



VEILIGHEIDSREGLEMENT

van

PAKOR BV

bij

WERKZAAMHEDEN WAARBIJ STOF VRIJKOMT

PAKOR BV	Postbus 424	2980 AK RIDDERKERK		Goedgek.
Tel.: 0180-410888		Fax: 0180-410038	14-07-2014	



INHOUD:

Inleiding	2
Vorming van stof	2
Zuiveringsmechanismen	3
• oplosbare deeltjes	3
• onoplosbare deeltjes	3
Roken en stof	3
Totaal stof, respirabel stof en hinderlijk stof	4
Stof waarmee we te maken krijgen	4
• steenstof	4
• polymeerstof	4
• oplosmiddelen	5
Maatregelen	5
Gebruik	6
Bronnen	6
Checklist	6

STOF

Inleiding

Stof wordt gebruikt als verzamelnaam voor alle mogelijke (chemische) stoffen die zich als fijne deeltjes in de lucht kunnen bevinden. Dat kunnen zowel vaste deeltjes als vloeistofdruppeltjes zijn. Rook, nevel en mist vallen ook onder de term stof. Een andere term die voor deze groep ook wel gebruikt wordt is aerosol.

Alle stoffige situaties kunnen de gezondheid bedreigen. Ook als het lichaam al het ingeademde stof niet meer kan verwijderen kun je ziek worden. Het is dus belangrijk te weten wat je inademt, de risico's er van te kennen en te weten welke maatregelen je kunt nemen om stofvorming te beperken.

Vorming van stof

- mechanische bewerking van materialen,
- verdampen, smelten en verbranden van materialen,
- verspuiten en vernevelen van materialen,
- schoonmaken van stoffige objecten,
- een combinatie van genoemde manieren.

Hoeveel stof er in ons lichaam komt en waar dat in het lichaam terecht komt hangt af van:

- de eigenschappen van de stof, (enkele algemene verschillen zijn: verschil in afmeting, gewicht, vorm, oplosbaarheid, giftigheid en chemische samenstelling).
- de concentratie/hoeveelheid van de stof.
- de tijdsduur van de blootstelling.

Hoewel je stof kunt inslikken en er stof door de huid kan dringen komt het meeste stof in je lichaam door de inademing. Via de mond-, neus- en keelholte komt het in de luchtpijp. Die splitst zich in de bronchiën, die weer verder vertakken in de bronchiale die uitmonden in de longblaasjes.

Stofdeeltjes komen in contact met de wand van de luchtwegen, waar ze blijven kleven. Vezelvormige deeltjes kunnen door hun vorm gemakkelijk in de wand van de luchtwegen blijven haken. Grote deeltjes blijven op een gegeven moment ook steken, eenvoudigweg omdat ze klem komen te zitten.

Sommige stofdeeltjes, zoals pas gevormd steenstof, hebben een elektrostatische lading waardoor ze naar de luchtwegwand worden togetrokken.



Zuiveringsmechanismen

Het ademhalingsstelsel heeft een aantal mogelijkheden om er voor te zorgen dat ingeademde stofdeeltjes worden verwijderd. De manier waarop dit gebeurt hangt er allereerst van af of de ingeademde deeltjes wel of niet in water oplossen.

Oplosbare deeltjes

Doordat deze oplossen in het slijm van de luchtwegen kunnen ze door de wand in het bloed worden opgenomen. In opgeloste toestand worden ze door het bloed door het hele lichaam vervoerd en kunnen overal schade aanrichten.

De lever en de nieren zorgen dan uiteindelijk voor de verwijdering uit het lichaam. Deze organen kunnen dus veel in contact komen met giftige stoffen en kunnen daardoor dus ook behoorlijk veel schade van oplopen.

Onoplosbare deeltjes

Deze worden op verschillende manieren uit het lichaam verwijderd. In de mond-, neus- en keelholte blijven de grotere stofdeeltjes steken. Veel van de ingeademde stofdeeltjes worden door het slijmvlies en de haartjes in de neus gevangen. Dieper in de neus, in de neusholte, vindt slijmtransport naar de keel plaats. Deze stofdeeltjes worden ingeslikt of uitgespuugd.

