

## Samenvatting van onderzoek

### Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2020 R10656 Rev.1

Bakemastraat 97K  
2628 ZS Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

**STOFVRIJWERKEN.TNO.NL**

T 088 86 63090

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

# HIKOKI boor-hakhamer DH28PC met afzuigadapter en HIKOKI stofzuiger RP250YDM

#### ***Opdrachtgever:***

HiKOKI Power Tools Netherlands B.V.  
Brabanthaven 11  
3433 PJ Nieuwegein

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.

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 kwartsstof, houtstof (hardhout), zeswaardig chroom 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 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 HiKOKI boor-hakhamer DH28PC met afzuigadapter en HiKOKI stofzuiger RP250YDM.

#### **Specificaties HiKOKI gereedschap systeem**

Het geteste systeem bestaat uit een HiKOKI boor-hakhamer DH28PC met afzuigadapter en HiKOKI stofzuiger RP250YDM.

In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.



Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de HiKOKI boor-hakhamer vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de HiKOKI boor-hakhamer

Kenmerken	DH28PC	DH40MC	DH28PEC	DH28PCY2
Opgenomen vermogen [W]	720	1.100	900	850
Spanning [V]	230	230	230	230
Toerental (onbelast) [min <sup>-1</sup> ]	0 – 800	620	0 – 950	0 – 1.100
Aantal slagen belast [min <sup>-1</sup> ]	0 – 4.000	2.800	0 – 4.300	0 – 4.300
Slagenergie [J]	3,2	7,1	3,2	3,0
Triaxiale vibratiewaarden, belast [m/s <sup>2</sup> ]	16,8	13,3	10,7	11,2
Gewicht [kg]	3,4	6,8	3,0	3,0

<b>Kenmerken</b>	<b>DH26PC2</b>	<b>DH24PH2</b>	<b>DH28PBY2</b>	<b>DH26PB2</b>
Opgenomen vermogen [W]	830	730	850	830
Spanning [V]	230	230	230	230
Toerental (onbelast) [min <sup>-1</sup> ]	0 – 1.100	0 – 1.050	0 – 1.100	0 – 1.100
Aantal slagen belast [min <sup>-1</sup> ]	0 – 4.300	0 – 3.950	0 – 4.300	0 – 4.300
Slagenergie [J]	2,9	2,7	3,0	2,9
Triaxiale vibratiewaarden, belast [m/s <sup>2</sup> ]	14,3	14,5	11,2	14,3
Gewicht [kg]	2,8	2,8	3,0	2,8

<b>Kenmerken</b>	<b>DH18DPA</b>	<b>DH12DD</b>	<b>DH18DPB</b>
Capaciteit [Ah]	5,0	4,0	5,0
Spanning [V]	18	12 (10,8)	18
Toerental (onbelast) [min <sup>-1</sup> ]	0 - 1.080	0 - 1.080	0 - 1.080
Aantal slagen belast [min <sup>-1</sup> ]	0 – 5.500	0 – 5.500	0 – 5.500
Gewicht [kg]	2,3	2,0	2,1

<b>Kenmerken</b>	<b>DH24PG2</b>	<b>DH28PMY2</b>
Opgenomen vermogen [W]	730	850
Spanning [V]	230	230
Toerental (onbelast) [min <sup>-1</sup> ]	0 – 1.050	0 – 1.100
Aantal slagen belast [min <sup>-1</sup> ]	0 – 3.950	0 – 4.300
Slagenergie [J]	2,7	3,0
Triaxiale vibratiewaarden, belast [m/s <sup>2</sup> ]	14,5	11,2
Gewicht [kg]	2,8	3,2

Tabel 2. Technische specificaties HiKOKI stofzuigers

Kenmerken	RP500YDM	RP350YDM	RP250YDM
Filterklasse	M	M	M
Filteroppervlakte [cm <sup>2</sup> ]	8600	8600	8600
Opgenomen vermogen [W]	1.200	1.200	1.200
Maximale volumestroom <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> /uur]	216	216	216
Maximale onderdruk <sup>2</sup> [mbar]	250	250	250
Reservoirvolume [l]	45	25	45
Afmetingen (H x D) [mm]	595 x 960	550 x 550	430 x 490
Gewicht [kg]	18	15,7	12,7

### TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

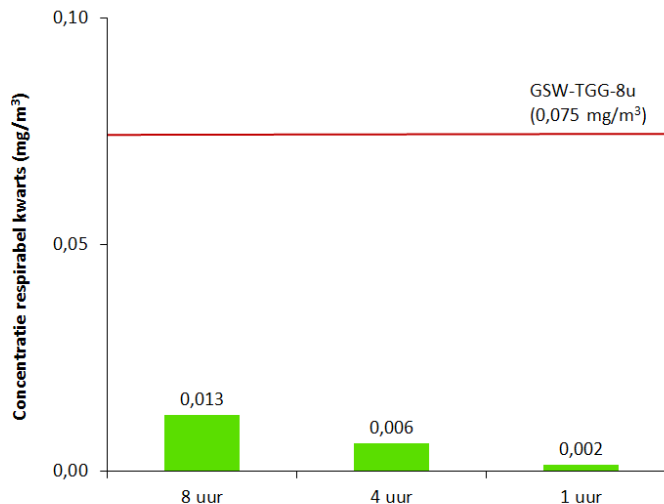
Materiaalsoort: betonnen trottoirbanden	Afzuigcapaciteit: 110 m <sup>3</sup> /uur (begin meting) tot 104 m <sup>3</sup> /uur (einde meting). Gemeten aan einde afzuigslang stofzuiger.
Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Gemeten aan afzuigadapter: 35 m <sup>3</sup> /uur:
Bronsterkte: 2000 gaten per 8-urige werkdag. (Boordiameter 12 mm en boordiepte 80 mm)	Filterrendement: 99,9% (M) Reinigingssysteem stofzuiger: semi-automatisch (trilling)
Productie: 100% inschakeltijd	
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Compartimentering afzuigstelsel: "gesloten"
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Stofopvang in container "open". Stoffilters "open".
	Lengte afzuigslang: 3 meter Diameter afzuigslang: 38 mm

## Testresultaten

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

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens (beton)

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in $\text{mg}/\text{m}^3$
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,013
“Zwaar gebruik”	0,006
“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 HiKOKI boor-hakhamer DH28PC met afzuigadapter en HiKOKI stofzuiger RP250YDM.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de gemiddelde blootstelling bij boren van beton gemiddeld  $0,013 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van  $0,075 \text{ mg}/\text{m}^3$  (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 zowel zwaar als licht gebruik wordt voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

De “meetnauwkeurigheid” 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](http://stofvrijwerken.tno.nl)).

TNO hanteert een massafractie van 15% voor respirabel kwarts in beton. Voor kalkzandsteen wordt een massafractie aangehouden van 25%. Met het geteste systeem mag voor zowel kalkzandsteen als beton worden geboord gedurende 8 uur per 8-urige werkdag.

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 HiKOKI boor-hakhamer DH28PC met afzuigadapter en HiKOKI stofzuiger RP250YDM 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.

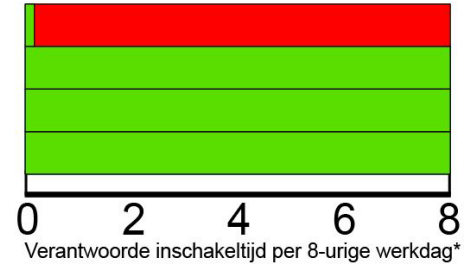
**Label bij boren in kalkzandsteen**

Referentie: 100% inschakeltijd



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



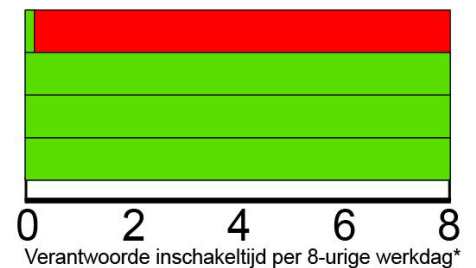
**Label bij boren in beton**

Referentie: 100% inschakeltijd

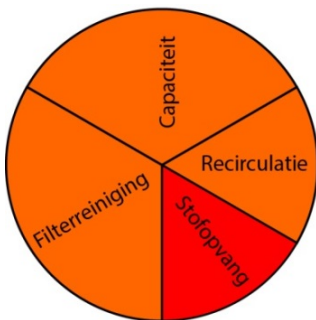


Geen maatregelen  
100% inschakeltijd (2000 boorgaten/ 8u)  
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/ 8u\*)  
Licht gebruik (250 boorgaten/ 8u\*)

\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



**Stofzuiger met 3 meter afzugslang (diameter 38 mm) zonder stofzak**



**Capaciteit (operationeel)**

- 150 - 200 m<sup>3</sup>/uur
- 100 - 150 m<sup>3</sup>/uur
- < 100 m<sup>3</sup>/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.

