

CASE #5: DOMEA.DK, BOLIGKONTORET AARHUS M.FL.

SYNLIGT INDEKLIMA – KVALITETSSIKRET DRIFT

Et godt indeklima er afgørende for både beboernes og bygningernes sundhed og trivsel. Casen "Synligt indeklima – kvalitetssikret drift" synliggør indeklimaet, så beboerne selv og driftsorganisationen kan følge de afgørende parametre, der skaber et godt indeklima; temperatur, fugt og frisk luft (CO₂). Det skaber ny indsigt og muligheder for bl.a. dynamiske varmeregnskaber, som nu afprøves af bl.a. Domea.dk

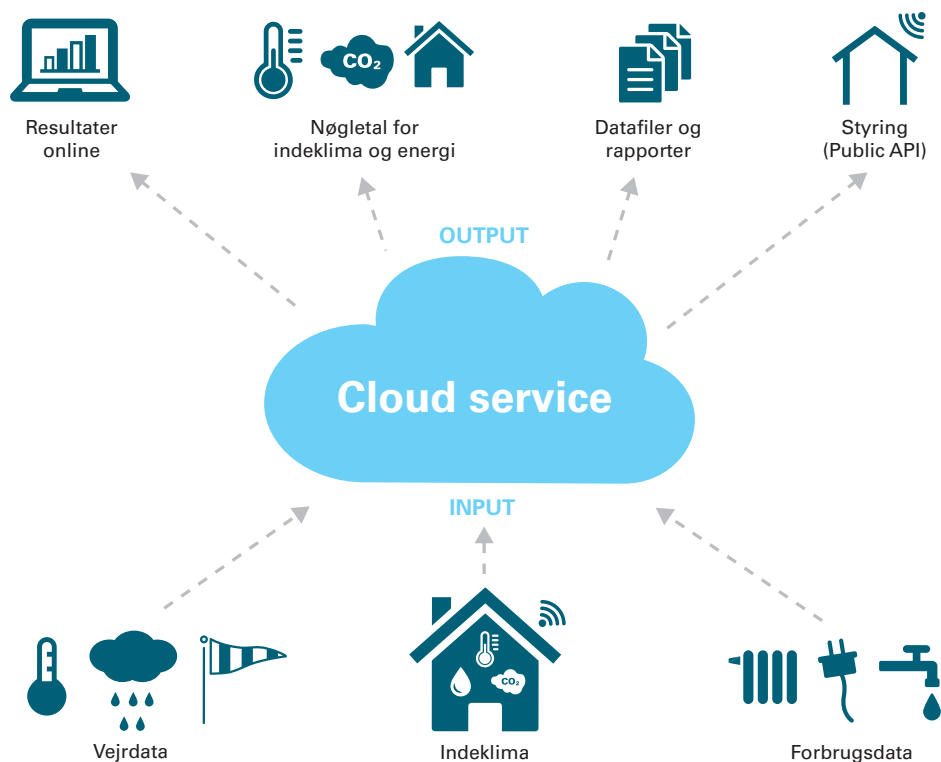
Brug fakta til at skabe et godt indeklima og sunde bygninger

Forudsætningen for at en bygning kan levere et godt indeklima og et lavt energiforbrug er en tæt og velisoleret klimaskærm, effektiv drift af de tekniske installationer samt hensigtsmæssig adfærd. Elementer, der skabes i et samspil mellem boligadministrationen og den enkelte beboer, men som kan være svære løbende at monitorere og følge op på. En udfordring ved både ældre bygninger, renoveringer og især nyt (og tæt) byggeri, er, at bygninger ikke kan præstere et sundt indeklima og det beregnede lave energiforbrug – og det kan være svært

at udpege årsagen. Skyldes det fx mangler i klimaskærmen, de tekniske installationer og driften af disse eller brugernes adfærd?

Det har tidligere været svært at besvare disse spørgsmål på et kvalificeret grundlag, men i takt med at sensor-teknologi er blevet udviklet (og den er blevet til at betale) er der nu mulighed for løbende og præcist at måle på indeklimaet og bygningens tilstand. Dertil kommer udviklingen af Internet of Things (IoT), der gør det muligt for netop sensorer at kommunikere med internettet – eller en "cloud", der samler data i en virtuel sky.

Cloud service med avancerede algoritmer - Internet of Things



Figur 5

Hvad er "Synligt indeklima – kvalitetssikret drift"?

