

Mestbehandeling en opslag

J. Oosthoek (IMAG) en M. C. Verboon (PR)

De ammoniak-emissie problematiek en de maatregelen die tot emissiereductie moeten leiden, hebben tot gevolg dat de mestkwaliteit verandert. Mestbenutting en mestsamenstelling zijn begrippen die in hun samenhang steeds meer aandacht verdienen. De opslagperiode van mest wordt steeds langer terwijl ook de methode van opslag invloed heeft op de mestsamenstelling. Maatregelen in de stal zijn nog niet precies in te vullen. Wel tekent zich de richting af waarin oplossingen gevonden kunnen worden. Bij de mestopslag buiten de stal is het afdekken van silo's misschien een toepasbare emissiebeperkende maatregel. Tijdens de bewaring veranderen wel de mesteigenschappen.

Ammoniak-emissie problematiek

De rundveehouderij is voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor de ammoniak-emissie. Dit aandeel is ongeveer 55-60 %. Binnen de rundveehouderij is de verdeling ongeveer als volgt:

Stal en opslag	25-30 %
Weideperiode	ca. 20 %
Mestaanwending	40-50 %

Deze cijfers gelden bij de huidige werkwijze zonder emissiebeperkende maatregelen. Dit artikel geeft de stand van zaken voor het meten aan stalemissies. Ook wordt ingegaan op metingen aan stalonderdelen als roosters, vloeren en mestoppervlak. Verder komen maatregelen aan bod ter beperking van de stalemissie en de gevolgen voor de kwaliteit van de mest. Achtereenvolgens komen de volgende onderdelen met betrekking tot ammoniak aan bod:

1. Emissie uit een ligboxenstal.
2. Afgifte van stalonderdelen (roosters e.d.).
3. Emissiebeperking in de stal.
4. Emissie vanuit mestsilo's.
5. Mestkwaliteit en ammoniak-emissiebeperkende maatregelen in de stal.
6. Mestkwaliteit en opslag.

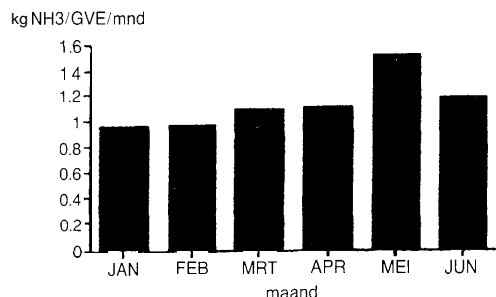
Ligboxenstal

Metten van de ammoniak-emissie uit ligboxenstallen is tot nu toe nog niet mogelijk. De stallen zijn natuurlijk geventileerd en daardoor is niet bekend hoeveel lucht de stal in en uit gaat. De ammoniak-emissie wordt berekend uit de gemiddelde concentratie in de stallucht en de hoeveelheid lucht die de stal verlaat. Beide zijn in natuurlijk geventileerde stallen nauwelijks vast te stellen.

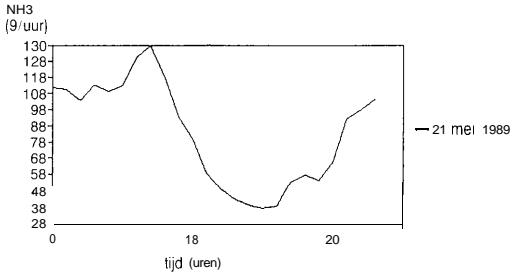
In 1989 hebben Landbouw Universiteit en IMAG onderzoek gestart, waarvan de resultaten echter pas in 1991 te verwachten zijn. Daarvoor is in

1988 een ligboxenstal omgebouwd naar mechanische ventilatie, zodat het ventilatieverloop en de ammoniakconcentratie te meten zijn. De stal staat op de IMAG-proefboerderij „De Vijf Roeden' in Duiven. De stal is voorzien van een roostervloer met mestopslag in de kelder onder de roosters. De stalbezetting was 40 melkkoeien; het rantsoen 65 % grassilage en 35 % maissilage en krachtvoer. Er is van januari tot en met juni 1989 gemeten. In figuur 1 zijn de resultaten weergegeven. In de periode dat de koeien volledig opgesteld waren, was de ammoniak-emissie ruim 1 kg per koe per maand. Op 18 mei begon de weideperiode. Dat hield in dat de koeien tussen ca 7 uur 's morgens en 4 uur 's middags weiden. De rest van het etmaal waren de koeien opgesteld. In mei en juni was de emissie even hoog (of hoger) als vóór de stalperiode. De temperatuur was hoog en als gevolg daarvan het ventilatiedebit. Het rantsoen van het begin van de weideperiode kan ook een rol spelen.

