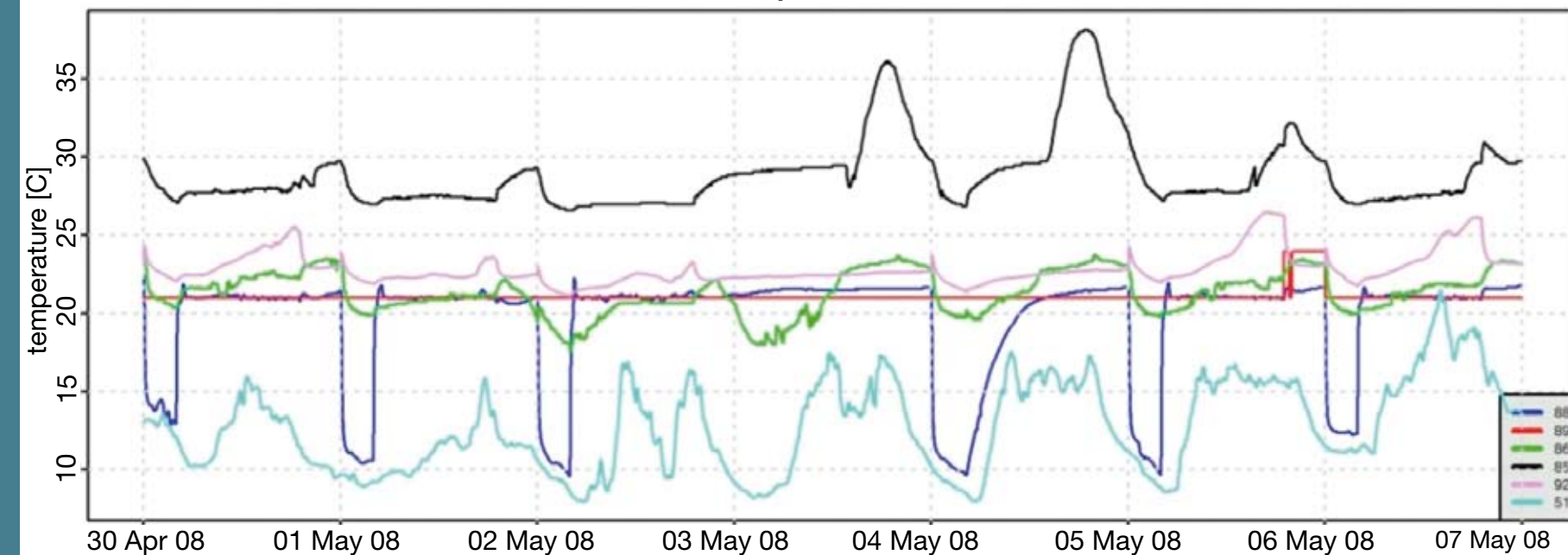


Karakterisering og optimeret styring af indeklima og energiforbrug ved hjælp af multiparameter-controllere

