

STOF?
PAK'T AAN!

Sector groenvoederdrogerij

Overzicht blootstelling aan stof en beheersmaatregelen



Concept: 3 Augustus 2006

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. 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

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.

Bedrijfsbezoeken

Een belangrijk onderdeel van het project is het bezoeken van bedrijven voor het geven van een stofadvies op maat. De aandacht is gericht op praktische “gezond verstand oplossingen” waarmee de blootstelling kan worden gereduceerd.

Binnen de groenvoedersector zijn een drietal bedrijven bezocht. Binnen deze bedrijven is een systematische inventarisatie gemaakt van het productieproces en de blootstelling aan stof. Er is meer specifiek gekeken naar welk type stof er binnen het bedrijf voorkomt, de hoeveelheid stof en de schadelijkheid van het stof per werkhandeling of taak. Hierbij is gebruik gemaakt van de stoftest (www.pakstofaan.nl). Met behulp van deze test kan een score worden berekend die aangeeft hoe noodzakelijk het is om beheersmaatregelen te nemen. Op basis van de inventarisatie is een advies gegeven over mogelijk te nemen maatregelen. Bij het nemen van maatregelen is het van belang altijd eerst te kijken of de blootstelling aan stof/endotoxinen kan worden voorkomen, vervolgens of het mogelijk is te zorgen voor voldoende ventilatie en/of afzuiging. Een derde stap kan zijn het contact met stof te beperken, bijvoorbeeld door het invoeren van taakrotatie. Als laatste optie kan gekozen worden voor persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's). Dit dient altijd zoveel mogelijk te worden beperkt.

Overzicht groenvoedersector

In dit overzicht presenteren wij u de algemene bevindingen op het gebied van de blootstelling aan stof binnen de groenvoedersector. Dit overzicht bestaat uit informatie over stof, een inventarisatie van het voorkomende stof binnen een groenvoederbedrijf, het benoemen van handelingen met een verhoogde blootstelling aan stof en het bespreken van mogelijk te nemen beheersmaatregelen.

2. Wat is stof?

Stof is een verzameling deeltjes. Stof is aanwezig in de lucht om ons heen, zowel zichtbaar als onzichtbaar. Stof kan bestaan uit vaste deeltjes en vloeistofdeeltjes. Deze deeltjes kunnen verschillende samenstelling en oorsprong hebben. 'Stof' is een verzamelnaam voor al deze soorten deeltjes. Agrarisch stof is de verzamelnaam voor al het stof wat aanwezig is op bedrijven in de agrarische sector of verwerkende industrie. Op deze bedrijven zijn over het algemeen veel producten van plantaardige of dierlijke oorsprong aanwezig.

Het stof op bedrijven kan schadelijke bestanddelen bevatten. Zowel in de primaire sector als ook in de verwerkende industrie.

Wanneer medewerkers te veel of te lang achter elkaar stof inademen, kunnen problemen ontstaan met de luchtwegen. Deze beginnen met onschuldig lijkende klachten: prikkeling van de luchtwegen, veel niezen en hoesten. Ze kunnen overgaan in ernstiger klachten: bronchitis, benauwdheid, zelfs astma. Deze klachten kunnen blijvend zijn.

Bij het inademen komen stofdeeltjes het lichaam binnen. Grote stofdeeltjes komen in de neus of luchtpijp terecht. Ze worden door zogenaamde trilharen naar de keel verplaatst. Daarna worden ze uitgespuugd of ingeslikt. Iets kleinere deeltjes dringen dieper door: tot in de bronchiën. De kleinste stofdeeltjes komen diep in de longen terecht waar ze niet gemakkelijk verwijderd kunnen worden en schade aan kunnen richten. Agrarisch stof bevat zowel grote als kleine deeltjes.

Endotoxinen

Een van de meest schadelijke deeltjes afkomstig van bacteriën zijn endotoxinen. Dit zijn deeltjes van dode bacteriën. Endotoxinen dringen diep in de longen door, omdat het een vrij klein deeltje is en veroorzaakt daar ontstekingsreacties die kunnen resulteren in gezondheidsklachten zoals (chronische) bronchitis, een griepig gevoel of astma. Deze klachten kunnen al optreden na het inademen van een zéér kleine hoeveelheid, maar zijn sterk afhankelijk van de gevoeligheid van de persoon.

Kwartsstof

Bij het ploegen, frezen, oogsten en verwerken van gewassen met aanhangend zand of klei of bij het uitvoeren van bewerkingen met grond komt kwartsstof in de lucht.

