

Hygiëne bij brand

Dit artikel is het 25^{ste} artikel in deze reeks over binnenbrandbestrijding. De titel van het eerste artikel uit 2010 was "kennis over binnenbrand(brandbestrijding) evolueert". Deze titel is meer dan ooit actueel. In de voorbije vijf jaar is heel wat kennis opgedaan. In België evolueerde de brandweeropleidingen beetje per beetje. In het buitenland werd heel wat onderzoek verricht. Het bekendste voorbeeld is het onderzoek van UL, waar men jaarlijks meer dan een miljoen dollar investeert in onderzoek naar brandgedrag en brandbestrijding.

Een item waar de laatste jaren onderzoek naar gedaan is, betreft hygiëne bij/na brandbestrijding. Het is steeds meer duidelijk dat branden een groot gamma aan kankerverwekkende stoffen produceren. In de jaren '80 heeft de brandweer een grote stap gezet om de luchtwegen te beschermen tegen deze stoffen. De invoering van het standaard dragen van perslucht zorgde voor een belangrijke verbetering van de bescherming van de gezondheid van brandweperlui. Recent is er ook meer aandacht voor het gevaar van vuile kledij. Er worden maatregelen genomen om te vermijden dat brandweperlui gevaarlijke stoffen binnenkrijgen.

Stoffen worden op drie manieren opgenomen in het lichaam:

- Via de ademhaling
- Via de huid
- Via de spijsvertering

De bescherming tegen opname via de ademhaling tijdens de binnenaanval is goed. De andere mechanismen zijn echter minder goed afgeschermd.

1 Wat produceert brand?

Laten we de producten van brand eens nader bekijken. In de rook vinden we verschillende componenten. Brand produceert zowel gassen, vloeistofdeeltjes als vaste stofdeeltjes (roet).

1.1 Gassen

Een perfecte verbranding in een laboratorium produceert slechts twee gassen: waterdamp en CO₂. Waterdamp is een schadeloos gas. CO₂ is het gas dat we terugvinden als we lucht uitademen. Een teveel aan CO₂ zal echter toch leiden tot gezondheidsproblemen. Brand verbruikt immers de zuurstof en produceert CO₂. Dit betekent dat er steeds minder zuurstof beschikbaar is voor de mens.

Bij een echte brand is het verbrandingsproces verre van perfect. Een groot aantal andere gassen worden geproduceerd. De ene al ongezonder dan de andere. De bekendste gassen zijn CO en HCN.

Op het moment dat we perslucht dragen, worden onze luchtwegen beschermd tegen deze gassen. Tijdens de brandbestrijding dringen deze gassen echter wel in onze kledij.

Dit zal er toe leiden dat de kledij "ontgast" na de inzet. De gassen die opgeslagen zijn in de kledij zullen terug vrijkomen. Als deze gassen opstijgen, zullen we ze dus inademen.

1.2 Vloeistofdeeltjes

Brand produceert naast een complex mengsel van gassen ook vloeistofdeeltjes. Net zoals bij de gassen zal er water aanwezig zijn. Er worden echter ook druppels gevormd van pyrolysegassen en verbrandingsproducten.

Deze druppels zullen vermengen met bluswater. Als er tijdens de bluswerken op de vloer plassen worden gevormd, dan zullen deze plassen bestaan uit bluswater en schadelijke deeltjes. Als deze vloeistof in contact komt met brandweerkledij, dan zal de kledij dit water absorberen. Brandweerlui komen dikwijls uit een pand tevoorschijn met brandweerkledij die erg bevuild is. Naast de geabsorbeerde gassen zal ook een hoeveelheid vloeistof opgenomen zijn in de kledij.

Soms is het zelfs zo dat het vocht doordringt tot op de huid. De huid vormt dan een barrière die de opname van die vloeistofdeeltjes dient te verhinderen of beperken.

1.3 Vaste stofdeeltjes

Bij een brand wordt er ook heel wat roet gevormd. Roet bestaat uit verschillende chemische componenten van verbrandingsproducten. Het is sterk kankerverwekkend. De stofdeeltjes zijn erg klein. Daardoor kunnen ze in de lucht blijven zweven. Deze deeltjes zullen zich ook vasthechten aan de kledij van de brandweerlui. Na brandbestrijding (en vooral na de nablissing) zal de kledij van de brandweerlui bedekt zijn met een laagje stofdeeltjes.



Figuur 1 Op de helm en de vest van de brandweerman zijn duidelijk talloze vaste stofdeeltjes zichtbaar. (Foto: Pieter Maes)

Na de brandweerinzet zullen die stofdeeltjes gaan opwaaien. Opnieuw betekent dit een risico voor de ademhaling. Daarenboven is het ook zo dat de stofdeeltjes zullen achterblijven in de omgeving waarin de brandweerlui verblijven. Denk hierbij aan de autopomp. Meestal gaan brandweerlui na de brand gewoon achteraan de auto zitten met hun vuile kledij. Het personeelscompartiment komt dan vol lichte, kankerverwekkende deeltjes te zitten. Deze deeltjes kunnen bij luchtstromen weer opwaaien en in de lucht blijven hangen.

