

STOF?
PAK'T AAN!

Sectoradvies

Varkenshouderij



mei 2007
Adviseur: Tanja de Jong
Aangepast juni 2010

1. Inleiding

In 2005 is het project “stof en endotoxinen” gestart naar aanleiding van het terugtrekken van de MAC-waarde (MAC= maximaal aanvaarde concentratie over een 8-urige werkdag) voor endotoxinen per januari 2003. Endotoxinen zijn deeltjes van dode bacteriën en kunnen gezondheidsklachten veroorzaken zoals hoesten, niezen, benauwdheid en op termijn bijvoorbeeld bronchitis. Bij het intrekken van de MAC-waarde was als voorwaarde gesteld dat de betreffende sectoren een plan van aanpak opstellen om de blootstelling aan endotoxinen te minimaliseren. Vanuit dit plan is het project “Stof? Pak 't aan!” in het leven geroepen.

Het project is opgezet als gezamenlijk project van het Productschap Diervoeder, het Productschap Granen Zaden en Peulvruchten, het Productschap Tuinbouw en de Productschappen Vee, Vlees en Eieren en wordt mede gefinancierd door het Ministerie van SZW. Het doel van het project is om blootstelling aan stof en endotoxinen binnen de agrarische en verwerkende sectoren te verminderen en het bewustzijn ten aanzien van de gezondheidseffecten van blootstelling aan stof en endotoxinen te vergroten.

Een belangrijk onderdeel van het project is het bezoeken van bedrijven voor het geven van een stofadvies op maat. De aandacht is zowel gericht op technische maatregelen als op praktische “gezond verstand oplossingen” waarmee de blootstelling kan worden gereduceerd. In dit sectoradvies wordt een overzicht gegeven van de bevindingen binnen drie bezochte varkenshouderijen.

Overzicht varkenshouderij

In het kader van de bedrijfsbezoeken zijn drie varkenshouderijen bezocht. Een vleesvarkensbedrijf en twee gesloten bedrijven (zowel vlees als vermeerdering). Binnen deze bedrijven is een systematische inventarisatie gemaakt van de blootstelling aan stof. Er is meer specifiek gekeken naar welk type stof er binnen de bedrijven voorkomt, de hoeveelheid stof en de schadelijkheid van het stof per werkhandeling. Hierbij is gebruik gemaakt van de stoftest (www.pakstofaan.nl). Naar aanleiding hiervan zijn een aantal handelingen die extra aandacht vragen in kaart gebracht. Op basis van de bezoeken is daarnaast een overzicht gemaakt van welke maatregelen al worden genomen, hoe bestaande maatregelen kunnen worden verbeterd en welke maatregelen extra kunnen worden genomen. Tenslotte wordt aandacht besteed aan gezondheid van de ondernemers en het Arbo-beleid binnen de bezochte bedrijven.

Beheersmaatregelen nemen

Omdat de blootstelling aan stof hinderlijk kan zijn en de gezondheid negatief kan beïnvloeden is het zaak om beheersmaatregelen te treffen. Ook als er al maatregelen worden genomen kan het nodig zijn iets extra's te doen.

De Arbo-wet verplicht de volgende voorkeursvolgorde:

1. maatregelen aan de bron: vrijkomen van stof beperken
2. afzuiging en ventilatie
3. beperken van contact met stof
4. persoonlijke beschermingsmiddelen

Persoonlijke beschermingsmiddelen worden pas toegepast als alle andere maatregelen niet mogelijk of niet afdoende zijn. Vaak zijn meerder maatregelen naast elkaar nodig om voldoende effect te hebben.

2. Stof binnen varkenshouderij

Binnen de varkenshouderij komen o.a. de volgende bestanddelen van stof voor:

- Organisch stof (afkomstig van huidschilfers, voer, strooisel, feces);
- Endotoxinen; bevinden zich op organisch stof;
- Overige bestanddelen van stof (evt. schimmels en bacteriën en uitscheidingsproducten van schimmels en bacteriën);
- Ammoniak: kan het gezondheidseffect van endotoxinen versterken;
- Zoönosen: infectieuze micro-organismen die van dier op mens kunnen worden overgebracht.

Organisch stof is de verzamelnaam van stof van plantaardige of dierlijke oorsprong, zoals huidschilfers, bacteriën en schimmels. Een van de meest schadelijke deeltjes afkomstig van bacteriën is endotoxine. Endotoxinen hechten zich aan stof en dringen bij het inademen diep in de longen door, omdat het een vrij klein deeltje is en veroorzaakt daar ontstekingsreacties die kunnen resulteren in gezondheidsklachten zoals (chronische) bronchitis of astma. Ook op korte termijn kunnen klachten optreden zoals een griepig gevoel, hoesten, niezen en benauwdheid. Deze klachten kunnen al optreden na het inademen van een zéér kleine hoeveelheid, maar zijn sterk afhankelijk van de gevoeligheid van de persoon. Per 1 januari 2003 is een voorgestelde MAC-waarde (Maximaal Aanvaarde Concentratie voor een stof over een 8-urige werkdag) voor endotoxinen ingetrokken. De voorgestelde MAC-waarde bedroeg 200 endotoxinen units (EU) per m³. Op basis van onderzoek bleek deze grenswaarde nog niet haalbaar i.v.m. het vinden van hoge blootstellingswaarden binnen veel tuinbouw-, akkerbouw- en veeteeltsectoren.

Uit onderzoek uitgevoerd door o.a. IRAS in 2006 binnen de biologische varkenssector blijkt dat er functies zijn waarbij de blootstelling hoger is dan 2000 EU/m³.

De Gezondheidsraad brengt in 2010 een nieuw rapport uit over endotoxinen. De verwachting is dat er opnieuw een advies komt om een grenswaarde voor endotoxinen in te voeren.

Ammoniak kan het effect van endotoxinen versterken. Overige schadelijke stofdeeltjes zijn (resten en uitscheidingsproducten) van bacteriën en schimmels. Ook deze deeltjes kan men inademen en kunnen een effect hebben op de luchtwegen en huid.

Tot slot kan allergie optreden tegen sommige bestanddelen van stof, bijvoorbeeld stof van sommige graansoorten. Opgemerkt dient te worden dat ook roken het effect van stof en endotoxinen op de luchtwegen kan versterken.

3. Risicohandelingen en maatregelen

Op de volgende pagina is een overzicht weergegeven van de handelingen binnen de bedrijven en bijbehorende score op de stoftest (tabel 1). Sommige handelingen komen alleen binnen de gesloten bedrijven voor. De uitslag van de stoftest laat zien dat bijna alle handelingen geel scoren (neem maatregelen als deze eenvoudig zijn door te voeren). Ook de duur van de handeling, de frequentie en de mate van lichamelijke inspanning bepalen de prioriteit. In de tabel is een schatting gemaakt van de duur en de zwaarte van de handelingen. Deze variabelen variëren per bedrijf en zijn ook mede afhankelijk van het type bedrijf (vlees of gesloten). Over het algemeen zal men meer uren in de stal doorbrengen in een gesloten bedrijf (zowel zeugen als vlees).

Op basis van het overzicht in tabel 1 kan worden bepaald welke handelingen extra aandacht vragen. Tabel 2 geeft inzicht in:

- Handelingen die extra aandacht vragen;
- Welke maatregelen al genomen worden;
- Welke verbeteringen hierin mogelijk zijn;
- Welke maatregelen extra genomen kunnen worden.

