



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

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

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 sleuvenzaag SG1250 in combinatie met een Makita 447L 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 respirabel kwarts tijdens zaagwerkzaamheden in beton en kalkzandsteen met een Makita sleuvenzaag SG1250 aangesloten op een Makita 447L (of gelijkwaardig*) stofzuiger.

Specificaties Makita sleuvenzaag SG1250 in combinatie met een Makita 447L stofzuiger

Het complete systeem bestaat uit een Makita sleuvenzaag SG1250 in combinatie met een Makita 447L stofzuiger (of gelijkwaardig*).

In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

In de Tabel 1 worden de technische specificaties van de Makita sleuvenzaag SG1250 vermeld.

In Tabel 2 worden de technische specificaties van de mobiele stofzuiger Makita 447L (of gelijkwaardig*) vermeld.

* stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardigere specificaties dan het geteste type.



Figuur 1. Overzicht compleet systeem

Tabel 1. Technische specificaties Makita sleuvenzaag SG 1250

Kenmerken	
Spanning	230 V
Nominaal opgenomen vermogen	1.400 W
Toerental bij nominale belasting	9.000 omw./min
Diameter doorslijpschijven (2 maal)	125 mm
Sleufdiepte	0 – 30 mm
Sleufbreedte	max. 30 mm
Netto gewicht	4,4 kg

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers 447L en 447M

Kenmerken	447L	447M
Spanning	230 V	230 V
Nominaal opgenomen vermogen	1.200 W	1.200 W
Luchtvermogen	3600 l/min (216 m ³ /uur)	3600 l/min (216 m ³ /uur)
Onderdruk	0,23 kPa	0,23 kPa
Oppervlakte filter	1,0 m ²	1,0 m ²
Inhoud tank (lucht)	45 liter	45 liter
Effectieve stofopvang	20 liter	20 liter
Slang	Diameter 36 mm; Lengte 3,5 meter	Diameter 36 mm; Lengte 3,5 meter
Automatisch filterreinigingssysteem	Ja, luchtpuls	Ja, luchtpuls
Beschermingsklasse filter	L (filterefficiëntie 99 %) volgens EN 60335-3-69	M (filterefficiëntie 99,9 %) volgens EN 60335-3-69
Gewicht	Ca 16 kg	Ca 16 kg

TNO Prestatietoets

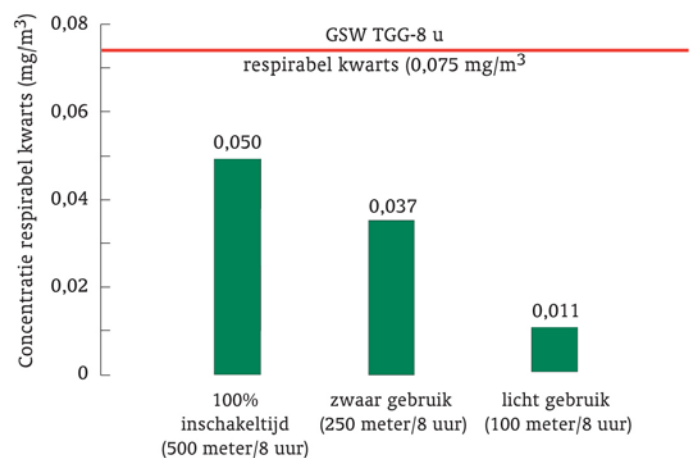
De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: 500 strekkende meter dubbele zaagsnede (sleuf) per 8 uur (breedte zaagsnede 1 mm; zaagdiepte 30 mm) Materiaalsoort: kalkzandsteen Productie: 100 % inschakeltijd	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief: 100 - 140 m ³ /uur Filterrendement: 99,0 % (L) Reinigingsstelsel stofzuiger: automatisch, trillingen
Percentage kwarts in respirabel stof: 15 % (beton) 25 % (kalkzandsteen)	Compartmentering stofzuiger: Stofopvang in bak "open". Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: divers Bewerkingssnelheid: > 50 m/s	Lengte afzuigslang: 3,5 meter Diameter afzuigslang: 36 mm
Compartmentering afzuigstelsel: "semi gesloten" Borstel/ lamellensysteem: neen	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testresultaten

Situatie	Concentratie respirabel stof (mg/m ³)	Concentratie respirabel kwarts (mg/m ³)
Standaard zonder afzuiging *		
GSW TGG-8u		0,075
Worst Case *	0,20	0,050 **
	0,20	0,050 **
	0,17	0,041 ***
	0,22	0,055 ***
	0,04	0,011 ****
Uitblaas stofzuiger		0,009 ***
Buitenlucht	-	-
Praktijk	-	-



* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** inschakeltijd 100 % (500 meter/8 uur)

*** inschakeltijd zwaar gebruik (250 meter/8 uur)

**** inschakeltijd licht gebruik (100 meter/8 uur)

Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie.

