

Bereiken we met mestspoelen reductiedoelen?

Nico Verdoes, PV; Paul Hoeksma, IMAG-DLO

Meerdere malen is, in tussentijdse publikaties, aandacht besteed aan het **mestspoelen** op het Varkensproefbedrijf te Sterksel. Daaruit bleek een duidelijk effect van spoelen op de ammoniakuitstoot. Inmiddels is het eindrapport gereed gekomen. In dit artikel worden de definitieve resultaten gepresenteerd.

Inleiding

Om de ammoniakemissie te beperken moet de mest snel en frequent uit de stallen verwijderd worden. Eén van de methoden daartoe is mestspoelen. Onder Nederlandse omstandigheden kan dit echter niet met water gebeuren, zoals dit vaak in het buitenland gebeurt. Daarom moet gespoeld worden met een ammoniakvrije vloeistof, die uit de mest bereid wordt. In deze proef heeft het Proefstation de spoelsystemen in de vleesvarkensstallen onderzocht, terwijl IMAG-DLO verantwoordelijk is geweest voor de biologische bereiding van de spoelvloeistof en de uitvoering van het ammoniakmeetprogramma.

Spoelsystemen

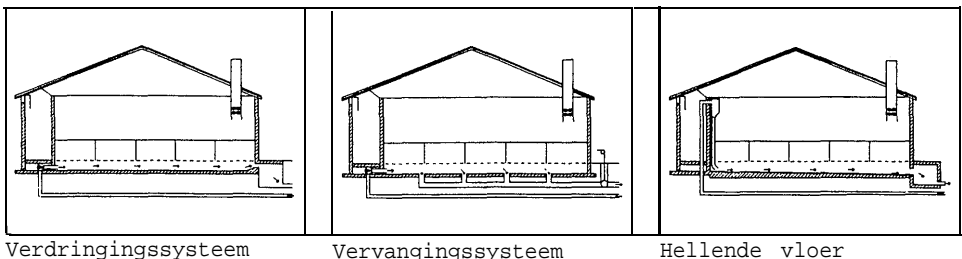
In figuur 1 zijn de putuitvoeringen in de drie spoelafdelingen weergegeven. De eerste twee systemen (verdringing en vervanging) werken met een laagje van 10 cm spoelvloeistof in de mestkanalen waarin de verse mest wordt opgevangen. Dit mengsel wordt twee tot vier keer per dag verversd. Het derde systeem heeft een hellende putvloer waar de urine direct van afloopt, terwijl de vaste mest zes keer per dag

van de vloer gespoeld wordt. Uiteraard is alles volledig geautomatiseerd.

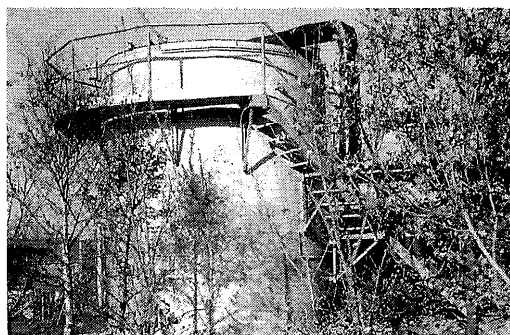
De drie spoelsystemen blijken als uitmeststelsysteem goed te functioneren. Het systeem met hellende vloer heeft echter als nadeel dat bij een storing tijdens het spoelen, de vaste mest snel in de mestkanalen ophoopt,

Bereiding spoelvloeistof

De spoelvloeistof wordt bereid door de uitgespoelde vleesvarkensmest te scheiden (door middel van een trilzeef) en vervolgens de dunne fraktie te beluchten en het slib te laten bezinken in een Dortmundtank. Het scheiden heeft tot doel zoveel mogelijk CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik, een maat voor organisch materiaal) uit de mest te verwijderen en te concentreren in de dikke fraktie. Het beluchten heeft tot doel alle ammoniak biologisch om te zetten in nitraat. Dit vereist een intensieve beluchting wat resulteert in een relatief hoge post voor elektriciteitsverbruik. Het resultaat van de nabezinking van slib was zeer beperkt vanwege de slechte bezinkeigenschappen van de vloeistof. Het grootste deel van de proefperiode werd zonder nabezinking gewerkt. In tabel 1 staan de belang-



Figuur 1: Doorsneden van de drie spoelafdelingen



Beluchtingstank op het Varkensproefbedrijf te Sterksel

rijkste eigenschappen van de verschillende vloeistofstromen vermeld. Hieruit is op te maken dat een volledige omzetting van ammoniak werd bereikt.