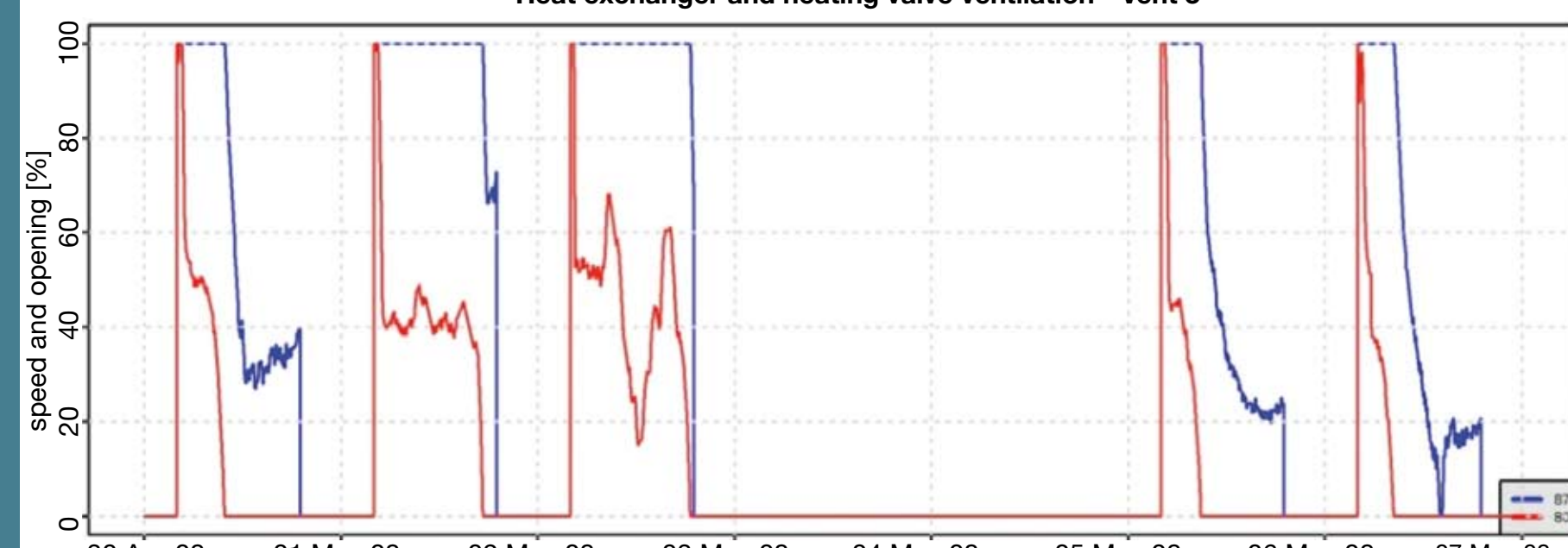


De 3 grafer viser et eksempel på en tidsserie, der i projektet er blevet anvendt til undersøgelse af ventilationsanlæg 3 i en uge i maj 2008. Samlet viser illustrationerne at der anvendes energi til at fjerne opvarmning, der er unødvendig.

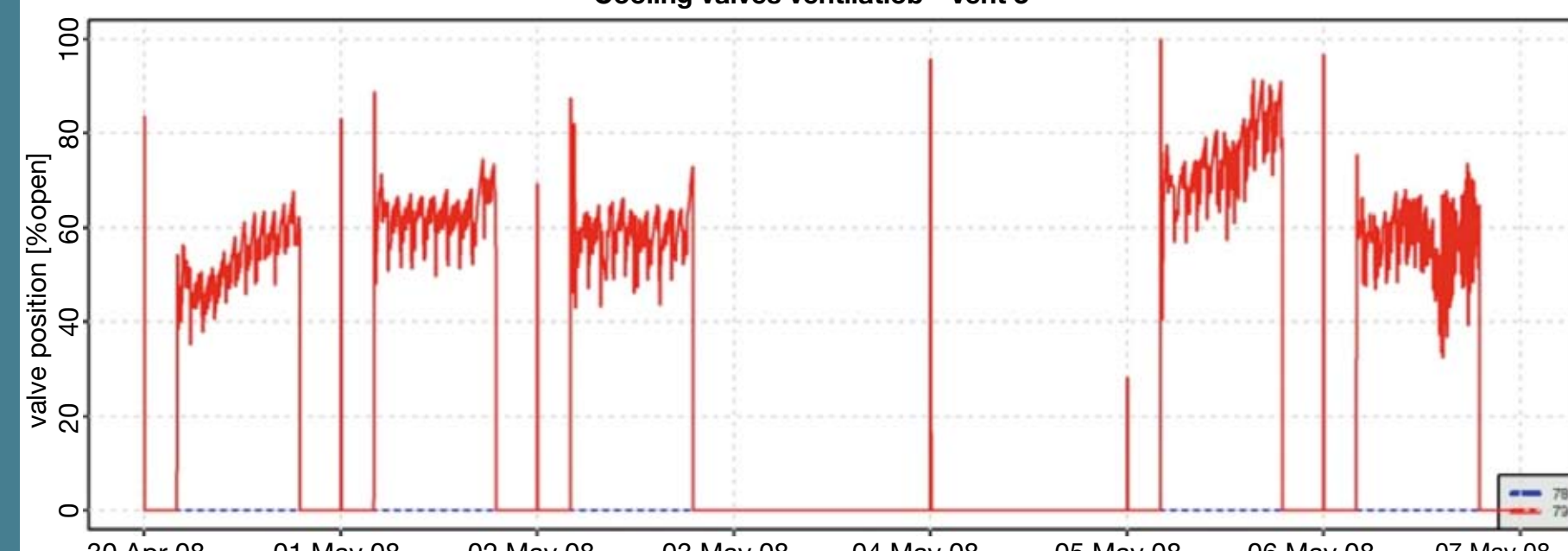
Air temperatures - Vent 3



Heat exchanger and heating valve ventilation - Vent 3



Cooling valves ventilation - Vent 3



Første graf: Den sorte og den grønne kurve viser, at alle rumtemperaturer i bygningen for det meste er over 20 °C, samt at der er betydelige overophedningsproblemer i en del rum - den sorte kurve. Den lilla graf viser også dette. Derfor anvendes der frikoling i tidsrummet mellem kl. 0 og 4 - den blå kurve dykker ned i nærheden af udelufttemperaturen - den lyseblå kurve. Efter kl. 4 styres frisklufttemperaturen til at være lig sætpunkt-temperaturen - den røde kurve. Sætpunkt-temperaturen er sat til 21 °C, hvilket betyder, at der er meget lidt køleenergi i den tilførte friskluft.

Anden graf: For at nå de 21 °C, er det nødvendigt at den roterende varmeveksler starter med at yde 100 % - blå kurve. Desuden åbnes for fjernvarmeventilen - rød kurve, selvom der er overophedningsproblemer i bygningen.