Figuur 1 Ammoniak-emissie (in kg per maand) uit mechanisch geventileerde ligboxenstal tijdens eerste zes maanden 1989. De Vijf Roeden. Duiven.



Figuur 2 Ammoniak-emissieverloop (in g per uur) uit mechanisch geventileerde ligboxenstal tijdens etmaal bij 's nachts opstallen, 21 mei 1989, De Vijf Roeden, Duiven.



In figuur 2 is duidelijk te zien hoe het emissieverloop binnen een etmaal is bij overdag weiden en 's nachts opstallen. Het ventilatie-debiet was vrijwel constant over het etmaal. Om 24 uur ligt de emissie op een hoog niveau. Om ca 6 uur in de morgen ontstaat activiteit in de stal en gaat de emissie omhoog. Na een uur gaan de koeien naar buiten en daalt de emissie geleidelijk tot een laag niveau. Als de koeien om ca 4 uur 's middags in de stal komen, stijgt de emissie direct.

Stalonderdelen (bronnen)

Meer kennis is nodig over de emissiebronnen in de stal. De vraag is waar de emissie optreedt en in welke mate iedere bron bijdraagt. Voor meer inzicht zijn metingen verricht met een zogenaamde „Lindvalldoos” gekoppeld aan een ammoniakmonitor. Hierbij wordt de ammoniakafgifte van een bepaald oppervlak gemeten. Er wordt onder vergelijkbare omstandigheden gemeten. Met name de luchtsnelheid over het oppervlak wordt gelijk gehouden op 1 m per seconde. De resultaten zijn dan ook onderling vergelijkbaar. De emissie onder normale stalomstandigheden zal anders liggen omdat bijvoorbeeld de luchtsnelheid boven de mest in de kelder anders is dan de luchtsnelheden rond het rooster.

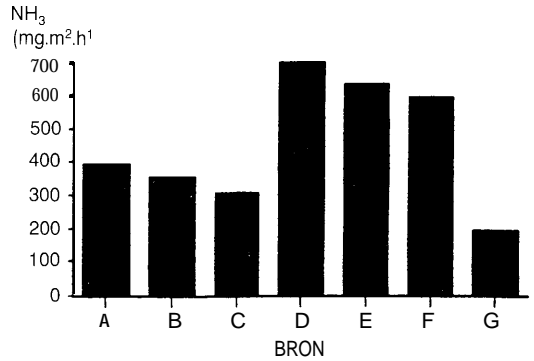
In figuur 3 is de relatie in ammoniak-afgifte tussen verschillende stalonderdelen weergegeven.

- A. Roosters
- B. Roosters schoongeveegd
- C. Mestoppervlak onder de roosters
- D. Totaal A + B
- E. Dichte vloer vuil
- F. Dichte vloer schoongeveegd
- G. Dichte vloer schoongespoten

De belangrijkste conclusies uit deze meetresultaten zijn de volgende:

- De totale afgifte van het mestoppervlak en de

Figuur 3 Ammoniak-emissie (in mg per m² per uur van verschillende objecten.



vuile roostervloer is bijna even hoog als de afgifte van een vuile betonvloer.

- Het schoonvegen (schuiven) van roosters en vloeren heeft weinig effect.
- Het schoonspuiten van de vloer heeft een duidelijk effect op de ammoniak-afgifte.