2 Hoe gaan we ons beschermen?

In verschillende landen (Australië, VS, Canada, ...) is er onderzoek uitgevoerd naar de opname van dergelijke stoffen door brandweerlui. Hiertoe werden bloed- en urinestalen

genomen van brandweerlui nadat ze binnenbrandbestrijding hadden gedaan. Verschillende mogelijke oplossingen werden getest en geëvalueerd.

2.1 Wat werkt niet?

Een oplossing die in de jaren 2000 in Zweden gepropageerd werd, was het staan voor een ventilator. De idee erachter was dat de luchtstroom alle stofdeeltjes en gassen zou wegblazen.

Eén decennium later werd echter vastgesteld dat de aanwezigheid van bepaalde kankerverwekkende stoffen in de urine van brandweerlui toenam bij het toepassen van deze methode. Er werden waarden gemeten die tot zes keer hoger lagen dan een brandweerman uit een controlegroep. Blijkbaar zorgt de luchtstroom ervoor dat deeltjes gemakkelijker doorheen de (interventie)kledij kunnen dringen. Op die manier komen ze tot tegen de huid. Daar worden ze opgenomen door het lichaam.

2.2 De brandweerscholen

De brandweerscholen hebben het voortouw genomen in het verbeteren van de bescherming van de brandweerlui bij warme oefeningen. Het is immers mogelijk om er in een school voor te zorgen dat de beschermingsmaatregelen structureel verankerd worden.

2.2.1 Zones

De analogie met het ontsmettingsveld van de IGS-procedure wordt hiervoor gebruikt. Binnen brandweerscholen wordt gewerkt met een hete, warme en koude zone. De hete zone is het gebouw of de structuur waarin het brandt. Iedereen die zich in de hete zone bevindt, dient uitgerust te zijn met volledige interventiekledij en perslucht. De koude zone is de ruimte waar deelnemers verpozen en waar er een debriefing gehouden wordt. Niemand mag deze zone betreden met vuile interventiekledij.

Tussen deze twee zones bevindt zich de warme zone. Hier wordt de ademlucht afgenomen en de interventiekledij uitgetrokken. Indien er meerdere oefeningen gebeuren, wordt de beschermingskledij in deze zone terug aangedaan.

2.2.2 PBM's

Zodra het persluchtmasker is afgezet, worden de luchtwegen niet meer beschermd. Vooral de stofdeeltjes die op de interventiekledij liggen, vormen dan een belangrijk risico. Als zo'n stofdeeltjes ingeademd worden, komen ze diep in de longen terecht. In heel wat scholen wordt dit risico ondervangen door een stofmasker op te zetten zodra er gewerkt wordt met bevulde kledij. Het stofmasker wordt afgenomen om het persluchtmasker op te zetten. Het stofmasker wordt terug opgezet zodra het persluchtmasker wordt afgenomen. Op die manier wordt er continu een bescherming voorzien tegen het inademen van stofdeeltjes.

Om het inademen van gassen die ontsnappen uit de kledij te beperken wordt de vuile kledij zo snel mogelijk terug afgedaan. Door deze kledij achter te laten in de warme zone, komen deze gassen vrij zonder dat er brandweerlui in de buurt zijn.



Figuur 2 De voorbereidingen worden getroffen voor een oefening in de T-cell. Aangezien er vuile interventiekledij gedragen wordt, draagt iedereen een stofmasker en latex handschoenen. Dit is trouwens ook aangewezen omdat er gewerkt met "vuile" lansen en drierdeelstukken.

ambulanciershandschoenen. Zodra men vuile interventiekledij wil hanteren, worden eerst ambulanciershandschoenen aangetrokken. Al het vuil dat normaal op de handen terechtkomt, blijft nu op de handschoenen zitten. Dit betekent een belangrijke bescherming voor de opname door de huid.

Als laatste wordt er aangeraden om binnen het uur na de blootstelling te douchen. De douche zal het grootste deel van de stoffen die tegen de huid plakken wegspoelen. Het is pas dan dat de blootstelling van de huid stopt.

2.3 De brandweerkorpsen

In brandweerkorpsen is voorlopig nog niet veel te merken van de maatregelen die op de scholen genomen worden om de hygiëne te verbeteren. Nochtans komen bij brandbestrijding meestal meer en gevaarlijker stoffen vrij dan bij oefeningen in de brandweerscholen. Asbest is daar een voorbeeld van. Asbest is een kankerverwekkende stof die veelvuldig gebruikt is in de bouwsector. Bedrijven die asbest verwijderen zijn onderworpen aan hele strenge reglementering om hun werknemers en de omgeving te beschermen. In sommige gevallen wordt het volledige gebouw in onderdruk geplaatst om te vermijden dat asbestvezels zouden ontsnappen en de omgeving zouden gaan contamineren. In december '14 werd de Nederlandse Stad Roermond volledig afgesloten na een brand waarbij asbest was betrokken. Vooraleer de stad weer werd vrijgegeven diende eerst overal de vezels te worden opgeruimd. Dit geeft een goed beeld over de schadelijkheid van deze stof.

