Onderzoek naar de SWPF van adembeschermingsmiddelen gebruikt bij asbestsaneringen

Vereniging Veilig & Gezond Werken: Praktijkdag Adembescherming 25 september

Jody Schinkel - TNO

TNO innovation for life

Introductie

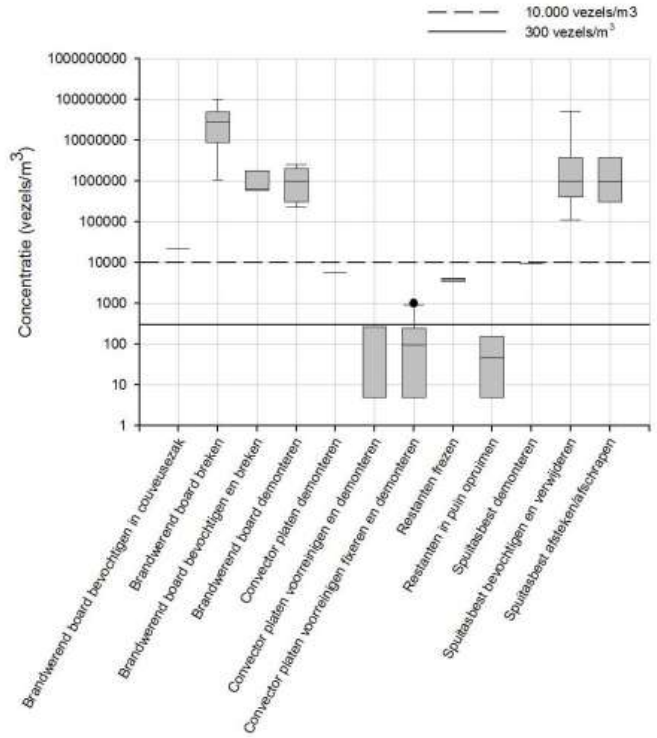
- Jody Schinkel
- Sinds 2004 werkzaam bij TNO
  - TNO: Fundamenteel onderzoek, onderzoek (PPS), contract research, kennis transfer
- Achtergrond in Arbeidshygiene
- PhD in blootstellingsmodellering (Stoffenmanager en Advanced Reach Tool (ART)
- Business Developer bij TNO Unit Health & Work
  - Proposities Gezond en Veilig Werken

Aanleiding van het onderzoek

- In 2013 heeft TNO onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van de grenswaarde verlaging voor asbest.

- Een aantal conclusies:
  - Voor het saneren van niet-hechtgebonden toepassingen is maximaal toepassen van bronmaatregelen noodzakelijk
  - Adembeschermingsmiddelen met een hoge protectiefactor (2000) zijn nodig waarbij stringente eisen worden gesteld aan de kennis en kunde van de saneerders omtrent het gebruik van deze middelen.

- Een SWPF onderzoek specifiek voor de asbestsector was de aanbeveling.



Figuur 7.3 Vezelconcentraties (worst case) van amfibool asbest in de lucht gemeten (persoonlijke en stationaire containment metingen) bij verschillende saneringsmethoden.

Vraagstelling bij het SWPF onderzoek

- De onderzoeksvragen waren:
  1. Wat is de SWPF van de meest voorkomende typen ABM (combinatie van masker en filter blower) die in Nederland in de asbestbranche worden gebruikt?
  2. Welke ABM systemen voldoen aan een SWPF van ten minste 2000?
  3. Zijn er verschillen in SWPF tussen ABM systemen met afhankelijke lucht en ABM systemen met onafhankelijke lucht?
  4. Zijn ABM systemen met onafhankelijke lucht effectiever dan ABM systemen met afhankelijke lucht?

- SWPF onderzoek is in 2016 uitgevoerd door TNO en ProQares in opdracht van SZW en Ascert.

- https://publications.tno.nl/publication/34625338/kPz8ay/TNO-2016-R11443.pdf

Nominale Protectie Factor (NPF)

- Nominale protectie factor (NPF)
- Total inward leakage (TIL) wordt gemeten in het ABM, terwijl de proefpersonen een simpel gestandaardiseerd bewegingsprotocol uitvoeren
- Elk type ABM heeft een vereiste voor de TIL. Wanneer voor bepaald type masker de TIL niet meer mag zijn dan 0,05 zal de NPF (1 / 0,05%) 2000 bedragen.
  - Als je een masker met een NPF van 2000 draagt bij 1.000.000 vezels/m^3 zal de concentratie vezels in het masker 1.000.000 / 2000 = 500 vezels/m^3 zijn.
- Laboratorium setting
- Classificatie van het ABM voor de theoretische bescherming.

