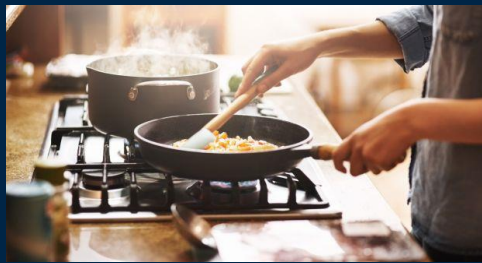


INDEKLIMA & HELBRED

Akutte helbredseffekter som følge af fine og ultrafine partikler
- Humane eksponeringsstudier blandt personer med lungesygdom



AGENDA

- Introduktion
- Formål
- Metode
- Resultater Studie 1 – Passiv damp fra e-cigaretter
- Resultater Studie 2 – Ultrafine partikler fra stearinlys og stegeos.
- Styrker og begrænsninger
- Konklusion og mulige implikationer for fremtiden

INTRODUKTION



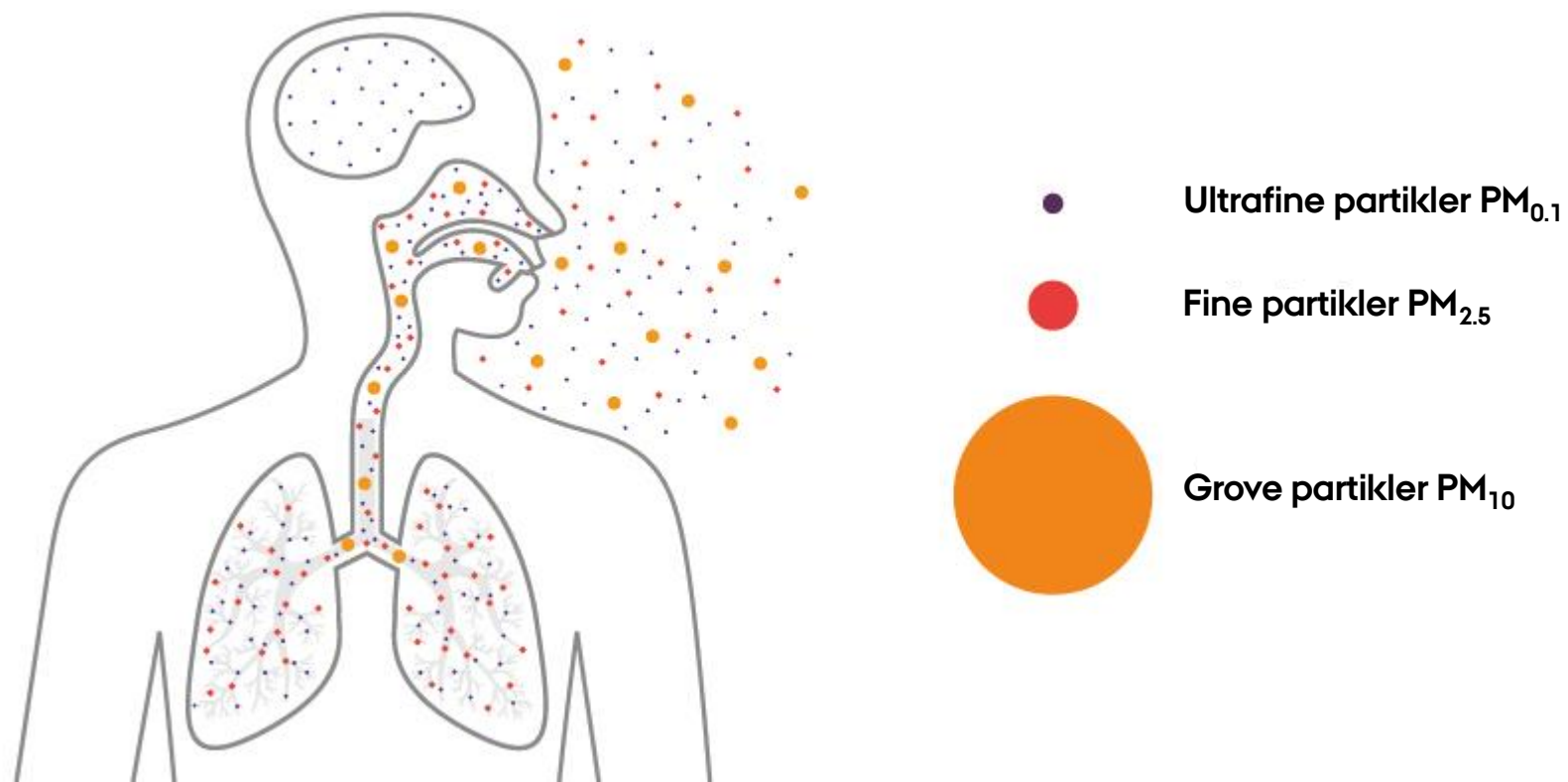
Billede fra: catalysts.basf.com

Blandt de største kilder til partikelforurening genereret indendørs er:



Billeder fra Colourbox





Billede fra: safe-welding.com

FORMÅL

Formålet med min PhD er, at undersøge de akutte helbredseffekter ved udsættelse for indendørs partikelforurening fra henholdsvis stearinlys, stegeos og passiv damp fra e-cigaretter blandt personer med lungesygdom.

METODE

Studiedesign

To separate randomiserede kontrollerede eksponeringsstudier (RCT)

Studie 1 "E-cigaretter"

