

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2017 R11114

Bakemakerstraat 97K
2628VK Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 86 3324

E wegwijzer@tno.nl

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

MAKITA BOORHAMER HR2651T MET INTEGRALE AFZUIGMODULE

Oprichtgever:

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-hebbenden is toegestaan.

© 2017 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 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 beton met een Makita boorhamer HR2651T met integrale afzuigmodule.

Specificaties Makita gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Makita boorhamer HR2651T (of gelijkwaardig*) met integrale afzuigmodule.

Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Boorhamers 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.



Figuur 1. Makita boorhamer HR2651T met integrale afzuigmodule

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita boorhamer HR2651T (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van Makita boorhamer HR2651T (of gelijkwaardig)

Kenmerken	HR2651(T)(J)	HR2650(J)	HR2661
Spanning (V)	230	230	230
Opgenomen vermogen (W)	800	800	800
Aantal omwentelingen [min^{-1}]	0 – 1.200	0 – 1.200	0 – 1.100
Slagen per minuut [min^{-1}]	0 – 4.600	0 – 4.600	0 – 4.500
Boordiameter in beton [mm]	8 – 26 mm	8 – 26 mm	8 – 26 mm
Netto gewicht [kg]	4,4	4,1	4,4

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Testomstandigheden "Worst Case"

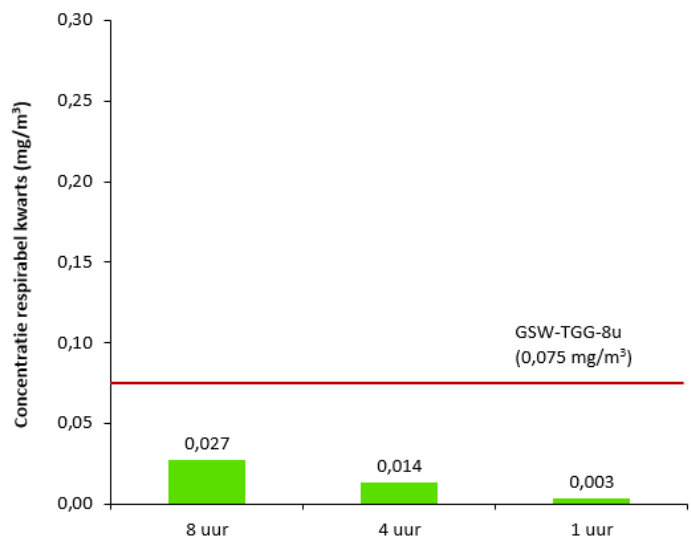
Bronsterkte TNO test: 135 gaten per 60 minuten "verticaal boren"	Afzuigcapaciteit afzuigadapter: 15 m ³ /uur (begin meting) tot < 5 m ³ /uur (einde meting)
Referentie bronsterkte: 2000 boorgaten per 8-urige werkdag	Filterrendement: 99,95%
Boordiameter: 12 mm	Reinigingssysteem afzuigadapter: handmatig (elke 15 boorgaten)
Boordiepte: 60 mm	Compartmentering stofilters: open
Materiaalsoort: beton	Stofopvang: container
Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	
Productie: 100% inschakeltijd	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	

Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 3 en Figuur 2.

Tabel 3. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,027
"Zwaar gebruik"	0,014
"Licht gebruik"	0,003
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van Makita boorhamer HR2651T met geïntegreerde afzuigmodule. Hiervoor wordt een referentie bronsterkte aangehouden van 2000 boorgaten (diameter 12 mm, boordiepte 60 mm) per 8-urige werkdag.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,027 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.

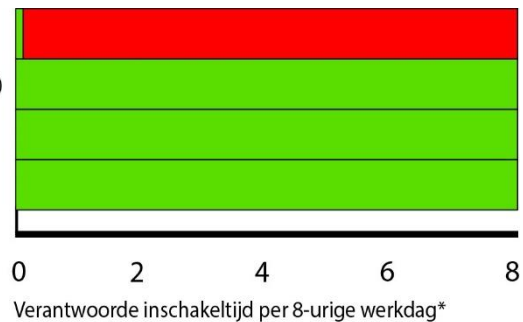
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de breekhamer met afzuigstelsel aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen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

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd (2000 boorgaten met diameter tot 26 mm)



- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)



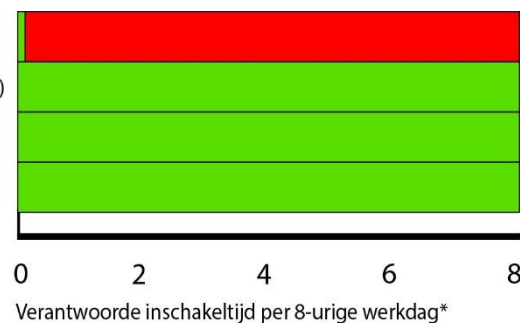
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd (2000 boorgaten met diameter tot 26 mm)

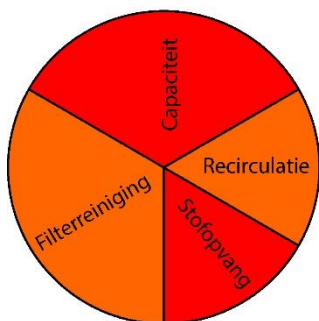


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Integrale afzuigmodule



- 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.