

# Spelen roostervloer: Hoe werkt dat?

*C.J. Jagtenberg (sectie bedrijfseconomie)*

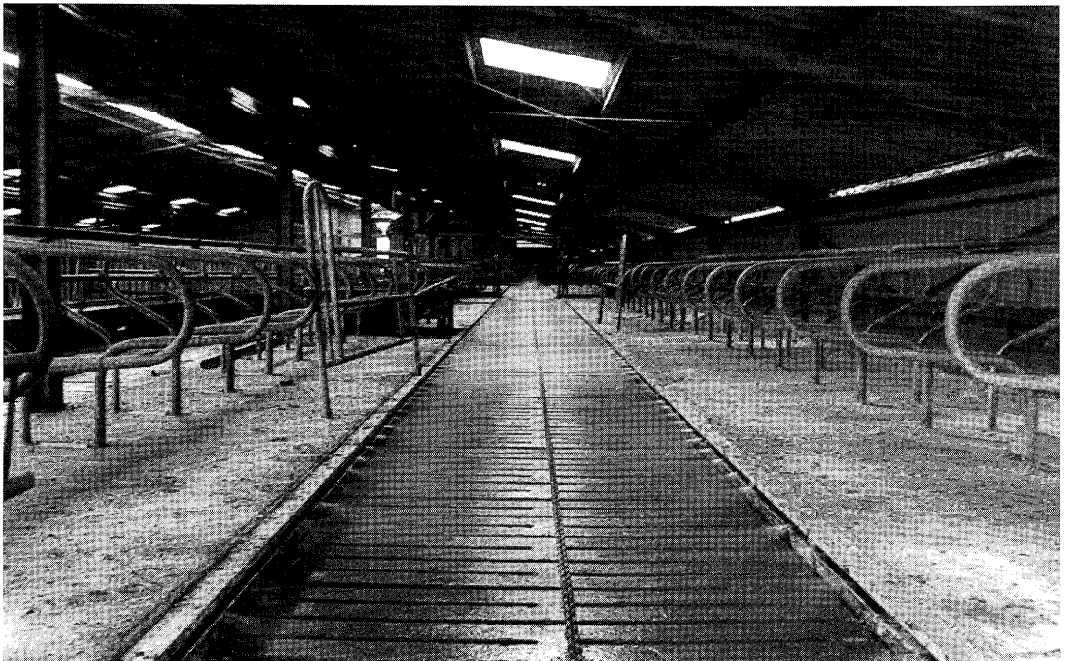
*P.P.H. Kant (sectie technieken milieu)*

**Door het spoelen van de looppaden in de ligboxenstallen kan de ammoniakemissie worden verminderd. In samenwerking met IMAG-DLO, firma De Boer stalinrichting en het PR is hiervoor een spoelininstallatie ontwikkeld. Het onderzoek is uitgevoerd in de roostervloerstal van het ROC Aver Heino. Met de daar gebouwde installatie worden twee looppaden, verdeeld over vier afdelingen, gespoeld met leidingwater.**

Voor het verlagen van de ammoniakemissie vanuit de stal bestaan een aantal mogelijkheden. Hiertoe behoren het verkleinen van de bevulde oppervlakte, het toepassen van afwerklagen op de vloer of het spoelen van de mestgangen met een spoelvloeistof. Het principe van spoelen is gebaseerd op de verlaging van de ammoniakconcentratie in de bevulde oppervlakte door verdunning, gecombineerd met reiniging van het vloeroppervlak. Door IMAG-DLO is een spoelininstallatie ontwikkeld die zowel in stallen met roosters als in stallen met een dichte vloer kan worden toegepast. De emissie van ammoniak kan met een bepaalde hoeveelheid spoelwater, afhankelijk van het aantal spoelbeurten per etmaal,