Konceptet "Synligt indeklima – kvalitetssikret drift" er et cloudbaseret måle- og formidlingsværktøj, der sammen-tænker måling af data med en platform, der monitorerer, analyserer og visualiserer data. Beboeren kan på den måde følge sit forbrug og sit indeklima på enten pc eller smartphone, mens driftspersonalet og boligselskabet kan følge bygningens tilstand og det samlede forbrug.

Det skaber en række muligheder, som allerede er taget i brug i en række kommuner, mens der i en række almene boligorganisationer kører pilotprojekter med henblik på:

- Overvågning af indeklimaet i lejligheder med varsel om risiko for at udvikle fx skimmelsvamp
- Indregulering af ventilationsanlæg og behovsstyret ventilation baseret på "live"-målinger
- Analyse af energiforbrug med særlig fokus på klimaskærm, brugeradfærd og indeklima
- 'Dynamisk varmeregnskab' hvor det samlede varmeregnskab fordeles efter målt indeklima

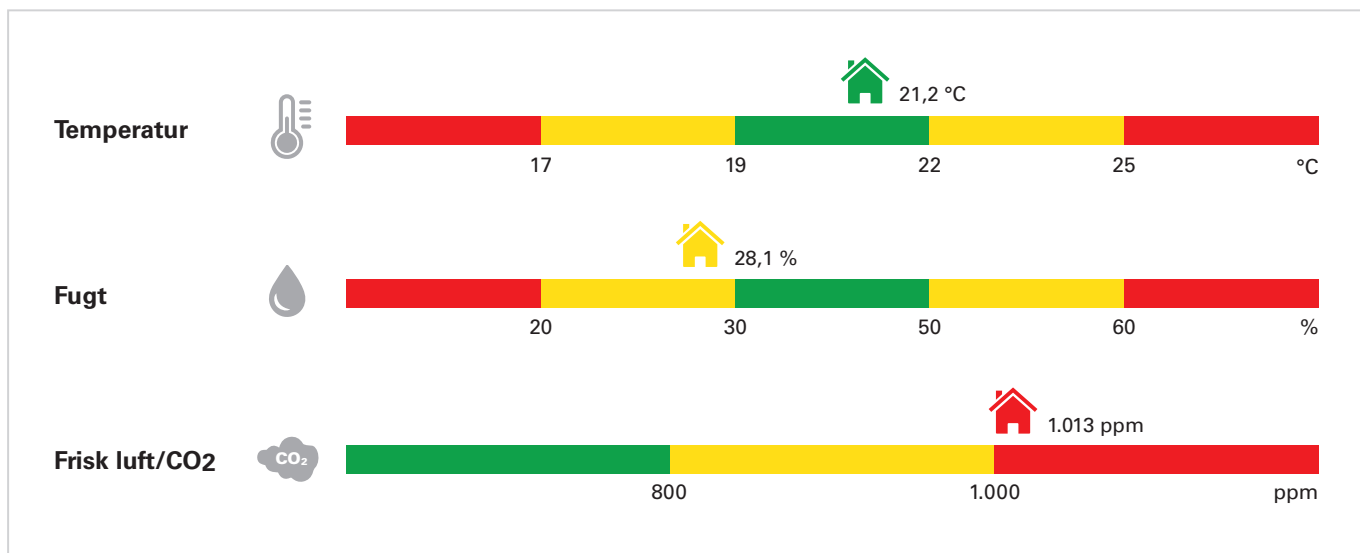
Domea.dk afprøver dynamiske varmeregnskaber

En ny tilgang til afregning af varmekonsumet er det dynamiske varmeregnskab, der lader beboeren betale for sit energiforbrug på baggrund af det målte indeklima. Beboerens hensigtsmæssige adfærd bliver således udslagsgivende for varmeregningen. Fokus skifter fra at spare på varmen, ved at holde en lav temperatur, der kan resultere i skimmelvækst og ujævn opvarmning, som er dårligt for både bygning og naboerne - til at finde en god balance, ved at holde en konstant temperatur på mellem 19-22 grader og lufte ud 2-3 gange dagligt – jf. figur 6

Beboerne kan selv holde øje med varmen via den digitale platform på PC eller smartphone, og kan fx få advarsler, hvis indeklimaet skal reguleres. Domea.dk præsenterer for øjeblikket konceptet dynamisk varmeregnskab for udvalgte almene afdelinger.

Dynamiske varmeregnskaber baner også vejen for, at boligorganisationer og udlejere får større incitament til at investere i energibesparende tiltag, når de kan blive finansieret via de sparede udgifter til bl.a. køb af energi. Konceptet kan illustreres i denne model.

