

# WATERVERDAMPING UIT DUNNE MEST MET BEHULP VAN VENTILATIELUCHT

Victor van Wagenberg en Nico Verdoes, PV; Erik Vranken en Daniel Berckmans, Katholieke Universiteit Leuven

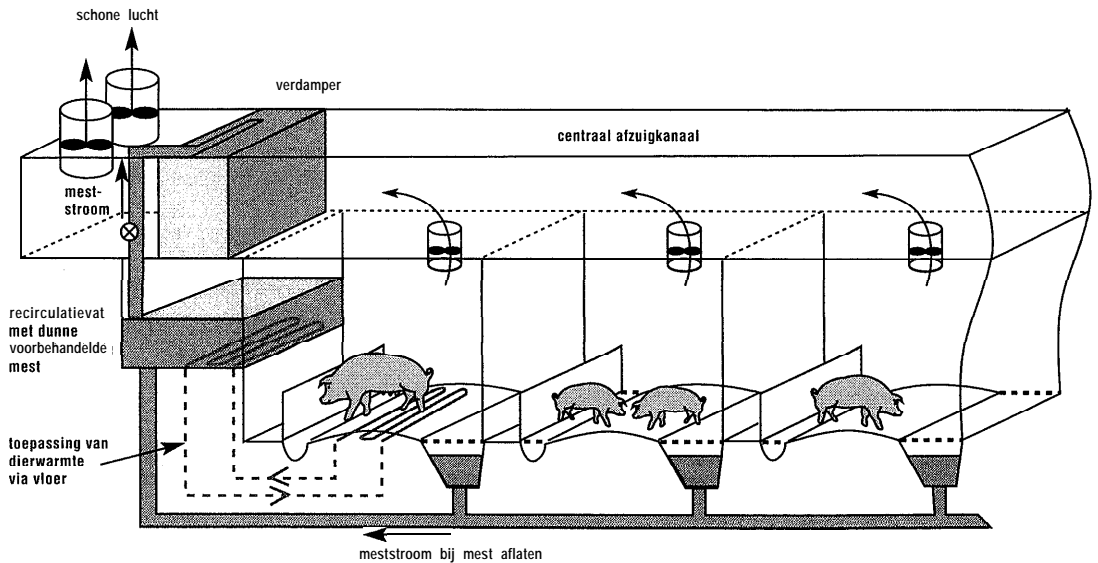
De warmte in de uitgaande ventilatielucht kan worden gebruikt om water te verdampen uit mest. Met een simulatiemodel is berekend hoeveel water op deze manier verdampt kan worden. Per dierplaats per jaar is dit bij vleesvarkens **0,4 à 0,5 m<sup>3</sup>** (dit is 30 à 40% van de mestproductie), bij kraamzeugen **1 m<sup>3</sup> (20%)**, bij gespeende biggen **0,25 m<sup>3</sup> (50%)**, bij dragende zeugen **1 m<sup>3</sup> (36%)** en bij guste zeugen **0,7 m<sup>3</sup> (26%)**. De verdamping kan worden verhoogd door toepassing van extra energiebronnen.

Er worden op dit moment een aantal indampsystemen ontwikkeld waarbij de warmte in de ventilatielucht gebruikt wordt voor mestbewerking op bedrijfsniveau. In deze zogenaamde geïntegreerde luchtbehandelingssystemen kunnen oplossingen voor de mestproblematiek en de emissieproblematiek worden gecombineerd. Door ventilatielucht uit de stal intensief in contact te brengen met mest kan water uit de mest verdampen en droogt de mest. Door de lucht na het contact met de mest te wassen kan de emissie van ammoniak, geur en stof worden gereduceerd. Mogelijk kunnen ammoniak en geur al oplossen in de mest wanneer de mest eerst

is voorbehandeld (bijvoorbeeld door beluchten of aanzuren), waardoor het wassen van de lucht na het contact met de mest niet nodig is.

Een mogelijke uitvoering van een geïntegreerd luchtbehandelingssysteem is weergegeven in figuur 1.

Het Praktijkonderzoek Varkenshouderij heeft een simulatiemodel ontwikkeld waarmee de haalbare verdamping van water uit mest kan worden berekend. Met het model kunnen onder andere het soort verdampingsoppervlak, de grootte van de verdampers, de diercategorie en het aantal afdelingen worden gevarieerd.



