

# Mest aanzuren geeft goede ammoniakreductie

D.W. Bussink (NMI-gedetacheerde bij het PR) en J.F.H.M. Huijsmans (IMAG-DLO)

Van de totale ammoniakemissie in Nederland was tot voor kort ongeveer de helft afkomstig van het uitrijden van mest. Het streven is om na 1995 de ammoniakemissie bij toedienen met 80 procent te verminderen ten opzichte van 1980. Het meest gangbare systeem van uitrijden was oppervlakkige toediening. Hierbij vervluchtigt veel ammoniak (20 tot 100 procent van de in de dunne mest aanwezige ammoniumstikstof ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )). Om bij toediening op grasland de verliezen terug te dringen kan diepe of ondiepe mestinjectie of zodebemesting worden toegepast. Ook sleepvoeten- of sleufkoutermachines geven goede resultaten. Een geheel andere techniek om de verliezen terug te dringen is het aanzuren van mest met salpeterzuur.

Door aanzuren wordt de pH van de mest verlaagd en is vrijwel alle ammoniumstikstof aanwezig als ammoniumnitraat. Bij bovengrondse toediening zou er dan nauwelijks nog ammoniakemissie op kunnen treden. In de praktijk is aanzuren uitgetest onmiddellijk voor toediening en aangezuurd in de mestopslag in de stal. Bij de laatste is een sterke vermindering van de stal-emissie mogelijk.

Gekozen is voor salpeterzuur. Door salpeterzuur wordt extra N aan de mest toegevoegd. Daardoor is een grote besparing op de kunstmest N-gift mogelijk. In dit artikel staat een overzicht van onderzoek van 1989-1992 naar de ammoniakemissie uit aangezuurde mest bij oppervlakkige toediening. In een later artikel wordt ingegaan worden op de N-werking van aangezuurde mest.

## Meettechniek

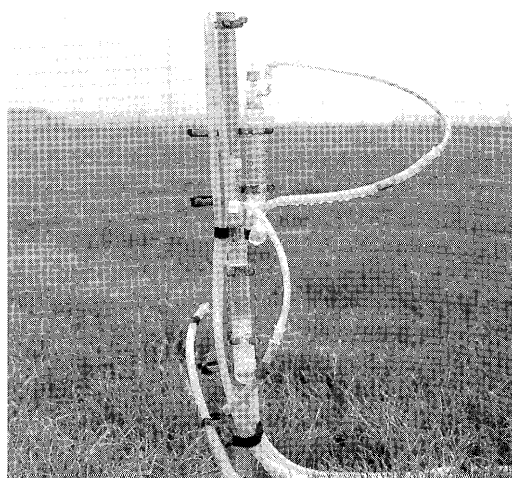
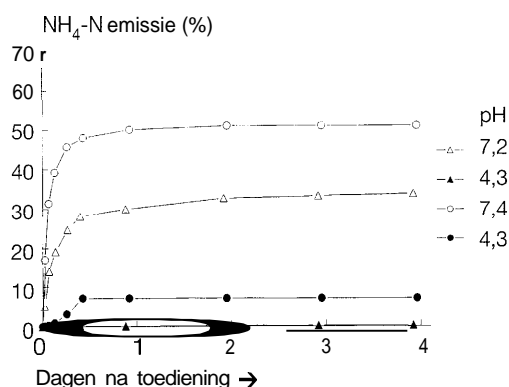
Voor de metingen is gebruik gemaakt van de massabalansmethode. Eén van de belangrijkste kenmerken van deze methode is dat gemeten wordt onder de heersende veldomstandigheden. Het verschil in ammoniak af- en aanvoer van een veldje wordt gemeten. Daartoe wordt gewerkt met twee masten. De ene is geplaatst in het centrum van het proefveld en de andere daar waar de wind het proefveld binnenkomt. Op verschillende hoogten wordt de ammoniakconcentratie in de lucht bepaald. Verder wordt op verschillende hoogten de windsnelheid bepaald. Uit deze meetgegevens is de ammoniakemissie te berekenen.

## Gemeten ammoniakemissie

De ammoniakverliezen van onbehandelde mest waren hoog, vooral de eerste uren na toediening

(figuur 1). De gemiddelde totale ammoniakemissie bedroeg 60 % van de toegediende  $\text{NH}_4\text{-N}$  bij

**Figuur 1** Ammoniakemissie-verloop op zandgrasland



Meetmast met ammoniak-wasflessen.