Dynamisk varmeregnskab



Figur 6

Lejer betaler for energi efter et samlet målt indeklima

Godt indeklima

Mindre godt indeklima

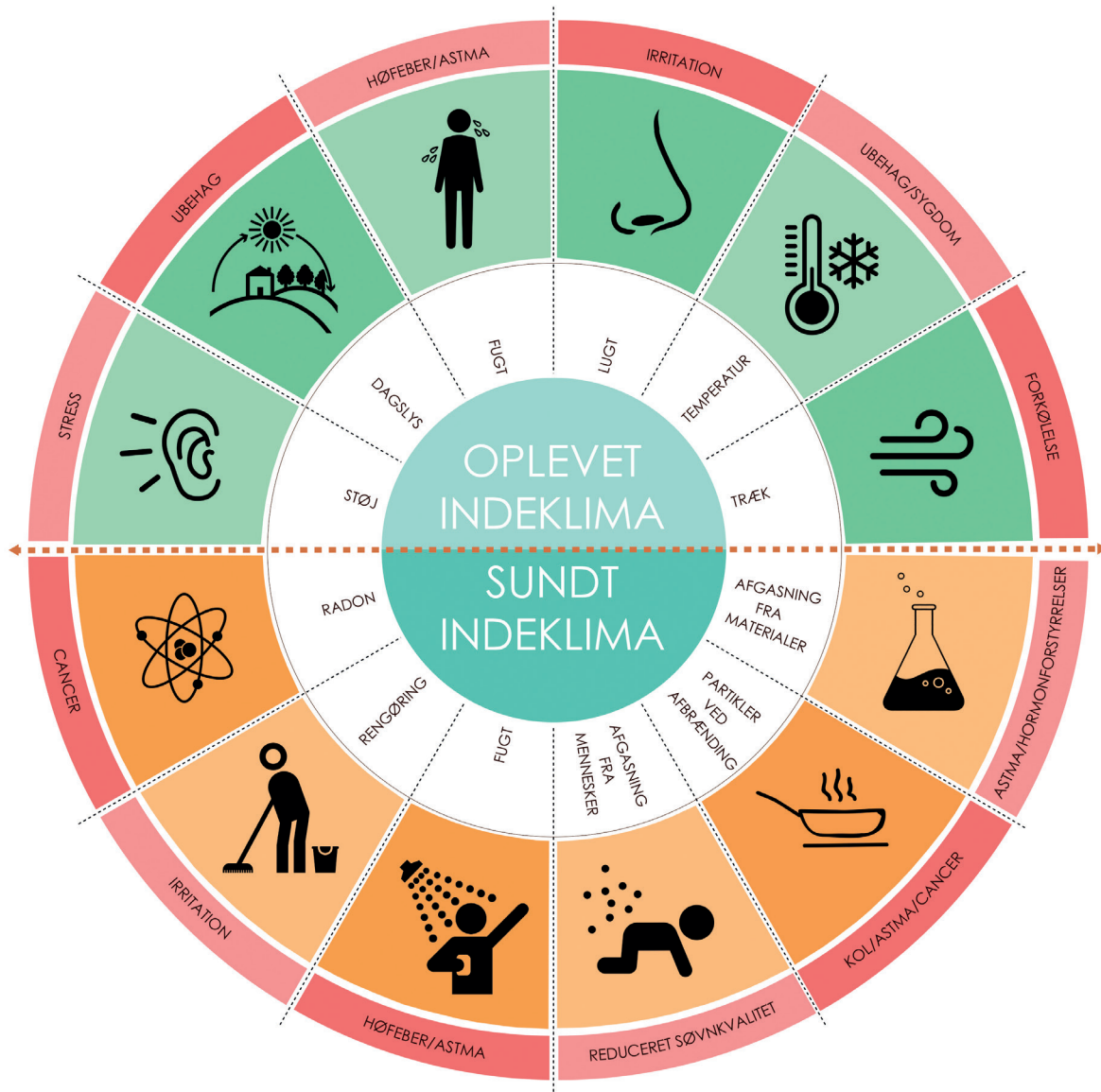
Ringe indeklima

Business case med fokus på trivsel

Værdien af et godt indeklima kan være svært at dokumentere, da det især handler om menneskers trivsel. Realdania har ifm. med projektet "Sunde boliger" og deres 1:1 demonstrationsbyggeri i Holstebro udviklet et "indeklimahjul" (figur 7), der illustrerer nogle af konsekvenserne ved dårligt indeklima. Hvis et godt indeklima kan modvirke bare enkelte af de ubehagelige følgesygdomme og gener, er værdiskabelsen uvurderlig.

