



# CISBO Center for Indeklima og Sundhed i Boliger Realdania forskning

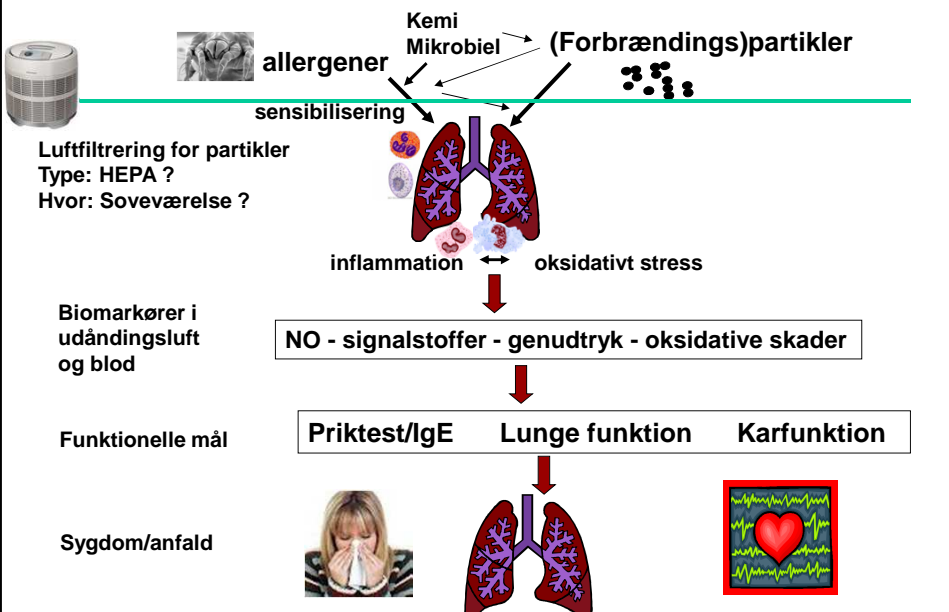
Netværksmøde 12.5.2014

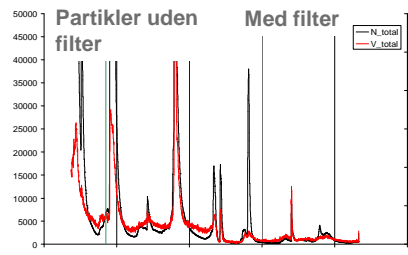
Hvad ved vi om sundhedseffekter af at anvende en luftrensere i boligen, og hvordan skal man bruge den for at få optimal effekt

Steffen Loft,  
Afdeling for Miljø og Sundhed  
Institut for Folkesundhedsvidenskab  
Københavns Universitet



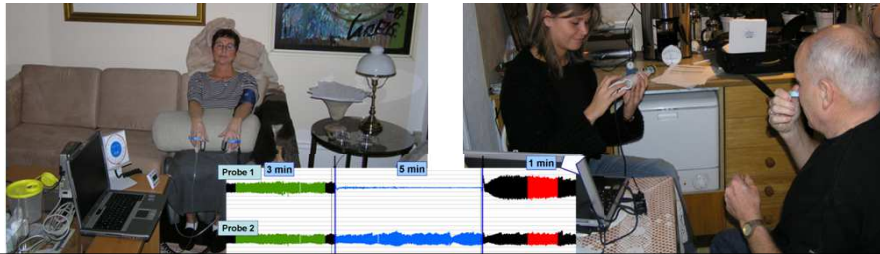
## Biomarkører og funktionelle objektive mål til belysning af af effekt af luftfiltrering på helbredseffekter





**Interventionsstudie med 21 ældre ægtepar (>60 yr) som boede i lejligheder nær trafikerede gader i København. Indeluften med eller uden HEPA filtre i soveværelse og stue i 2 x 48 timer. PM<sub>2.5</sub> faldt fra middel 12 til 4 µg/m<sup>3</sup>**

**Funktion af blodkar forbedret som mål for risiko for hjertekarsygdom (Bräuner et al Am J Clin Resp Crit Care Medicin 2008)**



**An Air Filter Intervention Study of Endothelial Function Among Healthy Adults in a Woodsmoke-Impacted Community**  
 AJRCCM Articles in Press. Published on January 21, 2011 as doi:10.1164/rccm.201010-1572OC  
 Ryan W. Allen<sup>1\*</sup>, Chris Carlsen<sup>2,3</sup>, Barb Karlen<sup>3</sup>, Sara Leckie<sup>3</sup>, Stephan van Eeden<sup>4</sup>, Sverre Vedal<sup>5</sup>, Imelda Wong<sup>3</sup>, and Michael Brauer<sup>3</sup>

