

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2014 R10865

Exemplaarnummer: 0100008142

Van Mourik Broekmanweg 6

Postbus 49

2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

F 088 86 63023

T 088 86 63410

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

Festool boorhamer BHC 18 in combinatie met Festool afzuigadapter D27-BSD en Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD

Opdrachtgever:

TTS Tooltechnic Systems BV
Coenecoop 2G
2741 PG Waddinxveen

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.

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 (beton), 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 hun interne “Inspectiemodule 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 respirabel kwarts tijdens boorwerkzaamheden in beton met een Festool boorhamer BHC 18 met een Festool afzuigadapter D27-BSD in combinatie met een Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD.

Specificaties Festool gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Festool boorhamer BHC 18 (of gelijkwaardig*) met afzuigadapter D27-BSD aangesloten op een Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD (of gelijkwaardig**) met SELFCLEAN filterzak SC FIS-CT 36/5. De boorhamer is op de stofzuiger aangesloten door middel van de afzuigadapter D27-BSD en bijbehorende afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 27 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Combiboren worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het opgenomen vermogen, de diameter en het toerental 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.



Festool boorhamer BHC 18



Festool afzuigslang 3,5 m met diameter 27 mm



Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD



Festool afzuigadapter D27-BSD voor combihamers

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Festool boorhamer BHC 18 (of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van Festool boorhamer die in combinatie met de Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD kan worden gebruikt.

Kenmerken	BHC 18	PDC 18	PD 20/4
Opgenomen vermogen [W]	-	-	705
Accucapaciteit [Ah]	4,2	4,2	-
Spanning (accu) (V)	18	18	-
Aantal versnellingen	1	4	4
Onbelast toerental 1 ^e /2 ^e versnelling [min ⁻¹]	0-1100	0-400/0-850	0-400/0-850
Onbelast toerental 3 ^e /4 ^e versnelling [min ⁻¹]	-	0-1850/0-3800	0-1900/0-4000
Maximale slagfrequentie [min ⁻¹]	4895	76000	79000
Gewicht (met accu) [kg]	2,6	1,9	1,8

Tabel 2. Technische specificaties Festool stofzuigers

Kenmerken	CTM 26/36/48 AC
Opgenomen vermogen [W]	350 - 1.200
Spanning (V)	230 (AC 50/50 Hz)
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	234
Maximale onderdruk ² [kPa]	24
Filterrendement (%)	99,9 (M)
Filteroppervlak [cm ²]	6.318
Reservoirvolume [liter]	26/36/48
Filterzakvolume [liter]	7,5
Gewicht [kg]	13,9 (14,4) (18,8)

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

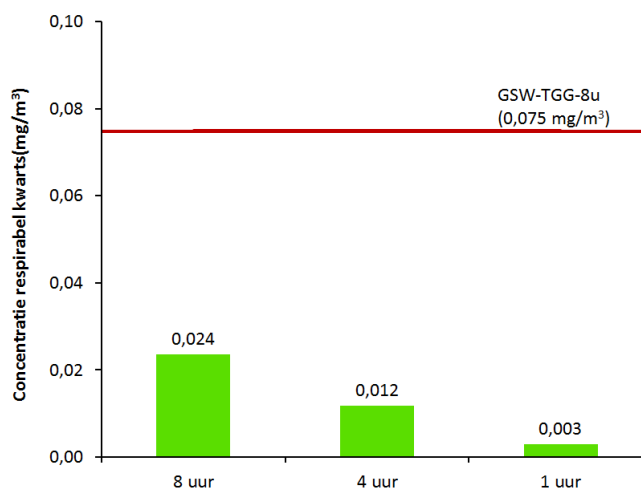
Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaalsoort: betonnen bielzen	Afzuigcapaciteit stofzuiger : 90 m ³ /uur (begin meting) tot 85 m ³ /uur (einde meting)
Bronsterkte: 200 gaten per 60 min. (1700 gaten per 8-urige werkdag)	Filterrendement: 99,9% (M)
Productie: 100 % inschakeltijd	Reinigingssysteem stofzuiger: geen
Diameter boor: 12 mm	Compartimentering stofzuiger:
Nominaal toerental: 0 – 1.100 rpm	Stofopvang in stofzak "gesloten"
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op de afzuiging	Stoffilters "open".
Maximale omtreksnelheid boor: < 1 m/s	Lengte adapterslang: 3,5 m
Compartimentering afzuigstelsel: gesloten	Diameter adapterslang: 27 mm
Borstel/lamellensysteem: nee	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testresultaten

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

Situatie	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,024
"Zwaar gebruik"	0,012
"Licht gebruik"	0,003
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens

Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

De "meetonnauwkeurigheid" van de toegepaste meetmethodiek is circa 15 % (5% analyse; 5 % monsterneming en 5 % reproduceerbaarheid gebruiker). Dit betekent een mogelijke "onnauwkeurigheid" (inclusief meetkundige afronding) in het uiteindelijke label van +/- 1 uur in het uiterste geval.

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Festool boorhamer BHC 18, aangesloten op een Festool stofzuiger CTM 36 E AC HD met 3,5 meter afzuigslang (diameter 27 mm) met SELFCLEAN filterzak SC FIS-CT 36/5. De boorhamer is middels een afzuigadapter D27-BSD op de stofzuigerslang aangesloten.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,024 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.

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 boorhamer 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

Referentie: 100% inschakeltijd



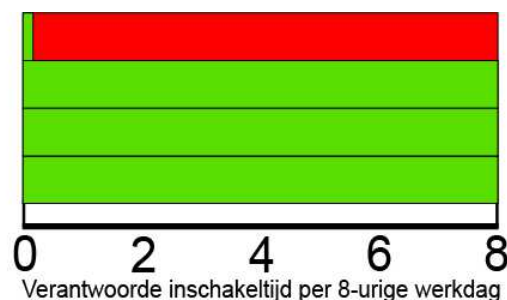
Geen maatregelen

100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)

Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)

Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



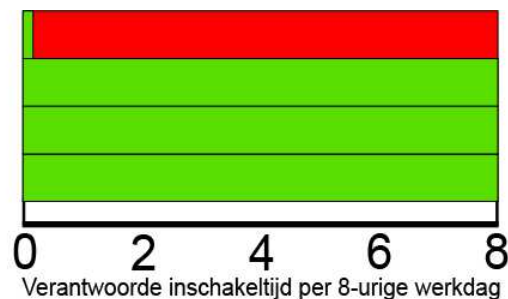
Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd

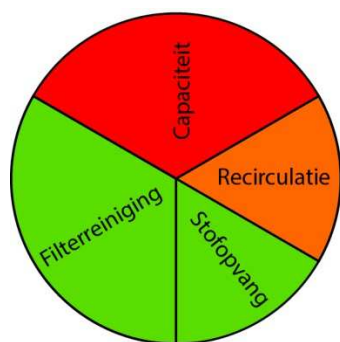


Geen maatregelen
100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur
over een 8-urige werkdag



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