



Prestatietoetsen Parketvloeren

Index

- Bona DCS 70/ Bona Belt schuurmachine
- Bona DCS 70/ Bona Edge (kanten)schuurmachine
- Bona DCS 70/ Bona FlexiSand schuurmachine
- Numatic NDD 900(A) stofzuiger /
Numatic BMD 1000S schuurmachine
- Numatic NDD 900(A) stofzuiger /
Bona Belt schuurmachine
- Numatic NDD 900(A) stofzuiger /
Bona Edge schuurmachine
- Festool CTL 36E stofzuiger /
Bona Edge schuurmachine
- Festool CTL 36E stofzuiger /
Bona Belt schuurmachine
- Numatic Bona Belt Edge /
Numatic BMD 1000S of NPR 1515 schuurmachines



Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03593B -S

Geldig tot: november 2011

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.*

Bona DCS 70/ Bona Belt schuurmachine

Opdrachtgever:

Bona Benelux BV
Postbus 1540
2003 BN Haarlem

Hulswitweg 6
2031 BG Haarlem

www.bona.com
bona.nl@bona.com

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) " 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Belt schuurmachine in combinatie met een Bona DCS 70 stofafzuigunit.

Specificaties afzuigsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuur 1 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Bona Belt 200/250 schuurmachine en een Bona DCS 70 stofafzuigunit.

Tabel 1. Technische specificaties Bona Belt schuurmachine

Productbeschrijving	Bona Belt
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	220-230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,2
Opgenomen stroom (A)	12,9
Toerental motor (omw./min)	2850
Breedte schuurwals (mm)	250 of 200
Toerental wals (omw./min)	1750
Gewicht (kg)	74
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 2
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	98,5
Trillingen (m/s ²)	< 2,5
Afmetingen (l x b x h) (mm)	960 x 360 x 1000

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van het mobiele stofafzuigunit vermeld.

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofafzuigunit Bona DCS 70

Kenmerken	
Afmetingen (h x l x b) (mm)	800 x 600 x 1200
Gewicht (kg)	43
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	235
Vermogen (W)	1400
Voltage (V)	230 (5A)
Afscheidingsrendement disposabel	99,996 % (H13) volgens BS 3928
HEPA filter/stofzak (%)	en H14 volgens EN1822
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	70
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	7,5; 35
Automatisch in- en uitschakeling	Ja

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 80 en 120	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : 145 m ³ /uur (start meting) –140 m ³ /uur (einde meting)
Materiaalsoort: parketvloer merbau en afzelia	Filterrendement: 99,996 % (H13) volgens BS 3928
Productie: > 90 % inschakeltijd	en H14 volgens EN1822
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig
Bewerkingssnelheid: < 25 m/s	Lengte afzuigslang: 7,5 meter
Compartimentering: "semi volledig"	Diameter afzuigslang: 35 mm
Borstel/ lamellensysteem: ja	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Afzuigsnellheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	

*) Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l, b, h): 21 x 7 x 3 meter

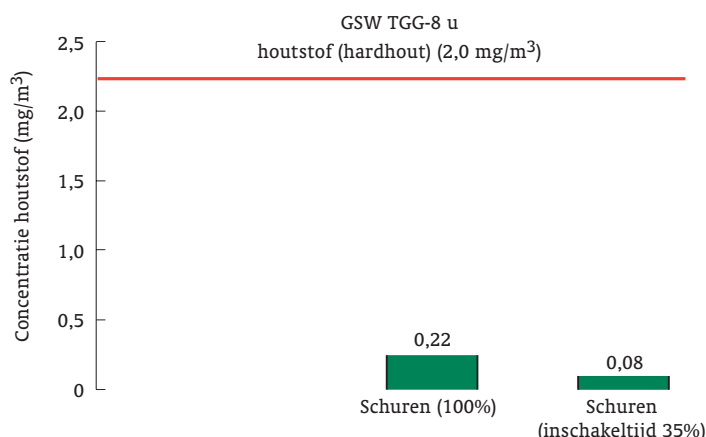
Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ramen: gesloten

Elektrostatistische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,22 (ademzone)** 0,08 (ademzone)**
Uitblaasopening	< 0,04



* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 35 % inschakeltijd (3 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)

Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat er sprake is van een carcinogene stof; zacht hout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zacht hout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De Bona schuurmachine in combinatie van de Bona DCS 70 stofafzuigunit met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 m³/uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u) en ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarde van 1 mg/m³. Zelfs de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u is haalbaar. De Bona DCS 70 moet regelmatig handmatig worden gereinigd om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. De Bona DCS 70 stofafzuigunit is voorzien van een driedelig filter-systeem met een filterrendement van 99,996 % (H13) volgens BS 3928 en H14 volgens EN1822.

Het stofopvangsysteem Longopac is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. De afvoer van het afgezogen kankerverwekkende houtstof (hardhout) kan volledig gesloten worden uitgevoerd.

In de volgende twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stof vrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De industriële stofafzuigunit is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

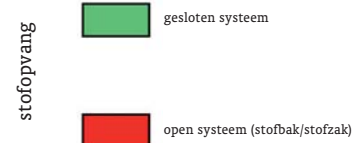
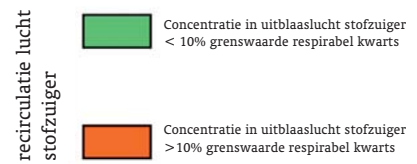
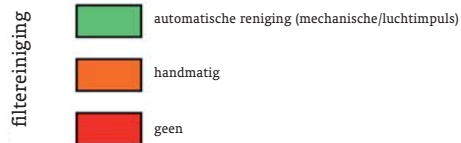
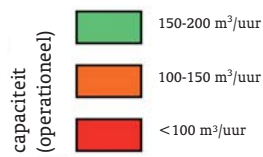
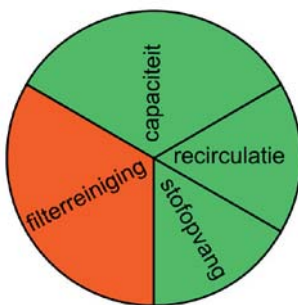
Inhaleerbaar houtstof (hardhout)



Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

Stofzuiger



* 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"



Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03593B-S

Geldig tot: november 2011

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.*

Bona DCS 70/ Bona Edge (kanten)schuurmachine

Opdrachtgever:

Bona Benelux BV
Postbus 1540
2003 BN Haarlem

Hulswitweg 6
2031 BG Haarlem

www.bona.com
bona.nl@bona.com

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) " 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Edge (kanten)schuurmachine in combinatie met een Bona DCS 70 stofafzuigunit.

Specificaties afzuigstelsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuur 1 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Bona Edge (kanten)schuurmachine en een Bona DCS 70 stofafzuigunit.

Tabel 1. Technische specificaties Bona Edge (kanten)schuurmachine

Productbeschrijving	Bona Edge
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,0
Opgenomen stroom (A)	10
Doorsnede schuurschijf (mm)	178
Toerental wals (omw./min)	3000
Gewicht (kg)	15
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 1
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	87
Trillingen (m/s ²)	6,2
Lengte voorzetstuk (mm)	220/330
Hoogte voorzetstuk (mm)	50

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van de mobiele stofafzuigunit vermeld

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofafzuigunit Bona DCS 70

Kenmerken	
Afmetingen (h x l x b) (mm)	800 x 600 x 1200
Gewicht (kg)	43
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	235
Vermogen (W)	1400
Voltage (V)	230 (5A)
Afscheidingsrendement disposabel HEPA filter/stofzak (%)	99,996 % (H13) volgens BS 3928 en H14 volgens EN1822
Stofopvang in gesloten Longopac stofzak (l)	70
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	7,5; 35
Automatisch in- en uitschakeling	Ja

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 80 en 120	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : 150 m ³ /uur (start meting) – 145 m ³ /uur (einde meting)
Materiaalsoort: parketvloer merbau en afzelia	Filterrendement: 99,996 % (H13) volgens BS 3928 en H14 volgens EN1822
Productie: > 90 % inschakeltijd	
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig
Bewerkingssnelheid: ca. 30 m/s	
Compartimentering: "semi volledig"	Lengte afzuigslang: 7,5 meter
Borstel/ lamellensysteem: ja	Diameter afzuigslang: 35 mm
Afzuigsnelheid in afzuigopening stofzuigerslang: 25-30 m/s.	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

*) Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l x b x h): 21 x 7 x 3 meter

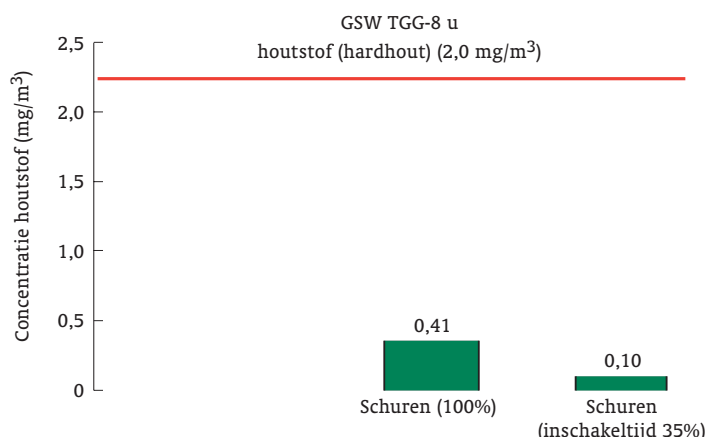
Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ramen: gesloten

Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,41 (ademzone)** 0,10 (ademzone)***



* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 25 % inschakeltijd (2 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)

Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat er sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5.8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De Bona Edge (kanten)schuurmachine in combinatie van de Bona DCS 70 stofafzuigunit met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 m³/uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u) en ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarde van 1 mg/m³. Zelfs de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u is haalbaar. De Bona DCS 70 moet regelmatig handmatig worden gereinigd om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. De Bona DCS 70 stofafzuigunit is voorzien van een driedelig filter-systeem met een filterrendement van 99,996 % (H13) volgens BS 3928 en H14 volgens EN1822.

