

## HEPA filters Klasse H13 niet geschikt voor alle asbest saneringen

### ONDERDRUKMACHINE

Onderdruckmachines worden toegepast in werkruimtes waar men de luchtstroom wil beheersen.

Dit is het geval bij werkzaamheden waar gevaarlijke of hinderlijke stofdeeltjes vrijkomen, zoals bij asbestsaneringen.

Met behulp van onderdruckmachines wordt binnen de afgeschermd werkruimte een onderdruk gecreëerd die voorkomt dat vervuilde lucht buiten de werkruimte komt. Daarnaast wordt het containment geventileerd waardoor de concentratie van deeltjes in de lucht verminderd. De uit te blazen lucht wordt gefilterd.

Door een krachtige ventilator wordt de vervuilde lucht uit de werkruimte gezogen en door een HEPA-filter naar buiten gebracht.

### HEPA FILTER

HEPA is de afkorting van High Efficiency Particulate Air en is in verschillende classificaties te vinden.

HEPA filters bestaan uit een mat met in willekeurige richting liggende vezels, de dichtheid en dikte van de vezels en de dikte van de mat zijn bepalend voor de effectiviteit van het filter. De ruimte tussen de vezels in de filterdoeken is groter dan 0.3 micron.

Volgens de Europese Norm EN 1822 is een filter "HEPA" indien het filter tussen de 85% tot 99.995% verontreinigende stofdeeltjes van 0.3 microns afvangen.

Deze grootte van fijnstofdeeltjes staat bekend als de Most Penetrating Particle Size (MPPS) ofwel de moeilijkst te filteren deeltjesgrootte.

Grotere zowel als kleinere stofdeeltjes zijn eenvoudiger te filteren dan deze fijnstofdeeltjes.

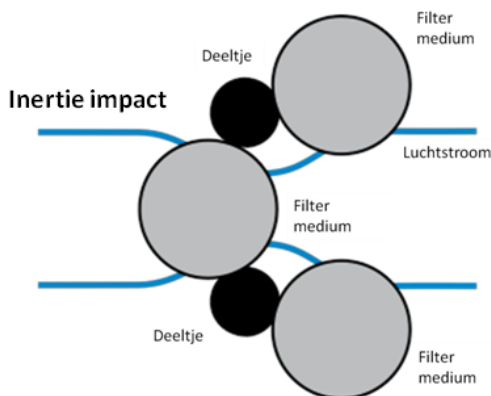
- Volgens de NEN 1822 dient bij ODM's klasse H13 of H14 te worden gebruikt
- H13 heeft een penetratiewaarde van 0.05%
- Grenswaarde wordt verlaagd van 10.000 vezels per m<sup>3</sup> naar 300 (amfibolen) en 2000 (witte asbest) vezels
- Hepa type H13 niet geschikt bij nieuwe grenswaarde

### FILTRATIEMECHANISME

De filtratiemechanismen hieronder verklaren hoe een HEPA-filter stofdeeltjes afvangt.

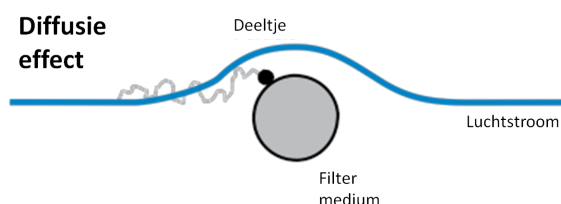
#### 1. Inertie Impact

Stofdeeltjes groter of gelijk aan 10 micron worden door de luchtstroom over het filter geblazen. Deze deeltjes zijn zwaarder dan de lucht die hen omringt. Aangezien de richting van de luchtstroom verandert om de vezelruimte in te gaan, gaat het deeltje in een rechte lijn verder en komt met de vezels in botsing. Het stofdeeltje is groter dan de ruimte tussen de vezels en wordt hierdoor tegengehouden.



#### 2. Diffusie

Door de moleculaire (Brownse) beweging van deeltjes kleiner of gelijk aan 0.1 micron wordt de afstand die de deeltjes door het filter afleggen dusdanig verhoogd dat deze uiteindelijk door één van de bovengestane effecten tegen de vezels botsen en uit de luchtstroom worden gefilterd.