Kwartsstof bestaat uit hele kleine onoplosbare stofdeeltjes. Deze komen diep in de longen terecht. Ze kunnen moeilijk door het lichaam worden verwijderd. Diep in de longen kunnen de deeltjes een 'stoflong' veroorzaken. Bij inspanning wordt iemand dan kortademig en benauwd. Ook hoesten en pijn op de borst kunnen voorkomen.

Naar mate er meer stof wordt ingeademd neemt de schade toe. Deze schade kan uiteindelijk onherstelbaar zijn. In eerste instantie zijn er vaak weinig klachten waarneembaar, maar pas na langere tijd kunnen ernstige klachten ontstaan met soms arbeidsongeschiktheid tot gevolg.

Welk type stof komt men tegen binnen de groenvoedersector?

Binnen de groenvoedersector komen op basis van een inventarisatie de volgende schadelijke bestanddelen van stof voor:

- Kwartsstof afkomstig van in het verse product aanwezig zand (aanwezigheid afhankelijk van het te verwerken materiaal)
- Endotoxinen

Uit onderzoek door IRAS in 2002 is gebleken dat de blootstelling aan endotoxinen binnen de groenvoederdrogerij sector hoog is ondanks de verhitting van het product bij hoge temperatuur. Van endotoxine is namelijk bekend dat het stabiel blijft bij 100 ° Celsius; koken

heeft dus geen effect op de activiteit. Om de activiteit van in een product aanwezige endotoxinen tot nul te laten dalen moet het product gedurende een aantal uren verhit worden bij 200 ° Celsius.

Verhitting van het product in de droogtrommel lijkt echter geen effect te hebben op de gemeten endotoxinen activiteit ondanks de hoge temperatuur van de lucht bij de luchtinlaat (900 ° Celsius). Dit komt omdat het product maar kort in de droogtrommel verblijft en de temperatuur in de lucht niet gelijk is aan de temperatuur van het product. Door het hoge vochtgehalte in het verse product komt de temperatuur van het product zelf niet boven de 100 ° Celsius uit (bron IRAS 2006). Wanneer de temperatuur van het product namelijk hoger wordt dan 100 ° Celsius is al het vocht in het product verdwenen en is het product al door de droogtrommel heen.

Het is dus niet waarschijnlijk dat de endotoxinen activiteit minder zal worden na verhitting en bovendien zal er bij een droger product ook meer stof vrijkomen.

3. Handelingen met een verhoogde blootstelling

Op basis van de stofftest zijn er een aantal handelingen binnen de sector die hoog scoren qua hoeveelheid en schadelijkheid van het stof. Bovendien worden de meeste handelingen continu, 8 uur per dag uitgevoerd. Bij deze handelingen is het nemen van maatregelen dan ook aan te bevelen.

Dit zijn de volgende handelingen die vaak voorkomen binnen een groenvoederdrogerij:

1. De **invoer** van vers product met de shovel in de droogtrommel is een handeling, die ondanks dat de meeste werkzaamheden in de buitenlucht plaatsvinden, een hoge endotoxinen blootstelling met zich mee brengt. Dit komt met name door de intensieve bewerking van het product; met de shovel wordt vers product in de lader gegooid. Hierdoor ontstaat er een flinke stofontwikkeling vooral als het verse product al wat droger is. Het verse product is gedeeltelijk verontreinigd met zand, waardoor er ook kwartsstof vrij kan komen
2. **Stoker/operator** komt af en toe in contact met het stof in de hallen en fabriek. **Het opzakken** van pellets is een stoffige handeling, maar hier is niet fulltime iemand bij aanwezig. Het proces wordt in de gaten gehouden.
3. **Onderhoudswerkzaamheden en reparaties** worden door de monteur uitgevoerd. Deze werkt in dezelfde omgeving als de stoker / operator, maar brengt meer tijd in de fabriek door en heeft daardoor gemiddeld op een dag waarschijnlijk een hogere blootstelling dan de stoker / operator.
4. Het **laden** van geperste **balen** gebeurt met een vorkheftruck in een loods. De geperste balen worden door de bestuurder van de vorkheftruck getransporteerd en gestapeld voor opslag of afvoer. In een hal is vaak veel stof aanwezig wat gemakkelijk opwarrelt door de (continue) bewegingen van de vorkheftruck. De balen bestaan uit zeer fijn en samengeperst materiaal wat heel droog is. Veel fijne deeltjes vallen gemakkelijk uit de baal bij het vervoeren en door de beweging van de baal komt er vrij veel stof vrij. Dit stof kan met name endotoxinen bevatten.
5. **Reinigen** wordt regelmatig gedaan, maar door de grote hoeveelheden product en stof op de vloer en machines wordt veel van het reinigen gedaan met behulp van shovel en of vegen. Dit levert veel stofvorming op. In de perserij wordt er elke 8 uur

gereinigd meestal door vegen. Ook wordt perslucht gebruikt om te reinigen en wordt er soms een stofzuiger gebruikt.

