

Een semi-experimentele studie

Stoffigheid en blootstelling

TNO Kwaliteit van Leven

Dick Brouwer
Yvette Christopher
Marc Lurvink
Sjaak de Vreede
Ingrid Links



Inhoud

- **Achtergrond**
- **Methode**
 - Bepaling stoffigheid
 - Meten inhalatoire blootstelling
 - Opzet experiment
- **Resultaten**
 - Stoffigheid
 - Inhalatoire blootstelling
 - Relatie
- **Discussie**

Achtergrond (1)

- **Stoffigheid**
 - Definitie stoffigheid materiaal: neiging stof te emitteren naar de lucht tijdens hantering/ bewerking onder specifieke omstandigheden
 - Vorming stof o.a. afhankelijk van:
 - Type handeling
 - Deeltjesgrootteverdeling
 - Vochtigheid
 - Testen, o.a. ontwikkeld voor:
 - Gezondheidsrisicobeoordeling
 - Risicobeoordeling m.b.t. veiligheid
 - Verontreiniging processen/ machines
 - Stoffigheid afhankelijk van apparaat → Methode(n) en eisen vastgelegd:
 - Europese norm: CEN/TC 137 WG 3, 2004

Achtergrond (2)

- **Stoffigheid (gestandaardiseerde methode) → inhalatoire blootstelling**
 - Veronderstelde relatie
 - Nog weinig onderzoek naar verricht → nader onderzoek
 - Kan leiden tot betere risicobeoordelingen voor stoffige en niet-stoffige producten/ materialen

Methode – Opzet experiment (1)

- **Semi-experimenteel**
 - Stoffigheid is variabel
 - 1 ruimte en 1 persoon per scenario
 - 6 meetdagen
 - **Twee blootstellingsscenario's**
 - Vegen/schoonmaken
 - Afwegen en overbrengen (scheppen)
 - **Drie verschillende stoffen**
 - Magnesiumstearaat
 - Aluminiumoxide
 - Calciumcarbonaat



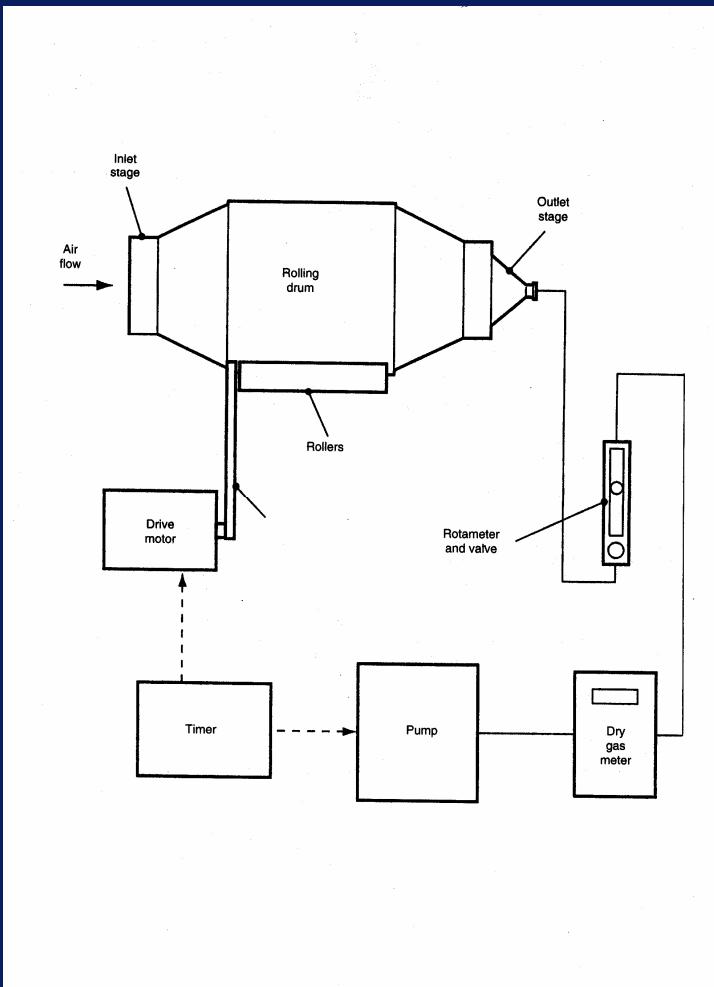
Methode – Bepalen stoffigheid (1)