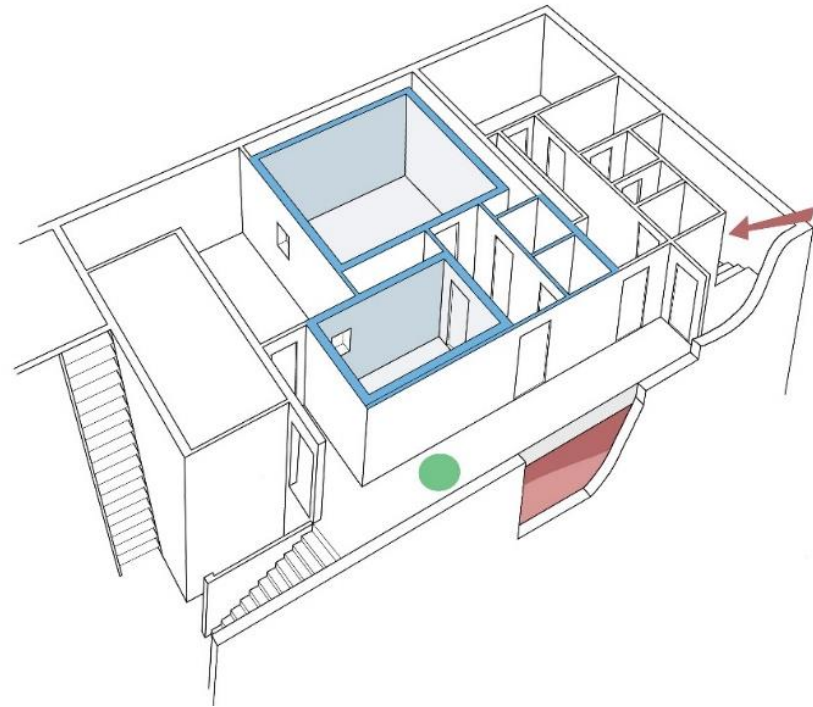
Akutte helbredseffekter efter eksponering for passiv damp fra e-cigaretter blandt personer med Kronisk Obstruktiv Lungesygdom (KOL).

Studie 2 "Ultrafine-projektet"

Akutte helbredseffekter efter eksponering for hhv. stearinlys og stegeos blandt unge astmatikere.

KLIMAKAMRENE

- Unikke faciliteter
- Nøjagtige eksponeringsniveauer
- Undgår anden forurening



Billeder: Privat og AU Foto



Studie 1 “E-cigaretter”

- 16 ikke-rygere med mild eller moderat KOL.
- Eksponeret for A) damp fra e-cigaretter og B) ren luft (kontroleksponering)
- Dobbeltblindet
- 14 dage mellem eksponeringerne
- Op til fire personer eksponeret i fire timer i kammeret pr forsøgsdag
- Eksponering i lille kammer: 2-3 dampere, som dampede på skift / ikke dampede
- Partikler målt i det store kammer med SMPS (7.4-500 nm), P-trak (20-500 nm) og på filtre.
- Helbredstests: Inden, lige efter og 24 timer efter eksponering.
- Selvrapporterede symptomer: hver 30 min under eksponeringerne.