4. Het nemen van beheersmaatregelen

Welke beheersmaatregelen worden er al genomen?

Binnen veel bedrijven worden de volgende maatregelen genomen:

1. reinigen
2. ventilatie
3. plaatselijke afzuiging
4. afgesloten operator / stokersruimte of overdrukcabine
5. persoonlijke beschermingsmiddelen (stofkapjes)

Tips bij bestaande beheersmaatregelen

1. Veelvuldig reinigen vermindert de stof blootstelling. Hoe minder er blijft liggen hoe minder stof er op kan dwarrelen. Vooral in de ruimte waar balen geperst en geladen worden of waar pellets geperst worden zou het vaker reinigen de blootstelling kunnen verminderen. Ook de methode die gebruikt wordt om te reinigen is van belang (zie aanbevolen maatregelen op de volgende bladzijde)
2. Kijk de plaatselijke afzuigpunten na om te kijken of ze optimaal staan afgesteld en in de juiste richting lucht afzuigen.
3. Zorg ervoor dat de stokersruimte goed gesloten blijft zodat stof buiten blijft. Dicht kieren en gaatjes om de cabine stofdicht te houden. Sluit de deur van de stokersruimte altijd direct
4. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (stofkapjes) 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:
 - Gebruik stofkapjes met minimaal FFP2 filter (dit staat meestal op de doos) en liever nog FFP3 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 en kwartsstof) niet tegen
 - Kapjes met een uitademingsventiel verhogen het draagcomfort voor werknemers
 - Een snor, baard of stoppels vermindert de betrouwbaarheid van het stofkapje bij gezichtshaar kan beter gebruik gemaakt worden van volgelaatsmaskers
 - Gebruik elke dienst een nieuw kapje
 - 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
 - Instrueer werknemers op juist gebruik van het materiaal ter bescherming van hun gezondheid

Aanbevolen beheersmaatregelen (zie beheersmaatregelen achterin)

In dit onderdeel zal per handeling met een verhoogd risico voor stof blootstelling worden besproken welke maatregelen mogelijk de stofblootstelling kunnen verminderen. Bij de meeste genoemde maatregelen wordt verwezen naar een werkblad. U vindt deze vanaf bladzijde **11** in de bijlagen. Op het werkblad staat de maatregel beschreven en wordt extra informatie gegeven over bijvoorbeeld de effectiviteit, kosten en neveneffecten.

De volgende maatregelen worden aanbevolen:

Invoer vers product met shovel:

- Door het “grijpen” van het product met de shovel ontstaat veel stof. Als het product natter zou zijn zou het minder stuiven. Door het **licht te besproeien met water** voor

het invoeren kan de blootstelling verminderen (werkblad **1.2**). Bovendien heeft het licht bevochtigen van het product geen negatief effect op de kwaliteit

- De meeste moderne shovels zijn al uitgerust met stoffilters en door de deur van de cabine dan zo gesloten mogelijk te houden blijft de cabine redelijk stofvrij. Ook is het mogelijk om gebruik te maken van een **overdruk cabine** op de shovel, zodat stof echt buiten de deur blijft (werkblad **3.5**).
- Tijdens het werken buiten de shovel is het belangrijk om (indien mogelijk) de windrichting in de gaten te houden. **Bovenwinds werken** is een eenvoudige, maar effectieve methode om de blootstelling te verminderen. Dit geldt ook voor vegen; veeg nooit tegen de windrichting in maar met de wind mee (werkblad **3.4**).

