



Työterveyslaitos

## Minskar Skellefteå-mallen brandmäns exponering i det operativa arbetet ?

**Arbetshälsoinstitutet:**  
Juha Laitinen  
Harri Lindholm  
Marjaleena Aatamila  
Sirpa Hyttinen  
Piia Karisola

**Finansierat av:**  
Brandskyddsfonden  
Arbetskyddsfonden  
Arbetshälsoinstitutet

Työsuojelurahasto  
Arbetskyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund

Työterveyslaitos

9/7/2016 © FIOH | KPY:n palohenkilöstön konferenssi 13.-15.9.2016 Gustavelund, Tuusula | www.ttl.fi 2

# 1. Exempel på cancerfall

- Internationella cancerforskningsinstitutet (IARC, 2010) bedömer, att brandmän har ökad risk att insjukna i testikel- och prostatacancer samt Non-Hodgins lymfom.
- Motsvarande forskning i Norden visar ökad sjukdomsrisik i prostatacancer (SIR=2,59) och melanom (SIR=1,62) för brandmän i åldern 30–49 år. För brandmän över 70 år konstateras ökad risk för insjuknande i myelom (SIR=1,69), lungcancer (SIR=1,90) och mesoteliom (SIR=2,59) (Pukkala ym., 2014).
- Brandmännens risk för insjuknande i mesoteliom konstateras också i nyligen publicerad amerikansk forskning (Daniels m.fl., 2014)



Kuva: Juha Laitinen



Työterveyslaitos

9/7/2016

© FIOH | Juha Laitinen | www.ttl.fi

3

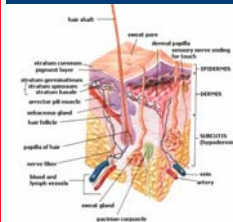
# 2. Hur exponeringen sker

## Via luftvägar



Otettu lähteestä: <http://www.nytimes.com/health/guides/disease/sickle-cell-anemia/print.html>

## Via huden



Otettu lähteestä: The Internet Encyclopedia of Science, 2010



Relative absorption rates, as compared to the forearm (1.0)  
Otettu lähteestä: [http://www.agf.gov.bc.ca/pesticides/b\\_2.htm](http://www.agf.gov.bc.ca/pesticides/b_2.htm)

## Via kanaler



Kuva: Juha Laitinen



Otettu lähteestä: Panu Oksa (Työterveyslaitos)



Työterveyslaitos

9/7/2016

© FIOH | Juha Laitinen | www.ttl.fi

4

### 3. Kemisk exponering

- **Ämnen som hindrar syretransport**
  - Kolmonoxid, cyanväte, och svavelväte
- **Irriterande gaser**
  - Klorväte, kväveoxider, och svaveldioxid
- **Kemikalier med lång verkan på kroppen**
  - Asbest, benzen, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), formaldehyd, och 1.3-butadien
- **Kroppsansamlade ämnen**
  - Perfluorerade föreningar, bly, kadmium och dioxiner



Työterveyslaitos

9/7/2016

© FIOH | Juha Laitinen | www.ttl.fi

Kuva: Juha Laitinen

5

### 4. Minskar exponeringen med Skellefteå-modellen i det operativa arbetet

- Skellefteå brandstation har utfört riskbedömning från insatsens start till skötsel av utrustningen avseende brandmäns exponering. När problem upptäckts har detta åtgärdats och brandmännen har utbildats att arbeta på ett säkrare sätt.
- Resultatet visade, att ändrade arbetsätt minskade risken för brandmän att utsättas för farliga situationer och exponeras för farliga ämnen i det operativa arbetet.
- I projektet undersöktes också via arbetshygiensmätningar om exponering skiljer sig i gruppen rökdykare som tillämpar Skellefteå-mallen eller traditionell modell.



