

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2015 R10350

Exemplaarnummer: 0100283485

Schoemakerstraat 97K

2628 VK Delft

Postbus 6000

2600 JA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

DUSTFREEWORKING.TNO.NL

T 088 86 6 30 00

E wegwijzer@tno.nl

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

Nilfisk-ALTO stofzuiger AERO 26-2L PC in combinatie met boorhamer en multi wall drill kit

Opdrachtgever:

Nilfisk-ALTO B.V.
Versterkerstraat 5
1322 AN Almere

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 boorwerkzaamheden in beton met een Bosch boorhamer GBH 2-23 REA Professional aangesloten op Nilfisk-ALTO stofzuiger AERO 26-2L PC in combinatie met een multi wall drill kit.

Specificaties Nilfisk-ALTO gereedschap systeem

Het geteste systeem bestaat uit een Nilfisk-ALTO stofzuiger AERO 26-2L PC (of gelijkwaardig*) in combinatie met de Bosch boorhamer GBH 2-23 REA Professional (of gelijkwaardig*) en aangesloten op een multi wall drill kit. De stofzuiger is verbonden met de multi wall drill kit door een 3,5 meter afzuigslang met een diameter van 35 mm. De multi wall drill kit is geschikt voor gebruik in combinatie met verschillende merken en typen boorhamers.

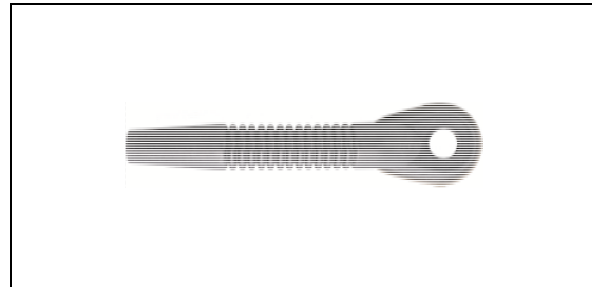
* Stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. De capaciteit, stofopvang, filterreiniging en recirculatie zijn hiervoor maatgevend.

** Boorhamers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie gelijk of lager is dan het geteste type. Het toerental, slagenergie en het vermogen zijn hiervoor maatgevend.





Nilfisk-ALTO stofzuiger AERO 26-2L PC



Multi Wall Drill Kit



Bosch boorhamer GBH 2-23 REA

Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem

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

Tabel 2 worden de technische gegevens van de gebruikte boorhamer (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties Nilfisk-ALTO stofzuigers

Kenmerken	AERO 26-2L PC
Filterklasse	L
Filteroppervlakte [m ²]	0.3
Opgenomen vermogen [W]	1250
Maximale volumestroom ¹ [m ³ /uur]	216
Maximale onderdruk ² [mbar]	210
Reservoirvolume [l]	25
Gewicht [kg]	9

¹ aan de ventilator

² aan het slangeinde

Tabel 2. Technische specificaties boorhamer

Kenmerken	GBH 2-23 REA Professional
Opgenomen vermogen [W]	710
Nominaal toerental [min^{-1}]	0 – 1.000
Aantal slagen [min^{-1}]	0 – 4.400
Maximale slagenergie (EPTA) [J]	2,5
Gewicht [kg]	2,3