Het stofopvangsysteem Longopac is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. De afvoer van het afgezogen kankerverwekkende houtstof (hardhout) kan volledig gesloten worden uitgevoerd.

In de volgende twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stofvrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De industriële stofafzuigunit is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

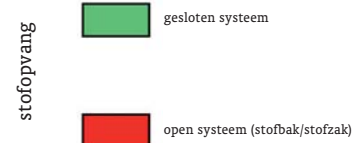
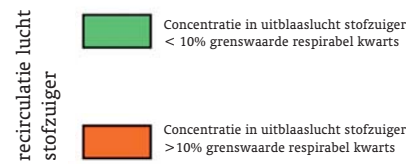
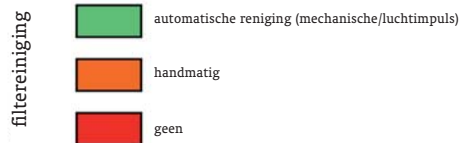
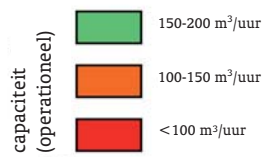
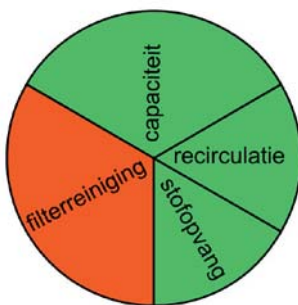
Inhaleerbaar houtstof (hardhout)



Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

Stofzuiger



* 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"



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03593B-S

Geldig tot: november 2011

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.*

Bona DCS 70/ Bona FlexiSand schuurmachine

Opdrachtgever:

Bona Benelux BV
Postbus 1540
2003 BN Haarlem

Hulswitweg 6
2031 BG Haarlem

www.bona.com
bona.nl@bona.com

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) " 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona FlexiSand schuurmachine in combinatie met een Bona DCS 70 stofafzuigunit.

Specificaties afzuigsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuur 1 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Bona FlexiSand schuurmachine en een Bona DCS 70 stofafzuigunit

Tabel 1. Technische specificaties Bona FlexiSand (kanten)schuurmachine

Productbeschrijving	Bona FlexiSand
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	230
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	1,1
Opgenomen stroom (A)	8
Toerental motor (omw./min)	163/290
Schijfafmeting (mm)	407
Gewicht (kg)	45
Stofuitstoot (mg/m ³)	<1
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	82,2
Trillingen (m/s ²)	2,6
Afmetingen (l x b x h) (mm)	640 x 490 x 1170

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van de mobiele stofafzuigunit vermeld.

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofafzuigunit Bona DCS 70

Kenmerken	
Afmetingen (h x l x b) (mm)	800 x 600 x 1200
Gewicht (kg)	43
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	235
Vermogen (W)	1400
Voltage (V)	230 (5A)
Afscheidingsrendement disposabel	99,996 % (H13) volgens BS 3928
HEPA filter/stofzak (%)	en H14 volgens EN1822
Stofopvang in gesloten Longopac stofzak (l)	70
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	7,5; 35
Automatisch in- en uitschakeling	Ja

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 120	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : 145 m ³ /uur (start meting) – 130 m ³ /uur (einde meting)
Materiaalsoort: parketvloer merbau en afzelia	Filterrendement: 99,996 % (H13) volgens BS 3928
Productie: > 90 % inschakeltijd	en H14 volgens EN1822
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging	Reinigingsstelsysteem stofzuiger: handmatig
Bewerkingsnelheid: < 10 m/s	
Compartimentering: "semi volledig"	Lengte afzuigslang: 7,5 meter
Borstel/ lamellensysteem: ja	Diameter afzuigslang: 35 mm
Afzuigingsnelheid in afzuigopening afzuigslang: 25-30 m/s	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

*) Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l x b x h): 21 x 7 x 3 meter

Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ramen: gesloten

Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

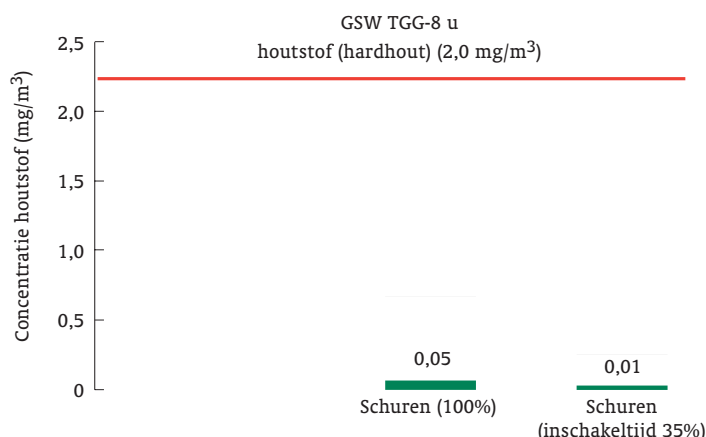
Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,05 (ademzone)** 0,01 (ademzone)***

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 25 % inschakeltijd (2 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)



Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat er sprake is van een carcinogene stof; zacht hout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zacht hout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De Bona FlexiSand schuurmachine in combinatie van de Bona DCS 70 stofafzuigunit met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 m³/uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u) en ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarde van 1 mg/m³. Zelfs de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u is haalbaar. De Bona DCS 70 moet regelmatig handmatig worden gereinigd om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. De Bona DCS 70 stofafzuigunit is voorzien van een driedelig filterstelsel met een filterrendement van 99,996 % (H13) volgens BS 3928 en H14 volgens EN1822.

Het stofopvangsysteem Longopac is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. De afvoer van het afgezogen kankerverwekkende houtstof (hardhout) kan volledig gesloten worden uitgevoerd.

In de volgende twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stof vrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De industriële stofafzuigunit is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

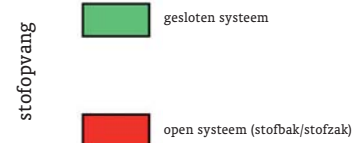
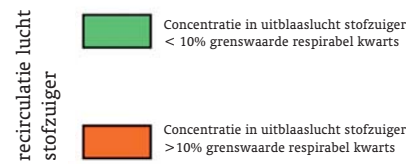
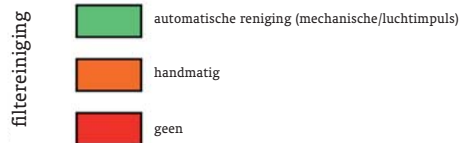
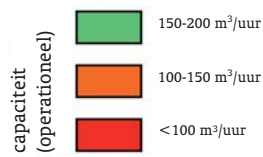
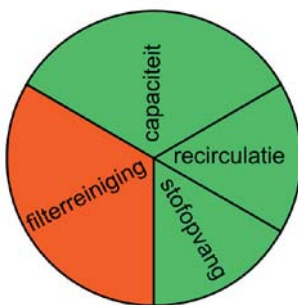
Inhaleerbaar houtstof (hardhout)



Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

Stofzuiger



* 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"



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03591-S

Geldig tot: november 2011

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.*

**Numatic NDD 900(A) stofzuiger/
Numatic BMD 1000S schuurmachine
(voor de NPR 1515 schuurmachine geldt
het principe van gelijkwaardigheid)**

Opdrachtgever:

Numatic International BV
Vennootsweg 15
2404 CG Alphen aan den Rijn

Postbus 101
2400 AC Alphen aan den Rijn

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) “ 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Numatic BMD1000S schuurmachine in combinatie met een Numatic stofzuiger NDD900(A) met het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en een Microtex combifilter.

Specificaties afzuigsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuur 1 en 2 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Numatic BMD1000S schuurmachine.

Tabel 1. Specifieke ontwerpcriteria

Productbeschrijving	Numatic BMD1000S
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	1,0
Opgenomen stroom (A)	5
Toerental motor (omw./min)	2850
Breedte schuurwals (mm)	250 of 200
Toerental wals (omw./min)	150
Gewicht (kg)	32
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	65,7
Trillingen (m/s ²)	< 2,13
Afmetingen (lxbxh) (mm)	1185x580x450

In de onderstaande figuur 2 is de Numatic stofzuiger NTD900-2 FD en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust met Microtex combifilter afgebeeld. Het filtersysteem van de afgebeelde stofzuiger is NIEUW. Het Microflo 4BM filter doet enerzijds dienst als stoffilter en is gelijktijdig ook de stofopvangzak. Het filter/stofzak is een “disposable”. Tot een stofbelasting van circa 5 – 15 kg (afhankelijk van type stof) is de goede werking van het filtersysteem gewaarborgd. De capaciteit van de stofzuiger, gemeten bij de inlaat Numatic BMD1000S mag niet minder dan 125 m³/uur bedragen. Allereerst moet het filter/stofzak worden verwisseld door een nieuwe filter/stofzak en vervolgens moeten het Microtex combifilter worden gereinigd (uitkloppen in buitenlucht).



Figuur 2. Industriële stofzuiger NDD900(A) en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en Microtex combifilter.

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van het mobiele stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofzuiger Numatic NDD900(A).