Reliable Independent Review

Businessunit  
Knowledge

Boerenstraat 24  
6961 KC Eerbeek  
T 0651 – 983 858  
F 0313 – 659 323  
www.rirnl.nl

Pub. 001  
11 december 2012

Auteur:  
Ing. Gerwin Lensink B.Sc.  
Gerwin@RIRNL.eu  
06-51 98 38 58

### WETTELIJK KADER

Arbeidsomstandighedenbesluit

Hoofdstuk 4, afdeling 5

### NORMKADER

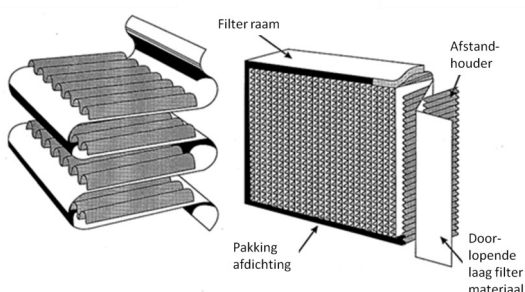
NEN EN 1822:2010

### PUBLICATIES

© Journal of the American  
Biological Safety Association

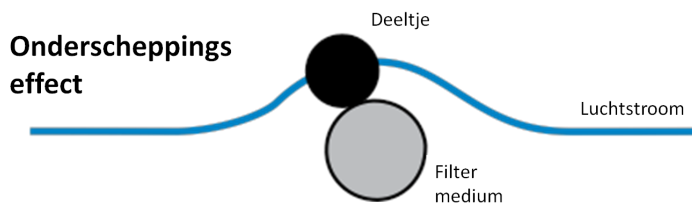
© ISPE, Hepa filtration-  
specification

Handelsreg.nr 852129142  
BTW nr 852129142B01  
IBAN 22SNSB0852967322  
BIC SNSBNL2A

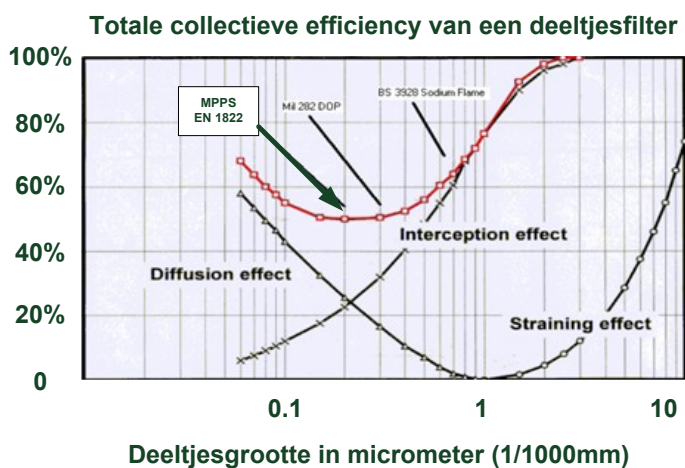


### 3. Interceptie

Een stofdeeltje volgt de luchtstroom door het filter en kan door zijn massa traagheid de richtingsveranderingen niet volgen en botst vervolgens tegen een vezel waaraan deze dan blijft plakken.



De onderstaande grafiek geeft het effect van de 3 filtratie-mechanismen weer op de totale efficiëntie van, in dit voorbeeld een 85% HEPA filter.



De stofdeeltjes van 0.3 micron worden hoofdzakelijk door het diffusie en interceptie effect gefilterd. Onder 0.1 micron is diffusie het voornaamste filtereffect, boven 0.4 zijn impact en interceptie het voornaamste filtereffect.

### GERBRUIKTE FILTERS IN NEDERLAND

In Nederland moet een HEPA-filter voldoen aan NEN-EN 1822 filterklasse H13 of H14. Dit staat ook beschreven in bijlage XIIIa en XIIIb behorend bij Artikel 4.27 arbeidsomstandighedenregeling.

Rondgang langs de in Nederland gevestigde onderhouds-bedrijven voor onderdruk machines leert dat standaard een Hepa Type H13 in de onderdruk machines wordt geplaatst.

