

STOF?
PAK'T AAN!

sector stofadvies

Graanhandel- en overslag



Oktober 2006
Adviseur: Tanja de Jong

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 astma. 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 gericht op technische maatregelen als op praktische “gezond verstand oplossingen” waarmee de blootstelling kan worden gereduceerd.

Overzicht graanhandel en overslag

Er zijn drie graanhandelsbedrijven bezocht. Twee overslagbedrijven van granen en overige grondstoffen voor de productie van diervoeder en een handelsbedrijf in granen, zaden en peulvruchten waar ook schonings werkzaamheden plaatsvinden. 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 en de hoeveelheid stof en de schadelijkheid van het stof per werkhandeling of taak. Hierbij is gebruik gemaakt van de stoftest (www.pakstofaan.nl). Op basis hiervan zijn een aantal risicohandelingen 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 en het arbobeleid 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 de graanhandel en overslag

Binnen de graanhandel- en overslag komen op basis van een inventarisatie de volgende bestanddelen van stof voor:

- Graanstof en overig organisch stof
- Endotoxinen
- Kwartsstof (enige mate)
- Overige bestanddelen (bijv. schimmels, uitscheidingsproducten van schimmels)

Blootstelling aan endotoxinen kan het gevolg zijn van microbiële groei op de granen tijdens de groei en opslag. De endotoxinen hechten zich aan het stof dat van de grondstoffen vrijkomt. Blootstelling aan kwartsstof wordt veroorzaakt door een verontreinigd product met zand of klei. Bij overslag momenten en bij het schonen van het product kan dit vrijkomen. Overige schadelijke stofdeeltjes zijn (resten van) bacteriën en schimmels en resten van gewasbeschermingsmiddelen. Ook deze deeltjes kan men inademen en kunnen schadelijk zijn.

Uit onderzoek binnen de graansector uitgevoerd door IRAS in 2002 blijkt dat werknemers binnen de graan handel- en overslag kunnen blootstaan aan wel 650 maal de voorgestelde MAC-waarde van 200 endotoxinen deeltjes per m³.

3. Risicohandelingen

Op basis van de stoftest, waarbij rekening wordt gehouden met de duur en frequentie van de handeling en de zwaarte van de handeling, vragen de volgende handelingen aandacht wat betreft beheersing van blootstelling aan stof. Mogelijk komen niet alle handelingen voor binnen alle bedrijven. Bij handelingen die geel scoren zijn maatregelen sterk aan te bevelen:

1. **Laden en lossen (geel):** Grondstoffen kunnen worden aangeleverd per as of per schip. Per as worden de grondstoffen in een stortput gelost waarbij de chauffeur of werknemer in het stof kan staan. Vanuit een schip worden de grondstoffen met een kraan in een trechter gestort en vervolgens via een band naar een silo of loods vervoerd. In het schip worden de laatste resten met een bobcat verwijderd. De aanvoer van graan vindt plaats in een relatief korte periode (augustus). Er worden dan lange dagen worden gemaakt waarbij de werknemers een hoge werkdruk ervaren.
2. **Heftruck rijden (geel):** De bestuurder van de heftruck verplaatst kisten met grondstoffen in een loods. Op de vloeren is vaak stof aanwezig dat opdarrelt door de bewegingen van de vorkheftruck. De heftruck is open waardoor de bestuurder het stof kan inademen.
3. **Schoonmaken (geel):** Het reinigen van vloeren, oppervlakten en machines is vaak een intensieve bezigheid. Vooral bij het aanvegen van de vloer en het schoonmaken met de hogedrukspuit/perslucht komt veel stof in de lucht.
4. **Onderhoud/reparaties (geel):** Een onderhoudsmonteur of medewerker voert onderhoud en reparatiewerkzaamheden uit. Vooral bij reparaties aan apparaten waarin stof aanwezig is en waarbij fysieke inspanning nodig is kan de blootstelling hoog zijn.
5. **Opzakken (geel):** de werknemer kan in direct contact met het product komen.
6. **Controleren/aansturen proces (geel):** Bij de controle van de opgeslagen producten en het schoningsproces komen de werknemers in de opslag en verwerkingshallen. Ondanks dat schoningslijnen zijn omkast en van afzuiging zijn voorzien is het toch een stoffige ruimte. Op diverse punten is het proces open.