**Tabel 1** Mestsamenstelling aangezuurde mest en de gemeten ammoniakemissie op grasland (in de experimenten 11-13 is de mest direct voor toediening aangezuurd)

Experiment nr.; Maand	Bodem type	Mestsamenstelling			Hoeveelheid toegediend (m <sup>3</sup> /ha)	Ammoniakemissie in % van de toegediende NH <sub>4</sub> -N	Emissiereductie door aanzuren
		pH	Droge stof (%)	NH <sub>4</sub> -N (kg/ha)			
1 maart '89	klei	4,5	-	3,3	10,0	0,4	99
2 juni '89	zand	5,1		2,1	10,0	12,5	87
3 maart '90	klei	3,9	11,2	2,2	7,0	2,6	94
4 april '90	veen	4,5	11,1	1,7	9,0	11,1	81
5 mei '90	veen	4,6	11,6	1,7	8,1	13,5	69
6 juni '90	zand	4,3	9,7	1,7	8,7	0,2	99
7 juni '90	zand	4,3	8,8	1,7	8,6	7,0	86
8 augustus '90	veen	4,4	8,1	1,3	13,2	7,0	87
9 september '90	veen	4,5	8,1	1,4	8,2	13,2	73
10 september '90	veen	5,0	8,1	1,5	7,7	20,4	65
11 juli '91	zware klei	6,0	7,5	1,6	10,1	46,5	52
		5,8	7,6	1,3	10,3	47,8	51
		4,9	7,9	1,4	10,2	20,6	79
12 maart '92	zware klei	6,6	6,7	2,2	14,9	60,5	29
		6,3	7,0	2,2	16,7	29,5	66
		5,8	7,3	2,3	15,1	13,5	84
		5,7	9,1	2,2	13,0	46,1	48
13 mei '92	klei	5,6	9,3	2,3	12,0	41,3	54
		5,2	9,6	2,4	15,8	38,0	57

een gemiddeld gift van 10,4 m<sup>3</sup>/ha (tabel 1). Gemiddeld werd 90% van de totale emissie gemeten op de eerste dag na mesttoediening.

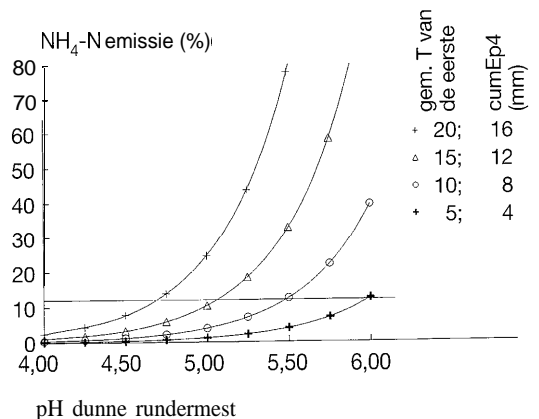
Aangezuurde mest gaf een reductie in ammoniakemissie, variërend van 29 tot 99 %. De gemeten ammoniakemissie hing sterk af van de pH van de aangezuurde mest. Gemiddeld was de reductie 85, 72 en 55% voor mest die aangezuurd was tot respectievelijk een pH van ongeveer 4,5, 5,0 en 6,0. De emissie was de eerste uren na toedienen laag, maar nam later toe. Van de nog aanwezige emissie werd 55% op de eerste dag en 45% na de eerste dag van toediening gemeten. Vier dagen na toediening trad er vrijwel geen emissie meer op.

In de experimenten 1-10 (tabel 1) werd mest uitgereden die in de stal was aangezuurd. In de experimenten 11, 12 en 13 werd direct voor toediening aangezuurde mest gebruikt. De resultaten van aanzuren kort voor het uitrijden waren minder gunstig dan bij mest aangezuurd in de kelder. Dit werd niet alleen veroorzaakt door de hogere pH van de mest, maar ook doordat hier na uitrijden nog een pH stijging optrad. Direct na toedienen werd in de experimenten 12 en 13 een stijging van de pH tot maximaal 1,2 pH eenheden gemeten. Dit werd veroorzaakt doordat er nog geen evenwichtssituatie bereikt was.

## Grondsoort

De grondsoort heeft geen duidelijk invloed op de hoogte van de ammoniakemissie. Waarschijnlijk doordat bij de hier toegepaste mestgiften alle mest aan het gras bleef kleven. De minder goede resultaten met aangezuurde mest op zware klei moeten dan ook niet toegeschreven worden aan de grondsoort, maar aan het feit dat alléén op

**Figuur 2** Verwachte ammoniakemissie bij verschillende pH's, temperaturen en cumulatieve verdamping in vier dagen na toedienen bij een NH<sub>4</sub>-N gehalte van de mest van 2,2 kg/m<sup>3</sup>



deze grondsoort mest is gebruikt die direct vóór toedienen is aangezuurd.