Kenmerken

Afmetingen (h x l x b) (mm)	720 x 490 x 880
Gewicht (kg)	22,8
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320
Onderdruk (mm/wk)	2600
Vermogen (W)	2 maal 1.200
Voltage (V)	230 (AC 50/60 Hz)
Afscheidingsrendement disposabel (%)	99,93 % (H12) volgens BS 3928
HEPA filter/stofzak	en H13 volgens EN1822
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	5 -15
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	5; 50
Automatisch in- en uitschakeling	Ja, d.m.v. externe contactdoos

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 80 en 120 Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : > 230 m ³ /uur (start meting) – 215 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93% (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid:	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig Microtex combifilter handmatig reinigen (uitkloppen) Microflo 4BM bag verwijderen na circa 5 kg afgezogen stof Reiniging/wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

- *) Specificaties testruimte.
Afmetingen werkruimte (l, b, h): 21 x 7 x 3 meter
Inhoud werkruimte: circa 450 m³
Deuren/ramen: gesloten
Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

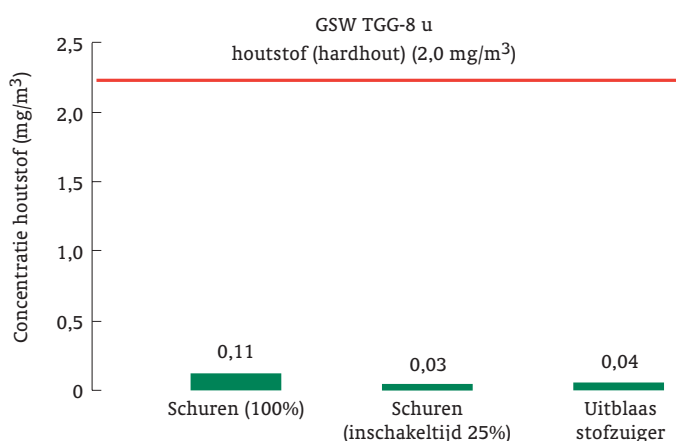
Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,11 (ademzone)** 0,03 (ademzone)***
Uitblaasopening	< 0,04

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 25 % inschakeltijd (3 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)



Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De Numatic BMD1000S schuurmachine in combinatie van een stofzuigersysteem met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 - 250 m³/ uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u). De Numatic NDD900(A) stofzuiger moet voorzien zijn van een indicatiesysteem (visueel/ akoestisch) om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. Bij onderscheiding van deze waarde moet het filtersysteem worden vervangen/ gereinigd.

De Numatic NDD900(A) stofzuiger is voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/ stofopvangzak en een Microtex combifilter. Het totale systeem heeft een filterrendement van meer dan 99,93 % (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822

Deze disposabel filter/ stofzak is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. Bij gebruik van deze filter/ stofzak kan circa 5 kg stof worden weggezogen uit de ademzone van de werknemer zonder de publieke grenswaarde van respirabel kwarts te overschrijden.

Na gebruik wordt het Numatic Microflo 4BM Finedust filtersysteem uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het Microtex combifilter moet worden gereinigd (uitkloppen in de buitenlucht!) Vervolgens is het stofzuigersysteem weer gereed voor gebruik. Het filtersysteem zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (125 - 250 m³/uur is hiermee gegarandeerd bij herhaald gebruik.

De Numatic BMD1000S wordt in de loop van 2010 vervangen door de Numatic NPR1515 schuurmachine.

Voor deze nieuwe versie geldt het principe van gelijkwaardigheid. Deze TNO Prestatietoets is dan ook geldig voor de Numatic NPR 1515 schuurmachine.

In de onderstaande twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stof vrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

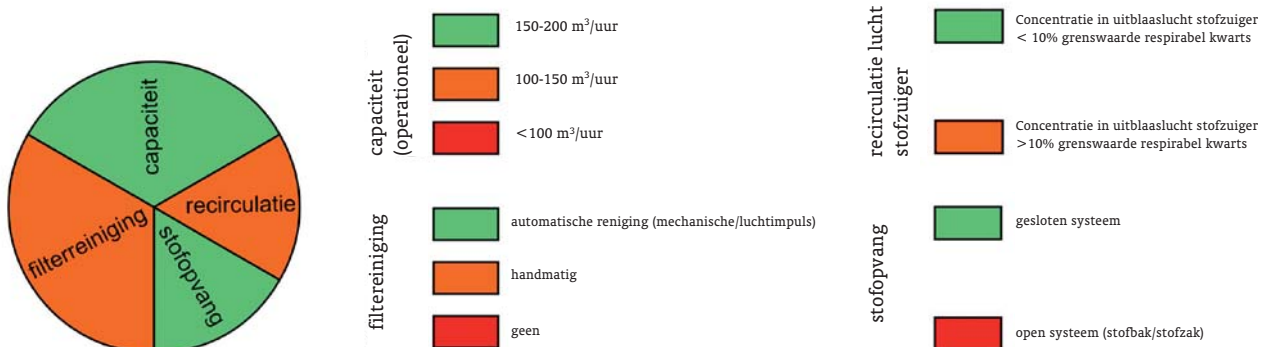


Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

- * Het systeem Numatic NDD900(A) stofzuiger voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/stofopvangzak en een Microtex combifilter kan gedurende een 8-urige werkdag worden gebruikt onder de volgende voorwaarden:
- het Microflo 4BM Finedust filter wordt vervangen door een nieuw exemplaar als de capaciteit onder de 125 m³/uur komt bij de opening van de Dusttool afzuigkap;
 - bij deze filtervervangng wordt het Microtex combifilter uitgeklopt (in de buitenlucht) en opnieuw geplaatst.

Stofzuiger



- * 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"



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03591B-S

Geldig tot: november 2011

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.*

Numatic NDD 900(A) stofzuiger/ Bona Belt schuurmachine

Opdrachtgever:

Numatic International BV

Vennootsweg 15

2404 CG Alphen aan den Rijn

Postbus 101

2400 AC Alphen aan den Rijn

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) " 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Belt schuurmachine in combinatie met een Numatic stofzuiger NTD900(A) met het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en een Microtex combifilter.

Specificaties afzuigsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuren 1 en 2 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Bona Belt 200/250 schuurmachine.

Tabel 1. Specifieke ontwerpcriteria

Productbeschrijving	Bona Belt
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	220-230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,2
Opgenomen stroom (A)	12,9
Toerental motor (omw./min)	2850
Breedte schuurwals (mm)	250 of 200
Toerental wals (omw./min)	1750
Gewicht (kg)	74
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 2
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	98,5
Trillingen (m/s ²)	< 2,5
Afmetingen (lxbxh) (mm)	960x360x1000

In de onderstaande figuur 2 is de Numatic stofzuiger NDD900(A) en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust afgebeeld. Het filtersysteem van de afgebeelde stofzuiger is NIEUW. Het Microflo 4BM filter doet enerzijds dienst als stoffilter en is gelijktijdig ook de stofopvangzak. Het filter/ stofzak is een “disposable”. Tot een stofbelasting van circa 5 – 10 kg (afhankelijk van type stof) is de goede werking van het filtersysteem gewaarborgd. De capaciteit van de stofzuiger mag niet minder dan 125 m³/uur bedragen. Allereerst moet de filter/stofzak worden verwisseld door een nieuwe filter/ stofzak en vervolgens moet het Microtex combifilter worden gereinigd (uitkloppen).



Figuur 2. Industriële stofzuiger NTD900(A) en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en Microtex combifilter.

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van het mobiele stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofzuiger Numatic NDD900(A).

Kenmerken

Afmetingen (h x l x b) (mm)	720 x 490 x 880
Gewicht (kg)	22,8
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320
Onderdruk (mm/wk)	2600
Vermogen (W)	2 maal 1.200
Voltage (V)	230 (AC 50/60 Hz)
Afscheidingsrendement disposabel (%)	99,93 % (H12) volgens BS 3928
HEPA filter/stofzak	en H13 volgens EN1822
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	5 - 15
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	5; 50
Automatisch in- en uitschakeling	Ja

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 80 en 120 Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : > 230 m ³ /uur (start meting) – 190 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93% (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: < 25 m/s	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig Microtex combifilter handmatig reinigen (uitkloppen) Microflo 4BM bag verwijderen na circa 5-10 kg afgezogen stof Reiniging/ wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur !! Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

- *) Specificaties testruimte.
Afmetingen werkruimte (l, b, h): 21 x 7 x 3 meter
Inhoud werkruimte: circa 450 m³
Deuren/ramen: gesloten
Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

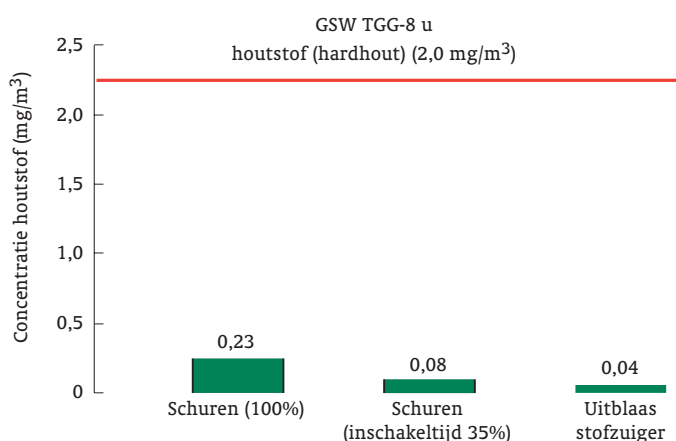
Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,23 (ademzone)** 0,08 (ademzone)***
Uitblaasopening	< 0,04

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 35 % inschakeltijd (3 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)



Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5.8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. “

De Bona schuurmachine in combinatie van een stofzuigersysteem met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 - 250 m³/uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u). De Numatic NDD900(A) stofzuiger moet voorzien zijn van een indicatiesysteem (visueel/akoestisch) om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. Bij onderscheiding van deze waarde moet het filtersysteem worden vervangen/ gereinigd.