Bygningens tilstand kan fx vurderes med afsæt i antal klager eller udgifter til udbedring af skader efter skimmelsvamp og andre fugtproblemer.

Udgifter til sensorer og digitale platforme, der kan formidle resultaterne af målingerne, vil variere afhængigt af valg af leverandører, kompetencer i organisationen og markedets (hastige) udvikling. For at komme godt i gang vil det være nødvendigt med kyndig rådgivning. De fleste køber eller lejer indeklimatestere (IC-Meters) med en tilhørende serviceabonnementsordning sammen med en visualiseringsplatform, der formidler data.



Figur 7 - Indeklimahjul er hentet fra Realdanias projekt om sunde boliger.

Fokus på godt indeklima med ventilationsvinduer

Boligkontoret Århus har også taget konceptet til sig, men med fokus på at løse en række konkrete udfordringer i flere af deres boliger. Særligt oplever de problemer med fugt, dårlig udluftning og varmeregulering og hertil ventilationsanlæg, der ikke fungerer efter hensigten. For at løse udfordringerne i ét tiltag, vil de i stedet for at etablere dyre ventilationssystemer, arbejde med automatisk styring af vinduer efter princippet for "Ventilationsvinduet" på baggrund af indeklimamålinger. Ventilationsvinduet indeholder, udover funktionen som et almindeligt vindue, en dynamisk ventilationsfunktion, der kan tilføre energi ved at regulere temperaturen mellem yderside og inderside.

Proces og det videre forløb

Indeklimamålinger og dynamiske varmeregnskaber er udviklet og undersøgt igennem en årrække⁶, og konceptet har bevæget sig fra BIGdata platform til et let anvendeligt værktøj, der dokumenterer indeklima i fx skoler, på arbejdspladser og i boliger. Lejerbo og DEAS har deltaget i demonstrationsprojekter, som DTU har fulgt og derefter udgivet to rapporter⁷, der indeholder fremgangsmåder og resultater, samt beskriver indeklima-, måle- og visualiseringskonceptet og kommer med anbefalinger til implementering.

De positive erfaringer fra demonstrationsprojekterne og de klare anbefalinger har således resulteret i en ændring i den almene lejelov i 2016, der åbner for at få godkendt forsøg med indeklimamåling i den almene sektor, så det er muligt at fordele en ejendoms samlede varmeregnskab ud fra beboernes indeklima.

Konceptet 'Synligt indeklima og kvalitetssikret drift' testes og videreudvikles hos udvalgte boligafdelinger med henblik på at blive et samlet åbent koncept for digital og ressourceeffektiv drift af etageejendomme.

Data tilhører beboeren

En af de juridiske barrierer har været adgang til at videregive detaljerede data om lejereren. Konklusionen er, at data tilhører beboeren, som derfor skal give tilladelse til at frigive sine data. Omvendt har boligorganisationen ret til at få adgang til månedsstatistik og nøgletal for at sikre sig at lejemålet har et acceptabelt indeklima⁸.

Vil du vide mere?

Læs mere om konceptet og projekterne her:

- www.exergi.dk
- www.ic-meter.com
- www.domea.dk/nyheder-og-presse/nyheder/2017/2/domea-dk-er-de-foerste-til-at-afproeve-dynamisk-varmeregnskab/
- www.innobyg.dk/resultater/totalvaerdi-og-indeklima_projektresultater/beregningsvaerktoej/
- www.ic-meter.com/ic-meter-launches-activity-index-week-calendar/
- Realdanias projekt "Sunde boliger", realdania.dk/projekter/sunde-boliger

Kontaktpersoner:

- Domea.dk – Erik Lønne Gottfredsen, Regionsdirektør
- Boligkontoret Århus: Erik Frehr, Bygge- og innovationschef
- EXERGI – innovation og rådgivning: Göran Wilke, Iværksætter og CEO IC-Meter, email: gw@ic-meter.com og telefon: 21 20 55 58

⁶ Med støtte fra det daværende ministerium for By, Bolig og Landdistrikter, Københavns kommune og senest Landsbyggefonden.

⁷ DTU udgav i 2013 rapporten "[Erfaringer fra projekt Dynamisk varmeregnskab](#)" og i 2014 "[Dynamisk varmeregnskab med fokus på indeklima i lejligheder](#)".

⁸ <https://exergidk.files.wordpress.com/2016/12/notat-ic-meter-persondataloven-110413.pdf>