

## II. Verwerkingstechnieken en expositieniveaus bij Nederlandse bouwbedrijven

# Man-Made Mineral Fibres in de bouw

Bregt Remijn,  
BGD Amsterdam-Oostenburg

### Summary

Results are presented from a small study on current work practices with MMMF-isolation boards and exposure measurements during installation of MMMF. The results of a questionnaire revealed that 10 out of 13 big construction companies are not aware of any research on health effects of MMMF. Technical or personal protective measures during work with MMMF insulation boards are very rare. Measurements during installation of these boards showed total dust concentrations above 10 mg/m<sup>3</sup> and respirable fibre concentrations up to 2,5 fibres/ml.

### Inleiding

De BGD Amsterdam-Oostenburg voert het in de Bouw-CAO vastgelegde pakket bedrijfsgezondheidszorg uit in de regio Amsterdam en omstreken. Tijdens de periodieke medische onderzoeken, tijdens bouwplaats-bezoe- ken en rechtstreeks via de telefoon komen er veel vragen over de eventuele gezondheidsrisico's van MMMF. Het artikel 'Onderzoek naar kanker- gevaar glas- en steenwol' in het speciaal op de bouw gerichte dagblad Cobouw van 7 april 1987 heeft deze vragen nog doen toenemen. Immers, als het Ministerie van VROM bezorgd is over de gezondheid van bewoners van woningen die zijn geïsoleerd met MMMF, wat zijn dan wel niet de risico's voor de mensen die deze isolatie aanbrengen? Als onderdeel van de opleiding tot veiligheidskundige is een onderzoek gedaan naar de risico's van het werken met MMMF in de bouw. Daartoe is onder meer een literatuur- overzicht gemaakt dat hiervoor is gepubliceerd (Remijn 1989). Dit artikel bevat de resultaten van een kleine enquête naar de manier van bewerken en verwerken van MMMF- producten op de bouwplaats. Ook zijn er enkele metingen gedaan naar totaal-stof en minerale vezels tijdens

het aanbrengen van MMMF-produk- ten. De nadruk bij het eigen onder- zoek heeft gelegen bij het bewerken van platen waarin MMMF verwerkt is voor brandwerendheid of voor structuurversterking. In het tot nu toe verrichte onderzoek hebben deze materialen weinig aandacht gekregen.

### Omgang met MMMF-materialen op de bouwplaats

Om een indruk te krijgen van de manier van werken door de bouw- bedrijven met platen waarin MMMF verwerkt is, is een kleine vragenlijst rondgestuurd aan aannemers met meer dan 100 werknemers die in en

om Amsterdam gevestigd zijn of veel werk in Amsterdam verrichten (to- taal 23 bedrijven). De vragen zijn alleen gericht op het werken met genoemde platen omdat het risico en de expositie bij het bewerken en verwerken van deze materialen in de literatuur onderbelicht is. Het doel van deze vragenlijst was te weten te komen:

- welke kennis er bij de bedrijven aanwezig is over produktsamenstel- ling en mogelijke gezondheidsrisico's,
- op welke wijze de platen worden verwerkt en bewerkt: op bestekmaat aangeleverd op de bouwplaats, of in standaardmaat,
- of, en zo ja welke veiligheidsmaat- regelen men treft bij het bewerken van platen (voorlichting, technische en persoonlijke bescherming).

Van de 23 verstuurde enquêtes zijn er 17 terug gekomen (74%). De resulta- ten staan in tabel 1. De antwoorden zijn afkomstig van 13 van de 17 (76%) bedrijven die MMMF bevat- tende platen verwerken.

Bijna de helft van de aannemers ziet een risico voor de gezondheid bij het bewerken van mineraalvezelplaten (vraag 3). Hierbij worden 'stof' en 'jeuk' elk twee maal genoemd en 'longen' vier maal. ▶

**Tabel 1. Antwoordscores vragenlijst naar de omgang en manier van werken met MMMF bevattende platen. Antwoorden van 13 bedrijven die deze platen gebruiken.**

vraag	score	
1. Bekend met samenstelling platen? (ja)	4 ×	31%
2. Bekend met onderzoek(sresultaten) naar gezondheidsrisico's MMMF? (ja)	3 ×	23%
3. Ziet U zelf risico's bij bewerken? (ja)	6 ×	46%
4. Bij verwerken van platen: (meerdere antwoorden mogelijk)		
- worden deze op maat aangeleverd	6 ×	46%
- worden deze op maat gemaakt in eigen timmerfabriek	1 ×	8%
- worden deze op maat gemaakt op de bouwplaats	10 ×	77%
5. Kunnen platen altijd op maat worden aangeleverd?		
- ja, merendeels wel	4 ×	31%
- nee, meestal niet (technisch moeilijk)	8 ×	62%
- nee, het is te duur	1 ×	8%
6. Zijn er regels of voorzieningen voor het bewerken op de bouwplaats? (ja)	2 ×	16%
7. Wordt voorlichting gegeven over bewerken van platen met MMMF? (ja)	6 ×	46%
8. Zijn persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig voor bewerken? (ja)	10 ×	77%

