



Skolebørn fik bedre luft i klasselokalet

I 2016 indledte forskere fra Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og Københavns Universitet sammen med en række danske og svenske kommuner og byer det 3-årige forskningsprojekt Smart Cities Accelerator.

Målet med forskningen er at undersøge, hvordan man kan optimere bæredygtige energisystemer og skabe bedre indeklima i offentlige bygninger.

Det første, forskerne kastede sig over, var folkeskoler i Høje Taastrup Kommune: Klasselokalernes indeklima er nemlig afgørende for både læreres og elevers trivsel og i den sidste ende for elevernes udbytte af undervisningen. Og et højt energiforbrug i skolernes bygninger koster dyrt på de kommunale driftsbudgetter, og udleder unødige mængder CO₂.

I Smart Cities Accelerator arbejder statistikere, datamatikere og bygningsingeniører fra DTU Compute og DTU Byg sammen med jurister og antropologer fra Københavns Universitet og en række kommuner i Øresundsregionen. Forskningsprojektet afsluttes i 2019, men allerede halvandet år inde i arbejdet har forskernes viden skabt mærkbare forbedringer på de skoler, der lægger hus til forskningsprojektet.



Simon Westergaard Lex

Hjemmesiden www.skoleklima.dk

- Samler oplysninger om indeklima og energiforbrug i offentlige bygninger
- testes i 2018 blandt lærere, elever, servicepersonale mv. på skoler og i Høje-Taastrup Kommune.

Fakta om Smart Cities Accelerator

Tværfagligt forskningsprojekt med fokus på bæredygtig omstilling. Samarbejde mellem DTU og Københavns Universitet og 10 kommuner i Region Hovedstaden og Region Skåne i Sverige.

Projektperiode: 1 sept. 2016 - 1 sept. 2019

Budget: godt 48 mio.kr.

Se mere på: <https://smartcitiesaccelerator.eu>

Metode

I projektets første del undersøgte forskerne to folkeskolers bygninger og den måde, bygningerne bliver anvendt. Ingeniørerne gennemførte tekniske undersøgelser af skolernes energisystemer og indeklimaets tilstand. De satte 70 sensorer op rundt om i klasselokaler og på kontorer, som måler CO₂, temperatur, fugtighed og lyd.

Forskerne fra KU's Juridiske Fakultet rådgav om dataovervågning, og antropologerne tog på feltarbejde blandt elever, lærere, teknisk servicepersonale (pedel), skolernes ledere og medarbejdere i kommunen og samlede oplysninger om, hvordan børn og voksne forstod og forholdt sig til bygningernes energiforbrug.

Antropologerne fulgte også timerne - særligt i de ældste klasser - for at observere, hvordan eleverne oplevede indeklimaet og løste uenigheder om fx. udluftning og larm. De kortlagde de organisatoriske forhold og kommunalpolitiske beslutninger, der direkte og indirekte har betydning for, hvordan undervisningen tilrettelægges og hverdagen fungerer på skolerne.

Resultat

Da forskerne analyserede de tekniske data fra skolerne viste det sig hurtigt, at indholdet af CO₂ i luften i en række klasselokaler var for højt, og det går ud over elevernes evne til at koncentrere sig. I nogle lokaler var der også for varmt om sommeren og for koldt om vinteren, hvilket skabte diskussioner blandt lærere, elever og servicepersonale og fjernede fokus fra undervisningen.

Bygningernes styringssystemer fungerede heller ikke optimalt, så skolens tekniske personale manglede overblik over bygningernes ventilations-, varme-, køle- og brugsvandsanlæg, og havde derfor svært at løse indeklima-problemerne.

//

Det er opløftende at arbejde sammen med skole og kommuner om at løse praktiske udfordringer. Det giver noget ekstra, når vores forskning bliver konkret og kan anvendes af mennesker i kommuner og på skoler. Og det gør det jo bare endnu bedre, hvis det så giver mening og er med til at gøre en positiv forskel.

Simon Lex

Antropologerne giver os tekniske forskere på DTU Compute et helt nyt perspektiv. Vigtigheden i at forstå de organisatoriske og menneskelige aspekter, f.eks. i en kommune, når vi vil udvikle tekniske løsninger, som rent faktisk kan anvendes og accepteres, var ikke gået op for os før samarbejdet med KU Antropologi. Så det antropologiske er et vigtigt element i dette projekt og vil være det i mange af vores fremtidige projekter.

Matematisk statistiker og adjunkt Peder Bacher
DTU Compute

Antropologernes feltstudier blandt børn og voksne på skolerne, viste, hvordan bygningernes indeklima opleves forskelligt fra person til person. Og selvom indeklimaet er helt tæt på og har stor betydning for, hvordan man trives, er det alligevel en u håndgribelig størrelse, som kan være svær at "forhandle" i grupper.

Diskussioner om indeklimaet - er det for varmt eller for koldt, er der for meget støj - er spørgsmål, der bliver diskuteret i dagligdagen. Men når alle har hver deres mening om indeklima, er det svært - særligt over for beslutningstagere i kommunen - at påvise, at indeklimaet er dårligt. At "nogen" på en skole "synes, at der er for koldt" eller at "mange klager over dårlig luft" fungerer dårligt som argument, når byrådet skal beslutte, hvilke af kommunens bygninger, de vil bruge penge på at forbedre.

Forskerne gav sig derfor til at udarbejde metoder og værktøjer, som personalet på skolerne - og på sigt også eleverne - kan bruge til at skabe klarhed over og fælles forståelse af indeklimaet. Det vil give politikerne i kommunen et stærkere beslutningsgrundlag, når de skal allokere midler til renovering af skolebygninger.

Værktøjet blev til hjemmesiden www.skoleklima.dk, som nu bliver testet på en af skolerne. Her samlede forskerne deres viden, så brugerne kan logge ind og følge bygningens niveau for CO₂, temperatur, støj og fugtighed. Det giver lærere og elever mulighed for at forbedre indeklimaet (ved at åbne vinduet mv.), når de ser, at fx CO₂ niveauer er for høje. Siden giver også skolernes servicepersonale overblik over bygningernes forbrug og aktuelle tilstand, så de hurtigt kan justere ventilationen eller temperaturen i lokaler, der hvor klimaet er dårligt.

Samarbejdet med universiteternes forskere fik også snart kommunen til at foretage investeringer i skolens bygninger, der straks forbedrede indeklimaet for skolens børn og voksne.

Forskernes spørgsmål, og de løbende resultater af målingerne, fik nemlig kommunens bygningsansvarlige til at opgradere skolens ventilationsanlæg, så det giver friskere luft i klasseværelserne og bedre mulighed for fejlfinding på bygningernes energisystemer.

Videre forskning

Smart Cities Accelerator fortsætter til september 2019, og forskerne arbejder nu sammen med lærere fra skolerne og kommunens medarbejdere om at udvikle skoleopgaver til hjemmesiden www.skoleklima.dk, som eleverne kan bruge i undervisningen i fx teknologi, data, energi og bæredygtighed. Her kan eleverne eksperimentere med de bygninger og de teknologiske systemer, som de i hverdagen befinder sig i. Senere vil forskerne teste www.skoleklima.dk på andre skoler i Danmark og Sverige.