Ammoniakemissie

Door deze spoelvloeistof in de mestkanalen in te brengen, wordt de mest ongeveer 20 maal verdund, wat een effect moet hebben op de ammoniakemissie. De ammoniakconcentratie in de ventilatielucht is continu gemeten met een NO_x -analyzer in combinatie met een NH_3 -converter. Het ventilatiegebied is bepaald met een meetventilator. Behalve de drie spoelafdelingen zijn ook twee conventioneel uitgevoerde afdelingen gemeten: één referentie-afdeling met gedeeltelijk roostervloer en ondiepe mestput (GR) en één met volledig roostervloer en diepe mestput (VR). In figuur 2 is de ammoniakemissie per dierplaats per jaar als een gewogen gemiddelde berekend. Er is gedurende acht mestron-

den gemeten. Als er twee staven per stalsysteem zijn weergegeven, is de afdeling tussentijds verbouwd. Het getal tussen haakjes stelt het aantal mestronden voor.

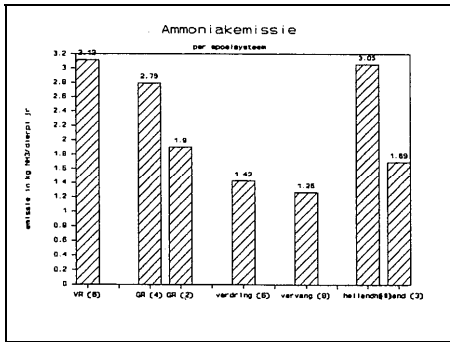
Duidelijk is te zien dat de afdeling met volledig roostervloer en diepe mestput de hoogste NH_3 -emissie heeft (3,12 kg/dierplaats/jaar). Gedurende de proef is de afdeling met gedeeltelijk rooster en ondiepe kelder aangepast. Eerst was de afdeling geheel onderkelderd, later is een stankslot aangebracht. Zonder stankslot is de emissie weinig lager dan in de afdeling met volledig roostervloer. De invloed van de verbouw in de mestput is duidelijk. Het verdringings- en vervangingsspoelsysteem voldoen beide goed. Het vewangingssysteem komt daarbij als beste uit de bus (1,26 kg NH_3 /dierplaats/jaar). Het voordeel van dit systeem (met rioleringsbuizen) is verder dat het een zeer betrouwbaar uitmestsysteem is, dat de mest ook nog goed afvoert als er vanwege een storing niet gespoeld zou kunnen worden. Het systeem met hellende vloer (HV) is duidelijk verbeterd na de aanpassing (meer spoelkracht), maar de emissie blijft aan de hoge kant vanwege aankoeking van mest op de hellende vloer.

Technische resultaten

In tabel 2 zijn de technische resultaten gegeven van acht mestronden van elk 80 dieren in de verschillende afdelingen. De beginleeftijd was voor alle proefgroepen gemiddeld gelijk, namelijk 68 dagen. De eindleeftijd van de dieren varieerde van 175 tot 180 dagen. Als er verschillende letters bij de getallen staan, is er een

Tabel 1: Gemiddelde samenstelling van de vloeistofstromen

kenmerk	eenheid	uitgespoelde mest	dikke fractie	dunne fractie	spoel-vloeistof
$\text{NH}_4\text{-N}$	mg/kg	200	190	180	2
$\text{NO}_3\text{-N}$	mg/kg	7	7	7	150
N-totaal	mg/kg	2000	3500	2000	1600
P_2O_5	mg/kg	700	1150	710	680
c z v	mg/l	30000	140000	25000	21000
droge stof	%	3,5	13,0	3,2	2,8



Figuur 2: Ammoniakemissie per spoelsysteem

significant verschil. Tussen het vervangings- en het verdringingsspoelsysteem enerzijds en de referentie-afdelingen (zowel VR als GR) zijn alleen significante verschillen gevonden ten aanzien van voederconversie en EW-conversie. Een verschil van 0,01 in de voederconversie vertegenwoordigt bij deze EW-waarde ongeveer een waarde van $f 0,41$ per afgeleverd varken (KWIN, 1993-1994). Een verschil van 0,08 (vervanging ten opzichte van referentie GR) levert dus $8 * f 0,41 = f 3,28$ op. Per vleesvarkensplaats betekent dit (bij 3, 1 mestronden) ruim $f 10,-$ voordeel.

Kosten

In tabel 3 zijn de extra investeringsbedragen en exploitatiekosten van het mestspoelsysteem met rioleringsbuizen (vewangingsysteem) berekend voor een bedrijf van 3000 vleesvarkensplaatsen (incl. BTW). Deze kosten zijn indicatief. Uitgangspunt bij deze berekeningen is dat een bedrijf met mestspoelen wordt vergeleken met een conventioneel bedrijf waar mestopslag in diepe kelders in de stal plaatsvindt. Bovendien is uitgegaan van nieuwbouw, waardoor minder kosten nodig zijn voor ondiepe mestkanalen ten opzichte van diepe kelders. In verbouwsituaties kan niet met minder kosten worden gerekend.

