

Datasheet overstorten zakgoed in een mengkuip met beheersmaatregelen

# Specifiek voor de branchevereniging VBR

In samenwerking met de branchevereniging VBR (Vereniging Betonreparatie Bedrijven) en de bedrijven G. van 't Geloof Betonbescherming B.V., Hemubo Betontechniek en Soton B.V. zijn beheersmaatregelen ontwikkeld voor het overstorten van zakgoed in een mengkuip.

De drie belangrijkste aspecten voor het verminderen van stofemissies bij het storten van zakgoed zijn:

- beperking storthoogte;
- beperking valsnelheid;
- gesloten systemen.

Door toepassing van de beheersmaatregelen beperking storthoogte en beperking valsnelheid zal tijdens operationeel gebruik in de dagelijkse praktijk de grenswaarde van respirabel kwarts ( $0,075 \text{ mg/m}^3$ ) niet worden overschreden. Door toepassing van de beheersmaatregel gesloten systemen zullen de grenswaarden van respirabel stof ( $5 \text{ mg/m}^3$ ) en respirabel kwarts ( $0,075 \text{ mg/m}^3$ ) niet worden overschreden. Deze datasheet is onderverdeeld in vier informatieblokken namelijk: origineel gereedschap/ productiemiddelen, ontwerpen TNO, prototype TNO en testresultaten.



## Origineel gereedschap/ productiemiddelen

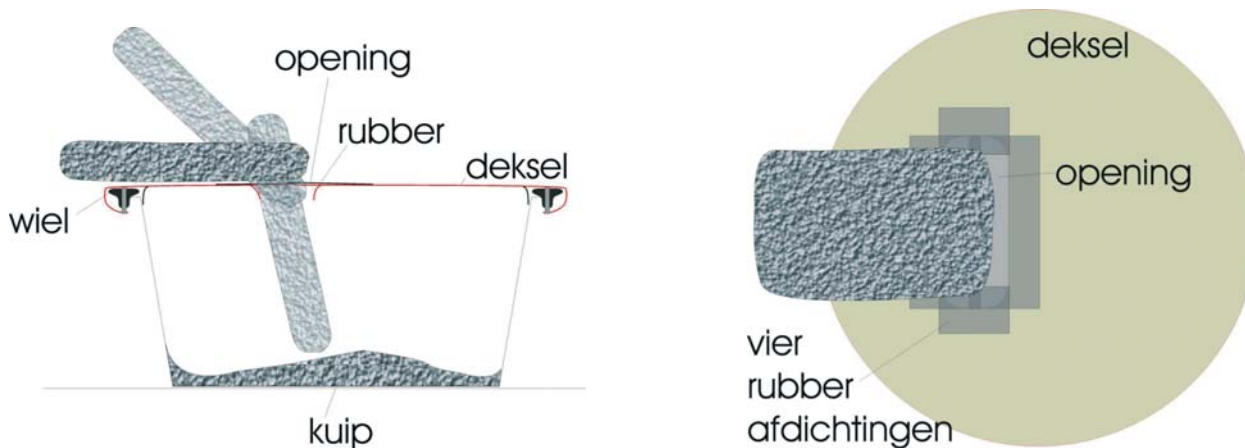
Het mengen van droge mortels gebeurt de laatste jaren steeds minder op de werkplek maar steeds meer wordt gebruik gemaakt van voorgemengde mortels direct geleverd door de betonindustrie (Beamix, Remix, betoncentrales e.d.). Er zijn drie methodieken:

- betonmortel kant en klaar van fabriek en als natte betonmortel direct vanuit betonwag en verwerkt;
- droge mortel in silo aangeleverd, vervolgens met een menger en watertoevoer verwerkt naar natte betonmortel;
- handmatige verwerking voorgewerkte (droge) betonmortels in mengkuipen en betonmolens.

Bij de verwerking van droge betonmortel in gesloten systemen of bij de handeling van natte betonmortels is er geen blootstelling aan respirabel kwarts.

Bij de handmatige verwerking en open systemen is zand de voornaamste bron van respirabel kwarts, zowel in "zuivere" vorm als wel in gemengde vorm.