Tabel 1: Blootstelling aan stof per handeling

	Handelingen	Schadelijk- heid	Hoeveel- heid	Totaal score stoftest	Duur handeling	Frequentie (week/mnd/jaar)	Wat is de zwaarte van de handeling? (licht/middel/ zwaar)
1.	Voer verstrekken	5	7	Geel	1 uur	Elke dag	Licht
2.	Controle dieren	5	7	Geel	4 uur	Elke dag	Middel
3.	Handelingen aan het dier/ gezondheidszorg	5	7	Geel	Paar uur	Elke week	Zwaar
4.	Verplaatsen dieren	5	7	Geel	Paar uur	Elke dag/week	Zwaar
5.	Schoonmaken nat	7	7	Oranje	5,5 uur	Per week	Zwaar
6.	Schoonmaken droog	5	7	Geel	1 uur	Per week	Middel
7.	Strooisel verstrekking (zaagsel in kraamstal)	5	7	Geel	Half uur	1 x per week	Licht
	Totaal			Geel			

Toelichting score stoftest

Wit: geen actie

Geel: neem maatregelen als ze eenvoudig door te voeren zijn

Oranje: maatregelen sterk aanbevolen

Donkerrood: meerder maatregelen zeker nodig



Tabel 2: Overzicht handelingen en maatregelen

	Handelingen die de aandacht vragen	Al genomen maatregelen	Toelichting en tips	Extra maatregelen	Relevante werkbladen
1.	Voer verstrekken	- gebruik van stofzak aan de ontluchtingspijp waardoor het voer minder stof bevat - gesloten voersysteem	optimaliseren van gesloten voersysteem	- organisatie: voersysteem aanzetten na controle dieren - aanpassing voer: ontstoffen en goede coating van pellets, toevoegen vet aan voer. - gebruik van brijvoer, dit is minder stoffig	1.6, 1.7
2.	Controle en handelingen aan het dier	Ventilatie: Aanvoer - zijkant - plafond - deur - grondkanaal Afvoer - open nok - mechanische afzuiging	zorg ook voor voldoende frisse lucht op werkhoogte	- voorkom te veel bevuiling van de stallen en indrogen van de mest, voornamelijk van toepassing op zeugenhokken waar relatief weinig wordt schoongemaakt, aan te bevelen dit wel vaker te doen. - probeer de ammoniak emissie uit de kelder te beperken, - activiteit dieren beperken, o.a. afhankelijk van stalsysteem, in een groepsysteem is over het algemeen meer activiteit - water/olie sproeien/vernevelen - interne luchtzuivering (loont alleen bij nieuwbouw en groot bedrijf) - gebruik ademhalingsbescherming (minimaal FFP2 stofkapje)	2.1-2.3 1.2-1.4 4.1, 4.2
3.	Verplaatsen dieren	stofkapje (soms slechts FFP1, dit is niet afdoende)	zorg voor een logische indeling van de stallen zodat bij het verplaatsen van dieren geen grote afstanden hoeven worden afgelegd	zorg dat vloeren niet glad zijn zodat bij het verplaatsen geen strooisel hoeft te worden gebruikt. gebruik minimaal FFP2 bescherming die goed aansluit	4.1-4.2

				op het gezicht	
4.	Schoonmaken droog	stofzuiger wordt voor paden/gangen gebruikt soms wordt er geveegd.	zuigen is beter dan vegen, met vegen wordt het stof alleen maar verplaatst	gebruik een goede industriële stofzuiger met fijnstof filter.	1.10 4.1, 4.2
5.	Schoonmaken afdeling nat	extra ventilatie tijdens uitspuiten	voornamelijk bij het gebruik van een hoge drukspuit kunnen kleine stofdeeltjes in de vorm van aerosolen worden ingeademd	- spoel de afdelingen eerst goed uit voordat met hoge druk wordt gewerkt - gebruik een zo laag mogelijke druk - gebruik schoon water en voorkom bacteriegroei in leidingen van de hogedrukspuit - gebruik evt. een reinigungsrobot (ga na of dit rendabel is i.v.m. kosten) waardoor inspanning en blootstelling wordt gereduceerd - taakroulatie - gebruik een stofmasker dat bestand is tegen stof of een gelaatsmasker met aanvoer van gereinigde lucht (voor baardragers)	2.1 1.8 4.1, 4.2 3.6 3.1
6.	Strooisel strooien	stofkapje	gebruik een stofkapje, minimaal FFP2	ontstoffen strooisel	1.5

In de navolgende tekst volgt een korte toelichting op de handelingen en maatregelen. Eveneens zijn nummers van werkbladen weergegeven te vinden in de bijlagen. Op het werkblad staat de maatregel beschreven en wordt extra informatie gegeven over bijvoorbeeld effectiviteit, kosten en neveneffecten.

Toelichting handelingen die de aandacht vragen

- 1. Voer verstrekken:** bij het voeren van de dieren komt er door de beweging van het voer altijd stof vrij. Voornamelijk als varkens handmatig worden gevoerd is de stofblootstelling hoog.
- 2. Controle dieren:** bij de controle kan men onderscheid maken tussen controle vanaf de voergang en controle tussen en van de dieren. Voornamelijk bij handelingen aan de dieren zelf kan stofblootstelling hoog zijn, bijvoorbeeld bij gezondheidszorg. Dit wordt vooral veroorzaakt door de beweging van de dieren die het aanwezige stof in de lucht brengen. Bovendien kunnen de handelingen fysiek wat zwaarder zijn wat de ademhaling doet versnellen.
- 3. Verplaatsen dieren:** het verplaatsen is fysiek wat zwaarder en door de beweging van de dieren komt het stof in de lucht.
- 4. Schoonmaken droog:** indien bij het droog reinigen van de stallen en gangen een bezem of stoffer wordt gebruikt wordt het stof juist in de lucht gebracht. Blootstelling aan stof neemt dus toe.
- 5. Schoonmaken nat:** ook bij het nat reinigen van de stallen, voornamelijk bij het uitspuiten met een hoge drukspuit, kan stof worden ingeademd. De kleine stofdeeltjes en endotoxinen bevinden zich in de nevel waardoor deze gemakkelijk ingeademd kunnen worden.
- 6. Strooisel verstrekken:** bij het verspreiden van strooisel komt het stof in de lucht en kan het tijdens het verspreiden ingeademd worden.

Toelichting genomen maatregelen en tips

Bron

- 1. Gebruik van stofzak aan ontluchtingspijp voersilo:** hiermee wordt een deel van het de kleinere stofdeeltjes uit het voer verwijderd.
- 2. Gesloten voersysteem (werkblad 1.7):** de meeste voersystemen zijn gesloten, echter er komt onder andere stof vrij bij het (geautomatiseerd) vullen van de voorraadbakken. Probeer het voersysteem zo goed mogelijk af te sluiten en probeer de valhoogte te beperken. Ook kan het lonen niet in de stal te zijn als de voermachine zijn werk doet.
- 3. Stofzuigen (werkblad 1.10):** in een aantal bedrijven wordt een industriële stofzuiger gebruikt voor het schoonhouden van ruimten in en rondom de stal. Reinig regelmatig stofarm, gebruik daarom i.p.v. een bezem een industriële stofzuiger met een goed (kleinere stofdeeltjes) filter. Stofzuigers met een goed filter verwijderen veel meer stof en vooral ook de kleine deeltjes in het stof. Bij een grover filter worden de kleine deeltjes weer door de stofzuiger uitgeblazen. Stofzuigers zijn alleen te gebruiken als de hoeveelheid grof materiaal op de vloer gering is. Zorg voor regelmatige reiniging om de hoeveelheid materiaal op de vloer te verminderen. Leeg de stofzuiger regelmatig en gebruik een handmatige industriële stofzuiger voor de hoeken.
- 4. Ruime en logische indeling stallen**
Verbouwing of aanschaf van nieuw materiaal? Denk ook aan stofbeheersing. Dit is het moment waarop investering in stofbeheersing relatief minder kosten met zich meebrengt. Door een logische indeling van de stal, waarbij de dieren geen grote afstanden hoeven af te leggen bij verplaatsing, wordt het werk aangenamer.

Ventilatie

5. Ruimteventilatie (werkblad 2.1-2.3): Er zijn verschillende systemen om de stallen van ventilatie te voorzien en te zorgen voor een goede verdeling van de lucht door de stal. Binnen de bezochte bedrijven werden de volgende systemen aangetroffen voor de aan- en afvoer van frisse lucht:

Aanvoer lucht:

- Aanvoer zijkant stal/hokken
- Plafond ventilatie
- Deur ventilatie
- Grondkanaal ventilatie

Afvoer lucht:

- Open nok
- Mechanische afzuiging

Door de lucht in de ruimte te verversen wordt de stofconcentratie in de ruimte verlaagd. Zorg voor een goed stromingspatroon zodat alle delen van de ruimte gelijkmatig geventileerd worden. Een ruimte kan tijdelijk meer worden geventileerd als er werknemers aanwezig zijn. Van belang is dat ook op werkhoogte de lucht fris is. Let daarom op bij een “frisse neuzen stal”, daarbij moet, naast de schone luchttoevoer voor de dieren ook aandacht zijn voor schone lucht op werkhoogte. Een hogere stal heeft een grotere inhoud en wordt over het algemeen als ‘frisser’ ervaren. Over het algemeen wordt plafond ventilatie als minder ‘fris’ ervaren. De voorkeur voor een systeem is persoonlijk.

