

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2021 R10202

Bakemastraat 97K
2628 ZS Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL
T 088 866 30 90
E BPSsecr@tno.nl

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

BOSCH GBH 4-32 DFR COMBIHAMER VOOR SDS-PLUS MET STOFAFZUIGTELESCOOP EN BOSCH GAS 50 M STOFZUIGER

Opdrachtgever:

Robert Bosch B.V.
Postbus 3267
4800 DG BREDA

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 (boor)werkzaamheden in kalkzandsteen met een Bosch GBH 4-32 DFR combihamer met een los montagebare stofafzuigtelescoop aangesloten op een Bosch GAS 50 M stofzuiger.

N.B. De in dit rapport gepresenteerde resultaten hebben betrekking op onderzoek uitgevoerd in 2012 en zijn eerder gepresenteerd in het TNO Rapport 060-DTM-2012-02278-S. Rapport 060-DTM-2012-02278-S is uitgebracht met een geldigheidsdatum. Deze is niet meer van toepassing, wat tot het uitbrengen van voorliggende rapportage heeft geleid.

Specificaties Bosch gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Bosch GBH 4-32 DFR combihamer voor SDS-plus (of gelijkwaardig*), voorzien van een Bosch 1618190006 stofafzuigtelescoop, aangesloten op een Bosch GAS 50 M stofzuiger met papieren stofzak 2605411163 en een 5 meter afzuigslang met een diameter van 35 mm (2.607.002.164) (of gelijkwaardig**). 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.



Bosch GBH 4-32 DFR SDS-max combihamer



Bosch GAS 50 M stofzuiger



Bosch 161819006 afzuigtelscoop

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In tabel 1 zijn de specificaties van de Bosch SDS-plus combihamer (of gelijkwaardig) vermeld die in combinatie met de Bosch GAS 50 M stofzuiger kunnen worden gebruikt. In tabel 2 staan de technische gegevens van het gebruikte stofzuigsysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties Bosch combihamers

Kenmerken	GBH 2-20 D	GBH 2-24 DF	GBH 2-28 DFV	GBH 3-28 DFR	GBH 4-43 DFR
Opgenomen vermogen [W]	650	790	850	800	900
Spanning (V)	230	230	230	230	230
Boorhouder	SDS-plus	SDS-plus	SDS-plus	SDS-plus	SDS-plus
Onbelast toerental [min ⁻¹]	0 - 1.300	0 - 950	0 - 900	0 - 900	0 - 800
Slagen per minuut [min ⁻¹]	0 - 4.980	0 - 4.700	0 - 4.000	0 - 4.000	0 - 3.600
Maximale slagenergie (EPTA) [J]	1,7	2,7	3,2	3,1	4,2
Netto gewicht (EPTA) [kg]	2,3	2,9	3,1	3,6	4,7

Tabel 2. Technische specificaties Bosch stofzuigers

Kenmerken	GAS 15 L	GAS 50 M
Filterklasse	L	M
Opgenomen vermogen [W]	1.200	1.200
Maximale volumestroom [m ³ /uur]	223 ¹	140 ¹
Maximale onderdruk [mbar]	215 ²	225 ²
Filteroppervlak [cm ²]	2.800	8.600
Reservoirvolume [l]	15	50
Afmetingen (L x B x H) [mm]	440 x 376 x 482	-
Gewicht [kg]	6,0	15,8