Ademen we door de mond, bij een verstopte neus of inspanning, dan komen er meer stofdeeltjes in de luchtwegen terecht. (door de kortere weg en het ontbreken van de neushaartjes, die als een filter werken).

De luchtpijp en de bronchiën hebben een voering van slijmvlies met daarin trilhaartjes. De kleinere deeltjes die niet gevangen zijn in de neus-, mond- of keelholte, blijven in dat slijm plakken. De trilhaartjes transporteren deze deeltjes weer naar de keelholte, waar ze weer worden uitgespuugd of ingeslikt. Als er wordt doorgeslikt komen de deeltjes in de maag terecht alwaar sommige deeltjes wel kunnen oplossen in het maagsap (HCl). Vervolgens komen de opgeloste deeltjes dan via het darmkanaal in het bloed terecht. De deeltjes die niet oplossen verlaten het lichaam via de ontlasting.

De deeltjes die tenslotte in de longblaasjes terecht komen behoren tot de allerkleinste deeltjes en kunnen omdat ze zo klein zijn niet gevangen worden door de eerdere systemen.

Er zijn verschillende zuiveringsmechanismen in de longblaasjes, maar het is nog niet tot in detail bekend hoe ze werken. Vast staat dat de witte bloedlichaampjes een belangrijke rol spelen. Zij bevinden zich in het lymfestelsel dat de longblaasjes omgeeft en eten de stofdeeltjes als het ware op.

Een witte bloedcel die één of meerdere deeltjes heeft opgenomen moet uit de diepere luchtwegen worden verwijderd. Hiervoor zijn twee mogelijkheden, als deze cel de bronchiën kan bereiken kan hij via de trilhaartjes worden verwijderd, de andere mogelijkheid is via het lymfevocht naar de lever en nieren. Het gevolg daarvan is dat het stof veel meer tijd heeft om schade aan te richten en zich op te hopen.

In sommige gevallen, zoals bij asbest, worden de deeltjes helemaal niet verwijderd maar ingekapseld en blijven dus altijd in het lichaam. Ook de persoonlijke gevoeligheid speelt een rol; niet ieder lichaam reageert hetzelfde.

Roken en stof

Iedereen weet dat roken slecht is voor de gezondheid. Bij het roken ontstaan er een groot aantal verbrandingsproducten; onderzoek heeft een lijst van wel 3000 chemische stoffen opgeleverd. Irriterende verbindingen in de rook tasten de trilhaartjes aan in de slijmvliezen van de neus, luchtpijp en bronchiën. Gevolg daarvan is de bekende rokershoest.

Wie rookt op de werkplek en tegelijkertijd chemische stoffen inademt loopt een flink risico dat die chemische stoffen een nog krachtiger uitwerking krijgen. Bij het "trekken" aan een sigaret wordt er ook lucht aangezogen met daarin stofdeeltjes van de werkplek. Deze deeltjes worden mee verbrand en zo ontstaan er nog meer giftige stoffen.



Totaal stof, respirabel stof en hinderlijk stof

In het volgende gedeelte worden de termen "totaal stof", "respirabel stof" en "hinderlijk stof" gebruikt. Deze termen worden als volgt gebruikt:

- "totaal stof"; onder totaal stof wordt dat deel van het stof verstaan dat kan worden ingeademd.
- "respirabel stof"; respirabel stof is dat gedeelte van het totaal stof dat klein genoeg is om in de longblaasjes terecht te komen. Dit zijn deeltjes met een aërodynamisch diameter kleiner dan 5 µm.
- "hinderlijk stof"; als hinderlijk stof worden die stofdeeltjes bedoeld waarvan bekend is dat zij zelfs bij jarenlange blootstelling geen schadelijke effecten op de gezondheid hebben.

Stof waarmee we het meest te maken krijgen

Steenstof

Het meeste steenstof bestaat uit verbindingen waarin silicaten voorkomen, voorbeelden daarvan zijn kwarts, zand, glas en talk. Kwarts is daarvan de meest schadelijke voor de gezondheid. Langdurige blootstelling aan kwarts houdend respirabel stof kan leiden tot een verhoogde kans op het ontstaan van silicose (stoflong, ook wel fibrose genoemd), tuberculose (als gevolg van weefselbeschadiging ben je gevoeliger voor infecties) en longkanker. De verhoogde kans op longkanker is vastgesteld bij een langdurige blootstelling aan kwarts houdend stof van 0,16 mg/m³. (huidige MAC-waarde respirabel kwarts is 0,075 mg/m³, per 1-5-1996.)