Nader onderzoek is nodig naar de effectiviteit van de systemen op de blootstelling aan stof.

PBM's

6. Persoonlijke beschermingsmiddelen:

Binnen de bezochte bedrijven worden op sommige momenten stofkapjes gebruikt, bijvoorbeeld bij het verplaatsen van de dieren. Beschermingsmiddelen worden echter niet altijd consequent en op de juiste manier gebruikt. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden ingezet, als alle andere maatregelen onvoldoende bescherming bieden. Er zijn een aantal handelingen waarbij geadviseerd wordt persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken:

- o controle dieren vooral bij handelingen aan individuele dieren;
- o verplaatsen dieren;
- o intensieve reiniging;
- o bij gebruik van chemische middelen, bijvoorbeeld bij ongedierte bestrijding en gebruik van medicijnen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen zijn persoonsgebonden. Gebruik heeft het meeste effect als nauwkeurig de instructies van de leverancier worden opgevolgd en het masker met het juiste filter gebruikt wordt. De belangrijkste instructies zijn:

- o gebruik maskers en stofkapjes met minimaal een P2 filter (dit staat meestal op de doos) en liever nog P3 filter. P staat namelijk voor de dichtheid van het filter en kapjes met een P1 filter houden het fijne stof (de kleine deeltjes, waaronder endotoxinen) niet tegen;
- o houd ook rekening met de nominale beschermingsfactor, deze geeft de verhouding weer tussen de concentratie van een stof binnen en buiten het masker, hiermee kan men zien wat de prestaties van het product zijn, uw

- leverancier kan hierover meer informatie geven, de nominale beschermingsfactor voor de varkenshouderij moet minimaal 50 bedragen
- o zorg dat het masker of kapje goed sluit, het effect is aanzienlijk minder bij lekkage
 - o kapjes met een uitademingsventiel verhogen het draagcomfort voor werknemers;
 - o een snor, baard of stoppels vermindert de betrouwbaarheid van het stofkapje bij gezichtshaar kan beter gebruik gemaakt worden van stofmaskers met een aanblaasunit;
 - o gebruik elke dienst een nieuw kapje en vervang bij het gebruik van een masker regelmatig de filters;
 - o zet het kapje tussendoor niet op het hoofd en hang het niet om de nek. Door het aanwezige stof zal het hierna namelijk niet meer degelijk functioneren;
 - o instrueer werknemers op juist gebruik van het materiaal ter bescherming van hun gezondheid. **De Cd-rom van Stof? Pak 't aan! kan hierbij helpen (ook te vinden op www.pakstofaan.nl).**

Extra aanbevolen beheersmaatregelen:

Bron

- 1. Aanpassing voer (werkblad 1.6):** pellets zijn minder stoffig dan meel. Zorg ervoor dat de kleinere stofdeeltjes die in het voer zitten al in de silo worden weggenomen of gemengd worden met een vet product zodat het voer in de stal minder stof kan afgeven. Pellets met een coating geven eveneens minder stof af. Ook brijvoer geeft minder stof af in de stal.
- 2. Beperken ammoniak emissie:** blootstelling aan ammoniak kan leiden tot klachten aan de luchtwegen en kan het effect van blootstelling aan stof doen versterken. Er zijn systemen waarmee het vrijkomen van ammoniak uit de mestkelder in de stal wordt gereduceerd.
- 3. Hokbevuiling voorkomen:** door varkens aan te leren het dichte gedeelte van de stal zo min mogelijk te bevuilen kan de hoeveelheid stofvorming uit de feces worden beperkt. De inrichting en bouw van de stal zijn hierbij belangrijk.
- 4. Activiteit dieren beperken:** onrust in de stal zorgt voor extra opdwarrelend stof en door niet meer dan noodzakelijk in de stal te komen wordt bovendien de blootstellingsduur beperkt.
- 5. Vernevelen en sproeien van water/olie (werkbladen 1.1-1.4):** in stofrijke ruimtes kan water of olie worden verneveld waardoor stof neerslaat en/of niet meer opstijgt. Internationaal is er de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar het gebruik van olie en water in varkensstallen. Meer praktijk onderzoek is nodig om de voedselveiligheidsrisico's en diergezondheid risico's in kaart te brengen. Zie voor nadere informatie de werkbladen.
- 6. Gebruik van schoon water (werkblad 1.8):** bij het reinigen van de stallen wordt vaak gebruik gemaakt van een hogedrukspuit. Het is van belang dat hierbij gebruik wordt gemaakt van schoonwater dat vrij is van schadelijke organismen/deeltjes.
- 7. Uitspoelen afdelingen en inweken voor hoge druk reiniging**
Door de afdelingen eerst in te laten weken en te spoelen met water is een minder hoge druk nodig bij het reinigen. Verhoog de ventilatie bij het uitspuiten van de hokken. Denk bij het gebruik van een hogedrukspuit ook aan andere beschermende maatregelen zoals beschermende kleding, oogbescherming en gehoorbescherming.
- 8. Voorkom bacteriegroei in leidingen van hoge drukspuit**
Kleine deeltjes zoals legionella en endotoxinen hechten zich aan waternevel wat vervolgens ingeademd kan worden. Voor aanvang van het werk zonder spuitlans de leiding met schoon leidingwater doorspoelen helpt bijvoorbeeld bij het voorkomen van verontreiniging van de waternevel.

9. Gebruik indien rendabel een spuitrobot: deze reduceert de tijd die nodig is voor het uitspuiten van de hokken en reduceert ook de blootstelling. Op deze manier kan eventueel een werknemer worden uitgespaard. Ga wel na of dit rendabel is.

10. Ontstoffen strooisel (werkblad 1.5): binnen veel bedrijven worden houtkrullen gebruikt als strooisel materiaal. Houtkrullen zijn minder stoffig dan zaagsel en stro. Stofvorming afkomstig van strooisel kan toenemen naarmate het strooisel langer in de stal blijft liggen en door de dieren fijn wordt gemaakt. Het regelmatig verversen van het strooisel kan een positief effect hebben op de stofvorming.

Ventilatie

11. Interne luchtzuivering (werkblad 2.2): voor interne luchtzuivering kan gebruik worden gemaakt van medium of elektrostatische filters. Deze systemen zijn echter nog sterk in ontwikkeling. Ook zijn deze systemen kostbaar en dus lang niet altijd een optie voor veel varkenshouderijen. Zie voor meer informatie het werkblad.

Scheiding mens en bron

12. Taakrotatie/organisatie werk (werkblad 3.1): Zorg voor taakrotatie in het werk als de taken geen specifieke specialisatie vereisen (bijvoorbeeld bij het schoonmaken). Op deze manier hoeven werknemers niet lang in stoffige omstandigheden te werken en worden stoffige werkzaamheden afgewisseld met minder stoffige waardoor de totaalblootstelling naar beneden gaat.

4. Gezondheid

Binnen de bezochte bedrijven werden geen gezondheidsklachten gemeld die het gevolg van stof kunnen zijn. Dit hoeft echter geen representatief beeld van de sector te zijn, het betreft een zeer kleine steekproef. Bovendien kunnen klachten zich mogelijk pas op langere termijn openbaren.

5. Arbobeleid

Binnen de bezochte bedrijven was geen Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) aanwezig. Voor een bedrijf zonder personeel is een RI&E ook niet verplicht, echter als de ondernemer slechts één persoon in dienst heeft dient hij of zij wel in het bezit van een RI&E te zijn. Met een RI&E worden de arborisico's binnen het bedrijf op een rij gezet op basis waarvan een plan van aanpak kan worden opgesteld om mogelijke risico's te reduceren. De branche RI&E voor de varkenshouderij is te vinden op www.rie.nl onder landbouw en dierhouderij.

Gebruik de stoftest, indien u personeel heeft, bij het invullen van de RI&E en ga na in hoeverre er maatregelen worden genomen t.a.v. de hoogrisico handelingen binnen het bedrijf.

