

PARTIKLER I INDEKLIMA – HVAD KAN DU SELV GØRE?

Hvem er jeg...?

Civilingeniør, M.Sc., Integreret energidesign

Aarhus Universitet 2017, Ingeniørhøjskolen i Aarhus 2015

Chefrådgiver – Specialkompetencer

Sundhed & Bæredygtighed, Artelia 2015

WELL AP (Accredited Professional)

Flere igangværende WELL-certificeringer anno 2023 (certificeringer siden 2019)

Underviser på DGNB Uddannelsen

SOC 1.1-1.4 + DGNB Hjerte

Eks. Udviklingsprojekter

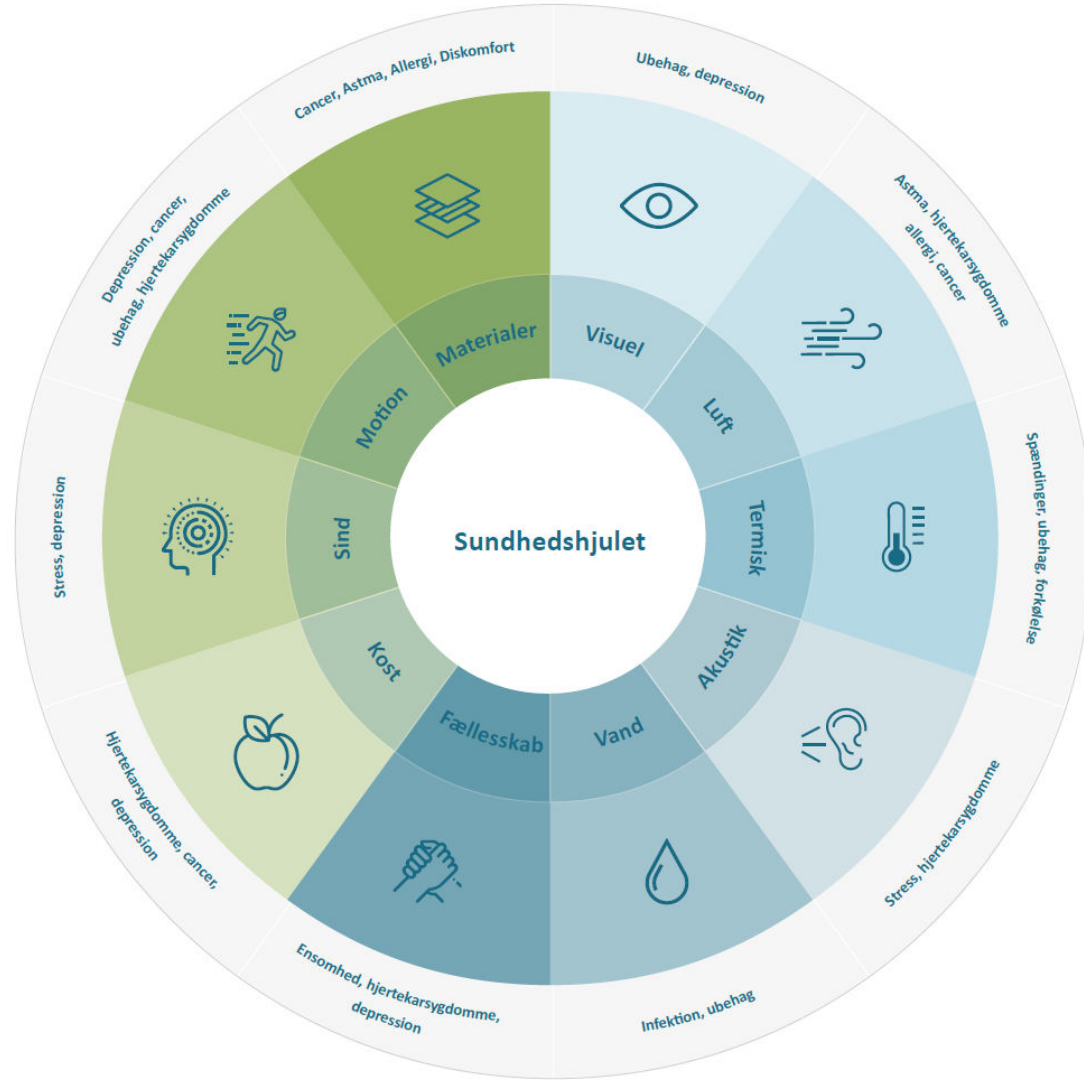
Udvikler af DGNB-Hjerte, Opdatering af DGNB-manualerne 2017-2020 + 2023 + 2025, Branchevejledningen for indeklima i skoler, Sunde Boliger Holstebro og Renovering, TRÆ Living lab, Roskilde Hal 9, MCS boliger, Bedre emhætter giver større sundhed, m.fl., Afgasning fra biobaseret materialer,

Bestyrelsesarbejde

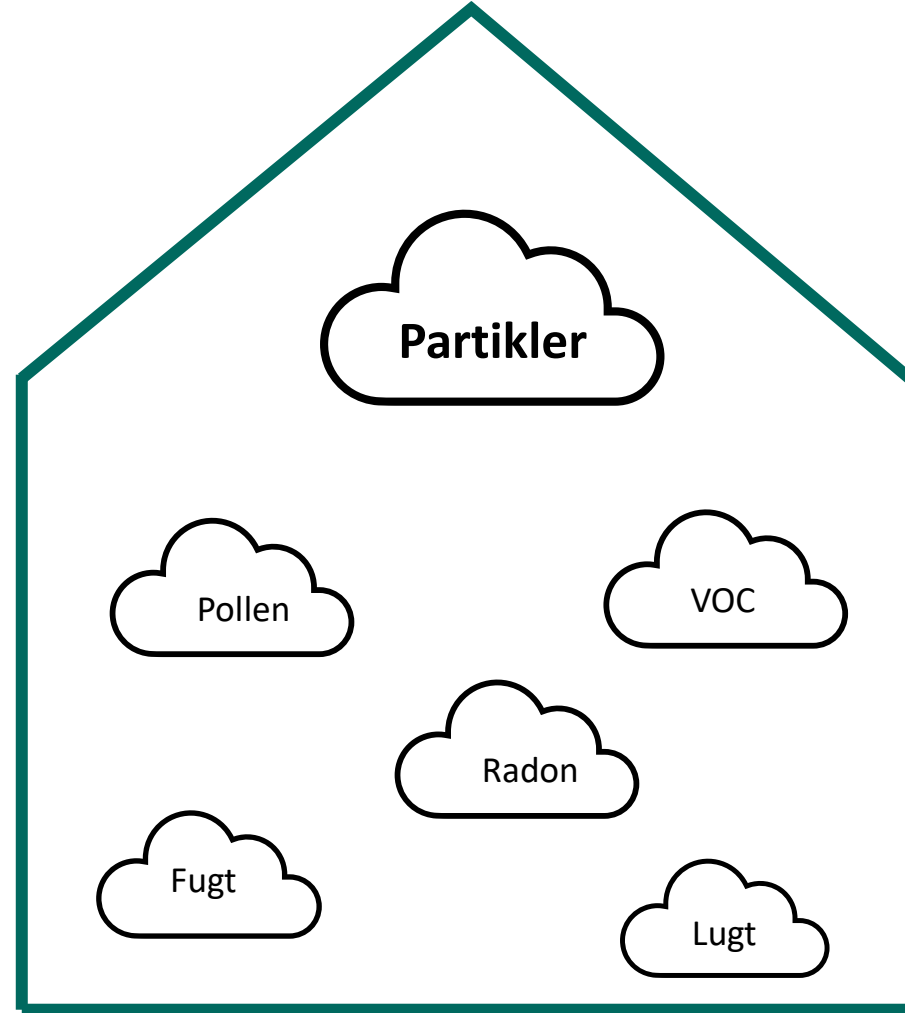
Fagudvalg for byggematerialer v. Rådet for bæredygtigt byggeri
Driftsudvalget for Dansk Indeklimamærkning

Kasper B. Johannsen
Chefrådgiver
Energidesign, bæredygtighed og indeklima
Civilingeniør, M.Sc.
Mobil: 60 60 56 60
Mail: kbjo@arteliagroup.dk





Hvad er problemet?



