

## Reductie van fijnstofemissie uit dierstallen

*Fijn stof is stof dat voor het merendeel bestaat uit deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 µm. Dit wordt veelal aangeduid met de term PM10. In Nederland werd in 2000 becijferd dat ca. 20% van de totale emissie aan fijn stof afkomstig is uit de landbouw. Binnen de landbouw waren pluimvee- en varkenstallen met een gezamenlijke bijdrage van ca. 85% veruit de belangrijkste bron van fijn stof.*

*Fijn stof wordt in het CAFE programma (Clean Air for Europe) aanzien als één van de prioritaire pollutanten, wat in de nabije toekomst mogelijk zal resulteren in strengere normen en sectoriële emissiereductiemaatregelen. In wat volgt wordt een summiere inventarisatie gegeven van de mogelijkheden tot reductie van de emissie aan fijn stof vanuit pluimvee- en varkenstallen.*

### ► STOF IN DIERSTALLEN

In Tabel 1 zijn voor enkele diersoorten emissiefactoren voor PM10 opgegeven. Hieruit blijkt dat er sterke verschillen zitten tussen de diercategorieën, met bijvoorbeeld relatief grote bijdragen van vleespluimvee. Ook kan afgeleid worden dat sommige diervriendelijke stalsystemen (bv. scharrelsystemen voor legpluimvee) resulteren in een sterke stijging (factor 10) in stofemissie ten opzichte van de klassieke stalsystemen. Op basis hiervan valt in de toekomst mogelijk een verdere stijging in stofemissie vanuit de landbouw te verwachten indien geen reducerende maatregelen worden getroffen.

Het stof in dierstallen bestaat veelal uit fecaal materiaal, huidschilfers, voeder, strooisel- en veerfragmenten. De emissie wordt mede bepaald door de activiteit van de dieren, de manier van voeding, de luchttemperatuur en relatieve vochtigheid, de manier van ventilatie,... Bij sommige diercategorieën wordt voornamelijk een belangrijke emissie vastgesteld tijdens het verwijderen van de dieren en/of de mest uit de stallen.

Tenslotte wordt hier vermeld dat vluchtige stoffen in stallucht zich kunnen vasthechten aan stof. Dit verklaart dan ook waarom ontstopping van stallucht tevens kan resulteren in een matige tot aanzienlijke reductie in geuremissie.

**Tabel 1.** Emissiefactoren PM10 voor enkele diercategorieën (Chardon & Van der Hoek, 2002)

diercategorie	Emissiefactor (g PM10/jaar/dierplaats)
Legpluimvee (mestbandbatterij)	5,4
Legpluimvee (scharrelstal)	61
Vleespluimvee	65
Vleesvarkens	305
Vleeskalveren	104
Melkkoeien	297

## ► REDUCTIE VAN DE FIJNSTOFEMISSIE

In wat volgt wordt een beknopt overzicht gegeven van de mogelijkheden om de emissie van fijn stof uit dierstallen te reduceren.

### Aanpassing van (de manier van toediening van) het voer

Het toevoegen van olie en vetten aan (veelal graanrijk) voedsel kan resulteren in een verminderde stofemissie van 35 tot 70%. Ook het vermijden dat de dieren met voer kunnen morsen is belangrijk om stofproductie via het voer te voorkomen. Zo resulteert in de varkenshouderij de overschakeling van droog voer naar brijvoer over het algemeen in een duidelijke verminderde emissie van stof.

### Vernevelen of versproeien van water

Het creëren van een watermist in stallen wordt voornamelijk toegepast tijdens zeer warme dagen om koeling te bekomen via verdamping. De verhoogde vochtigheidsgraad brengt evenwel tevens een vermindering van stofemissie teweeg. Aandachtspunt vormt hierbij evenwel een verhoogde microbiële activiteit in de mest en strooisellaag tengevolge het hoger vochtgehalte, waardoor meer geuremissie kan worden verwacht.

### Vernevelen, versproeien of toedienen van olie

Het vernevelen of versproeien van plantaardige olie (grootteorde 10 à 40 ml/m<sup>2</sup>.d) in de stal, al dan niet onder de vorm van een waterige emulsie, kan zorgen voor een verminderde stofemissie van 60 à 80%, en dit tegen relatief geringe kosten (zie verder). Soms wordt de olie ook rechtstreeks op de dieren (varkens) aangebracht of gerold. Deze techniek reduceert niet enkel de stofemissie maar verbetert tevens de luchtkwaliteit in de stal aanzienlijk. Via eigen berekeningen werd aangetoond dat de vernevelde druppels een diameter van 50 à 150 µm moeten hebben teneinde een optimaal rendement en minimale drift te bekomen. In diverse studies werd aangetoond dat geen negatief effect op de gezondheid van landbouwer of dier kan verwacht worden tengevolge deze toediening van plantaardige oliën. De belangrijkste nadelen van deze techniek vormen de gladde vloeren en de extra arbeid die vereist is voor het schoonmaken van de hokken.