Een aantal algemene tips:

- **Maak een arbohandboek** waarin alle documenten en informatie op het gebied van arbozorg zijn verzameld. Zorg dat het personeel dit kan inzien.
- **Gebruik informatiebladen op de werkplek met symbolen en informatie over stof vrij werken**

Geef met symbolen aan waar en welke persoonlijke beschermingsmiddelen noodzakelijk zijn en zorg dat de beschermingsmiddelen ook toegepast worden. Door het opstellen van een reglement kunt u medewerkers eventueel verplichten beschermingsmiddelen te gebruiken indien dit de enige manier is waarop blootstelling kan worden beperkt. Continue aandacht voor stofbeheersing kan worden gestimuleerd met behulp van werkbladen op de werkplek. Hierin kan aangegeven worden welke stofbeheersingsmaatregelen op de werkplek van toepassing zijn en hoe deze kunnen worden gebruikt. Onderwerpen kunnen zijn: Wat is het effect van de maatregel? en hoe dient het te worden gebruikt? Het beperken van blootstelling aan stof kan naast technische maatregelen dus ook worden bereikt door mensen bewust te maken van blootstelling en te laten zien hoe het kan worden beperkt met het eigen gedrag en de organisatie van het werk.

- **Besteed regelmatig aandacht aan voorlichting**

Continue aandacht voor blootstelling en beheersmaatregelen kan met voorlichting worden bereikt. Maak stof onderwerp van overlegvormen en gebruik bijvoorbeeld een interne nieuwsbrief voor het verspreiden van informatie.

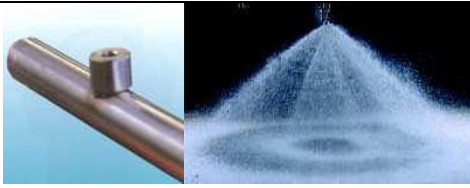
6. Conclusie

De bezochte ondernemers in de varkenshouderij waren zich bewust van de risico's van blootstelling aan stof en spelen hier in de praktijk op in. De blootstelling aan stof en endotoxinen is inherent aan de omgeving waarin gewerkt wordt en kan in bepaalde varkenshouderijen hoog zijn. Dit betekent dat aandacht voor blootstelling aan stof een vereiste blijft. Het nemen van extra beheersmaatregelen, bovenop maatregelen die al genomen worden, leidt tot een reductie van de blootstelling aan stof en draagt bij aan een gezondere werkomgeving.

Heeft u vragen of opmerkingen over dit sectoroverzicht of over geadviseerde maatregelen? dan kunt u altijd contact opnemen met 1 van de voorlichters van het project Stof? Pak 't aan! Meer informatie vindt u op onze website www.pakstofaan.nl

Stof? Pak 't aan!
Postbus 29739
2502 LS Den Haag
070-370 8305
pakstofaan@hpa.agro.nl
www.pakstofaan.nl

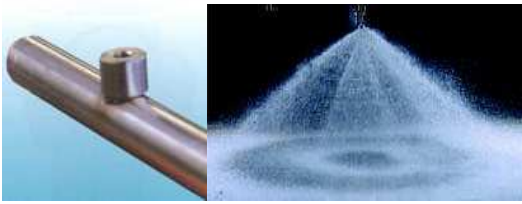
Bijlagen: Werkbladen

Werkblad 1.2	
SPROEIEN VAN WATER OP OPPERVlakKEN	
Voorkeur	1 – Bronmaatregel: beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	Stoffige oppervlakken of materialen, bijvoorbeeld vloeren in stallen, fabrieken, slachterijen, worden bevochtigd met water. Dit voorkomt dat het aanwezige stof door activiteit weer in de lucht komt. Ook kunnen stoffige materialen, zoals stro, worden bevochtigd waardoor bij het werken met deze materialen minder stof vrij komt.
Afbeelding	 Leiding en sproeikop
Effect	Stofafname: tot 80% (grof stof) Voor fijn stof is het effect beperkter (ca. 50%). Voor endotoxinen is de afname waarschijnlijk geringer a.g.v. grotere bacteriegroei in een vochtige omgeving. Deze maatregel is vooral effectief wanneer stof in de lucht komt als gevolg van bepaalde activiteit, bijvoorbeeld als dieren worden gevoerd. Voor stallen is een stofafname gemeten van 50%. Door stro voor het uitstrooien licht te bevochtigen wordt de stofproductie met 90% verlaagd.
Kosten	Investeringskosten voor de aanleg van een sproeileiding met sproeikoppen en regelsysteem per m² zijn ca. € 10,- (vanaf ong. 100 m²). De jaarkosten bedragen ca. € 2,- per m².
Toepasbaarheid	WEL: In vele situaties waar stof of stoffig product aanwezig is. NIET: Situaties waar een hoge luchtvochtigheid ongewenst is, bijvoorbeeld bij jonge dieren die daardoor teveel afkoelen, of in de vleesverwerkende industrie. Voorkom het werken tijdens het sproeien, dit is ongezond.
Hoe in te voeren?	- Druppelgrootte moet groter zijn dan 0,1 mm om nevel te voorkomen. - Het sproeisysteem kan af en toe ingeschakeld worden (automatisch), of in het bijzonder vlak voordat het personeel in de ruimte gaat werken. Schakel het systeem tijdens het werk uit. - De sproei-installatie kan gecombineerd gebruikt worden als inweekinstallatie voor het schoonmaken van de ruimte.
Neveneffecten	- Werk altijd met schoon leidingwater omdat anders ophoping van stof en bacteriën kan ontstaan wat het werken ongezond maakt. - De luchtvochtigheid kan (te) hoog worden. Door de hogere luchtvochtigheid kan, vooral bij hogere temperaturen, extra bacteriegroei optreden. Dit is te ondervangen door betere ruimte ventilatie (zie werkblad 2.1) - De vloeren en het strooisel (indien aanwezig) kunnen te nat worden. Als het lang nat blijft, vooral bij hogere temperaturen, gaan schimmels en

	bacteriën groeien. Te ondervangen door (vloer-) verwarming en/of aanpassing strooisel (zie werkblad 1.5)
<i>Overige tips</i>	Vernevelen van olie heeft een beter rendement (betere verwijdering van fijnstof). Zie werkblad 1.3
Meer info bij?	- Leveranciers, o.a. stalrichters. http://www.agricult.nl/bekijk.php3?productid=8120041533 http://cementamericas.com/mag/cement_technology_spraying_dust

Werkblad 1.3 VERNEVELEN VAN PLANTAARDIGE OLIE IN DE LUCHT	
Voorkeur	1 – Bronmaatregel: beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	In de ruimte waar te veel stof is, wordt olie verneveld waardoor stof neerslaat (bijv. koolzaadolie of soja-olie). Een vernevelingssysteem dat is aangesloten op een oliereservoir met een pomp, zorgt met sproeikoppen voor de nevel. Deze wordt regelmatig ingeschakeld (automatisch), of vlak voordat er in de ruimte gewerkt wordt.
Afbeelding	 <i>Vernevel-leiding</i>
Effect	Stofafname tot 90%. Voor endotoxinen wordt een vergelijkbare afname verwacht. Dit wordt bepaald door: -hoe lang en hoe vaak er wordt gesproeid -hoe groot de druppels zijn -welke olie of welke concentratie er wordt gebruikt Voor optimale instelling van het systeem raadpleeg de leverancier.
Kosten	Investeringskosten voor de aanleg van een sproeileiding met sproeikoppen, oliereservoir en regelsysteem per m² ca. € 11,- (vanaf ong. 100 m²). Bij pluimvee: € 0,60 per leggenplaats. De jaarkosten bedragen ca. € 2,50 per m² (± € 0,30/jr per leggen bij pluimvee). Dit is wel sterk afhankelijk van het olieverbruik, en dus van de stoffigheid van de ruimte. Tevens mogelijk extra arbeidskosten voor schoonmaken.
Toepasbaarheid	WEL: Het vernevelen van olie kan in vrijwel alle situaties worden toegepast waar stof in de lucht aanwezig is, m.n. in stallen. NIET: Voorkom het werken tijdens het vernevelen, omdat inademing van olie ongezond is voor de werknemers.
Hoe in te voeren?	Het vernevelsysteem kan regelmatig ingeschakeld worden (automatisch), of in het bijzonder vlak voordat het personeel in de ruimte gaat werken. Schakel het systeem altijd tijdens het werk uit.
Neveneffecten	- Te kleine druppels zijn schadelijk voor de longen van mens en dier. De druppels moeten daarom groter dan 50 µm zijn. - Aankoeken van vuil, waardoor schoonmaken wat lastiger wordt. - Vloeren kunnen glad worden bij teveel olie.
Overige tips	Schakel een bedrijf in dat verstand heft van het gebruik van vernevelingsinstallaties voor stofbeperking. Zorg voor een stroeve vloer.
Meer info bij?	Installatiebureau, stalinrichter.