Intervention i 7 dages perioder med overkrydsning blandt 45 voksne fra et område med mange brændeovne

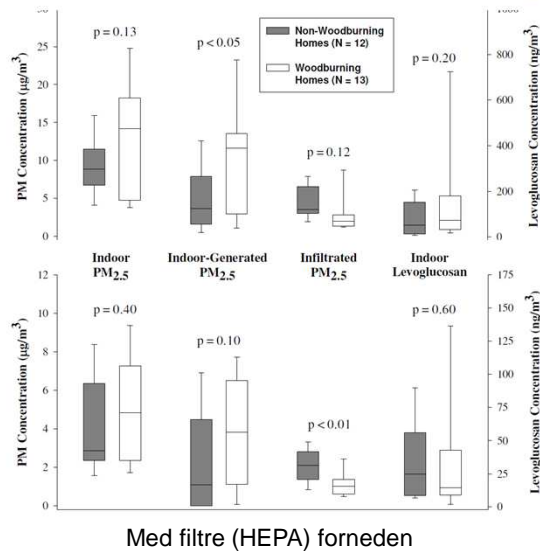
Honeywell 50300  
I stuen



Honeywell 18150  
I soveværelset

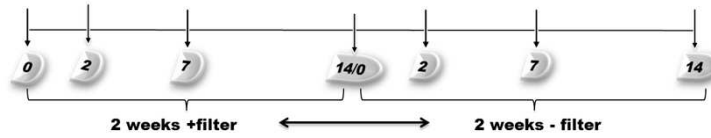


**Karfunktion forbedret**  
**Inflammation nedsat**



### Design og deltagere i studie af partikelfiltrering blandt ældre

27 lejligheder med 48 ældre beboere fra København og tæt på trafikkerede gader.  
Tilfældig rækkefølge af aktiv og inaktiv filtrering i 2 x 14 dages perioder



SBI konstruerede HEPA filtreringsenheder i stue og soveværelse



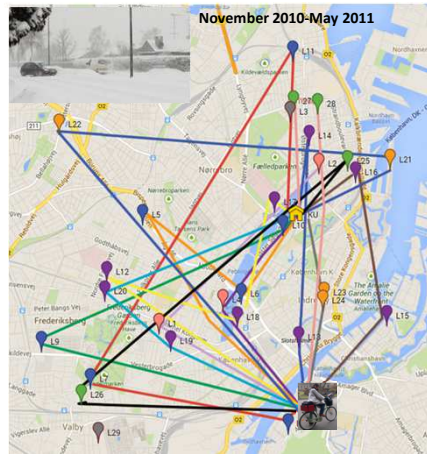
Ingen statistisk sikker effekt af filtrering som sådan på

- Karfunktion
- Lungefunktion
- Inflammationsmarkører

Men meget varierende effektivitet af filtreringen på partikelantal og  $PM_{2.5}$  med gennemsnit fald fra 8 til  $4 \mu g/m^3$

Omfattende stigning på  $7 \mu g/m^3$  til fald på  $24 \mu g/m^3$

Samarbejde med Michal Spilak, Marie Frederiksen og Lars Gunnarsen, SBI, Aalborg Universitet, København

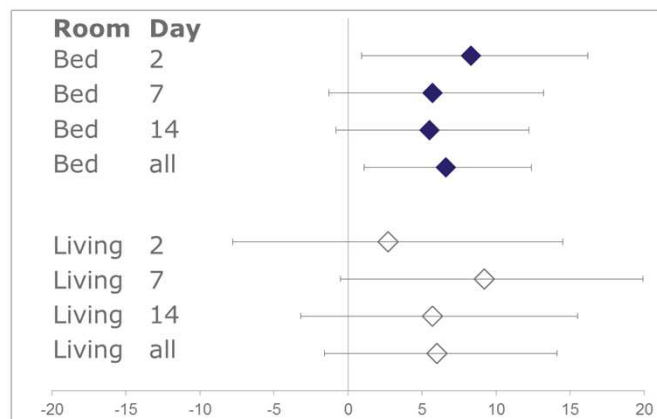


Karotki et al. Environ Health 2013

Slide 5

### Forbedret karfunktion relateret til effektivitet af partikel filtrering

Procent ændring (95% CI) i mikrovaskular funktion associeret med et  $10 \mu g/m^3$  fald i  $PM_{2.5}$  in soveværelse og stue gennem 2 ugers aktiv filtrering



Kun klar effekt hos 25 beboere der ikke tog medicin i perioden

## Effekt af fritstående filtre i rygerhjem

Intervention med overkrydsning med 37 deltagere (32 år gamle i gennemsnit) i 20 rygebelastede hjem blandt First Nation indbyggere i Canada. 1 stk. Elektrostatisk 3M Filtrete FAP03-RS Ultra Clean Air Purifier per hjem – aktiv eller passiv i 7 dage uden angiven placering

