



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2010-01221-S

Geldig tot: januari 2014

Van Mourik Broekmanweg 6

Postbus 49

2600 AA Delft

tno.nl/kwartsstof

F 015 276 30 23

T 015 276 33 24

*Het kwaliteitssysteem van
TNO Bouw en Ondergrond is
gecertificeerd overeenkomstig
ISO 9001.*

Makita BO4565K schuurmachine in combinatie met Makita VC2010L stofzuiger

Opdrachtgever:

Makita Nederland B.V.

Park Forum 1101

Postbus 1489

5602 BL EINDHOVEN

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk,
fotokopie, 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
Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden
is toegestaan.

TNO Bouw en Ondergrond (business unit Bouw en Installaties)

TNO Bouw en Ondergrond 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/proces ontwikkeling. 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 respirabel kwartsstof, houtstof, zeswaardig chroom en andere) in de dagelijkse praktijk in de ademzone van de werknemers niet worden overschreden

De Arbeidsinspectie heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in hun interne "Instructie Arbeidsinspectie" 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 (www.tno.nl/kwartsstof) beschouw ik de blootstelling als doeltreffend beheerst".

Dit betekent voor de werkgevers dat zij éénduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Arbeidsinspectie 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

Primair wordt de blootstelling aan schadelijke stoffen in de ademzone van de werknemer op de werkplek beoordeeld. De volgende normen worden toegepast:

- blootstelling aan betreffende stof: publieke/private Grenswaarde Stoffen op de Werkplek (GSW)
(zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>)

Secundair dient het stofzuigersysteem te worden beoordeeld conform het recirculatieverbod (zie art 4.18 Arboregeling) "Een belangrijk aspect voor de beoordeling van het stofzuigersysteem is het recirculatieverbod van kankerverwekkende en mutagene stoffen en van stoffen die overgevoeligheid bij inademing kunnen veroorzaken "Ventilatielucht mag niet worden gerecirculeerd, tenzij is aangetoond dat de concentratie van deze stof(fen) in de teruggevoerde lucht maximaal één tiende van de voor deze stof(fen) vastgestelde (publieke) grenswaarde bevat".

Projectomschrijving TNO Prestatietoets

TNO Bouw en Ondergrond (business unit Bouw en Installaties) heeft onderzoek verricht naar de emissie van houtstof tijdens schuurwerkzaamheden op MDF plaatmateriaal met een Makita BO4565K schuurmachine met een Makita adapter 417408-5 en een 3,5 meter afzuigslang (diameter 27 mm) aangesloten op een Makita VC2010L stofzuiger.

Specificaties Makita BO4565K schuurmachine met stofzuigslang/adapter in combinatie met Makita VC2010L stofzuiger

Het complete systeem bestaat uit een Makita BO4565K schuurmachine (of gelijkwaardig*) met een stofafzuigslang (27 mm) en adapter (417408-5) in combinatie met een Makita VC2010L stofzuiger (of gelijkwaardig**).

In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

In de Tabel 1 worden de technische specificaties van de Makita schuurmachine BO4565K (of gelijkwaardig*) vermeld. In Tabel 2 worden de technische specificaties van de mobiele stofzuiger Makita VC2010L (of gelijkwaardig**) vermeld.

* schuurmachines worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager of gelijk is aan het geteste type. De grootte van het schuurvlak en het aantal rondgangen per minuut zijn hiervoor maatgevend.

**stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties (capaciteit, filterreiniging, stofopvang) dan het geteste type.



Figuur 1. Overzicht compleet systeem

Tabel 1. Technische specificaties Makita schuurmachines die in combinatie met een Makita stofzuiger VC2010L, 446L, 447L, 447M gebruikt kunnen worden.

