

TERMISK INDEKLIMA PÅ PLEJEHJEM

Erfaringer og resultater fra projektet
Ny IoT teknologi baseret på induktion i plejecenter



TEKNOLOGISK
INSTITUT

INTRODUKTION OG INDHOLD

Situationen på Sengeløse
plejehjem

Hvordan forbedrer vi
luftkvaliteten i plejehjem?

Implementeret løsning og
foreløbige resultater

Christian Nicolai Nielsen

cnni@teknologisk.dk

72 20 26 30

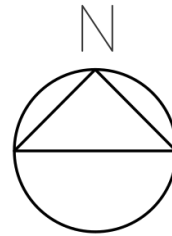
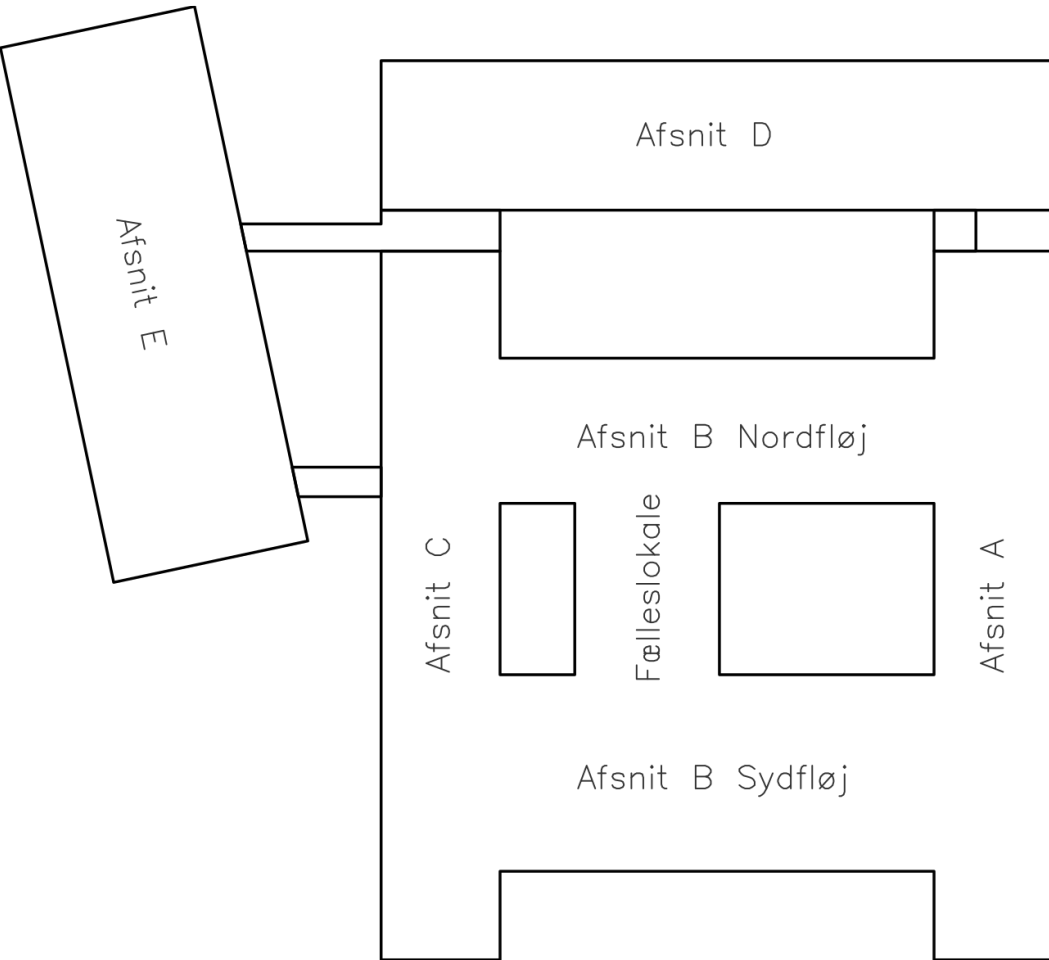
Specialist, Civilingeniør i byggeri

Indeklima, klimaforandringer, ventilation,
graddage, energi og indeklimasimulering