Työterveyslaitos

**Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä**



Juha Laitinen, Harri Lindholm, Marjaana Aatamila, Sirpa Hyttinen ja Pia Karisalo

Työterveyslaitos  
Heinäkuu 2016



Työterveyslaitos

9/7/2016

© FIOH | Juha Laitinen | www.ttl.fi

6

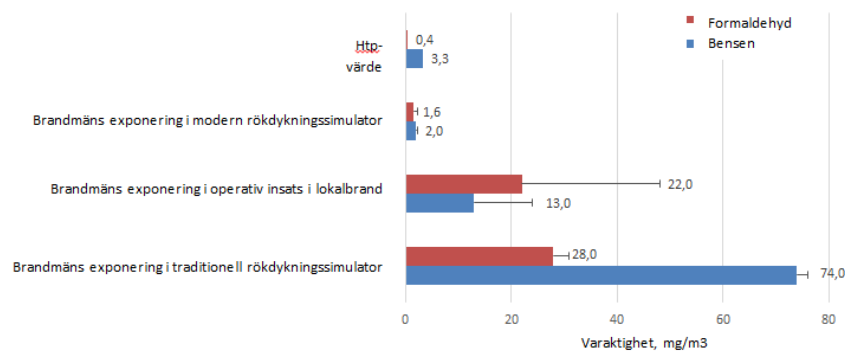
## 4. Ytterligare faktorer som påverkar total exponering

Tabell 20. Faktorer som påverkar exponeringen

Faktor som påverkar exponeringen	korrelationskoefficient	p-värde
<u>Exponering av naftalen</u>		
Rökdykningens längd	0,63727	0,0033**
Rökdykningens längd inklusive röjning	0,59465	0,0072**
Hela insatsens längd på brandplatsen	0,46892	0,0428*
Hur länge personen bär rökdykningsklädsel	0,48516	0,0352*
<u>Exponering av pyrener</u> (polycykliska aromatiska kolväten)		
Rökdykningens längd	0,81724	<0,0001***
Rökdykningens längd inklusive röjning	0,82660	<0,0001***
Hur länge personen bär rökdykningsklädsel	0,52995	0,0287*
Rengöring av utrustning (nej 0, ja 1)	0,70159	0,0008***
<u>Exponering av bensen</u>		
Hela insatsens längd på brandplatsen	0,45030	0,0530



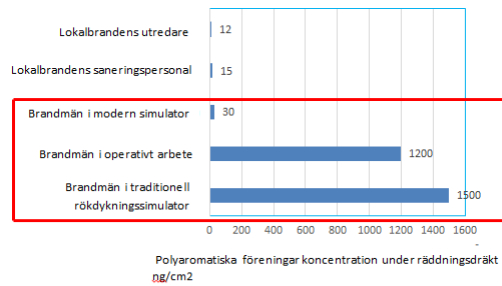
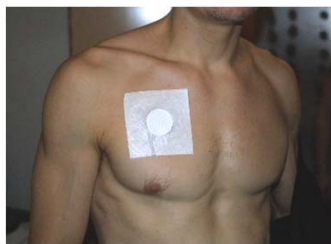
## 4. Potentiell exponering av luftvägar



## 4. Exponering på hud



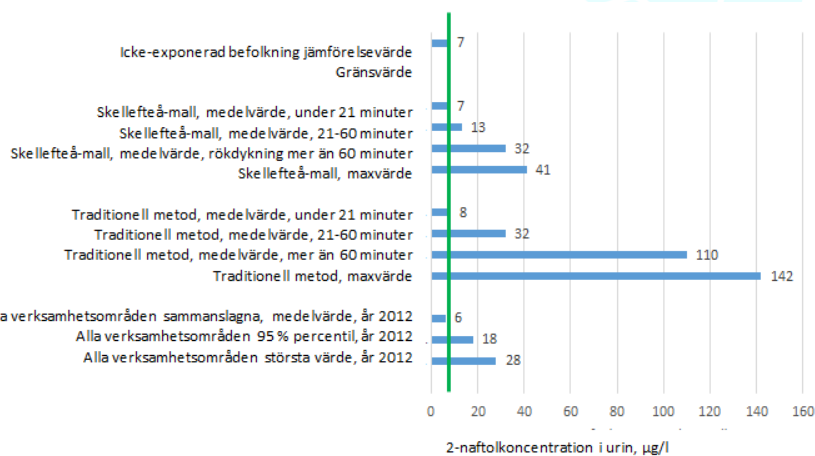
Polyaromatiska föreningar koncentration på händer ng/cm<sup>2</sup>