De geteste Makita SG1250 sleuvenzaagmachine in combinatie met de Makita 447L stofzuiger met een gegarandeerd operationele afzuigcapaciteit van 100 – 150 m³/uur voldoet bij “100 % inschakeltijd” operationeel gebruik aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor respirabel kwarts (0,075 mg/m³). Op basis van het begrip “gelijkwaardigheid” geldt voor de andere vermelde stofzuigers (zie Tabel 2) dezelfde conclusies.

Continu gebruik ofwel 100 % inschakeltijd betekent het zagen (dubbel zaagblad) van een sleuf van maximaal 500 strekkende meter per 8-urige werkdag met een zaagdiepte van 30 mm.

In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is het zagen van maximaal 250 meter dubbele zaagsnede met een maximale zaagdiepte van 30 mm per 8-urige werkdag. De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is het zagen van maximaal 100 meter dubbele zaagsnede met een maximale zaagdiepte van 30 mm per 8-urige werkdag.

Uiteraard voldoet het totale systeem ook voor deze beide praktijk situaties aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor respirabel kwarts (0,075 mg/m³). De bepaalde blootstellingen in die beide situaties zijn respectievelijk 0,037 mg/m³ en dan 0,011 mg/m³. In de situatie “geen maatregelen” kan slechts een zeer korte periode worden gewerkt, daarna zal de grenswaarde worden overschreden.

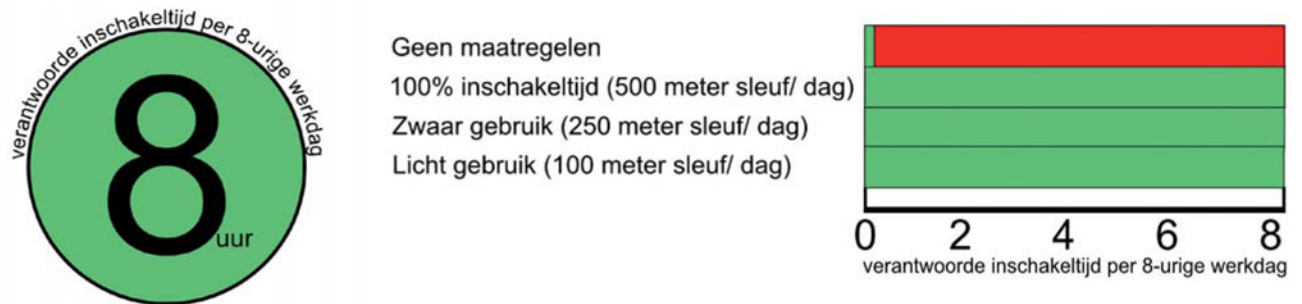
De bewerkingen kunnen zowel in beton als in kalkzandsteen worden uitgevoerd of vergelijkbare materialen. Het percentage respirabel kwarts in het respireerbare stof bij het bewerken van kalkzandsteen bedraagt 25%. Voor beton is dit percentage 15%. De meetresultaten hebben betrekking op zagen in kalkzandsteen, in beton zijn de concentraties respirabel kwarts zelfs nog lager.

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 sleuvenzaagmachine aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Aa'.

Respirabel kwartsstof (beton/ kalkzandsteen)

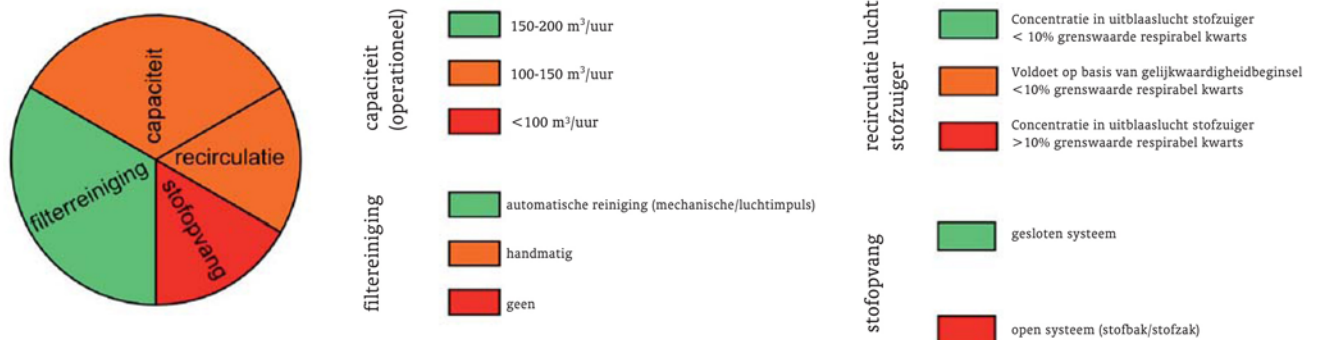
Referentie: 100 % inschakeltijd (500 strekkende meter sleuf/dag); bij een maximale zaagdiepte van 30 mm



Het linker label geeft een veilig gebruik aan gedurende 8 uur per dag met een maximaal gebruik van de sleuvenzaagmachine (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, 36 mm diameter)



* 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.