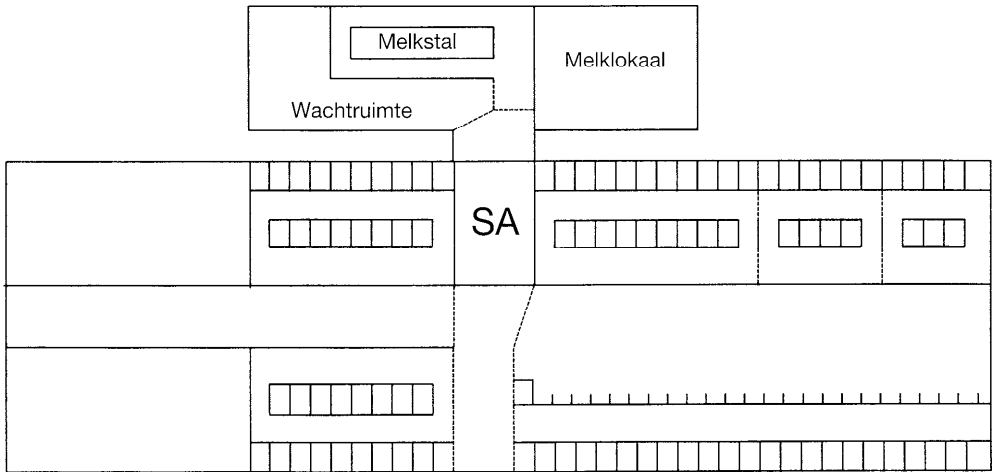
worden verminderd met 20 - 70 %. De gunstige resultaten zijn aanleiding geweest om de spoelininstallatie verder te ontwikkelen. Daarbij is vooral gedacht aan de vermindering van de hoeveelheid spoelwater, de inpasbaarheid in het bedrijf, de bedrijfszekerheid en de kosten. Om aan te sluiten bij meerdere praktische situaties is gekozen voor een spoelininstallatie die ook is toe te passen onder andere praktijkomstandigheden dan die op de proefboerderij.

Het uiteindelijke doel is het realiseren van voldoende reductie van ammoniakemissie bij gering waterverbruik. De verwachting was dat dit bereikt kon worden door de hoeveelheid spoelwater tot minder dan 20 liter per dier per dag te verlagen.



*De ammoniakemissie vermindert door het bevulde oppervlak te spoelen.*

**Figuur 1** Plattegrond ROC Aver Heino met links en rechts van het spoelaggregaat (SA) het stalgedeelte dat gespoeld werd

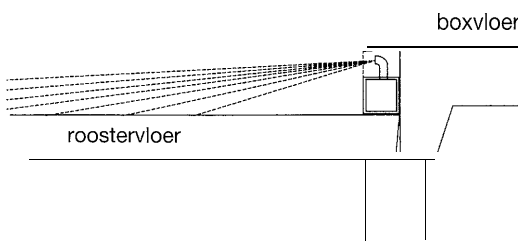


Er is onderzoek gedaan naar de ammoniakemissie bij 12 en 25 liter spoelwater per koe per dag (zie hierover het artikel van Kant en Jagtenberg in dit nummer).

### Het spoelsysteem

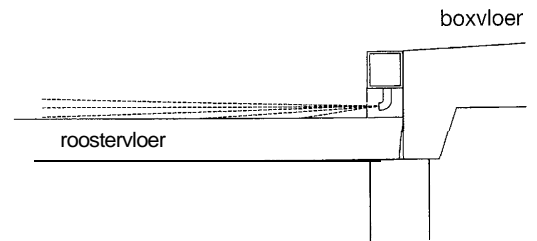
Het spoelsysteem bestaat uit een spoelinstallatie en een mestschuif. Eerst moet de mest worden afgevoerd voor het spoelen effect kan hebben. De spoelinstallatie is gebouwd in een deel van de 2+2-rijige ligboxenstal van ROC Aver Heino (zie figuur 1). Deze stal is 20 jaar oud evenals de roostervloer die in de stal ligt. De stal is alleen onder de roosters onderkelderd zodat periodiek mest wordt overgepompt naar een mestsilo. De stal is niet geïsoleerd en wordt op natuurlijke manier geventileerd met behulp van kleppen in de zijwanden en een open nok. De melkstal met de wachtruimte is uitgebouwd en door een loopgang verbonden met de ligboxenstal.