Polyaromatiska föreningar koncentration under räddningsdräkt ng/cm<sup>2</sup>



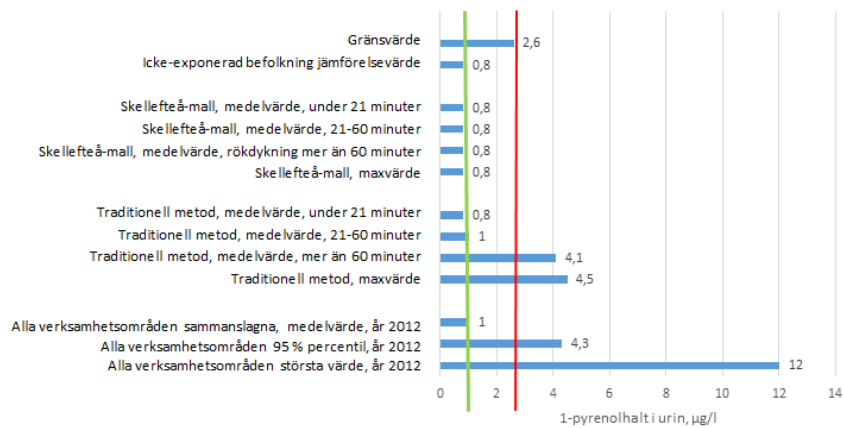
## 4. Sammanlagd exponering i det operativa arbetet



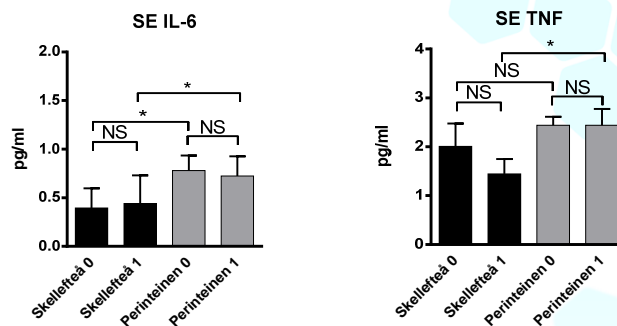
2-naftolkoncentration i urin, µg/l



## 4. Sammanlagd exponering i det operativa arbetet



## 4. Följder av exponeringen



- 1) Vid granskning av exponeringens följder noterades högre halt av pro-inflammatoriska (IL-6), men också långtidsverkande och inflammatoriska cytokiner (TNF- $\alpha$ ) bland dem som arbetar enligt traditionell modell.
- 2) Noterades att inflammationsreaktionens ökning korrelerar med längden på rökdykningsinsatsen, ökningen av naftalen-, pyren- och benzenexponeringen
- 3) Stresshormonernas ökning korrelerar med ökning av benzenexponering

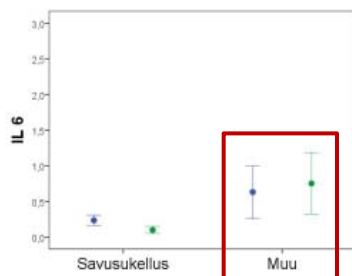
översättning: Perinteinen = Traditionell

## 4. Oplanerad exponering för brandmän

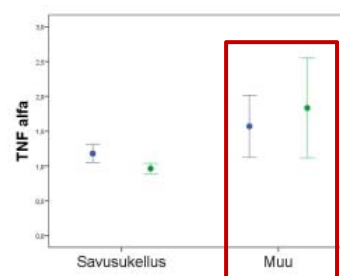
- Brandmän utsätts för höga nivåer av salpetersyra och kväveoxider vid släckningsarbete. Föreningar är mycket irriterande och orsakar kraftiga irriterationssymtom för en del brandmän, varav några sökte sjukvård.
- Med hjälp av frågor på symtom, spirometermätningar, mätningar av c-reaktiv protein i irriterade lungor följde undersökningen upp brandmäns återhämtning efter exponering.