De Numatic NDD900(A) stofzuiger is voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/stofopvangzak, een Permatex nafilter en een Microtex combifilter. Het totale systeem heeft een filterrendement van meer dan 99,93 % (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822

Deze disposabel filter/ stofzak is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. Bij gebruik van deze filter/ stofzak kan circa 5 kg stof worden weggezogen uit de ademzone van de werknemer zonder de publieke grenswaarde van respirabel kwarts te overschrijden.

Na gebruik wordt het Numatic Microflo 4BM Finedust filtersysteem uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het Microtex combifilter moet worden gereinigd (uitkloppen in de buitenlucht !). Vervolgens is het stofzuigersysteem weer gereed voor gebruik. Het filtersysteem zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (125 - 250 m³/uur is hiermee gegarandeerd bij herhaald gebruik.

In de onderstaande twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stof vrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

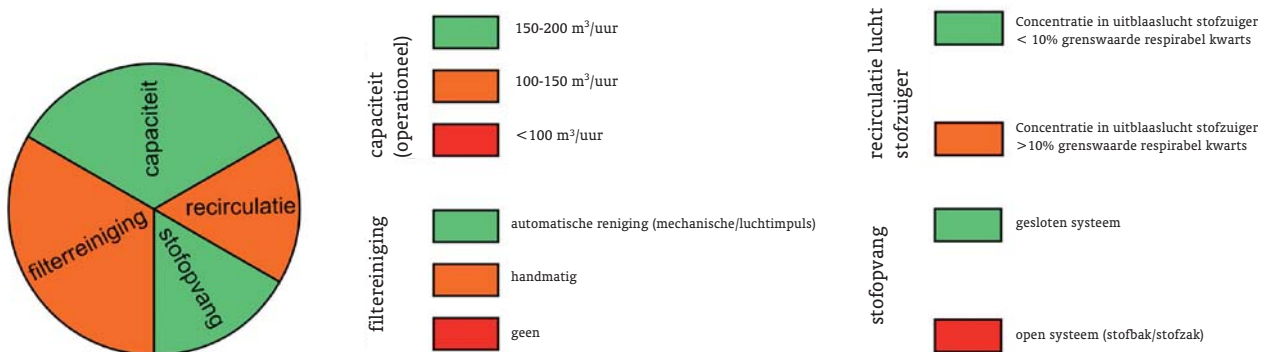


Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

- * Het systeem Numatic NDD900(A) stofzuiger voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/stofopvangzak en een Microtex combifilter kan gedurende een 8-urige werkdag worden gebruikt onder de volgende voorwaarden:
- het Microflo 4BM Finedust filter wordt vervangen door een nieuw exemplaar als de capaciteit onder de 125 m³/uur komt;
 - bij deze filtervervangning wordt het Microtex combifilter uitgeklopt (in de buitenlucht) en opnieuw geplaatst.

Stofzuiger



- * 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"



Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2009-R03591-S

Geldig tot: november 2011

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.*

Numatic NDD 900(A) stofzuiger/ Bona Edge schuurmachine

Opdrachtgever:

Numatic International BV
Vennootsweg 15
2404 CG Alphen aan den Rijn

Postbus 101
2400 AC Alphen aan den Rijn

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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 (zie document TNO Worst Case Room) beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals respirabel kwartsstof, 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 (zie art 4.18 Arboregeling) " 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Edge schuurmachine in combinatie met een Numatic stofzuiger NDD900(A) met het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en een Microtex combifilter.

Specificaties afzuigstelsysteem op schuurmachine

Het toegepaste systeem is in onderstaande figuur 1 en 2 afgebeeld. In de bijbehorende tabellen 1 en 2 zijn de specificaties vermeld.



Figuur 1. Bona Edge schuurmachine.

Tabel 1. Specifieke ontwerpcriteria

Productbeschrijving	Bona Edge
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,0
Opgenomen stroom (A)	10
Doorsnede schuurschijf (mm)	178
Toerental wals (omw./min)	3000
Gewicht (kg)	15
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 1
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	87
Trillingen (m/s ²)	6,2
Lengte voorzetstuk (mm)	220/330
Hoogte voorzetstuk (mm)	50

In de onderstaande figuur 2 is de Numatic stofzuiger NDD900(A) en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust met Microtex combifilter afgebeeld. Het filtersysteem van de afgebeelde stofzuiger is NIEUW. Het Microflo 4BM filter doet enerzijds dienst als stoffilter en is gelijktijdig ook de stofopvangzak. Het filter/stofzak is een “disposable”. Tot een stofbelasting van circa 5 – 10 kg (afhankelijk van type stof) is de goede werking van het filtersysteem gewaarborgd. De capaciteit van de stofzuiger, gemeten bij de Dusttool afzuigkap mag niet minder dan 125 m³/uur bedragen. Allereerst moet het filter/stofzak worden verwisseld door een nieuwe filter/stofzak en vervolgens moet het Microtex combifilter worden gereinigd (uitkloppen).



Figuur 2. Industriële stofzuiger NDD900(A) en het bijbehorende filtersysteem Microflo 4BM Finedust en Microtex combifilter.

In de Tabel 2 worden de technische gegevens van het mobiele stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofzuiger Numatic NDD900(A).

Kenmerken

Afmetingen (h x l x b) (mm)	720 x 490 x 880
Gewicht (kg)	22,8
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320
Onderdruk (mm/wk)	2600
Vermogen (W)	2 maal 1.200
Voltage (V)	230 (AC 50/60 Hz)
Afscheidingsrendement disposabel (%)	99,93 % (H12) volgens BS 3928
HEPA filter/stofzak	en H13 volgens EN1822
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	5 -15
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	5; 50
Automatisch in- en uitschakeling	Ja, d.m.v. externe contactdoos

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de onderstaande tabel.

Testomstandigheden "Praktijk" *

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 80 en 120 Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : > 230 m ³ /uur (start meting) – 190 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93% (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 30 m/s	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig Microtex combifilter handmatig reinigen (uitkloppen) Microflo 4BM bag verwijderen na circa 5 kg afgezogen stof Reiniging/wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

- *) Specificaties testruimte.
Afmetingen werkruimte (l, b, h): 21 x 7 x 3 meter
Inhoud werkruimte: circa 450 m³
Deuren/ramen: gesloten
Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

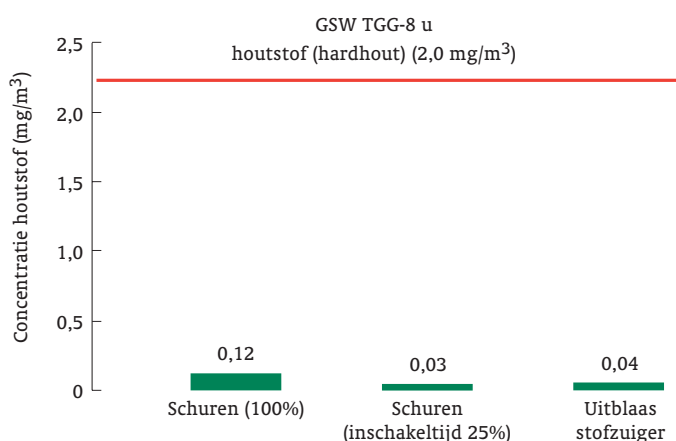
Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging*	
GSW TGG-8u	2
Worst Case*	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,12 (ademzone)** 0,03 (ademzone)***
Uitblaasopening	< 0,04

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 25 % inschakeltijd (2 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)



Conclusie.

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³, maar ook aan de voorgenomen verlaagde grenswaarden van 1 mg/m³ en de gezondheidskundige grenswaarde van 0,2 mg/m³ als TGG-8u.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidskundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als (carcinogene) stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De Bona Edge schuurmachine in combinatie van een stofzuigersysteem met een effectieve afzuigcapaciteit van 150 - 250 m³/uur gedurende gebruik voldoet aan de publieke grenswaarde voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³ TGG-8u). De Numatic NDD900(A) stofzuiger moet voorzien zijn van een indicatiesysteem (visueel/ akoestisch) om de onderste afzuigcapaciteit van 125 m³/uur te waarborgen. Bij onderscheiding van deze waarde moet het filtersysteem worden vervangen/ gereinigd.

De Numatic NDD900(A) stofzuiger is voorzien van een driedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/ stofopvangzak en een Microtex combifilter. Het totale systeem heeft een filterrendement van meer dan 99,93 % (H12) volgens BS 3928 en H13 volgens EN1822

Deze disposabel filter/ stofzak is innovatief ten opzichte van alle vergelijkbare mobiele stofzuigers in dit marktsegment. Bij gebruik van deze filter/ stofzak kan circa 5 kg stof worden weggezogen uit de ademzone van de werknemer zonder de publieke grenswaarde van respirabel kwarts te overschrijden.

Na gebruik wordt het Numatic Microflo 4BM Finedust filtersysteem uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het Microtex combifilter moet worden gereinigd (uitkloppen in de buitenlucht!) Vervolgens is het stofzuigersysteem weer gereed voor gebruik. Het filtersysteem zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (125 - 250 m³/uur is hiermee gegarandeerd bij herhaald gebruik.