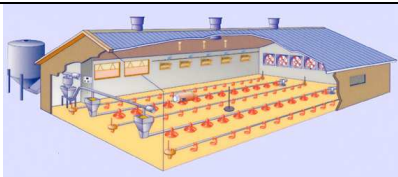
	http://cementamericas.com/mag/cement_technology_spraying_dust
--	---

Werkblad 1.4 SPROEIEN VAN PLANTAARDIGE OLIE OP OPPERVLAGKEN	
Voorkeur	1 - Bronmaatregel: beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	Stoffige oppervlakken of materialen, bijvoorbeeld vloeren in stallen, fabrieken, slachterijen, worden besproeid met olie om opwervelen van stof te voorkomen. Ook kunnen stoffige materialen, zoals stro, of het huidoppervlak van dieren worden besproeid.
Afbeelding	 <i>Leiding en sproeikop</i>
Effect	Stofafname tot ca. 90%. Voor endotoxinen wordt een vergelijkbare afname verwacht. Door het sproeien van olie wordt het stof op de verschillende oppervlakken gebonden tot grotere deeltjes waardoor deze niet meer in de lucht terechtkomen. In stallen is het merendeel van het stof in de lucht afkomstig van stof op stoffige oppervlakken. De stofafname wordt vooral bepaald door de frequentie en duur van sproeien en de gebruikte olie-concentratie. Voor optimale instelling van het systeem raadpleeg de leverancier.
Kosten	Investeringskosten voor de aanleg van een sproeileiding met sproeikoppen, oliereservoir en regelsysteem per m² ca. € 11,- (vanaf ong. 100 m²). De jaarkosten bedragen ca. € 2,50 per m². Dit is wel sterk afhankelijk van het olieverbruik, en dus van de stoffigheid van de ruimte. Tevens mogelijk extra arbeidskosten om de hokken schoon te maken.
Toepasbaarheid	WEL: Het versproeien van olie kan in vele situaties worden toegepast waar stof aanwezig is. NIET: Voorkom het werken tijdens het versproeien omdat inademing van olie ongezond is voor de werknemers.
Hoe in te voeren?	Het sproeien met olie kan in principe beperkt blijven tot 1x per dag, ca. 5 ml. olie per m². Belangrijk is dat de druk niet te hoog is, waardoor de druppels te klein worden en er mist ontstaat. Druppels moeten groter zijn dan 0,1 mm. Het vernevelsysteem kan automatisch ingeschakeld worden of vlak voordat het personeel in de ruimte gaat werken. Schakel het systeem altijd tijdens het werk uit.
Neveneffecten	- Te kleine druppels zijn schadelijk voor de longen van mens en dier. De druppels moeten daarom groter dan 50 µm zijn. - Aankoeken van vuil, waardoor schoonmaken wat lastiger wordt. - Teveel olie kan leiden tot gevaar voor uitglijden voor mens en dier. Zorg voor een stroeve vloer.

<i>Overige tips</i>	Schakel een bedrijf in dat verstand heeft van het gebruik van sproei-installaties voor het beperken van stof.
Meer info bij?	Installatiebureau, stalinrichter. http://cementamericas.com/mag/cement_technology_spraying_dust

Werkblad 1.5	
ANDER STROOISELMATERIAAL GEBRUIKEN IN DE STAL	
Voorkeur	1- Bronmaatregel: beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	Het gebruik van strooiselmaterialen in de stal geeft een verhoging van de hoeveelheid stof. Door strooiselmaterialen te gebruiken die minder stoffig zijn, kan dit (deels) worden voorkomen. Gebruik bijv. houtkrullen in plaats van zaagsel. Van erg stoffig naar weinig stoffig: hennep - koolzaad - tarwe - vlas - zaagsel - zand - houtkrullen.
Afbeelding	 houtkrullen
Effect	Afname stofproductie uit strooisel 50 - 75%. Indien wordt verondersteld dat strooisel voor 1/3 deel verantwoordelijk is voor de totale stofproductie, dan neemt de stofconcentratie af met ca. 15 - 25%. Effect op endotoxinen is niet bekend.
Kosten	Evt. extra kosten per kg strooiselmateriaal indien de prijs hoger is. Kosten tevens afhankelijk van de (uit)mest praktijk en vochtopname capaciteit van het strooisel (en dus de periode waarover het strooisel voldoet). De vochtopname capaciteit van houtkrullen is hoger dan van b.v. stro.
Toepasbaarheid	Toepasbaar in de veehouderij. Niet elk soort strooiselmateriaal is even geschikt voor de verschillende diersoorten. Houtkrullen worden het meest toegepast voor rundvee, pluimvee en paarden.
Hoe in te voeren?	Controleer geschiktheid van het strooisel voor de diersoort. Raadpleeg uw voorlichter of leverancier.
Neveneffecten	Mogelijk effect op dierenwelzijn. Afhankelijk van de diersoort, zal het ene strooisel geliefder zijn dan het andere, als het gaat om het 'ervan eten', het erop liggen en het speelgedrag. Houtkrullen nemen 3 maal zo veel vocht op als stro.
Overige tips	
Meer info bij?	http://www.jdeclerck.com/ www.asg.wur.nl (Animal Sciences Groep Lelystad)

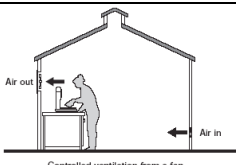
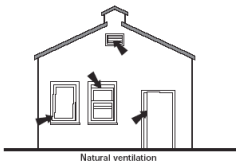
Werkblad 1.6	
AANPASSING VOER	
Voorkeur	1- Bronmaatregel: beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	De samenstelling van het voer wordt aangepast om zo de stofproductie te beperken. Verschillende mogelijkheden zijn: 1) <u>Vorm</u>: gepelleteerd voer (korrels) geeft minder stof dan meel. 2) <u>Vocht</u>: brijvoer geeft minder stof dan droogvoer. 3) <u>Grondstof</u>: mais geeft minder stof dan tarwe, sojabonen en gerst. De laagste stofproductie geeft het gebruik van mais met een hoog oliegehalte. 4) <u>Toevoegingen</u>: toevoeging van olie of vet aan het voer verlaagt de stofproductie.
Afbeelding	 Bron: Denkvit pellets (korrels)
Effect	Stof uit voer kan gereduceerd worden met 50 - 90%. De totale stofreductie is afhankelijk van de bijdrage van voer aan het stof in de stal. In varkensstallen is de bijdrage van voer aan stof in de lucht ca. 1/3. De stofconcentratie kan in dat geval met 15 - 30% worden teruggedrongen. Bij pellets is de wijze van pelleteren van invloed. Het effect op endotoxinen is niet bekend.
Kosten	Bij gebruik van een automatisch voersysteem wordt in de varkenshouderij veelal al gekozen voor een brijvoersysteem; vooral als naast het mengvoer bijproducten worden gebruikt. Door aanpassing van de grondstoffen of door toevoeging van olie of vet wordt het voer al snel 1 €cent per kg duurder. Aangezien grote hoeveelheden voer nodig zijn wordt dit al snel een dure optie.
Toepasbaarheid	Vooraf in de varkens- en pluimveehouderij.
Hoe in te voeren?	Navraag bij mengvoer-leveranciers. Mogelijk aanpassing voersysteem nodig.
Neveneffecten	Aanpassing van het voer kan gevolgen hebben voor de voeropname en groei van de dieren.
Overige tips	Pellets kunnen steviger gemaakt worden door een laagje vet of melasse aan te brengen.
Meer info bij?	Voedingsadviseur / mengvoervoorlichter Animal Sciences Group Lelystad; www.asg.wur.nl