Studie 2 “Ultrafine-projektet”

- 36 unge ikke-rygende astmatikere (18-25 år)
- Eksponeret for A) stearinlys B) stegeos og C) ren luft (kontroleksponering)
- Dobbeltblindet
- 14 dage mellem eksponeringerne
- Fire personer eksponeret i fem timer pr forsøgsdag
- Eksponering i lille kammer: 10 stearinlys / Stegt flæsk i 4-6 ovne / ingenting
- Partikler målt med Nano SMPS (2.4-80 nm), Long SMPS (14.6-660 nm), OPS (0.3-10 μ m), P-trak (fra 20 nm), Dust-trak (PM₁, PM_{2.5} og PM₁₀) og filtre.
- Helbredstests: Inden, lige efter og 24 timer efter eksponering.
- Selvrapporterede symptomer: hver 30 min under eksponeringerne.

HELBREDSUNDERSØGELSER

For at undersøge de akutte helbredseffekter (irritation og inflammation) hos forsøgspersonerne foretager vi flg. målinger:

- Partikler i udåndingsluften (PExA)
- Næseskyl med saltvand
- Næsevolumen
- Blodprøve
- Spirometri (FEV₁ og FVC)
- NO i udåndingsluften (FeNO)
- Spytp prøve
- Hjerterytmevariation og søvnkvalitet



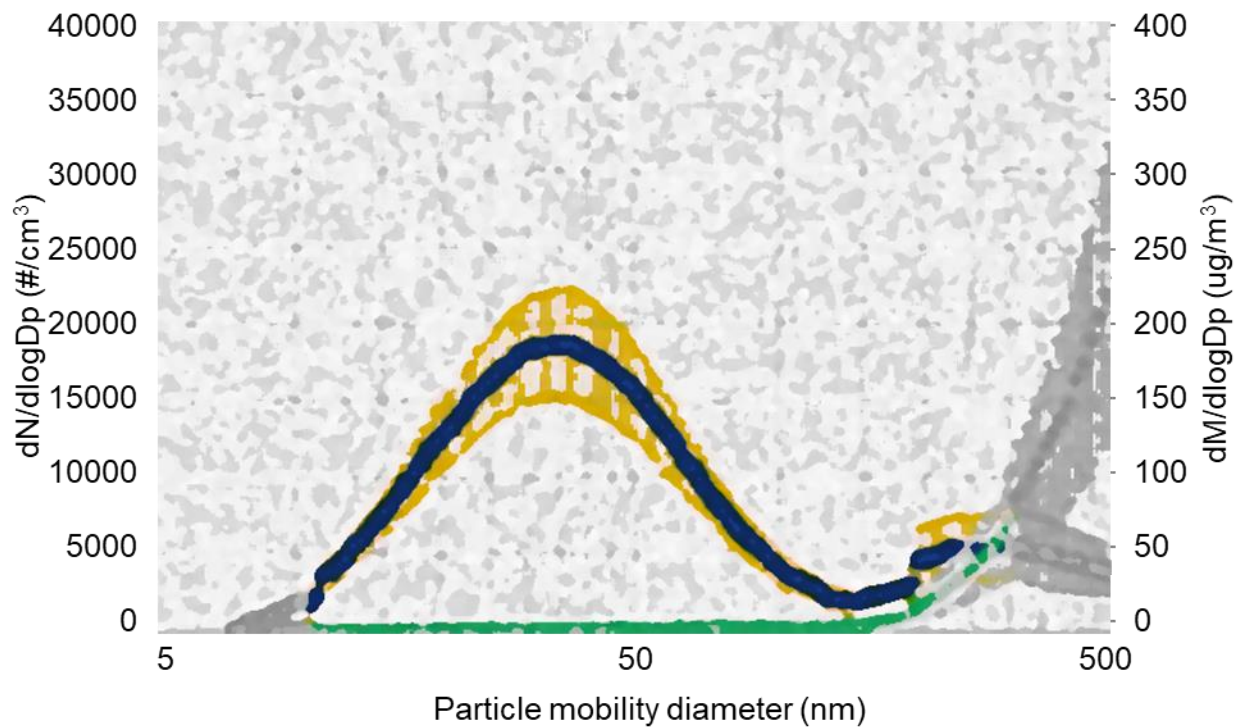
Billeder: Privat "Ultrafine"