Voor het ontstaan van silicose heeft men een grens gesteld die ligt op 0,075 mg/m³, dus gelijk aan de huidige MAC-waarde. De silicaten die in poedervorm voorkomen worden gerekend tot "hinderlijk stof" en daarvoor geldt een MAC-waarde van 10 mg/m³ voor totaal stof en 5 mg/m³ voor respirabel stof.

Om een indruk te krijgen wat deze waarden in de praktijk inhouden;

- bij het vegen van een betonvloer komt gemiddeld 30-40 mg/m³ hinderlijk stof en 0,27 mg/m³ respirabel kwarts vrij. Bij het gebruik van een stofzuiger is dit respectievelijk 7 mg/m³ en 0,05 mg/m³. De eerste drie waarden komen dus alle drie boven de MAC-waarde uit.
- bij het boren in beton met een 6 mm boortje komt 0,1 mg/m³ respirabel kwarts vrij, een grotere diameter geeft een hogere waarde. Deze waarde komt dus ook boven de nieuwe MAC-waarde uit (per 1-5-1996).
- bij het hakken in beton in een afgesloten ruimte zijn waarden gemeten van 3,6 - 37,3 mg/m³ respirabel stof en 1,1 - 19,5 mg/m³ kwarts. In de buitenlucht werd een waarde gemeten van 0,08 - 0,32 mg/m³ voor respirabel kwarts. Dus ook te hoog.

Polymeerstof

Epoxyden en polyurethanen zijn voorbeelden van polymeren. Een polymeer heeft een structuur die lijkt op een kralenketting; de afzonderlijke kralen heten monomeren. Monomeren zijn de hulpstoffen die het polymeer zijn specifieke eigenschappen geeft, bv. kleurstoffen, weekmakers, antioxidanten.

In een polyurethaan komt o.a. isocyanaat voor, dit is een giftige stof die zowel chronische als acute luchtwegaandoeningen kan veroorzaken.

Alle stoffen (aminen, fenol, isocyanaat, enz.) die in een uitgehard kunststofsysteem verwerkt zijn kunnen bij het bewerken (slijpen, zagen, boren, schuren) vrijkomen in de vorm van stof/respirabel stof. Deze stoffen hebben allemaal hun eigen specifieke gezondheidsrisico's; daarbij komt dan nog de schadelijke blootstelling aan kwarts/respirabel kwarts als bv. zand of kwartsmeel als vulstoffen toegevoegd zijn.

Door verhitting van polymeren kunnen zeer gevaarlijke stoffen ontstaan, zoals benzeen, blauwzuurgas, styreen, zoutzuurdampen, isocyanaten, koolmonoxide en dioxiden. Door blootstelling aan deze gassen kan polymeerdampkoorts ontstaan, waarbij de eerste verschijnselen lijken op die van griep.

Polymeerstof wordt voornamelijk beschouwd als hinderlijk stof. Momenteel is er in Nederland wel een MAC-waarde in voorbereiding. In Zweden bestaat al sinds 1988 een MAC-waarde voor harde kunststoffen van 3 mg/m³. Het betreft stof met of zonder glasvezels van uitgeharde of bijna uitgeharde epoxy-, acrylaat-, polyurethaan-, polyester- en fenolformaldehyde-kunststoffen. Ook het stof van niet uitgehard poedermateriaal van het epoxy type valt onder deze norm.



Oplosmiddelen

De gehele groep van organische oplosmiddelen heeft een aantal gemeenschappelijke schadelijke effecten op de gezondheid. Ook kunnen sommige oplosmiddelen specifieke organen aantasten. Wat de gevolgen kunnen zijn hangt af van de organen die beschadigd raken. Vooral de hersenen en zenuwen van armen en benen zijn erg gevoelig voor oplosmiddelen.