Stoker/operator en onderhoudswerkzaamheden / reparatie

- De toevoeging van melasse aan het product zorgt ervoor dat er minder stof vrijkomt bij het mengen, persen, het transport en de opslag van pellets (werkblad **1.6**)
- **Ruimteventilatie** zorgt ervoor dat verse schone lucht naar binnen kan (werkblad **2.1**). Door het open systeem in het bedrijf komt de lucht gemakkelijk van de invoer naar binnen de fabriekshal in. De invoer en fabriekshal kunnen van elkaar gescheiden worden door een plastic gordijn, bestaande uit flappen, zodat de doorgang gemakkelijk blijft, waarna er gezorgd moet worden dat er schonere lucht van een andere kant de fabriekshal ingezogen wordt. Dit voorkomt dat "vuile"lucht uit de richting van het verse product de fabriekshal in komt.
- **Reinig regelmatig stofarm** (werkblad **1.10**), gebruik i.p.v. een bezem een stofzuiger met een fijnstof filter: Stofzuigers met een goed filter verwijderen veel meer stof en met name kleine deeltjes in het stof dan een veegmachine. Echter 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 of ruim het grove materiaal eerst op met behulp van een shovel of bobcat (denk hierbij wel aan stofkapjes) en zuig vervolgens de vloer met een geschikte stofzuiger. Afbeelding 1 laat een type stofzuiger zien, dat gebruikt kan worden in de grasdrogerij sector om oppervlakken stofarm en snel te reinigen. Reinig het filter regelmatig en laat u door de leverancier voorlichten over hoe vaak u het filter dient te vervangen om de zuigkracht van uw stofzuiger te behouden. Maak gebruik van stofzuigers met filters die fijn stof tegenhouden, zodat het stof niet aan de ene kant wordt opgezogen en er aan de andere kant weer wordt uitgeblazen.
- **Plaatselijke afzuiging op stortpunten** na de persen of op andere punten waar veel stofvrij komt kan ervoor zorgen dat de blootstelling aan stof vermindert (werkblad **2.4**).
- **Repareer lekkages in machines en leidingen altijd direct**, zodat er zo min mogelijk stofvorming ontstaat
- Zorg voor **taakrotatie** in het werk als de taken geen specifieke specialisatie vereisen (werkblad **3.1**). Op deze manier hoeven werknemers geen hele dagen in stoffige omstandigheden te werken en worden stoffige werkzaamheden afgewisseld met minder stoffige waardoor de totaalblootstelling naar beneden gaat.

- Draag bij werkzaamheden in de fabriekshal altijd **persoonlijke beschermingsmiddelen** (stofkapje met een goed filter, minimaal P2 filter of een volgelaatsmasker) (werkblad **4.1 en 4.2 blz.**).

Laden balen

- Zie maatregelen genoemd bij operator/stoker of onderhoudswerkzaamheden / reparatie
- Het mechanisch inpakken van de balen in een netje kan het verlies van product op de vloer tegen gaan en daarmee de stofvorming helpen beperken en is een stofzuiger gemakkelijker te gebruiken in die ruimte

Reinigen

- Huur een gespecialiseerd schoonmaakbedrijf in voor de jaarlijkse reiniging. Deze bedrijven zijn gespecialiseerd in het reinigen en gebruiken de juiste beschermingsmiddelen. Op deze wijze worden eigen werknemers niet overmatig blootgesteld aan stof. Nadeel van deze maatregel is natuurlijk dat er een kostenplaatje aan verbonden is, maar gespecialiseerde bedrijven reinigen op een grondige en snelle wijze het bedrijf.
- Als eigen werknemers de jaarlijkse reiniging uitvoeren; gebruik volgelaatsmaskers bij de jaarlijkse reiniging
- Maak zo min mogelijk gebruik van het schoonblazen met perslucht, omdat dit zorgt voor veel stof in de lucht

Overzicht handelingen en aanbevolen maatregelen

Risicohandelingen	Toelichting	Beheersmaatregelen
Invoer versproduct met shovel	De invoer van vers product met de shovel in de droogtrommel is een handeling, die ondanks dat de meeste werkzaamheden in de buitenlucht plaatsvinden, een hoge endotoxinen blootstelling met zich mee brengt. Dit komt met name door de intensieve bewerking van het product; met de shovel wordt vers product in de lader gegooid. Hierdoor ontstaat er een flinke stofontwikkeling vooral als het verse product al wat droger is. Het verse product kan gedeeltelijk verontreinigd zijn met zand, waardoor er ook kwartsstof vrij kan komen.	<p>Bevochtigen van product met water (werkblad 1.2).</p> <p>Gebruik een shovel met een dichte cabine met stoffilter/overdruk (werkblad 3.5).</p> <p>Houdt indien mogelijk rekening met de windrichting bij het werken buiten de cabine van de shovel (bovenwinds werken) (werkblad 3.4).</p>
Operator/stoker Onderhoud/Reparaties	De stoker/operator komt in aanraking met stof in de fabriekshal (af en toe) Onderhoudswerkzaamheden en reparaties worden door de monteur uitgevoerd. Deze werkt in dezelfde omgeving als de stoker / operator, maar brengt meer tijd in de fabriek door en heeft daardoor gemiddeld op een dag waarschijnlijk een hogere blootstelling dan de stoker / operator.	<p>Voeg melasse toe aan het product zodat er bij het mengen, persen, transport en oplag van pellets minder stof vrijkomt (werkblad 1.6).</p> <p>Maak gebruik van ruimteventilatie (werkblad 2.1/2.3) en zorg dat stoffige ruimten van elkaar gescheiden zijn zodat het stof niet verspreid wordt (werkblad 3.3).</p> <p>Reinig regelmatig stofarm (werkblad 1.10).</p> <p>Gebruik plaatselijke afzuiging op punten waar veel stof vrij komt (bijv. bij stortpunten na het persen) (werkblad 2.4)</p> <p>Repareer lekkages direct</p> <p>Pas taakroulatie toe waar mogelijk (werkblad 3.1).</p> <p>Draag bij werkzaamheden in fabriekshal PBM's met minimaal een P2 filter of volgelaatsmasker (werkblad 4.1/4.2).</p>
Laden van geperste balen	Het laden van geperste balen gebeurt met een vorkheftruck in een loods. De geperste balen worden door de bestuurder van de vorkheftruck getransporteerd en gestapeld voor opslag of afvoer. In een hal is vaak veel stof aanwezig wat gemakkelijk opwarrelt door de (continue) bewegingen van de vorkheftruck. De balen bestaan uit zeer fijn en samengeperst materiaal wat heel droog is. Veel fijne deeltjes vallen gemakkelijk uit de baal bij het vervoeren en door de	Het mechanisch inpakken van de balen in een netje kan het verlies van product op de vloer tegengaan en daarmee de stofvorming helpen beperken.

