

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2016 R10183

Exemplaarnummer: 0100293998

Schoemakerstraat 97K

2628 VK 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 HR2630J GESCHIKT VOOR SDS-PLUS 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 belang-hebbers is toegestaan.

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. 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 de “Basisinspectiemodule Kwartsstof” 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 eenduidig 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 kalkzandsteen met een Makita combihamer HR2630J aangesloten op een Makita stofzuiger.

Specificaties Makita gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Makita combihamer HR2630J geschikt voor SDS-plus (of gelijkwaardig*) voorzien van een Makita afzuigset (195173-3), aangesloten op een Makita VC2512L stofzuiger d.m.v. een 4 meter lange afzuigslang met een binnendiameter van 22 mm. De gebruikte boordiameter is 26 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Combihamers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het toerental, het aantal slagen per minuut, de diameter van de gebruikte boor en de slagenergie 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 HR2630J



Makita VC2512L stofzuiger



Makita 195173-3 afzuigstelsysteem

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita combihamer HR2630J (of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 en Tabel 3 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van Makita combihamer HR2630J die in combinatie met de Makita stofzuiger VC2510LX1 kunnen worden gebruikt.

Kenmerken	HR2630J	HR2631FJ	HR2611FTX9
Onbelast toerental [tpm]	0 - 1200	0 - 1200	0 - 1200
Slagen per minuut [spm]	0 - 4600	0 - 4600	0 - 4600
Maximale slagenergie (EPTA) [J]	2,4	2,4	2,4
Opgenomen vermogen [W]	800	800	800
Netto gewicht [kg]	2,8	2,9	3,0

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers

Kenmerken	VC2512L	VC3011L
Filterrendement	99% (L)	99% L
Filterreinigingssysteem	Push & Clean	Push & Clean
Opgenomen vermogen [W]	1250	1250
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	216	216
Maximale onderdruk ² [mbar]	210	210
Reservoirvolume [l]	18	23
Afmetingen (L x B x H) [mm]	375 x 390 x 530	390 x 400 x 635
Gewicht [kg]	7	10

Tabel 3. Technische specificaties Makita stofzuigers

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

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: 62 gaten per 30 minuten "verticaal boren"
(1000 boorgaten per 8-urige werkdag)
Boordiameter: 26 mm
Boordiepte: 65 mm

Materiaalsoort: kalkzandsteen CVK L100/198
Percentage respirabel kwarts in kalkzandsteen: 25%

Productie: 100% inschakeltijd

Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging
Snelheid verspaning: <1,0 m/s

Compartimentering afzuigstelsel: "volledig"

Afzuigcapaciteit met slang en afzuigset: 70 m³/uur
(begin meting) tot 62 m³/uur (einde meting)

Filterrendement: 99% (L)

Reinigingssysteem stofzuiger: semi-automatisch
(handmatig in/uitschakelen reinigingssysteem
stofzuiger)

Stofopvang in open stofzak (kunststof 195440-6)
Stoffilters "open".

Lengte afzuigslang: 4 meter
Diameter afzuigslang: 22 mm

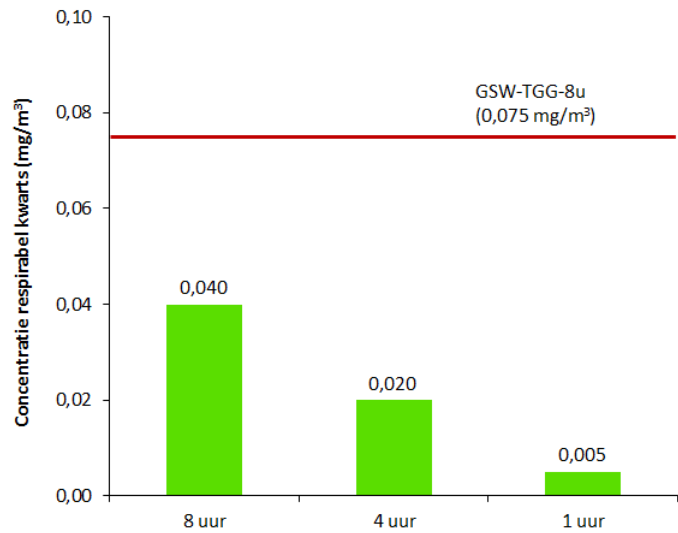
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 5 en Figuur 2.

Tabel 5. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	<0,040
“Zwaar gebruik”	<0,020
“Licht gebruik”	<0,005
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van Makita combihamer HR2630J geschikt voor SDS-plus (of gelijkwaardig*) voorzien van een Makita afzuigset (195173-3), aangesloten op een Makita VC2512L stofzuiger d.m.v. een 4 meter lange afzuigslang met een binnendiameter van 22 mm. Hiervoor wordt een referentie bronsterkte aangehouden van 1000 boorgaten (diameter 26 mm) per 8-urige werkdag.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in kalkzandsteen gemiddeld minder dan 0,040 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 grenswaarde voor blootstelling aan respirabel kwarts bij 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 gebruik en voor licht gebruik wordt ook voldaan aan de geldende grenswaarde voor blootstelling aan respirabel kwarts.

TNO hanteert een massafractie van 15% voor respirabel kwarts in beton en baksteen. Voor kalkzandsteen wordt 25 % aangehouden. Dit betekent dat met het geteste gereedschapssysteem langer mag worden gewerkt in beton/ baksteen.

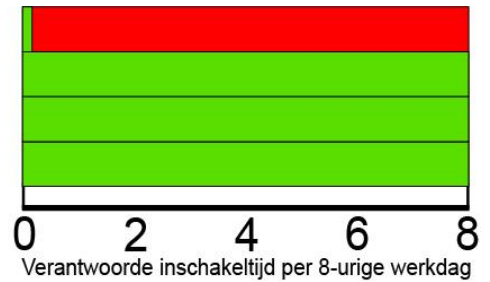
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de breekhamer met afzuigstelsel aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen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

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd (1000 boorgaten met diameter 26 mm)



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (1000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (500 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (125 boorgaten/8u*)



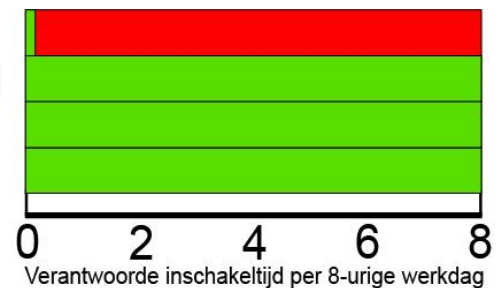
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd (1000 boorgaten met diameter 26 mm)

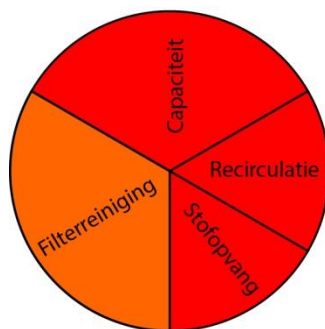


Geen maatregelen
100% inschakeltijd (1000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (500 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (125 boorgaten/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Stofzuiger met 4 meter afzuigslang (diameter 22 mm) zonder stofzak



Capaciteit (operationeel)

- 150 - 200 m³/uur
- 100 - 150 m³/uur
- < 100 m³/uur

Filterreiniging

- Automatische reiniging (mechanisch/luchtpuls) of vervanging filter
- Handmatig
- Geen

Recirculatielucht stofzuiger

- H-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
- M-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
- L-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69

Stofopvang

- Gesloten systeem (stofzak)
- Open systeem (stofbak)

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