Bygningsreglementet?

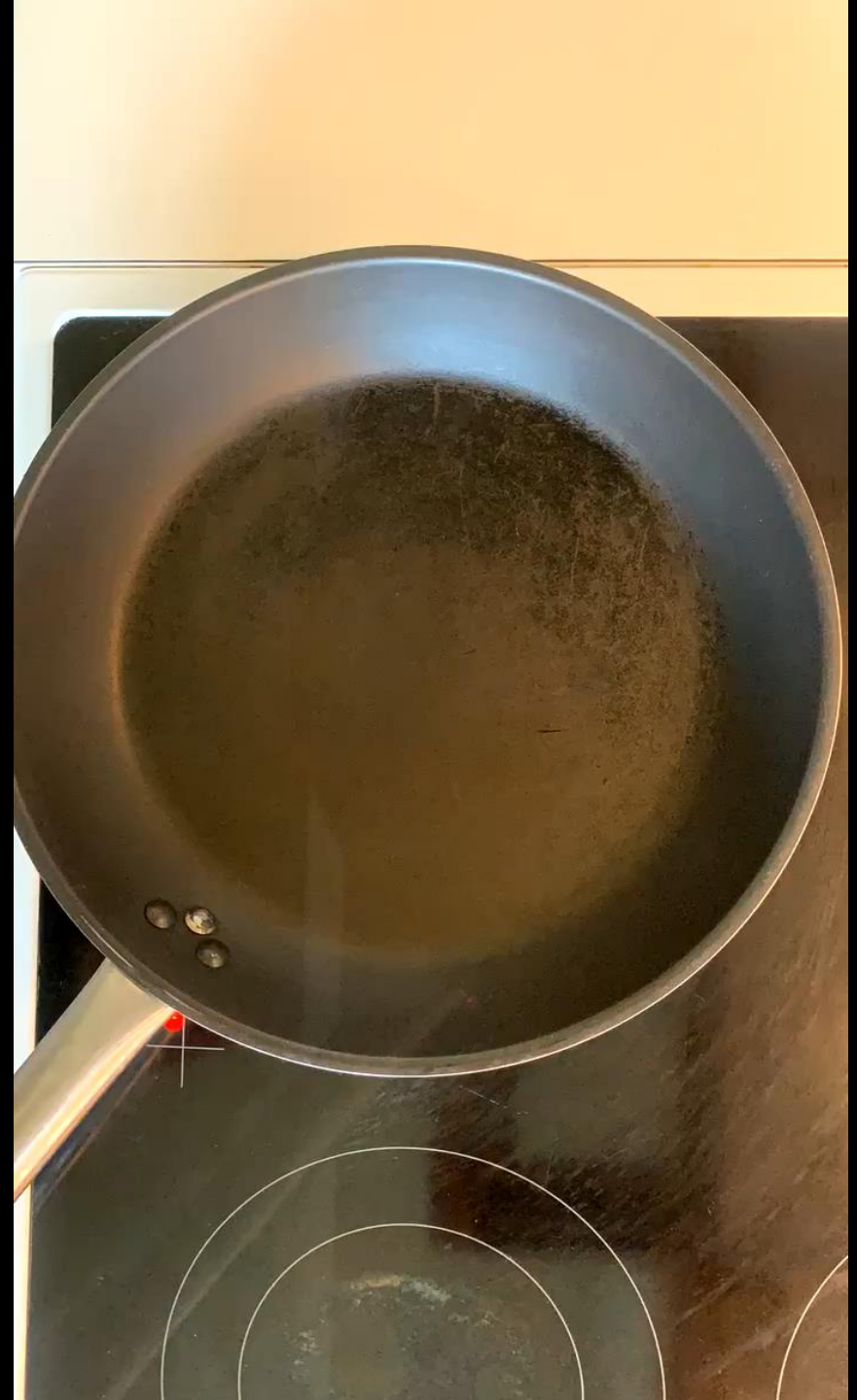
Konklusioner:

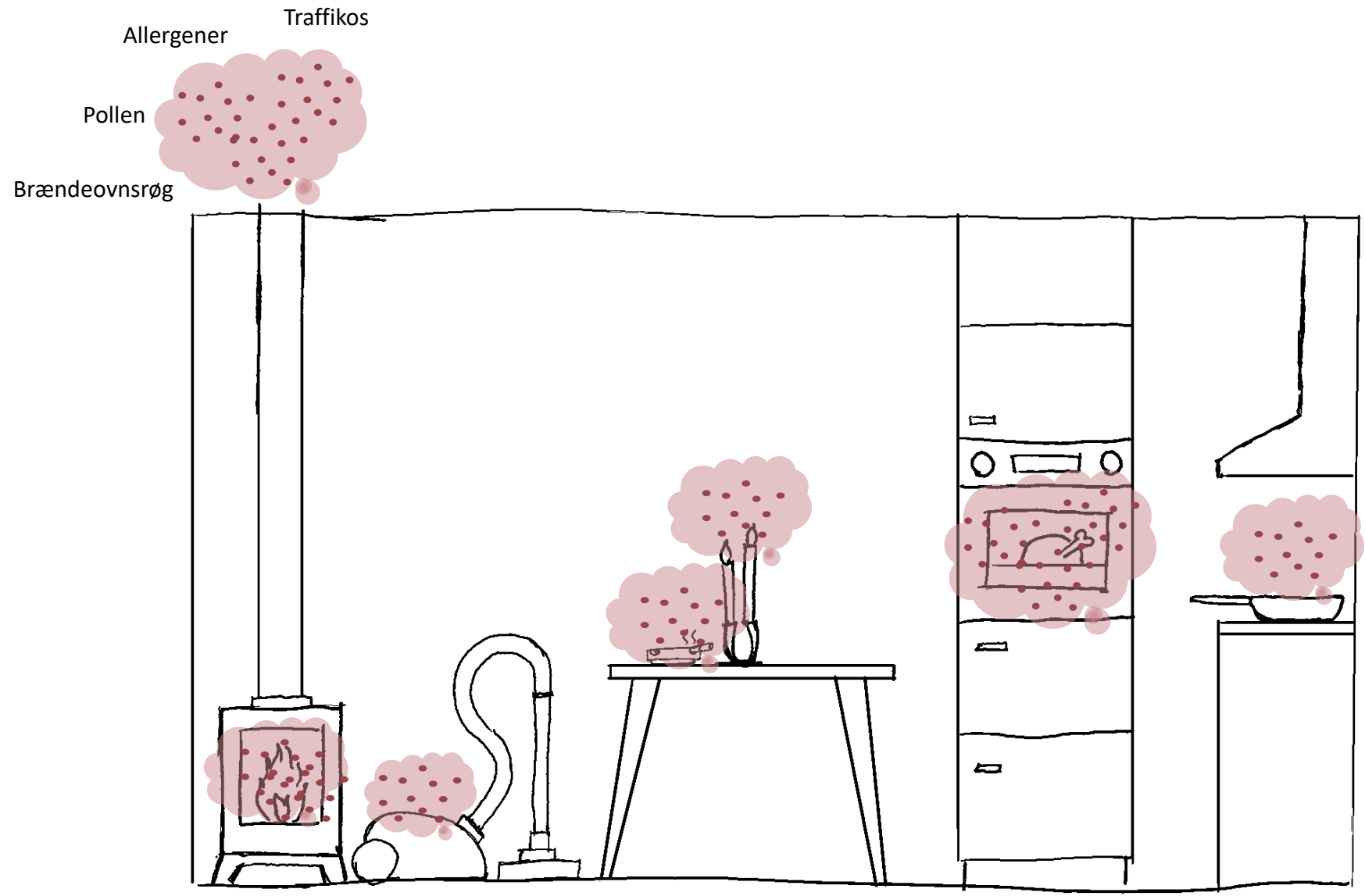
*"Der stilles krav (om end utilstrækkelige) til **nye boligers emhætter og generel ventilation** (luftskifte)"*