## 4. Brandmäns inflammationsreaktion

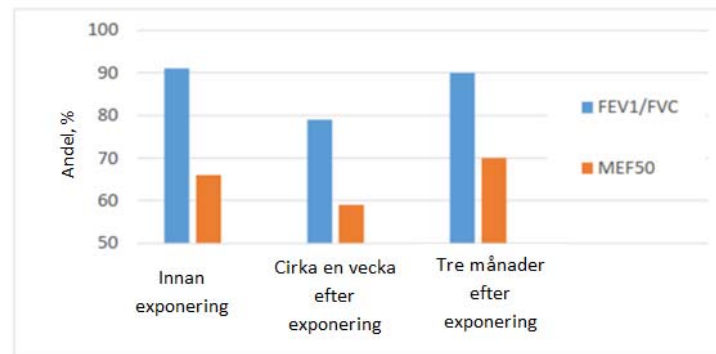


Kuva 4. Interleukini 6:n (pg/ml) tasot



Kuva 7. Sytokiini TNF- $\alpha$ :n (pg/ml) tasot

## 4. Brandmäns lungfunktion



**Bild 9** Brandmäns lungfunktionsvärde, exempelvis omedelbar hosta och svårigheter att svälja. Resultaten är i förhållande till referensvärdet och den normala nivån gällande åldersgruppen för brandmän är: FEV1/VC > 88 % av referensvärdet och MEF50 > 63 % av referensvärdet



## 5. Slutsatser

- För att minska brandmäns exponering passar Skellefteå-mallen som grund för verksamhetsanvisningar. En uppdatering behövs dock:
- Uppdatering av följande punkter:
  - Utöka skyddszonen – att även tänka på vid lokalbränder
  - Skydds- och rengöringsrekommendationerna bör få instruktioner efter vilken brandmiljö utrustningen har kontaminerats.
  - Dokumentera brandmäns exponering (ASA- och individuellt), effektivare uppföljning av brandmäns hälsa samt exponering och utvärdera exponeringens påverkan i synnerhet efter insatser med särskilt hög exponering
- Det slutliga målet är att minska exponeringen och kontrollera den bättre genom integrerad lösning vid ledningen av olika räddningsinsatser





## Stort tack för medverkan!

- Suomen Palomiesliitto (SPAL)
- Suomen Palopäällystöliitto (SPPL)
- Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö (SPEK)
- Pelastusopisto (PEO)
- Helsingin Pelastuslaitos
- Keski-Suomen Pelastuslaitos
- Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos
- Pohjois-Savon Pelastuslaitos



Työsuojelurahasto  
Arbetsmiljöverket  
The Finnish Work Environment Fund



Työterveyslaitos



Työterveyslaitos

9/7/2016

© FIOH | Juha Laitinen | www.ttl.fi

17

SE1



Finnish Institute of  
Occupational Health

*Tack!*



[ttl.fi](http://ttl.fi)



[@tyoterveys](https://twitter.com/tyoterveys)  
[@fioh](https://twitter.com/fioh)



[tyoterveyslaitos](https://www.facebook.com/tyoterveyslaitos)



[tyoterveys](https://www.instagram.com/tyoterveys)



[Tyoterveyslaitos](https://www.youtube.com/tyoterveyslaitos)

## Bild 18

---

**SE1** Tämä on vakio lopetussivu  
Smeds Ella; 2015-07-01