

ADFÆRD, BARRIERER OG VIRKEMIDLER

ADFÆRD



PROJEKT 342-058

Intelligente energiydelser
i lavenergiboliger baseret på
brugerdreven innovation

Udvikling og afprøvning af styringskoncepter og -systemer for energiydelser i lav energiboliger - i tæt samarbejde med brugerne, en familie i EnergyFlexHouse

MÅLSÆTNING:

Formålet med projektet var at afprøve og dokumentere de energimæssige og brugsmæssige fordele af 4 forskellige styringsstrategier, baseret på en automatisk styring af den mekaniske ventilation, naturlige ventilation, rumopvarmning og solafskærmning – i samarbejde med testfamilien i EnergyFlex-House i Tåstrup.

Projektet ser på alle betydende funktioner i dagligdagen, som bruger energi – varme, ventilation, belysning, husholdning, underholdning og it. Udtrykt i 4 forskellige styringsstrategier:

- Basisstyring – en simpel styring uden variable setpunkter og uden definerede hystereser
- Indeklimastyring – en avanceret styring der tager udgangspunkt i basisstyringen, men med variable setpunkter og med specifikke hystereser for hver enkeltkomponent. Indetemperaturer iht. DS/EN 15251
- Energioptimeret styring – også en avanceret styring, men modsat indeklimastyringen er der her fokus på energibesparelser
- Brugerdreven styring – en styring baseret på de to ovenstående styringer, men med mulighed for brugerne (familien) at overrulle og sætte egne setpunkter

PROJEKTETS RESULTATER BIDRAGER TIL REDUKTION AF ENERGIFORBRUGET OG LØSNING AF DE OFTE MÅRKANTE INDEKLIMAPROBLEMER I LAVENERGIBOLIGER – OG KAN DANNE BASIS FOR UDVIKLING AF KOMMERCIELLE STYRINGS-PRODUKTER OG MED TIDEN EN INTEGRATION I SMART GRID



EFH-familie i sidste halvår af 2011

MÅLGRUPPE:

Projektets målgruppe spænder vidt fra projekterende af nybyggeri og energirenoveringer til producenter af enkeltkomponenter, såvel som producenter af samlede styringsløsninger til installationer og komponenter.

Projektets resultater åbner også op for nye muligheder i forhold til samarbejde mellem elforbrugere og forsyningsselskaber i forbindelse med tilslutning til Smart Grid.

INDDRAGELSEN AF BRUGERNE I PROJEKTET HAR GIVET VÆRDIFULD VIDEN OM KRAV OG BEHOV TIL STYRING AF TEKNOLOGI I SAMSPIL MED ADFÆRD – DET ER NEMLIG ALTAFGØRENDE FOR OPFYLDELSEN AF BESPARELSESPOTENTIAL

PROCESSEN:

Teknologisk institut – har stået for selve projektet, udviklingen af styringen, implementering, og test af styringen, samt udført projektrapporten. Seluxit – har leveret følere og udviklet en prototype indeholdende styringsalgoritmerne til implementering i andre boliger.

Asger BC lys – har udviklet og testet belysningen i huset, samt lavet folderen ”energieffektiv belysning” ud fra målinger og spørgeskemaer fra familierne. Nilan – har leveret og installeret kombineret varmepumpe og ventilationsanlæg. Fischer – har leveret og installeret solafskærmning.

RESULTATER:

Forsøgene med de forskellige styringsstrategier i familien i EnergyFlexHouse viser, at man ikke kan udvikle en tilfredsstillende styringsstrategi uden at inddrage brugerne. Brugere vil ikke være tilfredse med indeklimaet, hvis de ikke har indflydelse på styringen – men omvendt kræver en energieffektiv styring så lidt brugerindflydelse som muligt. Og som regel også en brugeradfærdændring, der tilpasser sig styringen.

