

# Stofniveau biologische varkensstal onveilig hoog

Biologische varkenshouders werken vaak langdurig in de stal vanwege de grote zorg voor de dieren. Daarnaast is strooisel een vereiste in de biologische varkenshouderij. Dit leidt ertoe dat biologische varkenshouders aan hoge stofconcentraties worden blootgesteld. Wageningen UR Livestock Research onderzocht samen met biologische varkenshouders hoe hoog de stofbelasting is en hoe zij zich tegen het stof kunnen beschermen.

Albert Winkel en André Aarnink  
Wageningen UR Livestock Research

**S**tof is meestal goed te zien op vloeren, deksels van biggenesten of aan stortkokers van voerbakken. Een belangrijk deel van het stof in stallen is echter niet te zien: het zogeheten fijnstof (PM10). Vooral dit fijnstof, dat bestaat uit deeltjes kleiner dan 10 micrometer (een honderdste millimeter), is schadelijk voor de gezondheid van mens en dier. De deeltjes kunnen diep doordringen in het longweefsel. Uit onderzoek onder gangbare varkenshouders blijkt dat zij aan hoge stofconcentraties blootstaan en daardoor een sterk verhoogd risico lopen op longaandoeningen als

astma, chronische bronchitis en longemfyseem. Over de stofbelasting onder biologische varkenshouders is echter weinig bekend. Biologische varkenshouders werken vaak langdurig in de stal vanwege de grote zorg voor de dieren en passen altijd strooisel toe. Dat zou tot hoge blootstellingen kunnen leiden. Is de stofbelasting in biologische varkensstallen werkelijk onveilig? En hoe kunnen biologische varkenshouders zich beschermen tegen het stof? In opdracht van Bioconnect en samen met biologische varkenshouders zocht Wageningen UR Livestock Research naar antwoorden.

### Blootstelling in beeld

De blootstelling aan fijnstof (PM10) werd gemeten met behulp van een zogenaamd DustTrak apparaatje. Drie biologische varkenshouders (bedrijven A, B en C) droegen dit apparaat tijdens het werk in de stallen gedurende verschillende werkdagen aan het lichaam. In een logboekje hielden zij bij welke werkzaamheden wanneer en in welke stal of afdeling werden uitgevoerd, zodat deze informatie kon worden gelinkt aan de meetgegevens. In figuur 1 worden de resultaten van de metingen weergegeven.

In de buitenlucht is de fijnstofconcentratie meestal beneden 0,1 mg per kubieke meter. In enkele testmetingen in het kantoor of in de keuken op het bedrijf blijken de PM10-niveaus wat hoger (figuur 1). In de stallen zijn de concentraties echter tot driehonderd maal hoger dan buiten. In de wetenschappelijke literatuur wordt geadviseerd om te streven naar maximale concentraties van 2,43 en 0,25 mg per kubieke meter voor respectievelijk PM50- en PM4-stof. Vergeleken met deze streefnormen zijn de

### STERRENWOLK VAN STOF

Een foto maken in de varkensstal geeft soms een teleurstellend resultaat. Het vele stof in de lucht zorgt voor een dichte sterrenwolk.



Tabel 1

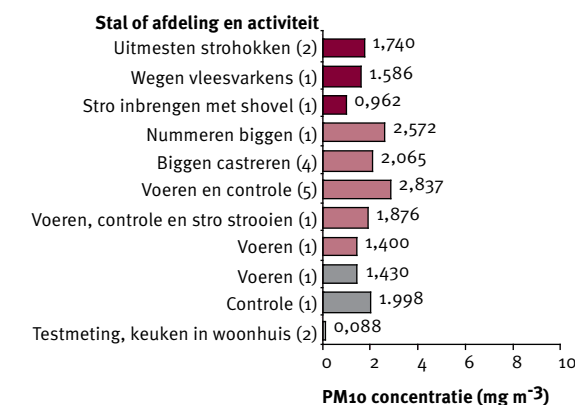
Maatregelen en technieken voor het verlagen van de blootstelling aan fijnstof in varkensstallen.

