

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2018 R10482

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 COMBIHAMER TE 50-AVR MET HOLLE BOOR Ø 35 MM IN COMBINATIE MET HILTI (ACCU) STOFZUIGER VC 5-A22

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 boorhamer TE 50-AVR met holle boor Ø 35 mm in combinatie met een Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22.

Specificaties Hilti gereedschap systeem

De geteste systemen bestaan uit een Hilti combihamer TE 50-AVR (of gelijkwaardig*) met holle boor Ø 35 mm in combinatie met een Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22 (of gelijkwaardig**) met stofzak en een 2,5 meter afzuigslang met een diameter van 32 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

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 opgenomen vermogen en het aantal slagen per minuut 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.





Hilti combihamer TE 50-AVR

Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Hilti combihamer TE 50-AVR vermeld.
In Tabel 2 worden de technische gegevens van de Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22 vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Hilti combihamers

Kenmerken	TE 50-AVR
Opgenomen vermogen [W]	1.100
Spanning [V]	230
Toerental [min^{-1}]	360
Hamerboren [mm]	16 - 35
Netto gewicht [kg]	6,1

De volgende Hilti combihamers zijn gelijkwaardig* aan de gesteste TE 50-AVR:

TE 1/TE 2/ TE 3-C /TE 3-M/TE 6-A22/TE 6-A36/TE 7/TE 7-C/TE 30 /TE 30-ATC/AVR/TE 30-AVR/TE 30-A36

* Combihamers 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.

Tabel 2. Technische specificaties Hilti stofzuigers

Kenmerken	VC 5-A22
Filterklasse	L
Filteroppervlakte [cm ²]	3200
Opgenomen vermogen [W]	115
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	130
Maximale onderdruk ² [mbar]	110
Reservoirvolume [l]	5
Gewicht [kg]	4,3

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

Gelijkwaardigheid label C stofzuigers

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.

De Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22 is gelijkwaardig aan label C stofzuigers.

Dit label geeft aan binnen welke klasse een stofzuiger valt. TNO definieert de volgende vier stofzuigerklassen:

Type stofzuiger	Operationele capaciteit [m ³ /uur] *	TNO label
A-klasse	C > 150	5 - 8 uur
B-klasse	C > 100 en C ≤ 150	2 - 4 uur
C-klasse	C ≤ 100	1 uur
D-klasse	Alleen voor stofzuigers voor bewerkingen met hout	

* capaciteit gemeten na de test aan het eind van de slang na reiniging van het filter

Voor een indeling in één van de genoemde klassen geldt dat een stofzuiger aan zowel de eisen m.b.t. de minimale capaciteit voor die klasse moet voldoen als aan de eis dat het minimale TNO uurlabel behorende bij die klasse is behaald. Alle stofzuigers met een label A, B of C zijn ook geschikt voor bewerkingen in hout.

Voor meer informatie zie www.stofvrijwerken.tno.nl/stofzuigers/classificatie-stofzuigers

