

Onzekere resultaten bij spoelen roostervloeren met weinig water

*P.P.H. Kant (sectie techniek en milieu)
C.J. Jagtenberg (sectie bedrijfseconomie)*

Op ROC Aver Heino is in een deel van de ligboxenstal een spoelleidingsysteem aangelegd. Het PR heeft de ammoniakemissie van een onbehandelde roostervloer vergeleken met een gespoelde roostervloer met behulp van de Lindvalldoos. Er is geëxperimenteerd met een waterverbruik van 12 en 25 liter spoelwater per koe per dag. In beide gevallen werd 10 keer per dag gespoeld gedurende enkele seconden.

Onderzoek van het IMAG-DL0 in de stalperiode 1989-'90 naar het effect van spoelen van de roosters op de ammoniakemissie toonde emissiereducties variërend van 20 tot 70 % ten opzichte van de perioden dat er niet werd gespoeld. De hoogste emissiereductie werd bereikt bij een spoelwaterverbruik van 50 liter per koe per dag bij een spoelinterval van twee uur en een spoeltijd van twee seconden. De laagste emissiereductie werd bereikt bij een lage spoelfrequentie van één keer per 3,5 uur en een spoelwaterverbruik van 100 liter per koe per dag. Het belangrijkste na-

deel van dit eerste prototype was dat de hoeveelheid spoelwater bijna even groot was als de hoeveelheid geproduceerde mest. In de praktijk zou dit leiden tot extra jaarkosten voor de opslag en de aanwending. Uit dit onderzoek werd duidelijk dat een hoge reductie mogelijk was bij vaak spoelen met een kleinere hoeveelheid spoelwater.

Het doel van het onderzoek op ROC Aver Heino was het verlagen van het waterverbruik met behoud van een voldoende emissiereductie. Om dit te onderzoeken is gekozen voor twee niveaus



In het stalseizoen '92/'93 zijn veel ammoniak-emissiemetingen uitgevoerd.

van waterverbruik, namelijk 12 en 25 liter spoelwater per koe per dag. In het vorige artikel van Jagtenberg en Kant zijn de werking en de ervaringen met dit systeem reeds beschreven.

Beschrijving spoelinstallatie

Nadat de roostervloer is schoongeschoven, wordt water over de mestgang gespoeld vanuit spoelleidingen, die aan weerskanten van de mestgang liggen. De spoelinstallatie bestaat uit drie onderdelen:

1. een voorraadvat voor spoelwater
2. een druktank met compressor
3. spoelleidingen met sproeinippels

De verschillende onderdelen zijn aan elkaar gekoppeld met leidingen, waarin regelbare kleppen zijn opgenomen. Het voorraadvat is via een vlotterbak en een watermeter aangesloten op het waterleidingnet. In de druktank is steeds een hoeveelheid water aanwezig. Voor het spoelen wordt de compressor ingeschakeld, die de tank op de ingestelde druk brengt. Bij het spoelen worden enkele kleppen gedurende een ingestelde tijd van maximaal enkele seconden geopend. Op Aver Heino is 10 keer per dag gespoeld met een waterverbruik van 12 en 25 liter per koe. Per vierkante meter roosteroppervlak betekent dit een gift van respectievelijk 4 en 8 liter water per dag.

Ammoniakemissie

In de stalperiode 1992-'93 zijn vergelijkende ammoniak-emissiemetingen uitgevoerd op plaatsen, die wel en niet werden gespoeld. Deze metingen zijn uitgevoerd met de zogenaamde Lindvalldoos. De maten van de gebruikte doos zijn 1,10 x 1,10 x 0,4 m (lxbxh). Het meetresultaat wordt uiteindelijk uitgedrukt in mg NH₃/m²/uur.

Ten behoeve van de Lindvalldoosmetingen zijn op drie plaatsen in de mestkelder constructies

gemaakt, waarmee een deel van de kelder kan worden afgesloten. Zo kan gelijktijdig het roosteroppervlak en het bijbehorende mestoppervlak in de kelder gemeten worden. Twee locaties waren gekozen op de gespoelde mestgangen, de derde locatie op de onbehandelde mestgang.

