

## Samenvatting van onderzoek

### Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2019 R11042

Bakemastraat 97K  
2628 ZS Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

**STOFVRIJWERKEN.TNO.NL**  
T 088 866 3090

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

# FESTOOL TEGELSLIJPER DSC-AG 125 FH MET FESTOOL STOFZUIGER CLEANTEC CTM 36 AC-HD EN STOFBOX

#### ***Opdrachtgever:***

Festool Nederland BV  
Coenecoop 2G  
NL 2741 PG Waddinxveen

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

TNO richt zich de laatste jaren intensief op innovaties van gereedschappen, processen en werkplekinrichtingen in de industriële werkomgeving. De belangrijkste doelstelling is het realiseren van stofarme productieprocessen- en middelen. Naast de bouwnijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor product-/procesontwikkeling. In deze trajecten wordt samengewerkt met werkgeversorganisaties, vakbonden, overheid, werkgevers, werknemers en fabrikanten/producenten. TNO heeft een instrument ontwikkeld waarmee een proces/gereedschap wordt beoordeeld op functionaliteit in de praktijk. De bedoelde TNO Prestatietoets beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals kwarts (tegels)stof, kwarts (beton), zeswaardig chroom en andere) in de dagelijkse praktijk in de ademzone van de werknemers niet worden overschreden.

**De Inspectie SZW heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in hun Interne “Inspectiemodule Kwartstof” opgenomen. Citaat: “Indien u besluit om de werkzaamheden uit te voeren met de maatregelen zoals staan aangegeven in een TNO Prestatietoets zoals vermeld op de website van TNO (stofvrijwerken.tno.nl) beschouw ik de blootstelling als doeltreffend beheerst”.**

Dit betekent voor de werkgevers dat zij éénduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Inspectie SZW en er geen aanvullende blootstellingsmetingen hoeven te worden overlegd. De werkgevers en werknemers krijgen hiermee een objectief beoordelingsinstrument in handen voor een juiste afweging bij een komende investering. Ook innovatieve producenten/leveranciers van productieprocessen- en middelen (gereedschappen) kunnen zich kwalitatief onderscheiden.

#### Toetsingscriteria

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

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

#### Projectomschrijving TNO Prestatietoets

TNO heeft onderzoek verricht naar de emissie van respirabel kwarts (tegels) tijdens slijpwerkzaamheden in keramische tegels met Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH met een stofbox en de Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD.

#### Specificaties Festool gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH (of gelijkwaardig\*) aangesloten op een stofbox en Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD (of gelijkwaardig\*\*).

De tegelslijper is middels een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 36 mm aangesloten op de Festool stofzuiger CTM 36 AC HD.

De stofbox is middels een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 27 mm op de Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD.

In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

\* Slijpers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het opgenomen vermogen en het aantal omwentelingen per minuut van het zaagblad zijn hiervoor maatgevend.

\*\* Stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. De capaciteit, stofopvang, filterreiniging en recirculatie zijn hiervoor maatgevend.



Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH



Stofbox (geen artikel Festool assortiment)



Festool stofzuiger CLEANTEC CTM 36 AC-HD met SELFCLEAN-filterzak SC FIS-CT 36, aangesloten met 3,5 meter afzuigslang Ø36 mm naar haakse slijper en 3,5 meter afzuigslang Ø27 mm naar stofbox (of gelijkwaardig)

*Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem*

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH (of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van de Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD (of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 3 worden de technische gegevens van de stofbox vermeld.

*Tabel 1. Technische specificaties van de Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH (of gelijkwaardig) die in combinatie met de Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD (of gelijkwaardig) kan worden gebruikt.*

| <b>Kenmerken</b>               | <b>DSC-AG 125 FH</b> | <b>DSC-AGC 18-125</b> |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Opgenomen vermogen [W]         | 1.400                | n.v.t.                |
| Spanning [V]                   | 230 (AC 50/60 Hz)    | 18                    |
| Toerental onbelast [omw./min ] | 11.000               | 7.800                 |
| Diameter zaagblad [mm]         | 125                  | 125                   |
| Gewicht [kg]                   | 2,3                  | 2,5                   |

