

Webinar om OS2aiheatcontrol: Materiale og opsummering

Fremtidens energistyring: Optimer varmeforbrug og skab bedre indeklima – med OS2 AI Heat Control

Enkel, effektiv og fremtidssikret varmestyring - Et fælles kommunalt samarbejde

Webinar afholdt d. 19. November 2025



Hvorfor vi skal gentænke varmestyring

Energipriser og klimamål

Energipriser stiger, og klimamål kræver effektivisering (BR18 §295, EED artikel 5)

Udetemperatur og regulering

CTS-anlæg regulerer ofte ud fra udetemperatur i stedet for faktiske forhold i bygningen

Energispild

Overtemperatur og energispild, især om natten

Fragmenterede systemer

Fragmenterede CTS-systemer og manuelle processer gør det svært at få overblik og styre på tværs

Teknisk kompleksitet

Justering kræver stor teknisk viden – varmekurver er svære at ramme korrekt

Uudnyttet potentiale

Data udnyttes ikke – potentialet for AI og automatisk optimering er uforløst

Hvad er OS2 AI Heat Control – og visionen bag

Selvlærende regulering

Selvlærende regulering baseret på maskinlæring, vejrprognoser og sensordata (IoT eller eksisterende CTS-sensorer)

AI-regulering kombineres med eksisterende CTS-anlæg og OS2iot

Når systemet er udviklet, forventes det at kunne udrulles for ca. 2.000 kr. pr. bygning

Open source under OS2

Open source under OS2 – fællesoffentligt ejerskab

Data forbliver kommunale – systemet lærer og forbedrer sig over tid

Giver mulighed for analyse og sammenligning på tværs af bygninger

Moderne plug-and-play

En moderne, datadrevet og skalérbar *plug-and-play*-varmestyring, rentabel for både store og små kommuner

Varmestyring efter behov

Varmestyring efter behov – mindre spild, mere komfort. Træner på egne data og ejes selv.

Overblik på tværs

Overblik og styring på tværs af bygninger

Hvordan virker det

01

Sensorer måler rumtemperaturer

02

Vejrprognoser fra DMI integreres i beregningerne

03

Systemet beregner optimal fremløbstemperatur for hver bygning

04

OS2 Ai Heat Control justerer varmen automatisk efter behov 24-7

05

Betjening og overblik sker samlet via OS2-platformen

06

AI lærer løbende bygningernes behov og optimerer styringen over tid

Pilotprojekt og potentialeanalyse: Silkeborg Kommune

Pilotprojekt

Testet i børnehave på 1000 m²

Eksisterende CTS-anlæg var veldrevet og indreguleret

CTS-anlægget blev suppleret med 2 trådløse IoT-sensorer

Styringen var indstillet til: 15 °C om natten, 21 °C om dagen

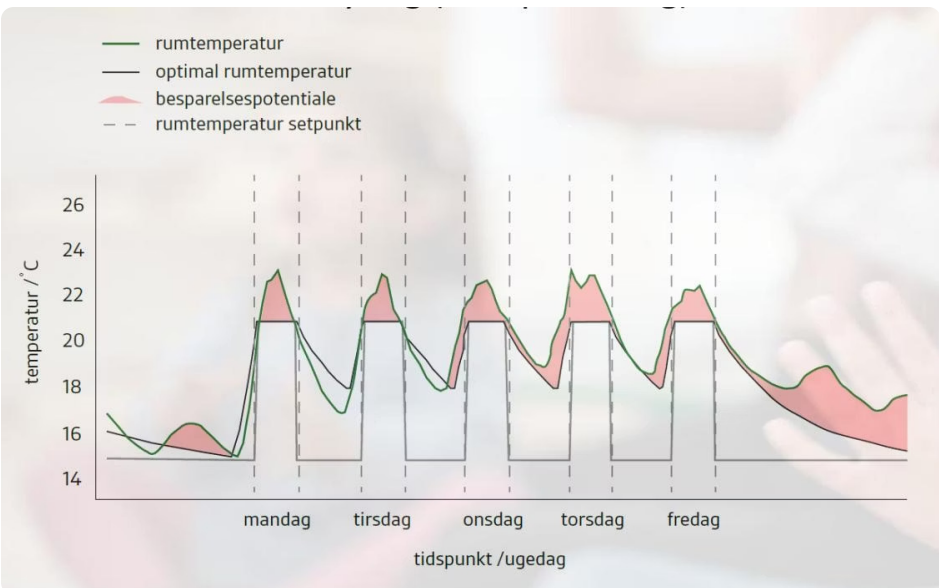
Mere behageligt indeklima, lavere forbrug.

