

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2014 R10723

Exemplaarnummer: 0100007350

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.*

Hilti hakhamer TE 1000-AVR in combinatie met afzuigmodule TE DRS-B en stofzuiger VC 60-U

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 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 hakwerkzaamheden in beton met een Hilti hakhamer TE 1000-AVR aangesloten op afzuigmodule TE DRS-B en een Hilti stofzuiger VC 60-U.

Specificaties Hilti gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Hilti hakhamer TE 1000-AVR (of gelijkwaardig*) in combinatie met een TE DRS-B afzuigmodule en aangesloten op een Hilti stofzuiger VC 60-U (of gelijkwaardig**) zonder stofzak en een 4,6 meter afzuigslang met een diameter van 36 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Hakhamers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het opgenomen vermogen 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.



Hilti hakhamer TE 1000-AVR met afzuigmodule TE DRS-B



Hilti stofzuiger VC 60-U

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Hilti hakhamer (of gelijkwaardig) vermeld. Op de hakhamers (types TE 500 tot en met TE 1000) kan een afzuigmodule TE DRS-B worden aangesloten. Op de combihamers/hakhamers (types TE 300 TE 30(A) tot en met TE 80) kan de afzuigmodule TE DRS-Y worden aangesloten voor gebruik met hakwerkzaamheden.

In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld. Voor de hybride modellen geldt dat het vergelijk op basis van gelijkwaardigheid alleen van toepassing is bij aansluiting op netspanning.

Tabel 1. Technische specificaties van Hilti hakhamers die in combinatie met de Hilti stofzuiger VC 60-U kunnen worden gebruikt.

Kenmerken	TE 1000 (AVR) ¹ TE 905 (AVR) ¹ TE 805 (AVR) ¹	TE 800 ¹	TE 700 (AVR) ¹ TE 706 ¹	TE 500 (AVR) ¹ TE 505 ¹
Opgenomen vermogen [W]	1600	1850	1300	1100
Spanning [V]	230	230	230	230
Slagenergie [J]	22,0	21,0	11,5	7,5
Slagfrequentie [min ⁻¹]	1950	2250	2760	3180

Kenmerken	TE 300 ²	TE 80 ² (ATC/AVR)	TE 70 ² (ATC/AVR)	TE 60 ² (ATC/AVR)
Opgenomen vermogen [W]	850	1700	1600	1300
Spanning [V]	230	230	230	230
Slagenergie [J]	3,3	11,5	11,0	7,3
Slagfrequentie [min ⁻¹]	4080	2760	2760	3300

Kenmerken	TE 50 ²	TE 40 ²	TE 30(A) ²
Opgenomen vermogen [W]	1050	1010	900
Spanning [V]	230	230	36 / 230
Slagenergie [J]	5,2	4,9	3,6
Slagfrequentie [min ⁻¹]	3180	3180	4080

¹ Met afzuigmodule TE DRS-B

² Met afzuigmodule TE DRS-Y

Tabel 2. Technische specificaties Hilti stofzuigers

Kenmerken	VC 60-U	VC 60-U(M)-Y
Filterklasse	M	M
Filteroppervlakte [cm ²]	6136	6136
Opgenomen vermogen [W]	1200	1200
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	145	136
Maximale onderdruk ² [mbar]	220	166
Reservoirvolume [l]	36	36
Afmetingen (L x B x H) [mm]	530x380x670	530x380x670
Gewicht [kg]	16,9	16,9