*"Bygningsreglementet (BR) regulerer alene krav til køkkenventilation i nye boliger. For **eksisterende boliger uden væsentlige ændringer stilles der ikke krav**, uanset om køkkenets indretning eller ventilation er utilstrækkelig i forhold til at fjerne forurening fra madlavning."*

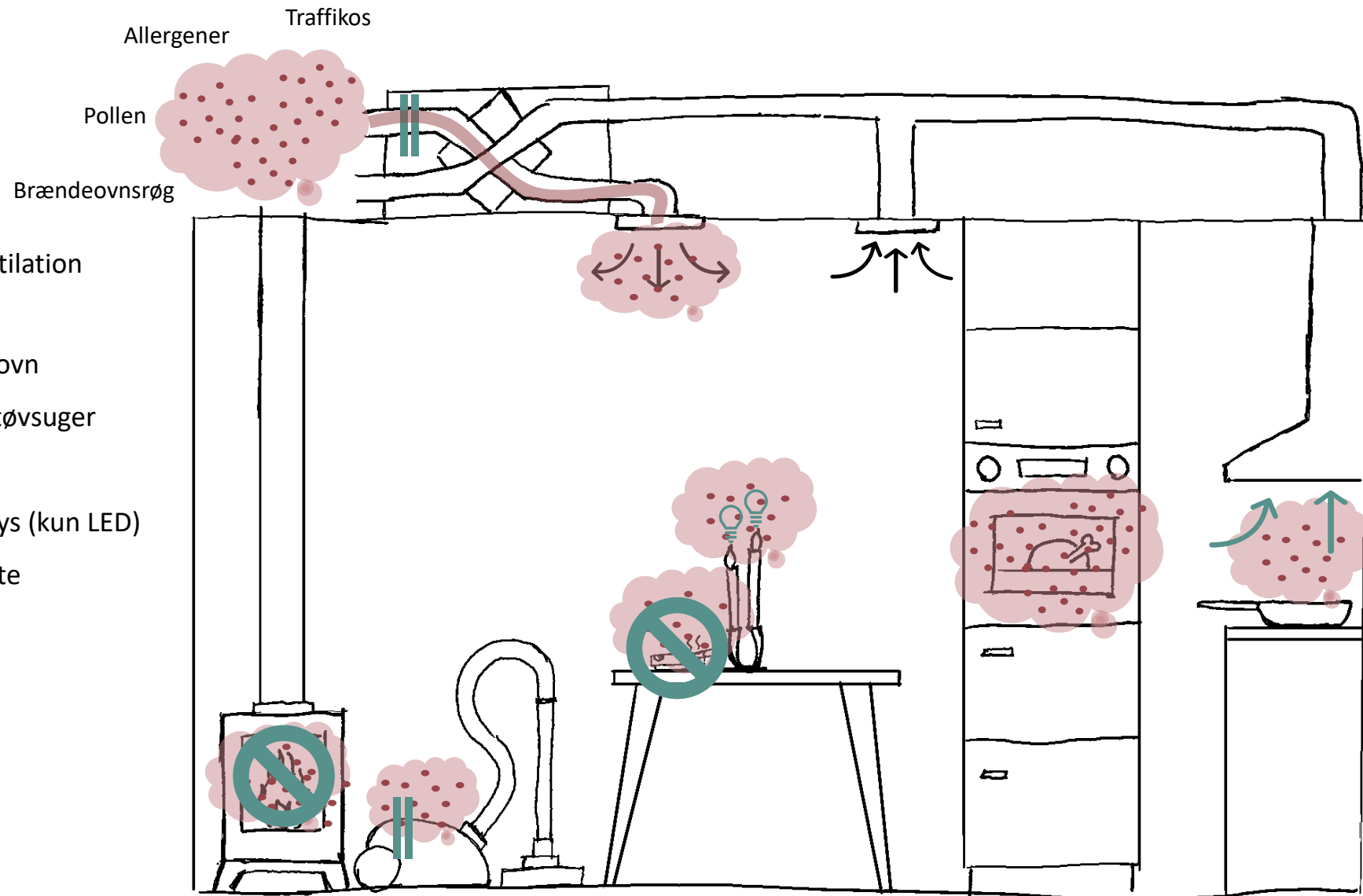
*"Samlet set kan det konstateres, at der i dag ikke findes krav i Bygningsreglementet, som sikrer en effektiv fjernelse af **partikler fra ovne i køkkener**."*