5 % besparelse – i en menneskelig, veldrevet bygning.

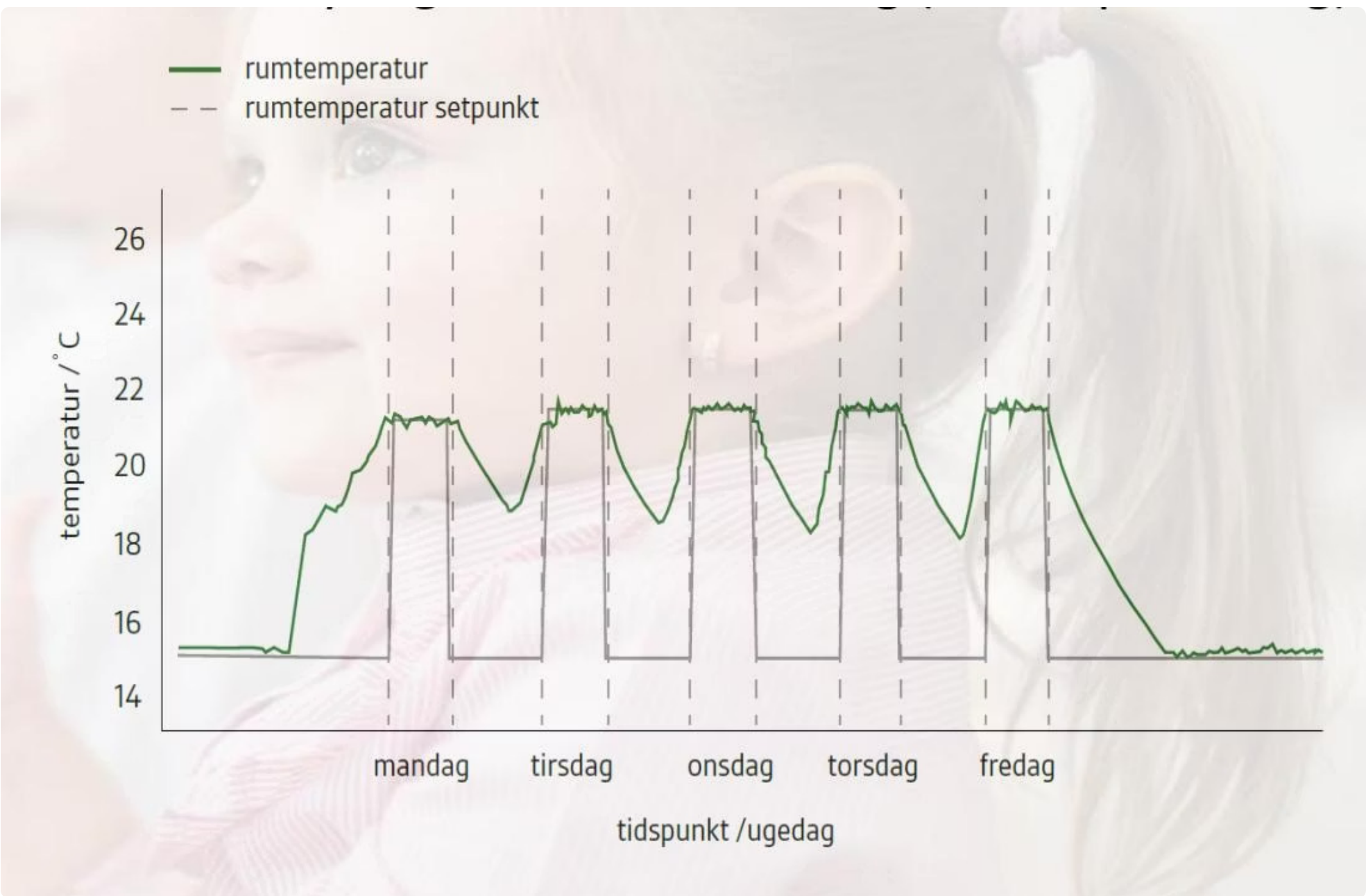
Potentialet

97 % af alle børnehuse i Silkeborg Kommune har for høj temperatur om natten.