- ‘Rotating drum tester’
(EDT 38 L, JS Holdings, UK):
 - Stof generatie (vorming) deel
 - Luchtstroom
 - Stofmonstername deel voor deeltjesspecifieke bepaling



Methode – Bepaling stoffigheid (2)

- Schematisch

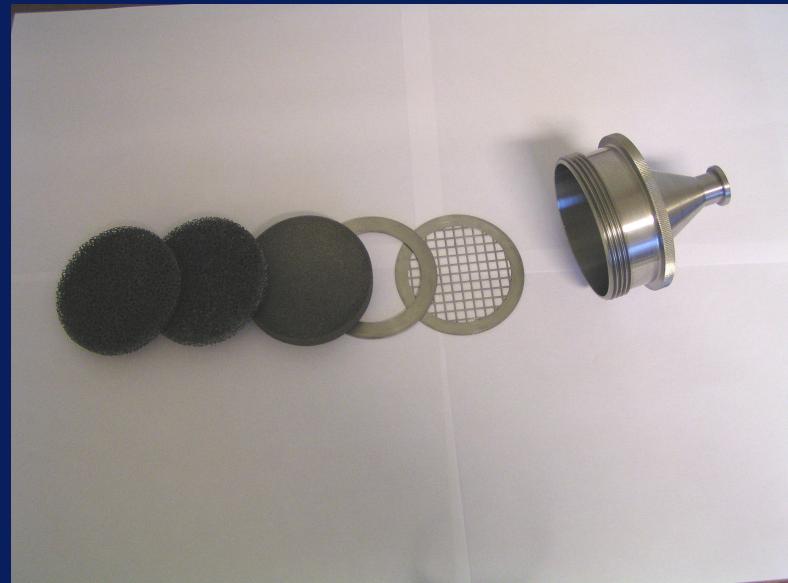


Methode - Bepaling stoffigheid (3)

‘Foams’ en filter:

- Twee 20 ppi PE-foams
- 80 ppi PE-foam
- Filter

Gravimetrische bepaling
Stoffigheid in mg/kg



Methode – Inhalatoire blootstelling (1)