*Tabel 2. Festool stofzuiger CTM 36 AC- HD en gelijkwaardige stofzuigers*

| <b>Kenmerken</b>                                         | <b>CTL 26/36/48 (AC)/(HD)</b> | <b>CTM 26/36/48 (AC)/(HD)</b> |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Opgenomen vermogen [W]                                   | 350 - 1.200                   | 350 - 1.200                   |
| Spanning [V]                                             | 230 (AC 50/60 Hz)             | 230 (AC 50/60 Hz)             |
| Maximale volumestroom <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> /uur] | 234                           | 234                           |
| Maximale onderdruk <sup>2</sup> [kPa]                    | 24,0                          | 24,0                          |
| Filterklasse en rendement [%]                            | L (99,0)                      | M (99,9)                      |
| Filteroppervlak [cm <sup>2</sup> ]                       | 6.318                         | 6.318                         |
| Reservoirvolume [l]                                      | 26/36/48                      | 26/36/48                      |
| Filterzakvolume [l]                                      | 7,5                           | 7,5                           |
| Afmetingen (L x B x H) [mm]                              | 673 x 365 x 455/522/640       | 673 x 365 x 455/522/640       |
| Gewicht [kg]                                             | 13,9/14,4/18,8                | 13,9/14,4/18,8                |

<sup>1</sup> aan de ventilator

<sup>2</sup> aan het slangeinde

Tabel 3. Technische specificaties van de stofbox.

| Kenmerken                                     | Stofbox*        |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Lengte afzuigslang naar haakse slijper [m]    | 3,5             |
| Diameter afzuigslang naar haakse slijper [mm] | 36              |
| Lengte afzuigslang naar stofbox [m]           | 3,5             |
| Diameter afzuigslang naar stofbox [mm]        | 27              |
| Sleufplaatje (l x b) [mm]                     | 415 x 18        |
| Afmetingen stofbox (l x b x h) [mm]           | 496 x 296 x 230 |

\*: Tekeningen beschikbaar via Festool Nederland

### TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4. Testomstandigheden "Worst Case"

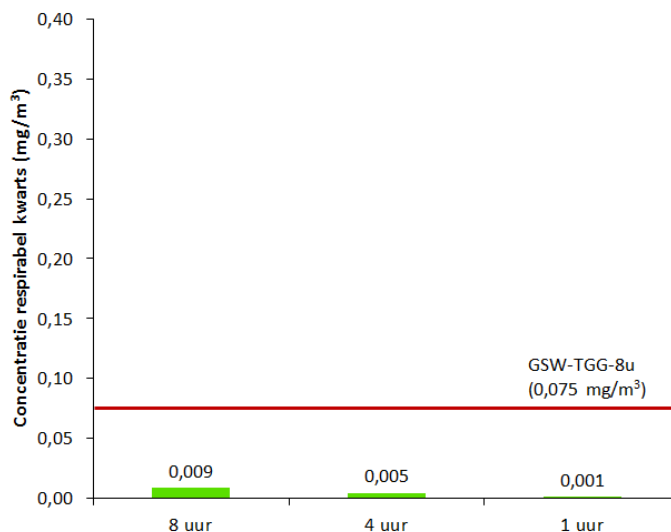
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiaalsoort: keramische tegel<br>450 x 300 x 100 mm<br>Percentage respirabel kwarts in keramische tegel: 25%                   | Afzuigcapaciteit stofzuiger : 157 m <sup>3</sup> /uur (begin meting) tot 110 m <sup>3</sup> /uur (einde meting)                                                                                                                    |
| Productie TNO test (60 minuten):<br>70 stroken (350 bij 10 mm)<br>Productie TNO test per 8-urige werkdag:<br>196 strekkende meter | Filterrendement: 99,5% (M)<br>Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch                                                                                                                                                            |
| Referentie productie per 8-urige werkdag:<br>50 strekkende meter                                                                  | Compartimentering stofzuiger: "open" (container)                                                                                                                                                                                   |
| Type zaagblad: ALL-D 125<br>Diameter zaagblad: 125 mm                                                                             | Stoffilters "open".                                                                                                                                                                                                                |
| Verspreidingsrichting stof: "in lijn met de afzuiging"                                                                            | Lengte afzuigslang stofzuiger naar haakse slijper: 3,5 m<br>Diameter afzuigslang stofzuiger naar haakse slijper: 36 mm<br>Lengte afzuigslang stofzuiger naar stofbox: 3,5 m<br>Diameter afzuigslang stofzuiger naar stofbox: 27 mm |
| Compartimentering afzuigstelsel haakse slijper en stofbox:<br>semi-gesloten                                                       | Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag                                                                                                                                                                                      |

## Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 5 en Figuur 2.