Det viser, hvor stort potentialet er for energibesparelser - selv i veldrevne bygninger.



Resultater fra pilotprojektet



Resultat: Demonstrerer stort besparelspotentiale, let skalerbarhed og nem udrulning til andre kommunale bygninger takket være enkel implementering.

Potentialeanalyse

Sensorer i mere end 700 lokaler har indsamlet data fra kommunens bygninger

Analysen viste, at gennemsnitstemperaturen i vintermånederne var for høj:

Andel af lokaler med rumtemperatur over setpunktet inden for åbningstiden					
Rumtemperatur afvigelse ift. setpunkt	Skole [% lok.]	Børn [% lok.]	Ældre [% lok.]	Idræt [% lok.]	Øvrige [% lok.]
> 1 K	14%	20%	33%	11%	19%
> 2 K	5%	6%	19%	13%	11%
> 3 K	2%	2%	7%	51%	16%
Sum	21%	28%	60%	75%	46%

Andel af lokaler med rumtemperatur over setpunktet uden for åbningstiden					
Rumtemperatur afvigelse ift. setpunkt	Skole [% lok.]	Børn [% lok.]	Ældre [% lok.]	Idræt [% lok.]	Øvrige [% lok.]
> 1 K	22%	5%	7%	12%	11%
> 2 K	21%	19%	0%	16%	14%
> 3 K	36%	73%	0%	41%	37%
Sum	79%	97%	7%	68%	63%

Setpunkt 17 °C (jf. Newtons lov om afkøling)

Gennemsnitstemperaturen var så høj, at arbejdstilsynets grænseværdier blev overskredet:

Skole [% lok.]	Børn [% lok.]	Ældre [% lok.]
21%	28%	100%

Resultat: Traditionel varmestyring spilder ikke kun energi – den forringer også arbejdsmiljøet.

Potentialet

De beregnede samlede omkostninger for kommunen til levering af rumvarme ud over setpunktet

Gns. Rumtemperatur afvigelse ift. setpunkt [K]	Energispild (5 % pr. K) [%]	Skole* [kr./år]	Børn* [kr./år]	Ældre** [kr./år]	Idræt*** [kr./år]	Øvrige*** * [kr./år]	Sum [kr./år]
> 1 K	5%	70.000	10.000	30.000	10.000	30.000	150.000
> 2 K	10%	110.000	40.000	30.000	40.000	50.000	260.000
> 3 K	15%	250.000	210.000	10.000	160.000	170.000	810.000
Sum [kr. /år]		430.000	260.000	70.000	210.000	250.000	1.220.000
Sum [Tons CO ₂ e / år]		100	60	20	50	60	290

*Set ift 15-21 °C

** Set ift. 22 °C

*** Set ift. 15-17 °C

**** Estimeret på baggrund af analysen for Skole, Børn, Ældre og Idræt

5%	20%	80%
Årlig besparelse	I åbningstiden	Uden for åbningstid
årlig besparelse på kommunens variable varme udgifter via behovsstyret, datadrevet regulering	af besparelsen opnås i åbningstiden, samtidig med bedre komfort og stabilt indeklima	af besparelsen kan realiseres uden for bygningernes åbningstid –der, hvor der ikke er brugere

Business case og næste skridt

Business case

Baseret på deltagelse af kommuner med i alt 600.000 indbyggere og en forventet årlig besparelse på 2,5 %

Økonomisk meget attraktiv løsning, selv i et pessimistisk scenarie med høje etablerings- og driftsomkostninger samt en lav årlig besparelse (2,5%).