TEKNOLOGISK
INSTITUT

PLANTEGNING



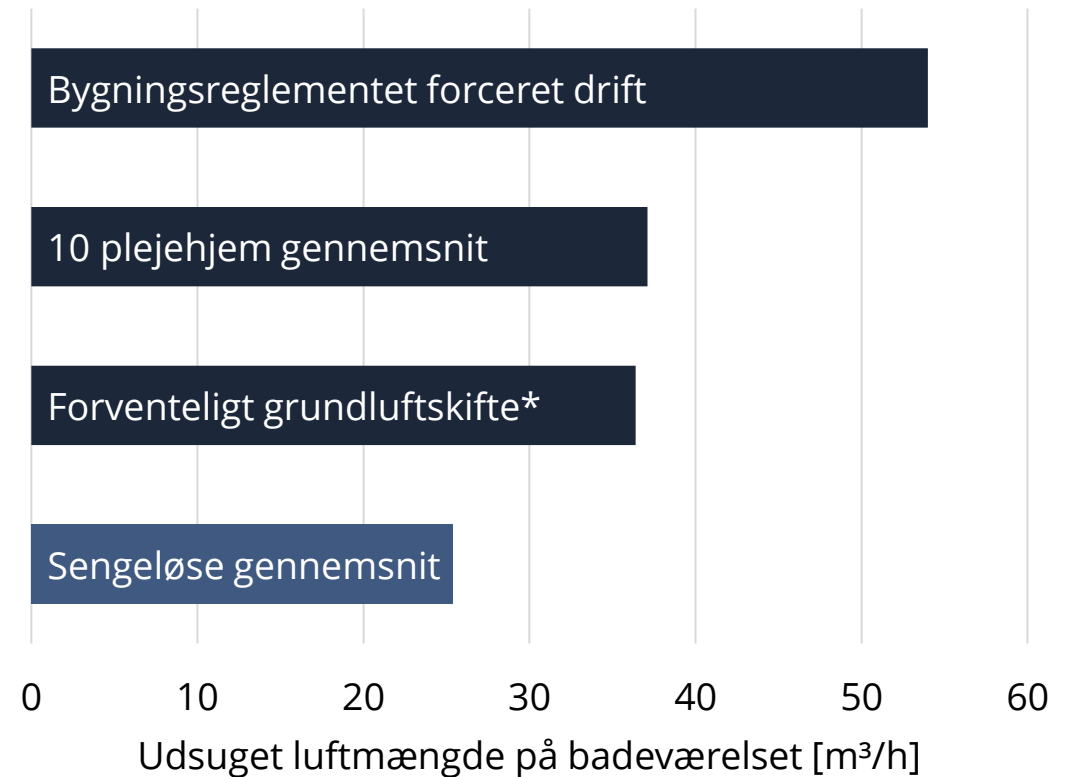
- 54 beboere
- Bygget i 1973
- Ombygning / tilbygning i 2006
- Bruttoareal 4196 m²



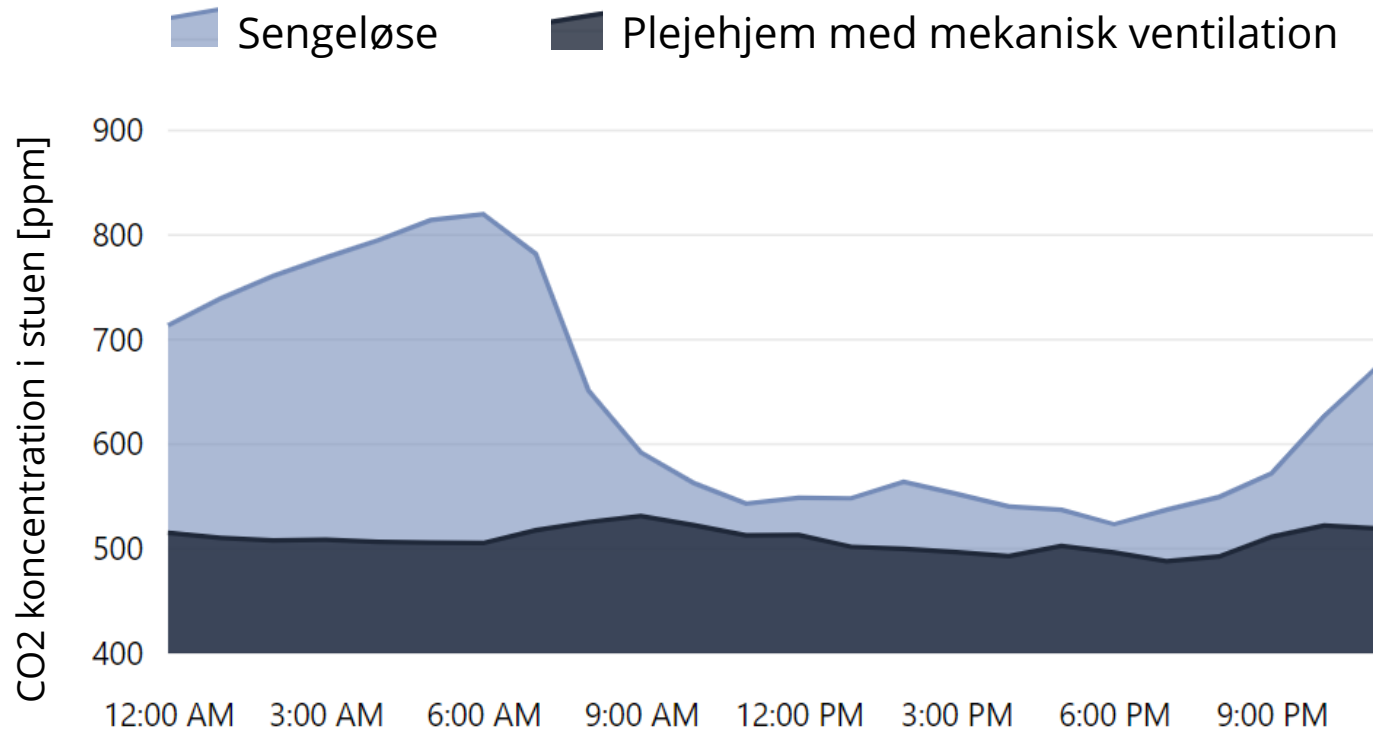
NUVÆRENDE VENTILATIONSØSNING

- Konstant udsugning i badeværelse og tekøkken
- Man kan *må* ikke ændre på luftmængden
- Der er stor forskel på luftmængden fra bolig til bolig
 - Enkelte boliger har meget udsugning mens mange har for lidt
 - Beboere eller pårørende lukker ofte for udsugningen ved indflytning

