

Hvad kan smart bygningsteknologi gøre for din bygning?

-en introduktion til bygningsejere og driftsansvarlige om smart bygningsteknologi



Videncenter for
energibesparelser i bygninger

Tænk smart, når du renoverer

I dag er bygningsteknologier blevet så intelligente, at de kan styre de tekniske installationer helt målrettet i forhold til den konkrete bygning - fx efter antallet af brugere og deres adfærd. Det giver gode muligheder for at opnå en lavere energiregning og forbedret komfort.

Derfor er det relevant at overveje smart bygnings-teknologi, når du energirenoverer din bygning eller ejendom og dens installationer.

» Smarte teknologier i bygninger er i stand til at forudsige energibehov og bruge denne viden til at styre de involverede energisystemer.

Morten Herget Christensen,
Balslev Rådgivende Ingeniører

Stil krav og søg rådgivning

Det er særlig vigtigt at få stillet de rigtige krav til bygningsautomatik og -styring, inden du går i gang med et renoveringsprojekt.

Derfor er det altid relevant i forbindelse med en energirenovering at kontakte en rådgiver og fagspecialist inden for tekniske installationer.

Din rådgiver skal have kontakt til IT-specialister, der kan tilpasse anlægget til det aktuelle formål.



Systemer, der styrer bygningen

Der er en række overordnede og velkendte systemer til bygningsstyring, som de nye, smarte bygningsteknologier skal arbejde sammen med. De meste udbredte begreber er BMS, CTS og IBI.

” Smart teknologier kræver netværk og følere, der er tilkoblet samme system.

Søren Rise,
TEKNIQ



BMS

BMS står for Building Management System og er en betegnelse for det samlede CTS- og IBI-anlæg. Et BMS-system giver mulighed for at overvåge en bygnings energiforbrug, temperatur m.v. via en skærm. Systemet kan anvendes som et samlet betjeningssystem for alle installationer i bygningen.

Et BMS-system får input fra sensorer i bygningen og kan også omfatte perifere systemer som fx sikringsanlæg.



CTS

CTS står for Central Tilstandskontrol og Styring. Det er et centralt kontrolsystem, der ved hjælp af en computer styrer, regulerer og overvåger en bygnings installationer - fx vand-, varme- og ventilationsanlæg samt elsystemer.



IBI

IBI er en forkortelse for Intelligent Bygningsinstallation. Et IBI-anlæg består af flere små computere kaldet IBI-controllere. En IBI-controller er en automatik, der placeres i brugsområder fx for at styre og regulere lys, varme, ventilation, køling, solafskærmning og mørklægning. Styringen af et IBI-anlæg er typisk inddelt i zoner som møderum, storrum, birum, gange, trapper m.v.

Et IBI-anlæg kan være busbaseret, hvilket giver lavere omkostninger til kabling, og det kan være koblet op til et CTS-anlæg.

” Specialiseret viden er en nødvendighed - du skal sikre dig, at både din rådgiver og din entreprenør har den rette erfaring.

Niels Boel,
Danvak

Hvad er smart bygningsteknologi?

De overordnede systemer til bygningsstyring har gennemgået en hastig udvikling igennem de seneste årtier.

Tidligere kunne systemerne alene bruges til en forudbestemt automatisk styring. I dag findes der systemer med en vis intelligens, som reagerer på input fra sensorer. De måler fx temperatur, luftfugtighed, CO₂-indhold og tryk.

Udviklingen går imod, at systemerne sammen med smart teknologierne kan forudse brugernes og bygningens behov. Det bliver også i stigende grad muligt for brugerne at interagere med systemerne, og de kan selv bestemme hvilke mobile enheder, de vil bruge til at kommunikere med dem. Samtidig bliver systemerne mere og mere brugervenlige at betjene. På den måde reguleres komfort, indeklima og energiforbrug med afsæt i brugernes adfærd og præferencer.

Eksempler på smart bygningsteknologi



Sensorbaseret styring, som aktivt regulerer og styrer bygningens installationer ud fra tidligere og aktuelle data fra sensorer



Adaptiv bygningsteknologi som pumper og termostater, der justerer sig selv på baggrund af brugsmønster og minimerer tomgangsforbruget



Trådløst forbundne bygningsinstallationer, som kommunikerer med brugeren



Styring, som reagerer hensigtsmæssigt på forudsagte udefrakommende påvirkninger som energipriser og vejrudsigter



Indlejring af BMS, CTS og IBI i cloud-løsninger der aktivt justerer bygningens energi-, temperatur- og komfortmæssige ydeevne på baggrund af målere og forbrugsdata

» Smart teknologier tilrettelægger en optimal bygningsdrift ved brug af informationer fra sensorer, vejrprognoser og energipriser.