Uit alle beoordeelde efficiency onderzoeken van de onderzochte, in Nederland gebruikte, Hepa type H13 onderdruk filters bleek dat alle filters voldoen aan het gestelde in de NEN-EN 1822:

Filter klasse	Efficiency (%) op MPPS Integrale* Waarde	
	Efficiency %	Penetratie %
H13	99,95	0,05

\*) Integrale Waarde (rendement over het gehele filteroppervlak)

### GRENSWAARDE

De grenswaarde is een concentratieniveau van een gas, damp, aerosol, vezel of van stof in de lucht op de werkplek. Bij de vaststelling van deze waarde wordt zoveel mogelijk als uitgangspunt gehanteerd dat – voor zover de huidige kennis reikt – de gezondheid van de werknemers én hun nageslacht niet wordt benadeeld. Zelfs niet bij herhaalde blootstelling aan die concentratie, gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode.

De huidige grenswaarde voor alle asbestsoorten is bij besluit van 7 juli 2006 vastgesteld op 0,01 vezel/cm<sup>3</sup> (10.000 vezels/m<sup>3</sup>) als tijdgewogen gemiddelde voor de achturige werkdag.

1.000.000 vezels/m<sup>3</sup> inblaas geeft  
500 vezels/m<sup>3</sup> uitblaas bij klasse H13

### RISICOKLASSE

Voor werkzaamheden waarbij blootstelling aan asbest kan optreden, worden drie risicoklassen gehanteerd. Risicoklasse 1 is het laagst. De blootstelling is dan onder de grenswaarde. Omdat asbest kankerverwekkend is, zijn maatregelen ook bij lage blootstelling verplicht. Is de risicoklasse hoger, dus hoger dan de grenswaarde, dan zijn aanvullende maatregelen vereist.

Risico-klasse	Concentratie asbest	Maatregelen
1	≤ 0,01 vezel per cm <sup>3</sup> ≤ 10.000 vezels per m <sup>3</sup>	- Melding - Concentratie zo laag mogelijk houden - Opleiding - Meten en monsterneming - Extra maatregelen bij overschrijding grenswaarde - Visuele inspectie aan het eind van het werk
2	0,01 - 1 vezel per cm <sup>3</sup> 10.000 - 1.000.000 vezels/m <sup>3</sup>	Maatregelen risicoklasse 1 plus: - Aanvullende maatregelen - Werkplan - Hygiënische beschermings-maatregelen - Eindbeoordeling - Arbeidsgezondheidskundig-onderzoek - Registratie
3	≥ 1 vezels per cm <sup>3</sup> ≥ 1.000.000 vezels/m <sup>3</sup>	Maatregelen risicoklasse 1 en 2 en daarnaast: - Verzwaarde eindbeoordeling - Onafhankelijke lucht

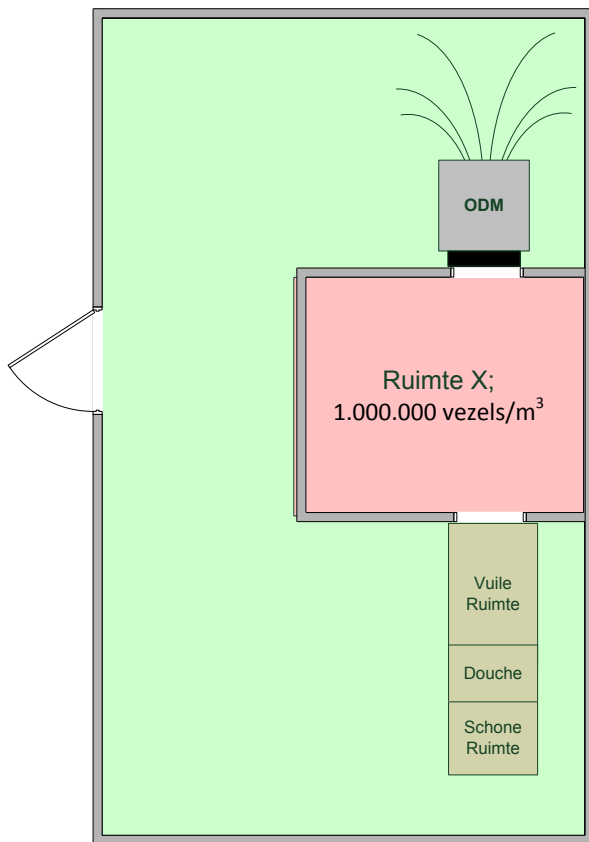
Een van de aanvullende maatregelen bij een Risicoklasse 2 of 3 sanering is dat luchtstroom moet worden beheerst met behulp van onderdruk machines. De uit te blazen lucht mag niet meer vezels bevatten dan de grenswaarde, 0,01 vezel/cm<sup>3</sup> (10.000 vezels/m<sup>3</sup>).