**Figuur 2** Aangepaste spoelleiding met nippels op de leiding

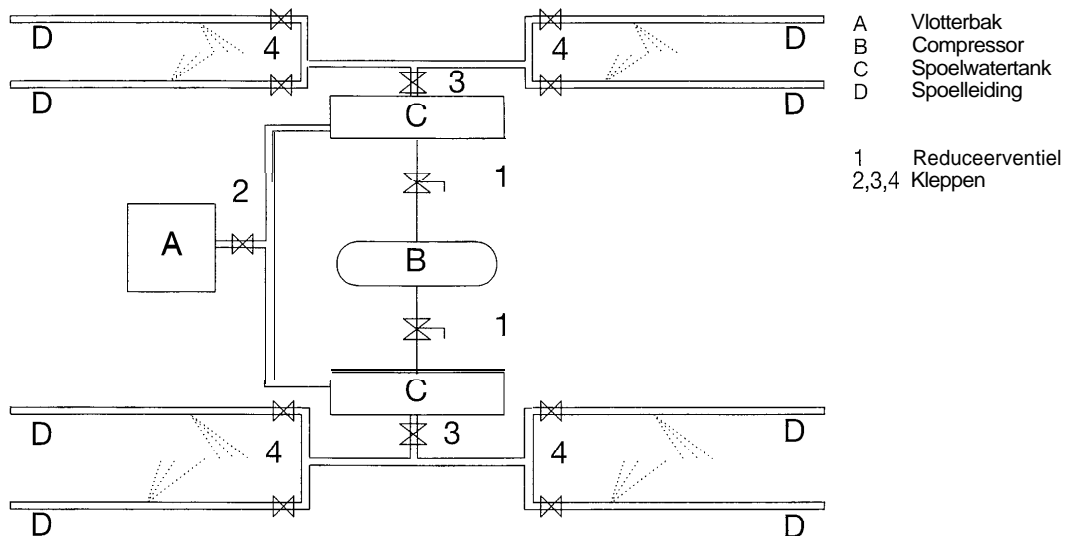


Eind 1991 werd de spoelinstallatie geplaatst in het stalgedeelte dat aansluit op de melkstal. In dit stalgedeelte zijn 71 ligboxen aanwezig. Het spoelaggregaat bevindt zich boven de loopgang tussen de te spoelen mestgangen. Voor deze opstelling is gekozen door de minimale hinder die deze plaats oplevert en de beperkte kans op beschadiging van de installatie door bevriezing. Gezien vanaf het spoelaggregaat zijn er aan de ene kant twee korte mestgangen die elk ca. 15,35 meter lang zijn en aan de andere kant twee mestgangen met een lengte van circa 29,90 meter. De spoelleidingen zijn strak tegen de achterkant van de ligbox geplaatst zodat ze als het ware in de ligbox zijn ingebouwd. De boxen werden hierdoor verlengd, de schoftboom afstelling is hierbij aangepast. Het emissiebeperkend systeem bestaat verder uit een roosterschuif, die is opgebouwd uit een metalen huis en een rubberlichaam dat verstevigd is door een ijzeren kern. De

**Figuur 3** Schematische voorstelling spoelleiding met nippels



**Figuur 4** Schematische voorstelling spoelininstallatie



schuif is bijna 10 cm hoog zodat de koeien er makkelijk overheen stappen. Omdat de mestgangen niet overal even breed zijn ligt de mestschuif op enkele plaatsen niet strak tussen de boxen.

### Beschrijving spoelininstallatie

De installatie bestaat uit vier spoelleidingen die aan de zijkanten van de roostervloer zijn bevestigd zoals aangegeven in figuur 2.

De nippels zijn geplaatst op een onderlinge afstand van 33 cm met de mogelijkheid deze afstand te vergroten tot 50 cm. Van deze mogelijkheid is verder geen gebruik gemaakt. Detail proeven toonden namelijk aan dat het water bij een nippel-afstand van 50 cm niet regelmatig over de roosters werd verdeeld. De aangebrachte nippels zijn uitgevoerd in messing met een spleethoek van 120 graden. In de eerste opzet zijn de nippels aan de onderkant van de vierkante spoelbuis bevestigd zoals aangegeven in figuur 3.

In deze (eerste) opstelling dienden afsluitklepjes in de nippels om waterverlies door nadruppelen te voorkomen. Omdat deze afsluitklepjes zeer snel vervuilen zijn ze vervangen door acht centrale overdrukkleppen aan het begin van de spoelleidingen (kleppen nummer 4 in figuur 4). Deze kleppen laten bij een overdruk van 0,5 bar water door. Aan het einde van de spoelleiding is een voorziening aangebracht om bij vorst het wa-

ter af te tappen. De beide gespoelde mestgangen zijn niet even breed, tussen de boxen is de breedte ca. 2,00 en achter het voerhek ca. 2,80 meter. Om toch op beide mestgangen een gelijk spoelbeeld te realiseren was het nodig om de waterdruk per mestgang te kunnen regelen. Om deze reden werden twee watertanks geïnstalleerd waarin met behulp van reduceerventielen (kleppen nummer 1 in figuur 4) de druk per mestgang kan worden ingesteld. Met een luchtcompressor wordt de noodzakelijke druk op de watertanks opgebouwd. De werkdruk in de spoelleidingen varieerde van 1 bar tot 2 bar.

De spoelwatertanks worden gevuld vanuit een vlotterbak omdat directe vulling vanuit de waterleiding niet is toegestaan. Via een vlotterbak kunnen ook andere spoelvloeistoffen dan water worden gebruikt. In elke watertank bevindt zich een elektronische niveauschakelaar die een magneetklep (figuur 4 klep 2) bedient. Het geheel wordt aangestuurd door twee tijdklokken die apart en in combinatie instelbaar zijn voor de schuif en de spoelininstallatie. Op door de klokinstelling bepaalde tijdstippen zorgt de centrale besturingskast voor het afwickelen van het schuif- en spoelprogramma.