	beweging van de baal komt er vrij veel stof vrij. Dit stof kan met name endotoxinen bevatten.	
Reinigen	Reinigen wordt regelmatig gedaan, maar door de grote hoeveelheden product en stof op de vloer en machines wordt veel van het reinigen gedaan met behulp van shovel en of vegen. Dit levert veel stofvorming op. In de perserij wordt er elke 8 uur gereinigd meestal door vegen. Ook wordt perslucht gebruikt om te reinigen en wordt er soms een stofzuiger gebruikt.	Huur een gespecialiseerd bedrijf voor de jaarlijkse schoonmaak . Gebruik volgelaatsmaskers als eigen werknemers de jaarlijkse schoonmaak uitvoeren (werkblad 4.2) Maak zo min mogelijk gebruik van perslucht, dit zorgt voor veel stofvorming.


5 Conclusie

De blootstelling aan stof binnen de groenvoedersector is hoog maar ook inherent aan het product waarmee gewerkt wordt. Dit betekent dat aandacht voor blootstelling aan stof een vereiste is. 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 over dit overzicht of wilt u zelf een stofadvies op maat ontvangen? Neem dan contact op met 1 van de voorlichters van het project "Stof? Pak 't aan!"
Meer informatie vindt u op www.pakstofaan.nl.


Stof? Pak 't aan!
Postbus 29739
2502 LS Den Haag
070-3708305
pakstofaan@hpa.agro.nl
www.pakstofaan.nl

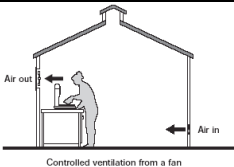
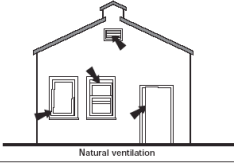

Werkbladen

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	 <p style="text-align: right;"><i>Leiding en sproeikop</i></p>
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 inweekininstallatie voor het schoonmaken van de ruimte.
Neveneffecten	- Werk altijd met schoon leidingwater omdat anders ophoping van stof en bacteriën kan ontstaan wat het werken ongezonder 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. stalinrichters. http://www.agricult.nl/bekijk.php3?productid=8120041533 http://www.stalemissies.nl (publicaties) http://cementamericas.com/mag/cement_technology_spraying_dust

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: <ol style="list-style-type: none"> 1) Vorm: gepelleteerd voer (korrels) geeft minder stof dan meel. 2) Vocht: brijvoer geeft minder stof dan droogvoer. 3) Grondstof: mais geeft minder stof dan tarwe, sojabonen en gerst. De laagste stofproductie geeft het gebruik van mais met een hoog oliegehalte. 4) Toevoegingen: toevoeging van olie of vet aan het voer verlaagt de stofproductie.
Afbeelding	 <p style="text-align: center;">Bron: Denkvit pellets (korrels)</p>
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.
<i>Kosten</i>	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.
<i>Overige tips</i>	Pellets kunnen steviger gemaakt worden door een laagje vet of melasse aan te brengen.
Meer info bij?	Voedingsadviseur / mengvoervoerlichter www.stalemissies.nl (onder 'publicaties') Animal Sciences Group Lelystad; www.asg.wur.nl

