

Samenvatting van onderzoek

Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2017 R10760

Bakemastraat 97K

2628 VK Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

STOFVRIJWERKEN.TNO.NL

T 088 866 30 00

E wegwijzer@tno.nl

Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.

Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3* met watertoevoer in combinatie met een Eibenstock boorstatief BST 182 V/S

*** gelijkwaardige machines: ETN 130/3P; END 712 P; END 1550 P; PLD 160; PLD 182; EBM 182/3; EBM 250/2 RP; EBM 300/3P; EBM 352/3; PLD 450B; PLD 450.1B; DB 160**

Opdrachtgever:

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.

© 2017 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 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 Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer in combinatie met een Eibenstock boorstatief BST 182 V/S.

Specificaties Eibenstock gereedschapssysteem

Het geteste systeem bestaat uit een Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer (of gelijkwaardig*) in combinatie Eibenstock boorstatief BST 182 V/S. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

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



Figuur 1. Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer in combinatie met een Eibenstock boorstatief BST 182 V/S

In Tabel 1 en Tabel 2 worden de technische gegevens van de Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van de Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer of gelijkwaardig. Onderstaande machines kunnen gebruikt worden zonder boorstatief.

Kenmerken	ETN 162/3	ETN 130/3P	END 712 P
Opgenomen vermogen (W)	2.200	1.800	700
Spanning (V)	230	230	230
Nominaal toerental (min ⁻¹)	0-510/0-1.150/0-2.500	600/1.300/2.800	0-8.000
Maximale diameter (mm)			
- laagstand	82 - 162	82 - 152	12
- middenstand	42 - 82	42 - 82	-
- hoogstand	12 - 42	12 - 42	18
Gewicht (kg)	6,7	8,2	2,6

Kenmerken	END 1550 P	PLD 160	PLD 182
Opgenomen vermogen (W)	1.500	2.300	2.300
Spanning (V)	230	230	230
Nominaal toerental (min ⁻¹)	1.800-4.400	600/1.400/3.000	0-520/0-1.250/0-2.700
Maximale diameter (mm)			
- laagstand	-	82 - 162	82 - 182
- middenstand	-	42 - 82	42 - 82
- hoogstand	6 - 68	12 - 42	12 - 42
Gewicht (kg)	3,6	6,4	7,5

Tabel 2. Technische specificaties van de Eibenstock diamantboormachine met watertoevoer of gelijkwaardig.
Onderstaande machines kunnen alleen gebruikt worden met boorstatief.

Kenmerken	EBM 182/3	EBM 250/2 RP	EBM300/3 P
Opgenomen vermogen (W)	2.300	2.500	2.800
Spanning (V)	230	230	230
Nominaal toerental (min ⁻¹)	480/1.080/2.350	360 - 850	270/700/1.250
Maximale diameter (mm)	12 - 202	52 - 250	25 - 300
Gewicht (kg)	6,7	10,5	13,6

Kenmerken	EBM 352/3	PLD 450B	PLD 450.1B
Opgenomen vermogen (W)	3.000	3.300	3.300
Spanning (V)	230	230	230
Nominaal toerental (min ⁻¹)	230/500/1.030	300/650/1.300	300/650/1.300
Maximale diameter (mm)	42 - 352	71 - 450	71 - 450
Gewicht (kg)	12,5	15,3	15,3

Kenmerken	DB 160
Opgenomen vermogen (W)	2.500
Spanning (V)	230
Nominaal toerental (min ⁻¹)	700
Maximale diameter (mm)	12 - 162
Gewicht (kg)	15,5

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst case"

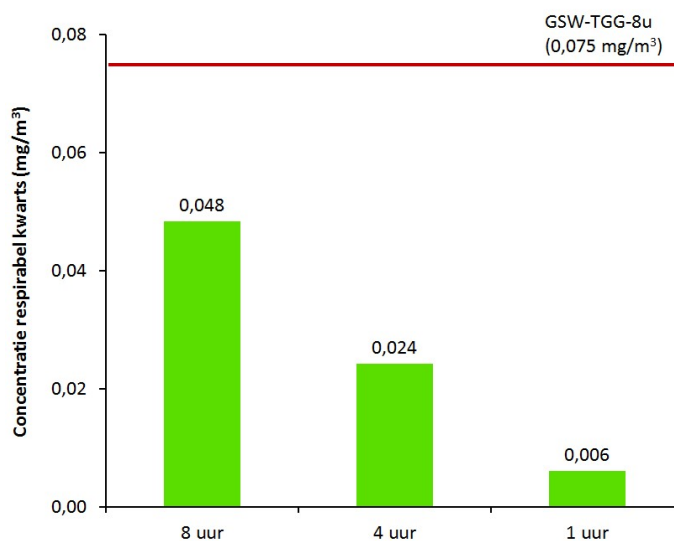
Bronsterkte: betonnen bielzen	Compartimentering afzuigstelsysteem: "gesloten"
Materiaalsoort: beton	Borstel/lamellensysteem: geen
Productie: 100% inschakeltijd (500 boorgaten [diameter 82 mm, boordiepte 50 mm] per 8 uur)	Watertoevoer: minimaal 2 liter per minuut (leidingwater)
Percentage respirabel kwarts in beton: 15%	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Verspreidingsrichting stof: divers	

Testresultaten

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

Situatie	Concentratie respirabel kwartsstof in mg/m ³
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,048
"Zwaar gebruik"	0,024
"Licht gebruik"	0,006
Buitenlucht	-
Praktijk	-

Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens (boren in beton)



Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Eibenstock diamantboormachine ETN 162/3 met watertoevoer in combinatie met een Eibenstock boorstatief BST 182 V/S.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur boren per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij boren in beton gemiddeld 0,048 mg/m³. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m³ (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 boren per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur boren per 8-urige werkdag

Voor zwaar gebruik en 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 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 diamantboormachine met afzuigstelsel 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.

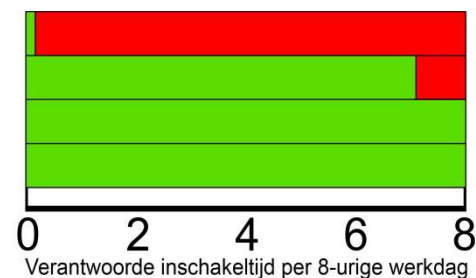
Label bij boren in kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (500 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (250 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (63 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur
over een 8-urige werkdag



Label bij boren in beton

Referentie: 100% inschakeltijd



Geen maatregelen
100% inschakeltijd (500 boorgaten/8u)
Zwaar gebruik (250 boorgaten/8u*)
Licht gebruik (63 boorgaten/8u*)

* Bij evenredige inschakelduur
over een 8-urige werkdag

