

# Begrænsning af CO<sub>2</sub>-udslip i byggerier

Bæredygtighed, begrænsning af CO<sub>2</sub>-udslip og energioptimering fylder meget i vor dagligdag

Af Tom Jappe, Knud Wexøe A/S

Hvad kan vi som enkelt individer gøre? Og hvad kan virksomheder gøre?

Denne artikel vil forsøge at kaste lidt lys over situationen, problemstillingerne og nogle løsningsforslag for virksomheder med fokus på kontor- og administrationslokaliteter.

## El giver højere CO<sub>2</sub>-udslip

Energikravene til byggeriet er blevet skærpet ad flere omgange, senest med bestemmelserne i BR08 om energiregnskab for nye bygninger, hvor det skal dokumenteres, at bygningen overholder de anførte rammer for energiforbrug pr. m<sup>2</sup>.

Set med CO<sub>2</sub>-brillerne på er der forskel på de forskellige typer af energiforbrug.

BR08 skelner mellem el-baseret energiforbrug og øvrigt energiforbrug.

Årsagen er: For at få 1 kWh til rådighed hos brugeren skal der produceres en hel del mere energi på kraftværket pga. tab i produktionsprocessen og i transmissionsnetværket. Dette giver naturligvis mere CO<sub>2</sub>-udslip.

For at give balance i CO<sub>2</sub>-regnskabet er der i Bygningsreglementet BR08 indført en faktor 2,5 som det el-baserede energiforbrug skal ganges med, FØR det indgår i den samlede energiberegning for en bygning.

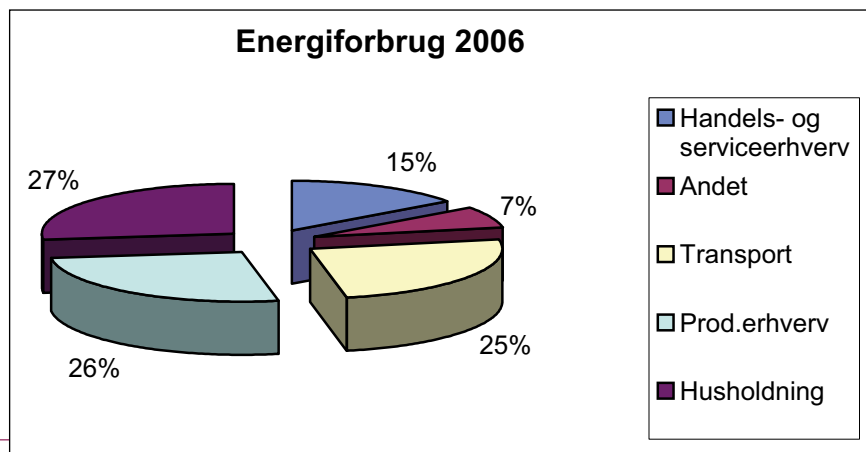
Denne faktor giver et naturligt fokus på at nedbringe el-forbruget, som er blevet en væsentlig kilde til CO<sub>2</sub>-udslippet.

Ifølge Elsparefonden kan samme faktor anvendes som retningspil ved beregning af en eksisterende bygningens CO<sub>2</sub>-udslip.

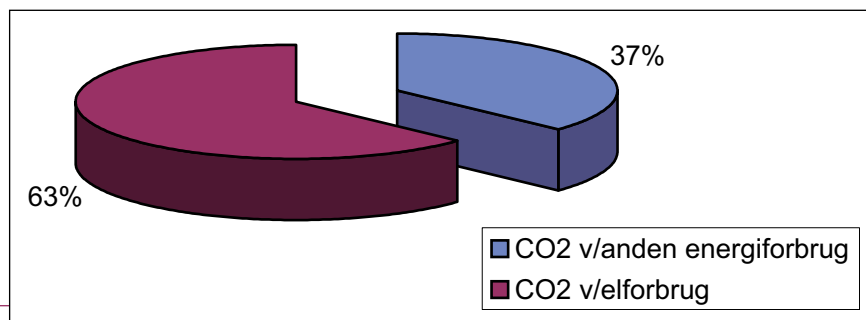
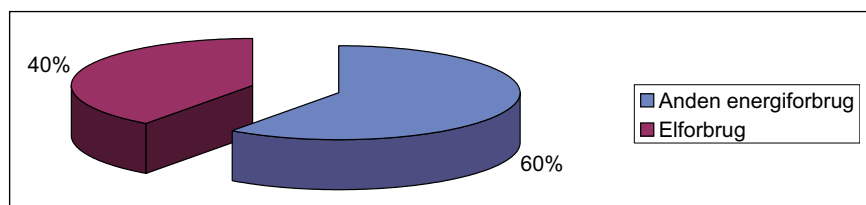
## Neddeling

Ifølge Energistyrelsen fordelte energiforbruget i 2006 sig som vist i figur 1. Segmentet »Handels- og serviceerhverv« består af delsegmenterne, Engroshandel, Detailhandel, Privat service og Offentlig service.