Werkblad 1.7 AANPASSING VOERSYSTEEM	
Voorkeur	<i>1 - Bronmaatregel: beperken stofvorming</i>
Omschrijving aanpak	Aanpassing van het voersysteem zodat minder stof ontstaat door automatisch in plaats van handmatig voeren, voorkómen van gemorst voer en het verminderen van stofvorming tijdens het (automatische) transporteren en opslag van het voer.
Afbeelding	   <i>automatische voersystemen; afgesloten voerbakken</i>
Effect	<i>Stofafname in de stal tot ca.10%. Afname van blootstelling aan 'piek-concentraties' tijdens het voeren tot 80%.</i> Door automatisch het voer te verstrekken hoeft de veehouder tijdens het voeren niet in de stal te zijn. Stof komt direct vanaf het voer in de lucht én door extra activiteit van de dieren. Het effect op endotoxinen is niet bekend.
Kosten	Een automatisch voersysteem vergt een flinke investering. De kosten worden echter vrij snel terug verdiend door de lagere arbeidskosten. De kosten voor technische aanpassingen om de stofproductie uit het voer zelf tijdens het voeren te verlagen zijn laag.
Toepasbaarheid	In de veehouderij (rundvee, varkens, pluimvee).
Hoe in te voeren?	- Grotere bedrijven hebben meestal al automatische voersystemen maar kunnen bij het uitdoseren nog vaak verbeteringen realiseren. - In nieuwe stallen worden vaak standaard al automatische voersystemen gebruikt.
Neveneffecten	-Fysieke belasting neemt af door automatisering van het voeren.
Overige tips	-Technische aanpassingen, zoals het gebruik van een sleepketting i.p.v. vijzel, verlaging van de valhoogte van het voer, het afsluiten van de voorraadbak rond de valpijp, leiden tot minder stofproductie.

Meer info bij?	Leveranciers, stalinrichters.
-----------------------	-------------------------------

Werkblad 1.8	
GEBRUIK VAN SCHOON WATER	
Voorkeur	1 - Bronmaatregel
Omschrijving aanpak	Door het hergebruiken van water kunnen schadelijke stoffen in het water komen en bacteriën zich ontwikkelen. Deze stoffen en bacteriën komen na hergebruik van het water vervolgens als nevel in de lucht vrij en vormen op die manier een bron voor gezondheidsklachten. Door water niet te hergebruiken maar gebruik te maken van schoon water wordt dit voorkomen.
Afbeelding	 - gebruik schoon leidingwater
Effect	Mogelijk groot, vooral op endotoxinen, maar sterk afhankelijk van de 'oude' situatie (vond een sterke groei van bacteriën of schimmels plaats?).
Kosten	Hoog. Lozen van afvalwater is niet altijd toegestaan, waardoor dure zuiveringsinstallaties nodig zijn of afvalwater moet worden afgevoerd. Leidingwater is relatief duur. Een bron slaan is goedkoper, maar niet in alle regio's mogelijk. Grondwater is niet voor alle processen bruikbaar.
Toepasbaarheid	In alle bedrijfstakken waar water wordt gerecirculeerd, b.v. in de aardappelzetmeelindustrie, groentesnijderijen en sorteerlijnen i.h.a.
Hoe in te voeren?	Door vers leiding- of bronwater aan te voeren en gebruikt water te lozen/af te voeren.
Neveneffecten	Milieueffecten door lozen/afvoeren van afvalwater
Overige tips	Hergebruik van water kan ook zonder problemen plaatsvinden wanneer dit water eerst gezuiverd wordt (zie maatregel 1.9)
Meer info bij?	-

Werkblad 1.10	
REGELMATIG (STOFARM) REINIGEN	
Voorkeur	1 – Bronmaatregel – beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	Door vloeren, materialen en andere oppervlakken regelmatig te reinigen, voorkomt u het opnieuw opwervelen van stof dat is neergeslagen. Stofarme reinigingstechnieken hebben daarbij de voorkeur: 1. Stofzuigen met een industriële stofzuiger met fijnstoffilter. 2. Nat reinigen met een natte doek of mop.
Afbeelding	 <i>industriële stofzuiger met fijnstoffilter</i>
Effect	Voor een voldoende effect op stofconcentraties <i>minimaal</i> 1x per week reinigen. Gemorste stoffige grondstoffen of producten dagelijks opruimen. Het effect op endotoxinen is vergelijkbaar.
Kosten	Industriële stofzuigers zijn er vanaf ± € 2000,-, tot ± € 10.000,- voor stofzuigers met een zeer grote capaciteit. Eventueel arbeidskosten als vaker dan voorheen wordt gereinigd.
Toepasbaarheid	In alle werkruimten en voor alle materialen waar te zien is dat er een stoflaag aanwezig is.
Hoe in te voeren?	Maak afspraken over het schoonmaken. Leg dit vast in een reinigingsschema. Gebruik alleen industriële stofzuigers met een zgn. HEPA-filter (EU type 12 of 13) voor zeer kleine stofdeeltjes.
Neveneffecten	Meer fysieke arbeid bij regelmatigere reinigen. Betere kwaliteit van het product door minder vervuiling. Mogelijk verbetering voedselhygiëne en dierenwelzijn.
Overige tips	Reinig <u>niet</u> door middel van <i>vegen</i> of blazen met <i>perslucht</i>. Hiermee wordt de inademing van stof sterk verhoogd. Controleer filters en zakken van stofzuigers regelmatig en vervang ze zonodig.
Meer info bij?	Stofzuigers: enkele leveranciers via www.weska.nl, www.itecmade.nl, www.agrodust.nl <i>“Stof? Pak ’t aan!” is niet verantwoordelijk voor de kwaliteit van de aangeboden stofzuigers.</i>

Werkblad 2.1 RUIMTEVENTILATIE	
Voorkeur	2 – Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door lucht in stoffige werkruimte vaker te ververset met schone buitenlucht wordt de stofconcentratie in de ruimte verlaagd.
Afbeelding	 Controlled ventilation from a fan  Natural ventilation  <i>mechanische en natuurlijke ruimteventilatie</i> <i>voorbeeld: ruimteventilatie pluimveestall</i>
Effect	Stofafname 40% - 60% LET OP: dit resultaat hangt sterk af van de plaats van de aan en afvoerkanalen van lucht en de hoeveelheid afgezogen lucht per uur. Bij een goede uitvoering zal de stofconcentratie met ca. 50% afnemen bij een verdubbeling van de ventilatie. Het effect op endotoxinen is vergelijkbaar.
Kosten	Investerings ventilatoren voor toe en afvoer van lucht +/- € 350 (per ventilator van +/- 30.000 m³/h). Totale investering vanaf enkele 1000'en euro's. Energieverbruik sterk afhankelijk van o.a. het al dan niet verwarmen van de ventilatielucht; vanaf ± € 1000,- /jr.
Toepasbaarheid	-In aanvulling op locale afzuiging (zie werkblad 2.4). Locale afzuiging is nl. meestal niet 100% effectief. - In vele gevallen, o.a. in de mengvoederindustrie, in de verwerking van akkerbouwproducten bij het sorteren van droogproduct zoals aardappels en uien. In de veehouderij (extra) ventilatie van de stal.
Hoe in te voeren?	-Laat een installatiebedrijf het benodigde ventilatievoud bepalen (= het aantal luchtverversingen per uur). - Medewerkers bewust maken van de mogelijkheid om de luchtkwaliteit te verbeteren door de ventilatie (tijdelijk) te verhogen. Dit zou geautomatiseerd kunnen worden door de ventilatie te verhogen op de momenten dat de deur van een ruimte wordt geopend. -Zorg voor een goed stromingspatroon zodat alle delen van de ruimte gelijkmatig geventileerd worden (vermijd 'dode hoeken' of tocht). -Ook bij een voldoende ventilatievoud kan een verkeerd stromingspatroon ontstaan dat de stofconcentraties op werkniveau negatief beïnvloedt.
Neveneffecten	-Veranderingen van de ventilatie (sterkere afzuiging) kan neergedwarfeld

	stof weer in de lucht brengen, het ventilatiepatroon is van groot belang. -Houdt rekening met verlies van warmte bij afzuiging van warme lucht (deels te ondervangen met warmtewisselaars). -Houdt rekening met (verhoogde) uitstoot van stof naar het buitenmilieu door (verhoogde) ventilatie. -Houdt rekening met klimaateisen voor de gezondheid van staldieren.
<i>Overige tips</i>	Pas (deels) natuurlijke ventilatie toe om energie te besparen (o.a. in stallen waar warmte voor opstijging zorgt). Zie: http://www.aenf.wau.nl/mrs/Education/AVMRS/algemene_beschrijvingen/toepassingen/landbouwtechniek/ventilatie/ventilatie_alg.htm
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.nl/; Praktijkcentra voor akkerbouw, tuinbouw en veehouderij

