

# BIOBRAND

## BRANDFOLKS EKSPONERING VED BRANDSLUKNING OG BIOMARKØRER FOR RISIKO FOR KRÆFT OG HJERTEKARSYGDOM

Anne Thoustrup Saber, Maria Helena Guerra Andersen, Per Axel Clausen, Julie Elbæk Pedersen, Steffen Loft, Niels Ebbehøj, Anne Helene Garde, Åse Marie Hansen, Peter Bøgh Pedersen, Ismo Kalevi Koponen, Eva-Carina Nørskov, Peter Møller og Ulla Vogel



Bispebjerg  
Hospital

KØBENHAVNS  
UNIVERSITET

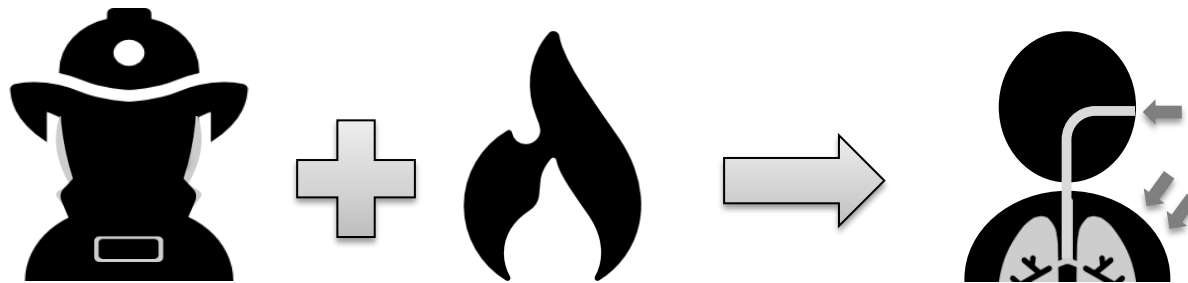


TEKNOLOGISK  
INSTITUT



# Formål

## Biomonitoreringsstudie



Brandslukning under brug  
af beskyttelsesudstyr

Skadelig eksponering?

Risiko for kræft og  
hjerte-karsygdom?

# Referencegruppe

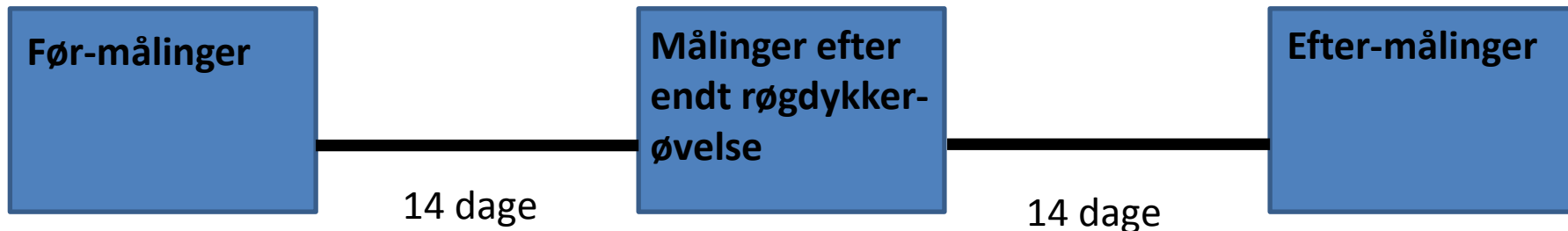
- Beredskabsstyrelsen
- Hovedstadens Beredskab
- Falck
- Beredskab Øst
- Østsjællandss Beredskab
- Arbejdstilsynet
- Chaufførernes fagforening
- BAU Transport og Engros
- Brandfolkenes Cancerforening BFC
- Brandfolkenes Organisation
- FOA
- 3F
- Landsklubben for Deltidsansatte Brandfolk
- Det Offentlige Beredskabs Landsforbund



# Studiedesign

- Vi har undersøgt helbredsrisikoen ved brandslukning på 2 måder:
  - 53 unge værnepligtige (ikke-rygere) under uddannelse til røgdykkere ved Beredskabsstyrelsen.
  - 22 brandmænd på tre udvalgte vagter, hvor vi har fulgt med på udrykning med et brandvæsen ved Hovedstadens Beredskab