*Forventeligt grundluftskifte ved 7 l/s pr. person og 0,3 l/s pr. m² opvarmet areal



LUFTKVALITET: CO2 OG LUFTFUGTIGHED

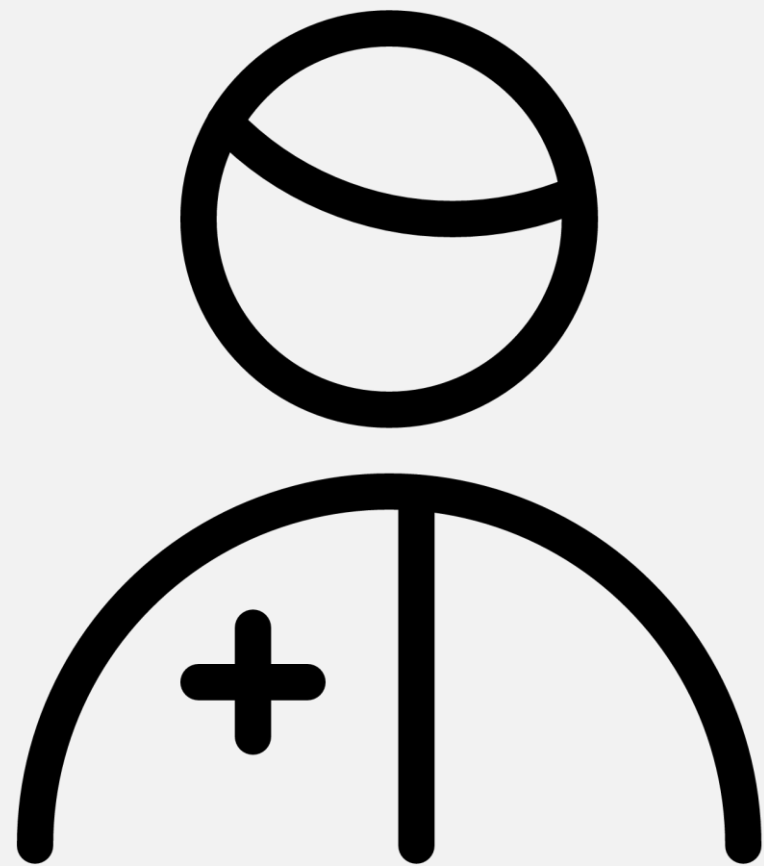


- Der er ikke udsugning om natten!
- CO2 koncentrationen er 62 % højere end i en velventileret bolig
- Særligt nattepersonalet oplever at luften er tung og dårlig
- Hvis der er for lidt ventilation lider luftkvaliteten



”

DER GÅR KORT
TID FRA DE FLYTTER
IND, TIL VI BLIVER
NØDT TIL AT GIVE
DEM ØJENDRÅBER





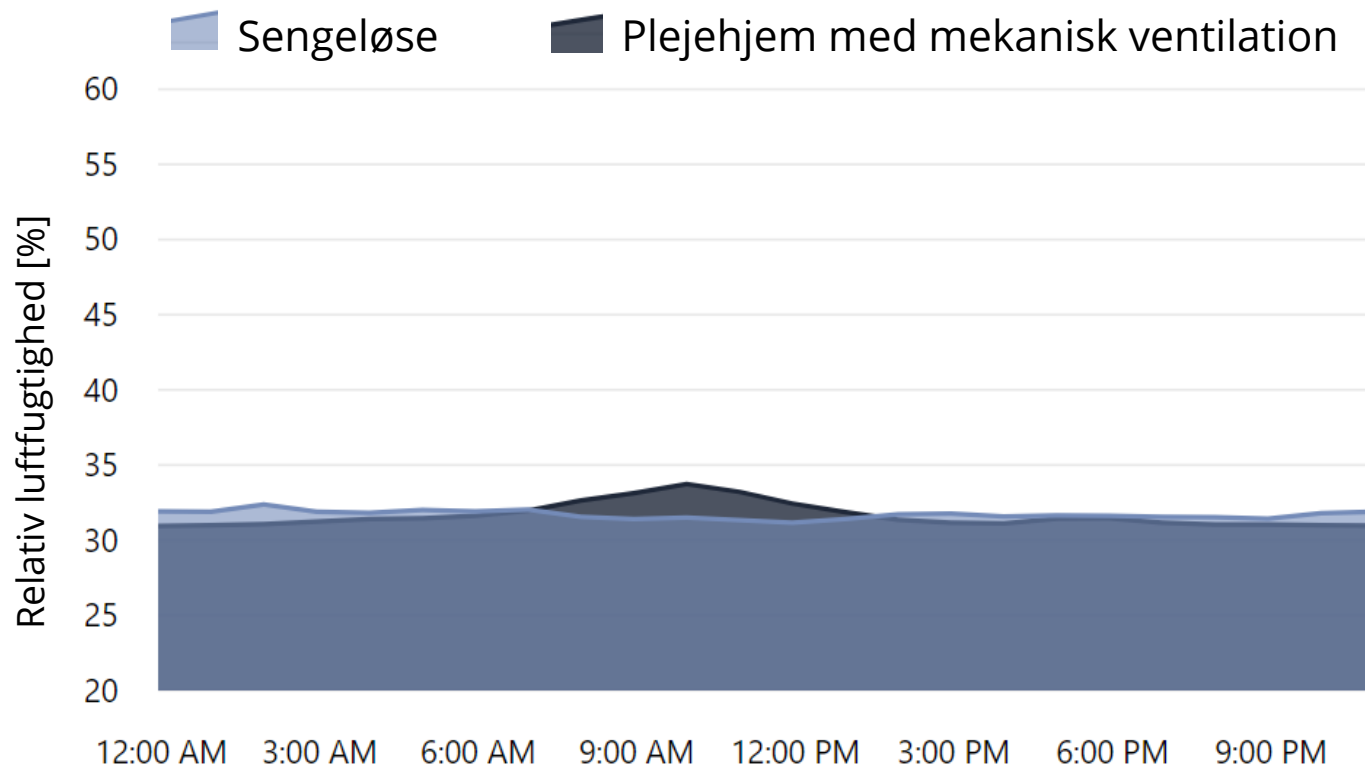
”