RESULTATER

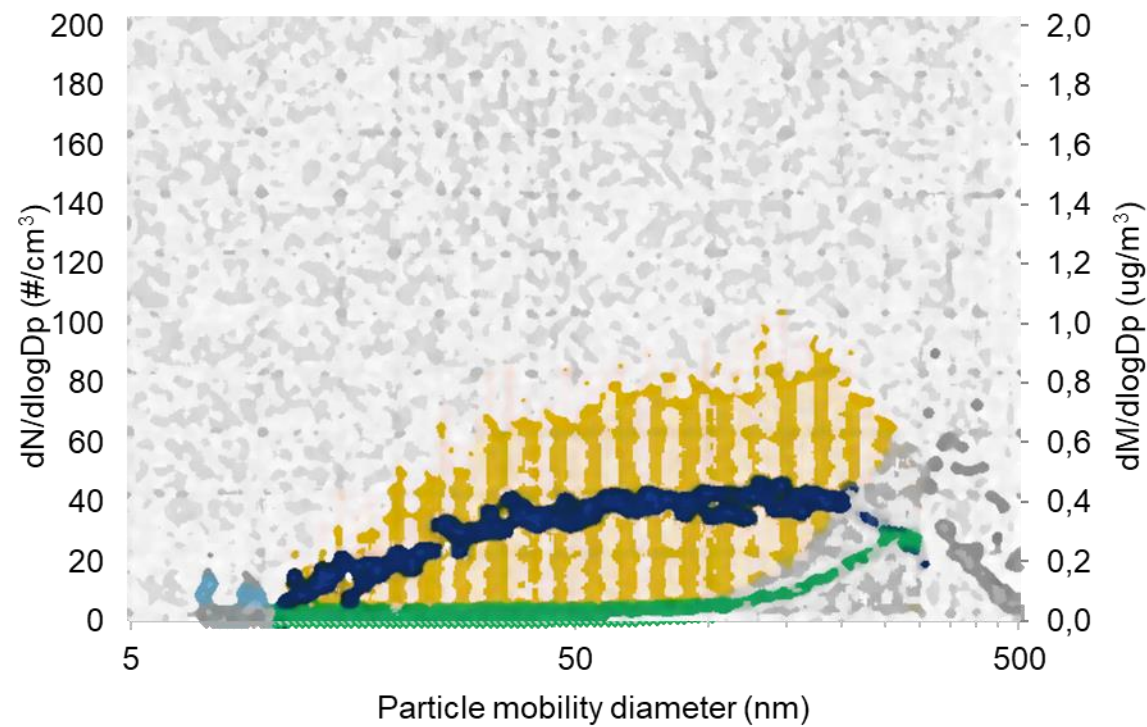
RESULTATER – E-CIGARETTER



Passiv damp



Ren luft

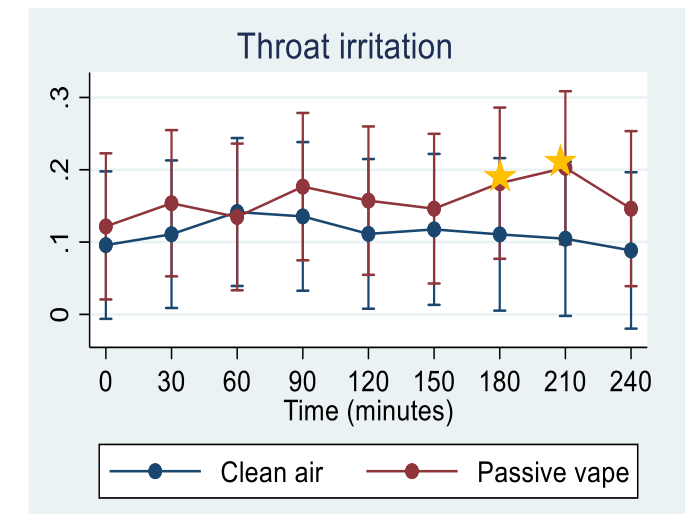


HELBREDSEFFEKTER



Følgende skete efter udsættelse for passiv damp (median $PM_{2.5}$: $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (range: 8-333)) sammenlignet med rent luft ($PM_{2.5} < 6 \mu\text{g}/\text{m}^3$):

