

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2018 R10481

Bakemastraat 97K
2628 ZS Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 86 30 00

E wegwijzer@tno.nl

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

HILTI ACCU BOORHAMER TE 6-A22 IN COMBINATIE MET HILTI STOFAFZUIGSYSTEEM TE DRS-6-A

Opdrachtgever:

Hilti Nederland B.V.
Leeuwenhoekstraat 4
2652 XL Berkel en Rodenrijs

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.

Introductie

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 respirabel kwarts, 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 “Instructie Inspectie SZW” 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 de Hilti accu boorhamer TE 6-A22 in combinatie met een geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsel TE DRS-6-A.

Specificaties Hilti gereedschap systeem

De geteste systemen bestaan uit een Hilti accu boorhamer TE 6-A22 (of gelijkwaardig*) in combinatie met een geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsel TE DRS-6-A (of gelijkwaardig**).

In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Accu boorhamers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het opgenomen vermogen en het aantal slagen per minuut zijn hiervoor maatgevend.

** Stofafzuigsystemen worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. De capaciteit, stofopvang, filterreiniging en recirculatie zijn hiervoor maatgevend.



Hilti accu boorhamer TE 6-A22 met geïntegreerd Hilti stofafzuigsysteem TE DRS-6-A

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Hilti accu boorhamer TE 6-A22 vermeld.
In Tabel 2 worden de technische gegevens van het Hilti stofafzuigsysteem TE DRS-6-A vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Hilti combihamers

Kenmerken	TE 6-A22	TE 6 A-36
Spanning [V]	22	36
Toerental [min^{-1}]	1050	1050
Hamerboren [mm]	6 - 16	6 - 16
Netto gewicht [kg]	3,7	3,7

Tabel 2. Technische specificaties Hilti stofafzuigsysteem

Kenmerken	TE DRS-6-A
Filterklasse	M
Filteroppervlakte [cm^2]	3200
Gewicht [kg]	4,3

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de tabellen 3 en 4.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case" accu boorhamer TE 6-A22 met geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsysteem TE DRS-6-A

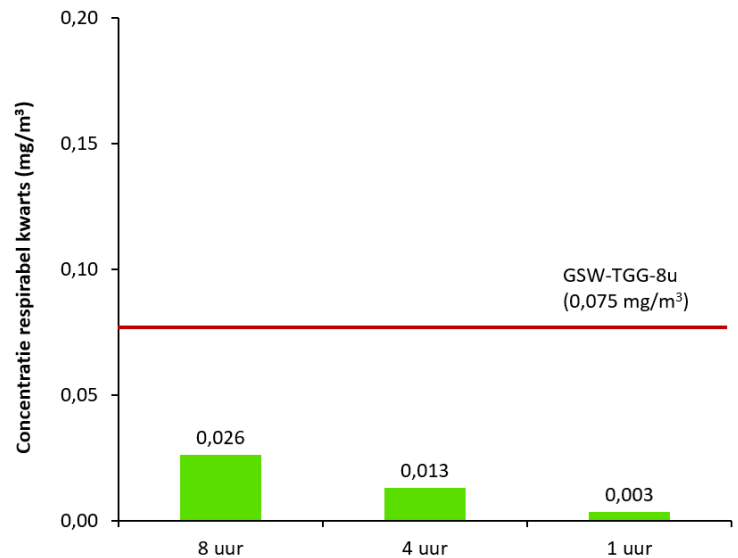
Materiaal: beton	Filterrendement: 99,9% (M)
Percentage kwarts in beton: 15%	Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig
Bronsterkte: 2000 boorgaten Ø12 mm per 8-urige werkdag (100% inschakeltijd)	Compartimentering afzuigstelsysteem: "gesloten"
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Stofopvang: container
Afzuigcapaciteit: 20 m ³ /uur (begin meting) tot 5 m ³ /uur (einde meting)	Stoffilters: "open".

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	0,026
"Zwaar gebruik"	0,013
"Licht gebruik"	0,003
Buitenlucht	-
Praktijk	-

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Hilti accu boorhamer TE 6-A22 met geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsysteem TE DRS-6-A.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton met de accu boorhamer gemiddeld 0,026 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 zowel zwaar als licht gebruik wordt ook voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

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.

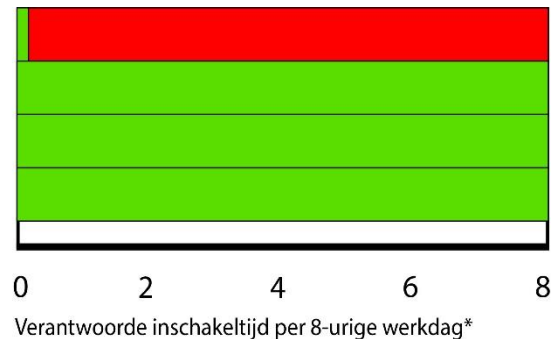
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de combihamer met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

Label bij boren van kalkzandsteen met de Hilti accu boorhamer TE 6-A22 met geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsysteem TE DRS-6-A

Referentie: 100% inschakeltijd



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



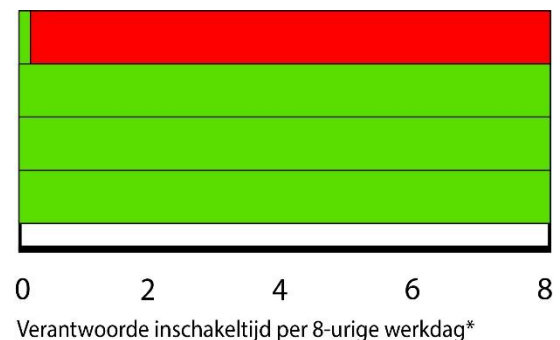
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren van beton met de Hilti accu boorhamer TE 6-A22 met geïntegreerd Hilti stofafzuigstelsysteem TE DRS-6-A

Referentie: 100% inschakeltijd

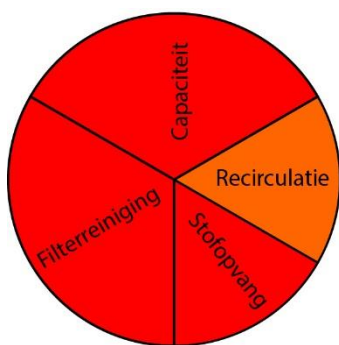


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur boren/8u)
- Zwaar gebruik (4 uur boren/8u*)
- Licht gebruik (1 uur boren/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Stofafzuigadapter



- 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 stofafzuigadapters.