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

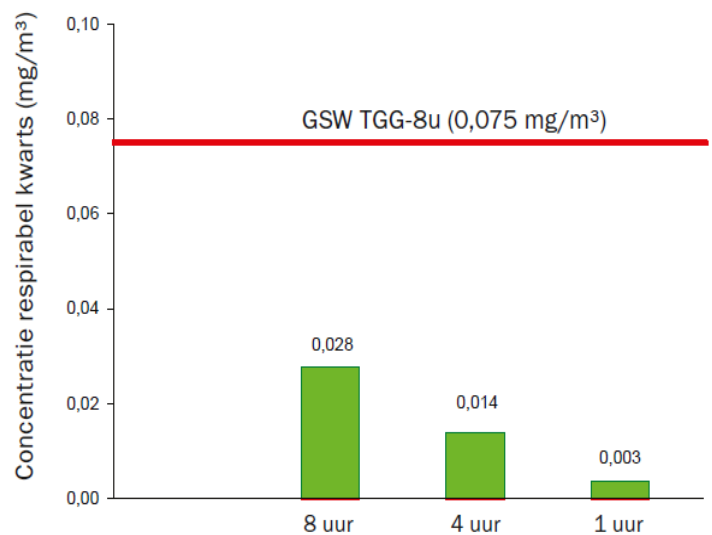
Materiaalsoort: kalkzandsteen CVK L100/198 Percentage respirabel kwarts in kalkzandsteen: 25%	Compartimentering afzuigstelsel: "volledig"
Bronsterkte: 131 gaten per 60 minuten "verticaal boren" (1048 gaten per 8-urige werkdag) Productie: 100% inschakeltijd Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Afzuigcapaciteit stofzuiger met slang en afzuigset: 65 m ³ /uur (begin meting) tot 52 m ³ /uur (einde meting)
Boordiameter: 14 mm Boordiepte: 70 mm	Filterrendement: 99,9% (M) Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Snelheid verspaning: < 1 m/s	Stofopvang in gesloten, papieren stofzak Stoffilters "open"
	Lengte afzuigslang: 5 m Diameter afzuigslang: 34 mm

Testresultaten

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

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie Inhaleerbaar kwarts- Stof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,025 0,038 0,021
"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 de Bosch GBH 4-32 DFR combihamer voor SDS-plus, voorzien van een Bosch 1618190006 stofafzuigtelescoop, aangesloten op een Bosch GAS 50 M stofzuiger met papieren stofzak en 5 meter, 34 mm afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in kalkzandsteen gemiddeld 0,028 mg/m³. Deze waarde ligt ruim onder de wettelijk grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m³ (GSW TGG-8h) en daarmee voldoet het gereedschapsysteem aan de geldende norm voor blootstelling aan respirabel kwarts.

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

Ook in deze situaties wordt er voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

TNO hanteert een massafractie van 25% voor respirabel kwarts in kalkzandsteen. Voor beton en baksteen wordt 15% aangehouden. Dit betekent dat met het geteste gereedschapsysteem langer mag worden geboord in beton of baksteen. Ook bij het boren in beton of baksteen blijft de blootstelling onder de wettelijke grenswaarde.

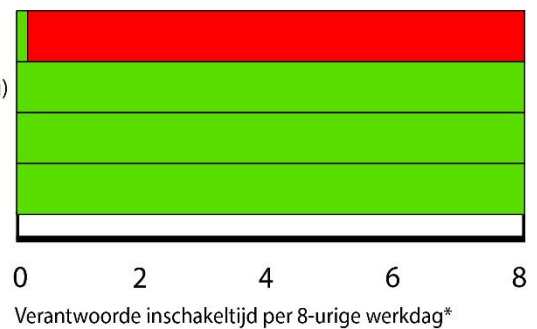
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de combihamer met afzuigsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen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

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd (8 uur boren/dag)



- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (1048 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (524 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (131 boorgaten/8u*)



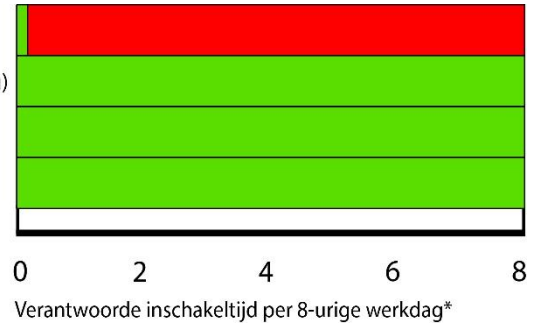
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren in beton/baksteen

Referentie: 100% inschakeltijd (8 uur boren/dag)



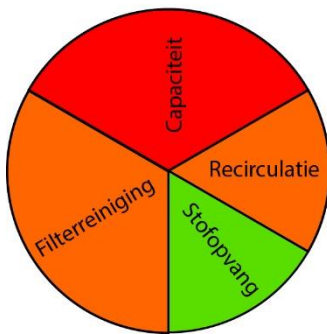
- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (1048 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (524 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (131 boorgaten/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label stofzuiger gecombineerd met stofafzuigset

5 meter afzuigslang (Ø 19 mm) met papieren 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.