- PM<sub>2.5</sub> faldt i fra median 43 til 22 µg/m<sup>3</sup>
- Lungefunktion forbedret (FEV1 og peak flow)
- Ingen effekt på karfunktion

*Weichenthal et al. Indoor Air 2013*

Interventioner med totalt 85 eller 215 børn med astma i parallelle grupper i 6 eller 12 måneder med aktiv eller placebo HEPA filtre i soveværelse og stue

- Nedsat symptom hyppighed eller behov for besøg på astmaklinikken

*Lanphear et al. Pediatrics 2011*

*Butz et al. Arch Pediatr Adolesc Med 2011*



Holmes Air Purifier  
Harmony HAP 650



Austin HealthMate

## Symptomforbedring hos personer med astma



Kontrolleret interventioner med vinduesmonteret ventilations- og luftrensningssystem med filtre og øget friskluft i soveværelset hos 20 og 30 astmabørn.

Forsøgene var blinde randomiseret overkrydsningsforsøg i 6 + 6 uger henholdsvis med interventionen eller en åben recirkulation.

Der var en signifikant effekt af aktiv intervention på

Eksponering i form af især PM<sub>10</sub>, derefter VOC og CO<sub>2</sub>

Lungefunktion målt som peakflow

Inflammation målt som NO i udåndingsluft

*Xu et al. Building Environment 2010*

*Ferro et al. Indoor Air Austin Texas 2011*

Tilsvarende fund hos 44 voksne med astma og/eller allergi  
*Brehler et al. Int Arch Allergy Immunol 2003*



## Natlig brug af laminært filtreret luft over hovedet reducerer symptomerne på allergisk astma hos børn og voksne



312 7-70 årige med utilstrækkeligt kontrolleret allergisk astma fik aktiv eller inaktiv luftfilter i 12 måneder.

15% flere fik det bedre og kattespecifik IgE faldt med aktivt filter

*Boyle et al. Thorax 2012*

Tilsvarende fund i mindre studier med 13, 22 eller 35 børn/voksne med allergi  
*Morris et al. 2006*  
*Pedroletti et al. 2009*  
*Stillerman et al 2010*

## Symptomforbedring hos personer med astma ved ventilation



Kontrolleret intervention med varmegenindvindingsventilation i 12 mdr. blandt 120 voksne med astma og hustøvmideallergi

Aktiv versus inaktivt system, som jo også vil have virkning som filter:

**Signifikant:**  
Aften lungefunktion (peakflow) forbedret

**Ikke signifikant:**  
Morgen lungefunktion (peakflow) forbedret  
Hustøvmideallergen i sengen nedsat  
Skimmel  $\beta(1-3)$ glucan i sengen nedsat

*Wright et al. Allergy 2009*

AstmaVen i CISBO i gang





### Opsamling

Hvad ved vi om sundhedseffekter af at anvende en luftrensere i boligen, og hvordan skal man bruge den for at få optimal effekt ?

- Forbedret lungefunktion hos børn og voksne med eller uden astma af fritstående filtrering (alle slags) i rygerhjem (med høj eksponering)
- Ingen effekt af filtrering på lungefunktion hos raske ved lavere eksponering
- Forbedret lungefunktion og mindre symptomer hos allergikere med astma
  - Filtret luft over hovedet i sengen
  - Kombineret ventilation og filtrering af luftforsyning i soveværelse
  - Fritstående filtre i soveværelse og stue
- Forbedret karfunktion ved fritstående HEPA filtrering af mindst moderate PM<sub>2,5</sub> niveauer og fokus på soveværelset

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

## Tak for opmærksomheden

### Spørgsmål ?

Realdania

CISBO folket

Torben Sigsgaard    Geo Clausen    Lars Gunnarsen

Elvira Brauner    Barbara Kolarik    Michal Spilak    Gabriel Beko

Aneta Wierzbicka    Mica Frankel    Marie Frederiksen

Anne Mette Madsen    Zorana Anderser

Results Paper II

ANNIE JENSEN · GABRIELA D KAROTTKI  
HENRIK KLINGBERG · JETTE Ø HEMMINGSEN  
JULIE HANSEN · KIM JANTZEN  
LISBETH S CARLSEN · LISE VESTERGAARD  
LYKKE FORCHHAMMER · MARTIN ROURSGAARD  
MILLE LÖHR · MIA STRANGE  
PERNILLE H DANIELSEN · PETER MÖLLER  
SATY KIASARI · STEFFEN LOFT · YI CAO