Steffen Petersen,
Aarhus Universitet



» Smarte teknologier benytter profiler og prognoser om brugernes behov, vejret og energiprisen, så energiforbruget kontrolleres og forudses, samtidig med at der tilvejebringes et optimalt indeklima - netop når der er behov for det.

Carsten Pedersen,
Ekolab

Smart varmeanlæg

Et varmeanlæg styrer temperaturen i en bygning og opvarmer brugsvandet. Anlægget er afgørende for, at der er god komfort og et godt indeklima i din bygning.

Du kan styre varmen med manuelle termostater. Men vil du styre komforten og indeklimaet mere kontrolleret, er det en fordel med et styringssystem, der kan mere end blot sikre en konstant temperatur.

Ved at etablere styring på varmeanlægget er det muligt at regulere temperaturen mere nøjagtigt på baggrund af input fra sensorer, termostater og brugere. Dermed styres varmeanlægget efter brugernes og bygningens behov. Det vil sige, at anlægget ikke starter og stopper efter et fast ugeprogram, men at det kører i forhold til fastsatte og målte komfortværdier hen over døgnet og ugen.

Et anlæg med styring kan være et system, som registrerer, at et vindue er åbent og derfor lukker for varmetilførslen. Eller et system, der justerer varmetilførslen efter den nøjagtige brugstid af bygningen.

Eksempler på smart varmeteknologier

- Kobling mellem varmepumpe og solceller, så overskydende el kan omdannes til komfortvarme eller supplere det varme brugsvand
- Adaptive termostater og pumper med indbygget læringsalgoritme, som kan danne en profil baseret på målt brugsmønster
- Varmeanlæg, der kan reagere på vejrprognoser og dermed regulere fremløbstemperaturen og varmen ud fra forventede fald og stigninger i udendørstemperatur



Smart varmeanlæg ved energirenovering

Fordele

- Mere robuste varmeanlæg på grund af regulering baseret på input fra de aktuelle omgivelser
- Bedre udnyttelse af vedvarende energi
- Mulighed for at modtage energi, når den er billig

Faldgruber

- Ikke fuldt integrerbare løsninger
- Varmeanlæg og ventilationsanlæg, der modarbejder hinanden
- Muligvis lang tilbagebetalingstid

Energibesparelser

- Mulighed for væsentlige besparelser på grund af mere nøjagtig regulering baseret på aktuel brug af bygningen
- Besparelser opnået ved, at varmeanlægget tilpasser sig ændringer i pris og tilgængelighed af energi i Danmarks energisystem

Komfort

- Mere robust indeklima ved brug af varmeanlæggets reguleringsmuligheder

Smart lysstyring

Lysstyring kan bidrage til at reducere energiforbrug og driftsomkostninger. Besparelserne kan opnås både ved at overgå til LED-belysning og ved at bruge smart teknologi til lysstyring.

Lysstyring egner sig godt til arbejdspladser og offentlige bygninger, fordi der her i brugstiden altid er krav til et minimum af lys. Styringen giver mulighed for effektivt, energibesparende og godt lys.

Desuden kan lysstyring skabe et døgnrytmelys, der er godt for sundhed og ergonomi, ved at styre temperatur og intensitet.

Hvad er lysstyring?

Lysstyring er den automatik, der styrer lysfordeling, lysniveau og lysets farve. Derudover kan du styre, hvornår og hvor længe lyset er tændt. Det kan blandt andet gøres med:

- Tidsstyring: Lyset er indstillet til at være tændt i et bestemt tidsrum
- Bevægelsesmeldere: Lyset styres af en sensor, der registrerer bevægelse eller lyd

Eksempler på smart lysteknologier

- Dynamisk lys: Farvetemperatur, farve og intensitet styres - fx ergonomisk dagsrytmelys
- Energibesparende lysstyring: Belysning slukkes eller dæmpes i forhold til den indfaldne mængde af dagslys. Fx ved hjælp af on-off eller trinløs styring af kunstlyset



Smart lysstyring ved energirenovering

Fordele

- Mere ensartet belysningsniveau
- Reduceret varmeafgivelse fra belysning hvilket minimerer behov for køling

Faldgruber

- Forkert placering af bevægelsesmeldere, lys-sensorer og luxmålere til lysstyring
- Manglende signal ved valg af trådløs teknologi
- Lang tilbagebetalingstid