Kenmerken	BO4553	BO4554	BO4555K
Voltage (V)	230 V	230 V	230 V
Grootte van schuurvlak	112 mm bij 100 mm	116 mm bij 104 mm	112 mm bij 102 mm
Aantal rondgangen per minuut	14,000	14,000	14,000
Afmetingen (lxbxh)	122 x 114 x 131 mm	122 x 114 x 131 mm	131 x 112 x 141 mm
Netto gewicht	1,1 kg	1,1 kg	1,1 kg

Kenmerken	BO4556K	BO4561K	BO4565K
Voltage (V)	230 V	230 V	230 V
Grootte van schuurvlak	112 mm bij 190 mm	112 mm bij 190 mm	112 mm bij 190 mm
Aantal rondgangen per minuut	14,000	14,000	14,000
Afmetingen (lxbxh)	131 x 112 x 141 mm	219 x 112 x 139 mm	219 x 112 x 139 mm
Netto gewicht	1,1 kg	1,2 kg	1,2 kg

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers

Kenmerken	VC2010L	446L	447L	447M
Spanning	230 V	230 V	230 V	230 V
Nom. opgenomen vermogen	1.300 W	1.200 W	1.200 W	1.200 W
Luchtvermogen	3600 l/min (216 m³/uur)	3600 l/min (216 m³/uur)	3600 l/min (216 m³/uur)	3600 l/min (216 m³/uur)
Onderdruk	0,18 kPa	0,23 kPa	0,23 kPa	0,23 kPa
Oppervlakte filter	0,8 m²	0,8 m²	1,0 m²	1,0 m²
Inhoud tank (lucht)	19 liter	27 liter	45 liter	45 liter
Effectieve stofopvang	10 liter	11 liter	20 liter	20 liter
Slang	Diameter 32 mm; Lengte 3,5 meter	Diameter 27 mm; Lengte 3,5 meter	Diameter 27 mm; Lengte 3,5 meter	Diameter 27 mm; Lengte 3,5 meter
Automatisch	Nee,	Ja,	Ja,	Ja,
Filterreinigingssysteem	handmatig, luchtpuls	luchtpuls	luchtpuls	luchtpuls
Beschermingsklasse filter	L (filterefficiëntie 99 %) volgens EN 60335-3-69	L (filterefficiëntie 99 %) volgens EN 60335-3-69	L (filterefficiëntie 99 %) volgens EN 60335-3-69	M (filterefficiëntie 99,9 %) volgens EN 60335-3-69
Gewicht	Ca 6 kg	Ca 10 kg	Ca 16 kg	Ca 16 kg

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: continue schuren met korrelgrootte schuurpapier P100 Materiaalsoort: MDF plaatmateriaal Productie: 100 % inschakeltijd Verspreidingsrichting stof: divers Bewerkingssnelheid: 14.000 rondgangen/min Compartimentering afzuigstelsel: "open" Borstel/lamellensysteem: neen	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief: 50 - 100 m³/uur tot nihil zonder gebruik stofzak Filterrendement: 99,0 % (L) Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig Compartimentering stofzuiger: Stofopvang in bak "open" of stofopvang in papieren zak "gesloten". Stofilters "open". Lengte afzuigslang: 3,5 meter Diameter afzuigslang: 27 mm Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
---	--

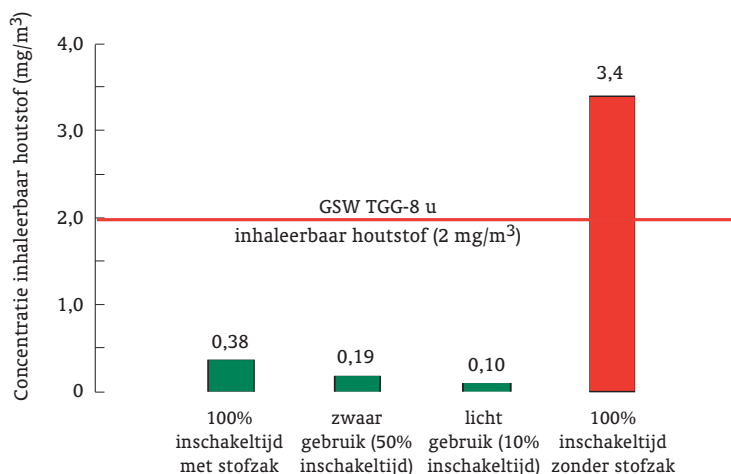
Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof (hardhout) in (mg/m³)
Standaard zonder afzuiging *	
GSW TGG-8u	2
Worst Case *	3,3**
	3,4**
	0,36***
	0,40***
Uitblaas stofzuiger	< 0,16 ***
Buitenlucht	-
Praktijk	-

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** inschakeltijd 100 % (zonder stofzak)

*** inschakeltijd 100 % (met stofzak)



Toetsing blootstelling aan grenswaarde inhaleerbaar houtstof

Conclusie.