Slechts 4 bedrijven geven aan dat het in principe mogelijk is de platen geheel op maat op de bouwplaats te laten komen (vraag 5). Daar staat 62% tegenover die zegt door problemen van technische aard dit meestal niet te kunnen realiseren. Zonder dat er expliciet om gevraagd is, hebben verscheidene aannemers vermeld dat dit vooral bij renovatiewerk een probleem is.

Vraag 6 handelde om de overige organisatorische en technische voorzieningen op de bouwplaats wanneer daar platen bewerkt moeten worden. Eén bedrijf is aan het experimenteren geweest met speciale beschermende kleding (maskers, overalls, handschoenen). Inmiddels heeft dit bedrijf besloten geen bewerkingen meer uit te voeren aan mineraalvezelplaten: voortaan dient alles op maat aangevoerd te worden. Of het nu nog voornamelijk op nieuwbouwwoningen gerichte bedrijf dit principe ook zal volhouden in een nog steeds groeiende markt van onderhoud en renovatie, werd door een bedrijfsfunctionaris twijfelachtig genoemd. Het andere bedrijf heeft voor een groot project waar zeer veel brandwerende platen aangebracht moesten worden, een verticale cirkelzaag met afzuiging aangeschaft. Een dergelijke zaag wordt bijna nooit op de bouwplaats gebruikt. Het is een typisch apparaat uit de houthandel waarmee met verticale en horizontale glijders platen eenvoudig op maat gebracht kunnen worden. Zowel de uitvoerder als de timmerlieden waren over deze zaag zeer tevreden. Het enorme stofprobleem bij het verzagen van de platen was volgens hen nu opgelost (in werkelijkheid bleek dit niet geheel het geval: zie de meetresultaten bij mineraalvezelplaat in tabel 2).

Voorlichting aan de werknemers wordt bij iets minder dan de helft van deze 13 (grote) aannemersbedrijven gegeven. De BGD (2x) en/of Aboma (2x) en/of het bedrijf zelf (3x) worden genoemd als degenen die deze voorlichtingen verzorgen.

Bij de vraag over de aanwezigheid van persoonlijke beschermingsmiddelen (bij 10 van de 13 bedrijven standaard aanwezig op de bouwplaats) worden stofmaskers (9x), handschoenen (2x), brillen (1x) en overalls (1x) genoemd. De door het bedrijf gebruikte soorten en typen adembescherming blijken niet altijd bekend bij de invullers van de vragenlijsten. In één geval zijn het P-1 maskers. Uit de overige antwoorden ontstaat het beeld dat voornamelijk

grofstof-maskers beschikbaar zijn ('stofmaskers, de goedkoopste van 3M').

### Expositiemetingen

In het voorjaar van 1988 zijn een aantal metingen gedaan naar totaalstof en respirabele vezels op verschillende bouwplaatsen. Het betreft persoonlijke metingen met DuPont P2500 pompen, 25 mm doorsnee filterhouders voorzien van een 35 mm lange, 20 mm doorsnee cilindervormige metalen aanzuigsonde en 25 mm doorsnee cellulose-ester membraan filters met een 0,8 µm poriediameter

In tabel 2 zijn de meetresultaten weergegeven. Er is steeds vermeld om welk soort materiaal het gaat en welk gereedschap is gebruikt bij de werkzaamheden. Eén meting (gipscelluloseplaat) vond in de buitenlucht plaats en één (glaswolkussens) in een al bestaand kantoor met mechanische ventilatie die gunstig werkte voor de beide bouwvakkers (van het gelaat af). De overige metingen vonden plaats in grote industriële ruimten met natuurlijke ventilatie. Bij geen van de werkzaamheden die zijn bezocht kon langer dan 1 uur worden gemeten omdat anders het filter

**Tabel 2. Expositiemetingen naar totaal-stof en respirabele vezels bij bewerken en aanbrengen van materialen met vezels**