Implementeringsomkostninger

Post	Antal [stk.]	Enhedspris [kr.]	Total [kr.]
Software-udvikling	1	2.500.000	2.500.000
Projekt-ledelse og software-udbud	1	500.000	500.000
Indkøb af sensorer	20.000	200	4.000.000
Installation af sensorer	20.000	100	2.000.000
Tilpasning til adv. CTS-systemer	10	100.000	1.000.000
Total investering (år 0)			10.000.000

Det er en forudsætning, at der allerede er CTS-anlæg i de omfattede bygninger

Driftsomkostninger og besparelser

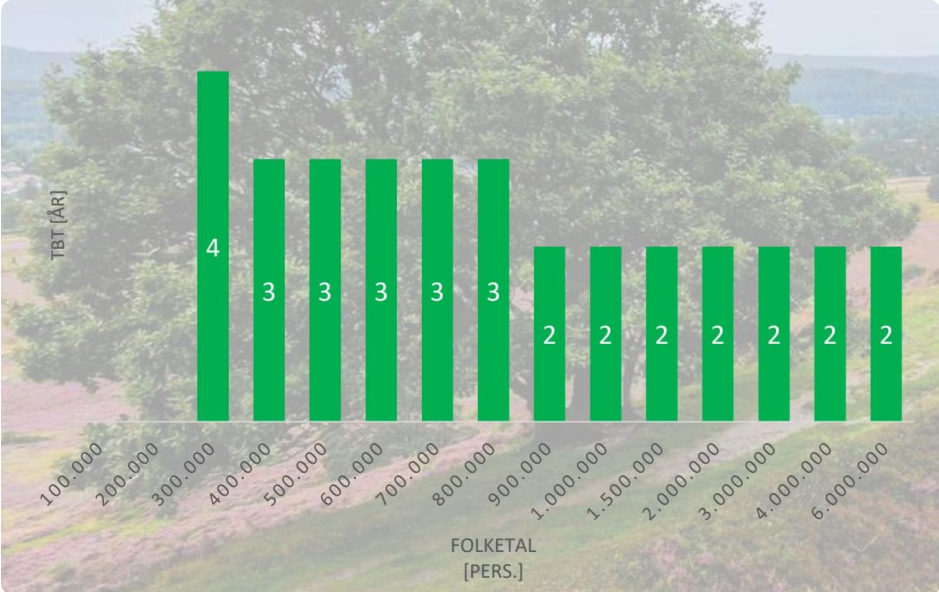
År	Investering [kr.]	Drift [kr.]	Besparelse [kr.]	Nettobesparelse [kr.]
0	-10.000.000	0	0	-10.000.000
1	0	-200.000	4.000.000	3.800.000
2	0	-200.000	4.000.000	3.800.000
3	0	-200.000	4.000.000	3.800.000
4	0	-200.000	4.000.000	3.800.000
5	0	-2.200.000*	4.000.000	1.800.000