Energibesparelser

- Besparelsens størrelse afhænger af lys-systemet, der udskiftes
- Ved at skifte til system med LED-belysning kan du opnå store besparelser

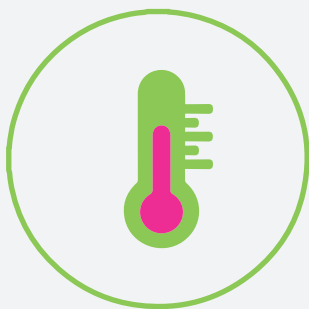
Komfort

- Øget komfort på grund af mulighed for at tilpasse lysniveauet til forskellige behov og brugssituationer

Ventilation

Ventilationsstyring bruges til at justere den mekaniske ventilation, som bortventilerer dårlig luft med for højt CO₂-indhold. Desuden medvirker ventilationen til at varme og køle indetemperaturen.

Ventilation kan styres ud fra en række forskellige krav til indeklimaet, hvor styringen er brugertilpasset på baggrund af sensorer, som måler fx tryk, CO₂, temperatur, luftfugtighed, effekt m.v. Styringen foregår ved at regulere luftstrømme, spjæld og decentrale ventilatorer.



Styringen giver mulighed for at regulere ventilationsmængden i en bygning mere nøjagtigt, så ventilationsniveauet giver det ønskede komfortniveau. Konstant styring sikrer, at der ikke ventileres, når der ikke er behov for det.

Velfungerende ventilation er med til at sikre et godt indeklima. Det er vigtigt, fordi indeklimaet har dokumenteret effekt på brugernes helbred, arbejdspræstation og trivsel. Særligt koncentrationen af CO₂ er en god indikator for kvaliteten af indendørs luft. Derfor er det afgørende at måle og regulere koncentrationen i rum med mange mennesker.

Eksempel på smart ventilationsteknologi

Et ventilationsanlæg med smart styring kan regulere og styre luftkvaliteten i et mødelokale ud fra information om antallet af mødedeltagere og aktuelle CO₂-målinger fra sensorer i lokalet.

Smart ventilation ved energirenovering

Fordele

- Bedre overblik over energiforbrug
- Optimeret drift på grund af energieffektiv ventilation

Faldgruber

- Forkert placerede og ikke fintfølede sensorer
- Manglende definition af krav til teknologi og anlæg. Behov og ønsker til teknologisk niveau og forventet drift skal kortlægges
- Utilstrækkelige beregningsmodeller, der ikke tager højde for bygningers kompleksitet. Fx konkret brug, geografisk placering, vejrforhold og energisystemers driftstilstand

Energibesparelser

- Energiforbruget kan reduceres ved at tilpasse ventilationsmængden til antallet af brugere
- Mere kontrolleret og nøjagtigt energiforbrug på grund af forudseende og adaptiv styring

Komfort

- Stort potentiale for at etablere og opretholde optimal udskiftning af luft
- Fugt- og lugtgener undgås
- Mulighed for at reducere allergener og andre partikler i luften

Smart styring af bygninger

Udviklingen inden for smart teknologier til bygningsstyring går i retning af større integration med smartphones og tablets, der kan benyttes til at varetage en del af styringen. Det betyder, at det er blevet lettere at kommunikere med bygningsinstallationerne og få et aktivt billede af bygningens indeklimate og energiforbrug.

Der findes forskellige apps til mobile enheder, som giver mulighed for individuel styring. Fx at ændre lysfarven, aktivere solafskærmningen eller styre ventilationsraten i bygningen. Dermed kan brugeren let give input til bygningsstyringsenheden. Det har stor betydning for oplevelsen af komforten.

Her er en række eksempler på hvilke muligheder, der ligger i udviklingen inden for kommunikation mellem brugere og bygningsinstallationer:

- Der kan gives grafiske tilbagemeldinger på forbruget til brugere, driftspersonale og bygningsejer
- Systemet eller driftspersonalet kan justere komforten ud fra tilbagemeldinger fra brugere
- Løsninger kan bruges på mange forskellige platforme, smartphones, tablets m.v. via internettet
- Information fra digitale bygningsdele kan integreres i apps via internettet
- Måledata kan indsamles, behandles og vises på forskellige enheder via cloud-løsninger
- Der opnås kendskab til brugeres præferencer på baggrund af digitale brugerprofiler

Eksempel på smart styring af en bygning

Når et mødelokale bliver reserveret, kan information om antallet af deltagere bruges til at styre varme-, ventilations- og lysforholdene. Dermed kan du tilpasse komforten til det nøjagtige antal mødedeltagere.