4. Beheersmaatregelen

Toelichting genomen maatregelen:

- 1. Controle kwaliteit:**
Bij de controle van de kwaliteit van een grondstof komt aan het licht of het product bijvoorbeeld besmet is met een schimmel. Hierdoor kunnen besmette partijen worden afgekeurd. Dit voorkomt gedeeltelijk blootstelling aan gevaarlijke stofdeeltjes.
- 2. Afzuiging stortput:**
Door afzuiging van het stof in de stortput ontstaat er minder stof in de omgeving van de trechter.
- 3. Regelmatig reinigen:** Binnen de bedrijven wordt regelmatig gereinigd. Loodsen worden aangeveegd of schoongespoten met perslucht. Schoningshallen worden met een industriële stofzuiger stofvrij gehouden. Ook vinden er jaarlijks grotere schoonmaakbeurten plaats waarbij ook hoger gelegen oppervlakten worden gezogen en met perslucht stofvrij worden gemaakt.
- 4. Ruimteventilatie:** Ventilatie wordt toegepast in opslagloodsen.
- 5. Afscheiden van ruimten:** Opslag en verwerking (schooning) worden van elkaar gescheiden, zo wordt voorkomen dat het stof uit stoffige ruimten ook naar andere delen van de ruimte worden verplaatst.
- 6. Omkasting productielijnen:** Sommige delen van het proces zijn omkast. Er zijn echter nog veel open punten.
- 7. Afzuiging boven overstortpunten:** bij overslag punten vindt afzuiging plaats (systeem met doekfilter).
- 8. Persoonlijke beschermingsmiddelen:** persoonlijke beschermingsmiddelen (stofkapjes, aangeblazen maskers) worden beschikbaar gesteld. Deze worden met name gebruikt bij het uitschuren van graan en schoonmaakwerkzaamheden.

Tips bij bestaande beheersmaatregelen:

- 1. Regelmatig stofarm reinigen (werkblad 1.10)**
Reinig regelmatig stofarm gebruik i.p.v. een bezem een industriële stofzuiger met een goed (fijnstof) filter. Stofzuigers met een goed filter verwijderen veel meer stof en met name kleine deeltjes in het stof dan een veegmachine. Bij een grover filter worden de kleine deeltjes weer door de stofzuiger uitgeblazen. 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. Leeg de stofzuiger regelmatig en gebruik een handmatige industriële stofzuiger voor de hoeken.
Indien men toch kleine hoeveelheden rondom machines wil bijhouden gebruik dan een rubberen trekker in plaats van een bezem.
Bovendien is het aan te bevelen 1 x per jaar een grondige reiniging uit te voeren, bijvoorbeeld na de jaarlijkse onderhoudswerkzaamheden. Bij intensieve reiniging met water is het ook van belang stofkapjes of een volgelaatsmasker te gebruiken omdat nevel in de lucht ook stof kan bevatten en de nevel het inademen vergemakkelijkt.
- 2. Optimaliseren ruimte ventilatie (werkblad 2.1)**
Resultaat van de ruimteventilatie is sterk afhankelijk van de plaats van de aan- en afvoerkanalen van de lucht. Zorg voor een goed stromingspatroon en vermijd tocht.
- 3. Scheiden van ruimten (werkblad 3.3)**
Houdt de verschillende ruimten zo veel mogelijk gescheiden van elkaar. Dit kan door het gebruik van plastic flappen. Binnenkomst, verwerking en inpak van producten kunnen van elkaar worden gescheiden. Hierdoor worden stoffige en minder stoffige

processen van elkaar gescheiden.

4. Omkasting van overslagpunten, overstortpunten voor kisten en afzuiging

Het gebruik van omkasting is aan te bevelen waar mogelijk. Bijvoorbeeld permanente omkasting bij overslagpunten. Het is relatief goedkoper dan het gebruik van afzuiging en kan al worden bereikt door het gebruik van stofdicht doorzichtig materiaal.