Materiaal/ bewerking	meetduur (min)	N <sup>1</sup>	totaal-stof (mg/m <sup>3</sup> )	vezels (vezel/ml)
gipscelluloseplaat cirkelzaag, buiten	10	2	61,5	0
steenwolcementplaat syst. plafond, handzaag	45	1	5,0	mislukt
steenwolmatten dakisolatie, handzaag	60	2	9,0	0,42
mineraalvezelplaat cirkelzaag, afzuiging	45	2	19,9	niet mogelijk <sup>2</sup>
mineraalvezelplaat cirkelzaag, afzuiging	5	2	niet mogelijk <sup>3</sup>	2,50
mineraalvezelplaat handzaag, nietpistool	30	2	14,4	0,85
glaswolkussens 'plofkussens' (ingepakt)	60	2	2,4	0,10

1 = aantal metingen

2 = vezeltelling niet mogelijk door teveel cementstof

3 = stofweging niet mogelijk door korte meettijd

(effectief filteroppervlak 20 mm doorsnee). Als debiet is 2,0 l/min ± 5% aangehouden. Hiermee wordt voldaan aan de standaardmeetmethode voor minerale vezels (WHO 1985). Met deze monsternamen methode wordt de meetmethode voor totaalstof zoals gedefinieerd door de Arbeidsinspectie (1986) goed benaderd. Uit onderzoek van V/d Wal (1983) en ter Kuile (1984) blijkt namelijk dat bij een flow van 2,0 l/min de stofconcentraties gemeten met een aanzuigopening van 6 mm doorsnee (aanzuigsnelheid: 1,25 m/s) en een aanzuigopening van 20 mm doorsnee elkaar niet veel ontlopen. De totaal-stof concentratie is bepaald door vóór- en náweging van het filter. De bepaling van het aantal vezels is uitgevoerd conform de voorschriften van de WHO (1985) voor fase-contrast microscopie.

zozeer met stof was belast dat vezeltelling onmogelijk werd. De meetperiode is zo gekozen dat deze representatief is voor de werkzaamheden.

### Discussie

Het gebrek aan informatie over de materialen waarmee men werkt is schrijnend. Het meest opvallende resultaat uit de enquête is toch wel dat na meer dan 10 jaar onderzoek naar de gezondheidsrisico's van minerale vezels, vergezeld van talloze publikaties en drie internationale congressen, slechts 3 van 13 gróte (!) aannemersbedrijven bekend zijn met het onderzoek naar de potentiële risico's!

De vezelconcentratie gemeten bij het aanbrengen van de steenwolmatten, ligt binnen de spreiding van waarden

gemeten in Engeland en Scandinavië (Remijn 1989). Het verzagen van minerale vezelplaten (2,5 vezel/ml), dat niet eerder is onderzocht, hoort duidelijk bij de hoogst belastende werkzaamheden die gebeuren met MMMF. Ook op grond van de enquête lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat ook in Nederland de actuele vezelconcentraties tijdens het installeren/aanbrengen van MMMF-materialen ver boven de expositie-niveaus van de produktiebedrijven liggen, en boven de door Doll (1987) als veilig genoemde 0,2 vezel/ml. Een inschatting van de gemiddelde expositietijd van de mensen die met MMMF-produkten werken is zeer moeilijk. Het hangt helemaal van het project af of, en zo ja hoelang men met MMMF te maken krijgt. Enkele timmerlieden die aan de metingen hebben meegewerkt, hadden bijvoorbeeld in het voorgaande jaar niet met MMMF gewerkt. Tijdens het onderzoek verwerkten ze gedurende ca. 2½ maand minerale vezelplaten. Onbekend was bij hen wat ze daarna zouden moeten gaan doen. Het is daarom onmogelijk een gefundeerde uitspraak te doen over de gemiddelde expositie. Uitzondering vormt wellicht de groep werknemers in de gespecialiseerde isolatiebedrijven.

Uit tabel 2 blijkt dat de totaal-stof concentraties bij het machinaal zagen hoog kunnen oplopen. Ook bij gebruik van een zaag met afzuiging ligt de stofconcentratie nog boven de hindergrens van 10 mg/m<sup>3</sup>. Voor degene die de zaag bediende was de expositie 25 mg/m<sup>3</sup>, voor de man die het materiaal aan- en afvoerde 15 mg/m<sup>3</sup>. De stofbelasting bij het aanbrengen van dezelfde platen (14 mg/m<sup>3</sup>) wordt veroorzaakt door het met de hand bijzagen van hoekjes en uitsparingen en door de drukstoot van het nietpistool die het zaagstof dat nog op de platen zit in de lucht brengt. Het aanbrengen van de steenwolmatten als dakisolatie (9 mg/m<sup>3</sup>) gebeurde in een ruime industriële hal, terwijl het ging om grote oppervlakken zodat er niet veel met de schrobzaag moest worden gewerkt.