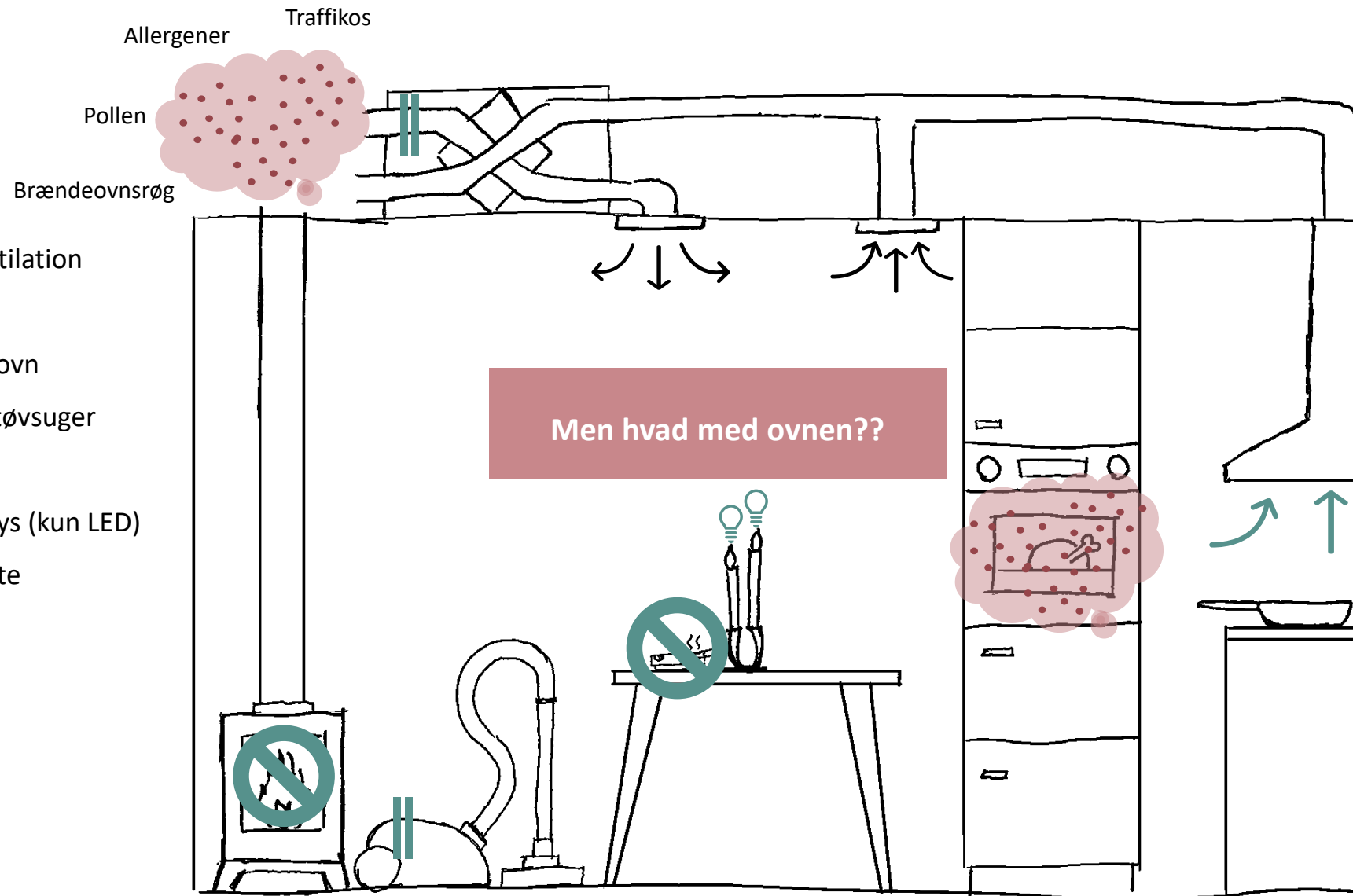
*"Reguleringen tager ikke højde for den **dokumenterede sundhedsrisiko ved partikelforurening fra madlavning** i ovn, og der mangler både specifikke funktionskrav, krav til placering af ovne og fokus på partikler som forureningskomponent."*











- Mekanisk ventilation
- Pollenfilter
- Fjern brændeovn
- HEPA filter i støvsuger
- Ingen rygning
- Ingen stearinlys (kun LED)
- Bedre emhætte

Men hvad med ovnen??



Gode emhætter giver
større sundhed

Realdania


ARTELIA

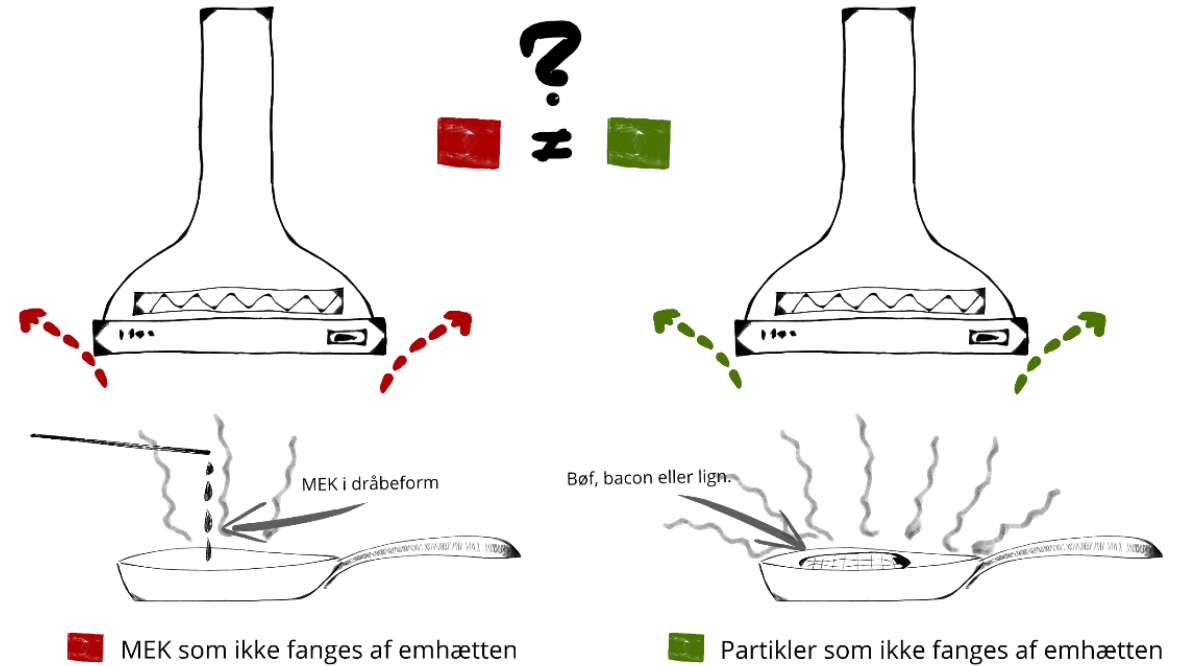

AARHUS UNIVERSITET



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Spørgsmål vi gerne vil besvare i projektet

- I hvor høj grad fjernes partikelforurening når bygningsreglementet (emopfangsevne > 75%) overholdes?
- Er nogle typer emhætter bedre til at fjerne partikelforurening end andre?
- Hvordan påvirkes en emhættes effektivitet af afstanden til forureningskilden?
- Hvor gode er recirkulerende emhætter til at fjerne partikelforurening?



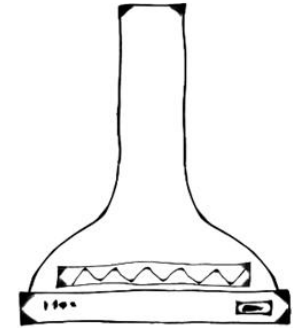
Spørgsmål vi gerne vil besvare i projektet

- I hvor høj grad fjernes partikelforurening når bygningsreglementet (emopfangsevne > 75%) overholdes?
- **Er nogle typer emhætter bedre til at fjerne partikelforurening end andre?**
- Hvordan påvirkes en emhættes effektivitet af afstanden til forureningskilden?
- Hvor gode er recirkulerende emhætter til at fjerne partikelforurening?



