

Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: 060-DTM-2011-00449-S

Geldig tot: januari 2014

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.*

Makita betonschuurmachine PC5001C in combinatie met een Makita 447L stofzuiger

Opdrachtgever:

Makita Nederland B.V.
Park Forum 1101
Postbus 1489
5602 BL EINDHOVEN

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 schuurwerkzaamheden op beton met een Makita betonschuurmachine PC5001C aangesloten op een Makita 447L stofzuiger met een 3,5 meter afzuigslang met een slangdiameter van 37 mm.

Specificaties Makita betonschuurmachine PC5001C in combinatie met een Makita 447L stofzuiger

Het complete systeem bestaat uit een Makita betonschuurmachine PC5001C in combinatie met een Makita 447L stofzuiger (of gelijkwaardig*). In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties (capaciteit, filterreiniging, stofopvang, recirculatie) dan het geteste type.





Makita betonschuurmachine PC5001C



Makita 447L stofzuiger

Figuur 1. Het complete systeem

In de Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita betonschuurmachine PC5001C vermeld.
In Tabel 2 worden de technische gegevens van de mobiele stofzuigersystemen vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties Makita betonschuurmachine PC5001C

Kenmerken	
Spanning (V)	230
Nominaal opgenomen vermogen (W)	1.450
Toerental bij nominale belasting (omw./min)	10.000
Diameter komschijf (mm)	125
Netto gewicht (kg)	5,1

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers 446L en 447M

Kenmerken	446L	447L	447M
Spanning (V)	230	230	230
Nominaal opgenomen vermogen (W)	1.200	1.200	1.200
Luchtvermogen (m ³ /uur)	216	216	216
Onderdruk (kPa)	0,23	0,23	0,23
Oppervlakte filter (m ²)	0,8	1,0	1,0
Inhoud tank (liter)	27	45	45
Effectieve stofopvang (liter)	11	20	20
Diameter slang (mm)	37	37	37
Lengte slang (m)	3,5	3,5	3,5
Automatisch filterreinigingssysteem	Ja, luchtomkering	Ja, luchtomkering	Ja,
luchtomkeer	Beschermingsklasse filter		
(filterefficiëntie 99 %) volgens			
EN 60335-3-69	L	L	M
Gewicht (kg)	10	16	16

TNO Prestatietoets

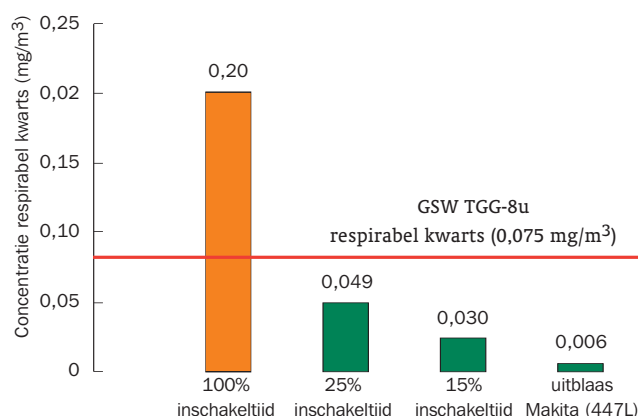
De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: slijpen/ schuren betonnen biels	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief: 160 - 125 m ³ /uur
Materiaalsoort: beton	Filterrendement: 99,0 % (L)
Productie: 100 % inschakeltijd	Reinigingsysteem stofzuiger: automatisch, trillingen
Percentage kwarts in respirabel stof:	Compartimentering stofzuiger:
15 % (beton)	Stofopvang in papieren zak "gesloten".
25 % (kalkzandsteen)	Stoffilters "open"
Verspreidingsrichting stof: divers	Lengte afzuigslang: 3,5 meter
Bewerkingssnelheid: > 50 m/s	Diameter afzuigslang: 37 mm
Compartimentering afzuigstelsysteem: "semi gesloten"	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Borstel/lamellensysteem: ja	

Testresultaten

Situatie	Concentratie respirabel stof (mg/m ³)	Concentratie respirabel kwarts (mg/m ³)
Standaard zonder afzuiging		
GSW TGG 8u		0,075
Worst Case*	1,83**	0,28**
	1,20**	0,18**
	1,03**	0,16**
	1,10**	0,17**
	1,29***	0,049***
Uitblaasopening stofzuiger		< 0,006***
Buitenlucht	-	-
Praktijk	-	-



Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** inschakeltijd 100 %

*** inschakeltijd zwaar gebruik (2 uur / dag)

Conclusie

De geteste Makita betonschuurmachine PC5001C in combinatie met de Makita 447L stofzuiger met een gegarandeerde 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 betonschuurmachine van 2 uur per 8-urige werkdag. Op basis van het begrip "gelijkwaardigheid" geldt voor de andere vermelde stofzuigers (zie Tabel 2) dezelfde conclusies.

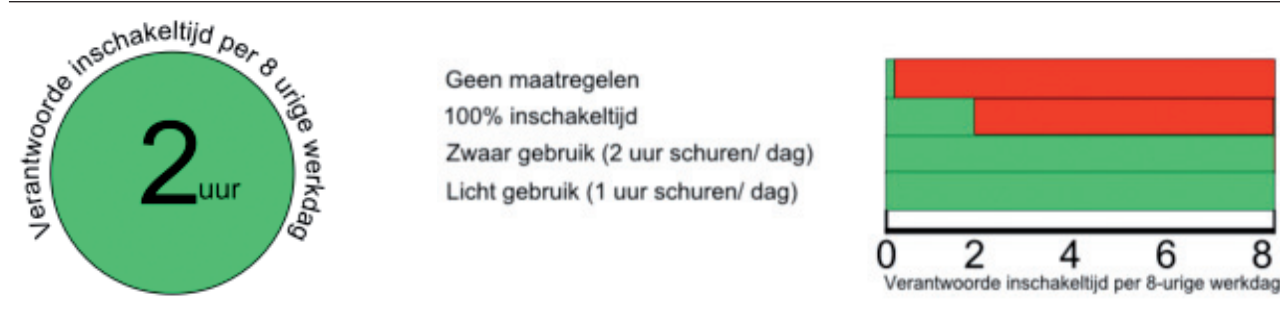
Continu gebruik ofwel 100 % inschakeltijd betekent schuren van betonoppervlakken gedurende 8 uur per 8-urige werkdag. In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is schuren van betonoppervlakken gedurende 2 uur per 8-urige werkdag. De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is schuren van betonoppervlakken gedurende 1 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 betonschuurmachine 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 (beton)

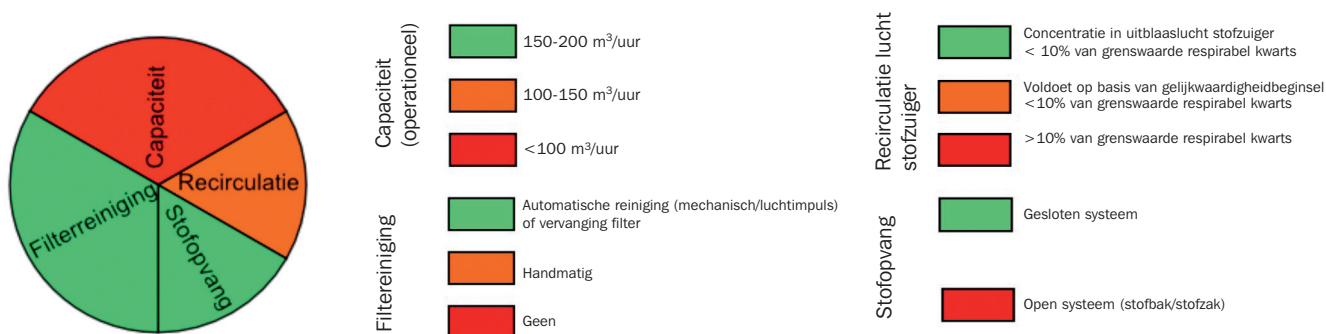
Referentie: 100% inschakeltijd (8 uur schuren per achturige werkdag)



Het linker label geeft een veilig gebruik aan gedurende 2 uur per dag met een maximaal gebruik van de betonschuurmachine (100 % inschakeltijd). Het rechter label vertaalt de meetresultaten naar andere gebruikssituaties.

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

Stofzuiger met afzuigslang (3,5 meter, 37 mm) met adapter 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.