

**Samenvatting van onderzoek**  
Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-2012-R10200  
Geldig tot: Januari 2016

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.*

**MAKITA GA5021C BETONSCHUURMACHINE  
MET MAKITA 195239-9 STOFKAP EN 447M  
STOFZUIGER**

**Opdrachtgever:**

Makita Nederland B.V.  
Park Forum 1101  
Postbus 1489  
5602 BL Eindhoven

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit dit rapport mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar  
gemaakt door middel van druk,  
fotokopie, microfilm of op welke andere  
wijze dan ook, zonder voorafgaande  
schriftelijke 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  
onderzoeksopdrachten aan TNO, dan  
wel de betreffende ter zake tussen de  
partijen gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-  
rapport aan direct belanghebbenden 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 hun interne “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 behoeven 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 schuurwerkzaamheden van beton met een betonschuurmachine voorzien van een stofafzuigkap, aangesloten op een Makita stofzuiger.

#### **Specificaties Makita gereedschapssysteem.**

Het geteste systeem bestaat uit een Makita GA5021C betonschuurmachine met 195239-9 stofafzuigkap, aangesloten op een Makita 447M stofzuiger. De gebruikte stofzuigerslang heeft een lengte van 3,0 meter en een inwendige diameter van 36 mm. In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.



Makita GA5021C betonschuurmachine met 195239-9 stofkap en B-12295 komslijpschijf



Makita 447M stofzuiger met 3,0 meter afzuigslang, Ø 36 mm

*Figuur 1. Het complete gereedschap- en stofafzuigstelsel*

In tabel 1 staan de technische specificaties van de Makita GA5021C vermeld. Tabel 2 vermeldt de technische gegevens van de Makita 447M stofzuiger.

*Tabel 1. Technische specificaties Makita GA5021C betonschuurmachine*

Kenmerken	Makita GA5021C
Opgenomen vermogen [W]	1.450
Spanning [V]	230 (AC 50/60 Hz)
Nominaal toerental [min <sup>-1</sup> ]	10.000
Diameter komschijf [mm]	125
Gewicht [kg]	2,9

*Tabel 2. Technische specificaties Makita 447M stofzuiger*

Kenmerken	Makita 447M
Opgenomen vermogen [W]	1.200
Spanning [V]	230 (AC 50/60 Hz)
Maximale volumestroom [m <sup>3</sup> /uur]	216
Maximale onderdruk [kPa]	23
Filterrendement [%]	99,9 (M)
Reservoirvolume [l]	45
Gewicht [kg]	16,5

## TNO Prestatietoets

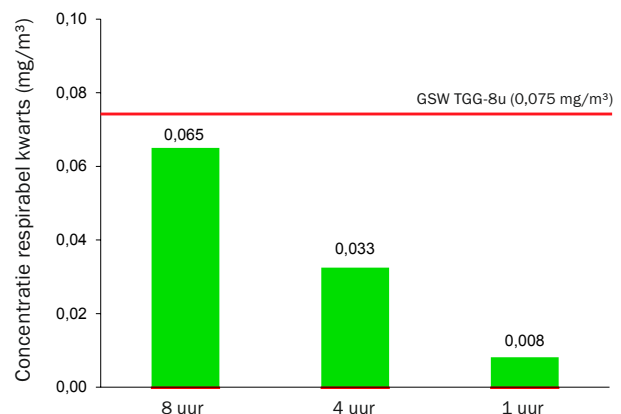
De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaalsoort: betonnen stoeprand Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Afzuigcapaciteit stofzuiger met slang: 160 m <sup>3</sup> /uur (begin meting) tot 148 m <sup>3</sup> /uur (einde meting)
Productie: 100% inschakeltijd Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Filterrendement: 99,9% (M-filter) Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch, trilling
Verspreidingsrichting stof: in draaivlak slijpschijf Bewerkingsnelheid: maximaal 66 m/s	Stofopvang in open opvangbak Stoffilters "open"
Compartimentering afzuigstelsel: "semi gesloten" Borstel-/lamellensysteem: ja	Lengte afzuigslang: 3,0 m Diameter afzuigslang: 36 mm

## Testresultaten

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m <sup>3</sup>
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,045 0,055 0,095
"Zwaar gebruik"	0,033
"Licht gebruik"	0,008
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

## Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het schuren van beton met een Makita GA5021C betonschuurmachine voorzien van een 195239-9 stofafzuigkap en aangesloten op een Makita 447M stofzuiger.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling aan respirabel kwarts in de ademzone van de werknemer gemiddeld 0,065 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde ligt onder de wettelijk grenswaarde van 0,075 mg/m<sup>3</sup> (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschapssysteem aan de geldende norm voor blootstelling aan respirabel kwarts.

TNO definieert naast “100% inschakeltijd” ook de volgende praktijkreferenties:

- zwaar gebruik: 4 uur schuren per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur schuren per 8-urige werkdag

Ook in deze situaties blijven de gemeten concentraties onder de wettelijke grenswaarde en voldoet het totale gereedschapssysteem aan de norm.

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 minder lang kalkzandsteen mag worden geschuurd. Voor het geteste gereedschapssysteem geldt dat bij het schuren van kalkzandsteen de grenswaarde bij “100% inschakeltijd” wordt overschreden. Het systeem voldoet wel in de situaties “zwaar gebruik” en “licht gebruik”.

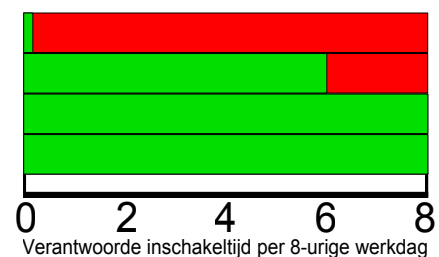
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de betonschuurmachine met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

## Label bij het schuren van kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd (8 uur schuren/dag)



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

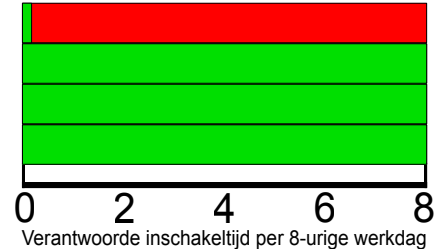


### Label bij het schuren van beton

Referentie: 100% inschakeltijd (8 uur schuren/dag)

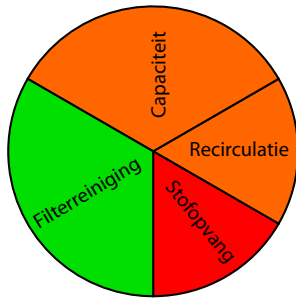


Geen maatregelen  
100% inschakeltijd (8 uur schuren/8u)  
Zwaar gebruik (4 uur schuren/8u)  
Licht gebruik (1 uur schuren/8u)



### Label stofzuiger gecombineerd met betonschuurmachine voorzien van stofkap

3 meter afzuigslang (Ø 36 mm) zonder stofzak



Capaciteit (operationeel)

- 150 - 200 m<sup>3</sup>/uur
- 100 - 150 m<sup>3</sup>/uur
- < 100 m<sup>3</sup>/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
- Open systeem (stofbak/stofzak)

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