Werkblad 2.2	
LUCHTRECIRCULATIE MET REINIGING	
Voorkeur	2 - Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	De afgezogen lucht (zie werkbladen 2.1 & 2.2) kan eventueel gereinigd worden en vervolgens gerecirculeerd worden. Voor de verwijdering van stof uit de recirculatielucht bestaan verschillende mogelijkheden, zoals filtratie (medium filter of absoluut filter) en luchtwassing.
Afbeelding	 <i>luchtwasser bij stal</i>
Effect	<i>Stofafname: 40 - 60% in werkruimtes, 80 – 100% in recirculatie lucht</i> <i>De verlaging van de stofconcentratie in de werkruimtes is afhankelijk van de hoeveelheid lucht die per uur wordt gerecirculeerd. Het effect op endotoxinen is vergelijkbaar.</i>
Kosten	Investeringskosten hoog. Besparing op energiekosten voor verwarming.
Toepasbaarheid	Luchtcirculatie samen met reiniging is toepasbaar in alle stoffige ruimten. De recirculerende luchtstroom moet vrij groot zijn om een redelijke stofreductie te bewerkstelligen.
Hoe in te voeren?	Bij gebruik van wassers kunnen tevens concentraties van andere vervuilende stoffen worden verlaagd, bijvoorbeeld in pluimvee- en varkensstallen. Dit gecombineerde effect kan dit systeem aantrekkelijk maken. Denk m.n. aan ammoniak.
Neveneffecten	<i>-Door de recirculatie wordt minder (koude) lucht aangezogen zodat minder warmte verloren gaat t.o.v. ventilatie zonder recirculeren.</i> <i>-De extra luchtstroom kost extra energie. Bij gebruik van een wasser voor het reinigen van de lucht zal de luchtvochtigheid stijgen.</i> <i>-Uitstoot van stof naar de buitenlucht neemt sterk af (milieuvoordeel)</i>
Overige tips	
Meer info bij?	www.inno-plus.nl www.bovema-sair.nl

Werkblad 2.3	
PLAATSELIJKE TOEVOER VAN SCHONE LUCHT	
Voorkeur	2 - Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door verse, schone lucht lokaal aan te voeren in de directe omgeving van de medewerker wordt voorkomen dat hij/zij vuile lucht inademt die ergens anders in de ruimte wordt geproduceerd.
Afbeelding	Aanvoer schone lucht in de directe omgeving van medewerker
Effect	Stofafname 30% - 80% (vergelijkbaar effect voor endotoxinen) LET OP: dit resultaat hangt sterk af van het feit in hoeverre de medewerker in de schone luchtstroom kan blijven staan/zitten. Deze maatregel is vooral geschikt wanneer de medewerker een vaste werkplek heeft. Het effect wordt vergroot wanneer de luchtstroom wordt geleid met behulp van een (gedeeltelijke) omkasting.
Kosten	Investering en energiegebruik sterk afhankelijk van het aantal toevoerlocaties en vereiste hoeveelheid aan te voeren lucht per uur. Investeringskosten per werkplek sterk afhankelijk van uitvoering, €2500-€11000 per werkplek. Energieverbruik per werkplek varieert van 0,5 - 1,5 kWh voor individuele werkplekken. Centrale aanvoer voor meerdere plekken is aanmerkelijk goedkoper.
Toepasbaarheid	Deze maatregel is vooral toepasbaar voor die situaties waarbij de lokatie van de medewerker redelijk vast ligt. Dit is bijvoorbeeld het geval voor: - mensen aan een sorteerlijn of slachtlijn - mensen aan machines - veehouders; deze brengen veel tijd door in de controlegang/voergang, denk aan het zogenaamde schone neuzen principe
Hoe in te voeren?	- Via voorlichting op maat, door een leverancier - Instructie van het personeel omtrent de juiste toepassing.
Neveneffecten	Aanvoer van koude lucht direct in de omgeving van de medewerker is onprettig. De lucht moet daarom de juiste temperatuur hebben.
Overige tips	Subsidie is soms mogelijk via http://www.senternovem.nl/VAMIL_MIA/
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.nl/ http://www.bovema-sair.nl/

Werkblad 3.1																																																																																														
TAAKROULATIE																																																																																														
Voorkeur	3 – scheiding mens en bron																																																																																													
Omschrijving aanpak	Taakroulatie om langdurige stofblootstelling te voorkomen en het beperken van werkzaamheden tijdens ongunstige omstandigheden																																																																																													
Afbeelding	<table><tr><td colspan="3" rowspan="2">Roulatietabel</td><td colspan="6">SMK + VC</td></tr><tr><td>invoer</td><td>uitvoer</td><td>randwerk</td><td>reject-sortering</td><td>schoonmaak</td><td>videocoderen</td></tr><tr><td colspan="3">Bron:Ergos.nl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>volhoudtijd</td><td>2</td><td>2</td><td>8</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>SMG</td><td>invoer</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td>uitvoer</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td>randwerk</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>0</td><td>3</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td></td><td>reject-sortering</td><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td>schoonmaak</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td></td></tr></table>									Roulatietabel			SMK + VC						invoer	uitvoer	randwerk	reject-sortering	schoonmaak	videocoderen	Bron:Ergos.nl												volhoudtijd	2	2	8	2	1	1		SMG	invoer	1	0	1	2	2	2	3			uitvoer	2	1	1	2	3	2	3			randwerk	2	2	3	3	0	3	1			reject-sortering	8	2	2	0	3	1	3			schoonmaak	4	2	2	1	3	2	3	
Roulatietabel			SMK + VC																																																																																											
			invoer	uitvoer	randwerk	reject-sortering	schoonmaak	videocoderen																																																																																						
Bron:Ergos.nl																																																																																														
		volhoudtijd	2	2	8	2	1	1																																																																																						
SMG	invoer	1	0	1	2	2	2	3																																																																																						
	uitvoer	2	1	1	2	3	2	3																																																																																						
	randwerk	2	2	3	3	0	3	1																																																																																						
	reject-sortering	8	2	2	0	3	1	3																																																																																						
	schoonmaak	4	2	2	1	3	2	3																																																																																						
Effect	Afhankelijk van situatie. De tijdsduur van ‘stoffige’ werkzaamheden per persoon wordt korter. Echter, bij taakroulatie worden wel meerdere personen hieraan blootgesteld.																																																																																													
Kosten	-																																																																																													
Toepasbaarheid	In alle sectoren. Sommige werkzaamheden moeten onder droge omstandigheden plaatsvinden, vanwege de productkwaliteit of de aard van de werkzaamheid (graanoogst, drogen van producten). Taakroulatie is eenvoudiger wanneer meerdere mensen op het bedrijf werkzaam zijn en er meerdere werkzaamheden tegelijkertijd kunnen worden uitgevoerd.																																																																																													
Hoe in te voeren?	-Opstellen van een taakroulatieschema en/of werkplanning. -Eventueel extra trainingen/instructie voor nieuw uit te voeren taken. Vaak moeten weerstanden bij het personeel worden overwonnen, omdat men bang is niet geschoold te zijn voor nieuwe taken, hangt aan routinematig werk, bepaalde voorkeuren voor taken heeft etc.																																																																																													
Neveneffecten	Bij buitenwerkzaamheden is uitstel vanwege droge omstandigheden (en daardoor veel stof bij grondbewerking) risicovol. Planning van zaai- en oogstcycli e.d. gaat voor.																																																																																													
Overige tips																																																																																														
Meer info bij?	Bedrijfsadviseur																																																																																													

Werkblad 3.6	
AUTOMATISERING EN/OF MECHANISERING	
Voorkeur	3- Scheiding van mens en bron
Omschrijving aanpak	Aanwezigheid van werknemers bij stoffige handelingen wordt beperkt of geheel overbodig door automatisering of mechanisering, bijvoorbeeld een reinigingsrobot
Afbeelding	 Een voorbeeld van een spuitrobot
Effect	Groot. Inademing van stof en endotoxinen wordt grotendeels voorkómen.
Kosten	Hoog, maar sterk afhankelijk van de situatie.
Toepasbaarheid	Alle sectoren, alleen handelingen waar dit technisch mogelijk is. bv.: -Reinigingsrobot voor de veehouderij -Automatisch watergeefstelsysteem champignonkweek (idem) -Chrysantenoogst-robot (idem) -Sorteer- en bosmachine voor bloemen (idem). -Afstaartmachine voor groenten. -Automatische gesloten composteerinstallatie voor de champignonkweek
Hoe in te voeren?	In nauwe samenwerking met installateurs/ machinebouwers.
Neveneffecten	Besparing op arbeid, vergroot mogelijkheden voor schaalvergroting. In sommige gevallen nadelig effect op de kwaliteit van het werk (beschadigingen van het product).
Overige tips	
Meer info bij?	fabrikanten

