

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2016 R10869

Schoemakerstraat 97K

2628VK Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 86 30 00

E wegwijzer@tno.nl

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

MAKITA COMBIHAMER HR5212C IN COMBINATIE MET MAKITA STOFZUIGER VC2512L

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, foto-kopie, 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 opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2016 TNO

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 productiemiddelen. Naast de bouwnijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor product-/procesontwikkeling. In deze trajecten wordt samengewerkt met werkgeversorganisaties, 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 houtstof (hardhout), respirabel kwarts, zeswaardig chroom, nikkel, lasrook en andere) in de dagelijkse praktijk in de ademzone van de werknemers niet worden overschreden.

De Inspectie SZW heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in **hun interne “Inspectiemodule Kwartstof”** 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 (stofvrijwerken.tno.nl) beschouw ik de blootstelling als doeltreffend beheerst”.

Dit betekent voor de werkgevers dat zij éénduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Inspectie SZW en er geen aanvullende blootstellingsmetingen hoeven 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

De blootstelling aan schadelijke stoffen in de ademzone van de werknemer op de werkplek wordt beoordeeld. De volgende norm wordt toegepast:

- blootstelling aan betreffende stof: publieke/private Grenswaarde Stoffen op de Werkplek (GSW) (zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>).

Projectomschrijving TNO Prestatietoets

TNO heeft onderzoek verricht naar de emissie van respirabel kwarts tijdens boorwerkzaamheden in beton met een Makita combihamer HR5212C aangesloten op een Makita stofzuiger VC2512L.

Specificaties Makita gereedschapssysteem

Het complete systeem bestaat uit een Makita combihamer HR5212C (of gelijkwaardig*) voorzien van een Makita afzuigadapter 196861-5, aangesloten op een Makita stofzuiger VC2512L (of gelijkwaardig**). De Makita combihamer HR5212C is door middel van een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 27 mm aangesloten op de Makita stofzuiger VC2512L.

In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Combihamers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. Het toerental en vermogen zijn hiervoor maatgevend.

** Stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. De capaciteit, stofopvang, filterreiniging en recirculatie zijn hiervoor maatgevend.





Makita combihamer HR5212C



Makita stofzuiger VC2512L



Makita afzuigadapter 196861-5

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita combihamer HR5212C (of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van de Makita stofzuiger VC2512L (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Makita combihamer HR5212C

Kenmerken	HR5212C	HR3541FCX	HR2630
Nominaal opgenomen vermogen [W]	1510	850	800
Spanning [V]	230	230	230
Slagkracht (J)	19,1	6,1	2,4
Aantal slagen (min ⁻¹)	2250	1650 - 3300	0 - 4600
Boordiameter in beton (mm)	25 - 45	10 - 35	4 - 26
Gewicht [kg]	11,9	5,6	2,8

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'E' and 'S' combined.

Kenmerken	VC2512L	446LX	447LX	447MX
Filterrendement	99% L	99% L	99% L	99,9% M
Filterreinigingssysteem	Push & Clean	Push & Clean	X-treme Clean	X-treme Clean
Opgenomen vermogen [W]	1250	1200	1200	1200
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	216	216	216	216
Maximale onderdruk ² [mbar]	210	230	230	230
Reservoirvolume [l]	18	11	20	20
Afmetingen (L x B x H) [mm]	375 x 390 x 530	380 x 390 x 570	476 x 506 x 655	476 x 506 x 655
Gewicht [kg]	7	10,0	16,0	16,0

Kenmerken	VC3011L
Filterrendement	99% L
Filterreinigingssysteem	Push & Clean
Opgenomen vermogen [W]	1250
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	216
Maximale onderdruk ² [kPa]	210
Reservoirvolume [l]	23
Afmetingen (L x B x H) [mm]	390 x 400 x 635
Gewicht [kg]	10

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaalsoort: beton (Stelcon plaat 600x600x140mm C35/45)	Afzuigcapaciteit accu stofzuiger : 81 m ³ /uur (begin meting)
Percentage respirabel kwarts in beton 15%	tot 52 m ³ /uur (einde meting)
Bronsterkte TNO test (60 minuten) : 82 boorgaten per 60 minuten	Filterrendement: 99,0 % (L)
	Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig
Referentie productie: 100 % inschakeltijd boorhamer (2000 boorgaten) per 8-urige werkdag	Compartimentering stoffilters: open
	Stofopvang: container
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Lengte afzuigslang: 3,5 meter
	Diameter afzuigslang: 27 mm
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op de afzuiging	

