

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2017 R10252

Bakemastraat 97 K

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.*

Bosch boorhamer GBH 2-28 F in combinatie met Bosch SpeedClean holle boor 12 mm en Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC

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 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 (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 Bosch boorhamer GBH 2-28 F met Bosch SpeedClean holle boor 12 mm combinatie met een Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC.

Specificaties Bosch gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Bosch boorhamer GBH 2-28 F (of gelijkwaardig*) met Bosch SpeedClean holle boor 12 mm, aangesloten op een Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC (of gelijkwaardig**) met stofzak en een 5 meter afzuigslang met een diameter van 32 mm. In 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 opgenomen vermogen 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.



Bosch boorhamer GBH 2-28 F met Bosch SpeedClean holle boor 12 mm



Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Bosch boorhamer GBH 2-28 F of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Bosch kloppboormachine GBH 2-28 F die in combinatie met de Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC kan worden gebruikt.

Kenmerken	GBH 2-28 F
Opgenomen vermogen [W]	850
Spanning (V)	230
Toerental (nominaal) [min ⁻¹]	900
Toerental regeling	Regelbaar
Diameter boor in beton (mm)	12
Aantal slagen bij onbelast toerental [min ⁻¹]	4000
Netto gewicht [kg]	3,1

Tabel 2. Technische specificaties Bosch stofzuigers

Kenmerken	GAS 35 M AFC	GAS 55 M AFC
Filterklasse	M	M
Opgenomen vermogen [W]	1.380	1.380
Spanning [V]	220	220
Maximale volumestroom [m ³ /uur]	266 ¹	266 ¹
Maximale onderdruk [mbar]	254 ²	254 ²
Filteroppervlak [cm ²]	6.150	6.150
Reservoirvolume [l]	35	55
Afmetingen (L x B x H) [mm]	515 x 450 x 575	570 x 450 x 865
Gewicht [kg]	12,4	16,2

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: betonplaat 600*600*150 mm
 Materiaalsoort: beton
 Productie: 100% inschakeltijd

 Percentage respirabel kwarts in beton: 15%

 Verspreidingsrichting stof: divers

 Compartimentering afzuigstelsysteem: "gesloten"
 Borstel/lamellensysteem: neen

 Afzuigcapaciteit: 116 m³/uur (begin meting) tot
 87 m³/uur (einde meting)

Filterrendement: 99,9% (M)
 Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch (lucht)

 Compartimentering stofzuiger:
 Stofopvang in stofzak
 Stoffilters "open".

 Lengte afzuigslang: 5,0 meter
 Diameter afzuigslang: 32 mm

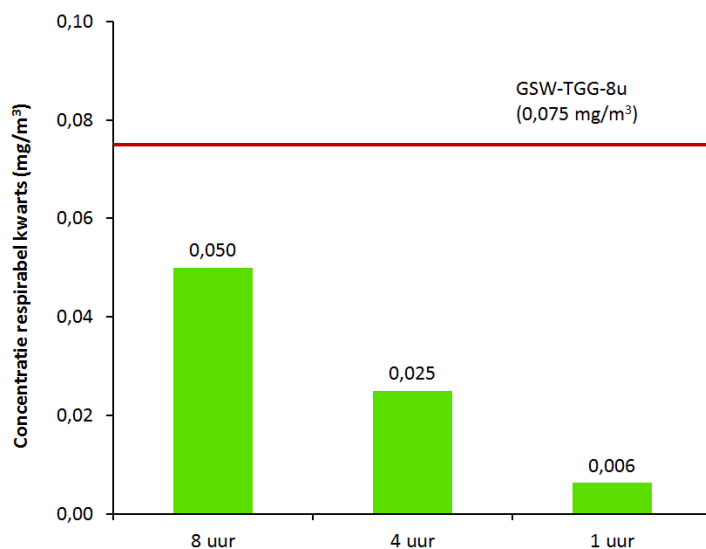
 Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testresultaten

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

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens
(boren van beton)

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,050
"Zwaar gebruik"	0,025
"Licht gebruik"	0,006
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 boorhamer GBH 2-28 F met Bosch SpeedClean holle boor 12 mm, aangesloten op een Bosch stofzuiger GAS 35 M AFC met stofzak en 5 meter, 32 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,050 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. Voor het boren in kalkzandsteen wordt de grenswaarde overschreden.

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 wordt ook voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek. Voor licht gebruik wordt ook 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 getest gereedschapssysteem korter mag worden geboord in kalkzandsteen.

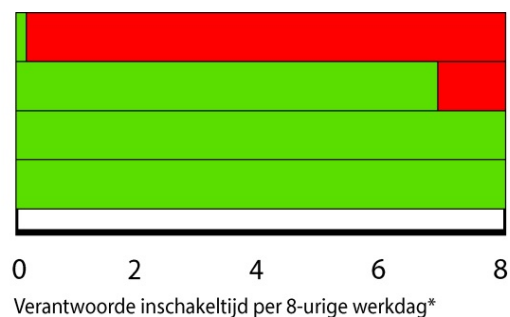
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de klopboormachine met afzuigstelsel aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd (2000 boorgaten per 8-urige werkdag)



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8 uur boren/8u)
Zwaar gebruik (4 uur boren/8u*)
Licht gebruik (1 uur boren/8u*)



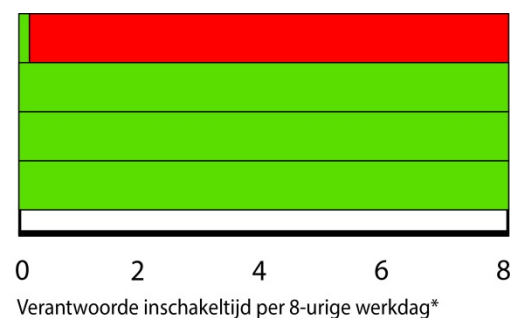
* Bij evenredige inschakelduur over 8-urige werkdag

Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd (1000 boorgaten per 8-urige werkdag)

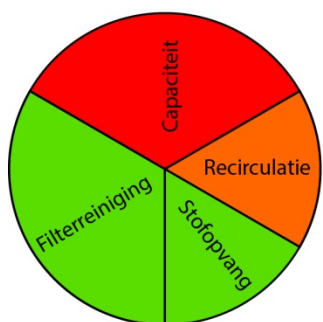


Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8 uur boren/8u)
Zwaar gebruik (4 uur boren/8u*)
Licht gebruik (1 uur boren/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over 8-urige werkdag

Stofzuiger met 5,0 meter afzugslang (diameter 32 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.