Tabel 5. Samenvatting van de meetgegevens

| Situatie                  | Concentratie<br>respirabel kwarts in<br>mg/m <sup>3</sup> |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Grenswaarde<br>GSW TGG-8u | 0,075                                                     |
| 100% inschakeltijd        | 0,009                                                     |
| “Zwaar gebruik”           | 0,005                                                     |
| “Licht gebruik”           | 0,001                                                     |
| Buitenlucht               | -                                                         |
| Praktijk                  | -                                                         |



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

## Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Festool tegelslijper DSC-AG 125 FH (of gelijkwaardig\*) aangesloten op een stofbox en een Festool stofzuiger CTM 36 AC-HD. De tegelslijper is aangesloten op de stofzuiger met een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 36 mm. De stofbox is aangesloten op de stofzuiger met een afzuigslang met een lengte van 3,5 meter en een diameter van 27 mm.

Bij een inschakeltijd van 100% (50 strekkende meter per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij slijpen van tegels gemiddeld 0,009 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van

0,075 mg/m<sup>3</sup> (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschapssysteem aan de geldende norm voor blootstelling aan respirabel kwarts voor 100% inschakeltijd.

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

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

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

De “meetonnauwkeurigheid” bij de blootstellingstesten is circa 15% (5% analyse; 5% monsterneming en 5% reproduceerbaarheid gebruiker). Verwezen wordt naar het meetprotocol van TNO (zie website stofvrijwerken.tno.nl)

TNO hanteert een massafractie van 25% kwarts voor keramische tegels. Voor natuursteen tegels wordt 50% aangehouden. Dit betekent dat met het getest gereedschapssysteem korter mag worden geslepen in natuursteen tegels.

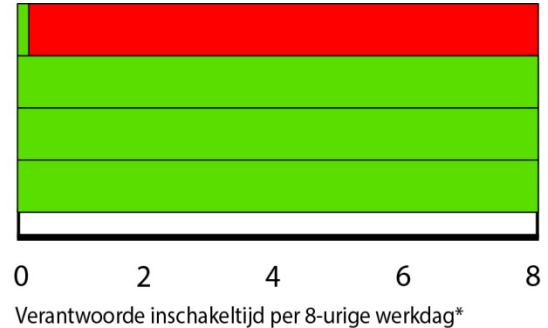
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de tegelslijper met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

### Label bij slijpen van natuursteen tegels (50% kwarts)

Referentie: 100% inschakeltijd



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



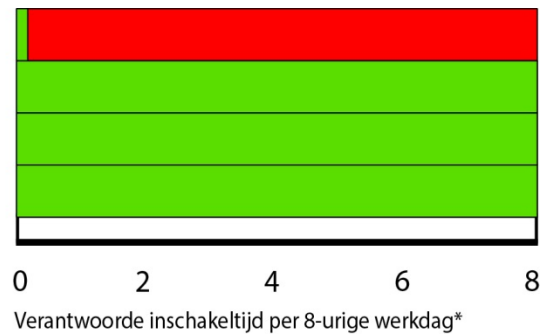
\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

### Label bij slijpen van keramische tegels (25% kwarts)

Referentie: 100% inschakeltijd

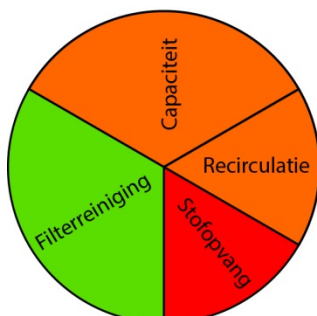


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur slijpen/8u)
- Zwaar gebruik (4 uur slijpen/8u\*)
- Licht gebruik (1 uur slijpen/8u\*)



\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag

### Stofzuiger met tweemaal 3,5 meter afzuigslang (diameter 36 en 27 mm)



- Capaciteit (operationeel)
- 150 - 200 m³/uur
  - 100 - 150 m³/uur
  - < 100 m³/uur

- Filterreiniging
- Automatische reiniging (mechanisch/luftpuls) of vervanging filter
  - Handmatig
  - Geen

- Recirculatielucht stofzuiger
- H-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
  - M-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
  - L-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69

- Stofopvang
- Gesloten systeem (stofzak)
  - Open systeem (stofbak)

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