Werkblad 1.10	
REGELMATIG (STOFARM) REINIGEN	
Voorkeur	1 – Bronmaatregel – beperken stofvorming
Omschrijving aanpak	<p>Door vloeren, materialen en andere oppervlakken regelmatig te reinigen, voorkomt u het opnieuw opwerpen van stof dat is neergeslagen. Stofarme reinigingstechnieken hebben daarbij de voorkeur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stofzuigen met een industriële stofzuiger met fijnstoffilter. 2. Nat reinigen met een natte doek of mop.
Afbeelding	 <p style="text-align: center;"><i>industriële stofzuiger met fijnstoffilter</i></p>
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 of www.itecmade.nl

Werkblad 2.1	
RUIMTEVENTILATIE	
Voorkeur	2 – Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door lucht in stoffige werkruimte vaker te verversen met schone buitenlucht wordt de stofconcentratie in de ruimte verlaagd.
Afbeelding	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Controlled ventilation from a fan</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Natural ventilation</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p><i>mechanische en natuurlijke ruimteventilatie</i> <i>voorbeeld: ruimteventilatie pluimveestal</i></p>
Effect	<p>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.</p>
Kosten	<p>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.</p>
Toepasbaarheid	<p>-In aanvulling op lokale 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.</p>
Hoe in te voeren?	<p>-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.</p>
Neveneffecten	<p>-Veranderingen van de ventilatie (sterkere afzuiging) kan neergedwarreld stof weer in de lucht brengen, het ventilatiepatroon is van groot belang.</p>

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

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.
<i>Kosten</i>	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: <ul style="list-style-type: none"> - mensen aan een sorteerlijn of slachtlijn - mensen aan machines - veehouders; deze brengen veel tijd door in de controlegang/voergang
Hoe in te voeren?	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<i>Overige tips</i>	Subsidie is mogelijk via het ministerie van VROM (www.vamil.nl)
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.nl/ http://www.bovema-sair.nl/


Werkblad 2.4	
LOCALE AFZUIGING VAN VUILE LUCHT - ALGEMEEN	
Voorkeur	2 - Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door lucht af te zuigen bij de bron waar het stof vrijkomt, wordt het stof verwijderd vóódat het in de werkruimte terecht kan komen
Afbeelding	<p style="text-align: center;"><i>Afzuiging bij resp. een weegruimte, een werktafel en een zakkenvul-installatie</i></p>
Effect	Stofafname tot 60% - 80% (vergelijkbaar effect voor endotoxinen). LET OP: dit resultaat hangt sterk af van de plaats van de aan en afvoerkanaalen van lucht en de hoeveelheid afgezogen lucht per uur. Omkassen van de bron vergroot het effect (afbeelding zakkenvul-inst.).
<i>Kosten</i>	Investering en energiegebruik sterk afhankelijk van het aantal afzuiglocaties en vereiste hoeveelheid afgezogen 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 afzuiging voor meerdere plekken is aanmerkelijk goedkoper. Tevens is soms subsidie mogelijk via het ministerie van VROM (www.vamil.nl) en SZW (Farbo-regeling)
Toepasbaarheid	Afzuiging van stof kan in veel verschillende situaties toegepast worden: <ul style="list-style-type: none"> - Bij het sorteren van droogproduct zoals aardappels en uien. - Afzuiging bij het afvulpunt van stoffige producten (meel, mengvoeder). - Afzuiging bij het afwegen van grondstoffen of bij werktafels.
Hoe in te voeren?	- Via voorlichting op maat, door een leverancier - Instructie van het personeel omtrent de juiste toepassing.
Neveneffecten	Hoge lichtsnelheden kunnen tot gevolg hebben dat neergedwarreld stof weer in de lucht terecht komt; het stromingspatroon is dus van groot belang. De combinatie van afzuiging en koude lucht is onprettig om in te werken. Pas in die gevallen voorverwarming van de lucht toe. Klachten over geluidsoverlast kunnen optreden.
<i>Overige tips</i>	Subsidie is soms mogelijk via het ministerie van VROM (www.vamil.nl)
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.nl/ ; http://agentschap.szw.nl (Farbo)


Werkblad 2.5	
LOCALE AFZUIGING BIJ EINDE TRANSPORTBAND OF PRODUCTIE UNIT	
Voorkeur	2 - Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door te omkassen en lucht af te zuigen bij het overstortpunt van een stoffig product, wordt het stof verwijderd vóórdat het in de werkruimte terecht kan komen
Afbeelding	<p style="text-align: right;">Omkasting vergroot het effect</p>
Effect	Stofafname 60% - 80% (vergelijkbaar effect voor endotoxinen). LET OP: dit resultaat hangt sterk af van de plaats van de aan en afvoerkanalen van lucht en de hoeveelheid afgezogen lucht per uur. Omkassen van de bron vergroot het effect (zie afbeelding).
<i>Kosten</i>	Investeringskosten sterk afhankelijk van uitvoering, €2500- €11000 per afzuigpunt. Energieverbruik per afzuigpunt varieert van 0,5 - 1,5 kWh.
Toepasbaarheid	Transportbanden voor bijvoorbeeld diervoeder, gewassen met aanhangend zand of klei, gedroogd gras etc.
Hoe in te voeren?	- Via voorlichting op maat, door een leverancier - Instructie van het personeel omtrent de juiste toepassing.
Neveneffecten	Klachten over geluidsoverlast kunnen optreden.
<i>Overige tips</i>	Omkasting zo veel mogelijk gesloten houden, en regelmatig controleren op lekkages.
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.nl/