Hiervoor is de hindergrens van 10 mg/m<sup>3</sup> genoemd bij de beoordeling van de totaal-stof concentraties, maar voor een aantal componenten van isolatieplaten is niet duidelijk of ze wel zo inert zijn. Vermiculiet gedolven in de grootste Amerikaanse mijn bevat tot 20% tremoliet- en actinolietasbest. Ook het uiteindelijke produkt bevat nog enkele gewichtspercenten van deze mineralen (Amandus e.a. 1987). Bij de mijn-

werkers is verhoogde sterfte door longkanker en andere longaandoeningen geconstateerd (McDonald e.a. 1986, Amandus & Wheeler 1987). Wollastoniet wordt vooralsnog gerekend tot de verdacht carcinogene stoffen (WHO 1986). Synthetisch calciumsilicaat geeft geen effecten bij proefdieren (Bolton e.a. 1986), maar natuurlijk calciumsilicaat kan vóórkomen in vezelvorm en bij in-vitro testen is geconstateerd dat zij cellen aanzetten tot verhoogde enzymproductie (Skaugh e.a. 1984). Steeds meer worden ook organische materialen in platen toegepast. Zowel Ba-

De Werkgroep van Deskundigen van de Commissie Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen is momenteel bezig met onderzoek naar de schadelijkheid van MMMF. Het is de vraag of de bouwnijverheid met zijn onberekenbare expositiepatroon zal kunnen werken met MAC-TGG-waarden voor MMMF. Veel handzamer voor de bouwbedrijven is een set aanbevelingen (P-blad bijvoorbeeld) waarin men kan vinden hoe er op een verantwoorde manier met MMMF-materialen kan worden omgegaan. Engelse aannemers kunnen in een door de Health & Safety Executive

**Tabel 3. Enige praktische aanbevelingen om expositie aan stof en vezels bij het bewerken en aanbrengen van materialen met MMMF te beperken en de overlast ervan te beperken**

1. Bekend zijn met de samenstelling van de materialen.
2. Voorlichten en instrueren van werknemers.
3. Indien mogelijk MMMF-bevattende platen op maat laten komen, of MMMF-matten met foliebescherming gebruiken.
4. Bij het zagen van platen dit in een aparte ruimte laten doen zodat niet alle werknemers geëxponeerd worden.
5. In volgorde van voorkeur de volgende methoden gebruiken om de platen op maat te brengen:
  - snijden
  - decoupeerzaag (met afzuiging)
  - cirkelzaag met goede afzuiging
6. Schoonhouden van de omgeving van de zaagmachine om opwarrelen van neergezet stof te voorkomen.
7. Persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking stellen:
  - voor materialen met glas-, steen- of slakkenwol een gelaatmasker of stofbril, handschoenen, overall, P-1 stofmasker;
  - voor materialen met keramische vezels of wollastoniet een stofbril, handschoenen, overall en P-2 stofmasker.
8. Bij het wassen na het werk éérs de huid afspoelen met water vóórdát zeep gebruikt wordt, om zo het inwrijven van vezels in de huid te voorkomen.

rendse (1987) als Kjellström (1987) kwamen na literatuuronderzoek tot de conclusie dat over het effect van deze stoffen bij inademing vrij weinig bekend is.

Waarschijnlijk brengen MMMF veel minder gezondheidsrisico's op lange termijn met zich mee dan asbest. Daar staat tegenover het vrijwel ongecontroleerde bewerken en verwerken op de bouwplaats van de MMMF-produkten. Hierdoor liggen de exposities op een veel hoger niveau dan technisch zou kunnen. En, lange termijn-effecten of niet, de acute irritatie voor de bouwvakker van de vezels en van de overmaat aan ander stof is overduidelijk aanwezig. Aanbevelingen of richtlijnen om zorgvuldiger met dergelijke materialen om te gaan zijn daarom hard nodig.

(1986) opgestelde Guidance Note (vergelijkbaar met P-blad) wel dergelijke richtlijnen vinden.

Wat betreft de technische oplossingen zien de aannemers duidelijk problemen bij het geheel op maat laten komen van plaatmaterialen. Ervaringen van de BGD zijn dat zelfs bij nieuwbouwprojecten toch nog altijd 'even' de handcirkelzaag of de schrobzaag gepakt moet worden om alles precies passend te krijgen. Voor de minerale vezelmatten lijken de typen met een beschermfolie uitkomst te bieden. In tabel 3 staan enkele praktische maatregelen, om de expositie en overlast beperkt te houden, samengevat.

Deze aanbevelingen zijn terug te vinden op zogenaamde veiligheids- ▶