Ontwerpen TNO



Figuur 2. Mengkuip met deksel met rubberen afdichting

Prototype TNO



Figuur 3. Prototype deksel met rubberen afdichting

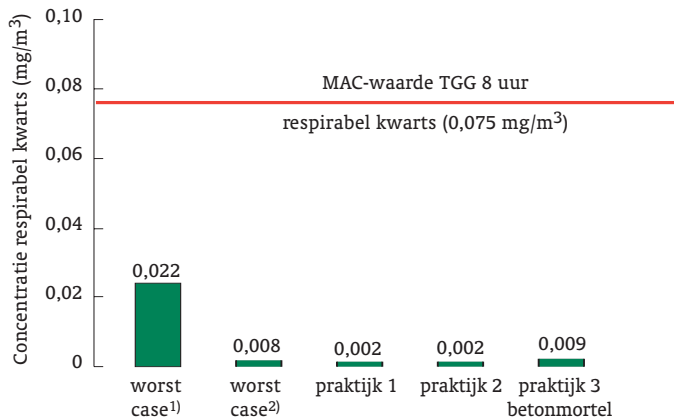
In Tabel 1 worden de specifieke ontwerpcriteria van TNO vermeld.

Tabel 1. Specifieke ontwerpcriteria TNO (theoretisch)

Specificaties	
Mengkuip (tot 0,5 m <sup>3</sup> betonmortel)	Stap 1. Water in kuip
MET beheersmaatregel (beperking storthoogte, beperking valsnelheid)	Stap 2. Zak (met betonmortel of zand of cement) in water legen
	Stap 3. Menggen
Mengkuip (tot 0,5 m <sup>3</sup> betonmortel)	Stap 1. Water in kuip
MET deksel (beperking storthoogte, beperking valsnelheid, gesloten systeem)	Stap 2. Deksel met rubberen lamellen over mengkuip plaatsen
	Stap 3. Zak (met betonmortel of zand of cement) in water legen
	Stap 4. Menggen

**Testresultaten 1 (beperking storthoogte, beperking valsnelheid)**

Situatie	Concentratie respirabel stof (mg/m <sup>3</sup> )	Concentratie respirabel kwarts (mg/m <sup>3</sup> )
Standaard zonder afzuiging	-	-
MAC-TGG TGG 8 uur	5	0,075
Worst Case <sup>1)</sup>	11,7 <sup>1)</sup> 16,3 <sup>1)</sup> 13,2 <sup>1)</sup> 16,1 <sup>1)</sup> 4,4 <sup>2)</sup> 6,1 <sup>2)</sup> 5,0 <sup>2)</sup> 6,1 <sup>2)</sup>	0,018 <sup>1)</sup> 0,018 <sup>1)</sup> 0,025 <sup>1)</sup> 0,025 <sup>1)</sup> 0,007 <sup>2)</sup> 0,007 <sup>2)</sup> 0,009 <sup>2)</sup> 0,009 <sup>2)</sup>
Buitenlucht	-	-
Praktijk 1 <sup>3)</sup>	0,86 22,1 <sup>4)</sup>	0,002 0,022 <sup>4)</sup>
Praktijk 2 <sup>3)</sup>	2,7 <1,0 <sup>4)</sup>	<0,002 <0,021 <sup>4)</sup>
Praktijk 3 <sup>5)</sup>	1,79	0,009



1) meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room (10 zakken 25 kg over 1 uur gemiddeld, droog)

2) berekende waarde als 8-uursgemiddelde en gecorrigeerd voor bronsterkte

3) zie rapport RPS/RAH 04.0484

4) kortdurende "piek"

5) meting TNO te Alkmaar/Bergen 22 november 2004

**Testomstandigheden Worst Case**

Bronsterkte meetserie 1: 30 zakken van 25 kg ofwel 0,5 m<sup>3</sup> betonmortel (leggen zakken in mengkuip droog)

Materiaalsoort: EBC-mix betonmortel korrelgrootte maximaal 8 mm)

Percentage kwarts in resirabel stof: 0,20 %

Verspreidingsrichting stof: rondom

Verspreidingsnelheid: < 5 m/s

Compartimentering: "open"

Meting TNO: 1 uur bij een bronsterkte van 10 zakken (1/3 dagproductie)

Bronsterkte meetserie 2: 30 zakken van 25 kg ofwel 0,5 m<sup>3</sup> betonmortel (leggen zakken in mengkuip droog)

Materiaalsoort: EBC-mix betonmortel (korrelgrootte maximaal 8 mm)

Percentage kwarts in resirabel stof: 0,15 %

Werkelijke blootstellingstijd: 0,5 - 1 uur per dag

Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

### Testomstandigheden Praktijk

Bronsterkte praktijk 1: 48 zakken van 25 kg Nafufill 180  
32 zakken van 25 kg Nafufill 130  
(1,3 m<sup>3</sup> betonmortel)

Materiaalsoort praktijk 1: Nafufill 180 betonmortel (korrelgrootte < 3 mm)  
Nafufill 180 betonmortel (korrelgrootte < 3 mm)