Afzuiging in combinatie met omkasting heeft het meeste effect. Ook kan er een onderdruk in de gesloten delen van het systeem worden gecreëerd waardoor het stof minder snel naar buiten komt. Wel dient rekening gehouden te worden met hoe vaak er onderhoud nodig is waarbij de omkasting dient te worden verwijderd. Omkasting dient goed te zijn uitgevoerd zodat lekkages worden voorkomen. Ook het punt waar kisten worden overgestort in de trechter kan gedeeltelijk worden omkast. Het gebruik van een kistenkantelaar kan de valhoogte doen verkleinen.

5. Plaatselijke afzuiging

Door afzuiging boven overslagpunten komt er minder stof vrij in de ruimten (zie voor tips werkbladen **2.4, 2.5 en 2.6**). Periodiek onderhoud is van belang ter controle van de zuigkracht en lekkages. Kijk de plaatselijke afzuigpunten na om te kijken of ze optimaal staan afgesteld en in de juiste richting lucht afzuigen.

6. Juist gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (werkblad 4.1/4.2)

Persoonlijke beschermingsmiddelen worden ingezet, als alle andere maatregelen onvoldoende bescherming bieden. Beschermingsmiddelen worden niet altijd consequent en op de juiste manier gebruikt. Er zijn een aantal handelingen waarbij geadviseerd wordt persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken.

- Lossen van grondstoffen stortput
- Aanvegen in het ruim van het schip
- Schoonmaken van silo's en overige stoffige plekken
- Reparaties en onderhoud (met name bij gebruik van perslucht)
- Heftruckrijden

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:

- 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. De Cd-rom van Stof? Pak 't aan! kan hierbij helpen.

Aanbevolen beheersmaatregelen:

1. Cabine op de heftruck (werkblad 3.5)

Sommige heftrucks zijn 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 heftruck, zodat stof echt buiten de deur blijft. Een andere optie is een scherm aan de voorkant zodat het meeste stof niet direct in het gezicht wordt geblazen.

2. Organisatie van werk/ Taakroulatie (werkblad 3.1)

Zorg voor taakroulatie 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. Uiteraard dient de werknemer dit zelf ook te willen.

Daarnaast kan ook bewust met de organisatie van werk worden omgegaan. Voer reparaties aan machines bijvoorbeeld na werktijd uit zodat andere werknemers hier geen last van hebben en zodat de monteur geen last heeft van het proces.

3. Bovenwinds werken (werkblad 3.4)

Ga niet onnodig in het stof staan, houdt rekening met de windrichting.

5. Gezondheid

Binnen de bedrijven werden geen gezondheidsklachten gemeld die het gevolg van stof kunnen zijn. Wel werd er binnen een bedrijf gemeld dat werknemers verkoudheidsklachten hadden in het verleden door contact met graan op een open heftruck. Stof wordt over het algemeen wel als hinderlijk ervaren. Gerst zorgt voor huidirritatie. Stoffigheid van het product en de concentratie schadelijke deeltjes zijn sterk afhankelijk van het oogstjaar (weer/vocht/schimmelvorming etc.).

Het onderwerp gezondheid kan bij functioneringsgesprekken ter sprake worden gebracht zodat eventuele hinder kan worden geïnventariseerd. Ook tijdens andere overlegvormen kan het onderwerp van gesprek zijn.

6. Arbobeleid

Binnen alle bezochte bedrijven is een RI&E aanwezig. De mate waarin "stof" onderwerp van de RI&E is varieert echter. Wel worden er PBM's aangeboden en worden werknemers voorgelicht over het gebruik hiervan. In het kader van GMP+ worden schoonmaak onderhoudswerkzaamheden systematisch bijgehouden en georganiseerd.

Gebruik de stoftest bij het invullen van de RI&E en kijk in hoeverre er maatregelen worden genomen t.a.v. de hoogrisico handelingen binnen de sector en het bedrijf.