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

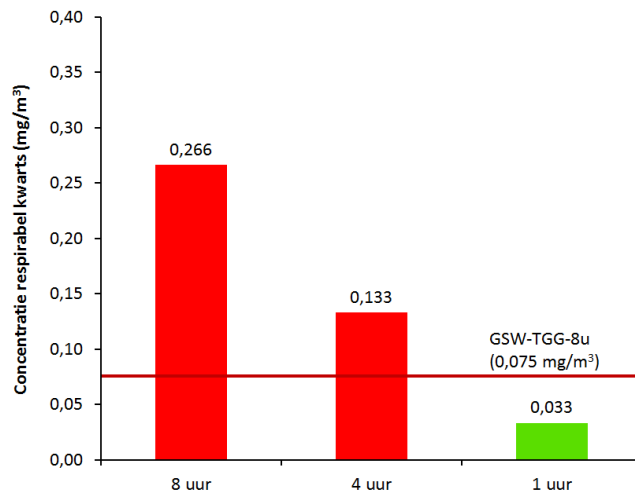
Materiaal: betonnen bielzen	Filterrendement: 99,9% (M)
Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig (elke 15 minuten)
Bronsterkte: 4 betonnen bielzen in 60 minuten	Compartimentering afzuigstelsel: "volledig"
Productie: 100% inschakeltijd	Stofopvang in container "open".
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: divers	Lengte afzuigslang: 4,6 meter
Afzuigcapaciteit: 150 m ³ /uur (begin meting) tot 140 m ³ /uur (einde meting)	Diameter afzuigslang: 36 mm
	Afstand van afzuigmodule tot beitelpunt: 100 tot 135 mm

Testresultaten

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

Situatie	Concentratie respirabel kwarts- stof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,266
“Zwaar gebruik”	0,133
“Licht gebruik”	0,033
Buitenlucht	-
Praktijk	-

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens
(beton)



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan
grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Hilti hakhamer TE 1000-AVR, aangesloten op een Hilti afzuigmodule TE DRS-B en Hilti stofzuiger VC 60-U zonder stofzak en 4,6 meter, 36 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij hakken in beton gemiddeld 0,266 mg/m³. Deze waarde ligt boven de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m³ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschap systeem niet 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 hakken per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur hakken per 8-urige werkdag

Voor zwaar gebruik wordt niet voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek. Voor licht gebruik wordt wel voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

TNO hanteert een massafractie van 15% voor respirabel kwarts in beton. Voor kalkzandsteen wordt een massafractie van 25% kwarts aangehouden. Dit betekent dat er korter in kalkzandsteen gehakt mag worden.

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 breekhamer 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.

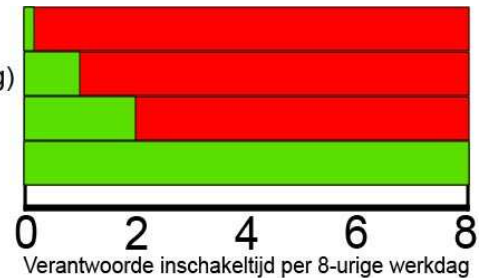
Label bij hakken in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8u per 8-urige werkdag)
Zwaar gebruik (4u per 8-urige werkdag)
Licht gebruik (1u per 8-urige werkdag)

* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



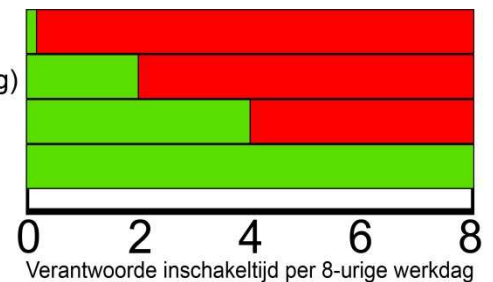
Label bij hakken in beton

Referentie: 100% inschakeltijd

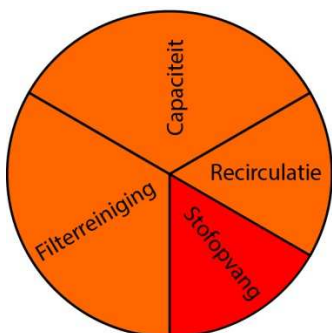


Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8u per 8-urige werkdag)
Zwaar gebruik (4u per 8-urige werkdag*)
Licht gebruik (1u per 8-urige werkdag*)

* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



Stofzuiger met 4,6 meter afzulgslang (diameter 36 mm) zonder 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.