**PERSONALET
KLAGER OVER TØR
LUFT. DET BLIVER VI
TIT KONTAKTET OM**



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

LUFTKVALITET: CO2 OG LUFTFUGTIGHED



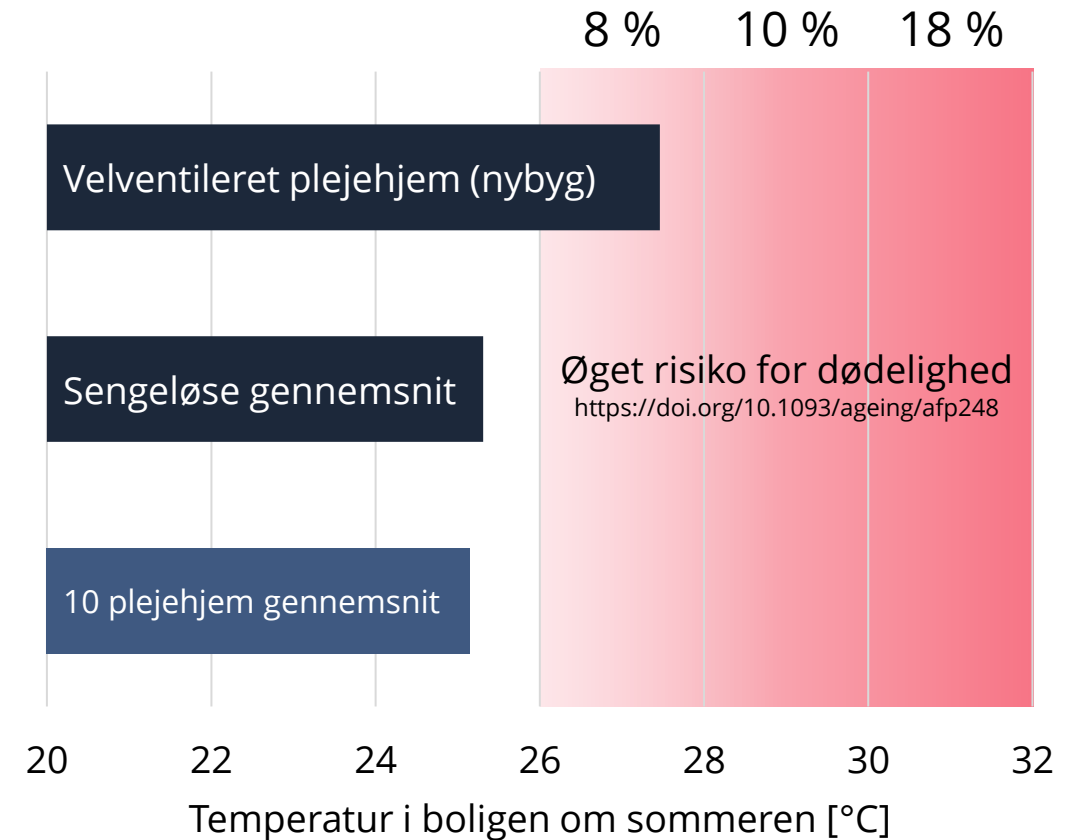
- Luftfugtigheden indenfor følger ofte luftfugtigheden udenfor
- Ældre får hurtigere problemer med tør hud
- Der kan gå længere tid før partikler falder til jorden i tør luft
- Lav luftfugtighed om vinteren er et kendt problem i Skandinavien og seniorer er mere udsatte over for problemet

<https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/screening-og-maaling-af-indeklima-paa-plejecentre>