# Design for målinger ved røgdykker- øvelserne ved Beredskabsstyrelsen



## Spørgeskema

### Eksposering

- Partikler i indåndingszonen
- Tjærestoffer på huden
- Tjærestoffer i urinen

### Markør for kræftisiko

- DNA-skade i blodceller

### Markører for lungepåvirkning

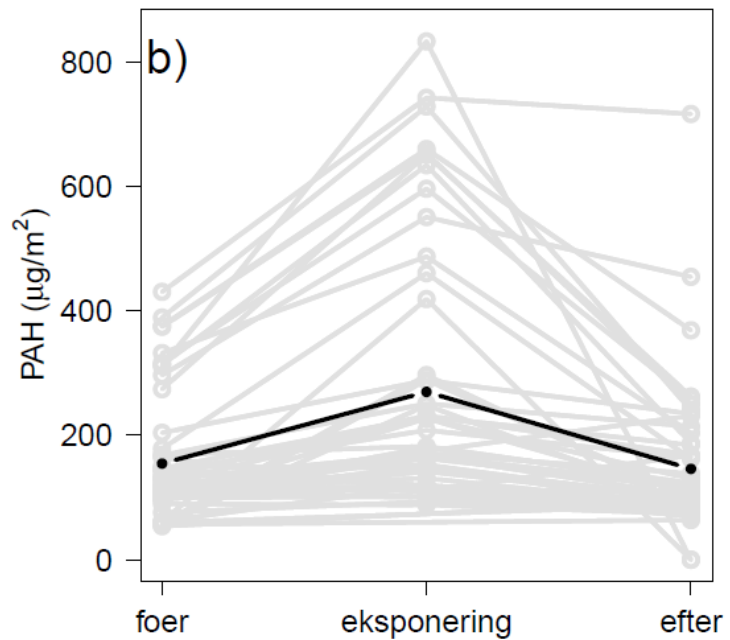
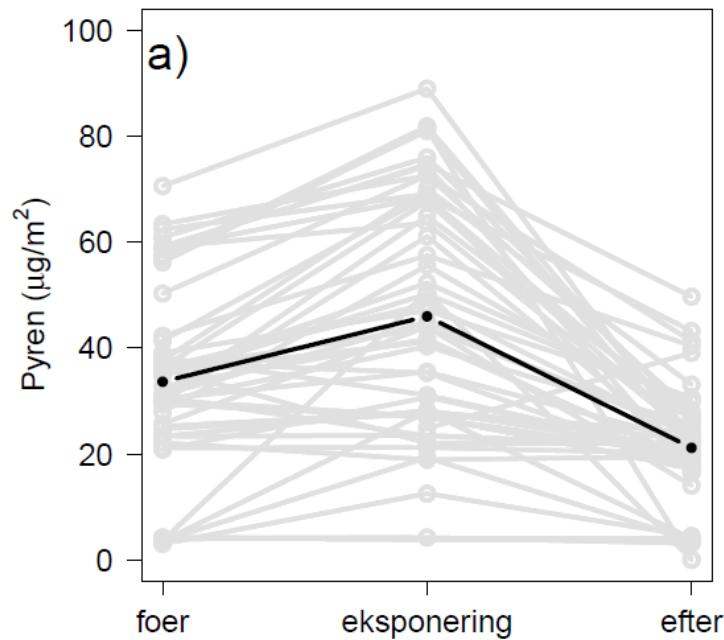
- Lungefunktion
- Inflammations-markører i blodet