TNO Prestatietoets

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

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case" combihamer TE 50-AVR

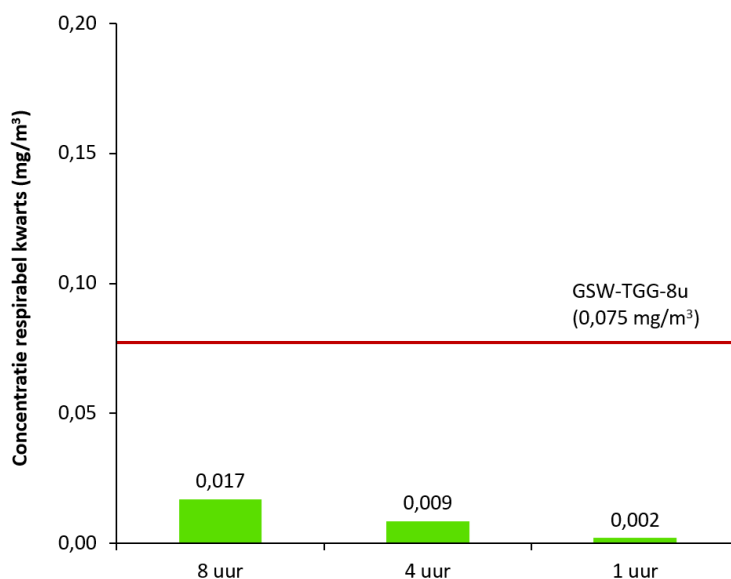
Materiaal: beton	Filterrendement: 99,9% (L)
Bronsterkte: 96 boorgaten Ø35 mm per 8-urige werkdag	Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig
Productie: 100% inschakeltijd	Compartimentering afzuigsysteem: "gesloten"
Blootstellingtijd werknemer: 8-urige werkdag	Stofopvang: polyester stofzak
	Stoffilters: "open".
Boor: Hilti Ø35 mm holle boor	Lengte afzuigslang: 2,5 meter
Verspreidingsrichting stof: in de richting van de afzuiging	Diameter afzuigslang: 32 mm
Afzuigcapaciteit: 77 m ³ /uur (begin meting) tot 77 m ³ /uur (einde meting)	

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	0,017
"Zwaar gebruik"	0,009
"Licht gebruik"	0,002
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 combihamer TE 50-AVR met holle boor Ø 35 mm in combinatie met een Hilti (accu) stofzuiger VC 5-A22 met stofzak en een 2,5 meter afzuigslang met een diameter van 32 mm.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton met de combihamer gemiddeld 0,017 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 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 korter mag worden gewerkt 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 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.

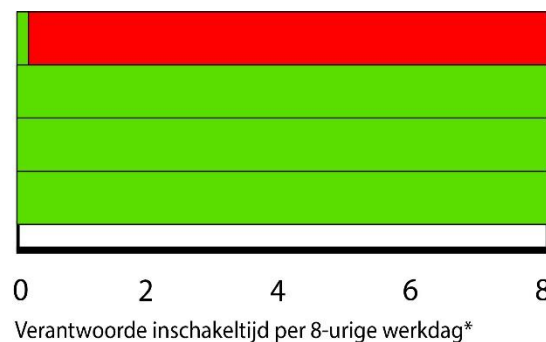


Label bij boren van kalkzandsteen met de Hilti combihamer TE 50-AVR

Referentie: 100% inschakeltijd



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



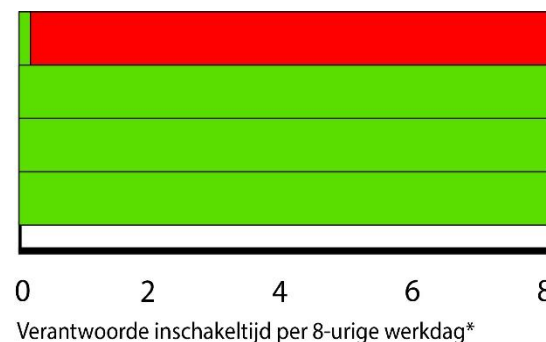
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren van beton met de Hilti combihamer TE 50-AVR

Referentie: 100% inschakeltijd

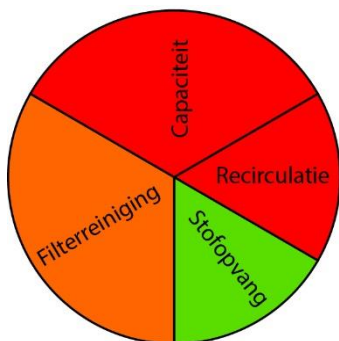


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur boren/8u)
- Zwaar gebruik (4 uur boren/8u*)
- Licht gebruik (1 uur boren/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Stofzuiger met 2,5 meter afzuigslang (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.