Figuur 1: Mogelijke uitvoering van een geïntegreerd luchtbehandelingssysteem

## Validatie van het simulatiemodel

Het simulatiemodel is op laboratoriumschaal gevalideerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van een lucht-wasser waarin lucht en dunne mest met elkaar in contact waren. De instelbare parameters in het simulatiemodel werden gebaseerd op de dimensies van de luchtwater waarin de experimenten zijn gedaan. Uit de vergelijking tussen de gemeten hoeveelheid verdamping en de berekende hoeveelheid verdamping blijkt dat de modelresultaten iets lager uitkomen (16%). De verklaring voor het verschil is dat de verdamping van vallende druppeltjes in de verdamper niet meegenomen is in de modelberekeningen. De bijdrage van de verdamping vanuit vallende druppeltjes aan de totale verdamping (verdamping vanaf vulmateriaal + verdamping vanaf vallende druppeltjes) zal afhankelijk zijn van de uitvoering van de verdamper. Verdamping van vallende druppeltjes kan in een later stadium aan het model worden toegevoegd.

## Binnenklimaatssimulaties

Het ontwikkelde en gevalideerde simulatiemodel kan worden ingezet om de verdamping vanaf het vulmateriaal in een luchtwater berekenen. De lucht die gebruikt wordt voor de verdamping is afkomstig uit de stal. De condities en de hoeveelheid van deze lucht worden benaderd met behulp van simulatieprogramma's. Onder andere de warmte- en vochtproductie van de dieren, de grootte en de uitvoering van de stal en de klimaatregeling in de stal zijn

van invloed op de condities van de stallucht. De voor dit onderzoek relevante stalklimaatgegevens zijn de luchttemperatuur, de luchtvochtigheid en het luchtdebiet. Van deze gegevens zijn uitwaarden bepaald met behulp van binnenklimaatssimulaties (Berckmans et al, 1993).

## Verdamping per diercategorie

De berekende verdamping per diercategorie staat in tabel I.

De invloed van de berekeningsmethode van het binnenklimaat op de berekende verdamping bij vleesvarkens (tabel I) is groot. De berekende waarden geven een richting aan. De haalbare verdamping is onderhevig aan zeer veel invloedsvariabelen, waardoor op een specifiek bedrijf de verdamping kan afwijken van de berekende waarde.

## Externe energiebronnen

Uit de tabel blijkt dat de hoeveelheid energie in de ventilatielucht onvoldoende is om alle water uit de mest te verdampen. De haalbare verdamping is te verhogen door extra energie aan het systeem toe te voegen. De lichaamswarmte van de dieren kan directer worden benut wanneer het recirculatievat kan worden verwarmd met warmte die via het vloerverwarmingcircuit aan de dieren wordt onttrokken (zie figuur). Ook wordt aan de toepassing van zonne-energie gedacht.

Tabel I: Berekende verdamping per diercategorie

| diercategorie                 | verdamping (kg/jaar per dierplaats) | % van de mestproductie |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| guste zeugen <sup>1</sup>     | 689                                 | 26%                    |
| dragende zeugen <sup>1</sup>  | 1073                                | 36%                    |
| kraamzeugen <sup>1</sup>      | 1037                                | 20%                    |
| gespeende biggen <sup>1</sup> | 243                                 | 50%                    |
| vleesvarkens <sup>1</sup>     | 488                                 | 40%                    |
| vleesvarkens                  | 396                                 | 33%                    |

<sup>1</sup> statische berekening binnenklimaat, warmteproductie op basis van ANIPRO (Van Ouwkerk, 1999)

<sup>2</sup> dynamische berekening binnenklimaat, warmteproductie op basis van Bruce en Clark (Berckmans et al, 1993)

## Conclusie

Voor mestverdamping op bedrijfsniveau kan gebruik worden gemaakt van de energie die in de ventilatielucht aanwezig is. Met deze hoeveelheid energie kan een deel van de mest worden verdampt. Om alle vocht te verdampen en een droog product over te houden dient extra energie toegevoegd te worden. Praktijkonderzoek naar deze systemen is nodig. Het ontwikkelde simulatiemodel is een uitstekend

hulpmiddel om met beperkte kosten het ontwerp van een geïntegreerd luchtbehandelingsstelsel te evalueren. Met eenvoudige aanpassingen in het model zijn vele variaties door te rekenen. Hierdoor kan het perspectief van een systeem in een specifieke situatie worden ingeschat en het ontwerp verder geoptimaliseerd worden. Met het model kan het Praktijkonderzoek Varkenshouderij verschillende situaties doorrekenen. ■