

## Samenvatting van onderzoek

### Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2015 R11715

Exemplaarnummer: 0100292508

Schoemakerstraat 97K

2628 VK Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

**STOFVRIJWERKEN.TNO.NL**

T 088 866 30 00

E [wegwijzer@TNO.nl](mailto:wegwijzer@TNO.nl)

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

# NUMATIC STOFZUIGER XP380-2 MET BOSCH BOORHAMER 2-23 REA MET BOSCH AFZUIGMODULE GDE 16

#### ***Oprichtgever:***

Numatic International B.V.  
T.a.v. de heer W. Holleman  
Vennootsweg 15  
2404 CG ALPHEN AAN DEN RIJN

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.

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 houtstof (hardhout), houtstof (beton), 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 “Inspectiemodule Kwartstof” 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 kalkzandsteen met een Bosch boorhamer 2-23 REA voorzien van een TNO/Dusttool afzuigkap aangesloten op een Numatic stofzuiger XP 380-2.

### Specificaties Numatic gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Numatic stofzuiger XP 380-2 (of gelijkwaardig\*) met stofzak in combinatie met een Bosch boorhamer 2-23 REA, voorzien van een Bosch afzuigmodule GDE 16.

De afzuigkap is geschikt voor de meest voorkomende boorhamers (Makita, Metabo, Bosch, DeWalt, KGS, Hitachi, Flex, Fein) en wordt door een 2 meter afzuigslang met een diameter van 30-38 mm verbonden met de stofzuiger. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

\* 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.



*Numatic stofzuiger XP 380-2*



*Bosch boorhamer 2-23 REA*



*Makita combihamer HR2470*



*Hilti combihamer TE 30 AVR*



*Milwaukee Boorhamer PLH 26 E*



*Bosch afzuigmodule GDE 16*

*Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem*

In Tabel 1 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties Numatic stofzuigers

Kenmerken	XP 380-2	AirBo	ADS615A
Opgenomen vermogen [W]	710	710	710
Spanning (V)	230 (AC 50/60 Hz)	230 (AC 50/60 Hz)	230 (AC 50/60 Hz)
Maximale volumestroom <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> /uur]	144	144	144
Maximale onderdruk <sup>2</sup> [mm Wk]	2400	2400	2400
Filterrendement (%)	98,7 (0,5 µm)	98,7 (0,5 µm)	98,7 (0,5 µm)
Filteroppervlak [cm <sup>2</sup> ]	3362	3362	3362
Reservoirvolume [liter]	15	15	15
Gewicht [kg]	17	17	17

<sup>1</sup> aan de ventilator

<sup>2</sup> aan het slangeinde



## TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Testomstandigheden "Worst Case"

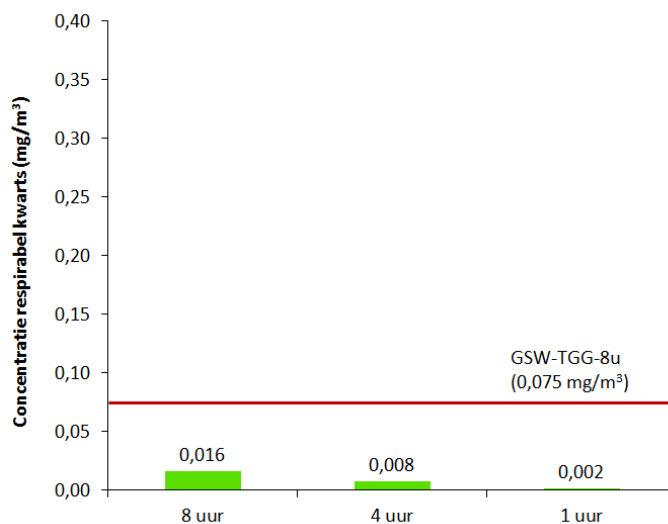
Materiaal: kalkzandsteen	Filterrendement: 98,7 % exclusief eindfilter
Percentage respirabel kwarts in kalkzandsteen: 25%	Reinigingssysteem stofzuiger: geen
Bronsterkte TNO test: 250 boorgaten per 60 minuten	Compartimentering afzuigstelsel: "gesloten"
Referentie productie: 100% inschakeltijd (2000 boorgaten per 8-urige werkdag)	Stofopvang in stofzak
Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag	Stoffilters "open"
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op de afzuiging	Lengte afzuigslang: 2 meter
Afzuigcapaciteit: 95 m <sup>3</sup> /uur (begin meting) tot 45 m <sup>3</sup> /uur (einde meting)	Diameter afzuigslang: 30 - 38 mm

## 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 <sup>3</sup>
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,016
"Zwaar gebruik"	0,008
"Licht gebruik"	0,002
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Figuur 1. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

## Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Numatic stofzuiger XP 380-2 tijdens het boren in beton met de Bosch boorhamer 2-23 REA, voorzien van een Bosch afzuigmodule GDE 16.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,016 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts 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 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 norm voor respirabel kwarts.

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)

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 stofzuiger 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.

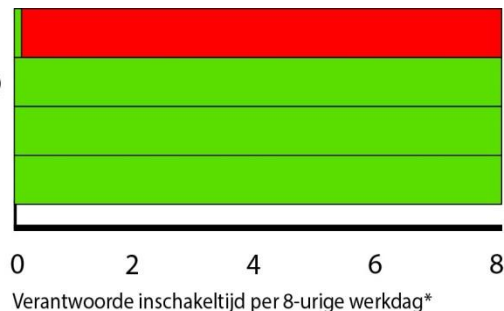


**Label bij boren in kalkzandsteen**

Referentie: 100% inschakeltijd



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



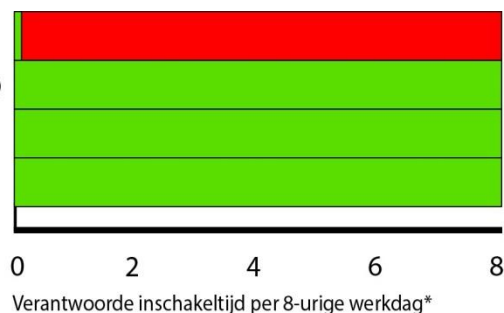
\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

**Label bij boren in beton**

Referentie: 100% inschakeltijd

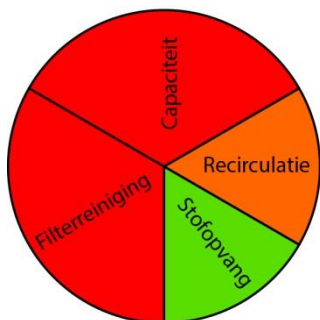


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u\*)
- Licht gebruik (250 boorgaten/8u\*)



\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

**Stofzuiger met 2 meter afzuigslang (diameter 30 – 38 mm) met 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 (stofzak)
  - Open systeem (stofbak)

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