

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2014 R11196

Exemplaarnummer: 0100105448

Stieltjesweg 1

Postbus 155

2600 AD Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 86 63324

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

Metabo boorhamer KHE 2650 in combinatie met afzuigmodule en Metabo stofzuiger ASR 50 M SC

Opdrachtgever:

Metabo Nederland B.V.
Keulschevaart 8
3621 MX Breukelen

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.

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 “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 slijpwerkzaamheden in kalkzandsteen met een Metabo boorhamer KHE 2650 in combinatie met een afzuigmodule aangesloten op een Metabo stofzuiger ASR 50 M SC.

Specificaties Metabo gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Metabo boorhamer KHE 2650 (of gelijkwaardig^{*}) in combinatie met een afzuigmodule aangesloten op een Metabo stofzuiger ASR 50 M SC (of gelijkwaardig^{**}) zonder stofzak en een 5 meter afzuigslang met een diameter van 26 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

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



Metabo boorhamer KHE 2650



Metabo stofzuiger ASR 50 M SC



Afzuigmodule voor boren

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Metabo boorhamer vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van Metabo boorhamers die in combinatie met de afzuigmodule en de Metabo stofzuiger ASR 50 M SC kunnen worden gebruikt.

Kenmerken	KHE 2650	KHE 2444	KHE 2851	KHE 3251	UHE 2250 Multi
Opgenomen vermogen [W]	800	800	1010	800	705
Spanning [V]	230	230	230	230	230
Toerental [min ⁻¹]	0 – 1.100	0 – 1.230	0 – 945	0 – 1.150	0 – 990 / 0-2.600
Slagenergie (EPTA) [J]	2,7	2,3	2,8	3,1	2,2
Maximaal aantal slagen [min ⁻¹]	4.400	5.400	4.400	4.470	4.300
Netto gewicht [kg]	3,2	2,4	3,7	3,6	3,6

Kenmerken	UHE 2850 Multi	BHE 2444	BHA 18 L TX	BHA 36 L TX	BHA 36 L TX Compact
Opgenomen vermogen [W]	1.010	800	-	-	-
Capaciteit accupack [Ah]	-	-	4	4	1,5
Spanning [V]	230	230	18	36	36
Toerental [min ⁻¹]	0 – 990 / 0-2.600	0 – 1.230	0 – 1.100	0 – 1.100	0 – 1.200
Slagenergie (EPTA) [J]	2,2	2,3	1,8	3,1	2,0
Maximaal aantal slagen [min ⁻¹]	4.300	5.400	4.900	4.500	3,0
Netto gewicht [kg]	3,6	2,3	3,1	4,9	

Tabel 2. Technische specificaties Metabo stofzuigers

Kenmerken	ASR 50 M SC	ASR 25 L SC	ASR 25 M SC
Filterklasse	M	L	M
Filteroppervlakte [cm ²]	8.600	8.600	8.600
Opgenomen vermogen [W]	1.400	1.400	1.400
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	220	220	220
Maximale onderdruk ² [mbar]	248	248	248
Reservoirvolume [l]	50	25	25
Gewicht [kg]	16	11	11

Kenmerken	ASR 50 L SC	ASR 35 L Autoclean	ASR 35 M Autoclean
Filterklasse	L	L	M
Filteroppervlakte [cm ²]	8.600	8.600	8.600
Opgenomen vermogen [W]	1.400	1.400	1.400
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	220	220	220
Maximale onderdruk ² [mbar]	248	248	248
Reservoirvolume [l]	50	35	35
Gewicht [kg]	16	15	15