Op grond van het standaard meetprotocol van Lindvalldoosmetingen zijn de vloerdelen voorafgaande aan de metingen bevuild met urine. Deze urine is steeds in het begin van de meetdag opgevangen bij melkgevendende dieren. De urine is afgesloten bewaard in een koelcel bij een temperatuur van circa 5 °C. Onder deze omstandigheden verlopen de afbraakprocessen traag. De metingen op één meetdag zijn dus steeds uitgevoerd met dezelfde urine, zodat de gemeten verschillen niet veroorzaakt kunnen worden door concentratieverschillen in de gebruikte urine. De werkvolgorde bij de metingen was steeds eerst handmatig bevuilen met urine, daarna schuiven en vervolgens spoelen. Er is steeds een vloeroppervlak ter grootte van de Lindvalldoos met drie liter urine bevuild. Deze hoeveelheid stroomt over het roosteroppervlak naar het bijbehorende kelderdeel, zoals dat ook in de praktijk gebeurt.

De omstandigheden waaronder de Lindvalldoosmetingen plaatsvonden, zijn steeds zoveel mogelijk gelijk gehouden. Om deze reden was het mestniveau in de kelder tijdens de meetdagen steeds ± 50 cm onder de roosters op alle drie de mestgangen. De temperatuur en de luchtvochtigheid zijn niet regelbaar en zijn als variabelen steeds vastgelegd tijdens de meetdagen met behulp van een thermohygrograaf.

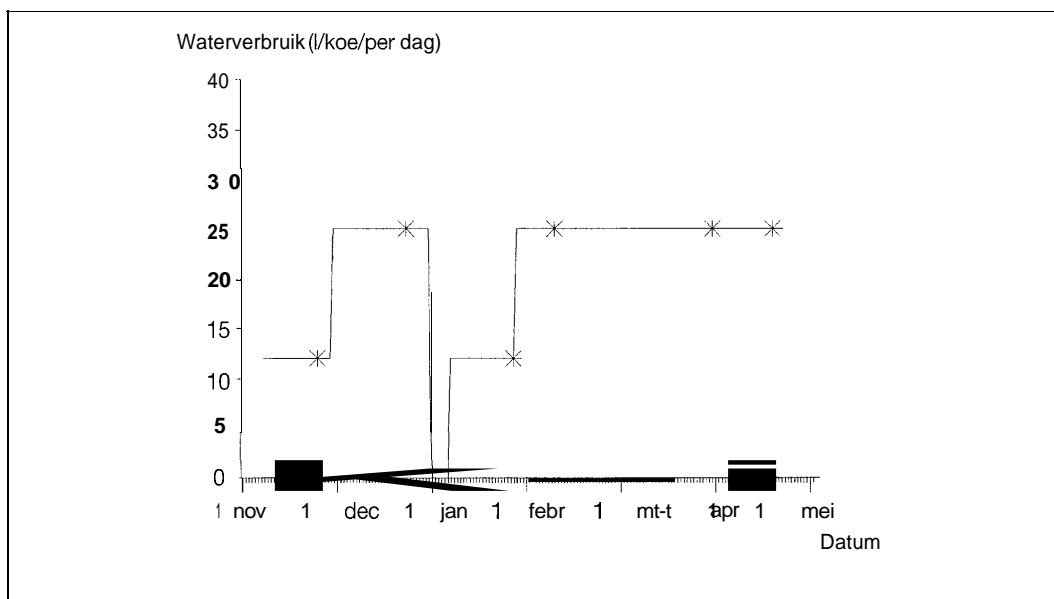
In figuur 1 staan de periodes met de meetdagen waarin 12 of 25 liter per koe per dag is gespoeld. De metingen zijn uitgevoerd vanaf november tot en met april gedurende twee opeenvolgende dagen per maand. In totaal zijn 44 metingen uitgevoerd. De temperatuur tussen de meetdagen varieerde van 3 tot 20 °C. In de perioden van 1 t/m