Het spoelwaterverbruik van de installatie kan gevarieerd worden van krap 10 tot ruim 30 liter water per koe per dag door het variëren van de spoeldruk en spoeltijd.

## De werking van het systeem

Een complete spoelcyclus bestaat uit de combinatie van schuiven en spoelen. Als eerste start de vouwschuif en verwijdt in een enkele werkgang de mest van de roosters. Zodra de roosterschuif stil ligt wordt met behulp van de reduceerventielen (klep 1 in figuur 3) de druk in de beide watertanks op het gewenste niveau gebracht en enige tijd op druk gehouden. In die periode opent klep 3 zich waardoor gedurende enkele seconden water naar de spoelleidingen op de roosters wordt geperst. Deze spoelduur is afhankelijk van de aan te wenden hoeveelheid water en kan variëren van 0,5 tot 10 seconden. Na het sluiten van klep 3 stopt het spoelen. Zodra de druk bij de kleppen (4) beneden de 0,5 bar komt kan er geen water meer uit de aanvoerleiding weglekken via de nippels. Na het sluiten van de kleppen 1 en 3 worden de watertanks bijgevuld vanuit de vlotterbak door het openen van klep 2. In perioden waarin niet gespoeld wordt kan indien gewenst de roosterschuif zelfstandig lopen.

## Ervaringen

In het eerste stalseizoen 1991-'92 is veel aandacht besteed aan het optimaliseren van de werking van de installatie. De voornaamste problemen waren het verstopping van de nippels, kalkafzetting in de installatie en mestafzetting voor de spoelleiding. De nippelverstopping is verholpen door de hele installatie aan de binnenkant te reinigen van ijzervijsel en tape-resten. De kalkafzetting is een gevolg van de waterhardheid in het leidingwater op Aver Heino (ca 10° DH). De kalkafzetting in de nippels is ondervangen door de klepjes uit de nippels te verwijderen. De kalkafzetting op de niveauschakelaars is niet opgelost. Het lijkt echter mogelijk om zonder schakelaars te werken door een aangepaste opstelling van de vlotterbak.

Deze ervaringen hebben er toe geleid dat de spoelinstallatie in het tweede stalseizoen 1992/93 op een aantal punten is aangepast. Om op een bepaald moment vrijwel dezelfde waterdruk bij de nippels te realiseren moet de spoelleiding gevuld zijn met water. Om leeglopen na een spoel-

beurt te voorkomen zijn de nippels boven op de spoelleiding geplaatst ( zie figuur 2) en is per spoelleiding een overdrukklep geplaatst (klep 3 figuur 4). Het verplaatsen van de nippels heeft als positief neveneffect dat de mest die op de roosters voor de spoelleiding blijft liggen niet langer de werking van de nippels belemmert. Regelmatige controle van de installatie bleef echter gewenst voor een bedrijfszeker functioneren.

Het gebruik van de roosterschuif is als bijzonder positief ervaren. De combinatie met het spoelen versterkte de reinigende werking. Het water werd als het ware over de roosters gespreid. Voor de dieren leverde dit geen gewenningsprobleem op. Het sproeien met water heeft zover kan worden nagegaan geen enkel nadelig effect gehad op de uiergezondheid van de dieren. Voor een goede werking van de roosterschuif is het wel gewenst dat de roosters vlak liggen. Mede door de schone roosters daalde het zaagselgebruik van 1,5 kg naar 0,5 kg per dier per dag.

Door de plaatsing van een watermeter voor de vlotterbak is de gebruikte hoeveelheid water vastgesteld. Ten behoeve van het emissie-onderzoek zijn respectievelijk 12 en 25 liter water per dier per dag gebruikt. Deze hoeveelheden zijn toegevoegd aan de mestproductie op het bedrijf. Deze extra hoeveelheden zijn periodiek overgepompt naar de mestsilo en in het voorjaar met de zodebemester aangewend.

Voor een bedrijf met 60 koeien zijn de kosten van een dergelijke installatie begroot op f 90.000 aan investeringen. De exploitatiekosten in bedrijfsverband bedragen per jaar ongeveer f 20.000 (zie het artikel in Praktijkonderzoek augustus 1993, A.J.H van Lent en P.P.H Kant).

Na een winterperiode van optimaliseren in 1991/92 bleek het in 1992/93 mogelijk met regelmatige controle een acceptabel spoeeffect te realiseren. Het neveneffect van een schone stal en daarmee schone dieren werd als zeer positief ervaren. Door de stijging van de exploitatiekosten daalt het saldo per koe met ca. f 330,-. Voor het effect van het spoelen op het terugdringen van de ammoniakemissie wordt verwezen naar het volgende artikel.