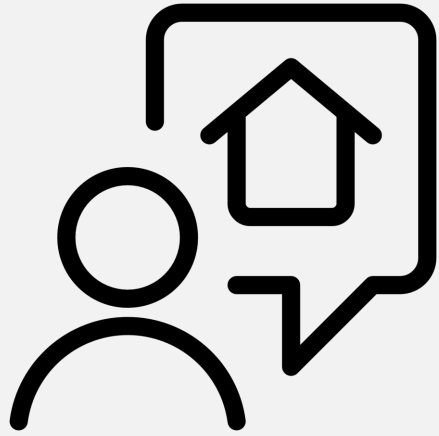


LUFTFUGTIGHED OG TEMPERATUR

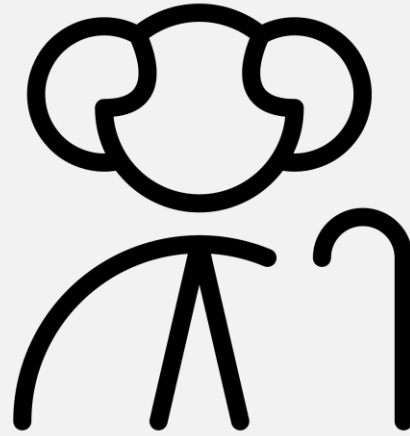
- Selvom plejehjemmet med mekanisk ventilation har god luftkvalitet, så er der problemer med varme om sommeren
- Ekstra varme giver lavere relativ fugtighed



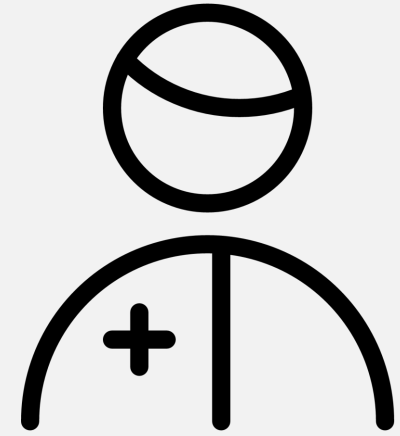
SITUATION: BALANCEN ER SVÆR AT RAMME



Det skal være nemt og billigt at drifte. Alle omkostninger vil sidste ende skulle betales af beboerne.



Træk og kuldenedfald kan virke generende, derfor må der gerne være lunt.



Der er generelt lidt for varmt, men vi lider så beboerne har det godt. Luften er for tør for beboerne.