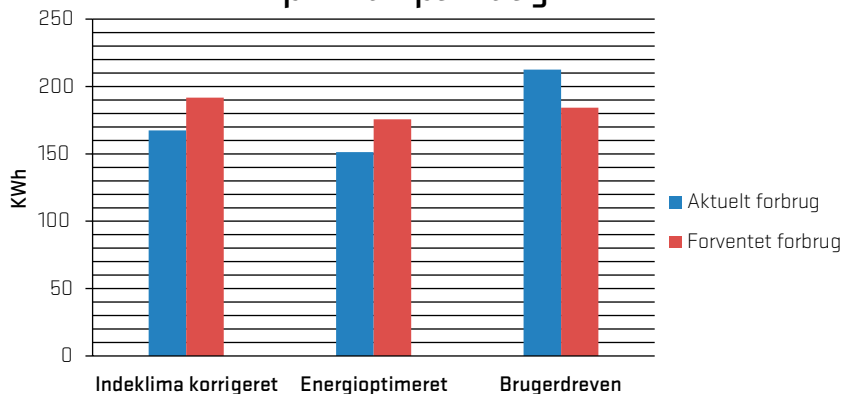
Eksempelvis er der gennemført forsøg med hhv. indeklimateoptimeret, energioptimeret og brugerdreven styring i en periode på 7 dage pr. strategi. Familien udtrykte generel tilfredshed med indeklimaet uanset den valgte styringsstrategi, men:

Det graddagekorrigerede rumvarmeforbrug var ca. 30 % lavere ved energioptimeret styring i forhold til brugerdreven styring – hvilket i høj grad overraskede testfamilien, da de jo ikke oplevede nævneværdig forskel i komforten. Generelt kan man også konkludere, at brugeradfærdens betydning for energiforbruget er relativt større for lavenergibyggeri sammenlignet med konventionelt byggeri.

EFFEKT:

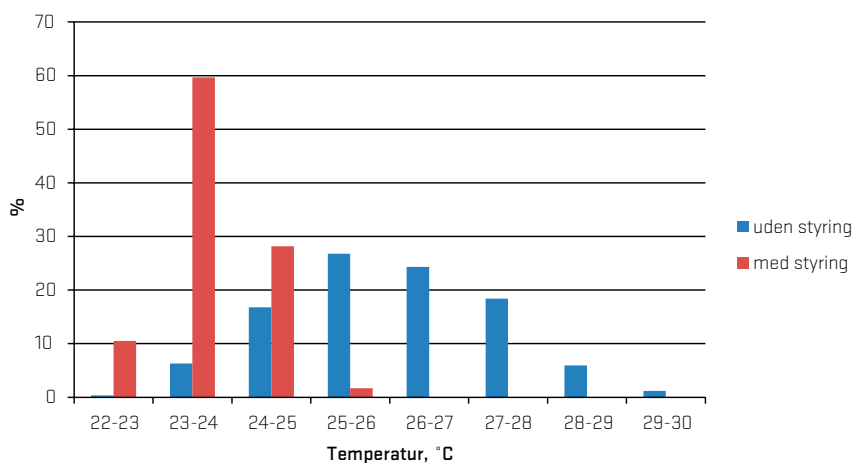
Projektet har vist, at det er af afgørende betydning for energiforbruget i et lavenergihus, at indeklimaet styres præcist, samtidig med at kravene til indeklimaet opfyldes. Det er især vigtigt, at styringen af bygningsinstallationerne indkøbes i den rigtige rækkefølge i forhold til vejrforholdene. En intelligent styring, der giver brugerne visse frihedsgrader, har desuden en afgørende indflydelse på, at energisparepotentialet i lavenergibyggeri realiseres.