Tredje graf: Selvom udelufttemperaturen er lav nok til at køle bygningen, udnyttes dette ikke. Tværtimod forvarmer man friskluften - bl.a. med fjernvarme. Denne varme bliver efterfølgende fjernet med de mekaniske køleanlæg. Køleventilen i ventilationsanlæggets VAV-del (variabel volumenstrøm) i bl.a. møderum er da også størstedelen af tiden åben - rød kurve. Kølebatierne i bygningen er også i funktion hele tiden i perioden fra kl. 4 til 20.

Baggrund:

Der er kommet fokus på omkostninger og indeklima i de mange nyere kontor- og administrationsbygninger. Energiforbrug og indeklima vægtes mere ved fx udelejning end før i tiden. Bygningerne har ofte intelligente løsninger, som kan styres og reguleres, men driften er ikke optimal, og energiforbruget er typisk mellem 10 og 30 % for højt.

Udgangspunktet for dette projekt var oprindeligt at gennemføre et basalt arbejde for at kunne udvikle en multiparameter-controller. Men den indledende, gennemgribende analyse af funktionerne af alle teknikkomponenter, der er indbygget i varme-, køle- og ventilationsanlægget i et ca. 7 år gammelt glaskontor-kompleks i Tuborg Havn, afstedkom udviklingen af en ny strategi for indeklima og energiforbrug.

Målsætning:

Formålet med projektet var i første omgang at undersøge, hvordan det er muligt at udnytte de mange datamængder, der sendes rundt i et traditionelt CTS-anlæg, mere optimalt - uden at tilføje ekstra sensorer eller funktionalitet til anlægget. Dernæst at arbejde med, hvordan inspektionen og styringen af driften kunne forbedres ved at vurdere, hvordan anvendelsen af avanceret statistik kan bruges til at generere multiparameter sensorer/controllers. Med henblik på at øge komforten i bygningen samtidig med at energiforbruget reduceres betragteligt.

Faktisk loggede man data fra 975 setpunkter i CTS-anlægget Tuborg Boulevard 12 hver 5. minut i 1½ år - og undersøgte så denne datamængde videre med hensyn til indeklima og mulighed for forbedringer.

Relevans:

De fundne forhold er så markante og tilsyneladende mere normen end undtagelsen, at der er så store muligheder for både energibesparelser og indeklimateforbedringer, at tiltagene bør vurderes/implementeres ved alle større kontorejendomme med CTS.

Resultater:

Projektet viser, at der er potentiale for store energibesparelser i driften af kontorbygninger med store glasarealer. Implementeringen af projektets viden og erfaringer i glaskontorbygningen Tuborg Boulevard 12 har eksempelvis givet en energibesparelse på 50 % af elforbruget og 25 % af varmforsbruget - eller ca. 650.000 kWh/årligt. Ejendommen ejes af PKA med Microsoft, Dan-Ejendomme as og Regus som lejere.

Dette er sket ved en relativt beskedent investering (150.000 kr.), ændring på styringen af ventilationsanlægget og indreguleringen - desuden er indeklimate blevet væsentligt forbedret. Tilbagebetalingstiden er mindre end et år på dette.

Som spinoff-effekt af projektet er der udviklet en ny driftsstrategi, EISE, for Energi & Indeklima Strategi uden Energifrås. Den tager udgangspunkt i indeklimate, som er grundlaget for energiforbruget og vurderer, om dele af energiforbruget er nødvendigt eller overflødigt frås. Det er en rigtig god forretning at anvende EISE, for projektet viser, at godt indeklimate sagtens kan opretholdes ved et lavt energiforbrug.

Derfor har man endnu ikke arbejdet med udviklingen af multiparameter-controllere, men det er absolut en mulighed, der bør følges i fremtidige projekter.

Realisering:

Dan-Ejendomme har været projektansvarlig og lagt bygning til undersøgelserne og bidraget med erfaringsmateriale fra tilsvarende bygninger. DTU har bidraget med indeklimate ekspertise og statiske analyser, mens BusinessMinds har varetaget datahåndtering af ca. 150 mio. målte enkeltdata. Teknologisk Institut har haft den overordnede styring, sammenfatning og tolkning af resultater, ligesom de har bidraget med den fysiske gennemgang af alle installationer.

Udbredelse:

Projektet har for projektbygningens ejer og lejere betydet øget fokus på indeklimate og energiforbrug. I dette tilfælde har energiforbruget været tæt tilknyttet til indeklimate. Men projektet har naturligt også skabt interesse hos andre ejere af lignende bygninger, som ønsker deres energiforbrug gennemgået og optimeret.

Besparelsespotentialet i andre bygninger, af samme type som den undersøgte, forventes at være af samme størrelsesorden.

Når der er opnået erfaring fra optimeringstiltagene i den undersøgte bygning, bliver der afholdt temamøder og udviklet kurser for rådgivere.

Den udviklede driftsstrategi, EISE, er tilgængelig hos Teknologisk Institut - og der barsles med kurser til rådgivere og til entreprenører, som blottægger mulighederne.

Dan-Ejendomme har på andre bygninger af samme type, som de administrerer, konstateret, at mulighederne er de samme som på den undersøgte bygning.

Multiparameterideen skal følges. Ideen vil kunne føre til en mere metodisk måde at styre større bygninger på.