Werkblad 2.6	
LOCALE AFZUIGING BOVEN TRANSPORTBAND	
Voorkeur	2 - Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door lucht af te zuigen boven transportbanden met stoffig product, wordt het stof verwijderd vóórdit het in de werkruimte terecht kan komen
Afbeelding	<p style="text-align: center;">Ontwerp afzuiging transportband</p>
Effect	Stofafname tot 80-90% (vergelijkbaar effect voor endotoxinen). LET OP: dit resultaat hangt sterk af van de juiste uitvoering en het intact zijn van de omkasting.
Kosten	Aanzienlijke investering; > € 10.000,-.
Toepasbaarheid	Transportbanden voor bijvoorbeeld diervoeder, gewassen met aanhangend zand of klei, gedroogd gras etc.
Hoe in te voeren?	- Via voorlichting op maat, door een leverancier - Instructie van het personeel omtrent de juiste toepassing.
Neveneffecten	Klachten over geluidsoverlast kunnen optreden.
Overige tips	Omkasting zo veel mogelijk gesloten houden, en regelmatig controleren op lekkages.
Meer info bij?	http://ventilatie.pagina.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 border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Roulatietabel</th> <th colspan="6">SMK + VC</th> </tr> <tr> <th>Invoer</th> <th>uitvoer</th> <th>randwerk</th> <th>reject-sortering</th> <th>schoonmaak</th> <th>videocoderen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Bron: Ergos.nl</td> <td>volhoudtijd</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</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> </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> </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> </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> </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> </tr> </tbody> </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	<i>Afhankelijk van situatie. De tijdsduur van 'stoffige' werkzaamheden per persoon wordt korter. Echter, bij taakroulatie worden wel meerdere personen hieraan blootgesteld.</i>																																																																				
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 3.2	
WERKPLEK ONDER OVERDRUK	
Voorkeur	3 - Scheiding mens en bron
Omschrijving aanpak	Bij werkzaamheden op een vaste plaats, bijvoorbeeld aan een leesband of sorteerinstallatie, kunnen medewerkers worden beschermd door een overdrukcabine om deze werkplaats heen te bouwen. Hierdoor wordt het stof buiten gehouden.
Afbeelding	-
Effect	<i>Stof-afname van 50 tot 90% mogelijk (vergelijkbaar effect voor endotoxinen).</i> Het regelmatig openen van de ruimte vermindert de effectiviteit.
<i>Kosten</i>	Relatief hoog, afhankelijk van grootte en situatie
Toepasbaarheid	Wanneer werkzaamheden op een <i>vaste plaats</i> worden uitgevoerd en het mogelijk is om de ruimte af te sluiten (aan- en afvoer van producten via bijvoorbeeld transportbanden). Bij landbouwvoertuigen worden overdrukcabines al veel toegepast (zie maatregel 3.5).
Hoe in te voeren?	Vanwege de kosten is het verstandig om de investering te doen in combinatie met een nieuwe sorteerinstallatie.
Neveneffecten	Bij een afgesloten werkplek onder overdruk wordt ook (een deel van) het geluid buitengehouden.
<i>Overige tips</i>	
Meer info bij?	Leveranciers van sorteerlijnen e.d.

Werkblad 3.3	
AFSCHIEDEN VAN RUIMTEN	
Voorkeur	3- Scheiding van mens en bron / 1- Bronmaatregel
Omschrijving aanpak	De handeling waarbij stof vrijkomt, wordt in een gescheiden ruimte uitgevoerd. Hierdoor is er geen/minder blootstelling. Dit kan worden uitgevoerd met een scheidingswand (3- Scheiding van mens en bron) of door omkasting van de bron (1-bronmaatregel) met een gesloten stofkap.
Afbeelding	 <p style="text-align: center;">Scheidingswand Stofkap</p>
Effect	Groot Afhankelijk van de uitvoering kan de blootstelling van stof en endotoxinen tot meer dan 90% worden teruggebracht. Regelmatig openen van de ruimte vermindert de effectiviteit.
Kosten	<i>Gemiddeld tot hoog, afhankelijk van uitvoering</i>
Toepasbaarheid	Alle sectoren, bij alle werkzaamheden waar dit mogelijk is. Van belang is dat de geïsoleerde handeling geheel of grotendeels <i>automatisch</i> verloopt (wassen van producten, machinaal sorteren, drogen van mest).
Hoe in te voeren?	Vraagt mogelijk herinrichting van productieproces
Neveneffecten	Mogelijk positief effect is de verlaging van het geluidsniveau
Overige tips	Vaak toegepast in combinatie met automatisering/mechanisering. Meer informatie over de mogelijkheden is daarom via leveranciers van productielijnen te verkrijgen.
Meer info bij?	Leveranciers van productielijnen

