

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2015 R10230

Exemplaarnummer: 0100282579

Stieltjesweg 1

Postbus 155

2600 AD DELFT

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 866 34 10

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

Hilti accu-boorhamer TE 4-A22 in combinatie met Hilti stofzuigmodule DRS-4-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 belang-hebbers 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 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 "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 een Hilti accu-boorhamer TE 4-A22 in combinatie met een Hilti stofzuigmodule DRS-4-A.

Specificaties Hilti gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Hilti accu-boorhamer TE 4-A22 (of gelijkwaardig*) in combinatie met een Hilti stofzuigmodule DRS-4-A (of gelijkwaardig**). In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld. Testen zijn uitgevoerd met een Hilti TE-CX 12 mm boor.

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, de slagenergie en het toerental zijn hiervoor maatgevend.

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



Figuur 1. Hilti accu-boorhamer TE 4-A22 met Hilti stofzuigmodule DRS-4-A

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Hilti accu-boorhamer (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Hilti accu-boorhamer TE 4-A22 (of gelijkwaardig) die in combinatie met de Hilti stofzuigmodule DRS-4-A (of gelijkwaardig) kan worden gebruikt.

Kenmerken	TE 4-A22
Capaciteit accu [Ah]	3,3
Type accu	Li-ion
Opgenomen vermogen [W]	355
Spanning [V]	21,6
Slagfrequentie [min ⁻¹]	5.200
Belast toerental [min ⁻¹]	1.090
Boorbereik in beton[mm]	4 - 16
Netto gewicht [kg]	4,3 (incl. stofafzuigunit DRS 4-A22)

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Testomstandigheden "Worst Case"

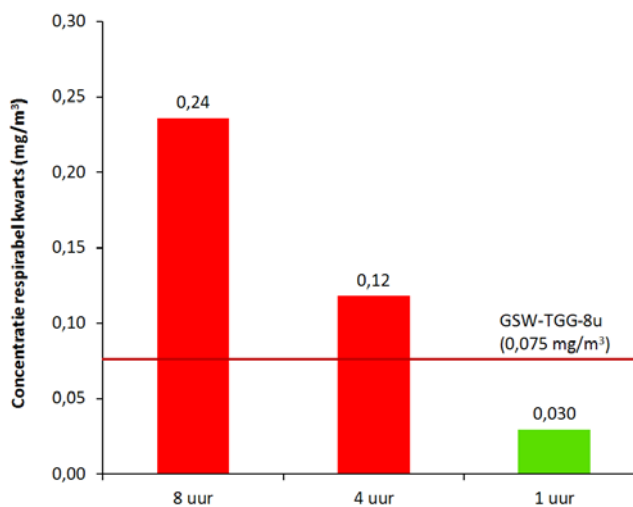
Materiaal: betonnen bielzen	Afzuigcapaciteit: 10 m ³ /uur (begin meting) tot <10 m ³ /uur (einde meting)
Productie TNO test: 100% inschakeltijd (150 boorgaten per 60 minuten)	
Referentie productie: 2000 boorgaten per 8-urige werkdag	Filterrendement: M
Type boor: Hilti TE-CX	Reinigingssysteem stofzuigmodule: handmatig (elke 15 boorgaten)
Diameter boor: 12 mm	
Boordiepte: 80 mm	Compartimentering afzuigsysteem: gesloten (plastic zak)
Verspreidingsrichting stof: divers	Stofopvang: semi-open
	Stoffilters: open

Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 3 en Figuur 2.

Tabel 3. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie respirabel kwarts in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,24
"Zwaar gebruik"	0,12
"Licht gebruik"	0,030
Buitenlucht	-
Praktijk	-



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 4-A22 in combinatie met de Hilti stofzuigmodule DRS-4-A.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,24 mg/m³. Deze waarde ligt boven de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075mg/m³ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschap systeem niet aan de geldende norm voor blootstelling aan inhaleerbaar 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 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 25 % voor respirabel kwarts in kalkzandsteen. Voor beton en baksteen wordt 15 % aangehouden. Dit betekent dat met het geteste gereedschapssysteem langer mag worden gewerkt in beton en 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 accu-boorhamer 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.

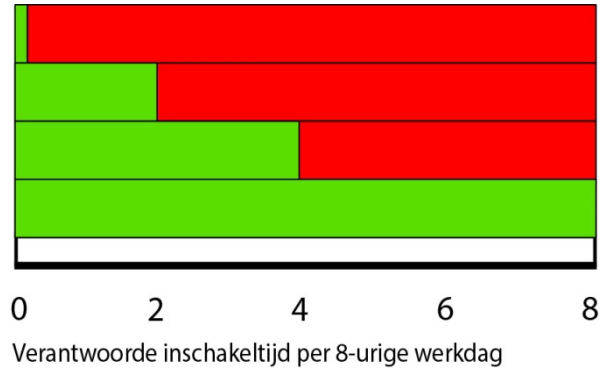


Label bij boren van kalkzandsteen

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*)



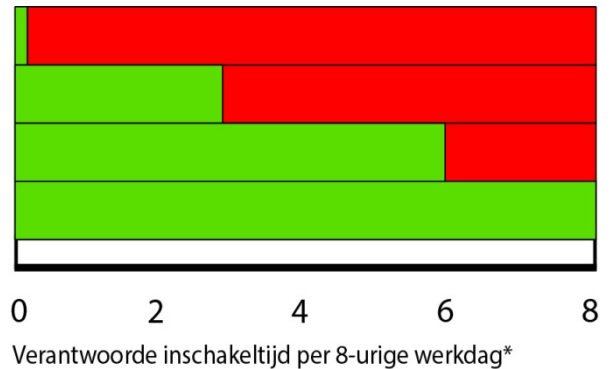
* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Label bij boren van beton

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

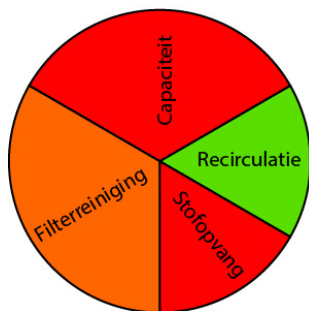


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur boren/8u)
- Zwaar gebruik (4 uur boren/8u*)
- Licht gebruik (1 uur boren/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Stofzulgmodule



- | | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Capaciteit (operationeel) | <ul style="list-style-type: none"> 150 - 200 m³/uur 100 - 150 m³/uur < 100 m³/uur | Recirculatielucht stofzuiger | <ul style="list-style-type: none"> H-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 M-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 L-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 |
| Filterreiniging | <ul style="list-style-type: none"> Automatische reiniging (mechanisch/luchtpuls) of vervanging filter Handmatig Geen | Stofopvang | <ul style="list-style-type: none"> Gesloten systeem (stofzak) Open systeem (stofbak) |

N.B. In deze test wordt geen uitspraak gedaan over het langdurig gebruik van stofzuigmodules.