## REKENVOORBEELD

Stel in een woning is een ruimte X aangetroffen met een asbesttoepassing welke moet worden verwijderd. De naastliggende ruimte is schoon en is veilig te betreden.

De Asbestsaneerder bouwt vanuit de schone ruimte een containment met daaraan aangesloten een sluis en onderdrukmaschine (ODM) met een HEPA-filter die hij laat uitblazen in de ruimte.

Zijn sanering veroorzaakt een concentratie in de lucht van 1.000.000 vezels per m<sup>3</sup> (de grens van klasse 2 op 3)



Dan zal de ODM met een HEPA filter klasse H13 in de schone ruimte uitblazen:  $1.000.000 * 0,05/100 = 500 \text{ vezels/m}^3$ .



## TOEKOMST

Vanaf 1 juli 2013 wordt de Grenswaarde voor asbestvezels verlaagd van 10.000 vezels per m<sup>3</sup> naar 300 (amfibolen) en 2000 (witte asbest) vezels per m<sup>3</sup> 8-uursgemiddeld. Onder de amfibolen vallen o.a. bruine en blauwe asbest.

In het voorgaande rekenvoorbeeld blijkt dus dat bij een dergelijke sanering vanaf de grens van klasse 2 op 3 de toekomstige Grenswaarde in de schone ruimte, bij het gebruik van een H13 HEPA- filter, fors kan worden overschreden.

Dat betekent dat bij alle klasse 3 werkzaamheden te verwachten is dat de Grenswaarde buiten het containment zal worden gaan overschreden.

Dit vraagt dus aanpassingen van de eisen aan de inrichting van het containment en/of de kwaliteit van de gebruikte filtratie.

Dit laatste door voor te schrijven door de wetgever om bij risicoklasse 3 saneringen minimaal een Hepa Type H14 te gebruiken in de onderdrukmachines.

Hepa Type H14 filters hebben een efficiency van:

Filter klasse	Efficiency (%) op MPPS Integrale* Waarde	
	Efficiency %	Penetratie %
H14	99,995	0,005

Berekend op basis van de nieuwe grenswaarde voor amfibolen zal bij 6.000.000 vezels per m<sup>3</sup> de grenswaarde van 300 vezels per m<sup>3</sup> 8-uursgemiddelde overschreden worden. Een waarde van 6.000.000 m<sup>3</sup> tijdens een sanering is uitzonderlijk maar niet onmogelijk en kan door een goede werkwijze met toepassing van bronmaatregelen eenvoudig worden voorkomen.

Een dergelijke conclusie kan ook worden getrokken voor het huidige en toekomstige gebruik van adembescherming.

## HEPA Klasse H13 niet geschikt bij nieuwe grenswaarde

### LITERATUURLIJST

- Dehaco, Gebruikshandleiding onderdrukmachines, DEH500–DEH30000, 09-2008v1.4nl
- Ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid, Arbeidsomstandighedenbesluit, 1998 (Versie 01-2008).
- ISPE, Hepa filtration-specification; Leak testing Bleed-through; and other nightmares, may 2008.
- Meivin W. First, Harvard School of Public Health, Journal of the American Biological Safety Association, 1(1) pp. 52-62 ©ABSA 1996
- NEN EN 1822-1 : 2010 Luchtfilters met een hoog rendement