- Partikler i udåndingsluften: Fald i Surfaktant Protein-A.
- Tendens til fald i lungefunktion ved test med spirometer.
- Blodprøver (metabolomics): øget forekomst af proteiner og kolesterolmarkører (fx HDL)
- Irritation i svælget var mere udtalt under eksponering for passiv damp end ved ren luft.
- Intet at bemærke for irritation i næse og øjne.

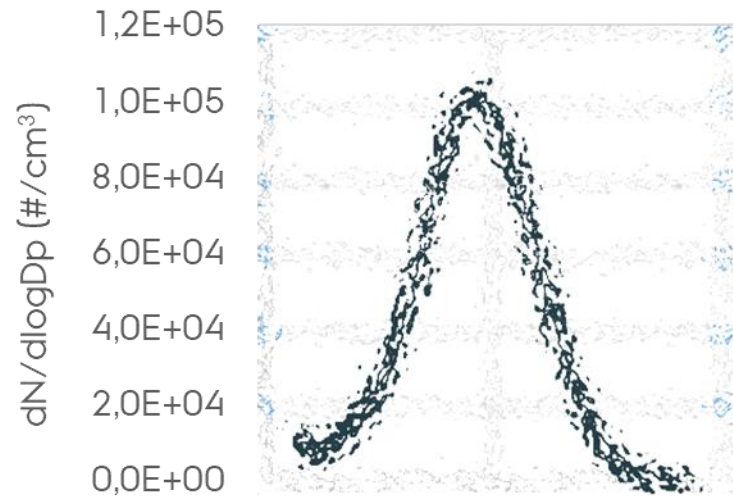


RESULTATER - ULTRAFINE



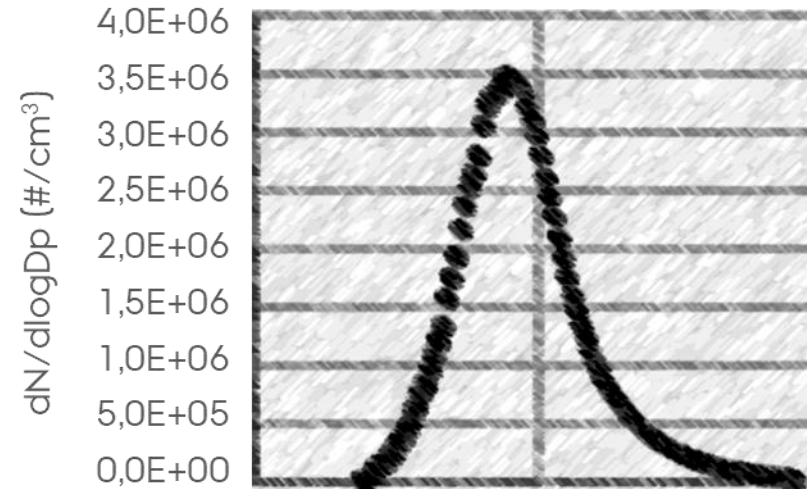
FORELØBIGE DATA

Stegeos



Particle mobility diameter (nm)

Stearinlys



Particle mobility diameter (nm)