In de onderstaande twee labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem en het stofzuigersysteem weergegeven. Groen geeft een stof vrij gebruik aan gedurende een aantal uren per werkdag gerelateerd aan een “normale” dagproductie. De genormeerde dagproductie voor een haakse slijper is vastgesteld op 240 meter zaagsnede per dag. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

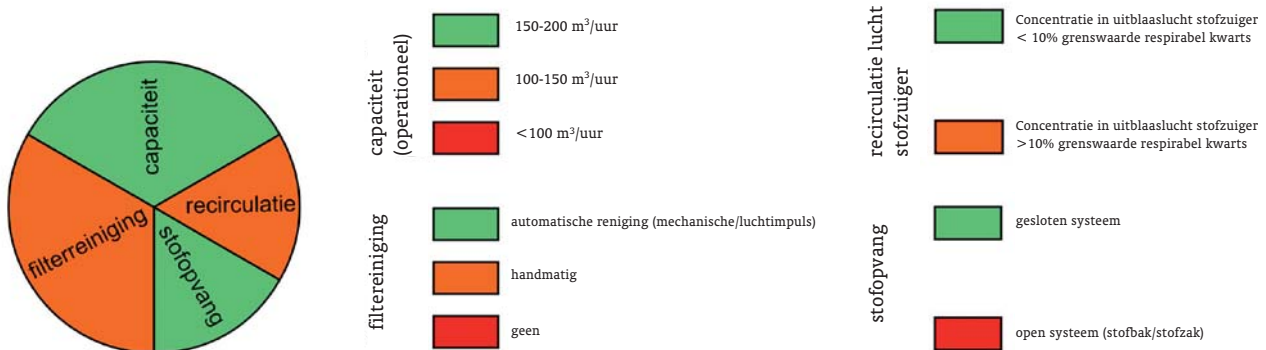


Groen: toegestane aantal uren per werkdag

Rood: overschrijding grenswaarde

- * Het systeem Numatic NTD900-2 FD stofzuiger voorzien van een driedelig filtersysteem bestaande uit een Numatic Microflo 4BM Finedust filter/stofopvangzak en een Microtex combifilter kan gedurende een 8-urige werkdag worden gebruikt onder de volgende voorwaarden:
- het Microflo 4BM Finedust filter wordt vervangen door een nieuw exemplaar als de capaciteit onder de 125 m³/uur komt bij de opening van de Dusttool afzuigkap;
 - bij deze filtervervangng wordt het Microtex combifilter uitgeklopt (in de buitenlucht) en opnieuw geplaatst.

Stofzuiger



- * 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"



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: 34-DTM-2010-01113-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.*

Festool CTL 36E stofzuiger/ Bona Edge schuurmachine

Opdrachtgever:

TTS Tooltechnic Systems AG & CO.KG
Wertstrasse 20
D-73240 Wendlingen
Duitsland

TTS Tooltechnic Systems BV
Merkverkoop Festool, Protocol
Coenecoop 715
2741 PW Waddinxveen

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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, 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/kwartzstof) 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 stof: publieke/ private grenswaarden
(zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>)

Secundair dient de stofafzuiging 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Belt schuurmachine (of gelijkwaardig) in combinatie met een Festool CTL 36E stofzuiger met Selfclean filter/stofzak, een HEPA nafilter met efficiëntie 99,95 % (H13) en een 5 meter afzuigslang met een slangdiameter van 36 mm.

Specificaties Bona Edge schuurmachine in combinatie met Festool CTL 36E stofzuiger

Het complete systeem bestaat uit een Bona Edge schuurmachine (of gelijkwaardig) in combinatie met een Festool CTL 36E stofzuiger met 5 meter afzuigslang met een diameter van 36 mm. In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld. In Tabel 1 worden de technische specificaties van de Bona Edge schuurmachine vermeld. In Tabel 2 worden de technische specificaties van het mobiele stofzuigersysteem Festool CTL 36E vermeld.



Figuur 1. Bona Edge schuurmachine met Festool CTL 36E stofzuiger

Tabel 1. Technische specificaties Bona Edge schuurmachine

Productbeschrijving	Bona Edge
Voltage (motortype 1-fase) (V/ Hz)	230 / 50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,0
Opgenomen stroom (A)	10
Toerental motor (omw./min)	
Doorsnede schuurschuif (mm)	178
Toerental (omw./min)	3000
Gewicht (kg)	15
Stofuitstoot (mg/m ³)	
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	87
Trillingen (m/s ²)	6,2
Afmetingen (lxbxh) (mm)	220/330/50

Tabel 2. Technische gegevens Festool CTL 36E stofzuiger (bron: catalogus Festool)

Productbeschrijving	Festool CTL 36E
Gewicht [kg]	13,5
Afmetingen (lxbxh) [mm]	630x365x596
Stofopvang [liter]	34
Motor [W]	350 - 1200
Luchtstroom [m ³ /uur]	234
Grof filter	Selfclean filter/stofzak
Fijn filter	Klasse H13 (<99,95%)
Diameter afzuigslang [mm]	36
Lengte afzuigslang [m]	5

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3 Testomstandigheden "Praktijk" (ROC Midden Holland, Nieuwegein *)

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 40, 80 en 120	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief: 180 m ³ /uur (start meting) – 115 m ³ /uur (einde meting)
Materiaalsoort: parketvloer Europees eiken Productie: > 90 % inschakeltijd (0,9 kg afgezogen stof verzameld in stofzak)	Filterrendement: <99,95 % (H13 volgens EN1822)
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 30 m/s	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 36 mm Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

* Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l x b x h): 21 x 7 x 3 meter

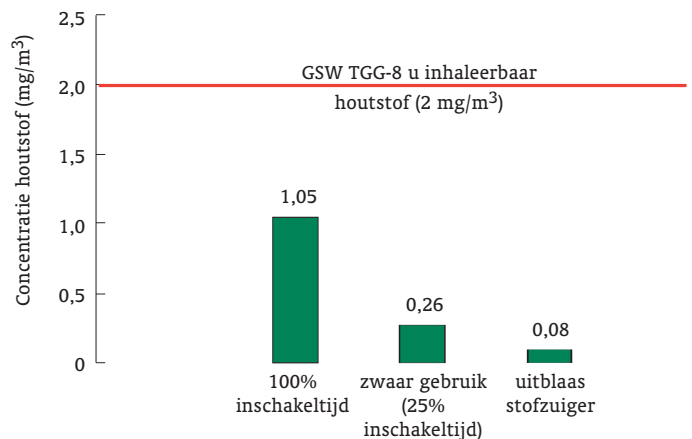
Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ ramen: gesloten

Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging *	
GSW TGG-8u	2
Worst Case *	
Buitenlucht	-
Praktijk	1,1 (ademzone)** 1,0 (ademzone)** 0,26 (ademzone)***
Uitblaas stofzuiger	< 0,08



Toetsing blootstelling aan grenswaarde inhaleerbaar houtstof

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 25 % inschakeltijd (2 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)

Conclusie

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidkundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De geteste Bona Edge schuurmachine in combinatie van een Festool CTL 36E stofzuiger met een gegarandeerde operationele afzuigcapaciteit van 115 - 180 m³/uur voldoet bij “100% inschakeltijd” aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³).

Continu gebruik ofwel 100% inschakeltijd betekent 8 uur schuren per 8-urige werkdag. In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is het schuren van maximaal 2 uur met de Bona Edge per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is het schuren van maximaal 1 uur met de Bona Edge per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

Uiteraard voldoet het totale systeem ook voor deze beide praktijksituaties aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof. De bepaalde blootstellingen in die beide situaties zijn respectievelijk minder dan 0,26 mg/m³ en minder dan 0,13 mg/m³. In de situatie “geen maatregelen” kan slechts een korte periode worden gewerkt, daarna zal de grenswaarde worden overschreden.

De Festool CTL 36E stofzuiger is voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een Selfclean filter/stofzak en een HEPA nafilter (H13). Het totale systeem heeft een filterrendement van meer dan 99,95 % (H13) volgens EN1822. De disposabel filter/stofzak is innovatief. Na gebruik wordt de Selfclean filter/stofzak uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het voorfilter zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De gewenste (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (125 - 200 m³/uur) is hiermee beter geborgd bij herhaald gebruik. Bij onderscheiding van deze waarde moet het filtersysteem worden vervangen/gereinigd. Het nafilter moet periodiek worden vervangen.

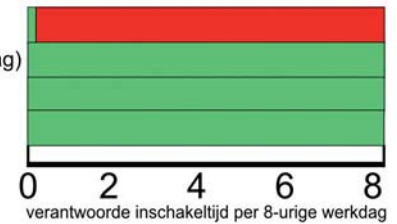
In de drie volgende labels zijn de prestaties van respectievelijk het totale systeem (zie onderstaande twee labels) en het stofzuigersysteem (derde label) weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per werkdag aangegeven bij 100% inschakeltijd van de schuurmachine. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

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



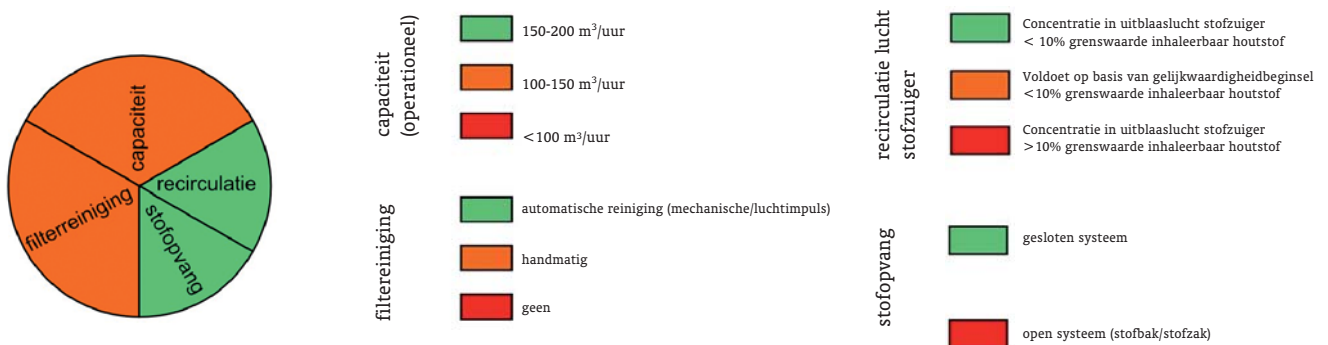
Geen maatregelen
100% inschakeltijd (8 uur schuren/ dag)
Zwaar gebruik (2 uur schuren/ dag)
Licht gebruik (1 uur schuren/ dag)



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 (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.