Indien het brandt in een gebouw waar asbest aanwezig is, dan kunnen deze vezels vrijkomen. Ze worden dan meegevoerd door de rook. Vervolgens kunnen ze op de kledij van brandweerlui terechtkomen. Bij de brandweer van Brussel worden persluchttoestellen afgespoeld met water op de interventieplaats bij interventies waar asbest is vrijgekomen. Vervolgens zal het technisch personeel uit de werkplaats adembescherming zich uitrusten met gepaste PBM's om deze toestellen grondig schoon te maken en het nodige onderhoud te geven.

Bij het hanteren van vuile kledij en gebruikte persluchtapparatuur worden de handen vaak bevuild. Typisch komen stofdeeltjes en vloeistofdeeltjes vast te zitten op de huid of onder de nagels van de handen. Soms zijn deze deeltjes moeilijk te verwijderen. Getuige hiervan zijn de nagelborsteltjes die sommigen gebruiken om het vuil van onder de nagels te verwijderen tijdens het douchen.

Hier heeft men gekozen voor het gebruiken van

Een goede manier om een beeld te krijgen over de aanwezigheid van vaste stofdeeltjes in de lucht kan men krijgen door te kijken naar een lichtbundel tijdens de nablissing. Het aantal stofdeeltjes dat dan zichtbaar wordt in de lucht is gigantisch. En dikwijls zijn brandweerlui bezig met de nablissing zonder enige vorm van adembescherming.

Het consequent dragen van adembescherming of van stofmaskers kan hier de veiligheid verhogen. Bij het dragen van adembescherming wordt er een bescherming geboden tegen gassen en stofdeeltjes. Een stofmasker zal enkel bescherming bieden tegen de laatste categorie. Als er dus overgeschakeld wordt van een persluchtmasker naar een stofmasker mag dit pas gebeuren als er voldoende geventileerd is.

Ook het dragen van latex handschoenen zou door de brandweerkorpsen kunnen ingevoerd worden. Hierdoor zal de blootstelling van de handen beperkt worden. Nu wordt dikwijls vuil materiaal gehanteerd met blote handen. Denk maar aan het uitladen van gebruikte slangen en vuile persluchttoestellen in de kazerne. Hierdoor komen kankerverwekkende stoffen op de handen te zitten. Een consequent gebruik van latex handschoenen kan hier een antwoord bieden. Indien dit niet mogelijk is, dienen de handen onmiddellijk na het karwei gewassen te worden om de opname door de huid te stoppen.

De brandweer kan ook werken met een vorm van zonering om contaminatie van voertuigen en kazernes te vermijden. In een aantal buitenlandse brandweerkorpsen wordt (bevuilde) brandweerkledij op de interventieplaats in zakken gestoken. De kledij wordt afgevoerd naar een industriële wasserij. Brandweerlui nemen vervolgens in hun werkkledij plaats in de autopomp. In de kazerne halen ze dan reservekledij uit de kast. Het spreekt voor zich dat deze laatste maatregel het meest impact heeft op de werking. De kost van regelmatig wassen en het voorzien van reservekledij is veel hoger dan het aanschaffen van latex handschoenen en stofmaskers.



Figuur 3 In sommige korpsen in Nederland wordt interventiekledij verpakt en naar een wasserij gebracht na de interventie. (Foto: DigiDamco Fotografie)

Toch dient de brandweer hierin als werkgever actie te ondernemen. Net zoals de asbestverwerkende bedrijven in de jaren '70 bewust werden van de gevaren van asbest, wordt de brandweer zich wereldwijd bewust van de gevaren van rook en stoffen die vrijkomen bij brandbestrijding. De asbestverwerkende sector heeft het gevaar destijds geminimaliseerd en ontkend. Dit heeft decennia later geleid tot vele processen van (ex-)werknemers en gebruikers. Zal de brandweer dezelfde richting uitgaan?

3 Bronnen

[1] Lambert Karel, *Health & hygiene in CFBT, 2014*

[2] McDonough John & Lambert Karel, *CFBT-instructors course: level 2 – T-cell, 2012*

- [3] *Raffel Shan, Realistic Training – Why bother? IFIW 2013, Kroatië*
- [4] *McDonough John, Raffel Shan & McBride Peter, 3D firefighting course, 2009, Duitsland*
- [5] *Smith Denise, Cardiac events in the fire service, FDIC 2011, VS*

Karel Lambert