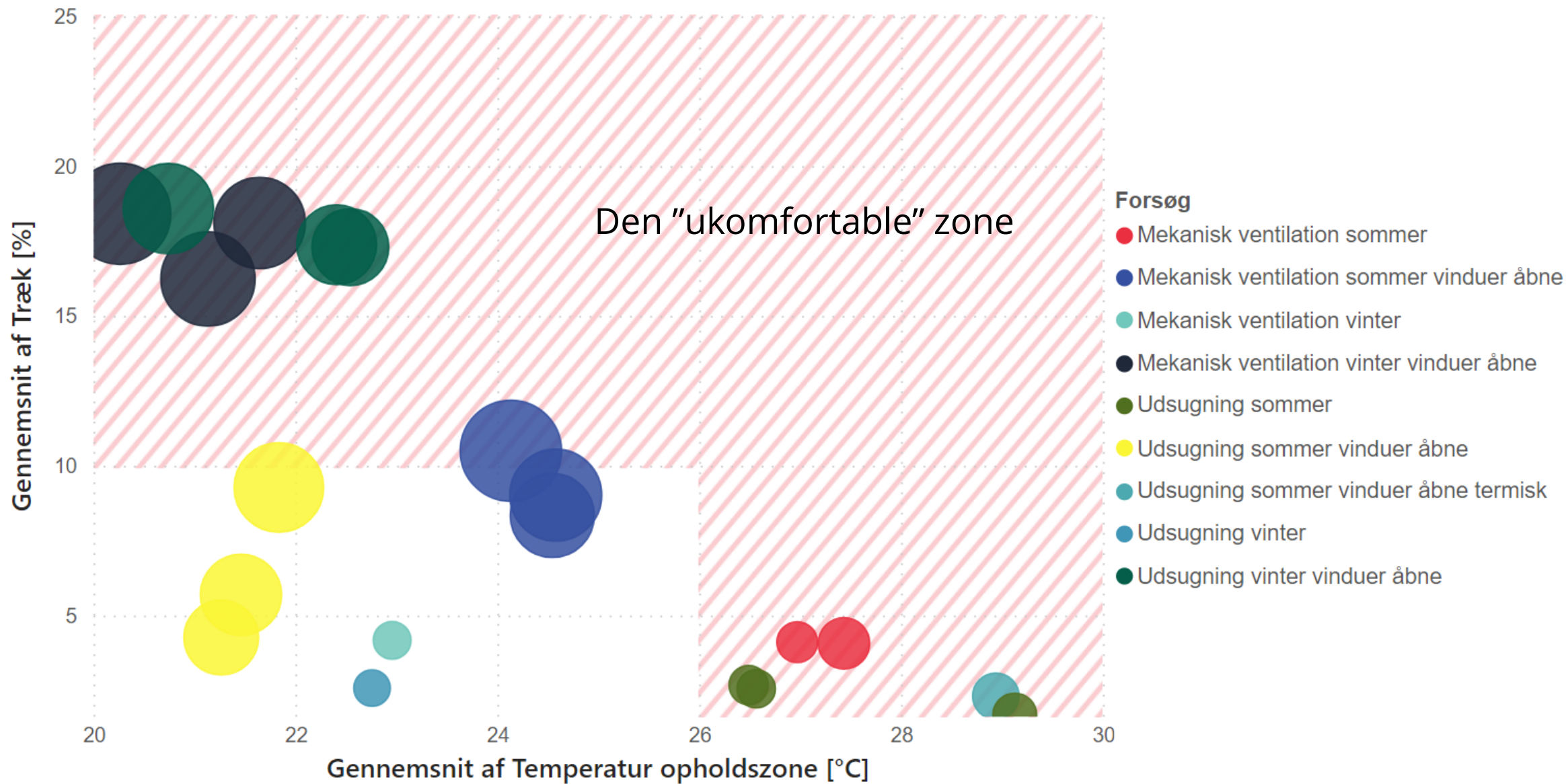


HVORDAN KAN VI FORBEDRE LUFTKVALITETEN?



- Forsøg med ventilationsløsninger i indeklimalaboratoriet
- Kombineret mekanisk ventilation med varmegenvinding og naturlig ventilation fra vinduer
- Scenarier af sommer, vinter, vinduesåbning og ventilationens luftmængder
- I hvilke forsøgskombinationer er indeklimaet behageligt?





Boblernes størrelse repræsenterer luftskiftet der lå mellem $0,6 \text{ h}^{-1}$ og $4,6 \text{ h}^{-1}$ (minimum og maksimum)



HVAD ER VIGTIGT AT TAGE HØJDE FOR?

Ønsker fra personale og beboere	Input til styring	
I beboerens bolig er selvkontrol vigtig Genkendelig måde at åbne vinduet (ikke touch skærm)	Fysisk trykknop er nem at bruge og giver direkte kontrol over vinduerne	
Automatisk luk af vindue	30 min efter brug af trykknop skal automatik overtage styringen	
Sikre høj temperatur hvis det ønskes	Vinduerne skal lukke ved en indetemperatur på omkring 22-24 °C	
Udluftning mens beboeren ikke er tilstede	Udluftning skal ske efter et tidsskema som følger spisetiderne	
Mekanisk ventilation skal udnyttes i perioder hvor det ikke er muligt at åbne vinduer	Mekanisk ventilation skal køre i henhold til bygningsreglementet. Man kan skrue ned for ventilationen når vinduerne er åbne	



IMPLEMENTERET LØSNING SOM PILOTFORSØG



- Fastkarmsvinduer konverteret til tophængte med vinduesmotorer fra WindowMaster
- Åbner udad for at mindske risiko for regn
- Åbning ved høj temperatur
- Tidsplan for kortvarig vinduesåbning (puls)

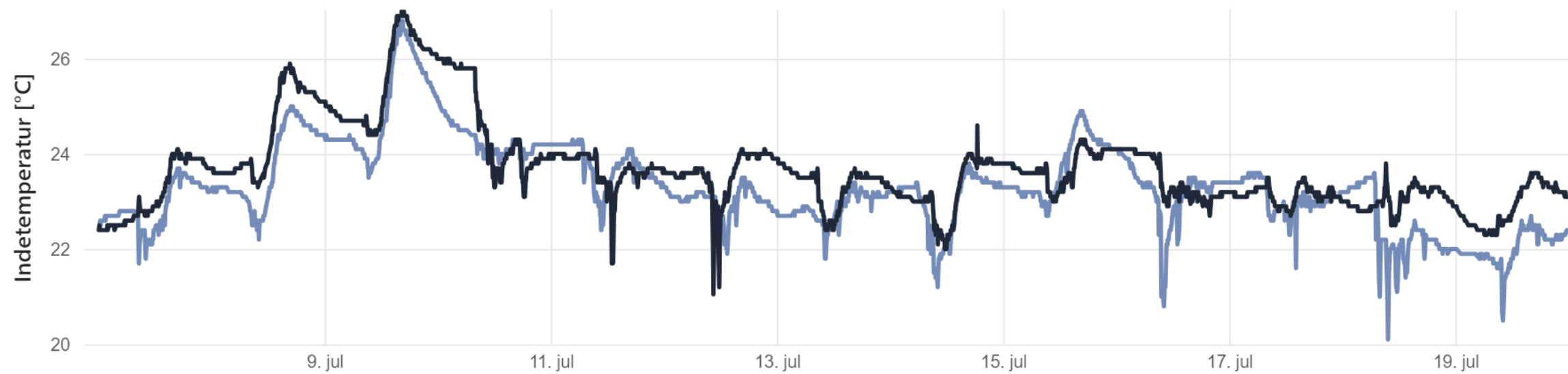
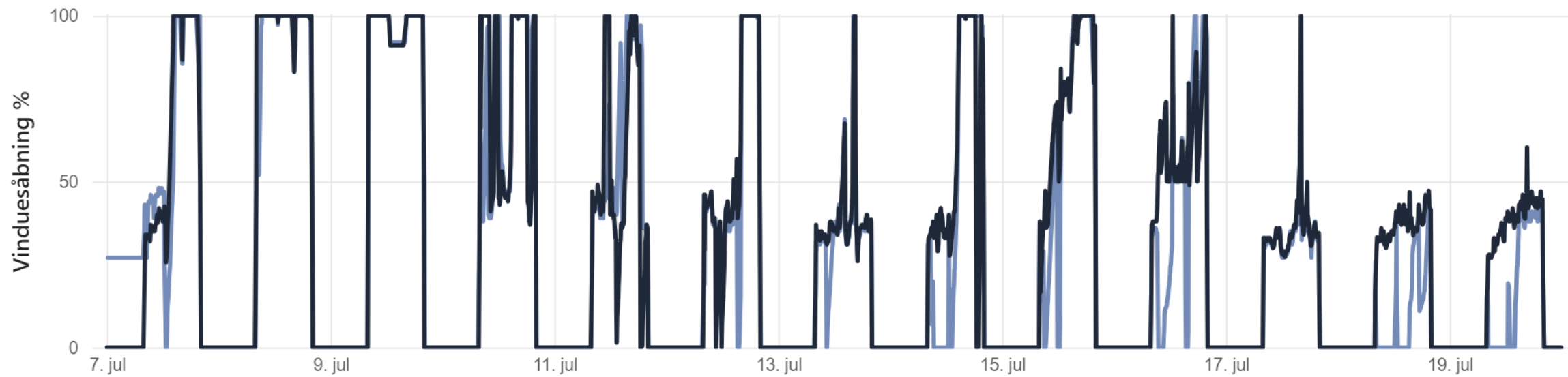