Toegekende Protectie Factor (TPF/APF)

- De Toegekende Protectie Factor (TPF / APF) is de geschatte bescherming dat het ABM biedt aan > 95% van de dragers op de werkplek
- Verschil van concentratie binnen en buiten ABM
-
- In de praktijk kunnen maskers niet goed zijn onderhouden, verkeerd worden gebruikt of niet optimaal functioneren
- Er zijn relatief weinig APF studies gedaan
- Vaak wordt een factor 5-50 gekozen. In dat geval zal dan bij een NPF van 2000 de TPF 2000 / 50 = 40 zijn. Bij een concentratie van 1.000.000 vezels/m^3 zal de verwachte concentratie in het masker dan 1.000.000 / 40 = 25.000 vezels/m^3 zijn.

Bescherming van een masker

- Bescherming van een adembeschermingsmiddel is afhankelijk van veel factoren:
  - Afhankelijk van het systeem:
    - Type filter / canister
    - Type blower (motor / compressor)
    - Type masker (afscherming op het gelaat)

- Het passen bij de gebruiker (fit-test)

- Juist gebruik en onderhoud van de verschillende onderdelen in de praktijk

Het Simulated Workplace Protection Factor (SWPF) onderzoek

- De APF is een generieke beschermingsfactor voor de algemene beroepsbevolking en is niet branche-specifiek bepaald
  - vaak afgeleid van de NPF (safety factor 5-50)

- Situatie in de asbestbranche is wellicht anders dan de generieke omstandigheden waarvoor de huidige APF's gelden:
  - Saneerders hebben kennis over het gebruik van maskers (opleidingen, face-fit verplichting)

- SWPF studie:
  - Specifiek voor de daar gebruikte maskers
  - Specifiek voor de daar gebruikelijke werkzaamheden
  - Experimenteel: nabootsen van omstandigheden

Opzet van het SWPF onderzoek

- 8 maskers geselecteerd door Ascert i.o.m achterban (leveranciers en saneerders)
  - 5x afhankelijke lucht
  - 3x onafhankelijke lucht

- Bewegingsprotocol en onderzoeksmethode opgesteld en goedgekeurd door begeleidingscommissie

- Onderzoeksmethode:
  - Instructies over hoe de ABM te gebruiken worden doorgenomen met proefpersonen.
  - ABM worden opgezet en fit-test wordt uitgevoerd.
  - Na slagen voor fit-test voert de proefpersoon het bewegingsprotocol uit in testkamer
  - Tijdens experiment wordt (continue) concentratie surrogaat stof gemeten binnen/buiten het masker
  - Alle 8 geselecteerde maskers worden door dezelfde 10 personen gedragen

Bewegingsprotocol SWPF onderzoek

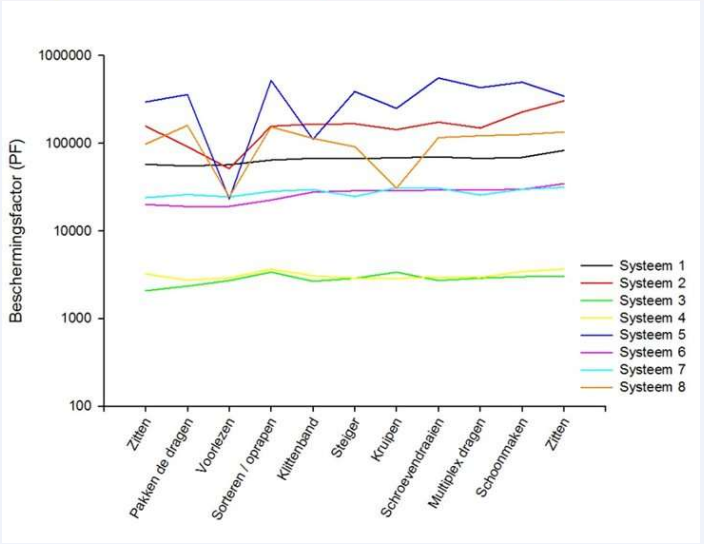
- Het opgestelde bewegingsprotocol bestaat uit 10 verschillende taken rekening houdend met variatie in inspanning en beweegruimte die ook voorkomt in de praktijk.
- De taken waren: zitten, pakken en dragen, lezen, sorteren / oprapen, klittenband losmaken, steiger klimmen, kruipen, schroevendraaien, multiplex tillen, schoonmaken, zitten.