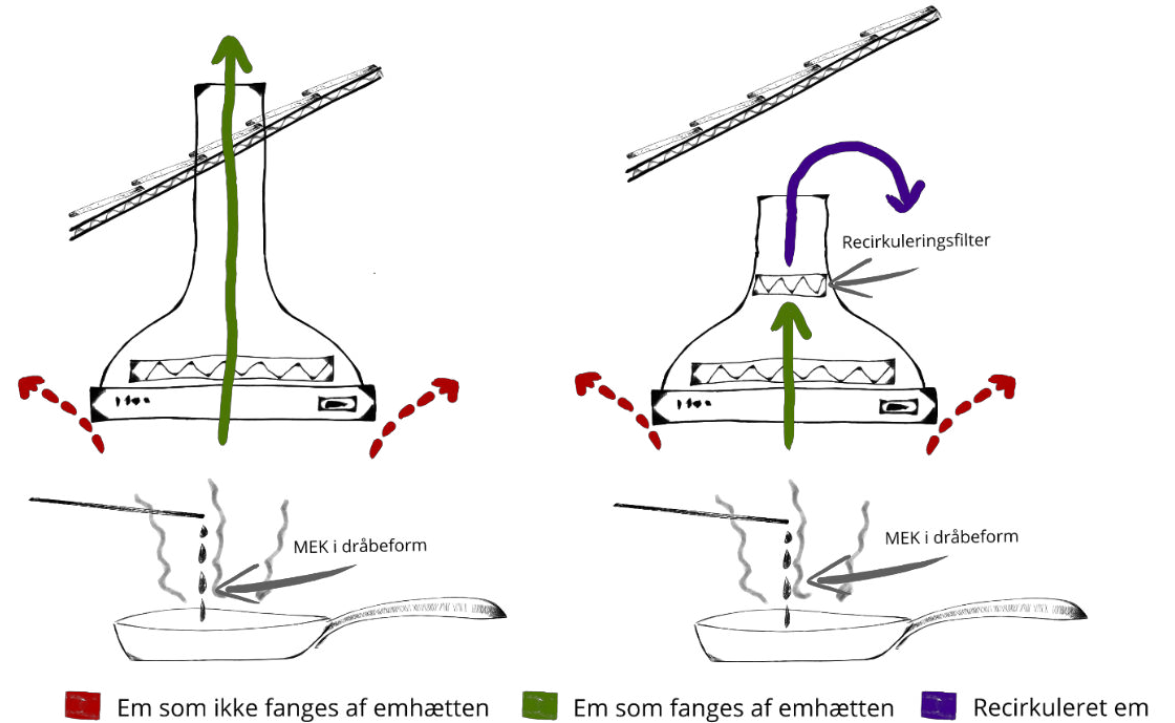
Spørgsmål vi gerne vil besvare i projektet

- I hvor høj grad fjernes partikelforurening når bygningsreglementet (emopfangsevne > 75%) overholdes?
- Er nogle typer emhætter bedre til at fjerne partikelforurening end andre?
- **Hvordan påvirkes en emhættes effektivitet af afstanden til forureningskilden?**
- Hvor gode er recirkulerende emhætter til at fjerne partikelforurening?



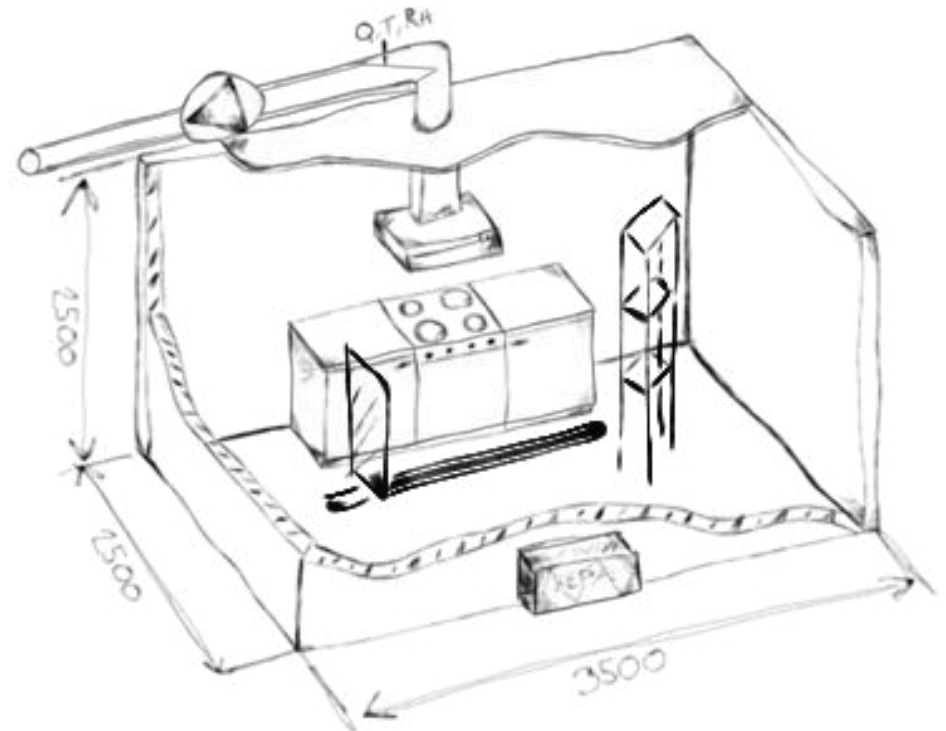
Spørgsmål vi gerne vil besvare i projektet

- I hvor høj grad fjernes partikelforurening når bygningsreglementet (emopfangsevne > 75%) overholdes?
- Er nogle typer emhætter bedre til at fjerne partikelforurening end andre?
- Hvordan påvirkes en emhættes effektivitet af afstanden til forureningskilden?
- **Hvor gode er recirkulerende emhætter til at fjerne partikelforurening?**

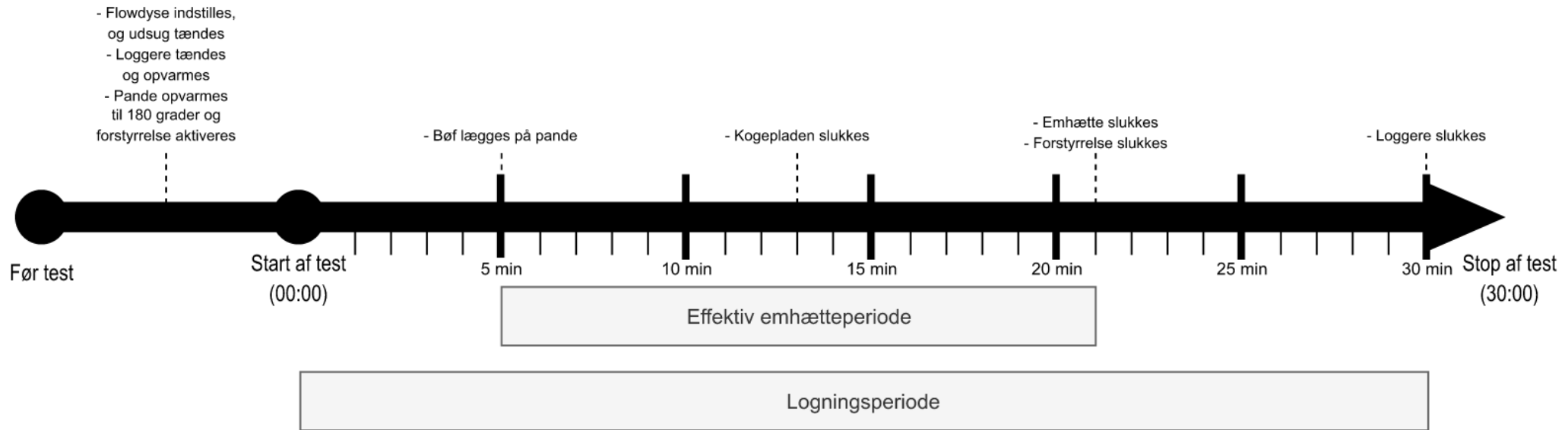


Setup

- Partikelmålinger er udført i 'Emhætte-LAB' med udformning tilsvarende EN-13141-3 og EN61591
 - Sammenligneligt med resultater fra typisk test af emopfangsevne
 - Målinger af PM10, PM2.5, PM1 og UFP
 - Udført i højderne 1, 1,7 og 2,2 m
- Enkelte partikelmålinger er udført i Indeklima-LAB
 - Ses tilsvarende tendenser i et større lokale?
- Tests udføres 2,1 gange
 - Kontroltest udføres ved afvigelser i effektivitet



