

## **Formaldehyde, inschatting blootstelling voor een nieuw Skillscenter**

De grenswaarde voor formaldehyde is sinds 1 januari 2007 verlaagd van 1,5 mg/m<sup>3</sup> naar 0,15 mg/m<sup>3</sup> als gemiddelde over een achturige werkdag. Pieken mogen voorkomen gedurende 15 minuten waarbij het maximum gedurende deze piek 0,5 mg/m<sup>3</sup> mag bedragen.

Bij een Universitair Medisch Centrum is de bouw van een nieuw Skillscenter in de laatste bouwfase. De basis voor de toekomstige inrichting is gebaseerd op het werken met menselijke stoffelijke overschotten, welke in gevriesdroogde vorm worden verwerkt.

Inmiddels is er een nieuwe preservatiemethode beschikbaar gekomen, die veel meer toepassingen toestaat. Bij deze preservatiemethode wordt gebruik gemaakt van een andere samenstelling van gevaarlijke stoffen. De samenstelling voor deze "Thielse" fixatiemethode vermeldt o.a. ruime hoeveelheden formaldehyde. Jaarlijkse metingen op een pathologieafdeling tonen blootstellingen formaldehyde aan op of boven de huidige grenswaarde. De vraag of in het huidige ontwerp van het Skillscenter voldoende beheersmaatregelen zijn getroffen, om op een veilige en gezonde wijze te kunnen werken met deze Thielse methode, is niet eenvoudig te beantwoorden.

Het prepareren van humaan stoffelijk materiaal volgens de Thielse methode gebeurt als volgt:

1. Gedurende twee dagen injecteren van het lichaam met vloeistof,
2. Het lichaam wordt na afloop van deze twee dagen in een immersie-fixatievloeistof gelegd,
3. Het lichaam blijft vier tot zes weken in de immersievloeistof om te fixeren,
4. Het lichaam wordt vervolgens uit de fixatiebak gehaald, schoongespoeld, gedroogd en vacuüm verpakt.

In het Skillscenter worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

5. Het werken met een vacuüm verpakt lichaam. Hiertoe worden er kleine openingen in de verpakking gemaakt waardoor het vacuüm wordt opgeheven en uitdampen kan plaatsvinden.
6. Het opnieuw verpakken van het lichaam na het bewerken en opnieuw vacuüm trekken.

Uit de beoordeling van de gebruikte chemische stoffen kan worden geconcludeerd dat formaldehyde als eerste uit het gefixeerde humane materiaal vrij zal kunnen komen. Een theoretische inschatting van een mogelijke blootstelling is lastig te maken omdat er te veel onbekende factoren zijn. Echter op basis van de gebruikte methode om te prepareren, waarbij in ruime mate chemische stoffen worden gebruikt, de ervaring van medici dat blootstelling aan formaldehyde in snijzalen regelmatig voorkomt en het verbreken van de vacuümverpakking bij een bewerking is aanleiding om te veronderstellen dat er blootstelling aan formaldehyde plaats zal kunnen vinden, maar hoeveel?.

Om te beoordelen of de huidige geplande inrichting van het Skillscenter zal voldoen voor het werken met dergelijk humaan stoffelijk overschot is voorgesteld metingen te doen bij de bedenkers van de nieuwe preservatiemethode in Fribourg, Zwitserland. In Fribourg wordt echter gewerkt in de omgebouwde voormalige keuken van een woonverblijf voor verpleegkundigen. De ventilatiemogelijkheden ter plaatse waren beperkt, dus wat is te verwachten aan blootstelling? Om overal op voorbereid te zijn is gekozen voor het volgende:

- Miran SapphIRe Een Miran SapphIRe analyser bestaat uit een enkel –straal infrarood spectrofotometer. Formaldehyde is standaard in het geheugen van de analyser opgenomen. De ondergrens van deze meter bedraagt 0,15 mg/m<sup>3</sup>.
- Formaldehydemeter htV van PPM Technology. De ondergrens van deze meter bedraagt 0,01 mg/m<sup>3</sup>.

- UMEX 100 badges van SKC, passieve sampler voor formaldehyde, De ondergrens voor een 15 minuten sample bedraagt 0,24 mg/m<sup>3</sup> en voor een achturige blootstelling 0,006 mg/m<sup>3</sup>.

De metingen leverde grote verschillen in de meetresultaten op en maken een éénduidige conclusie lastig. De resultaten met de Miran geven lage concentraties aan. De Miran is bedoeld om hogere concentratie te meten en als rekening wordt gehouden met de gevoeligheid van dit instrument kunnen de afgelezen waarden ook een schommeling rond de onderste detectiegrens zijn. De concentraties bepaald met de PPM Technologie meter geven lage concentraties aan, lager dan de Miran en lager dan de badges. Deze meter is speciaal geschikt om lage concentraties te meten en dit zouden reële waarden moeten zijn.

De waarden vastgesteld met de badges geven daarbij weer waarden aan die op grenswaardeniveau voor 15 minuten uitkomen. Algemeen aanvaard is dat metingen met badges de meest reële waarden opleveren.

Alle metingen zijn in Fribourg verricht in ruimten die niet zijn voorzien van ruimteventilatie. In de nieuwbouwsituatie in het Skillab worden de ruimten voorzien van een ventilatievoud van 10. Uit de metingen is geconcludeerd dat een stoffelijk overschot kan worden beschouwd als een bron waar 0,50 mg/m<sup>3</sup> wordt geproduceerd. Met de volgende formule kan de concentratie in de ruimte worden berekend.

$$C_{rt} = \left( \frac{10^6 R}{nV} + C_0 \right) (1 - e^{(-nt)}) + C_i e^{(-nt)}$$

Waarin:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| ■ Cr = conc. in ruimte in ppm             |                           |
| ■ Co = conc. in verdringingslucht         | (0 mg/m <sup>3</sup> )    |
| ■ Ci = oorspronkelijke conc.              | (0 mg/m <sup>3</sup> )    |
| ■ R = hoeveelheid gasproductie            | (0,52 mg/m <sup>3</sup> ) |
| ■ n = hoeveelheid luchtverversing         | (10)                      |
| ■ t = tijd in uren                        | (1)                       |
| ■ V = volume v.d.ruimte in m <sup>3</sup> | (100)                     |

De gemiddelde berekende concentratie voor het nieuwe Skillcenter in de ruimte wordt op basis van deze formule 0,0005mg/m<sup>3</sup>

De gemiddelde concentratie is gebaseerd op een continue aanwezigheid van één (formaldehyde) bron. Een ventilatievoud van 10 zal een bijna homogene samenstelling van de lucht geven door de relatief grote luchtverplaatsingen. Toch zal de concentratie rond het emissiepunt, het stoffelijk overschot, hoger zijn dan de gemiddelde concentratie. Als rond het emissiepunt de concentratie 100x keer zo hoog wordt ingeschat ten opzichte van de gemiddelde concentratie, dan bedraagt dit 0,05 mg/m<sup>3</sup>. Op basis van deze beoordeling zal de inrichting van het nieuwe Skillcenter voldoende zijn om de grenswaarde van formaldehyde niet te overschrijden.

Herman Gorter  
arbeidshygiënist/veiligheidskundige