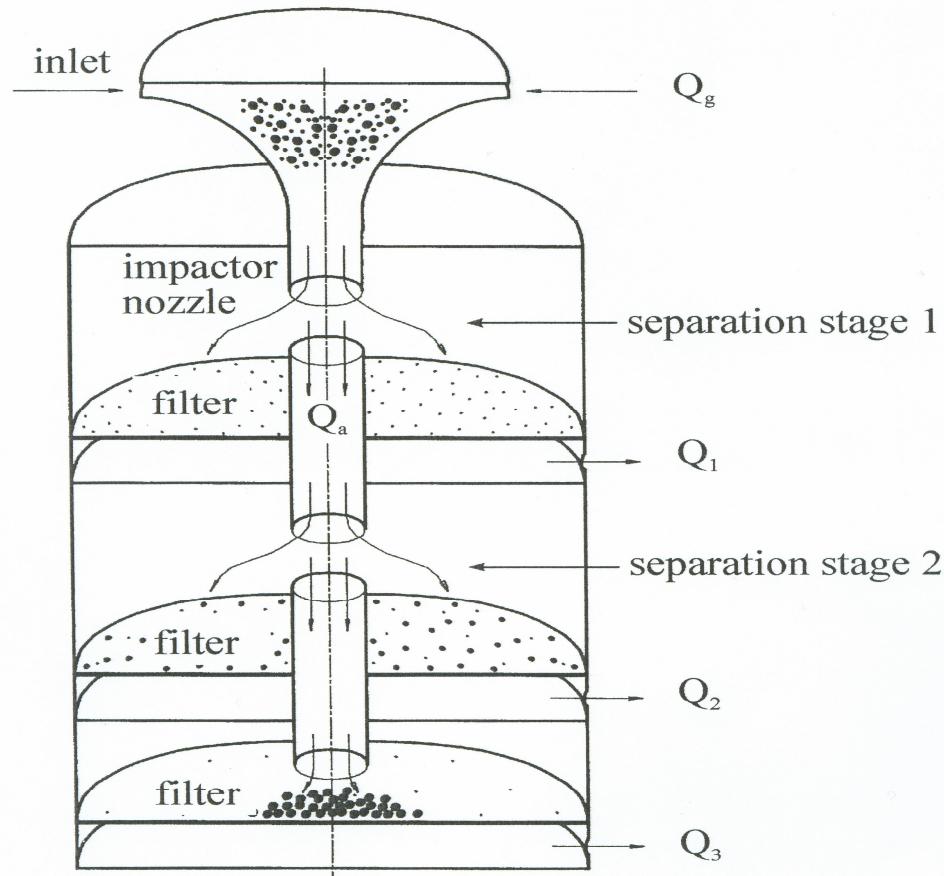
- Deeltjesspecifieke bepaling
- Twee monsterkoppen
 - RespiCon®
 - ‘Virtuele impactor’
 - Inhaleerbare, thoracale en respirable fractie (3 Teflon filters)
 - IOM
 - Inhaleerbare en respirabele fractie (PU-foam en Teflon filter)
- Chemische analyse

Methode – Inhalatoire blootstelling (2)

RespiCon®



Respicon® - schematisch



Methode – Foto

Monsterkoppen
op deelnemer experiment



Methode - Foto

- Scenario: afwegen en overbrengen/scheppen



Resultaten - Stoffigheid

Dustiness mass fractions of test substances (AM \pm SD: n=3). Indices i, t, and r represent the dustiness of the inhalable, thoracic, and respirable fraction, respectively.

Substance	W _I (mg/kg)	W _T (mg/kg)	W _R (mg/kg)	Dr (%) ¹
Magnesium stearate	7214 \pm 2083	2654 \pm 1041	294 \pm 221	3.7 \pm 1.9
Aluminium oxide	824 \pm 178	237 \pm 59	17*	2.1 \pm 0.7*
Calcium carbonate	147*	101*	23*	16*
Reference substance (Talc) (n=7)	4428 \pm 425	1862 \pm 320	537 \pm 406	12.5 \pm 9.8

¹ The respirable fractions are expressed as a percentage of the inhalable fraction.

* Values calculated with half of the LOD



Blootstellingsniveaus IOM

Blootstellingsniveaus gemeten met IOM-meetkop (beide scenario's)

Stof	N	AM (mg/m ³)	GM (mg/m ³)	GSD	Range (mg/m ³)
<i>Inhaleerbare blootstelling (waarden berekend met hoeveelheid op 'foam' en filter)</i>					
Magnesiumstearaat	12	205	181	1,9	32 – 313
Aluminiumoxide	12	34	21	3,0	5 – 91
Calciumcarbonate	12	14	13	1,5	6 – 23
<i>Respirabele blootstelling (waarden berekend met hoeveelheid op 'foam')</i>					
Magnesiumstearaat	12	26	12	3,2	1 – 175
Aluminiumoxide	12	16	6	4,1	2 – 78
Calciumcarbonate	12	3	3	1,3	2 – 5

Blootstellingsniveaus RespiCon®

Blootstellingsniveaus gemeten met RESPICON® (beide scenario's)