### Markører for hjertekareffekter

- Karfunktion
- Hjerterytme frekvens
- Akutfaseproteiner i blod

Røgdykkerudstyret beskyttede  
effektivt mod indånding af partikler

# Deltagelse i røgdykkerkurset medførte øget udsættelse for tjærestoffer på huden



Manuscript, 2017, 02, 1-11  
doi:10.1093/mn/00/0001  
Original Manuscript

OXFORD

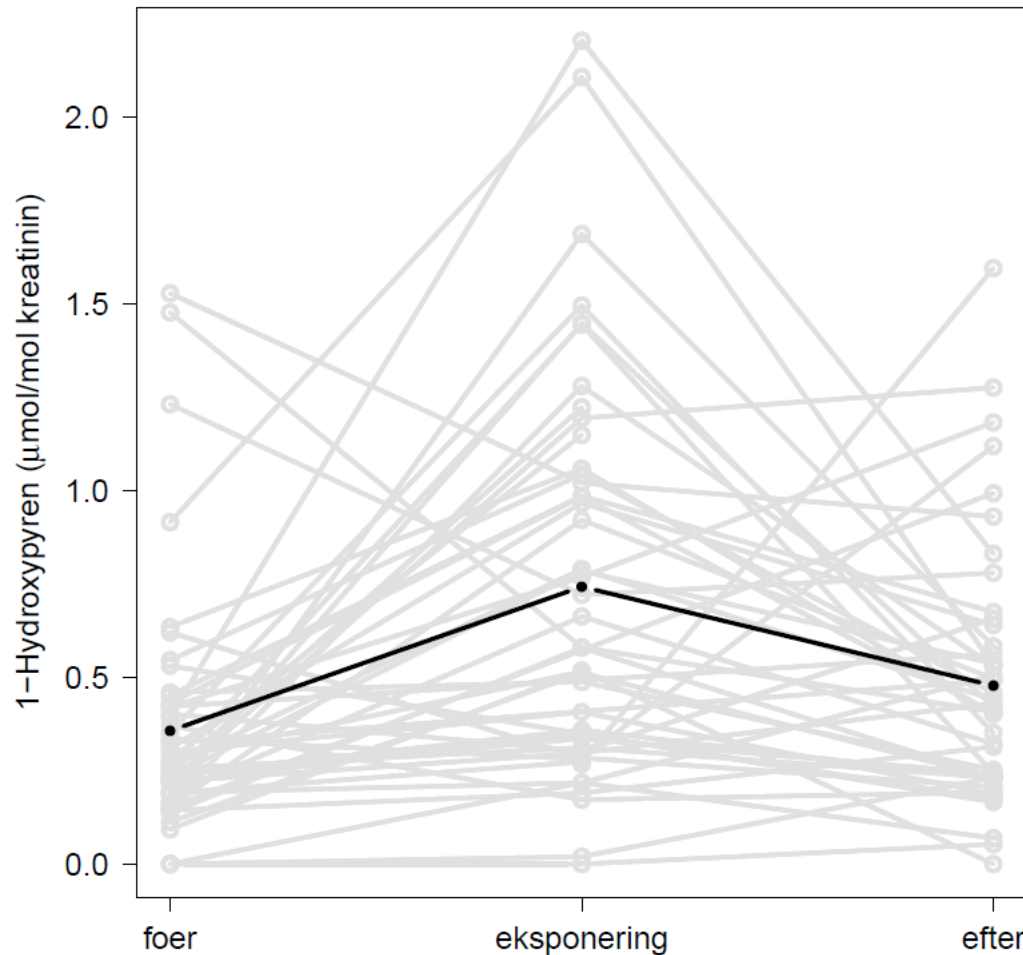
Original Manuscript

Association between polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and peripheral blood mononuclear cell DNA damage in human volunteers during fire extinction exercises

María Helena Guerra Andersen, Anne Thoustrup Saber,<sup>1</sup>  
Per Axel Clausen,<sup>1</sup> Julie Elbak Pedersen,<sup>1</sup> Millo Lehr, Ali Keramanizadeh,  
Steffen Loft, Nilsis Ebbelohj,<sup>2</sup> Ase Marie Hansen,<sup>1,3</sup> Peter Bogh Pedersen,<sup>4</sup>  
Ismo Kalevi Koponen,<sup>5</sup> Eva-Carina Nerskov,<sup>6</sup> Peter Møller<sup>1,4,\*</sup> and  
Ulla Vogel<sup>1,4,\*</sup>



# Deltagelse i røgdykkerkurset medførte øget udskillelse af tjærestoffer i urinprøverne



Original Manuscript

Association between polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and peripheral blood mononuclear cell DNA damage in human volunteers during fire extinction exercises

María Helena Guerra Andersen, Anne Thoustrup Saber,<sup>1</sup> Per Axel Clausen,<sup>1</sup> Julie Elbæk Pedersen,<sup>1</sup> Mille Lehr, Ali Kermanizadeh, Steffen Loft, Niels Ebbøhoj,<sup>2</sup> Aase Marie Hansen,<sup>1,3</sup> Peter Bøgh Pedersen,<sup>4</sup> Ismo Kalevi Koponen,<sup>5</sup> Eva-Carina Norskov,<sup>6</sup> Peter Møller<sup>4</sup> and Ulla Vogel<sup>1,4,\*</sup>

← 0,19: Danske buschauffører  
← 0,11: Danske postbude

Statistisk signifikant forhøjelse ved deltagelse i røgdykningskursus sammenlignet med 14 dage før og efter





# Øget niveau af DNA-skader

Deltagelse i brandslukningsuddannelsen medførte forøgede niveauer af DNA-skader i blodceller.

Vi fandt stærke statistiske sammenhænge mellem sod på hud, udskillelse af tjærestoffer i urin og DNA-skader i blodet.

Dette tyder på, at tjærestoffer, som bliver optaget gennem huden, kan give DNA-skade.