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2010-011113/B-S

Geldig tot: juni 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.*

Festool CTL 36E stofzuiger/ Bona Belt schuurmachine

Opdrachtgever:

TTS Tooltechnic Systems AG & CO.KG
Wertstrasse 20
D-73240 Wendlingen
Duitsland

TTS Tooltechnic Systems BV
Merkverkoop Festool, Protocol
Coenecoop 715
2741 PW Waddinxveen

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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, 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/kwartzstof) 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 stof: publieke/ private grenswaarden
(zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>)

Secundair dient de stofafzuiging 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Belt schuurmachine (of gelijkwaardig) in combinatie met een Festool CTL 36E stofzuiger met Selfclean filter/stofzak, een HEPA nafilter met efficiëntie 99,95 % (H13) en een 4 meter afzuigslang met een slangdiameter van 50 mm.

Specificaties Bona Edge schuurmachine in combinatie met Festool CTL 36E stofzuiger

Het complete systeem bestaat uit een Bona Belt schuurmachine (of gelijkwaardig) in combinatie met een Festool CTL 36E stofzuiger. In figuur 1 is het complete systeem afgebeeld. In Tabel 1 worden de technische specificaties van de Bona Belt schuurmachine vermeld. In Tabel 2 worden de technische specificaties van het mobiele stofzuigersysteem Festool CTL 36E vermeld.



Figuur 1. Bona Belt 200/250 schuurmachine met Festool CTL 36E stofzuiger

Tabel 1. Technische specificaties Bona Belt schuurmachine.

Productbeschrijving	Bona Edge
Voltage (motortype 1-fase) (V/ Hz)	220-230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,2
Opgenomen stroom (A)	12,9
Toerental motor (omw./min)	2850
Breedte schuurwals (mm)	250 of 200
Toerental wals (omw./min)	1750
Gewicht (kg)	74
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 2
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	98,5
Trillingen (m/s ²)	< 2,5
Afmetingen (lxbxh) (mm)	960x360x1000

Tabel 2. Technische specificaties Festool CTL 36E stofzuiger (bron: catalogus Festool).

Productbeschrijving	Festool CTL 36E
Gewicht [kg]	13,5
Afmetingen (lxbxh) [mm]	630x365x596
Stofopvang [liter]	34
Motor [W]	350 - 1200
Luchtstroom [m ³ /uur]	234
Grof filter	Selfclean filter/stofzak
Fijn filter	Klasse H13 (<99,95%)
Diameter afzuigslang [mm]	36
Lengte afzuigslang [m]	5

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3 Testomstandigheden "Praktijk" (ROC Midden Holland, Nieuwegein *)

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 40, 80 en 120	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief: 180 m ³ /uur (start meting) – 115 m ³ /uur (einde meting)
Materiaalsoort: parketvloer Europees eiken Productie: > 90 % inschakeltijd (2,45 kg afgezogen stof verzameld in stofzak)	Filterrendement: <99,95 % (H13 volgens EN1822)
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 20 m/s	Reinigingsysteem stofzuiger: handmatig
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Lengte afzuigslang: 4 meter Diameter afzuigslang: 50 mm Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

* Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l x b x h): 21 x 7 x 3 meter

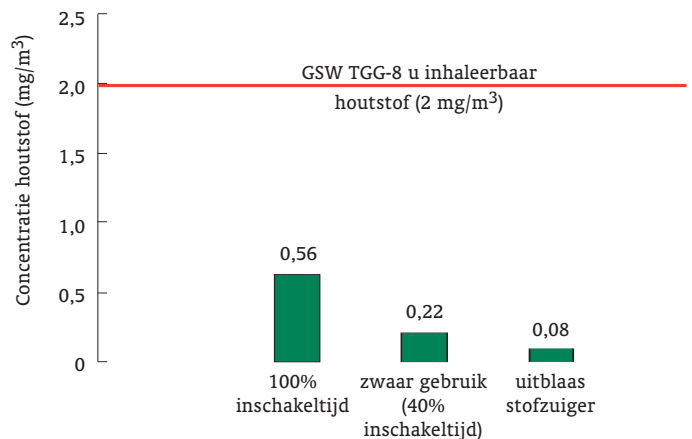
Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ ramen: gesloten

Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging *	
GSW TGG-8u	2
Worst Case *	
Buitenlucht	-
Praktijk	0,61 (ademzone)** 0,48 (ademzone) ** 0,22 (ademzone)***
Uitblaas stofzuiger	< 0,08



Toetsing blootstelling aan grenswaarde inhaleerbaar houtstof

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

*** 40 % inschakeltijd (3 uur schuren per 8-urige werkdag, normale werksituatie)

Conclusie

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidkundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5,8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De geteste Bona Belt schuurmachine in combinatie van een Festool CTL 36E stofzuiger met een gegarandeerde operationele afzuigcapaciteit van 115 - 180 m³/uur voldoet bij “100% inschakeltijd” aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³).

Continu gebruik ofwel 100% inschakeltijd betekent 8 uur schuren per 8-urige werkdag. In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is het schuren van maximaal 3 uur met de Bona Belt per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is het schuren van maximaal 1 uur met de Bona Belt per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

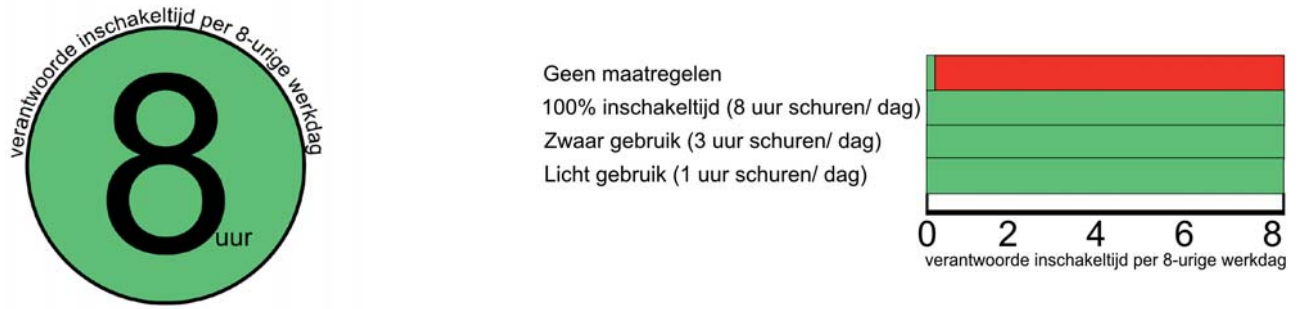
Uiteraard voldoet het totale systeem ook voor deze beide praktijksituaties aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof. De bepaalde blootstellingen in die beide situaties zijn respectievelijk minder dan 0,22 mg/m³ en minder dan 0,07 mg/m³. In de situatie “geen maatregelen” kan slechts een korte periode worden gewerkt, daarna zal de grenswaarde worden overschreden.

De Festool CTL 36E stofzuiger is voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een filter/stofzak Selfclean en een HEPA nafilter (H13). Het totale systeem heeft een filterrendement van meer dan 99,95 % (H13) volgens EN1822. De disposabel filter/stofzak is innovatief. Na gebruik wordt de Selfclean filter/stofzak uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het voorfilter zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De gewenste (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (125 - 200 m³/uur) is hiermee beter geborgd bij herhaald gebruik. Bij onderscheiding van deze waarde moet het filtersysteem worden vervangen/gereinigd. Het nafilter moet periodiek worden vervangen.

In de drie volgende 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 aangegeven bij 100% inschakeltijd van de schuurmachine. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

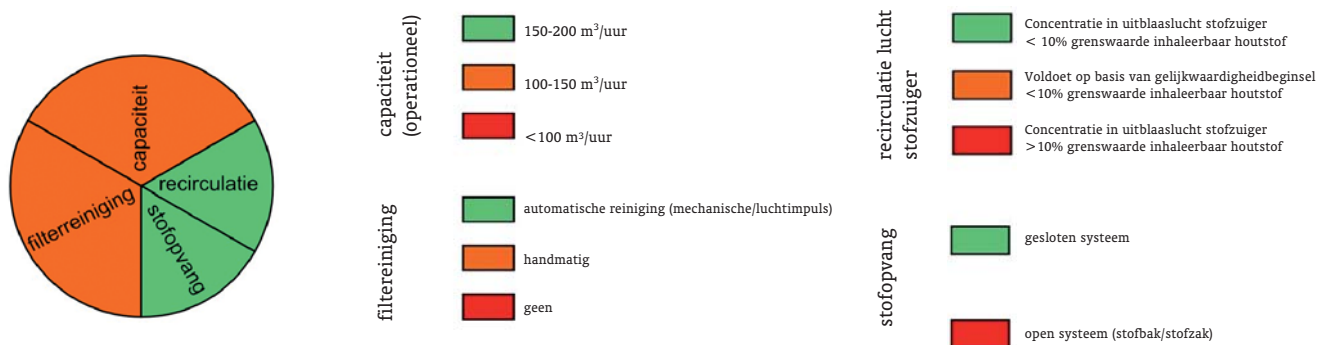
Referentie: 100 % inschakeltijd (8 uur schuren / dag)



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 (4 meter, 50 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.



Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO-034-DTM-2010-01529-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.*

**Numatic NDD900(A)/ NDS900(A)/ NDD570(A)
en NDS570(A) stofzuigers met
Bona Belt/Bona Edge en Numatic BMD1000S
of NPR1515 schuurmachines**

Opdrachtgever:

Numatic International BV
Vennootsweg 15
2404 CG Alphen aan den Rijn
Postbus 101
2400 AC Alphen aan den Rijn

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.

Context onderzoek 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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. 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, 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/kwartzstof) 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 stof: publieke/ private grenswaarden
(zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>)

Secundair dient de stofafzuiging 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 inhaleerbaar houtstof (hardhout) tijdens het schuren van parketvloeren. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd met een Bona Belt, Bona Edge, Numatic BMD1000, Numatic NPR1515 schuurmachine (of gelijkwaardig) in combinatie met een Numatic NDD900(A) stofzuiger (of gelijk of waardig) met een HEPA-Flo NVM-4BH filter/stofzak en een combi nafilteer met een totale efficiëntie van 99,93 % (H13).

Specificaties schuurmachines in combinatie met Numatic stofzuigers

Het complete systeem bestaat uit schuurmachines Bona Belt, Bona Edge en Numatic BMD1000S/ NPR1515 (of gelijkwaardig) in combinatie met een Numatic NDD900(A) stofzuiger (of gelijkwaardig) met een HEPA-Flo NVM-4BH filter/stofzak en een combi nafilteer met een totale efficiëntie van 99,93 % (H13).

In figuur 1 zijn de schuurmachines afgebeeld. In figuur 2 de verschillende Numatic stofzuigers. In Tabel 1 worden de technische specificaties van de genoemde schuurmachines vermeld. In Tabel 2 zijn de technische specificaties van de mobiele stofzuigers van Numatic vermeld.



Bona Belt



Bona Edge



Numatic BMD1000S/NPR1515

Figuur 1. Geteste schuurmachines (of gelijkwaardig).

Productbeschrijving	Bona Belt	Bona Edge	Numatic BMD1000S
Voltage (motortype 1-fase) (V/Hz)	220-230/50	230/50	230/50
Vermogen (motortype 1-fase) (kW)	2,2	2,0	1,0
Opgenomen stroom (A)	12,9	10	5
Toerental motor (omw./min)	2850		150
Breedte schuurwals (mm)	250 of 200		
Doorsnede schuurwals (mm)		178	
Toerental wals (omw./min)	1750	3000	
Gewicht (kg)	74	15	32
Stofuitstoot (mg/m ³)	< 2	< 1	
Geluidsniveau volgens ISO 3747 (dB(A))	98,5	87	65,7
Trillingen (m/s ²)	< 2,5	6,2	2,13
Afmetingen (lxbxh) (mm)	960x360x1000	220/330x50	1185x580x450

In figuur 2 is een Numatic NDD900(A) stofzuiger en het bijbehorende filtersysteem HEPA-Flo NVM-4BH of Micro-Flo NVM-4BM afgebeeld. Ook afgebeeld is een Numatic stofzuiger NDD570(A) en het bijbehorende filtersysteem HEPA-Flo NVM-3BH of Micro-Flo NVM-3BM. Het filtersysteem van de afgebeelde stofzuigers is NIEUW. Het filtersysteem doet enerzijds dienst als stoffilter en is gelijktijdig ook de stofopvangzak. Het filter/stofzak is een “disposable”. Tot een stofbelasting van circa 5 – 10 kg (afhankelijk van type stof) is de goede werking van het filtersysteem gewaarborgd. De capaciteit van de stofzuiger mag niet minder dan 100 m³/uur bedragen. Allereerst moet het filter/stofzak worden verwisseld door een nieuwe filter/ stofzak en vervolgens moet het combi nafilter worden gereinigd (uitkloppen).



Numatic NDD900(A) stofzuiger



Numatic NDD570(A) stofzuiger



HEPA-Flo NVM-4BH en HEPA-Flo NVM-3BH filter/stofzak (disposabel)



Combi nafilter

Figuur 2. Industriële stofzuigers NDD900(A) en NDD570(A) met HEPA-Flo filter/stofzak en Combi nafilter

Tabel 2. Technische specificaties mobiele stofzuigers Numatic NDD900(A) en NDS900(A)

Kenmerken	NDD900(A)	NDS900(A)
Afmetingen (h x l x b) (mm)	880 x 720 x 490	880 x 720 x 490
Gewicht (kg)	22,8	20,6
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320	190
Onderdruk (mm/wk)	2600	2600
Vermogen (W)	2 maal 1.200	1 maal 1.200
Voltage (V)	230 (AC 50/60 Hz)	230 (AC 50/60 Hz)
Afscheidingsrendement disposabel HEPA-Flo NVM-4BH filter/ stofzak (%)	99,93 % (H13 volgens EN1822)	99,93 % (H13 volgens EN1822)
Afscheidingsrendement disposabel Micro-Flo NVM-4BH filter/ stofzak (%)	99,93 % (H13 volgens EN1822)	99,93 % (H13 volgens EN1822)
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	5 - 15	5 - 15
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	5; 50	5; 50
Automatisch in- en uitschakeling	Ja	Ja

Tabel 3. Technische specificaties mobiele stofzuigers Numatic NDD570(A) en NDS570(A)

Kenmerken	NDD570(A)	NDS570(A)
Afmetingen (h x l x b) (mm)	630 x 415 x 415	630 x 415 x 415
Gewicht (kg)	16	13,8
Maximale capaciteit (m ³ /uur)	320	190
Onderdruk (mm/wk)	2600	2600
Vermogen (W)	2 maal 1.200	1 maal 1.200
Voltage (V)	230 (AC 50/60 Hz)	230 (AC 50/60 Hz)
Afscheidingsrendement disposabel HEPA-Flo NVM-4BH filter/ stofzak (%)	99,93 % (H13 volgens EN1822)	99,93 % (H13 volgens EN1822)
Afscheidingsrendement disposabel Micro-Flo NVM-4BH filter/ stofzak (%)	99,93 % (H13 volgens EN1822)	99,93 % (H13 volgens EN1822)
Stofopvang in disposabel filter/stofzak (kg)	5 - 10	5 - 10
Slanglengte (m); slangdiameter (mm)	5; 50	5; 50
Automatisch in- en uitschakeling	Ja	Ja

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4. Testomstandigheden "Praktijk 1, 2 en 3"

Testomstandigheden "Praktijk 1" Bona Belt, NDD900(A), HEPA-Flo

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 40, 80 en 120 Stof verzameld in stofzak: 4,3 kg	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : > 230 m ³ /uur (start meting) – 190 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93 % (H13 volgens EN1822)
Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig Combi nafilteer handmatig reinigen (uitkloppen) HEPA-Flo NVM-4BH filter/stofzak verwijderen na circa 5 kg afgezogen stof.
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 25 m/s	Reiniging/wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur !!
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
	Blotstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testomstandigheden "Praktijk 2" Bona Edge, NDD900(A), HEPA-Flo

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 40, 80 en 120 Stof verzameld in stofzak: 1,0 kg	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : >230 m ³ /uur (start meting) – 190 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93 % (H13 volgens EN1822)
Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig Combi nafilter handmatig reinigen (uitkloppen) HEPA-Flo NVM-4BH filter/stofzak verwijderen na circa 5 kg afgezogen stof
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 25 m/s	Reiniging/wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur !!
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigingsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

Testomstandigheden "Praktijk 3" Bona Belt, NDS900(A), HEPA-Flo

Bronsterkte: continu schuren parketvloer met schuurpapier korrel 40, 80 en 120 Stof verzameld in stofzak: 2,6 kg	Afzuigcapaciteit stofzuiger effectief : >135 m ³ /uur (start meting) – 115 m ³ /uur (einde meting) Filterrendement: 99,93 % (H13 volgens EN1822)
Materiaalsoort: parketvloer beuken en eiken Productie: > 90 % inschakeltijd	Reinigingsstelsel stofzuiger: handmatig Combi nafilter handmatig reinigen (uitkloppen) HEPA-Flo NVM-4BH filter/stofzak verwijderen na circa 5 kg afgezogen stof
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Bewerkingssnelheid: circa 25 m/s	Reiniging/wisseling filters indien flow stofzuiger minder is dan 125 m ³ /uur !!
Compartimentering: "semi volledig" Borstel/ lamellensysteem: ja Afzuigingsnelheid in afzuigopening: 25-30 m/s.	Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 50 mm
	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

* Specificaties testruimte.