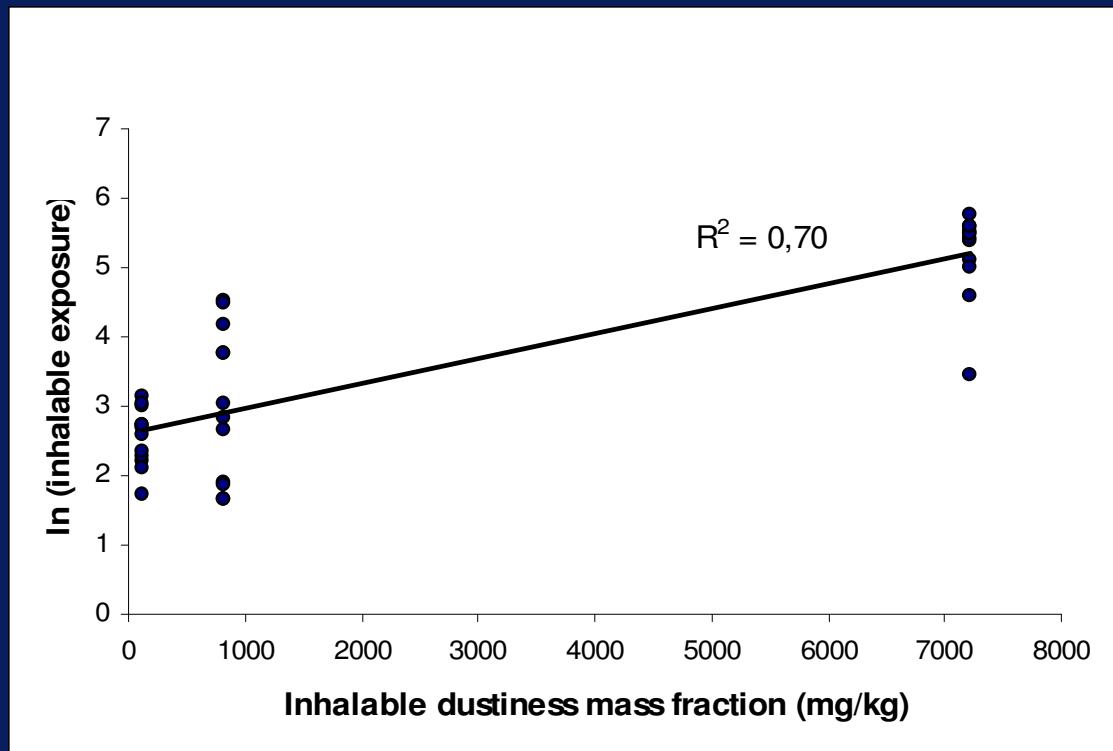
Stof	N	AM (mg/m ³)	GM (mg/m ³)	GSD	Range (mg/m ³)
<i>Inhaleerbare blootstelling</i>					
Magnesiumstearaat	4	158	154	1,3	110 - 194
Aluminiumoxide	6	31	15	4,2	4 - 85
Calciumcarbonate	4	14	13	1,2	11 - 18
<i>Respirabele blootstelling</i>					
Magnesiumstearaat	4	12,0	6,4	5,5	0,5 - 21,3
Aluminiumoxide	6	8,9	3,8	3,9	1,5 - 35,4
Calciumcarbonate	4	1,5	1,5	1,2	1,2 - 1,9

Resultaten

- **Significante verschillen**
 - Tussen blootstelling magnesiumstearaat (stoffig) en aluminiumoxide (gemiddeld stoffig)
 - Tussen blootstelling magnesiumstearaat en calciumcarbonaat (minst stoffig)
- **Geen significante verschillen**
 - Tussen twee scenario's
 - Tussen aluminiumoxide en calciumcarbonaat
- **Blootstelling RespiCon® lager dan IOM**

Resultaten

Relatie stoffigheid
(rotating drum) en
inhalatoire
blootstelling



Discussie en conclusie

- Detectielimiet ‘dustiness tester’
- Keuze stoffen – klein verschil aluminiumoxide en calciumcarbonaat
- Semi-experiment – werkplek meer determinanten van invloed
- Meer onderzoek nodig, maar *stoffigheid* belangrijke parameter voor karakteriseren inhalatoire blootstelling producten/ materialen