Fremgangsmåde og setup

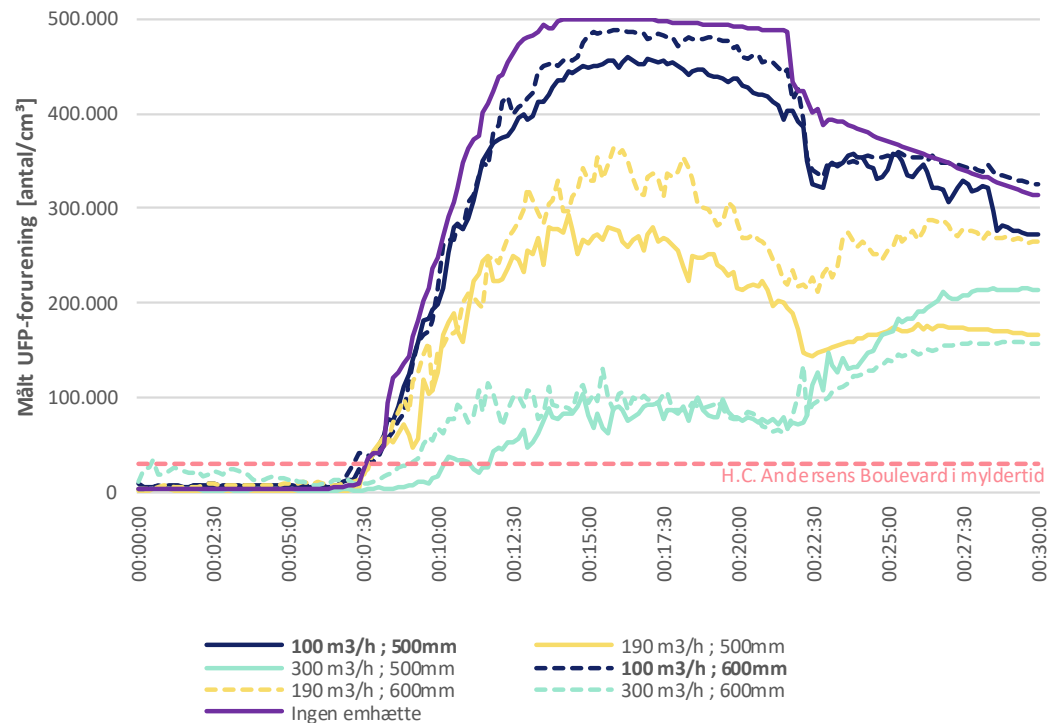


- Fremgangsmåde af test

- Kød med standardiseret fedtindhold
- Pande opvarmes til 180°C
- Forstyrrende element jf. DS/EN-13141-3