Tabel 1 Meetresultaten Lindvalldoosmetingen

Datum	Hoeveelheid spoelwater (l/ koe / dag)	Emissie referentie (mg NH ₃ /m ² /uur)			NH ₃ -emissie spoelen (mg NH ₃ /m ² /uur)		
		min.	gem.	max.	min.	gem.	max.
November	12		551 *)	-	1104	1570	2438
December	25	269	1039	1457	660	899	1237
Januari	12	804	1048	1308	1022	1384	1913
Februari	25	694	822	1084	408	722	1115
Maart	25	965	1356	1647	1101	1475	1701
April	25	1143	1283	1423	630	1155	1740

*)betreft één meting

Figuur 1 Spoelwaterverbruik en meetdagen tijdens stalperiode



30 november 1992 en 7 t/m 27 januari 1993 is dagelijks gespoeld met circa 12 liter water per koe. In de perioden van 1 t/m 30 december 1992 en van 28 januari t/m het einde van de stalperiode in april 1993 is gespoeld met circa 25 liter water per koe.

Meetresultaten

De Lindvalldoosmetingen zijn steeds uitgevoerd vanaf enkele minuten tot circa twee uur na het bevullen met urine. Van alle uitgevoerde metingen is ter vergelijking hetzelfde tijdstraject na bevullen met urine genomen. Het grootste gezamenlijke traject is van 26 minuten tot 66 minuten na bevullen. Alle uitgevoerde metingen zijn over dit traject gemiddeld. De meetresultaten zijn steeds per meetdag vergeleken, zodat automatisch is gecorrigeerd voor daginvloeden en andere factoren zoals het voerantsoen, het N-gehalte en het stalklimaat.

De meetresultaten op de verschillende meetdagen zijn in tabel 1 per maand vermeld. In de tabel zijn de laagste, de hoogste en de gemiddelde gemeten emissie van de gespoelde en de onbehandelde vloer weergegeven.

De gemeten emissies in de maanden november en januari bij een waterverbruik van 12 liter per koe per dag waren steeds duidelijk hoger dan de referentie. Dit lijkt zowel voor de minima, de

maxima als het gemiddelde te gelden. Hoewel de verschillen tussen de hoogst en de laagst gemeten emissies groot zijn, is besloten dat het geen zin heeft om te spoelen met weinig water om de ammoniakemissie te verminderen. Na de tweede meting met 12 liter per koe per dag (januari) is dit dan ook niet verder onderzocht.

Op basis van deze meetresultaten is besloten het spoelregime niet meer te wijzigen en alleen de variant met circa 25 liter per koe per dag verder te onderzoeken.

In de meetresultaten is een grote spreiding aanwezig, waardoor de gevonden effecten van spoelen statistisch niet betrouwbaar zijn. Een verklaring voor de grote spreiding kan wellicht gevonden worden in de meetmethode. Doordat op roostervloeren gelijktijdig het bijbehorende kelderdeel meegemeten moet worden, is een constructie in de kelder noodzakelijk om dit kelderdeel tijdens de metingen af te sluiten. Na de metingen moet dit weer verwijderd worden om de mest te kunnen mengen. Een dergelijke tijdelijke constructie is moeilijk luchtdicht te krijgen. Verwacht wordt dat er leklucht optreedt tussen de roosterspleten en de in de kelder geplaatste schotten. De grootte van de leklucht kan per meting variëren en veroorzaakt een deel van de gemeten variatie binnen een behandeling.