IMPLEMENTERET LØSNING SOM PILOTFORSØG

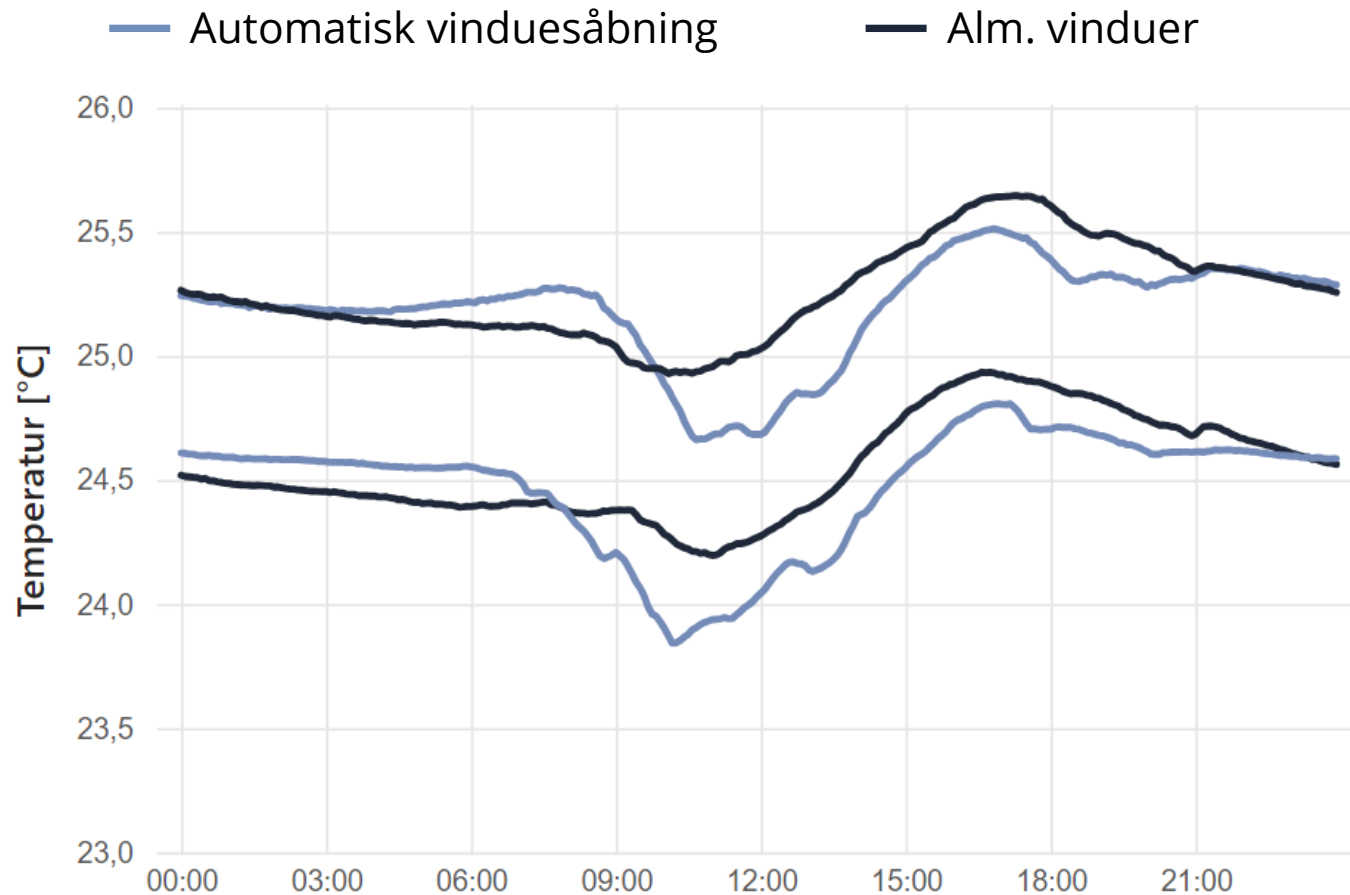


- Personale og beboer kan nemt åbne eller lukke vinduerne på en tilgængelig trykknop
- Styringen husker altid at lukke for vinduerne