Werkblad 3.4	
BOVENWINDS WERKEN	
Voorkeur	3-Scheiding mens en bron
Omschrijving aanpak	Bij buitenwerkzaamheden met landbouwwerktuigen wordt de rijrichting aangepast aan de windrichting, om blootstelling aan stof te verminderen/voorkomen.
Afbeelding	
Effect	Stof- en endotoxineblootstelling kan tot 90% afnemen. Deze afname is afhankelijk van de windssterkte en de vrijheid om de werkrichting te kiezen.
<i>Kosten</i>	Geen
Toepasbaarheid	In principe toepasbaar bij buitenwerkzaamheden waarbij de werkrichting kan worden aangepast, zoals maaien of handmatig oogsten. Bij een vastliggende perceelsindeling (rijen, ruggen) minder goed of niet toepasbaar. In ieder geval moet er voldoende wind zijn.
Hoe in te voeren?	Geen training of specifieke machines nodig. Bij toewijzing en planning van taken hier concreet aandacht aan besteden. Bepaal per perceel welke windrichting en rijrichting optimaal is. Neem vervolgens weersverwachting over windsterkte en windrichting mee in de planning,
Neveneffecten	Efficiëntie van de werkzaamheden kan nadelig worden beïnvloed
<i>Overige tips</i>	Zorg voor vervangende taken voor windstille dagen.
Meer info bij?	-

Werkblad 3.5	
STOFDICHTE (OVERDRUK-) CABINE	
Voorkeur	3 - Scheiding mens en bron
Omschrijving aanpak	Gesloten houden van cabine bij stoffige werkzaamheden. De cabine heeft bij voorkeur een overdruksysteem. Lucht wordt gefilterd voordat het in de cabine komt.
Afbeelding	
Effect	Afname blootstelling aan stof en endotoxinen tot meer dan 90% mogelijk. Het regelmatig openen van de cabine vermindert de effectiviteit.
<i>Kosten</i>	Omdat het sluiten van alle ramen en deuren m.n. in de zomer leidt tot sterke temperatuurstijging in de cabine, verdient een combinatie met airco aanbeveling. De kosten van airco inbouw zijn 2000-3000 Euro. Nieuwe combines, hakselaars, shovels, kranen en grotere trekkers (v.a. 100 pk) zijn standaard uitgerust met airco, al dan niet in combinatie met een overdrukcabine.
Toepasbaarheid	Altijd bij stoffige werkzaamheden. Veel werkzaamheden op het land worden uitgevoerd vanuit de cabine. Het sluiten van ramen en deuren is onder alle omstandigheden uitvoerbaar.
Hoe in te voeren?	In principe zijn alle nieuwere werktuigen (bijvoorbeeld trekkers, hakselaars, loaders, combines, shovels en kranen) met cabine uitgerust met stoffilters. Instrueer medewerkers de deur zo veel mogelijk gesloten te houden.
Neveneffecten	Bij gesloten cabine zonder airco loopt de temperatuur snel op, wat door de chauffeur als erg onplezierig wordt ervaren. Daarnaast kan het zicht belemmerd worden bij een gesloten cabine.
<i>Overige tips</i>	Open de deur van de cabine zo min mogelijk, en sluit hem zo snel mogelijk na het uitstappen.
Meer info bij?	Dealers en importeurs

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	
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.
<i>Kosten</i>	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.
Neveneffecten	Het dragen van stofkapjes bemoeilijkt de ademhaling en geeft een warm/zweterig gevoel. Het werk wordt hierdoor zwaarder. Stofkapjes bemoeilijken de communicatie.
<i>Overige tips</i>	- 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/content/pdf/advies-ademhalingsbescherming.pdf http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende gelaatsstukken.

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	<p><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%).</p>
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?	<p>http://www.arbouw.nl/content/pdf/advies-ademhalingsbescherming.pdf leveranciers (b.v. 3M, Groeneveld Intersafe) NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende gelaatsstukken.</p> <p>http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl</p>