De getest Makita BO4565K schuurmachine met stofafzuigslang/adapter en in combinatie met de Makita VC2010L stof-zuiger met verplicht gebruik van een gesloten stofzak met een gegarandeerd operationele afzuigcapaciteit van 50–100 m³/uur voldoet bij normaal operationeel gebruik aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor houtstof (hardhout) (2 mg/m³).

Continu gebruik ofwel 100 % inschakeltijd betekent 8 uur schuren per 8-urige werkdag op hout/ houten plaat-materiaal.

Gebruik van de stofzuiger zonder stofzak resulteert in hoge emissies van inhaleerbaar houtstof naar de ademzone van de gebruiker. Ook het filtersysteem van de stofzuiger vervuult snel en resulteert in te hoge concentraties inhaleerbaar houtstof in de uitblaas van de stofzuiger.

Plaatsing van het stoffilter in de stofopvangbak is de oorzaak. Toepassing van een separate stofzak zorgt voor de noodzakelijke scheiding tussen stoffilter en stofopvangbak.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is 4 uur schuren per 8-urige werkdag. De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is 1 uur schuren per 8-urige werkdag.

Ook voor deze beide situaties voldoet het totale systeem aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof (hardhout) (2 mg/m³). De bepaalde blootstellingen zijn respectievelijk 0,19 mg/m³ en 0,04 mg/m³.

Op basis van het begrip “gelijkwaardigheid” geldt voor de andere vermelde schuurmachines (zie Tabel 1) en stofzuigers (zie Tabel 2) dezelfde conclusies.

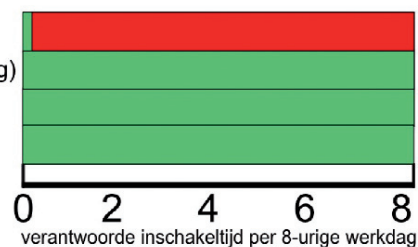
In de onderstaande drie labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem (zie onderstaande twee labels) en het stofzuigersysteem (derde label) weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per werkdag van de schuurmachine aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijk-situaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag.

Houtstof (hardhout)

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



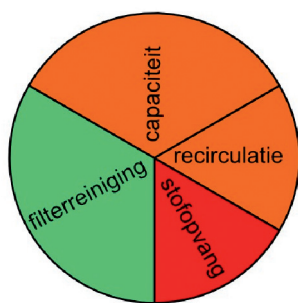
Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8 uur schuren/ dag)
Zwaar gebruik (4 uur schuren/ dag)
Licht gebruik (1 uur schuren/ dag)



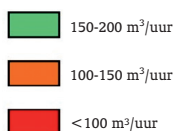
Het linker label geeft een veilig gebruik aan gedurende 8 uur per dag met een maximaal gebruik van de schuurmachine (100 % inschakeltijd). Het rechter label vertaalt de meetresultaten naar andere gebruikssituaties.

De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding.

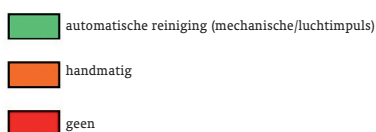
Stofzuiger met afzuigslang (3,5 meter, 27 mm diameter) met adapter en verplicht gebruik stofzak



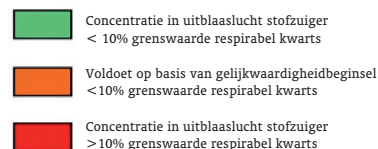
capaciteit
(operationeel)



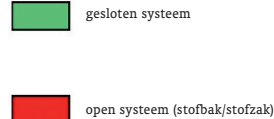
filterreiniging



recirculatie lucht
stofzuiger



stofopvang



* De volgende stofzuigers voldoen aan de “recirculatie-eis” voor filtersystemen:

- filters met een H-classificatie volgens NEN-EN-IEC 60335-2-69
- filters met HEPA classificatie H13/H14 (filterefficiëntie 99,995 % of meer)
- filters geclassificeerd op het “gelijkwaardigheidsprincipe”

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