

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: 034-DTM-2010-01221-S

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

TNO.NL/stofvrijwerken
F 015 276 30 23
T 015 276 33 24

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Atlas Copco hakhamer in combinatie met een Dustcontrol DC 1800 stofzuiger

Opdrachtgever:

All In Techniek
Industrieweg 62 D-E
8071 CV Nunspeet

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk,
fotokopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor
Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden is
toegestaan.

©TNO 2011

TNO richt zich de laatste jaren intensief op innovaties van gereedschappen, processen en werkplekinrichtingen in de industriële werkomgeving. De belangrijkste doelstelling is het realiseren van stofarme productieprocessen- en middelen. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. Naast de bouw-nijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor product/proces ontwikkeling. In deze trajecten wordt samengewerkt met werkgevers-organisaties, vakbonden, overheid, werkgevers, werknemers en fabrikanten/producenten. TNO heeft een instrument ontwikkeld waarmee een proces/gereedschap wordt beoordeeld op functionaliteit in de praktijk. De bedoelde TNO Prestatietoets beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/ private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, zeswaardig chroom en andere) in de dagelijkse praktijk in de ademzone van de werknemers niet worden overschreden.

De Arbeidsinspectie heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in hun interne "Instructie Arbeidsinspectie" opgenomen. Citaat: "Indien u besluit om de werkzaamheden uit te voeren met de maatregelen zoals staan aangegeven in een TNO Prestatietoets zoals vermeld op de website van TNO (www.tno.nl/stofvrijwerken) beschouw ik de blootstelling als doel-treffend beheerst".

Dit betekent voor de werkgevers dat zij éénduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Arbeidsinspectie en er geen aanvullende blootstellingsmetingen behoeven te worden overlegd. De werkgevers en werknemers krijgen hiermee een objectief beoordelingsinstrument in handen voor een juiste afweging bij een komende investering. Ook innovatieve producenten/leveranciers van productieprocessen- en middelen (gereedschappen) kunnen zich kwalitatief onderscheiden.

Toetsingscriteria

Primair wordt de blootstelling aan schadelijke stoffen in de ademzone van de werknemer op de werkplek beoordeeld

De volgende normen worden toegepast:

- blootstelling aan stof: publieke/ private grenswaarden
(zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>)

Secundair dient de stofafzuiging te worden beoordeeld conform het recirculatieverbod.

"Een belangrijk aspect voor de beoordeling van het stofzuigersysteem is het recirculatieverbod van kankerverwekkende en mutagene stoffen en van stoffen die overgevoeligheid bij inademing kunnen veroorzaken. "Ventilatielucht mag niet worden gerecirculeerd, tenzij is aangetoond dat de concentratie van deze stof(fen) in de teruggevoerde lucht maximaal één tiende van de voor deze stof(fen) vastgestelde (publieke) grenswaarde bevat".

Projectomschrijving TNO Prestatietoets

TNO heeft onderzoek verricht naar de emissie van respirabel kwarts tijdens het (uit)hakken van (cement) voegen met een Atlas Copco hakhamer (of gelijkwaardig *) aangesloten op een Dustcontrol DC 1800 stofzuiger (of gelijkwaardig **) met een 5 meter afzuigslang met een slangdiameter van 38 mm.

Specificaties Atlas Copco hakhamer in combinatie met een Dustcontrol DC1800 stofzuiger

Het complete (door TNO geteste) systeem bestaat uit een Atlas Copco hakhamer in combinatie met een Dustcontrol DC 1800 stofzuiger. In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

In figuur 1 zijn afgebeeld de geteste pneumatische hakhamer RRC13 van Atlas Copco (en de vergelijkbare hakhamers Fuji FCH-25-1F en de Ingersoll Rand 182L), de rubberen afzuigkap van All In Techniek in combinatie met een Dustcontrol stofzuiger.

* Hakhamers met vergelijkbare specificaties

** Stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties dan het geteste type.





Hakhamer Atlas Copco RRC13



Dustcontrol stofzuiger

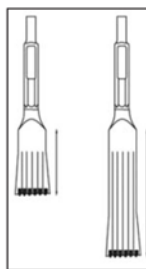
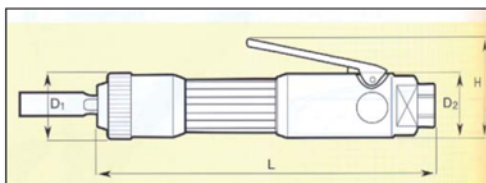


Fuji hakhamer FCH-25-1F en Ingersoll Rand 182L

Figuur 1. Het complete systeem

In de Tabel 1 worden de technische gegevens van de pneumatische hakhamer vermeld.

