



Rapport

Rapport: Analys av hälsoskadliga och cancerogena ämnen (PAH) på andningsmasker innan och efter tvätt i tvättmaskin.

Rapport om rengöringseffekt på andningsmasker efter tvätt i tvätt-maskin_ALS T 1717259_Rev B

Rapport avseende rengöringseffekt vid tvätt av andningsmasker i tvättmaskin

Bakgrund

Sot från bränder har visat sig innehålla många hälsoskadliga ämnen och cancerogener som kan orsaka svåra sjukdomar, inklusive cancer, efter upprepad exponering under längre tid genom t.ex. hudkontakt och inandning. Medvetenheten om hälsoriskerna av exponering för sot har lett till behov av effektiva och säkra metoder för rengöring av andningsapparater och annan utrustning som används av rökdykare inom räddningstjänsten.

Under de senaste åren har flera automatiserade maskinella metoder utvecklats för tvätt av andningsapparater, däribland delvis ombyggda storköksdiskmaskiner som har använts för tvätt av andningsapparater inklusive andningsmasker.

Ett problem som uppmärksammas med denna rengöringsmetod är att smutsigt, sotigt tvättvatten hamnar på maskens insida och att rester av sot blir kvar och torkar in. På grund av andningsmaskernas utformning med många skrymslen, vrår och springor är det inte i praktiken möjligt att i en diskmaskin skölja ur allt tvättvatten från maskernas insidor. Om inte andningsmaskerna sköljs ur manuellt mycket noggrant direkt efter diskning i maskin kommer kvarvarande sotigt tvättvatten att avdunsta och bilda sot- och smutsavlagringar på maskens insida.

Beläggningar av sot som finns på andningsmaskens insida ligger nära munnen och andningsvägarna och kommer i kontakt med huden vilket utgör en exponeringsrisk för många hälsoskadliga och cancerogena ämnen som kan finnas i sot från bränder.



Bild 1 och 2. Sotbeläggningar på insidan av andningsmask

För att i möjligaste mån undvika att smutsigt sotigt tvättvatten blir kvar på insidan av andningsmaskerna har vissa aktörer på marknaden tagit fram en metod för tvätt av andningsmasker i tvättmaskiner, där andningsmaskerna ligger i skyddande tvättpåsar och där för ändamålet speciellt framtaget tvättprogram används.

Tvättpåsar som hittills funnits på marknaden är avsedda för att skydda andningsmaskerna mot mekaniskt slitage under tvättprocessen och är inte optimalt utformade ur rengöringssynpunkt. De tvättmedel som använts har inte varit optimerade för att tvätta bort sot från andningsmasker.

Utveckling av produkter och rengöringsmedel

Mot bakgrund av ovanstående har Lejon Kemi AB utvecklat ett nytt flytande tvättmedel, en ny typ av skyddande tvättpåse och nya tvättprogram speciellt framtagna för tvätt av andningsmasker i tvättmaskin.

Tvättmedlet är optimerat för att tvätta bort sot och annan smuts från andningsmasker utan att skada materialen i andningsmaskerna. Tvättmedlet innehåller speciella tillsatser som kapslar in borttvättade sotpartiklar och tillsatser som motverkar återsmutsning vilket underlättar efterföljande rengöring.

Tvättpåsar i mjukt miljögodkänt mikrofibermaterial ger utöver mekaniskt skydd för andningsmaskerna även en effektiv men skonsam mekanisk bearbetning av andningsmaskernas ytor, vilket avsevärt förbättrar rengöringsresultatet. Tvättprogrammet för andningsmasker är speciellt utvecklat i samarbete med ledande tvättmaskinstillverkare och i samråd med andningsmaskstillverkare för effektiv och skonsam tvätt.

Det flytande tvättmedlet och tvättpåsar marknadsförs av Interspiro AB under varumärkena "PPE Decon Detergent" och "PPE Decon Detergent tvättpåsar".

Syfte med extern analys av rengöringseffekten

Det är inte möjligt att visuellt se eller avgöra förekomsten av hälsoskadliga ämnen som kan finnas på ytor som utsatts för brandrök/brandgaser. Mot bakgrund av detta har ett opartiskt ackrediterat laboratorieföretag anlåtits för att mäta halten av ett antal hälsoskadliga ämnen på andningsmasker innan och efter rengöring. Syftet med analyserna har varit att få undersökt rengöringsmetodens och medlets effektivitet för avlägsnande av ett antal hälsoskadliga och cancerogena ämnen, utöver visuellt synbar smuts.

Val av ämnen som analyserats

De 16 ämnen som analyserats utgörs av polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Dessa ämnen har valts ut för att de ofta bildas vid bränder och återfinns i sot och på ytor som utsatts för brandrök/brandgaser. Samtidigt är ämnena klassificerade som hälsoskadliga och vissa av är cancerogena som t.ex. benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibesol(ah)antracen och indenol(123cd)pyren.