# Øget niveau af DNA-skader

Deltagelse i brandslukningsuddannelsen medførte forøgede niveauer af DNA skader i blodceller.

Vi fandt  
sod på  
skader

Det kan ikke udelukkes, at  
brandslukning under korrekt brug  
af værnemidler medfører DNA-  
skadende påvirkning

mellem  
in og DNA

Dette tyder på, at tjærestoffer, som bliver optaget gennem huden, kan give DNA-skade.

Studie af canadiske brandmænd:  
Øget niveau af PAH-metabolitter i urin og øget niveau  
af mutagenicitet af urinen efter brandslukning

**Signifikant  
sammenhæng mellem  
PAH på hud og PAH  
metabolitter i urin.**

**Resultaterne tyder på  
at PAH optages over  
 huden snarere end via  
indånding**

Lungefunktionen blev testet ved  
spirometri – ingen effekt

# Øget belastning af hjertekarfunktionen

- Deltagere i røgdykkerkurset havde øget kropstemperatur, nedsat perifer karfunktion og ændret variation i hjerterytmen
- Der ikke var nogen sammenhæng mellem udsættelsen for tjærestoffer og påvirkningen af hjertekarfunktionen.
- Den øgede belastning af hjertekarfunktionen kan skyldes
  - fysisk aktivitet
  - øget kropstemperatur og
  - indånding af partikler, når åndedrætsværnet er taget af i zoner der anses for sikre

# Ikke større effekter ved kompleks brand

- To målekampagner: Afbrænding af EU paller, som er standard ved Beredskabsstyrelsen
- To målekampagner: Supplering med elektriske ledninger og skummadrasser i mængder svarende de til almindeligt stuemiljø for at simulere en rigtig husbrand

# Stor forskel på sodeksponering og niveauet af DNA-skader på forskellige deltagere/hold

# Udvikling af sikker brandbekæmpelse

- Undersøge om ændrede arbejdsgange med mindre sod- og partikelpåvirkning kan nedsætte niveauet af biomarkører for helbredsskadende påvirkninger
- Afdække hvor stor en del af hjertekareffekten, som skyldes partikeleksponering.
- Monitorere sod på huden og tjærestof-metabolit i urin fra brandfolk over tid



# Mere information

Mutagenesis, 2017, 00, 1–11  
doi:10.1093/mutage/gex021  
Original Manuscript



Original Manuscript

## Association between polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and peripheral blood mononuclear cell DNA damage in human volunteers during fire extinction exercises

Maria Helena Guerra Andersen, Anne Thoustrup Saber,<sup>1</sup>  
Per Axel Clausen,<sup>1</sup> Julie Elbæk Pedersen,<sup>1</sup> Mille Lehr, Ali Keramanizadeh,  
Steffen Loft, Niels Ebbehøj,<sup>2</sup> Åse Marie Hansen,<sup>1,3</sup> Peter Bøgh Pedersen,<sup>4</sup>  
Ismo Kalevi Koponen,<sup>1</sup> Eva-Carina Nørskov,<sup>4</sup> Peter Møller\* and  
Ulla Vogel<sup>1,5,\*</sup>

Andersen et al. *Environmental Health* (2017) 16:96  
DOI 10.1186/s12940-017-0303-8

Environmental Health

RESEARCH

Open Access



## Cardiovascular health effects following exposure of human volunteers during fire extinction exercises

Maria Helena Guerra Andersen<sup>1,2</sup>, Anne Thoustrup Saber<sup>2</sup>, Peter Bøgh Pedersen<sup>3</sup>, Steffen Loft<sup>1</sup>,  
Åse Marie Hansen<sup>2,4</sup>, Ismo Kalevi Koponen<sup>2</sup>, Julie Elbæk Pedersen<sup>5</sup>, Niels Ebbehøj<sup>1</sup>, Eva-Carina Nørskov<sup>1</sup>,  
Per Axel Clausen<sup>2</sup>, Anne Helene Garder<sup>2,4</sup>, Ulla Vogel<sup>2,6</sup> and Peter Møller<sup>1\*</sup>



Anne Thoustrup Saber (ats@nrcwe.dk) og Ulla Vogel (ubv@nrcwe.dk)



# TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

Tak til

- Følgegruppen
- Beredskabsstyrelsen og Hovedstadens Beredskab for samarbejde i forbindelse med planlægning af målekampagnerne
- Forsøgsdeltagere
- Projektdeltagere fra KU, TI, Bispebjerg Hospital og NFA
- Arbejdsmiljøforskningsfonden for finansiering