Zonder elk oplosmiddel waarmee we werken en de mogelijk schadelijke effecten daarvan apart te noemen hierbij de gemeenschappelijke risico's:

- hersenschade,
- aantasting van de slijmvliezen van neus, mond en luchtpijp,
- lever- en nierbeschadiging,
- mogelijke veranderingen in erfelijk materiaal.

Maatregelen

Het Veiligheidsbesluit voor fabrieken en werkplaatsen 1938 en de Arbowet eisen dat maatregelen ter bescherming van veiligheid en gezondheid zo dicht mogelijk bij de bron worden aangepakt. Hiervoor zijn vier niveaus opgesteld;

1. Beperking van de uitstoot.
 2. Afzuiging.
 3. Afscherming van de mens.
 4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.
1. Probeer zo min mogelijk stof te maken; gebruik een stofzuiger i.p.v. een bezem. Voorgemengde producten vallen hier ook onder, dit geeft namelijk minder stof op de werkplek. Ook een bepaalde stof vervangen door een minder schadelijk alternatief valt onder punt 1.
 2. Probeer in het magazijn zo veel mogelijk gebruik te maken van de afzuiginstallatie en probeer op de werkplek zo veel mogelijk te ventileren.
 3. Dit is voor ons eigenlijk niet mogelijk. Dit houdt in dat we met een dicht systeem moeten gaan werken.
 4. Dit is voor ons de meest gebruikte bescherming, er zijn veel soorten adembescherming op de markt, van stofkapjes tot persluchtapparatuur. Voor ons is een half- en een volgelaat-masker van toepassing. (de meeste stofkapjes, vooral die met één bandje voldoen niet aan de eisen). Er zijn verschillende soorten filters voor stof te krijgen, P1, P2 en P3.

Een P1 filter is alleen toepasbaar niet-schadelijk/niet-oplosbaar stof met een MAC-waarde van 10 mg/m³ of hoger en is voor ons werk dus niet geschikt.

Een P2 filter is geschikt voor schadelijk stof met een MAC-waarde van 0,1 tot 10 mg/m³ (behalve asbest) en is dus wel toepasbaar.

Een P3 filter is geschikt voor alle schadelijke en giftige stoffen (ook kankerverwekkende). **Deze is dus voor ons standaard toepasbaar.**

Voor gassen en dampen zijn er verschillende filters op de markt;

- A-type voor organisch dampen (bruin),
- B-type voor zure gassen (grijs),
- E-type voor zwaveldioxide (geel),
- K-type voor ammoniak (groen).

(Er zijn ook nog speciale typen, nl. X voor laagkokende organische stoffen, NO-P3 tegen stikstof-oxiden of nitreuze dampen, Hg-P3 tegen kwikdampen en CO tegen koolmonoxiden). Ook hier wordt het adsorptievermogen aangeduid met de cijfers 1, 2 en 3. Hoe hoger, hoe zwaarder de schadelijke concentratie mag zijn. Ook zijn er combinatiefilters van de verschillende gas/damp filters te krijgen alswel tussen gas/damp en stoffilters.

Voor ons is normaal het A-type van toepassing.



Gebruik

In het algemeen is het moeilijk te zeggen wanneer een filter "vol" is, dit is namelijk o.a. afhankelijk van de concentratie van de schadelijke stof, de temperatuur, de ademhalingsfrequentie en de luchtvochtigheid, maar bij stoffen die je kunt ruiken, zoals oplosmiddelen, merk je dat wel. Je begint de stof te ruiken wanneer de filter "vol" is.

Verwissel het filter dan ook wanneer dat gebeurt. Als een filter nog niet "vol" is wanneer je klaar bent met je werkzaamheden kun je hem nog bewaren als je de twee afsluitdopjes er weer opdoet. Voor stoffilters merk je het aan de ademhaling, deze gaat steeds zwaarder. Verwissel bij zwaarder ademen dan ook je filter.

Checklist

maak zo min mogelijk stof

maak gebruik van stofzuiger waar dat mogelijk is

maak gebruik van ventilatie

als het mogelijk is bevochtig dan de werkplek

ruim stof zo snel mogelijk op

gebruik je masker