EXIT POLL

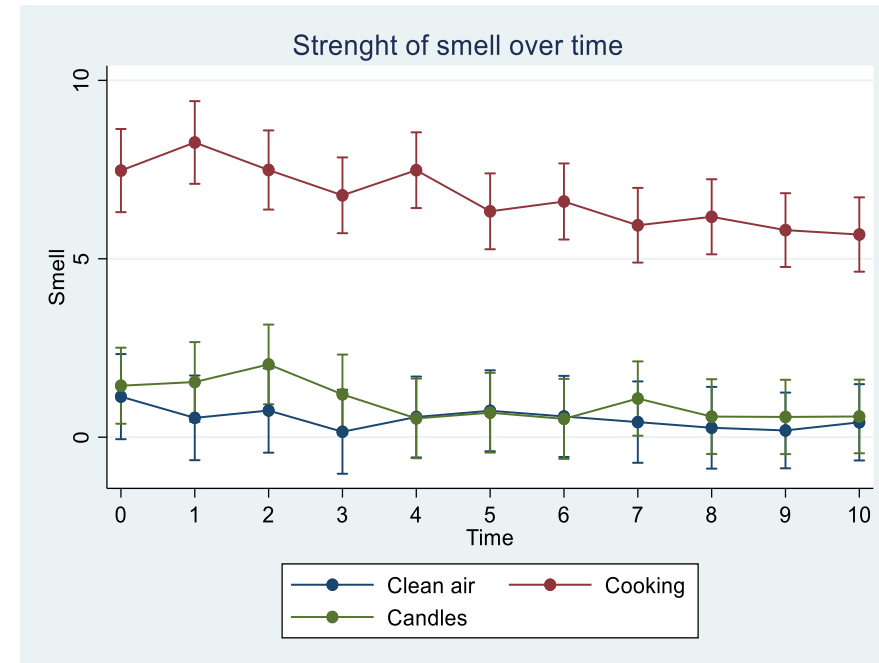


FORELØBIGE DATA

Table 3. Results from Exit poll

Experienced exposure	Actual exposure		
	Clean air	Cooking	Candles
Clean air	20 (57.1)	1 (2.8)	14 (40.0)
Cooking	0 (0.0)	35 (97.2)	1 (2.9)
Candles	15 (42.9)	0 (0.0)	20 (57.1)
Total	35 (100)	36 (100)	35 (100)

Data are depicted as n (%)



HELBREDSEFFEKTER



FORELØBIGE DATA

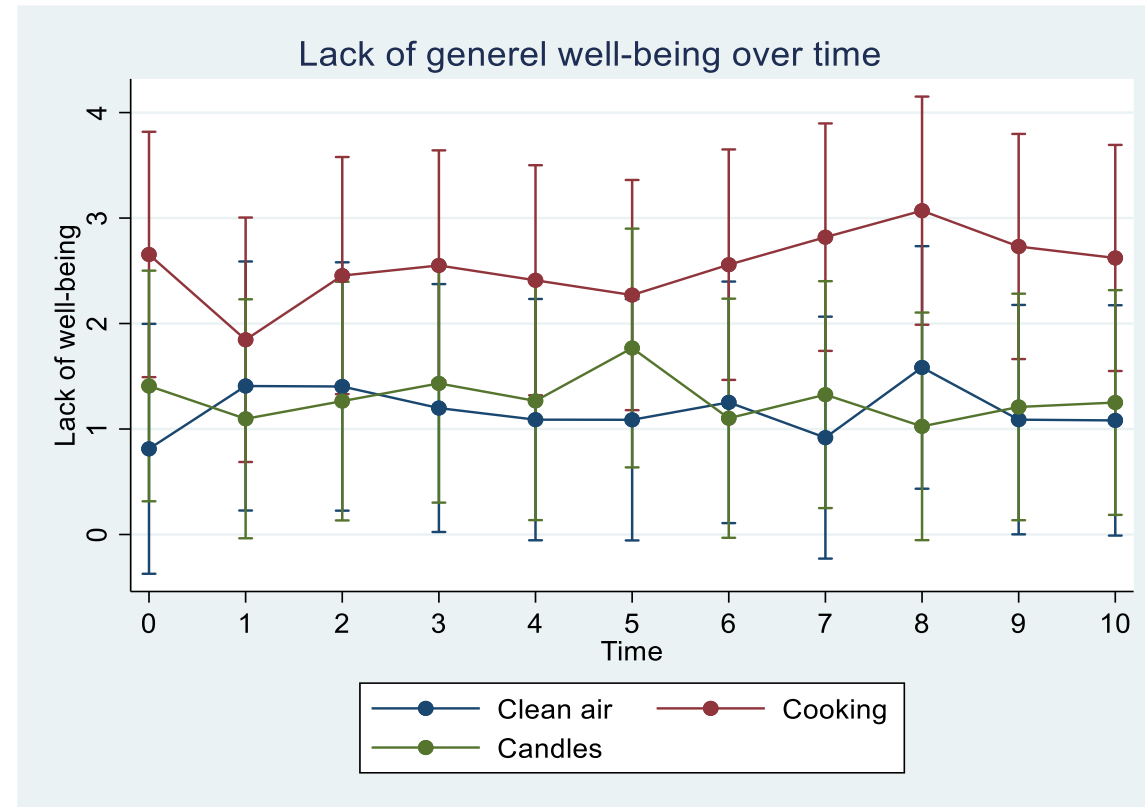
Indtil videre har vi kun analyseret lungefunktionsdata, FeNO, næsevolumen og selvrapporterede symptomer.