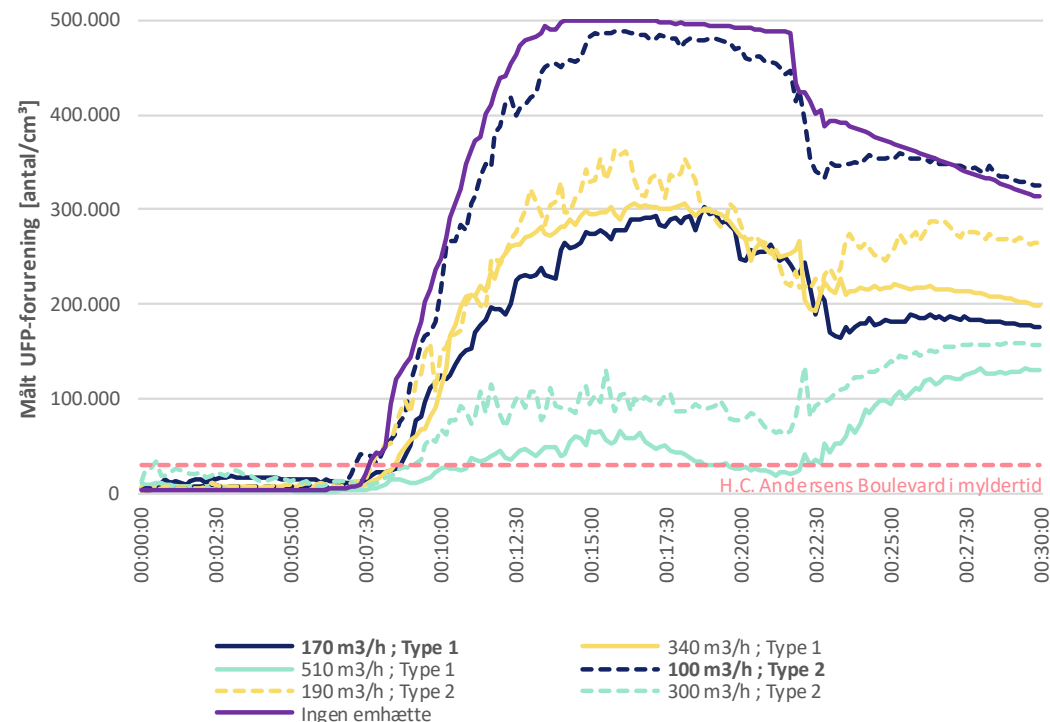
Resultater – Direkte aftræk

Skabsintegreret emhætte - Type 2



- Varierende højde over kogeplade

Skabsintegrerede emhætter
600 mm over kogeplade

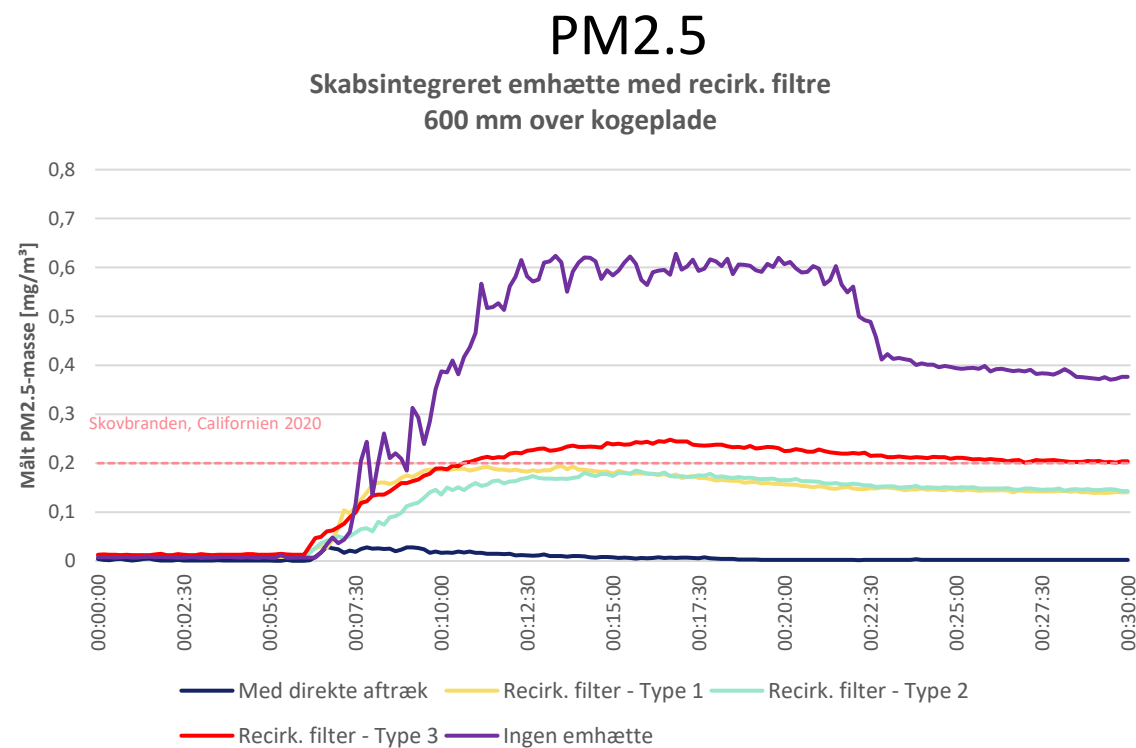
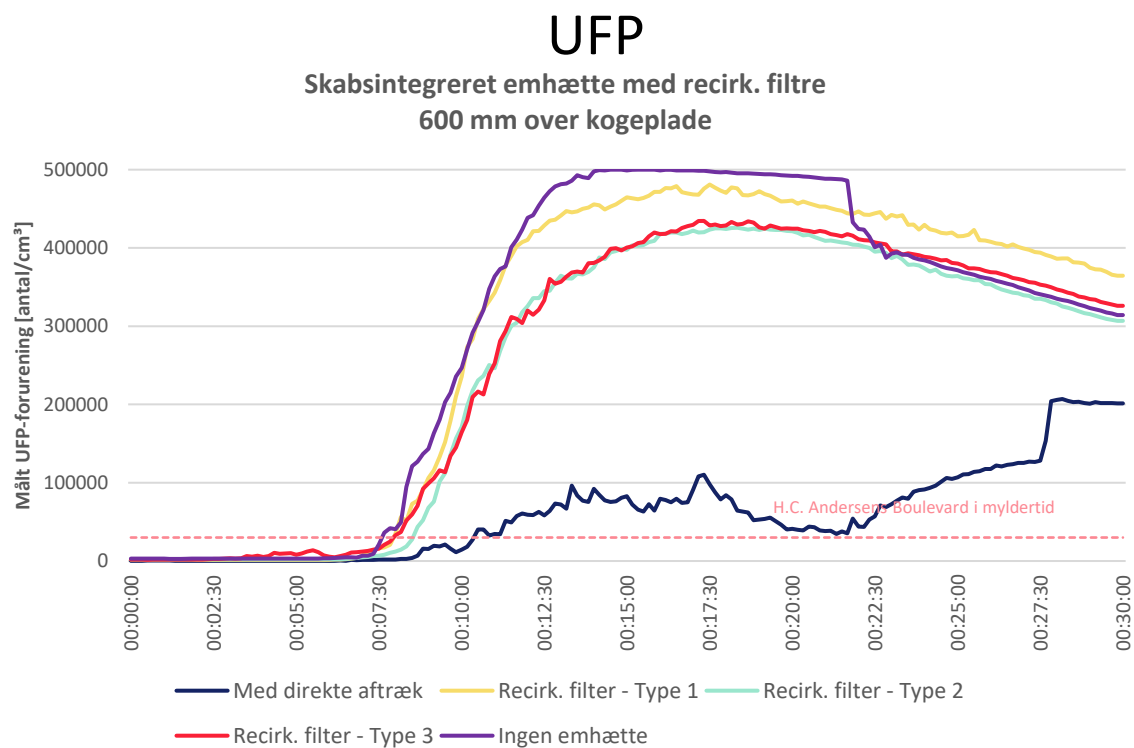