Percentage kwarts in resirabel stof: 0,1 – 0,25 %

Bronsterkte praktijk 2: 100 zakken van 25 kg Tricosal Unigrout 180  
(1,7 m<sup>3</sup> betonmortel)

Materiaalsoort praktijk 2: Tricosal Unigrout 180 (korrelgrootte < 1μm)

Percentage kwarts in resirabel stof: 0,07 %

Bronsterkte praktijk 3: 50 zakken van 25 kg Remix spuitbeton SB 710

Materiaalsoort praktijk 3: Remix spuitbeton SB 710

Percentage kwarts in resirabel stof: 0,5 %

Verspreidingsrichting stof: rondom

Verspreidingsnelheid: < 5 m/s

Compartmentering: "open"

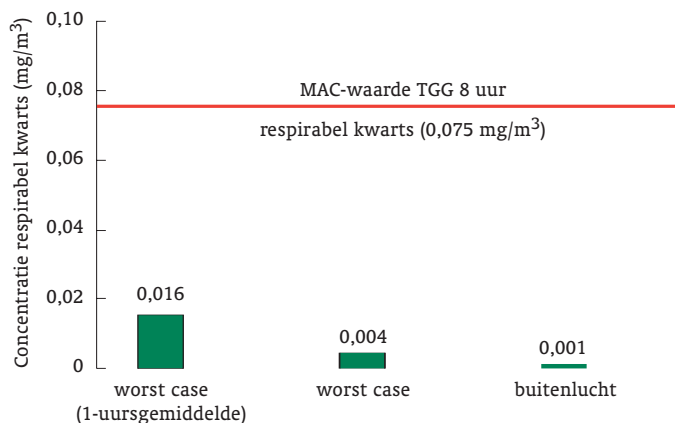
Meting Praktijk: normale werkdag

Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

N.B.: Gegevens praktijk 1 en praktijk 2 uit rapport "Blootstellingsonderzoek respirabel stof en kwarts tijdens verwerken van cementgebonden droge mortel" RPS advies d.d. 5 augustus 2004. Projectnummer RPS/RAH 04.0484

### Testresultaten 2 (beheersmaatregel: deksel met rubberen afdichting)

Situatie	Concentratie respirabel stof (mg/m <sup>3</sup> )	Concentratie respirabel kwarts (mg/m <sup>3</sup> )
Standaard zonder afzuiging	-	-
MAC-TGG TGG 8 uur	5	0,075
Worst Case met beheersmaatregel	6,0 <sup>1)</sup> 6,1 <sup>1)</sup> 1,5 <sup>2)</sup> 1,6 <sup>2)</sup>	0,015 <sup>1)</sup> 0,016 <sup>1)</sup> 0,004 <sup>2)</sup> 0,004 <sup>2)</sup>
Buitenlucht	< 0,5 <sup>3)</sup>	0,001 <sup>3)</sup>



1) meting uitgevoerd in TNO Worst Case Room (10 zakken 25 kg over 40 minuten gemiddeld, droog)

2) berekende waarde als 8-uursgemiddelde en gecorrigeerd voor bronsterkte (30 zakken/dag)

3) berekende waarde als 8-uursgemiddelde en gecorrigeerd voor bronsterkte (30 zakken/dag) en buitenluchtfactor 5-10

**Testomstandigheden Worst Case (met deksel met rubberen afdichting)**

Bronsterkte meetserie 1: 30 zakken van 25 kg ofwel 0,5 m <sup>3</sup> betonmortel (leggen zakken in mengkuip droog)	Verspreidingsrichting stof: rondom Verspreidingsnelheid: < 5 m/s Compartimentering: "open"
Materiaalsoort: metselspecie Bouwcenter (80 %) en Beamix betonmortel (20%)	Meting TNO: 1 uur bij een bronsterkte van 10 zakken (1/3 dagproductie)
Percentage kwarts in resirabel stof: 0,25 %	Werkelijke blootstellingstijd: 0,5 - 1 uur per dag Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag

**Bouw**

De innovatieve partner voor overheid en bedrijfsleven bij het duurzaam inrichten, gebruiken en beheren van de gebouwde omgeving, infrastructuur en ondergrond.

Van Mourik Broekmanweg 6  
Postbus 49  
2600 AA Delft  
T 015 276 33 00  
F 015 276 30 23

tno.nl  
info-BenO@tno.nl

Contactpersonen:  
A.M.M. (André) Moons  
T 015 276 33 24  
E andre.moons@tno.nl