### Luchtwassers

Luchtwassers worden in de Vlaamse landbouw, en voornamelijk bij varkensstallen, toegepast om ammoniak te verwijderen uit de stallucht. Het gaat hierbij veelal om biologische of chemische (zure) wassers. Deze wassers zorgen tengevolge de circulerende waterfase tevens voor een behoorlijke uitwassing van stof (grootteorde 90%).

### Biofilters

Biofilters worden voornamelijk ingezet als geurbestrijdingstechniek en werden recent opgenomen in de lijst van Vlaamse ammoniakemissiereductietechnieken. Alhoewel hierover vrij weinig is gepubliceerd kan in een goed gedimensioneerde biofilter een hoog stofafscheidingsrendement worden bekomen. Nadeel vormt wel de potentiële verstopping van het biofiltermateriaal door het stof, waardoor de drukval hoog kan oplopen.

### Stoffilters

Filters verwijderen stofdeeltjes door impactie van meegevoerde deeltjes op een synthetisch of natuurlijk filtermedium. Filtratie kan toegepast worden als nageschakelde techniek of als techniek om de *indoor* luchtkwaliteit in de stallen te verbeteren via interne recirculatie over een filter.

Er is een grote verscheidenheid aan stoffilters verkrijgbaar, gaande van groffilters (voor deeltjes > 10 µm) over fijnfilters (die ook fijn stof wegvangen) tot absoluutfilters (die ook bacteriën en virussen afvangen).

Hoe fijner de filters, hoe groter de drukval over het systeem en dus hoe hoger de energiekosten voor ventilatie. Op heden is in Vlaanderen de implementatie van stoffilters in dierstallen beperkt tot onbestaande.

## Ionisatie

Ook elektrostatische afscheiding van stof (ionisatie) wordt in de landbouw momenteel vermoedelijk nog niet ingezet, en dit in tegenstelling tot de industrie. De (zeer hoge) investeringskost van deze techniek is hier vermoedelijk niet vreemd aan. Daarnaast zou via deze techniek op stallucht slechts een stofreductie van 40 à 60% worden bekomen, terwijl in de industrie rendementen van 99% kunnen worden bekomen.

## ► KOSTPRIJS

Uit *Tabel 2* volgt dat het aanpassen van het voer een zeer dure methode is om de emissie van fijn stof uit ondermeer vleesvarken- of vleeskuikenstallen te reduceren. Bemerkt dat alle technieken efficiënter zijn in vleeskuikenstallen ten opzichte van vleesvarkenstallen, en dit als gevolg van de beduidend hogere stofconcentraties in vleeskuikenstallen. Volgens de bevindingen van Aarnink & van der Hoek (2004) is het sproeien of vernevelen van olie en/of water veruit de goedkoopste oplossing voor reductie van stofemissie uit stallen, met bijvoorbeeld in vleesvarkenstallen een totale kost van ± 10 EUR/kg PM10 reductie.

**Tabel 2.** Totale kost van de techniek per kg PM10-reductie (EUR/kg PM10) in vleesvarken- en vleeskuikenstallen (Aarnink & van der Hoek, 2004)

techniek	type	Vleesvarkens (EUR/kg PM10)	Vleeskuikens (EUR/kg PM10)
Toediening 2% olie aan voer	zachte plantaardige olie	380	geen data
	dierlijk vet of harde plantaardige olie	315	
Vernevelen of versproeien van water		11,5	2,1
Vernevelen of versproeien van olie		9,5	6,0
Luchtwassers	waterwasser	40	9,0
	chemische wasser	45	11
	biowasser	90	21
Stoffilters	medium filter	45	10
	absoluut filter	60	15

## ► CONCLUSIE

De landbouw en voornamelijk pluimvee- en varkenstallen vormen een belangrijke bron van fijnstofemissie in onze omgeving. Tengevolge de toenemende aandacht voor de fijnstofproblematiek zal de landbouw in de toekomst vermoedelijk emissiebeperkende maatregelen moeten treffen. Tot op heden is er vrij weinig ervaring opgebouwd met de diverse mogelijke technieken. Op basis van bovenstaand overzicht dient gesteld dat voornamelijk het vernevelen of versproeien van olie en/of water in de stal als een veelbelovende techniek kan worden bestempeld.