

Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: 060-DTM-2011-01540-S

Geldig tot: januari 2014

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

TNO.NL/stofvrijwerken
F 015 276 30 23
T 015 276 33 24

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

ALMI steenknippers

Opdrachtgever:

ALMI

Wierdenseweg 82-86

7671 JK Vriezenveen

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.

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. De blootstelling van de werknemers aan trillingen en geluid krijgen in toenemende mate de aandacht bij innovatietrajecten. Naast de bouwrijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor product/proces ontwikkeling. In deze trajecten wordt samengewerkt met werkgevers-organisaties, 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/stofvrijwerken) 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.

"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 heeft onderzoek verricht naar de emissie van respirabel kwarts tijdens het knippen van kalkzandsteen, betonklinkers en natuursteen met drie knippers: de ALMI AL33 (handknipper), de ALMI AL50KS (handknipper) en de ALMI AL43KSH21 (hydraulische knipper) of gelijkwaardig *

Specificaties ALMI steenknippers

Het complete systeem ALMI steenknippers staat vermeld in Tabel 1.

* Steenknippers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de knipproductie lager of gelijk is dan de geteste types en/ of een gelijk of kleiner breukvlak wordt verkregen.

Tabel 1: Overzicht ALMI steenknipgereedschappen

Kenmerken	AL15	AL33	AL33D	AL33S	AL33SU
Kniphoopte (mm)	50 – 100	10 – 120	10 – 120 mm	10 – 135	10 - 300
Knipbreedte (mm)	150	330	330	50 – 320	50 - 320
Mestype	Vast	Vast	Vast	Flexibel	Flexibel
Toepassing	- Klinkers	- Klinkers - Natuursteen	- Klinkers	- Klinkers - Hardgebakken klinkers - Natuursteen	- Klinkers - Hardgebakken klinkers - Natuursteen - Dikke stenen
Gewicht (kg)	14	41	41	53	60

Kenmerken	AL43	AL43U	AL43UT	AL43S	AL43SU
Kniphoopte (mm)	10 – 120	10 – 300	10 – 400	10 – 135	10 – 300
Knipbreedte (mm)	430	430	430	180 – 440	180 – 440
Mestype	Vast	Vast	Vast	Flexibel	Flexibel
Toepassing	- Klinkers - Tegels	- Klinkers - Tegels - Dikke stenen - Trottoirbanden	- Klinkers - Tegels - Dikke stenen - Trottoirbanden - Kalkzandsteen	- Tegels - Natuursteen	- Tegels - Natuursteen
Gewicht (kg)	57	66	78	63	70

Kenmerken	AL43SH14	AL43SH21	AL43KSH21	AL50KS	AL65
Kniphoopte (mm)	10 – 200	10 – 200	10 – 200	10 – 120	10 – 120
Knipbreedte (mm)	180 – 440	180 – 440	max. 440	500	650
Mestype	Flexibel	Vast	Flexibel	Vast	Vast
Toepassing	- Tegels - Natuursteen	- Tegels - Natuursteen - Kalkzandsteen	- Tegels - Natuursteen	- Kalkzandsteen	- Klinkers - Grote tegels - Diverse andere steensoorten
Gewicht (kg)	125	125	125	23	88

Kenmerken	AL65KS	AL65U	AL65UT	AL90KSH20	AL90KSH40
Kniphoopte (mm)	10 – 400	10 – 400	10 – 400	40 – 370	40 – 370
Knipbreedte (mm)	650	650	650	max. 900	max. 900
Mestype	Vast	Flexibel	Vast	Vast	Vast
Toepassing	- Kalkzandsteen	- Klinkers - Grote tegels - Dikke stenen - Trottoirbanden - Kalkzandsteen	- Klinkers - Grote tegels - Dikke stenen - Trottoirbanden	- Klinkers - Grote tegels - Natuursteen - Kalkzandsteen	- Klinkers - Grote tegels - Natuursteen - Kalkzandsteen
Gewicht (kg)	118	98	108	275	350



In de onderstaande Figuur 1 zijn drie representatieve steenknippers afgebeeld.



ALMI AL33 (handmatig)



ALMI AL50KS (handmatig)



ALMI AL43SH21 (hydraulisch)

In Tabel 2 worden de technische gegevens van de geteste steenknippers vermeld.

Specificaties	ALMI AL33	ALMI AL50KS	ALMI AL43SH21
Type mes	Vast	Vast	Flexibel
Formaat (steen)			
- Breedte (mm)	150	500	180-440
- Hoogte (mm)	10 - 120	10-120	10-200
Toepassing	Klinkers, natuursteen	Kalkzandsteen	Tegels, klinkers, natuursteen, kalkzandsteen
Gewicht (kg)	41	23	125

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de Tabellen 3, 4, 5, 6 en 7.

Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case" ALMI AL33 met betonsteen

Bronsterkte: 120 klinkers/30 minuten (4 klinkers/minuut)	Verspreidingsrichting stof: divers
Materiaal soort: betonnen klinkers	Bewerkingssnelheid: niet bekend
Productie: 0,86 m ² (totaal breukvlak)	Compartimentering: "open"
Percentage kwarts in respirabel stof: 15 %	Borstel/lamellensysteem: neen

Tabel 4. Testomstandigheden "Worst Case" ALMI AL33 met natuursteen

Bronsterkte: 60 kasseien/30 minuten (2 kasseien/minuut)	Verspreidingsrichting stof: divers
Materiaal soort: natuursteen	Bewerkingssnelheid: niet bekend
Productie: 0,73 m ² (totaal breukvlak)	Compartimentering: "open"
Percentage kwarts in respirabel stof: 35 %	Borstel/ lamellensysteem: neen

Tabel 5. Testomstandigheden "Worst Case" ALMI AL50KS met kalkzandsteen

Bronsterkte: 120 kalkzandsteen blokken/30 minuten (4 blokken/minuut)	Verspreidingsrichting stof: divers
Materiaaltype: kalkzandsteen	Bewerkingssnelheid: niet bekend
Productie: 2,36 m ² (totaal breukvlak)	Compartimentering: "open"
Percentage kwarts in respirabel stof: 25 %	Borstel/ lamellensysteem: neen

Tabel 6. Testomstandigheden "Worst Case" ALMI AL43SH21 met kalkzandsteen

Bronsterkte: 120 kalkzandsteen blokken/30 minuten (4 blokken/minuut)	Verspreidingsrichting stof: divers
Materiaaltype: kalkzandsteen	Bewerkingssnelheid: niet bekend
Productie: 2,36 m ² (totaal breukvlak)	Compartimentering: "open"
Percentage kwarts in respirabel stof: 25 %	Borstel/ lamellensysteem: neen

Tabel 7. Testomstandigheden "Worst Case" ALMI AL43SH21 met natuursteen

Bronsterkte: 120 kalkzandsteen blokken/30 minuten (4 kasseien/minuut)	Verspreidingsrichting stof: divers
Materiaaltype: natuursteen	Bewerkingssnelheid: niet bekend
Productie: 1,45 m ² (totaal breukvlak)	Compartimentering: "open"
Percentage kwarts in respirabel stof: 35 %	Borstel/ lamellensysteem: neen

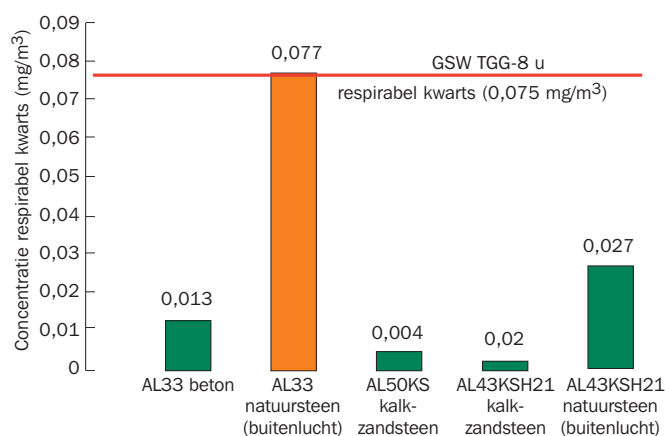
In de onderstaande Tabel 8 worden het aantal kniphandelingen weergegeven op basis van TNO-bevindingen en informatie van de fabrikant en marktpartijen. De "bronsterkte" is onderverdeeld in drie categorieën: 100 % inschakeltijd, zwaar gebruik en licht gebruik. Een inschakeltijd van 100 % betekent continu gebruik van de knippers. Zwaar gebruik is een "worst case" benadering voor de dagelijkse praktijk. Op basis van deze gegevens zijn de testresultaten verkregen in de TNO Worst Case Room gecorrigeerd. Tevens is rekening gehouden met het feit dat de werkzaamheden in de buitenlucht worden uitgevoerd.