På den måde kan den smarte byggeteknologi tilpasse komforten inden - og ikke efter - et lokale er taget i brug. Yderligere giver teknologien mulighed for at lukke lokalet ned i perioder uden reservationer.



Smart styring ved energirenovering

Fordele

- Øget individuel kontrol med bygningsstyring
- Brugertilpasset bygning

Faldgruber

- Anlæg, der modarbejder hinanden
- Manglende interesse fra brugere og dermed manglende information til styring

Energibesparelser

- *Energiforbrug, der følger brugen af bygningen*
- *Mindre tomgangsforbrug*
- *Mulighed for at planlægge den mest hensigtsmæssige brug af enkelte rum og hele bygningen*
- *Mulighed for at lukke ubenyttede dele af bygningen ned*

Komfort

- *Øget tilfredshed hos brugere på grund af mulighed for selv at påvirke indeklimaet*

” Smart teknologi er kun smart, hvis den er robust og reducerer fejl hos bygningers driftspersonale.

Driftsorganisation

Inden du går i gang

Det er vigtigt at overveje en række forhold, inden der træffes beslutning om at udskifte eller tilføje smart bygningsteknologi.

Kortlæg bygningskrav før og efter

Først skal der skabes overblik over bygningens konstruktioner og installationer samt brugen af bygningen. Her handler det om at undersøge, hvordan bygningsstyringen foregår i dag, og hvad energiforbruget er. Det er grundlaget for at kunne stille de rigtige krav til den nye bygningsstyring.

Projektering og udførelse

Der kan opstå udfordringer med grænseflader mellem entrepriser og faseskift i ethvert renoveringsprojekt. Derfor er det ofte relevant at kontakte en rådgiver eller fagspecialist inden for smart bygningsteknologi. Det sikrer, at ekspertisen er tilstede til at vælge de bedste løsninger, og at renoveringen lever op til forventningerne. En fagspecialist kan fx sikre, at der kun bliver installeret teknologier, som bevisligt fungerer sammen.

Involvering af driftspersonale og brugere

Driftspersonalet og brugerne er ofte kilde til værdifuld viden om bygningens brug og installationer. Overvej derfor, hvordan den kan udnyttes i renoveringsprojektet og den fremtidige bygningsstyring. Tænk derfor over, hvilken rolle de skal have i renoveringsprojektet. Et godt udfald kræver et struktureret forløb og involvering af de rigtige brugere.

Hent erfaringer udefra

Det er også en god ide at besøge en bygning, som har installeret teknologi svarende til den, der overvejes til din bygning. Formålet med besøget er at indsamle brugernes praktiske erfaringer med teknologien. Overvej, hvordan den viden kan bruges i dit eget projekt.

Økonomi og fordele

Inden den endelige beslutning træffes, skal det gøres op, om der kan opnås en tilfredsstillende tilbagebetalingstid i form af energibesparelser, sparede sygedage og øget produktivitet.

Vil du vide mere?

Du kan få mere at vide om bygningsstyring i forbindelse med energirenoveringer i guiden Bygningsautomatik og styresystemer fra Videncenter for energibesparelser i bygninger.

» Bygningsstyring og smart teknologier skal kunnes ses på bundlinjen, før det er interessant.

Professionel bygherre





Videncenter for
energibesparelser i bygninger

Gregersensvej 1 • Bygning 2 • 2630 Taastrup • Tlf. 7220 2255 • www.ByggeriOgEnergi.dk

Om Videncenter for energibesparelser i bygninger

Videncenter for energibesparelser i bygninger - VEB - samler og formidler viden om konkrete og praktiske muligheder for at reducere energiforbruget i bygninger. Det sker ved, at Videncentret medvirker til, at byggeriets parter opnår flere kvalifikationer og nye værktøjer til at gennemføre energibesparende tiltag i bygninger.

Hermed understøtter Videncentret den samlede energispareindsats i Danmark.

Videncenter for energibesparelser i bygninger er etableret som led i den energipolitiske aftale fra februar 2008 og blev vedtaget videreført i energiforliget fra marts 2012.

Vores logo - huset i flotte farver - er inspireret af termograferingsbilleder, der er et godt værktøj til at kortlægge energitabet i bygninger.



Scan koden og
TILMELD dig vores
NYHEDSBREV

Hent ScanLife:
SMS "Scan" til 1220 eller
hent gratis i App Store
eller Android Market