Tabel 1. Technische specificatie pneumatische hakhamer Atlas Copco


Afmetingen (mm)

	L	H	D1	D2
Model RRC13	221	65	45	41,5
Model RRC13B	231	65	45	41,5

Model	Slagfrequentie (Hz)	Gewicht (kg)	Luchtverbruik (l/s)	Slangaansluiting (mm)
RRC13	73	1,4	4,0	10
RRC13B	73	1,6	4,0	10

Tabel 2. Technische specificaties pneumatische hakhamers Ingersoll Rand en Fuji

Specificaties	Ingersoll Rand 182L	Fuji FCH-25-1F
Slagen (min ⁻¹)	4400	4400
Zuigerslag (mm)	27	20
Diameter zuiger (mm)		255
Lengte (mm)	236	
Gewicht (kg)	1,84	1,4
Luchtverbruik (l/s)	6,13	3,0
Luchtinlaat	1/4 "BSPT	1/4 "BSPT
Slagdiameter perslucht (mm)	8	8

in Figuur 2 zijn enkele stofzuigersystemen weergegeven van Dustcontrol, en in Tabel 2 zijn de technische gegevens van de deze mobiele stofzuigersystemen vermeld.



DC 1800



DC 3800 TRS



DC 5800c

Figuur 2. Drie verschillende stofzuigsystemen Dustcontrol

Tabel 3. Technische specificaties mobiele stofzuigers Dustcontrol 1800 en DC 5800

Kenmerken	DC 1800	DC 1800 TRS	DC 2800C
Afmetingen (h x l x b) (mm)	740 x 380 x 380	825 x 380 x 380	1070 x 440 x 510
Gewicht (kg)	10	10	14
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	190	170	190
Onderdruk (kPa)	24	16	24
Vermogen (W); Voltage (V)	1.400; 230		1.400; 230
Afscheidingsgraad fijnfilter (%)	99,9	99,9	99,9
Afscheidingsgraag HEPA filter (%)	99,995	99,995	99,995
Opvang ton/ zak (liter)	20	20	20
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	8; 38	8; 38	8; 38
Luchtverbruik (m ³ /min)		0,9	
Geluidniveau (dB(A))	70	68	70

Kenmerken	DC 3800C	DC 3800 TRS	DC 5800c, 5kW	DC 5800c, 9,2kW
Afmetingen (h x l x b) (mm)	1446 x 440 x 510	1390 x 600 x 920	1800 x 760 x 1000	1800 x 760 x 1150
Gewicht (kg)	35	38	170	210
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320	320	470	800
Onderdruk (kPa)	24	20	28	28
Vermogen (W); Voltage (V)	2.800; 230		5.000; 400	9.200; 400
Afscheidingsgraad fijnfilter (%)	99,9	99,9	99,97	99,97
Afscheidingsgraag HEPA filter (%)				
(standaard)	99,995	99,995	99,995	99,995
Opvang ton/ zak (liter)	40	40	50	50
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	25; 50	25; 50	25-50; 50/76	25-50; 50/76
Luchtverbruik (m ³ /min)		1,8		
Geluidniveau (dB(A))	70	75	75	75

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabellen 4, 5 en 6.

Tabel 4 Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: 100 voegen, lengte 200 mm, diepte 2,5 mm	Afzuigcapaciteit stofzuiger DC 1800 effectief: 100-150 m ³ /uur
Materiaalsoort: kalkzandsteen CVK L100/198	Filterrendement: 99,0 %
Productie: 90 % inschakeltijd	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig
Percentage kwarts in respirabel stof: 25 %	Lengte afzuigslang: 3 - 5 meter
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Diameter afzuigslang: 38 mm
Bewerkingssnelheid: < 10 m/s	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Compartimentering: "semi volledig"	Blootstellingstijd werknemer: effectief: 6 uur
Borstel/lamellensysteem: neen	
Afzuigsnelheid in afzuigopening: 12 m/s. – 20 m/s	

Tabel 5 Testomstandigheden "Praktijk 1"

Bronsterkte: 125 kg afgezogen kwartshoudend stof	Afzuigcapaciteit stofzuiger DC 1800 effectief: 125-150 m ³ /uur
Materiaalsoort: cementmortel	Filterrendement: 99,0 %
Productie: 25 m ² uitgehakt voegwerk per dag	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig
Percentage kwarts in respirabel stof: 15 %	Lengte afzuigslang: 3 - 5 meter
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Diameter afzuigslang: 38 mm
Bewerkingssnelheid: < 10 m/s	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Compartimentering: "semi volledig"	Blootstellingstijd werknemer: effectief: 6 uur
Borstel/lamellensysteem: neen	
Afzuigsnelheid in afzuigopening: 15 m/s	