Maatregel of techniek	Potentiële reductie
<b>1. Aanpassingen in strooiselmanagement</b>	
• keuze soort strooisel	10 – 20%
• gebruiken van ontstof strooisel	ca. 10%
• kwaliteit van het strooisel	10 – 30%
• vochtgehalte van het strooisel	10 – 20%
• frequentie van verversen	30 – 50%
• dikte van de strooisellaag	30 – 70%
• manier van verstrekken	10 – 20%
<b>2. Aanpassingen van het voer</b>	
• vetgehalte verhogen	10 – 30%
• grondstoffenkeuze	10 – 20%
• coaten van pellets/brokken	10 – 20%
<b>3. Aanpassingen van het voersysteem</b>	
• brijvoer verstrekken in plaats van droogvoer	10 – 20%
• bij droogvoer: brok/pellets in plaats van meel	10 – 20%
• transport (sleepletting in plaats van vijzel)	10 – 20%
• voerbakken afdekken / systeem afsluiten	10 – 20%
• verminderen valhoogte valpijp in voerbak	10 – 20%
• voorkomen vermorsing (voerbakontwerp)	10 – 20%
• voerbakken in de (overdekte) uitloop	10 – 20%
• tweemaal daags voeren in plaats van onbeperkt	20 – 40%
<b>4. Hokontwerp/voorkomen van hokbevuiling</b>	
• hokontwerp/voorkomen van hokbevuiling	20 – 40%
<b>5. Vegen, stofzuigen, schoonspuiten</b>	
• vegen, stofzuigen, schoonspuiten	0 – 10%
<b>6. Bevorderen rustig diergedrag</b>	
• bevorderen rustig diergedrag	10 – 30%
<b>7. Aanbrengen van oliefilm of waternevel</b>	
• handmatig besproeien van dieren	60 – 80%
• olieborstel/-roller in hok	30 – 50%
• oliefilm op (vloer)oppervlakken/strooisel	50 – 90%
• water vernevelen / verhogen RV	30 – 50%
<b>8. Toepassen ionisatiesysteem</b>	
• toepassen ionisatiesysteem	20 – 50%
<b>9. Toepassen interne luchtfiltratie</b>	
• doeken-/slangen-/zakkenfilter	30 – 50%
• elektrostatisch filter	10 – 50%
<b>10. Aanpassingen in ventilatie/klimaat</b>	
• luchtsnelheid verlagen	10 – 20%
• ventilatievoud verhogen	20 – 40%
• verhogen van de RV	10 – 20%
• frisse lucht langs werkgang leiden	20 – 40%
<b>11. Uitvoeren werkzaamheden in de uitloop</b>	
• uitvoeren werkzaamheden in de uitloop	0 – 10%
<b>12. Consequent gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen</b>	
• consequent gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen	tot > 99%

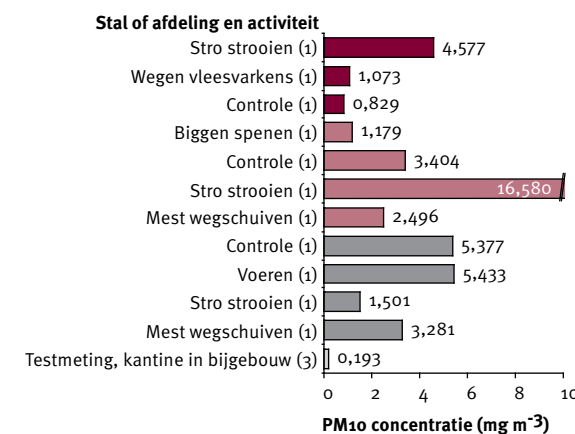
Figuur 1

Gemiddelde PM10-concentratie (horizontale as) per bedrijf (A, B of C), stal/afdeling (aangegeven in kleur) en activiteit (verticale as). Achter de activiteit binnen een stal/afdeling is tussen haakjes het aantal uitgevoerde metingen weergegeven.

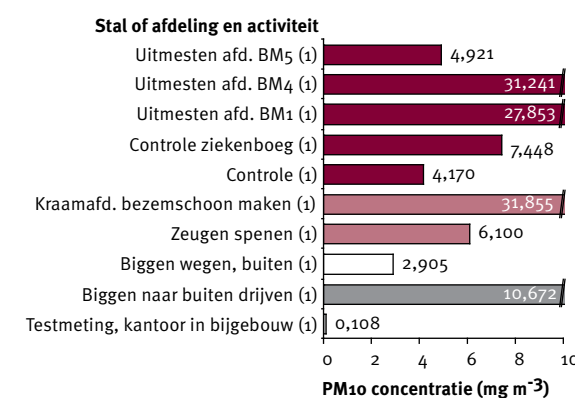
### BEDRIJF A



### BEDRIJF B



### BEDRIJF C



## Zeven tips en trucs ter bescherming tegen stof

Sommige technieken uit tabel 1 zijn nog niet praktisch. Andere maatregelen zijn relatief duur terwijl ze maar een beperkte reductie geven. De volgende zeven maatregelen zijn in ieder geval wel aan te bevelen.