Beperking in de stal

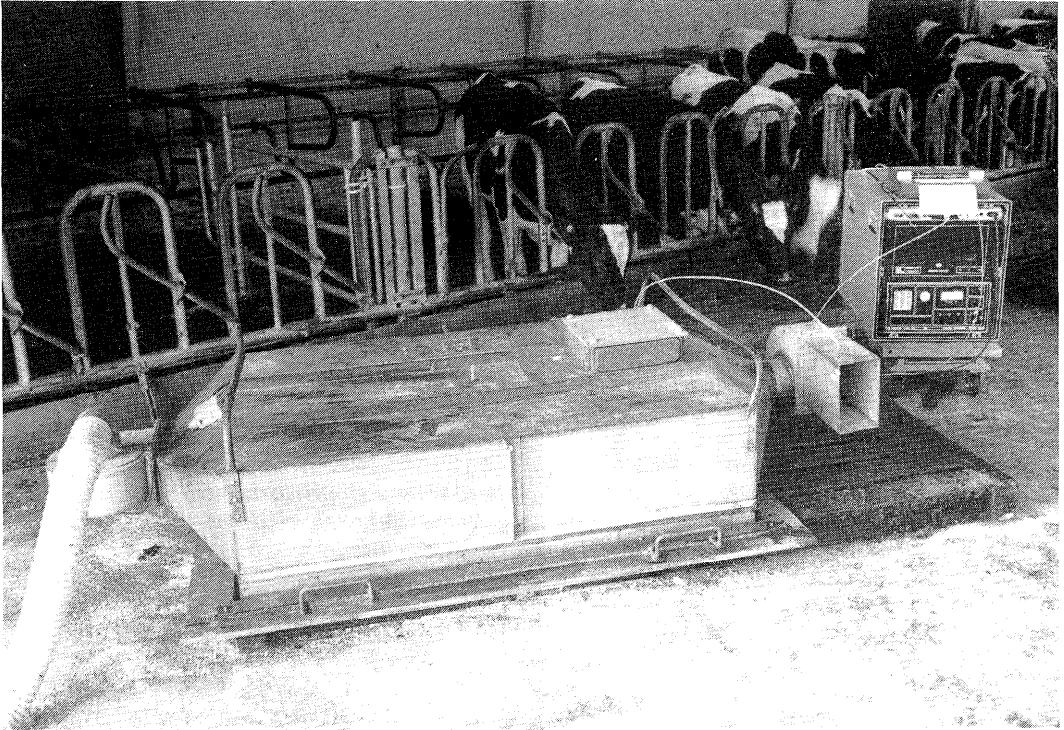
Metingen met de Lindvalldoos laten zien dat het spoelen van de vloer (schoonspuiten) een duidelijk effect heeft op de ammoniak-afgifte. Verder is bekend dat het zuur maken van de mest de ammoniak in de mest houdt. Luchtzuivering zou ook een mogelijkheid kunnen zijn de ammoniak-emissie te bestrijden.

Aanzuren van mest

Het toevoegen van zuur aan de mest wordt reeds vanaf maart 1988 onderzocht. Het betreft het aanzuren van mest in de kelder onder de roosters. In het stalseizoen 1990/91 zullen al een aantal proef-praktijkbedrijven met dit systeem zijn uitgerust. Voor het aanzuren wordt in hoofdzaak salpeterzuur gebruikt. De mest wordt hierdoor met stikstof verrijkt. De aan de mest toegevoegde stikstof komt voor een groot deel (of geheel) in de plaats van de kunstmeststikstof. Er moet wel aangezuurd worden tot een pH van minimaal 5,0; anders treedt denitrificatie op waardoor de stikstof als stikstofgas (N₂) ontwijkt.

Spoelen over vloeren of roosters

In samenwerking met een stalrichtingsbedrijf is door het IMAG een spoelsysteem ontwikkeld. Dit systeem is ingebouwd in een ligboxenstal op de IMAG-proefboerderij „De Vijf Roeden”. Er wordt gespoeld vanuit buizen die onder de boxrand en tegen het voerhek liggen. De buizen zijn voorzien van spuitdoppen. Er wordt over de roosters ge-



De Lindvalldoos wordt op een oppervlak geplaatst (hier een rooster). Door ventilatoren wordt een bekende hoeveelheid lucht over het oppervlak geleid. De ammoniakconcentratie wordt gemeten van de ingaande lucht en van de uitgaande lucht. Het verschil vermenigvuldigd met de hoeveelheid lucht die gedurende een bepaalde tijd over het oppervlak is geleid geeft de hoeveelheid ammoniak die is vervluchtigd.

spoeld, waarbij de spoeltijden zeer kort zijn. In eerste instantie is gekozen voor het spoelen over de roosters omdat roostervloeren in de praktijk het meest voorkomen. Onderzoek bij bestaande praktijksystemen geniet de voorkeur, waarbij dan zo weinig mogelijk ingrijpende (bouwkundige) voorzieningen nodig zijn.