Tabel 8. Productiegegevens verschillende knippers

			100% inschakeltijd per werkdag	Zwaar gebruik per werkdag	Licht gebruik per werkdag
ALMI	AL33	Betonsteen	1400	700	350
ALMI	AL33	Natuursteen	600	300	150
ALMI	AL50KS	Kalkzandsteen	200	100	50
ALMI	AL43KSH21	Kalkzandsteen	200	100	50
ALMI	AL43KSH21	Natuursteen	600	300	150

Testresultaten

Situatie	Concentratie respirabel stof (mg/m ³)	Concentratie respirabel kwarts (mg/m ³)
GSW TGG-8u	5	0,075
ALMI AL33 (beton)		
Worst Case*	0,87	0,13
	0,75	0,12
Buitenlucht**		0,013
		0,012
ALMI AL33 (natuursteen)		
Worst Case*	2,35	1,31
	2,04	1,14
Buitenlucht**		0,082
		0,071
ALMI AL50KS (kalkzandsteen)		
Worst Case*	0,17	0,043
	0,17	0,044
Buitenlucht**		0,004
		0,004
ALMI AL43KSH21 (kalkzandsteen)		
Worst Case*	0,08	0,021
	0,09	0,022
Buitenlucht**		0,002
		0,002
ALMI AL43KSH21 (natuursteen)		
Worst Case*	0,90	0,31
	0,67	0,23
Buitenlucht**		0,031
		0,023



Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

* meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room

** gecorrigeerd voor "buitenlucht"

Conclusie

De handmatige en hydraulische steenknippers ALMI AL33, ALMI AL50KS en de ALMI AL43KSH21 voldoen bij het knippen van beton, natuursteen en kalkzandsteen bij "100 % inschakeltijd" operationeel gebruik aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor respirabel kwarts (0,075 mg/m³) gedurende een maximale inschakelduur van de steenknippers van 8 uur per 8-urige werkdag.

Continu gebruik ofwel 100 % inschakeltijd betekent 200 – 1400 maal knippen van betonnen klinkers, natuursteen en kalkzandsteen gedurende 8 uur per 8-urige werkdag. Verwezen wordt naar Tabel 8 voor de specifieke brongegevens.

In de onderstaande tekst wordt het gebruik in de praktijk nader gespecificeerd.

De praktijkreferentie "zwaar gebruik" is 100 – 700 maal knippen in de materialen beton, natuursteen en kalkzandsteen. Verwezen wordt naar Tabel 8 voor de specifieke brongegevens.

De praktijkreferentie "licht gebruik" is 50 – 350 maal knippen in de materialen beton, natuursteen en kalkzandsteen. Verwezen wordt naar Tabel 8 voor de specifieke brongegevens.

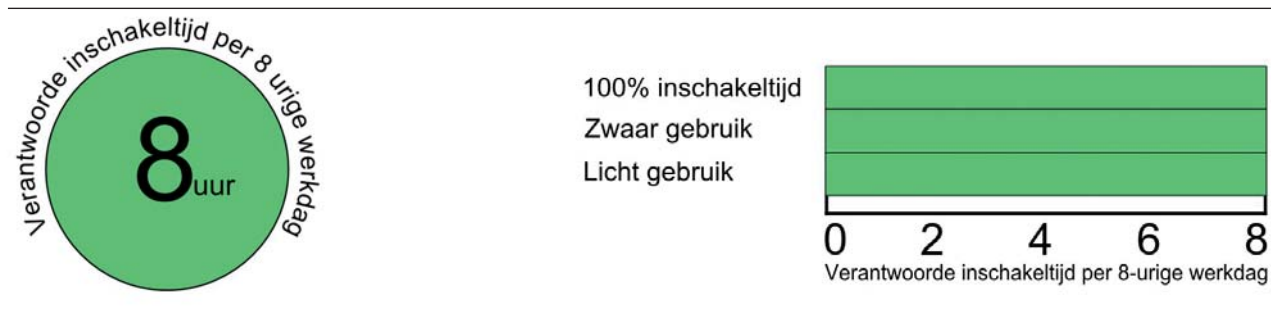
Het totale systeem voldoet in de beide praktijksituaties aan de publieke grenswaarde GSW TGG-8u voor respirabel kwarts (0,075 mg/m³).

De bewerkingen kunnen zowel in beton, natuursteen als in kalkzandsteen worden uitgevoerd of vergelijkbare materialen. Het percentage respirabel kwarts in het respirabele stof bij het bewerken van beton bedraagt 15%. Voor de geteste materialen natuursteen en kalkzandsteen zijn deze percentages respectievelijk 35% en 25%.

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

Respirabel kwartsstof - knippen beton, natuursteen en kalkzandsteen

Referentie: 100% inschakeltijd



Het linker label geeft een veilig gebruik aan gedurende 8 uur per dag met een maximaal gebruik van de steenknippers bij het knippen van kalkzandsteen en betonsteen (100 % inschakeltijd). Het rechter label vertaalt de meetresultaten naar andere gebruikssituaties.