1. Schaf een adembeschermingsmiddel aan die comfortabel zit, licht in gewicht is, een hoge beschermingsfactor heeft (minimaal P2) en waarbij er geen leklucht optreedt. Deskundige voorlichting en een weloverwogen keuze is daarbij belangrijk.
2. Probeer het masker altijd of zo veel mogelijk en consequent te gebruiken. Dit vergt bewustwording van de risico's en zelfdiscipline. Gebruik een adembeschermingsmiddel in ieder geval bij: intensief contact met en hoge activiteit van de dieren (verplaatsen, vangen, wegen), uitmesten, instrooien en bezemen. Een adembeschermingsmiddel blijft echter een hulpmiddel; beter is om ook de stofbelasting in de stal structureel te verlagen.
3. Voer een scan uit op het bedrijf naar de hoeveelheid aanwezig stof, de mogelijke bronnen daarvan, oorzaken die stofvorming in de hand werken en oorzaken die stofopname in de lucht bevorderen. Voer de scan bij voorkeur uit met een externe adviseur. Bespreek de maatregelen die kunnen worden genomen om de blootstelling te verlagen. Sommige maatregelen zijn in de ene stal of afdeling goed toe te passen, maar in een andere niet.
4. Bij nieuwbouw, verbouw of renovatie kunnen de volgende maatregelen worden toegepast:
  - toepassen van een ventilatiesysteem waarbij verse lucht op de werkgang wordt gebracht;
  - het plaatsen van de voerbakken, een belangrijke bron van stof, in de uitloop;
  - kiezen voor brijvoerrestrekking in plaats van droogvoer;
  - kiezen voor sleepkettingen in plaats van vijzels; sleepkettingen geven minder stof;
  - optimaal hokontwerp voor minimale hokbevuiling en stofvorming uit mest.
5. In bestaande stallen kunnen de volgende maatregelen worden toegepast:
  - verwijder wekelijks het aanwezige stof in centrale gang en werk-  
gangen voor een prettige werkomgeving en lagere stofconcentraties. Reinig bij voorkeur nat d.m.v. schoonspuiten of met een stofzuiger (nat of met fijnfilter). Gebruik beter geen bezem bij droog stof, dit brengt juist stof in de lucht. Een stofzuiger met een groot vermogen die ook grof vuil (strostengels etc.) opzuigt, kan bezemen voor het zuigen onnodig maken;
  - gebruik ontstoft strooisel of strooisel dat van nature weinig stof bevat, zoals houtkrullen, vlasstro en tarwestro;
  - gebruik alleen strooisel van een goede kwaliteit, geen (resten) oud en verstoft strooisel;
  - het toepassen van een dik strooispakket (guste/dragende zeugen) houdt het aanwezige stof vast in de vochtige onderlaag en heeft een gunstig effect op de stofconcentratie;
  - probeer stofvorming uit mest te voorkomen door te sturen op mestgedrag, roosters toe te passen met een goede mestdoorlaat en mestophoping te verwijderen;
  - tweemaal daags voeren in plaats van onbeperkte voerverstrekking;
  - probeer rustig diergedrag te bevorderen en onrustig diergedrag te voorkomen;
  - voer indien mogelijk werkzaamheden uit in de uitloop en probeer tijdens stofpieken zo min mogelijk in de afdelingen aanwezig te zijn.
6. Daarnaast kunnen de volgende stofreductietechnieken in de stal worden geïnstalleerd: a) een oliefilmsysteem; b) olierollers/olieborstels; c) watervernevelsysteem; d) ionisatiesysteem en e) interne luchtfiltratie-units. Deze systemen worden in de varkenshouderij echter nog niet of nauwelijks toegepast. De systemen a en d worden op dit moment door Wageningen UR Livestock Research beproefd op hun effectiviteit en toepasbaarheid bij vleeskuikens en leghennen. Het is wenselijk dat deze systemen ook voor de (biologische) varkenshouderij verder ontwikkeld worden.
7. Tot slot, de mengvoerindustrie zou een bijdrage aan het stofprobleem in varkensstallen kunnen leveren door stofarme brokken te ontwikkelen.

gemeten concentraties van PM<sub>10</sub>-stof onveilig hoog op alle drie bedrijven.

### Verschillen in concentraties

Er zijn echter verschillen in de PM<sub>10</sub>-concentraties tussen de drie bedrijven, tussen stallen binnen een bedrijf en tussen werkzaamheden binnen dezelfde stal van een bedrijf. Dat is ook logisch. Bezemen geeft bijvoorbeeld zeer hoge stofconcentraties omdat veel stofdeeltjes de lucht in worden gebracht. Hetzelfde geldt voor werkzaamheden met een hoge activiteit van de varkens (verplaatsen, wegen enzovoorts). Het uitvoeren van werkzaamheden in de uitloop geeft een aanzienlijke verlaging van de blootstelling (figuur 1, bedrijf C), hoewel ook dan de blootstelling nog steeds hoog kan zijn. Het strooien van een rest verdroogd en verstoft strooisel kan ook

een hoge stofproductie geven. Dit was het geval op bedrijf B (taak: stro strooien, kraamafdeling). Een goede kwaliteit strooisel is dus heel belangrijk. Opvallend is tot slot dat de stofniveaus op bedrijf A structureel lager liggen dan op bedrijf C. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de brijvoeding op bedrijf A. Op bedrijf B worden brokken gevoerd. Bedrijven met brijvoeding hebben in het algemeen lagere stofproducties.

### Reductieprincipes

In tabel 1 zijn alle beschikbare maatregelen en technieken voor stofreductie op een rij gezet. Per maatregel of techniek is aangegeven langs welk principe stof wordt gereduceerd en hoeveel stofreductie deze in potentie op kan brengen.