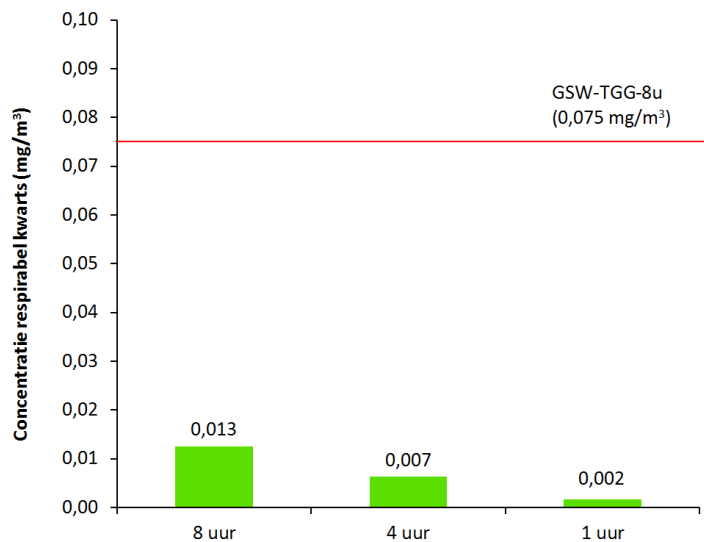


Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 4 en Figuur 2.

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,013
“Zwaar gebruik”	0,007
“Licht gebruik”	0,002
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Makita combihamer HR5212C voorzien van een Makita afzuigadapter 196861-5, aangesloten op een Makita stofzuiger VC2512L d.m.v. een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 27 mm.

Hiervoor wordt een referentie bronsterkte aangehouden van 2000 boorgaten per 8-urige werkdag.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,013 mg/m³. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m³ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschapssysteem aan de geldende norm voor blootstelling aan respirabel kwarts voor 100% inschakeltijd.

TNO definieert naast “100% inschakeltijd” ook de volgende praktijkreferenties:

- zwaar gebruik: 4 uur boren per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur boren per 8-urige werkdag

Voor zwaar en licht gebruik wordt ook voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

De “meetonnauwkeurigheid” bij de blootstellingstesten is circa 15% (5% analyse; 5% monsterneming en 5% reproduceerbaarheid gebruiker). Verwezen wordt naar het meetprotocol van TNO (zie website stofvrijwerken.tno.nl)

In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de boormachine met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een 8-urige werkdag.



Label bij boren in kalkzandsteen en beton

Referentie: 100% inschakeltijd

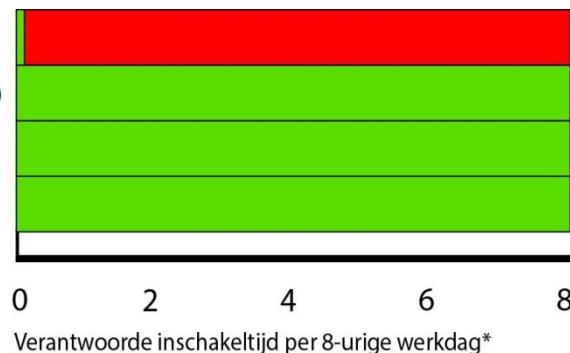


Geen maatregelen

100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)

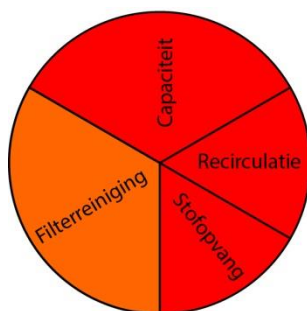
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)

Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

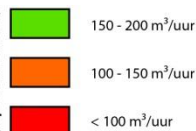


*: Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

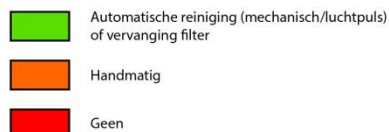
Stofzuiger met 3,5 meter afzuigslang (diameter 27 mm)



Capaciteit
(operationeel)



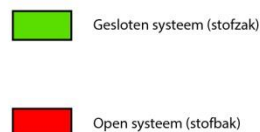
Filterreiniging



Recirculatielucht
stofzuiger



Stofopvang



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