Een manier om bij werknemers continue aandacht te vragen voor het nemen van beheersmaatregelen kan door het op zichtbare plaatsen ophangen van hygiëne regels. Deze kunnen betrekking hebben op schoonmaken, persoonlijke hygiëne en maatregelen bij het werken met erg stoffige producten. Daarnaast is het van belang deze regels samen met beheersmaatregelen t.a.v. stof regelmatig mee te nemen in voorlichting en instructies aan het personeel. Het beleid over stof kan concreet worden ingevuld door het ophangen van werkbladen, bestemd voor werknemers, waarin staat aangegeven welke stofbeheersingsmaatregelen (bijvoorbeeld PBM's) in een betreffende situatie van toepassing zijn en hoe deze kunnen worden gebruikt. Het beperken van blootstelling aan stof kan al voor een deel worden bereikt door mensen bewust te maken van blootstelling en te laten zien hoe het kan worden beperkt met gezond verstand oplossingen. Denk hierbij aan taakrotatie, regelmatig schoonmaken, controle van lekkages en systemen en een juist gebruik van PBM's.


7. Conclusie

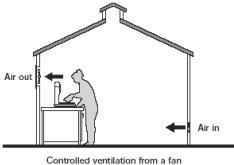
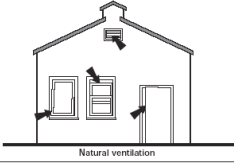

De blootstelling aan stof binnen de graanhandel- en overslag kan hoog zijn, maar is ook inherent aan de producten waarmee gewerkt wordt. Dit betekent dat aandacht voor blootstelling aan stof een vereiste is. Het nemen van extra beheersmaatregelen, bovenop maatregelen die al genomen worden, leidt tot een reductie van de blootstelling aan stof en draagt bij aan een gezondere werkomgeving.

Heeft u vragen of opmerkingen over dit stofadvies 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

Werkbladen

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 fijn stoffilter</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 zondig.
Meer info bij?	Stofzuigers: enkele leveranciers via www.weska.nl , www.itecmade.nl , www.agrodust.nl "Stof? Pak 't aan!" is niet verantwoordelijk voor de kwaliteit van de aangeboden stofzuigers.

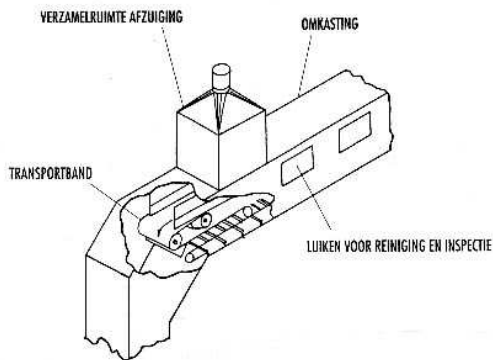
Werkblad 2.1	
RUIMTEVENTILATIE	
Voorkeur	2 – Ventilatie/afzuiging
Omschrijving aanpak	Door lucht in stoffige werkruimte vaker te verversen met schone buitenlucht wordt de stofconcentratie in de ruimte verlaagd.
Afbeelding	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <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>

	<ul style="list-style-type: none"> -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>	<p>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</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>The image contains three diagrams illustrating local extraction methods. The first diagram shows a person in a weighing room with a scale and a hopper, with an arrow indicating air flow upwards. The second diagram shows a person at a worktable with a scale, with an arrow indicating air flow upwards and the text '1 tot 2 meter per seconde'. The third diagram is a detailed cross-section of a bag filling installation, showing a hopper, a bag, and an exhaust system. Labels include: Exhaust, Feed hopper, Partial enclosure around filling head, Bag clamp, and Grid area to catch spillages.</p> <p><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 afvoerkanalen van lucht en de hoeveelheid afgezogen lucht per uur. Omkasten 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 afvoerkanaal 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 vóórdat 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.
<i>Kosten</i>	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.
<i>Overige tips</i>	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	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Scheidingswand</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Stofkap</p> </div> </div>
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 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	<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?	http://www.arbouw.nl/content/pdf/advies-ademhalingsbescherming.pdf leveranciers (b.v. 3M, Groeneveld Intersafe) <i>NEN-EN 149:2001 Ademhalingsbescherming; norm voor filterende gelaatsstukken.</i> http://persoonlijkebeschermingsmiddelen.pagina.nl