

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-060-DTM-2014-R10021

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 combihamer TE 30-AVR in combinatie met Hilti afzuigtelescoop TE DRS-S en Hilti stofzuiger VC 40-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 boorwerkzaamheden in beton met een Hilti combihamer TE 30-AVR met een los montagebare TE DRS-S afzuigtelescoop aangesloten op een Hilti stofzuiger VC 40-U.

Specificaties Hilti gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Hilti combihamer TE 30-AVR (of gelijkwaardig*) voorzien van een Hilti afzuigtelescoop TE DRS-S, aangesloten op een Hilti stofzuiger VC 40-U (of gelijkwaardig**) zonder stofzak en een 4,5 meter afzuigslang met een diameter van 36 mm. 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, de slagenergie 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.





Hilti combihamer TE 30-AVR



Hilti stofzuiger VC 40-U



Hilti afzuigtelescoop TE DRS-S

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Hilti combihamer (of gelijkwaardig) vermeld. 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 combihamers die in combinatie met de Hilti stofzuiger VC 40-U kunnen worden gebruikt.

Kenmerken	TE 30-AVR
Opgenomen vermogen [W]	850
Aantal slagen bij nominaal toerental [min^{-1}]	4080
Nominaal toerental [min^{-1}]	750
Maximale slagenergie [J]	3,3
Netto gewicht [kg]	4,4

Tabel 2. Technische specificaties Hilti stofzuigers

Kenmerken	VC 40-U(M)	VC 20-U(M)	VC 60-U
Filterklasse	M	M	M
Filteroppervlakte [cm ²]	6136	6136	9503
Opgenomen vermogen [W]	1200	1200	2400
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	145	145	400 (2 motoren)
Maximale onderdruk ² [mbar]	220	220	230
Reservoirvolume [l]	36	21	72
Afmetingen (L x B x H) [mm]	530x380x670	530x380x540	680x520x1000
Gewicht [kg]	16,9	15,3	31,0

Kenmerken	VC 20-U(M)-Y	VC 40-U(M)
Filterklasse	M	M
Filteroppervlakte [cm ²]	6136	6136
Opgenomen vermogen [W]	1200	1200
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	136	136
Maximale onderdruk ² [mbar]	166	166
Reservoirvolume [l]	21	36
Afmetingen (L x B x H) [mm]	530x380x540	530x380x670
Gewicht [kg]	15,5	16,9

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

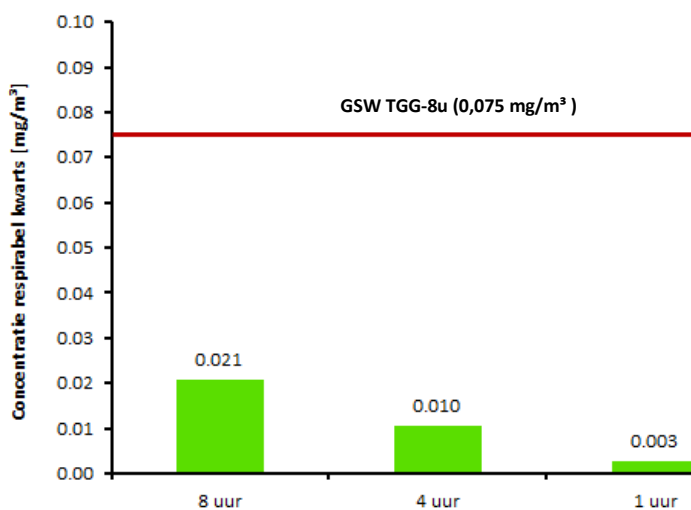
Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaal: betonnen bielzen Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Afzuigcapaciteit: 136 m ³ /uur (begin meting) tot 126 m ³ /uur (einde meting)
Bronsterkte: 250 boorgaten/ 60 minuten (2000 boorgaten per 8-urige werkdag) Productie: 100% inschakeltijd Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Filterrendement: 99,9% (M) Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch (trilling)
Boordiameter: 14 mm Boordiepte: 90 mm	Compartimentering afzuigstelsel: "volledig" Stofopvang in container "open". Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Snelheid verspaning: < 1,0 m/s	Lengte afzuigslang: 4,5 meter Diameter afzuigslang: 36 mm

Testresultaten

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

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,021
"Zwaar gebruik"	0,010
"Licht gebruik"	0,003
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 combihamer TE 30 AVR, voorzien van een Hilti afzuigtelescoop TE DRS-S, aangesloten op een Hilti stofzuiger VC 40-U zonder stofzak en 4,5 meter, 36 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,021 mg/m³. Deze waarde ligt ruim onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m³ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschap systeem 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 zwaar gebruik en 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 geteste gereedschapssysteem korter mag worden geboord in kalkzandsteen. Ook voor boren in kalkzandsteen wordt de grenswaarde niet overschreden.

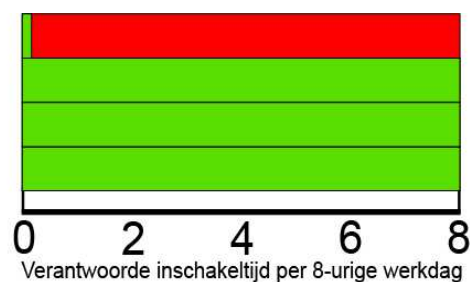
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de breekhamer met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

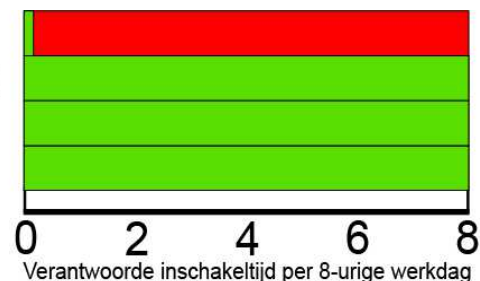


Label bij boren in beton

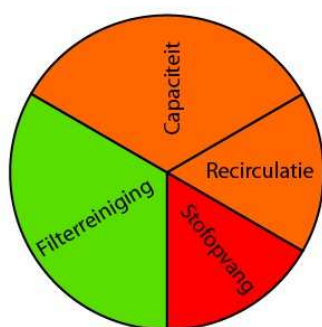
Referentie: 100% inschakeltijd



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)



Stofzuiger met 4,5 meter afzuigslang (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.