Met behulp van deze tabel is ook te berekenen wat de meerkosten van alleen het spoelen zouden zijn, als er reeds bepaalde voorzieningen op het bedrijf aanwezig zijn. Er is voor elk onderdeel gerekend met 3,9% rente (7,8% van de vervangingswaarde = $7,8\% * 50\%$) en 1% onderhoud. Het onderhoud voor de mestbehandelingsunit is echter op 3% gesteld. De afschrijvingsduur varieert per onderdeel. Voor het rioleringssysteem is bijvoorbeeld gerekend met 5% afschrijving (20 jaar).

Tabel 2: Technische resultaten van de vleesvarkens in de periode december 1988 tot augustus 1991

Kenmerk	Verdringing	Vervanging	Hellende vloer	Ref. VR	Ref. GR	Significantie
aantal dieren opgelegd	640	800	400	640	640	
begingewicht (kg)	23,5	23,1	23,6	23,2	23,5	
berekend eindgewicht (kg)	105,8	106,2	106,2	108,6	108,9	
duur mestronde (d)	107	108	110	112	112	
groei (g/d)	769	778	744	769	764	NS
voeropname (kg/d)	2,07	2,11	2,06	2,14	2,13	NS
voederconversie*	2,70 ^a	2,71 ^a	2,76 ^{ab}	2,78 ^b	2,79 ^b	P=0,0425
EW-conversie*	2,78 ^a	2,79 ^a	2,84 ^{ab}	2,86 ^b	2,87 ^b	P=0,0425
geslacht gewicht (kg)	81,1	81,5	81,5	83,7	83,9	
vleespercentage	52,5	52,6	52,6	52,1	52,2	NS

* Als er verschillende letters bij de getallen staan, is er een significant verschil.

Onder rioleringsysteem wordt verstaan: de aanleg van de rioleringsbuizen, afsluiters, niveau-regelaars, pompen, opslagput voor uitgespoelde mest en de afwerking van de mestkelder. Onder de mestbehandelingsunit vallen de volgende kostenposten: besturing van het systeem, aanvoerleiding van de spoelvloeistof, mestscheiding, beluchtingsvat, beluchtingselementen, controle-apparatuur, nabezinker, compressor, opslagtank voor de spoelvloeistof, elektrische aansluitingen en erfverharding. De arbeid voor het installeren is ook in de berekening opgenomen. De arbeid van de varkenshouder om het spoelsysteem te beheren en te controleren is niet zichtbaar gemaakt.

Conclusies

De mestspoelsystemen met een riolering (vervangingssysteem) en met een vlakke vloer +

drempel (verdringingssysteem) voldoen aan de eisen voor Groen Label stallen (emissie lager dan 1,5 kg NH₃/dierplaats/jaar). De voorkeur moet gegeven worden aan het vervangingssysteem in verband met de laagste ammoniakemissie, de betere mestafvoer en de geringere storingsgevoeligheid. De emissie kan mogelijk nog verder terug gedrongen worden door goed doorlatende roostervloeren toe te passen (metalen in plaats van betonroosters). Het mestspoelen met beluchte spoelvloeistof is een goede methode gebleken om aan de reductiedoelstelling voor ammoniak te voldoen. De kosten voor het mestspoelen zijn hoog: ongeveer f 34,- jaarkosten per dierplaats voor een bedrijf met 3000 vleesvarkensplaatsen. Bij normale varkensprijzen is dit ongeveer een kwart van het saldo. Een deel daarvan (ongeveer f 10,-) kan echter worden terugverdiend door een betere voederconversie. ■

Tabel 3: **Extra investeringen en exploitatiekosten bij mestspoelen via rioleringsbuizen voor een bedrijf met 3000 vleesvarkens, in gulden**

Onderdeel	Investeringskosten	Onderdeel	Exploitatiekosten
rioleringsysteem	90.000	rioleringsysteem (9,9%)	8.910
minder kosten ondiepe kelders	-300.000	minder kosten ondiepe kelders (8,2%)	-24.600
mestbehandelingsunit	465.000	mestbehandelingsunit (13,6%)	63.240
mestopslag	140.000	mestopslag (11,4%)	15.960
afdekking mestopslag	55.000	afdekking mestopslag (16,4%)	9.020
		elektriciteit	24.000
		gas en overige	5.470
totale investeringen	450.000	totale jaarkosten	102.000
investering per dierplaats	150	jaarkosten per dierplaats	34