Det ser ud til at:

- Næsevolumen mindskes blandt drenge efter eksponering for stegeos
- FeNO falder blandt drenge efter udsættelse for stearinlys
- Eksponering for stearinlys fører til højere grad af hostefornemmelse, næseirritation, og døsigthed sammenlignet med eksponering for ren luft.
- Eksponering for stegeos fører til højere grad af øjenirritation, herunder øjne der løber i vand), stoppet næse, hvæsende vejrtrækning, hovedpine, trykken for brystet og kvalme.
- Vi ser ingen effekt på lungefunktion.



FORELØBIGE DATA



STYRKER OG BEGRÆNSNINGER

Største styrker ved vores studier

- Dobbeltblindet, randomiseret og kontrolleret studiedesign.
- Deltagere som egne kontroller → undgår confounding.
- I eksponeringskammeret kan vi holde andre eksponeringer ude – undgår ”forurening”.
- Vi ligger os op ad niveauer som man kan udsættes for i virkeligheden.



Begrænsninger – ”E-cigaretter”

- Få deltagere (n=16).
- Korttidseffekter, men hvad med langtidseffekter?
- Vi kan ikke sige noget om det vi ikke finder (ingen negative slutninger).
- 500 forskellige brands af e-cigaretter og >8.000 forskellige smage verden over. Vi valgte én populær begynder-e-cigaret og to populære smage.
- Forsøgsdeltagernes adfærd inden og mellem de to eksponeringer kan vi ikke tage højde for (men vi randomiserer eksponeringsrækkefølgen).
- Generalisering af resultater er muligvis forbeholdt personer med lungesygdom.



Begrænsninger – ”Ultrafine”

- Vi var ikke i stand til at blinde eksponering for stegeos → kan påvirke selvrapporterede symptomer, men sjældent objektive målinger.
- Vi har ikke taget højde for forsøgsdeltagernes adfærd inden og mellem eksponeringsdagene.
- Vi har kun undersøgt ét bestemt mix af almindelige stearinlys med let blafren og kun én type madlavning.
- Astmatikere er mere sårbare end baggrundspopulationen – generalisering af resultaterne kan være begrænset. (10% af befolkningen har astma).

KONKLUSIONER

E-cigaretter: Resultaterne af vores e-cigaretet studie viser, at passiv damp kan forårsage betændelsestilstande i lunger og blod samt irritation i svælget. Selvom yderligere forskning er påkrævet, er det åbenlyst at emissioner fra e-cigaretter ikke blot er harmløs damp.

Ultrafine: Her er det svært at konkludere endeligt, da vi mangler nogle vigtige resultater fra analyser af hhv. partikler i udåndingsluften, hhv. DNA-skader og inflammationsmarkører i blodet.



Billede fra Colourbox

IMPLIKATIONER

NY VIDEN

GUIDELINES

FOREBYGGELSE

Ni nyttige indeklimaråd



Tør tøj udendørs



Luft ud mindst tre gange dagligt



Luft ud før sengetid



Undgå plastiklegetøj fra før 1999



Fjern støv



Undgå stearinlys



Luk døren når du laver mad og brug emhætten



Lad døren stå åben om natten



Luk døren til fugtige rum

TAK TIL ...

Vejledere

Torben Sigsgaard

Gitte Juel Holst

Steffen Loft

Klimakammer- personale

Vibeke H. Gutzke

Kirsten Østergaard

Peter Ravn

Ole Dam

Samarbejdspartnere

Institut for Kemi, AU

Institut for Klinisk
Medicin, AUH

Institut for
Folkesundhed, KU

Göteborgs Universitet



**For finansiering af
Ultrafine**

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN - OG TAK TIL DANVAK!



AARHUS
UNIVERSITET