* I år 5 er der afsat midler til udskiftning af sensorbatterier

Økonomisk potentiale i forhold til det samlede folketal i de deltagende kommuner

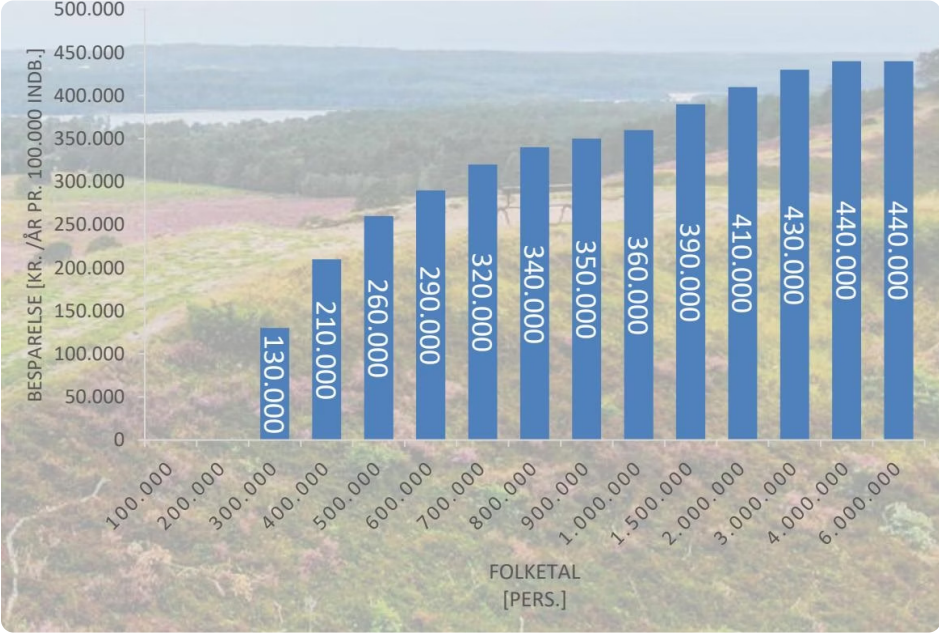
Tilbagebetalingstid

Viser, hvor hurtigt investeringerne tilbagebetales



Årligt nettooverskud pr. 100.000 indbyggere

Viser nettooverskuddet efter fradrag af udviklingsomkostninger (beregnet som et 5-årigt gennemsnit)



Fordele og gevinster



Fordele for driftspersonalet

- Mindre behov for manuel justering
- Bedre overblik over temperaturer og indeklima
- Færre klager fra brugere
- Frigiver tid til andre opgaver

Vi flytter ansvaret fra driftspersonalet; det er ikke længere dem, der regulerer varmen - det sker automatisk



Bedre og mere stabilt indeklima

- Systemet leverer den komfort, som er politisk bestemt
- Brugerne vil opleve rummenes temperatur som mere konstant
- Færre timer med overophede bygninger



Hvad kan vi opnå sammen?

- Fælles udvikling og deling af scripts
- Kommunalt ejerskab over data
- Bidrag til klimamål og AI-visioner
- Styrket samarbejde mellem kommuner



Hvis alle 98 kommuner implementerer løsningen, kan der spares omkring:

- 100 mio. kr. årligt
- 20.000 tons CO₂ årligt

Hvad kræver det at komme i gang?



IoT-sensorer (monteres nemt)



CTS-anlæg (fx Danfoss ECL310)



LoRaWAN-netværk eller lignende



Deltagelse i OS2-samarbejdet

Økonomi og tilsagn til OS2aiheatcontrol

For at realisere OS2 AI Heat Control-projektet er der behov for et samlet budget på 3 millioner kroner. Dette budget finansieres kollektivt af de myndigheder, der tilslutter sig projektet.

Der er beregnet tre scenarier, som viser hvordan udgifterne kan fordeles, hvis kommuner svarende til 600.000, 800.000 og 1 million borgere deltager. Modellen tager højde for, at jo flere kommuner der deltager, desto lavere bliver bidraget for den enkelte.

Når en kommune giver tilsagn, forpligter den sig til mindst at bidrage med det beløb, der fremgår af kolonnen "Bidrag pr. borger" ganget med antal borgere pr. 1. januar 2025 i den model kommunen vælger for tilsagnet.sikre robust repræsentation af større kommuner.

Finansieringsmodeller for OS2aiheatcontrol

Projektet realiseres ved fælles finansiering baseret på kommunernes borgertal. Jo flere kommuner der deltager, jo lavere bliver prisen pr. borger. Aarhus og Silkeborg indgår i alle modeller.

Model	Borgertal	Bidrag pr. borger	Total
Model A – ca. 600.000 borgere	≈ 602.948	5,00 kr.	≈ 3.000.000 kr.
Model B – ca. 800.000 borgere	≈ 805.595	3,75 kr.	≈ 3.000.000 kr.
Model C – ca. 1.000.000 borgere	≈ 997.914	3,00 kr.	≈ 3.000.000 kr.

Eksempler på fordeling i de tre modeller

- Model A - ca. 600.000 borgere
 - 1 meget stor kommune
 - 1 stor kommune
 - 3 mellem kommuner
- Model B - ca. 800.000 borgere
 - 1 meget stor kommune
 - 2 store kommuner
 - 5 mellem kommuner
- Model C - ca. 1.000.000 borgere
 - 2 meget store kommuner
 - 2 store kommuner
 - 7 mellem kommuner
 - 1 lille kommune

Giv tilsagn her

Giv tilsagn via formularen på vores hjemmeside: <https://www.os2.eu/os2aiheatcontrol>