#### Invloed weer

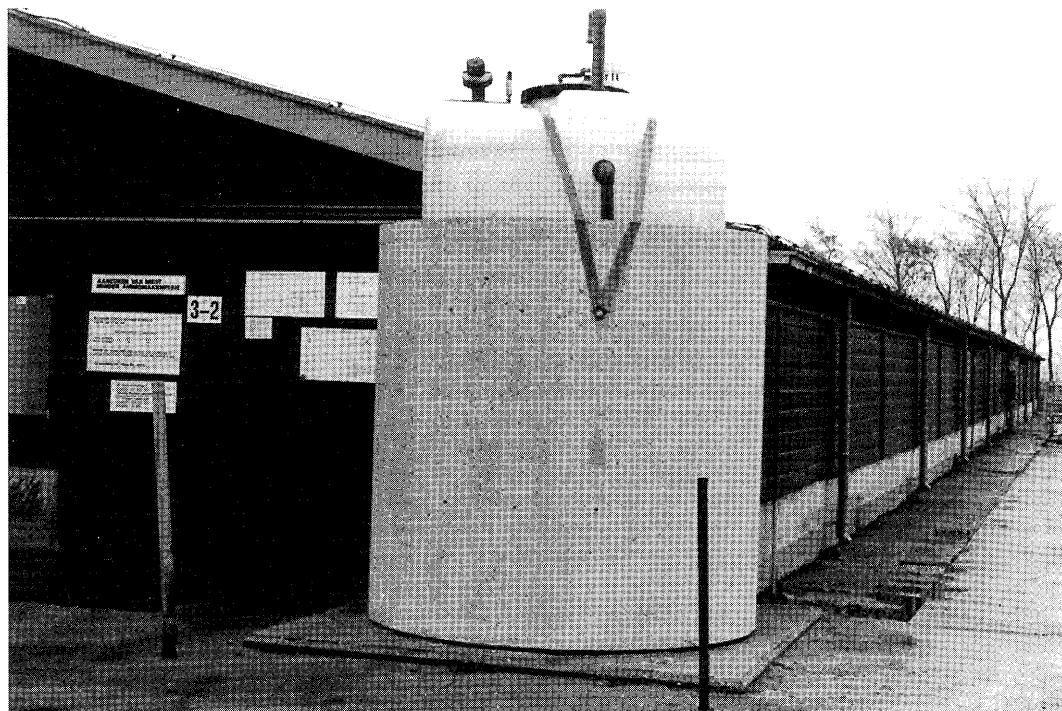
Behalve de pH is ook de temperatuur van belang. In het algemeen neemt de ammoniakemissie toe naarmate de temperatuur stijgt. Een statistische bewerking van de gegevens toonde dit ook aan voor de hier uitgevoerde experimenten. Daarnaast bleek ook de cumulatieve verdamping van invloed te zijn op de emissie. Een hogere verdamping gaf meer emissie.

Het was mogelijk een statisch model af te leiden waarmee te berekenen is welke pH nodig is om bij een bepaalde weerssituatie een emissievermindering van 80 % te realiseren. Bij toediening van onbehandelde mest bedroeg de emissie 60 %. Dit betekent dat bij een reductie van 80% nog slechts 12% mag emitteren. Uit figuur 2 is dan af

te leiden dat de pH ongeveer 6,0 mag bedragen bij een gemiddelde temperatuur van 5 °C en cumulatieve verdamping van 4 mm in vier dagen. Bij een gemiddelde temperatuur van 20 °C en een verdamping van 16 mm in vier dagen dient de pH 4,5 te zijn. Volgens het statistisch model voldoet een pH van 4,5 dus in alle gevallen.

#### Samengevat

Het aanzuren van mest is een goede methode om ammoniakemissie sterk te reduceren. Daarbij zijn de meetresultaten van in de kelder aangezuurde mest gunstiger dan die van direct voor toedienen aangezuurde mest. Bij giften van ongeveer 10 m<sup>3</sup>/ha grasland lijkt de grondsoort niet van invloed te zijn op de hoogte van het emissieniveau. De pH die nodig is om de emissie met 80% te verminderen hangt af van de temperatuur en de verdamping.



*Aanzuurinstallatie die automatisch mest in de kelder kan aanzuren.*