

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer:

TNO 2017 R11355

Bakemastraat 97K

2628 ZS Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 86 3324

E wegwijzer@tno.nl

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

Makita invalcirkelzaag SP6000 met Makita stofzuiger 447M

Opdrachtgever:

Makita Nederland BV.
Park Forum 1101
5602 BI EINDHOVEN

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.

© 2017 TNO

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)stof, 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens zaagwerkzaamheden in meranti hardhout met een Makita invalcirkelzaag SP6000 met Makita stofzuiger 447M met papieren filterzak P-70203.

Specificaties Makita gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Makita invalcirkelzaag SP6000(of gelijkwaardig*) aangesloten op een Makita stofzuiger 447M (of gelijkwaardig*) met papieren filterzak P-70203.

De invalcirkelzaag is door middel van een afzuigslang met een lengte van 3 meter en een diameter van 36 mm aangesloten op de Makita stofzuiger 447M.

In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

* Invalcirkelzagen worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het aantal omwentelingen per minuut van de invalcirkelzaag en de diameter van het zaagblad 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.



Makita invalcirkelzaag SP6000J1X



Makita stofzuiger 447M

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita invalcirkelzaag SP6000 (of gelijkwaardig) vermeld.
In Tabel 2 worden de technische gegevens van de Makita stofzuiger 447M (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Makita invalcirkelzaag SP6000 (of gelijkwaardig) die in combinatie met de Makita stofzuiger 447M (of gelijkwaardig) kan worden gebruikt.

Kenmerken	SP 6000	DSP600	DSP601 AWS
Opgenomen vermogen [W]	1.300	1.300	1.300
Spanning [V]	230	230	230
Diameter zaagblad [mm]	160 – 165	160 – 165	160 – 165
Maximale zaaghoogte (mm)	55	55	55
Toerental onbelast [omw/min-1]	2.000 – 5.200	2.000 – 5.200	2.000 – 5.200
Gewicht [kg]	4,4	4,4	4,4

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers

Kenmerken	447M	447LX	446LX
Opgenomen vermogen [W]	1.200	1.200	1.200
Spanning (V)	230	230	230
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	216	216	216
Maximale onderdruk ² [mbar]	230	230	230
Filterrendement (%)	99,9	99,9	99,9
Filteroppervlak [cm ²]	30	78	78
Volume stofopvang (container) [liter]	20	18	11
Type filterreiniging (reverse pulse)	X-treme Clean	X-treme Clean	Push & Clean
Filterreiniging (elke 15 sec.)	automatisch	automatisch	automatisch
Type filterzak	papier	papier	papier
Gewicht [kg]	16	16	10

Kenmerken	VC1310LX1	VC2510LX1	VC3210LX1
-----------	-----------	-----------	-----------

Opgenomen vermogen [W]	1.050	1.050	1.050
Spanning (V)	230	230	230
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	210	210	210
Maximale onderdruk ² [mbar]	220	220	220
Filterrendement (%)	99	99	99
Filteroppervlak [cm ²]	207	832	832
Volume stofopvang (container) [liter]	13	25	32
Type filterreiniging	Triple filter structure	Triple filter structure	Triple filter structure
Filterreiniging	geen	geen	geen
Type filterzak	papier	papier	papier
Gewicht [kg]	9,6	10,5	14,5

Kenmerken	VC3211MX1
Opgenomen vermogen [W]	1.050
Spanning (V)	230
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	210
Maximale onderdruk ² [mbar]	230
Filterrendement (%)	99,9
Filteroppervlak [cm ²]	-
Volume stofopvang (container) [liter]	27
Type filterreiniging (reverse pulse)	Triple filter structure
Filterreiniging (elke 15 sec.)	geen
Type filterzak	papier
Gewicht [kg]	16,9

Kenmerken	DVC860/861 (met HEPA filter)	DVC862/863/864 (met HEPA filter)
Filterrendement	HEPA	HEPA
Filterreinigingssysteem	Geen	Geen
Opgenomen vermogen [W]	1050	1050
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	126	126
Maximale onderdruk ² [kPa]	9,0	9,0
Reservoirvolume [l]	8	8
Afmetingen (L x B x H) [mm]	366 x 334 x 368	366 x 334 x 368
Gewicht [kg]	9,3	9,3