Werkblad 4.1 GEBRUIK VAN STOFKAPJES EN STOFMASKERS	
Voorkeur	4 – Persoonlijke bescherming
Omschrijving aanpak	Er wordt een stofkapje gedragen om inademing van stof te beperken. Type: wegwerp stofmasker of halfgelaatmaskers (minimaal P2)
Afbeelding	 Bron: Arboww.nl
Effect	Stof- en endotoxine-afname: maximaal 90% LET OP: Bij een onjuist gebruik kan de inademing van stof aanmerkelijk toenemen. Er zijn grote verschillen in kwaliteit van stofkapjes. Gebruik minimaal P2 stofkapjes en stofmaskers en let op een goede aansluiting.
Kosten	Kosten per stofkapje vanaf € 3,- Eénmalig gebruik aanbevolen. Halfgelaatmaskers kosten ong. € 50,-. Filters regelmatig vervangen.
Toepasbaarheid	Toe te passen wanneer maatregelen aan de bron, ventilatie & afzuiging en afscherming niet mogelijk zijn of niet voldoende effectief zijn. In principe voor vele uiteenlopende werkhandelingen en bedrijfssituaties. Alléén toe te passen voor werkzaamheden die korter duren dan 2 uur. Niet toe te passen door personen met snor en/of baard vanwege lekkage langs de rand.
Hoe in te voeren?	Instrueer de medewerkers omtrent een correct gebruik, éénmalige toepassing, en het juist opbergen van de maskers. Overtuig en instrueer de medewerkers t.a.v. het nut van de maatregel voor de gezondheid, t.o.v. het ongemak tijdens het werk. Houd bij aanschaf ook rekening met de nominale beschermingsfactor, deze geeft de verhouding weer tussen de concentratie van een stof binnen en buiten het masker. Hiermee kunt u zien wat de prestaties van het product zijn. Uw leverancier kan hierover meer informatie geven. De nominale beschermingsfactor voor de varkenshouderij moet minimaal 50 bedragen.
Neveneffecten	Het dragen van stofkapjes bemoeilijkt de ademhaling en geeft een warm/zweterig gevoel. Het werk wordt hierdoor zwaarder. Stofkapjes bemoeilijken de communicatie.
Overige tips	- Het stofkapje dient goed opgezet te worden om lekkage te voorkomen. Een instructie voor medewerkers is daarom aan te bevelen. Sommige firma's geven gratis instructie. - Bij langdurig gebruik en bij personen met baard of snor, worden 'aangeblazen' maskers aanbevolen. Zie werkblad 4.2. Maskers altijd opbergen op een schone, afgesloten plek.

Meer info bij?	Enkele leveranciers zijn 3M, Groeneveld Intersafe, Moldex, Agromax (www.agromax.nl), Boerenbondwinkels. http://www.arbouw.nl/arbodienstverlener/pbm/ademhalingsbescherming/ http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende elastsstukken.
-----------------------	---



Gebruik van stofmasker bij het uitspuiten van varkensstal

Blootstelling aan stof en nevel tijdens het werk kan leiden tot gezondheidsklachten. Agrarisch stof en nevel kan bij inademing diep in de longen doordringen en daar schade aanrichten. U als werkgever/ondernemer heeft de plicht om blootstelling aan stof zoveel mogelijk te voorkomen. Een van de mogelijke maatregelen hierbij is het gebruiken van persoonlijke bescherming zoals een stofmasker.



Tips

- ✗ Het stofmasker goed opzetten om lekkage te voorkomen. Een instructie voor medewerkers is daarom aan te bevelen. Sommige leveranciers geven gratis instructie.
- ✗ Vervang de filters tijdig
- ✗ Bij langdurig gebruik en bij personen met baard of snor 'aangeblazen' maskers gebruiken.
- ✗ Stofmasker na gebruik reinigen
- ✗ Stofmaskers na gebruik altijd opbergen op een schone, droge, afgesloten plek.

Beschrijving van de goede praktijk

Toe te passen wanneer maatregelen aan de bron, ventilatie & afzuiging en afscherming niet mogelijk zijn of niet voldoende effectief zijn. Zowel geschikt voor de bescherming tegen droge stof als tegen nevel. In principe voor vele uiteenlopende werkhandelingen en bedrijfssituaties. Alléén toe te passen voor werkzaamheden die korter duren dan 2 uur. Niet toe te passen door personen met snor en/of baard vanwege lekkage langs de rand.

Klik hier voor het bekijken van een film die het verschil laat zien tussen de blootstelling aan nevel met schadelijke stofdeeltjes bij het uitspuiten van een varkensstal met en zonder stofmasker.

Effecten

- ☒ Stofafname maximaal 90%

LET OP: Bij een onjuist gebruik kan de inademing van stof en nevel aanmerkelijk toenemen. Gebruik minimaal een masker met P2 filter.

Overige Tips

- ✗ Gebruik ook bescherming voor ogen en huid
- ✗ Week het vuil eerst goed in
- ✗ Gebruik een zo laag mogelijke druk
- ✗ Voorkom bacterie groei in de leidingen van de hogedrukspuit
- ✗ Zet de ruimteventilatie op de hoogste stand
- ✗ Gebruik ook gehoorbescherming!

Kosten

- ✗ Kosten masker €40,=, vervangbare filters ca. €4,50 per stuk

Baten

- ✗ Minder ziekteverzuim
- ✗ Gezondere werknemer
- ✗ Voldoen aan de wetgeving

Nadere informatie

- Leveranciers: 3M, Groeneveld Intersafe, Moldex, Agromax, Boerenbondwinkels.

- Meer info via:

<http://www.3Msafety.nl>

<http://www.arbouw.nl/werknemer/pbm/ademhalingsbescherming/>

<http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl>

NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende gelaatsstukken.

- www.pakstofaan.nl

"Stof? Pak 't aan!" is een samenwerkingsovereenkomst van het Productschap Tuinbouw, de Productschappen Vee, Vlees en Eieren, het Productschap Akkerbouw en het Productschap Diervoeder.

Factsheet Goede Praktijken, gerealiseerd door Arbo Unie bv, met subsidie van ministerie van SZW, VAS

Werkblad 4.2 GEBRUIK VAN AANGEBLAZEN STOFFILTER	
Voorkeur	4 - Persoonlijke bescherming.
Omschrijving aanpak	Stofmasker met een aanblaasunit die lucht door een fijnstoffilter blaast.
Afbeelding	
Effect	<i>Afname blootstelling aan stof en endotoxinen tot meer dan 99%</i> De stofblootstelling wordt door het dragen van een aangeblazen filter drastisch gereduceerd (> 99%).
Kosten	€ 100 tot € 150 + kosten voor regelmatige vervanging van het filter
Toepasbaarheid	Persoonlijke beschermingsmaatregelen kunnen in principe in alle situaties worden toegepast waar blootstelling aan stof plaatsvindt. Het aangeblazen filter is in het bijzonder bedoeld voor langdurige werkzaamheden (> 2 uur) en voor baard- en snordragers die hierdoor geen wegwerp stofmasker kunnen dragen.
Hoe in te voeren?	Een eenvoudige instructie is voldoende voor juist gebruik. Let op tijdige vervanging van de filters. Pas alleen fijnstoffilters toe.
Neveneffecten	Het nadeel van stofmaskers is dat dit door personeel vaak wordt ervaren als vervelend: warm/zweterig en beperkend voor een ongestoorde ademhaling (verstikkend/opgesloten gevoel). Stofmaskers bemoeilijken de communicatie.
Overige tips	Maskers altijd opbergen op een schone, afgesloten plek.
Meer info bij?	Enkele leveranciers zijn 3M, Groeneveld Intersafe, http://www.arbouw.nl/werknemer/pbm/ademhalingsbescherming/ http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende gelaatsstukken.