Afmetingen werkruimte (l x b x h): 21 x 7 x 3 meter

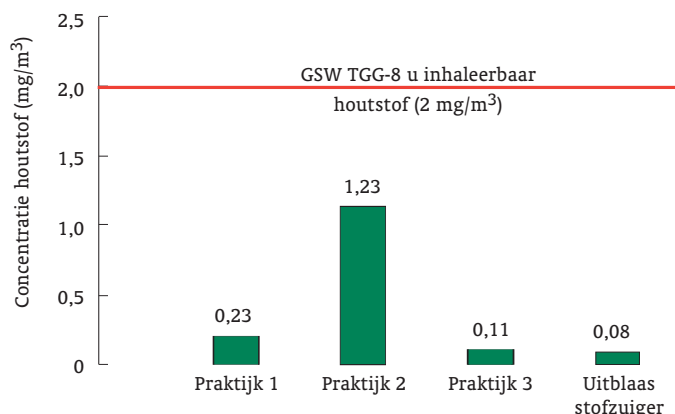
Inhoud werkruimte: circa 450 m³

Deuren/ ramen: gesloten

Elektrostatische filterunit Euromate: uitgeschakeld.

Testresultaten

Situatie	Concentratie inhaleerbaar houtstof in mg/m ³
Standaard zonder afzuiging *	
GSW TGG-8u Worst Case *	2
Buitenlucht	-
Praktijk 1	0,23 (ademzone)**
Praktijk 2	1,2 (ademzone)**
Praktijk 3	0,11 (ademzone)**
Uitblaas stofzuiger met HEPA-Flo filter/stofzak	< 0,08 (praktijk 1)** < 0,08 (praktijk 2)** < 0,08 (praktijk 3)**



Toetsing blootstelling aan grenswaarde inhaleerbaar houtstof

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** 100 % inschakeltijd

Conclusie

De concentraties houtstof (hardhout) worden getoetst aan de huidige publieke GSW TGG-8u van 2 mg/m³.

Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt. Voor blootstelling aan een kankerverwekkende stof geldt tevens de verplichting deze blootstelling, zoveel als technisch mogelijk, te minimaliseren.

“Voor houtstof wordt in Nederland een wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. De Gezondheidsraad heeft een gezondheidkundige grenswaarde voor houtstof van 0,2 mg/m³ geadviseerd, daarbij ervan uitgaande dat houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof met drempelwaarde. Wanneer echter houtstof wordt beschouwd als carcinogene stof zonder drempelwaarde dan zou, conform de aanpak met risicogrenzen, een grenswaarde moeten liggen tussen de 0,06 mg/m³ en 5.8 mg/m³ als TGG-8u. Voor hardhout is inmiddels vast komen te staan dat sprake is van een carcinogene stof; zachthout is als verdacht carcinogeen aangemerkt.”

De geteste Bona Belt, Bona Edge schuurmachine (of gelijkwaardig *) in combinatie van een Numatic NDD900(A) stofzuiger (of gelijkwaardig**) met HEPA-Flo filter/stofzak (of gelijkwaardig ***) met een gegarandeerde operationele afzuigcapaciteit van 150 - 250 m³/ uur voldoet bij “100% inschakeltijd” aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³).

De geteste Bona Belt, Bona Edge schuurmachine (of gelijkwaardig *) in combinatie van een Numatic NDS900(A) stofzuiger (of gelijkwaardig **) met HEPA-Flo filter/stofzak (of gelijkwaardig ***) met een gegarandeerde operationele afzuigcapaciteit van 100 - 135 m³/ uur voldoet bij “100% inschakeltijd” aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof (2,0 mg/m³).

Continu gebruik ofwel 100% inschakeltijd betekent 8 uur schuren per 8-urige werkdag. In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijk referentie bronsterkte “zwaar gebruik” is het schuren van maximaal 3 uur met de Bona Belt/Bona Edge per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

De praktijk referentie bronsterkte “licht gebruik” is het schuren van maximaal 1 uur met de Bona Belt/Bona Edge per 8-urige werkdag met schuurpapier korrel 40, 80 en 120.

Uiteraard voldoet het totale systeem ook voor deze beide praktijksituaties aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor inhaleerbaar houtstof. De bepaalde blootstellingen in deze beide situaties zijn respectievelijk < 0,5 mg/m³ en < 0,2 mg/m³. In de situatie “geen maatregelen” kan slechts een korte periode worden gewerkt, daarna zal de grenswaarde worden overschreden.

De Numatic NDD900(A) en NDS900(A) stofzuigers zijn voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een filter/stofzak Numatic HEPA-Flo NVM-4BH en een combi nafilter. De Numatic NDD570(A) en NDS570(A) stofzuigers zijn voorzien van een tweedelig filtersysteem bestaande uit een filter/stofzak Numatic HEPA-Flo NVM-3BH en een combi nafilter. Het totale systeem heeft een filterrendement van circa 99,93 % (H13 volgens EN1822).

De disposabel filter/ stofzak is innovatief. Na gebruik wordt de HEPA-Flo filter/stofzak uit de stofzuiger verwijderd en vervangen door een nieuw exemplaar. Het voorfilter zal op deze wijze nooit langdurig vervuilen. De gewenste (effectieve) capaciteit van de stofzuiger (150 - 250 m³/uur) is hiermee beter geborgd bij herhaald gebruik. Het nafilter moet periodiek worden gereinigd/ vervangen.

In de drie volgende 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 aangegeven bij 100% inschakeltijd van de schuurmachine. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een achturige werkdag. De industriële stofzuiger is beoordeeld op de aspecten: capaciteit, filterreiniging, recirculatie en stofopvang. De bijbehorende criteria zijn vermeld naast de afbeelding. Groen is de meest optimale kwalificatie.

* Bona Belt; Bona Edge, Numatic BMD 1000S en Numatic NPR1515

** Numatic NDD900(A); NDS900(A); NDD570(A) of NDS570(A)

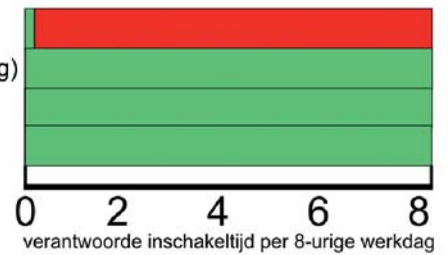
*** Numatic HEPA-Flo of Micro-Flo filter/stofzak

Inhaleerbaar houtstof (hardhout)

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



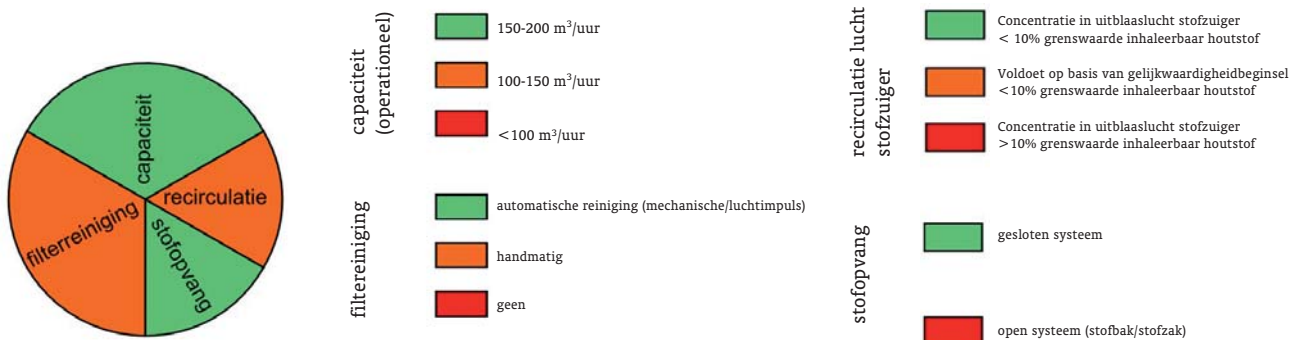
Geen maatregelen
 100% inschakeltijd (8 uur schuren/ dag)
 Zwaar gebruik (3 uur schuren/ dag)
 Licht gebruik (1 uur schuren/ dag)



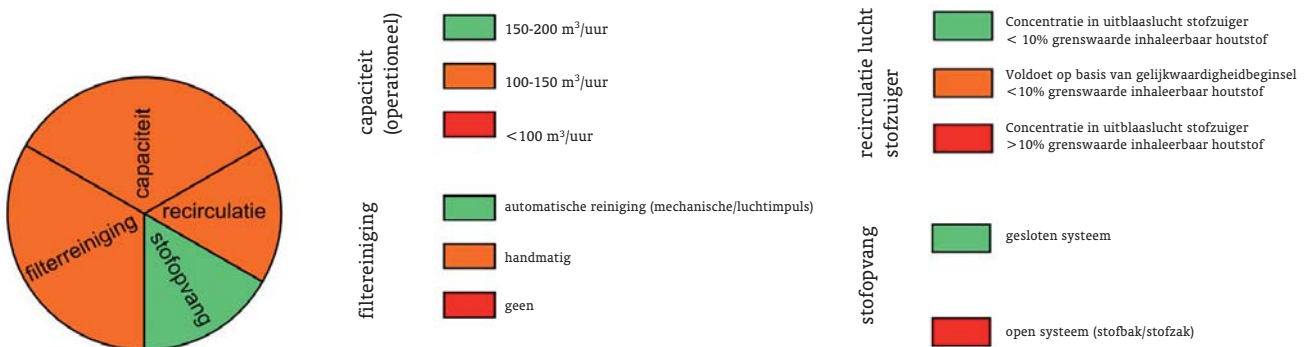
Het linker label geeft een veilig gebruik aan gedurende 8 uur per dag met een maximaal gebruik van de schuurmachine (100 % inschakeltijd). Het rechter label vertaalt de meetresultaten naar andere gebruikssituaties.

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

Stofzuigers Numatic NDD900(A) en NDD570(A) (twee motoren)



Stofzuigers Numatic NDS900(A) en NDS570(A) (één motor)



* 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.