Als spoelvoestof ligt water het meest voor de hand. Het voordeel is dat het schoon is en zowel voor de spoelinstallatie als de dieren geen problemen oplevert. Het mestvolume wordt echter groot. Het water kan misschien in combinatie met mestvoestof (gier) worden gebruikt. Mestvoestof (gier) die zuur is gemaakt, is een andere mogelijkheid.

Met deze drie mogelijkheden als spoelvoestof zal onderzoek worden gedaan in combinatie met het hiervoor genoemde spoelsysteem. Er zullen voortdurend ammoniak-emissiemetingen worden gedaan.

Beluchten van mestvoestof (omzetten van de ammoniak) is voor mestvarkensbedrijven in onderzoek. Wellicht is dit ook voor de rundveehouderij een mogelijkheid.

Luchtzuivering

In principe is het mogelijk om met biowassers of biofilters de ammoniak-emissie te bestrijden. De stal moet dan dichtgemaakt worden; geïsoleerd en mechanisch geventileerd met ventilatoren. Een goede werking van deze methode van luchtzuivering is alleen gewaarborgd als er voldoende afvoer van stikstofcomponenten (omzettingssproducten) is. Er is een spuiroom nodig.- Deze



Spoelsysteem in een ligboxenstal

„afvalwaterstroom” kan òf over het land worden gebracht òf aan de mest worden toegevoegd. Deze methode is zeer ingrijpend gezien de veranderingen in de stal en bedrijfsvoering. De kosten worden hoog ingeschat.

Mestopslagen

Tijdens mestbewaring vervluchtigt ammoniak. De hoeveelheid die ontwijkt is afhankelijk van de opslagduur en de opslagmethode. Door het afdekken van mestilo's is de ammoniak-emissie met 70 % of meer terug te brengen in vergelijking met open opslag. De afbraak van organische stof wordt door de afdekking niet geremd, zodat steeds ammoniak wordt gevormd.

Mestkwaliteit en maatregelen in de stal

Aanzuren van mest met salpeterzuur betekent dat de ammoniak in de mest wordt gehouden, en dat tevens minerale stikstof in de vorm van nitraat wordt toegevoegd. Dunne rundermest in de kelder bevat per m³ normaal 2,5 - 3,0 kg minerale stikstof (NH₄⁺ - N). Aangezuurde mest bevat door de toevoeging van 4,8 - 5,4 kg NO₃⁻ - N/m³

globaal 7,3-8,4 kg minerale N per m³. Indien met mestvloeistof wordt gespoeld die is aangezuurd met salpeterzuur moet rekening gehouden worden met ongeveer dezelfde hoeveelheid extra minerale stikstof. Als met water wordt gespoeld, wordt de mest verdund en moet alleen rekening worden gehouden met de lagere stikstofverliezen. Hoe groot deze „besparing” is, wordt onderzocht.

Mestkwaliteit en opslag

Als gevolg van verkorting van de uitrijperiode wordt de opslagperiode langer. Hierdoor zal meer stikstofverlies optreden en zal meer organische stof worden afgebroken. Als de mest in afgedekte silo's of in „dichte” kelders wordt opgeslagen worden de stikstofverliezen beperkt. Onderzoek naar deze veranderingen in de mest zal in 1990 in een gezamenlijk project van IB en IMAG plaatsvinden. Gegevens uit het zogenaamde minisilo-onderzoek wijzen erop dat „afgedekte” mest 0,5-1,0 kg/m³ meer NH₄⁺ - N kan bevatten dan „open” opgeslagen mest.