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

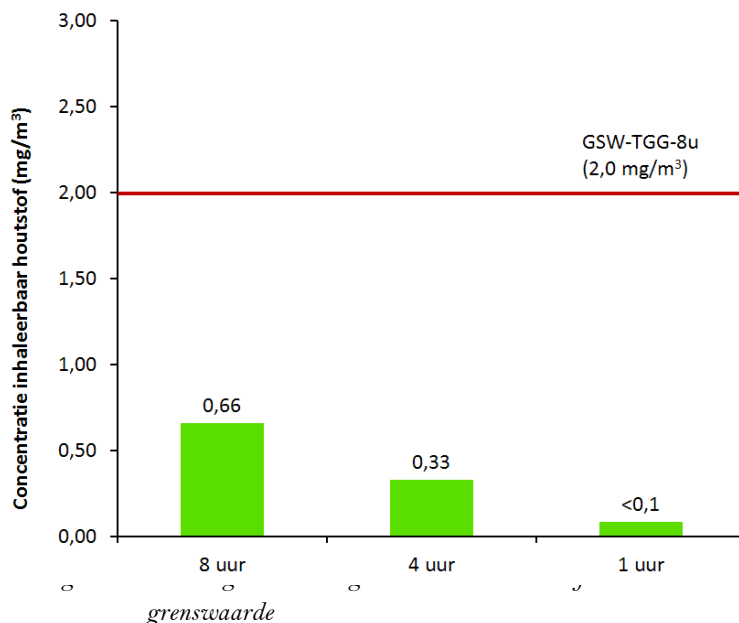
Materiaalsoort: hardhout multiplex (lxbxh); 1200x600x9 mm	Afzuigcapaciteit stofzuiger : 170 m ³ /uur (begin meting) tot 136 m ³ /uur (einde meting)
Productie: 100 % inschakeltijd invalcirkelzaag Referentie zaagoppervlak per 8-urige werkdag: 4,3 m ²	Filterrendement: 99,9% (M) Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch
Type zaagblad: HM 165x2,2 48T Diameter zaagblad: 160 – 165 mm Dikte zaagblad: 2,2 mm	Compartimentering stofzuiger: gesloten (stofopvang in papieren zak P-70203) Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: "divers"	Lengte afzuigslang: 3 m Diameter afzuigslang: 36 mm
Compartimentering afzuigstelsysteem: open Borstel/lamellensysteem: nee	Blootstellingtijd werknemer: 8-urige werkdag

Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 4 en Figuur 2.

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	2,0
100% inschakeltijd	0,66
“Zwaar gebruik”	0,33
“Licht gebruik”	<0,1
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan inhaleerbaar houtstof gemeten bij het gebruik van de Makita invalcirkelzaag SP6000 aangesloten op een Makita stofzuiger 447M met papieren filterzak P-70203. De invalcirkelzaag is aangesloten op de stofzuiger met een afzuigslang met een lengte van 3 meter en een diameter van 36 mm.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij zagen van hardhout gemiddeld 0.66 mg/m³. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (hardhout) van 2,0 mg/m³ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschapssysteem aan de geldende norm voor blootstelling aan inhaleerbaar houtstof voor 100% inschakeltijd.

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

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

Voor zwaar en licht gebruik wordt ook voldaan aan de eisen voor een stofvrije werkplek.

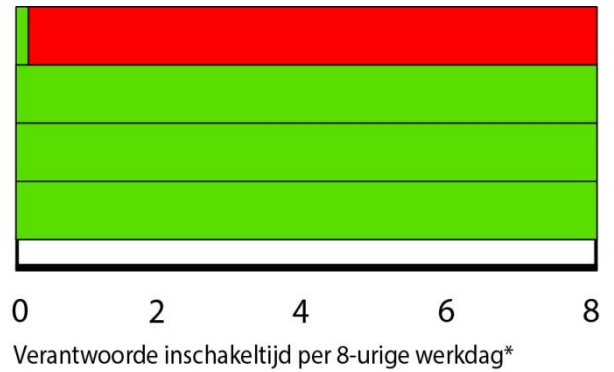
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de invalcirkelzaag met afzuigsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

Label bij zagen van hardhout

Referentie: 100% inschakeltijd

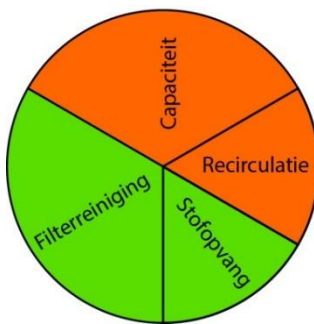


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur zagen/8u)
- Zwaar gebruik (4 uur zagen/8u*)
- Licht gebruik (1 uur zagen/8u*)



* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

Stofzuiger met 3 meter afzuigslang (diameter 36 mm) met papieren filterzak P-70203



- | | | | | | |
|---------------------------|--|--|------------------------------|--|---|
| Capaciteit (operationeel) | | 150 - 200 m ³ /uur | Recirculatielucht stofzuiger | | H-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 |
| | | 100 - 150 m ³ /uur | | | M-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 |
| | | < 100 m ³ /uur | | | L-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69 |
| Filterreiniging | | Automatische reiniging (mechanisch/luchtpuls) of vervanging filter | Stofopvang | | Gesloten systeem (stofzak) |
| | | Handmatig | | | Open systeem (stofbak) |
| | | Geen | | | |

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