Genomförande av provtagning och analys

Prover från fyra olika andningsmaskers ytor togs när maskerna var nya och oanvända, efter att det sotats ned i rökkammare avsedd för rökdykarövningar och efter tvätt i tvättmaskin i enlighet med i rapporten beskriven metod. Proverna togs av ALS Scandinavia genom avtorkning av vissa ytor på maskerna med en speciell torkduk. Efter provberedning analyserades föroreningarna som avtorkats från maskerna. Totalt har 12 prover tagits och analyserats.

Rengöringsprocessen

De kraftigt sotade andningsmaskerna tvättades i tvättmaskin inuti tvättpåsar (en mask per tvättpåse) med PPE Decon Detergent flytande tvättmedel och ett tvättprogram speciellt utvecklat för tvätt av andningsmasker. Tvättemperatur var 50 °C och tvättiden 40 minuter. Efter tvättning och torkning provtogs andningsmaskerna på nytt.



Bild 3. Tvättpåse i mikrofibermaterial



Bild 4. Tvättpåse och andningsmask



Bild 5. Tvättpåse och andningsmask



Bild 6. Andningsmask inuti tvättpåse

Analysmetod

Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar (ämnen) enligt EPA), enligt metod baserad på US EPA 429 och ISO 11338. Mätning utförd med högupplösande gaskromatografi och masspektrometri (GC-MS) som är en analysmetod som kan mäta mycket låga halter av ämnen med mycket stor noggrannhet.

Analyslaboratorium

Provtagningen och analyserna har utförts av ALS Scandinavia AB, box 700, 182 17 Danderyd.

Analysresultat

Resultatet från analyserna visar att halterna av de 16 analyserade hälsoskadliga och cancerogena ämnena steg kraftigt efter det att de nya oanvända andningsmaskerna utsatts för brandrök men att de var lika låga som på de oanvända andningsmaskerna efter tvätt i tvättmaskin, med den i rapporten angivna metoden.

Analysresultaten visar att det är möjligt att genom tvätt i tvättmaskin av använda/sotiga andningsmasker kraftigt sänka mängden av de analyserade hälsoskadliga och cancerogena ämnena till en mycket låg nivå som är i paritet med nya oanvända andningsmasker.