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

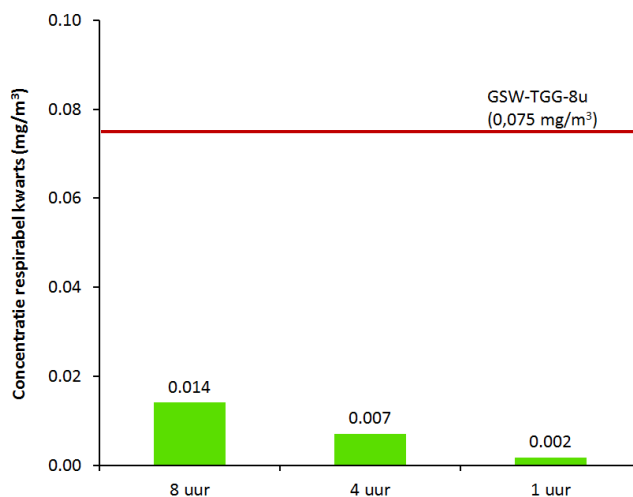
Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaal: betonnen bielzen	Afzuigcapaciteit stofzuiger: 112 m ³ /uur (begin meting)
Percentage respirabel kwarts in respirabel stof beton: 15%	tot 110 m ³ /uur (einde meting)
Bronsterkte: 250 boorgaten per 60 minuten boren (2000 gaten per 8-urige werkdag met diameter 12 mm)	Filterrendement: 99,9% (M)
Productie: 100% inschakeltijd	Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig (trilling)
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Compartimentering afzuigsysteem: "gesloten"
Type boor: referentie TNO (Hilti 12 CX 1112)	Stofopvang in container "open"
Boordiameter: 12 mm	Stoffilters "open"
Boordiepte: 60 mm	Lengte afzuigslang: 5 meter
Snelheid verspaning: 1,4 m/s	Diameter afzuigslang: 26 mm
Verspaningsrichting stof: divers	
Borstel/ lamellen aanwezig: nee	

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	0,014
"Zwaar gebruik"	0,007
"Licht gebruik"	0,002
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 Metabo boorhamer KHE 2650, in combinatie met een Metabo afzuigmodule aangesloten op een Metabo stofzuiger ASR 50 M SC zonder stofzak en 5 meter, 26 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,014 mg/m³. Deze waarde ligt 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 voor licht gebruik wordt ook voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

De “meetonnauwkeurigheid” bij de blootstellingstesten is circa 15 % (5% analyse; 5 % monsterneming en 5 % reproduceerbaarheid gebruiker). Verwezen wordt naar het meetprotocol van TNO (zie website stofvrijwerken.tno.nl)

TNO hanteert een massafractie van 25% voor respirabel kwarts in kalkzandsteen en 15 % voor respirabel kwarts in beton. Dit betekent dat met het geteste gereedschapssysteem langer mag worden geboord in beton.

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 boorhamer 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 in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



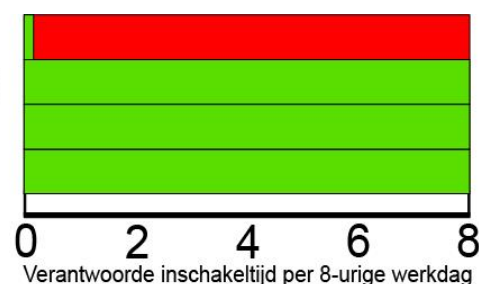
Geen maatregelen

100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)

Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)

Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



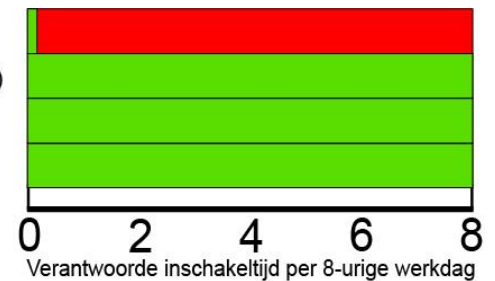
Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd

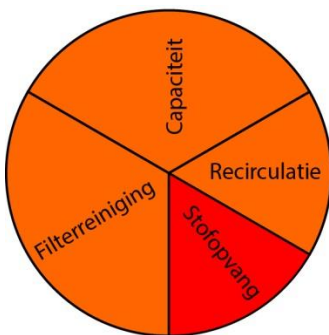


Geen maatregelen
100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur
over een 8-urige werkdag



Stofzuiger met 5 meter afzuigslang (diameter 26 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.