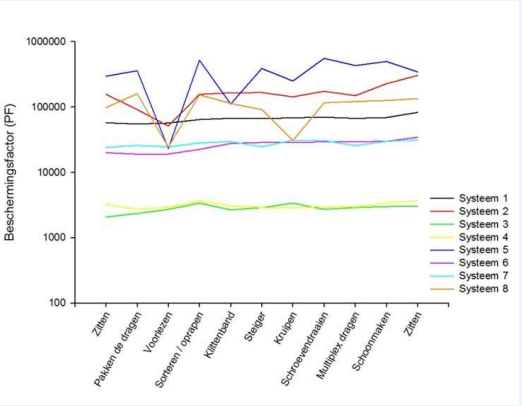
Resultaten van het onderzoek

Systeem	5de percentiel	gemiddelde	95ste percentiel
1	49.600	59.100	73.400
2	70.400	121.200	358.000
3	1.610	2.520	4.510
4	1.710	2.810	6.500
5	54.900	131.500	314.000
6	15.400	22.900	43.100
7	19.400	25.000	35.000
8	21.500	67.300	238.000

- Er waren duidelijke verschillen in PF te zien per systeem
  - Onafhankelijke lucht (2, 5 en 8) hogere gemiddelde SWPF
  - Minder duidelijk verschil voor het 5de percentiel

- Er waren grote verschillen in PF tussen personen
  - Het verschil tussen het 5de en 95ste percentiel was het grootste voor onafhankelijke lucht
  - Verschil per activiteit bij onafhankelijke lucht
  - Significant lagere protectie bij voorlezen





Resultaten van het onderzoek

De onderzoeksvragen waren:

1. Wat is de SWPF van de meest voorkomende typen ABM (combinatie van masker en filter blower) die in Nederland in de asbestbranche worden gebruikt?
   - Gemiddeld tussen de 2,500 en 120.000, P5: tussen 1,600 en 70,000
2. Welke ABM systemen voldoen aan een SWPF van ten minste 2000?
   - Gemiddeld alle systemen, kijkend naar het 5de percentiel voldoen 6 van de 8 geteste systemen
3. Zijn er verschillen in SWPF tussen ABM systemen met afhankelijke lucht en ABM systemen met onafhankelijke lucht?
   - Gemiddeld zijn de SWPF hoger voor onafhankelijk lucht systemen, op basis van P5 zijn de verschillen iets minder duidelijk
4. Zijn ABM systemen met onafhankelijke lucht effectiever dan ABM systemen met afhankelijke lucht?
   - Zie 3

Implementatie van de resultaten

Wat kun je nu met deze resultaten in de praktijk?

- Welk getal ga je nu gebruiken in de praktijk?
  - Gebruik je gemiddelde of 5-percentiel of anders?
  - Gebruik je dan de gemiddelde PF of de PF per individuele taken?
  - De randvoorwaarden zijn passend masker, goed onderhouden en goed gebruikt.
  - Zijn die randvoorwaarden er binnen en bedrijf, sector, land?
  - Gebruik je dan nog een veiligheidsfactor?

Implementatie van de resultaten

De resultaten zijn nog niet geïmplementeerd.

Een mogelijkheid kan zijn:

- Maak onderscheidt tussen afhankelijk en onafhankelijke lucht
- Gebruik het gemeten 5-percentiel van de PF.
- De systemen zijn door 10 personen getest, met het 90%CI kan rekening gehouden worden met deze beperkte set.

Soort systeem	Systeem	5de percentiel	Ondergrens 90% BHI	Bovengrens 90% BHI
Afhankelijke lucht	1	49.600	22.700	108.600
	3	1.610	735	3.520
	4	1.710	781	3.740
	6	15.400	7.030	33.700
	7	19.400	8.900	42.500
	Gemiddeld * (n=5)	**8.358**	**3.822**	**18.292**
Onafhankelijke lucht	2	70.400	32.100	154.100
	5	54.900	25.100	120.200
	8	21.500	6.230	74.200
	Gemiddeld * (n=3)	**43.638**	**17.122**	**111.183**
Totaal	**Gemiddeld * (n=8)**	**15.534**	**6.707**	**35.989**

* Geometrisch gemiddelde

- Omdat de randvoorwaarden (juiste fit, juist gebruik, juist onderhoud) mogelijk niet allemaal goed geborgd zijn kan gebruikt gemaakt worden van een veiligheidsfactor van 10.
- Dan krijg je een PF van 3.822/10=380 voor afhankelijke lucht en 17122/10=1700 voor onafhankelijke lucht.
- Dat betekent dat een saneerder zich kan ‘beschermen’ met ABM tot een concentratie van 2000 vezels/m^3x1700=3.400.000 vezels/m^3

Bedankt voor uw aandacht!
Vragen? jody.schinkel@tno.nl