

Samenvatting van onderzoek  
Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2017 R10752

Bakemastraat 97K  
2628 VK Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

**STOFVRIJWERKEN.TNO.NL**

T 088 86 63410

E [wegwijzer@tno.nl](mailto:wegwijzer@tno.nl)

Het kwaliteitssysteem van  
TNO is gecertificeerd  
overeenkomstig ISO 9001.

**Eibenstock betonslijper EBS 180 H\* in combinatie  
met een Eibenstock stofzuiger DSS 35M IP  
\*gelijkwaardige machines EBS 180 F**

Oprichtgever:  
Veeneman BV  
Sleutelbloemstraat 33  
NL-7322 AJ APELDOORN

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

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 kwartsstof, houtstof (hardhout), 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 de “Basisinspectiemodule Kwartsstof” 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 tijdens slijp(schuur)werkzaamheden in beton met een Eibenstock betonslijper EBS 180 H in combinatie met een Eibenstock stofzuiger DSS 35M IP.

#### Specificaties Eibenstock gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Eibenstock betonslijper EBS 180 H (of gelijkwaardig\*), aangesloten op een Eibenstock stofzuiger DSS 35M iP (of gelijkwaardig\*\*) zonder stofzak en een 5 meter afzuigslang met een diameter van 35 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

\* Betonslijpers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het opgenomen vermogen en het toerental 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.



Eibenstock betonslijper EBS 180 H



Eibenstock stofzuiger DSS 35M iP

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Eibenstock betonslijper(of gelijkwaardig) vermeld. In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Eibenstock betonslijpmachine die in combinatie met de Eibenstock stofzuiger DSS 35M iP kan worden gebruikt.

Kenmerken	EBS 180 H	EBS 180 F
Opgenomen vermogen [W]	2.500	2.500
Spanning (V)	230	230
Toerental (belast) [min <sup>-1</sup> ]	9.500	9.500
Toerental regeling	vast	vast
Schijfdiameter (mm)	180	180
Netto gewicht [kg]	8,4	10,5

Tabel 2. Technische specificaties Eibenstock stofzuigers

<b>Kenmerken</b>	<b>DSS 35M iP</b>
Filterklasse	M
Opgenomen vermogen [W]	1600
Spanning [V]	230
Maximale volumestroom [m <sup>3</sup> /uur]	230 <sup>1</sup>
Maximale onderdruk [mbar]	259 <sup>2</sup>
Filteroppervlak [cm <sup>2</sup> ]	8.600
Reservoirvolume [l]	35
Afmetingen (L x B x H) [mm]	580 x 400 x 550
Gewicht [kg]	15

<sup>1</sup> aan de ventilator

<sup>2</sup> aan het slangeinde

### TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

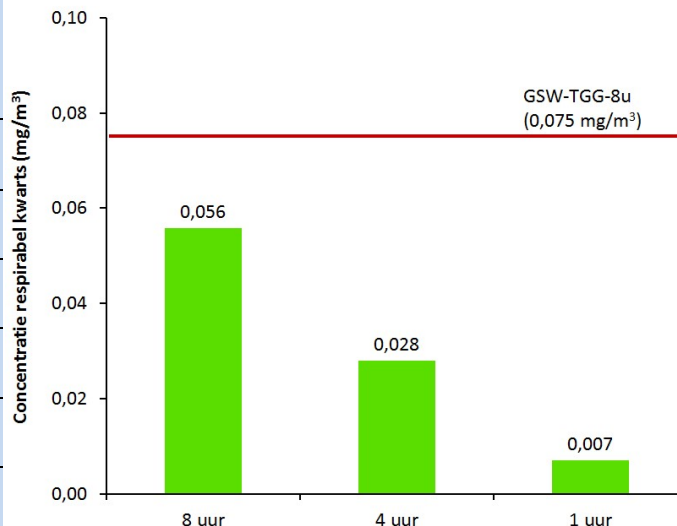
Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Bronsterkte: betonnen bielzen	Filterrendement: 99,9% (M)
Materiaalsoort: beton	Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch (trilling)
Productie: 100% inschakeltijd	
Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Compartimentering stofzuiger: Stofopvang in container "open". Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: divers	
Compartimentering afzuigstelsysteem: "gesloten"	Lengte afzuigslang: 5,0 meter
Borstel/lamellensysteem: ja	Diameter afzuigslang: 35 mm
Afzuigcapaciteit: 114 m <sup>3</sup> /uur (begin meting) tot 110 m <sup>3</sup> /uur (einde meting)	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

## Testresultaten

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

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m <sup>3</sup>
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,056
“Zwaar gebruik”	0,028
“Licht gebruik”	0,007
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens (slijpen/schuren van beton)

Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

## Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Eibenstock betonslijper EBS 180 H, aangesloten op een Eibenstock stofzuiger DSS 35M iP zonder stofzak en 5 meter, 35 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij slijpen (schuren) in beton gemiddeld 0,056 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 (schuren) per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur slijpen (schuren) per 8-urige werkdag

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

TNO hanteert een massafractie van 25% voor respirabel kwarts in kalkzandsteen. Voor beton en baksteen wordt 15% aangehouden. Dit betekent dat met het getest gereedschapssysteem korter mag worden geslepen (geschuurd) in kalkzandsteen.

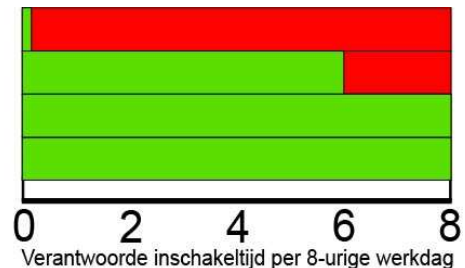
In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de betonslijper met afzuigstelsysteem aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd.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

**Label bij slijpen (schuren) van kalkzandsteen**

Referentie: 100% inschakeltijd



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

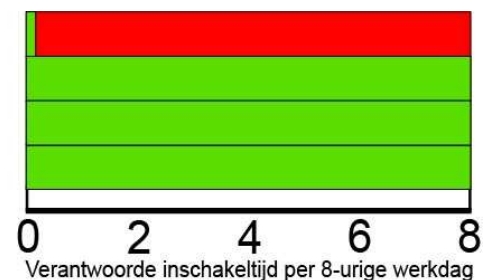


**Label bij slijpen (schuren) van beton**

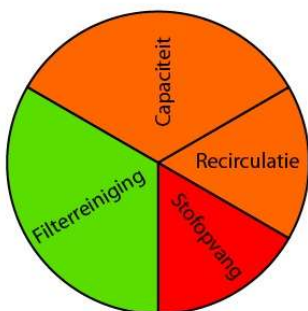
Referentie: 100% inschakeltijd



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



**Stofzuiger met 5,0 meter afzuigslang (diameter 35 mm) zonder stofzak**



**Capaciteit (operationeel)**

- 150 - 200 m<sup>3</sup>/uur
- 100 - 150 m<sup>3</sup>/uur
- < 100 m<sup>3</sup>/uur

**Filterreiniging**

- Automatische reiniging (mechanisch/luchtpuls) 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.