In tabel 2 staat het temperatuurtraject aangegeven

Tabel 2 Meetomstandigheden Lindvalldoosmetingen

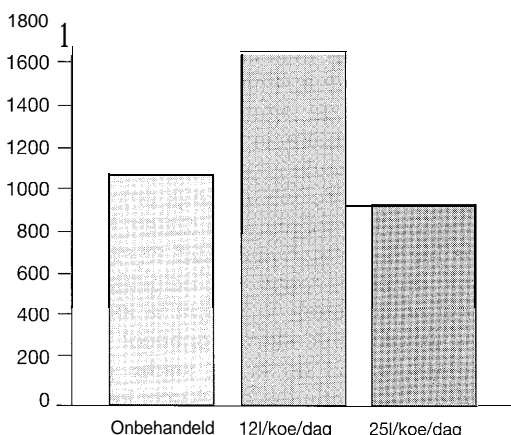
Datum	Temperatuur (°C)	
November	10,2	- 11,8
December	4,2	- 5,9
Januari	3,5	- 6,8
Februari	2,8	- 5,2
Maart	9,8	- 17
April	9,2	- 20,6

waarbinnen de metingen per maand hebben plaats gevonden. In de maanden november tot en met februari is het temperatuurverloop over de dag klein. Het temperatuurverschil tussen de verschillende metingen gedurende twee meetdagen is dan minder dan 4 °C. In het voorjaar (maanden maart en april) is het temperatuurverschil circa 10 °C.

De temperatuur heeft een grote invloed op de hoogte van de emissie. Op grond van de verzamelde meetgegevens op Aver Heino kan geconcludeerd worden dat één graad stijging van de temperatuur gemiddeld een verhoging van de emissie met circa 52 mg NH₃/m²/uur veroorzaakt.

Berekende effecten

Op basis van de meetresultaten kan een gemiddelde emissie berekend worden (gecorrigeerd voor temperatuur) door de emissie te berekenen bij de gemiddelde temperatuur over alle metingen. Deze gemiddelde temperatuur was 9,2°C. In figuur 2 staan de gemiddelde berekende emis-

Figuur 2 Gemiddelde ammoniakemissie bij 9,2°CBerekende emissie (mgNH₃/m²/uur)

sies van de drie behandelingen.

Uit deze berekeningen valt het grote verschil op in het effect tussen 12 en 25 liter per koe per dag. Het toedienen van weinig water bevordert dus de emissie. Indien meer water wordt toegediend wordt de emissie minder. Berekend is dat bij een rechtlijnig verband tussen temperatuur en emissie er met 24,31 spoelwater per koe per dag (bij 10 spoelbeurten per dag) gespoeld moet worden om het verhogend effect van spoelen met weinig water teniet te doen. Wanneer met minder water wordt gespoeld ligt de emissie hoger dan de emissie van de referentievloer. De reductie neemt toe naarmate de gebruikte hoeveelheid meer boven deze 24,31 liter ligt.

Opmerkingen bij de meetresultaten

Een verklaring voor de verhoging van de emissie in het gemeten interval bij een laag waterverbruik van 12 l / koe / dag kan zijn dat de bevulling van het roosteroppervlak door toevoegen van water vergroot wordt. Bij een dergelijke lage watergift, wordt als het ware een kleine waterfilm op de stalvloer gelegd zonder dat de urine wordt weggespoeld. De urine wordt hierdoor beter verdeeld en de gehele vloer blijft vochtig. Bij toedienen van veel water (25 liter en meer) treedt er een spoel-effect op. Er zal dan een deel van het op de roosters aanwezige ureum weggespoeld en verdund worden.

Samenvatting

In het stalseizoen 1992-93 zijn er een groot aantal ammoniak-emissiemetingen uitgevoerd. Er is geen emissie-reductie aangetoond bij het spoelen van roostervloeren met een waterverbruik van 25 liter per koe per dag. Bij een waterverbruik van circa 12 liter per koe per dag lijkt de ammoniakemissie zelfs toe te nemen. Omdat de meetresultaten nog geen eenduidige conclusie rechtvaardigen, worden de resultaten voorlopig als een belangrijke aanwijzing gezien. Het lijkt er op dat voor het verminderen van de ammoniakemissie vanaf roostervloeren grote hoeveelheden water nodig zijn, zodat de aandacht gericht moet worden op het terugwinnen van spoelvloeistof uit de mest door recirculatie. De extra jaarkosten voor de opslag en de aanwending van de verdunde mest zullen anders erg hoog zijn als gevolg van het vergrote mestvolume.