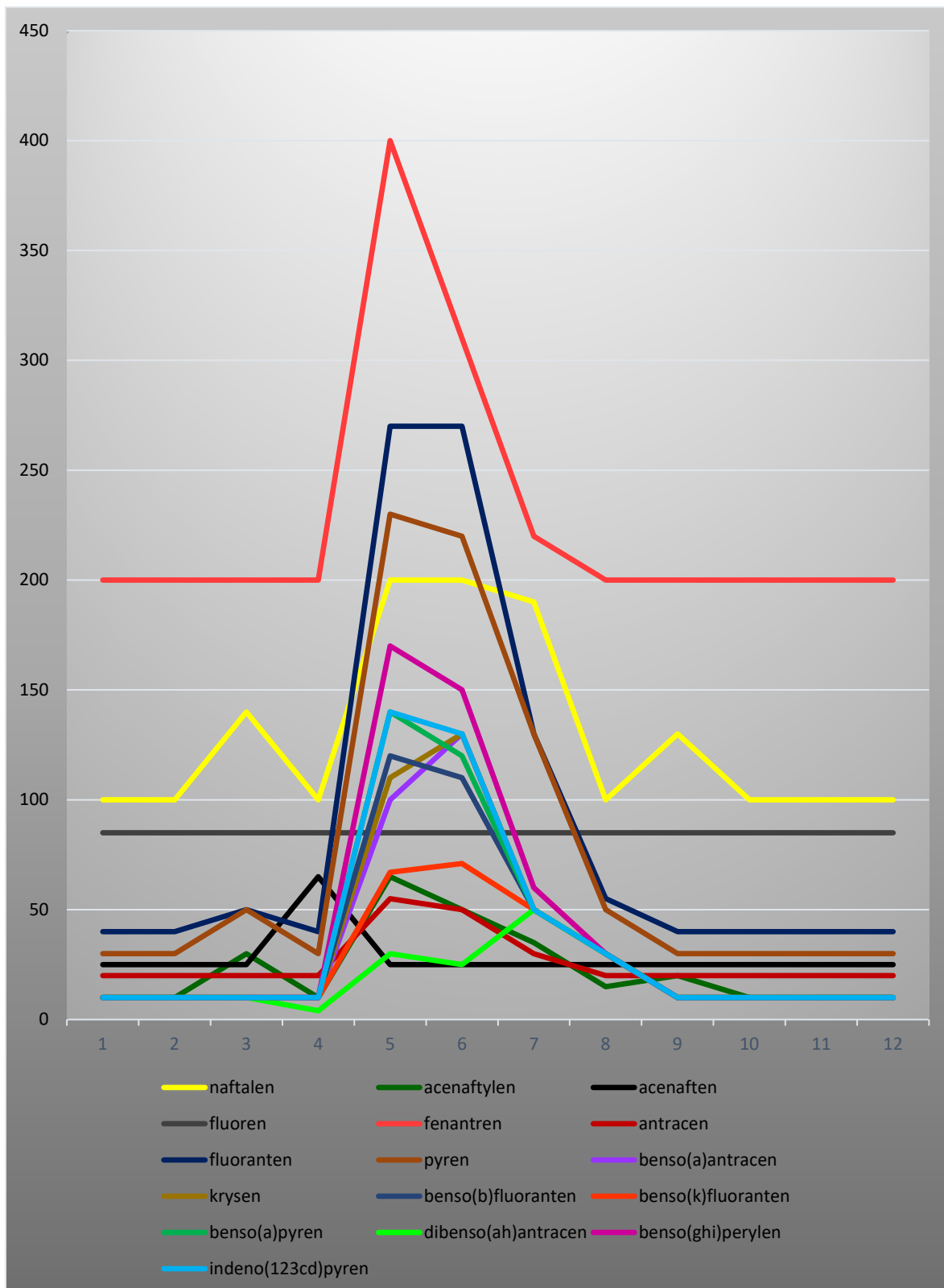


Diagram 1. Halter i ng (nanogram) av 16 analyserade hälsoskadliga och cancerogena ämnen

1 – 4 avser analysvärden från prover tagna på rena oanvända andningsmasker

5 – 8 avser analysvärden från prover tagna från nedsotade andningsmasker

9 – 12 avser analysvärden från prover tagna från tvättade andningsmasker



Bild 7. Sotiga andningsmasker innan tvätt

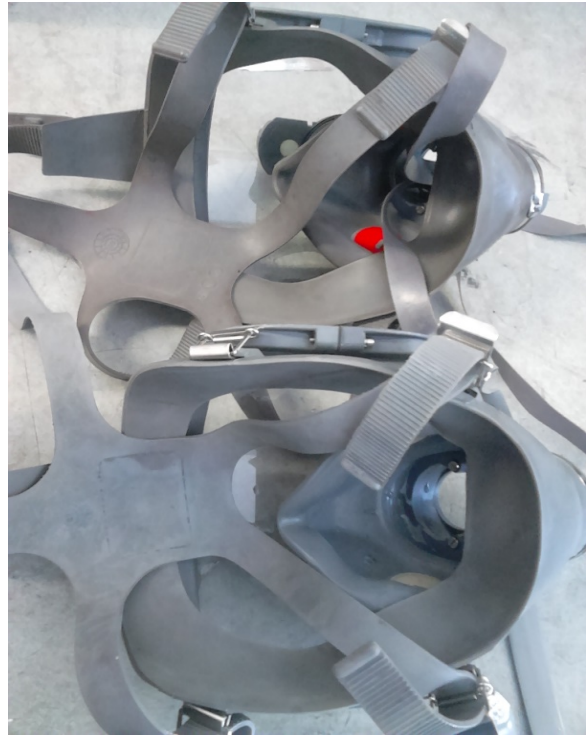


Bild 8. Andningsmasker från bild 7 efter tvätt

Mätosäkerhet

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2, vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%. Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Sammanfattning

Genom att tvätta andningsmasker i tvättmaskiner där andningsmaskerna ligger instoppade i skyddande påsar av mikrofibermaterial och där för ändamålet speciellt utvecklade tvättmedel och tvättprogram används, kan man uppnå mycket goda rengöringsresultat utan synbara rester av sotigt och smutsigt tvättvatten på maskernas insidor efter tvätt.

I tvättmaskiner ligger andningsmaskerna i vattenbad med rengöringsmedel vilket gör att maskens alla delar kommer i kontakt rengöringsvätskan, vilket i kombination med en effektiv och skonsam mekanisk bearbetning av ytorna från mikrofiber materialet i tvättpåsar avlägsnar så gott som all sot från maskerna. Sköljning i flera steg med stora mängder rent vatten efter tvätt säkerställer att borttvättad smuts och sot avlägsnas även från maskernas insidor.

Analyser av prover tagna från nya rena oanvända andningsmasker, från nedsotade andningsmasker och från i tvättmaskin tvättade andningsmasker med i denna rapport beskrivna metod, ger en tydlig indikation på att metoden effektivt minskar halterna av hälsoskadliga och cancerogena ämnen som avsätts med sot från bränder.

Marknadsföring och försäljning:

Interspiro AB

Box 2853
187 28 Täby
Sweden
+ 46 (0)8 636 51 00
www.interspiro.com

Produktutveckling och produktion:

Lejon Kemi AB

Rapportnummer: ALS T 1717259. I.L Dat. 2018-10-03 SE.

Godkänd av: Lejon Kemi AB/Ingemar Lejon.

Date: 2018-10-03.

Referenser

1. Rapportbilaga 1822525
2. Rapport från ALS Scandinavia AB, T 1717259