mest en per kuiken respectievelijk 2110 g en 2,60 g. Bij 7 mestperiodes per jaar zou per kuikenplaats respectievelijk 23,2 en 18,2 g ammoniak emitteren. Uit de tabel blijkt dat de mest met de hoogste drogestofgehaltenes de laagste emissie veroorzaakte.

Door Klarenbeek (1990) werd op verschillende plaatsen boven op een hoop pluimveemest de emissie per m² oppervlak gemeten met een Lindvall-doos. Daarnaast werd de emissie gemeten van pluimveemest tijdens het laden en lossen. Met de gegevens van dit onderzoek werd de jaarlijkse emissie berekend met een gesimuleerde opslag. Bij een jaarlijkse aanvoer van ca. 50.000 ton werd een emissie berekend van 12.520 kg (0,25 kg ofwel 250 g ammoniak per 1000 kg mest), waarvan 82% tijdens de opslag en 18% tijdens het laden en lossen. In vergelijking met het onderzoek van Kroodsma (1989) werd bevestigd dat drogere mest een geringere emissie veroorzaakt dan mest met lagere drogestofgehaltenes. Wel werd door Kroodsma een emissie gemeten die 10 keer zo hoog was. De meest aannemelijke verklaring voor dit verschil is dat in het onderzoek van Klarenbeek de mest met een drogestofgehalte van 70% vrijwel niet broeide. In de praktijk bedraagt het gemiddelde drogestofgehalte 55-60%. In deze mest zal echter altijd broei optreden en ammoniak emitteren. Daarnaast kunnen in grote hopen anaërobe processen optreden die geur veroorzaken. Bij het afgraven van nog broeiende mest zal een piekbelasting optreden in waterdamp-, ammoniak- en geuremissie.