Tabel 6 Testomstandigheden "Praktijk 2"

Bronsterkte: 40 kg afgezogen kwartshoudend stof	Afzuigcapaciteit stofzuiger DC 3800 effectief: 250 m ³ /uur
Materiaalsoort: cementmortel	Filterrendement: 99,0 %
Percentage kwarts in respirabel stof: 15 %	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Lengte afzuigslang: 5 - 10 meter
Bewerkingssnelheid: < 10 m/s	Diameter afzuigslang: 38 mm
Compartimentering: "semi volledig"	Blootstellingstijd werknemer: effectief: 6 uur
Borstel/lamellensysteem: neen	
Afzuigsnelheid in afzuigopening: 20 m/s	

Testresultaten

Situatie	Concentratie respirabel stof in mg/m ³	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging	55,6	8,4
GSW TGG-8u	5	0.075
Worst Case*	0,82 0,66 0,071	0,12 (kalkzandsteen) 0,10 (kalkzandsteen) 0,011 (beton)
Buitenlucht	-	-
Praktijk 1**	0,19 0,27	0,029 0,041
Praktijk 2***	0,12 0,14 <0,10 0,10	0,018 0,021 <0,015 0,015



Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** praktijkmeting 1

*** praktijkmeting 2

Conclusie

De geteste pneumatische hakhamer Atlas Copco in combinatie met de Dustcontrol DC 1800 stofzuiger met een gegarandeerd operationele afzuigcapaciteit van 100 – 150 m³/uur voldoet bij “100 % inschakeltijd” operationeel gebruik aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor respirabel kwarts (0,075 mg/m³) gedurende een maximale inschakelduur van de hakhamer van 8 uur per 8-urige werkdag. Op basis van het begrip “gelijkwaardigheid” geldt voor de andere vermelde hakhamers (zie Tabel 1) en stofzuigers (zie Tabel 2) dezelfde conclusies.

Continu gebruik ofwel 100 % inschakeltijd betekent (uit)hakken van voegen (cement) gedurende 8 uur per 8-urige werkdag.

In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is hakken gedurende 6 uur per 8-urige werkdag.

De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is hakken gedurende 2 uur per 8-urige werkdag.

In de onderstaande drie labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem (zie onderstaande twee labels) en het stofzuigersysteem (derde label) weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per werkdag van de hakhamer aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag.

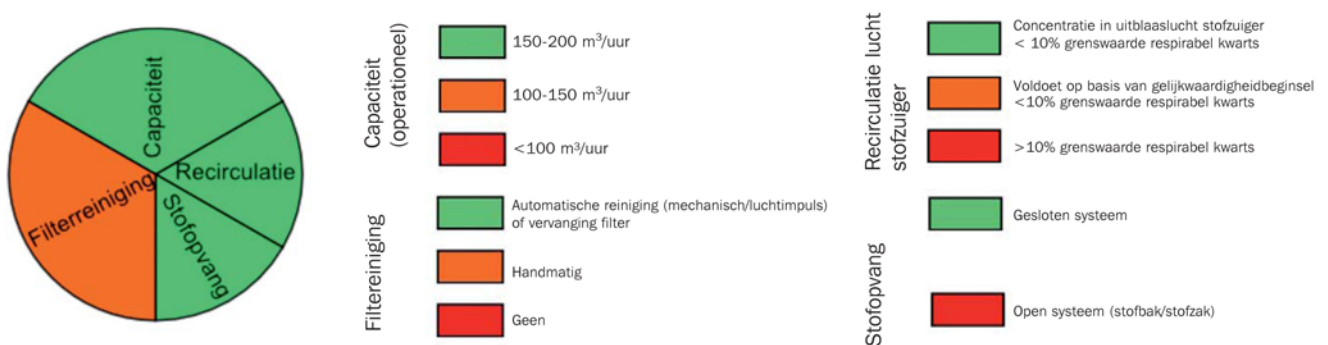
Respirabel kwartsstof (hakken cementvoegen)

Referentie: 100 % inschakeltijd (8 uur hakken ofwel > 50 m² per achturige werkdag)



De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding.

Stofzuiger met afzuigslang (5 meter, 38 mm) met verplicht gebruik stofzak



De volgende stofzuigers voldoen aan de "recirculatie-eis" voor filtersystemen:

- filters met een H-classificatie volgens NEN-EN-IEC 60335-2-69
- filters met HEPA classificatie H13/H14 (filterefficiëntie 99,995 % of meer)
- filters geclassificeerd op het "gelijkwaardigheidsprincipe"

N.B. In deze test wordt geen uitspraak gedaan over het langdurig gebruik van stofzuigers.