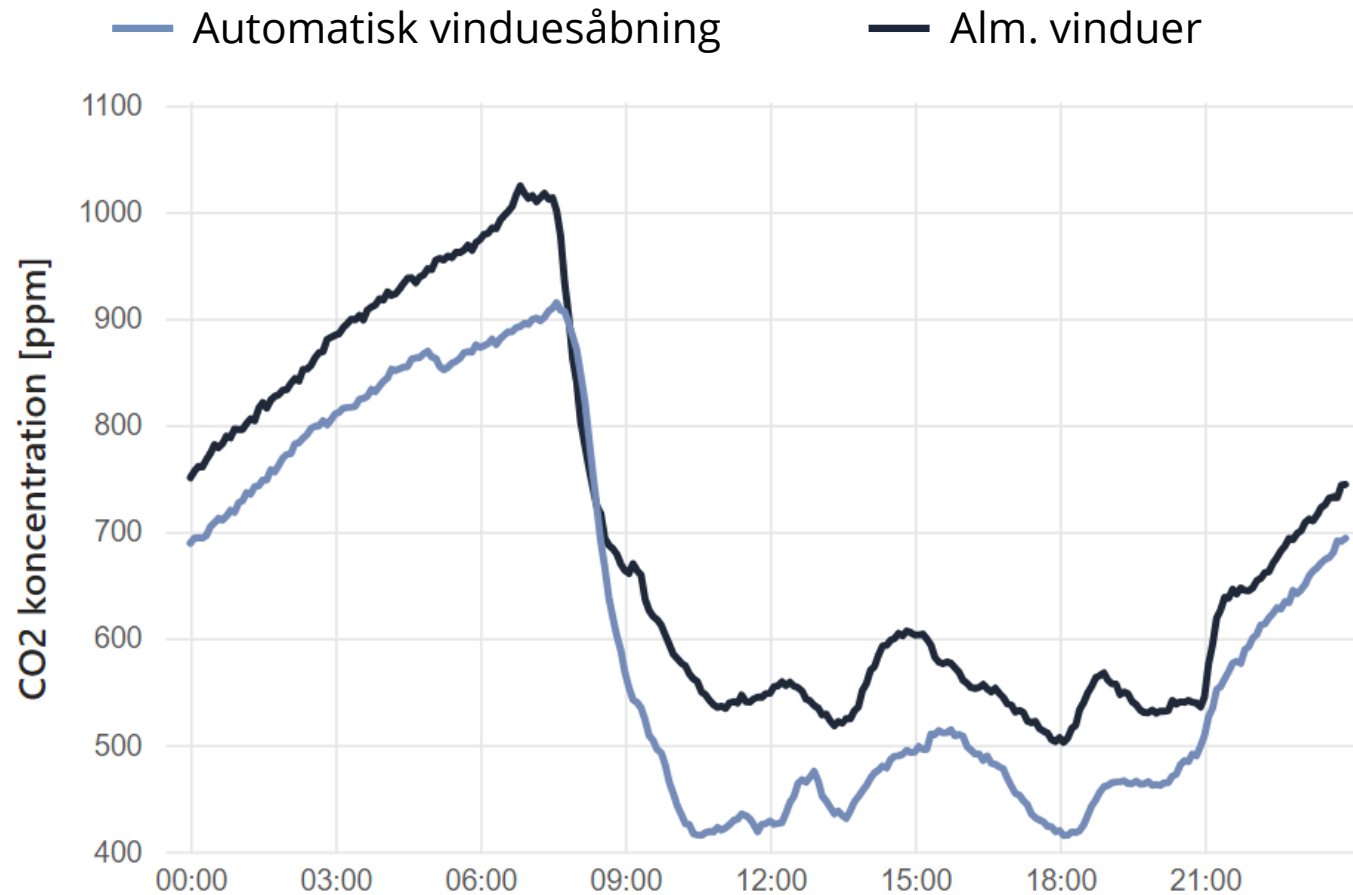
SÆNKET TEMPERATUR OM SOMMEREN



- Boliger med automatisk vinduesåbning har lavere temperaturer ift. kontrollen
- Der er meget lidt udsugning i de to boliger med de højeste temperaturer
- Om natten udlignes temperaturerne fordi vinduerne lukker automatisk



MERE UDELUFT FORBEDRER LUFTKVALITETEN



- CO2 koncentration reduceres med ca. 80 ppm
- Gavnlig effekt hele natten fordi startkoncentrationen er lavere
- Fugtindholdet er lidt højere (1 – 2 % RH) med automatisk vinduesåbning



KONKLUSIONER

- Udviklet ny styringsstrategi til vinduesåbning i plejehjem
- Vinduesstyringen forbedrer indeklimaet
- Både plejepersonale og beboere er tilfredse
- Driftsansvarlig har indhentet pris for potentiel udvidelse