Sammenligning af varmeforbrug over en periode på 7 dage



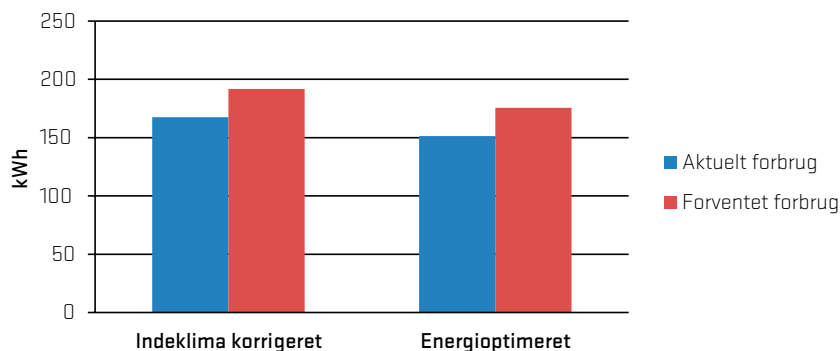
Graf over varmeforbruget ved de tre styringer

Procentvis fordeling af indetemperatur i juli og august 2011



Procentvis fordeling af indetemperatur med og uden styring i sommerperioden

Sammenligning af varmeforbrug over en periode på 7 dage



Varmeforbrug over en periode på 7 dage

SÅDAN KOMMER PROJEKTRESULTATERNE I ANVENDELSE

Projektet har udviklet en prototype på den integrerede styring, som kan ligge til grund for kommercielle produkter. Nyere lavenergi-byggeri og energirenoveret byggeri har ofte energiforbrug, der er højere end forventet og beregnet – den udviklede styring kan bidrage til at løse dette problem.

Interessen for projektet i EnergyFlexHouse har været stor, og der har været bragt flere artikler om den sidste families ophold og oplevelser i huset (efterår 2011).

Derudover blev der gennem innovationsnetværket Innobyg i februar 2012 afholdt en

workshop om de opnåede resultater i projektet, som havde interesserede deltagere fra: Dansk Byggeri, Velux, Bascon, EuroflexDesign, SBI/AAU, Moe og Brødsgaard, Exhausto, Københavns Kommune, KEA Orbicon, Tekniq, White arkitekter og Visility.

FREMTIDSUDSIGTER

Når en bygning skal leve op til fremtidens krav om et fleksibelt, intelligent energiforbrug i et Smart Grid, er det nødvendigt med intelligent styring af varme- og ventilationsanlæg, solindfald, el-apparater og udstyr, varmepumper og el-bil.

Projektet er kun første skridt på vejen mod intelligent styring af energiydelserne i hjemmet.

Næste skridt er allerede taget med installationen af en Power Hub i huset, hvilket giver mulighed for opkobling på Smart Grid.

Med dette – kombineret med et igangværende projekt til udvikling af en matematisk model, der kan beregne og give en dagskurve af energiforbruget, baseret på forecasting af både vejr og elpriser – er der ikke langt til en fuld integration af boliger i Smart Grid som både energiforbruger og energiproducent.

Projektledelse:

Ditte Marie Jørgensen og Anders Høj Christensen
Teknologisk Institut
Gregersensvej
2630 Taastrup
E-mail: anhc@teknologisk.dk
dmj@teknologisk.dk
Telefon: 72 20 26 71 – 72 20 26 41
Web: www.teknologisk.dk

Projekt:

Titel: EnergyFlexHouse family: Intelligente energiydelser i lavenergi-boliger baseret på bruger-dreven innovation
Nr. 342-058
PSO Program 2010
Budget: 2.171.225 kr.
Hvoraf 1.208.700 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2010-31.03.2012

Program-koordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi

E-mail: bjb@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk



Udviklet applikation til iPad, så familien selv kan regulere rumtemperatur, vinduer og evt. styringsstrategi

VISUALISERING AF ENERGIFORBRUGET ER ET VIGTIGT REDSKAB TIL EN ÆNDRING AF BRUGERADFÆRDEN, HVILKET ER EN NØDVENDIGHED, HVIS DE ØNSKEDE ENERGIBESPARELSER, MED ET TILFREDSSTILLENDENDE INDEKLIMA, SKAL KUNNE OPNÅS