- Varierende luftmængde

Recirkulerende emhætter

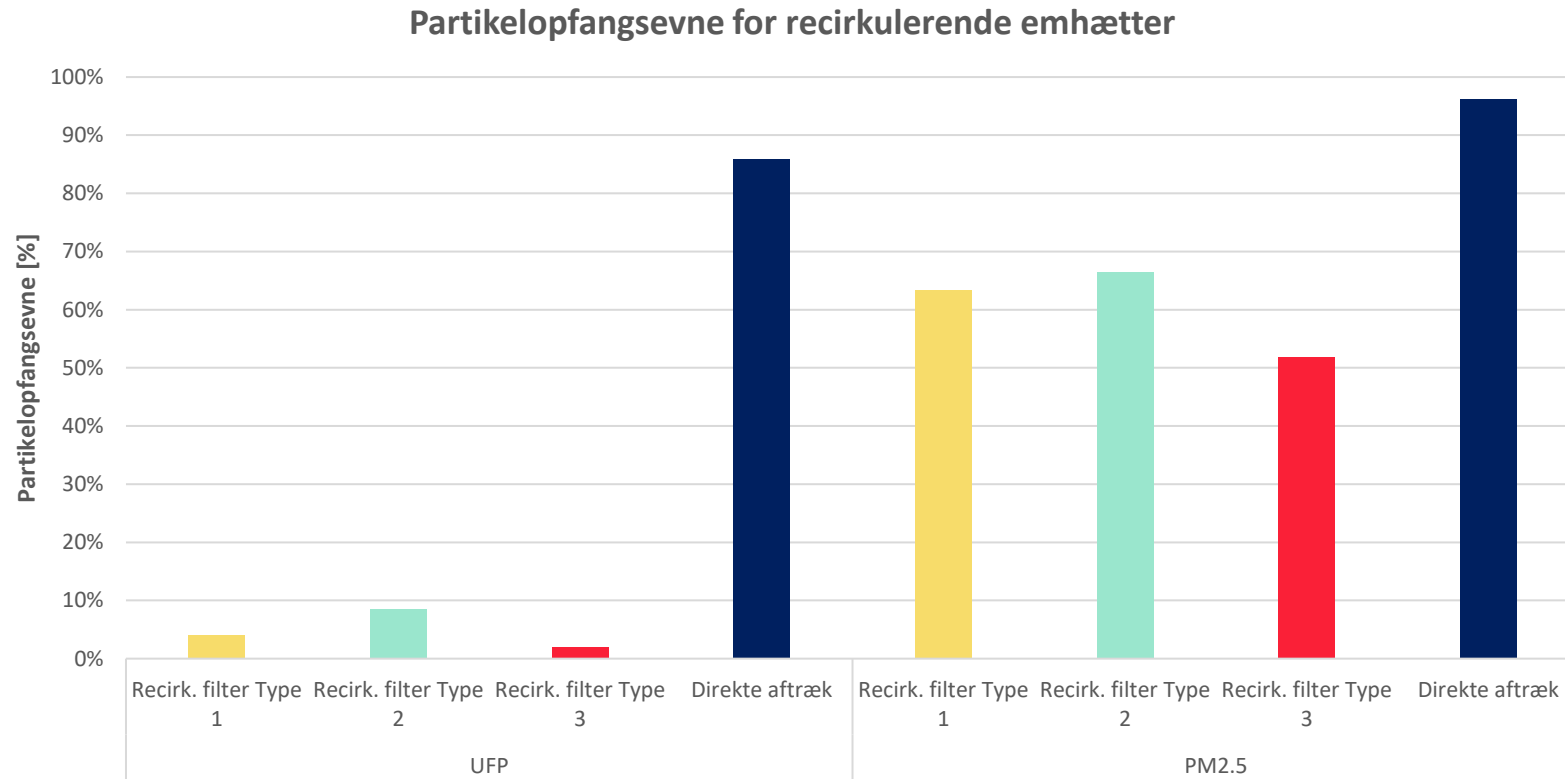
Resultater – Recirkulerende emhætter

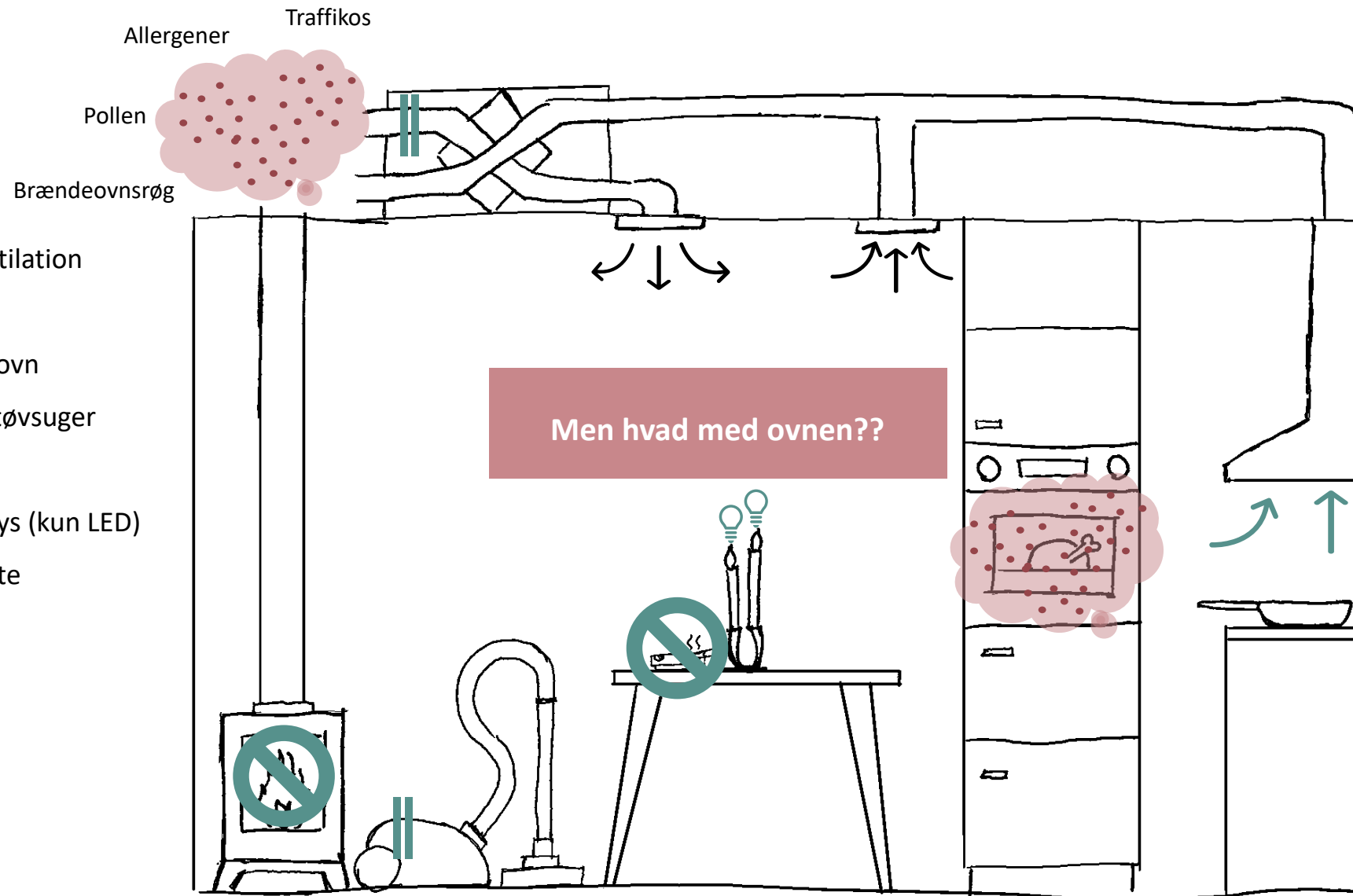
- Præsentation af resultater



Resultater – Recirkulerende emhætter

- Dårligere effektivitet for recirkulerende emhætter ift. emhætter med direkte aftræk
 - Fjernelseseffektiviteten af partikler falder ved faldende partikelstørrelse





Mekanisk ventilation

Pollenfilter

Fjern brændeovn

HEPA filter i støvsuger

Ingen rygning

Ingen stearinlys (kun LED)

Bedre emhætte

Men hvad med ovnen??

BVI 2.0

Branchevejledning for Indeklima

Nybyggeri og Renovering



5.4 Atmosfærisk indeklima

Tabel 11. Kravspecifikation for atmosfærisk indeklima i bolig. Referencer til lovkrav mm. findes i appendiks J.

Indeklimaklasse	Renovering	Standard	Skærpet
Lufttilførsel			
Min. Udelufttilførsel		<i>Enten</i>	<i>Både</i>
Minimum ¹ i L/s pr. m ²	0,3	0,30 <i>eller</i>	0,30 <i>og</i>
L/s pr. person	-	5	7
Filterkvalitet	-	-	≥ ePM ₁ 50%
Emhætter			
Aftræk til det fri	Ja	Ja	Ja
Erstatningsluft	Manuelle åbninger ²	Krav i BR18	Krav i BR18
Krav til effektivitet ³ , <i>eller</i>	60% <i>eller</i>	65% <i>eller</i>	70% <i>eller</i>
Krav til luftmængde i L/s,			
Afstand til kilde 0-40 cm	≥ 60	≥ 60	≥ 75
Afstand til kilde 40-80 cm	≥ 65	≥ 65	≥ 90
Afstand til kilde ≥ 80 cm	≥ 100	≥ 100	≥ 120
Afgasning til indeklimaet			
Produktniveau ⁴	Kun for "nye" dele		
Formaldehyd i mg/m ³	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Kræftfremkaldende VOC ⁵ i mg/m ³	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Test i færdigt byggeri	Frivilligt	Frivilligt	Krav
Formaldehyd i µg/m ³	< 100	< 100	< 100
TVOC i µg/m ³	≤ 1500	≤ 1500	≤ 1500
Radon			
Radon-niveau i Bq/m ³	100	100	100
Krav om måling	Ja	Frivillig	Ja

¹⁾ BR18 giver mulighed for 0,15 l/s pr. m² i en længere periode over døgnet, hvis boligen ikke er i anvendelse [BR18 §443]

²⁾ Kræver at der søges dispensation

³⁾ Effektiviteten dokumenteres efter Removal Efficiency (RE) iht. det informative annex i EN 13141-3 (opmålt med CO₂)

Diskussion...

- Hvordan imødekommer vi toastmaskinen, airfryeren, vaffeljernet, osv...
- Er vi kommet for langt ud? Hvad med hyggen?
- Har du det stramt med at velfærdsstaten skal betale for rygeren?...