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

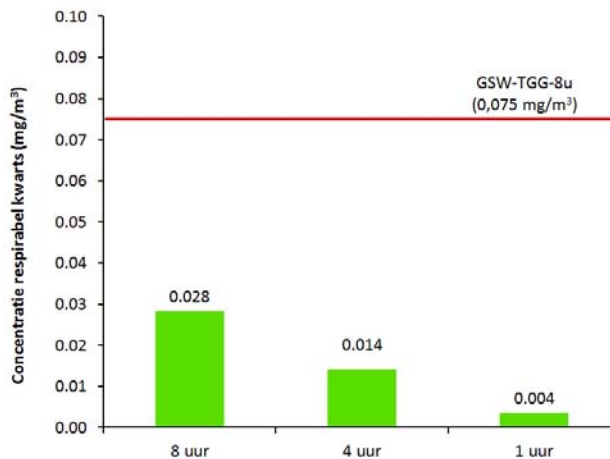
Materiaal: betonnen stoeprand Percentage respirabel kwarts in respirabel stof beton: 15%	Afzuigcapaciteit stofzuiger: 112 m ³ /uur (begin meting) tot 53 m ³ /uur (einde meting). Na reiniging aan het einde van de meting: 108 m ³ /uur.
Bronsterkte: 250 boorgaten per 60 minuten boren (2000 boorgaten per 8-urige werkdag) Productie: 100% inschakeltijd Blootstellingtijd werknemer: 8-urige werkdag	Filterrendement: 99,0% (L) Reinigingssysteem stofzuiger: handmatig (Push&Clean, reverse pulse)
Diameter boor: 12 mm Boordiepte: 80 mm	Compartimentering afzuigstelsel: "gesloten" Stofopvang in container: "open" Positionering stoffilters: "open"
Verspreidingsrichting stof: "loodrecht" op de afzuiging Borstels/ lamellen aanwezig: nee	Lengte afzuigslang: 3,5 meter Diameter afzuigslang: 35 mm

Testresultaten

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

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens (beton)

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m^3
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,028
“Zwaar gebruik”	0,014
“Licht gebruik”	0,004
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van een Nilfisk-ALTO stofzuiger AERO 26-2L PC zonder stofzak en 3,5 meter, 35 mm diameter afzuigslang, door te boren in beton met een Bosch boorhamer GBH 2-23 REA Professional, aangesloten op een multi wall drill kit. Het systeem is getest met bovengenoemde boorhamer, maar zal vergelijkbare resultaten geven in combinatie met een boorhamer van een ander merk of ander type, als de specificaties van de boorhamer gelijkwaardig zijn.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld $0,028 \text{ mg}/\text{m}^3$. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van $0,075 \text{ mg}/\text{m}^3$ (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschap systeem 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 boren per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur boren per 8-urige werkdag

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

De “meetnauwkeurigheid” 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% voor respirabel kwarts in kalkzandsteen. Dit betekent dat met het geteste gereedschapssysteem korter mag worden geboord 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 boorhamer met afzuigstelsysteem aangegeven. In

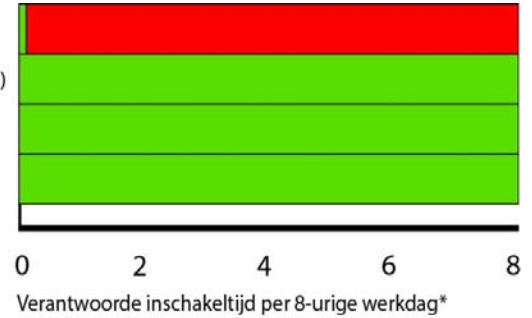
het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een 8-urige werkdag.

Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)

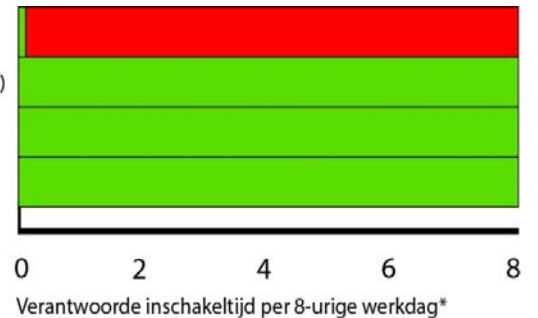


Label bij boren in beton

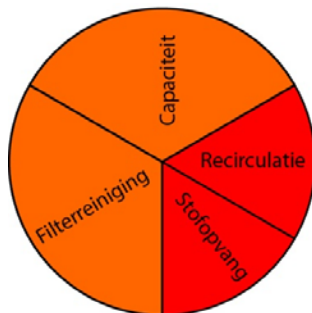
Referentie: 100% inschakeltijd



- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (2000 boorgaten/8u)
- Zwaar gebruik (1000 boorgaten/8u*)
- Licht gebruik (250 boorgaten/8u*)



Stofzuiger met 3,5 meter afzulgslang (diameter 35 mm) zonder stofzak



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