Lægges energiforbruget for hhv. Privat og Offentlig service sammen ud-



Figur 1. Energiforbruget i Danmark 2006 fordelt på segmenter.



Figur 2 a og b. Inden for Handels- og serviceerhverv udgjorde el-forbruget 40% af energiforbruget i 2006, men omregnet i CO<sub>2</sub> udslip udgjorde det i realiteten 63%.

gør det hele 74% af det samlede segment Handels- og serviceerhverv.

Og hvordan ligger det så til med »synderen« El? El udgjorde 40% af energiforbruget - dvs. anden energiform udgjorde således hovedparten på 60%.

I lagkageform ser billedet ud, som på figur 2 a.

KWh-mæssigt er el ikke den største »synder«, men ganges el-forbruget med 2,5 for at give udtryk for CO<sub>2</sub>-udslippet vender billedet, som på figur 2 b.

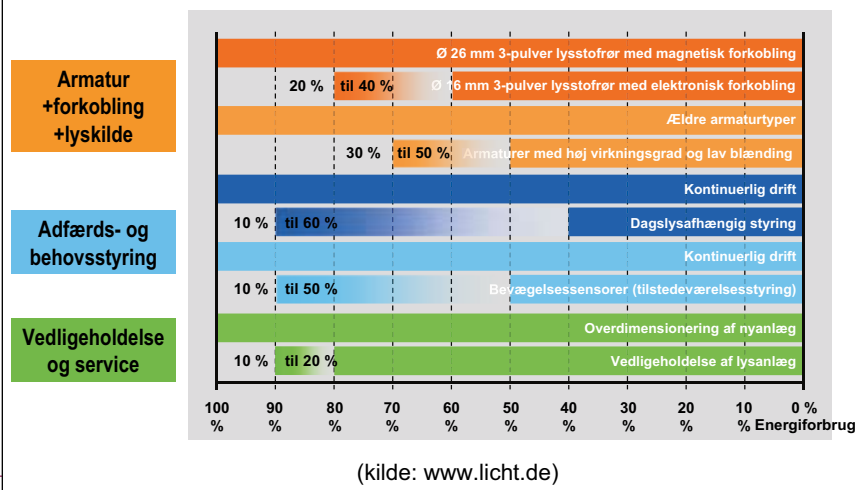
El-forbruget er den største kilde til CO<sub>2</sub>-udslip fra bygninger inden for Privat og Offentlig service!

## Reducering af CO<sub>2</sub>-udslip

Hvilke knapper kan der så trykkes på for at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet? Man kan vælge at købe »grøn strøm« på de forskellige el-børser, eller man kan vælge at foretage investeringer, der reducerer energiforbruget.

Ifølge Statens Byggeforskningsinstitut; SBI, udgør el-forbruget til belysning op imod 30 procent af det ▶

## Kunstlys - Energibesparelspotentialer med moderne teknik:



Figur 3. Potentielle energibesparelser i belysningsanlæg.

samlede energiforbrug i både offentlige og private bygninger.

### Stærkt behov for lysstyring

Det er især den øgede brug af store glasarealer i erhvervs- og administrationsbyggeri, der har ændret markant på lysforhold, varme og indeklime i de senere år.

Solens bidrag til lyset indendørs dækker i stort omfang vores behov for lys i f.eks. kontorer med store vinduespartier i størstedelen af arbejdstiden. Alligevel lader mange kunstlys være tændt med stort energispild til følge.

På den anden side kan solens stråler også være til gene ved, at de bidrager til ubehagelig temperaturstigning indendøre, hvorfor vi med solafskærmning lukker solen ude eller tænder airconditioningen - med et ligeledes stort energiforbrug til følge.

Derfor er det i stigende grad nødvendigt med lysstyring, hvor man styrer kunstlys samt sol- og lysindfaldet af hensyn til medarbejderne, computerskærme mv. Her er automatik både mere besparende og mere præcis, end hvad man kan gøre manuelt,

bl.a. med styring af udvendig solafskærmning, lamellernes stilling på persiener, behovet for kunstig be-



Eksempel på touch-skærm i hjemmet.

lysning mv. i forhold til den målte lysstyrke i lux - og i forhold til solens skiftende positioner dagen igennem.

### Hvad er der så at spare?

Der findes rigtig mange tommelfingerregler eller guidelines på nettet. En mere nøjagtig vurdering af et forventet energiforbrug for en given bygning kræver en dybdegående analyse af bygningens egenskaber, personers adfærd i bygningen, deres behov etc.

I figur 3 er nogle bud på »forventede« energibesparelser (guidelines).

Har man en i forvejen »gammel« lysinstallation, dvs. en installation med en del år på bagen, ligger der et interessant besparelspotentiale i at udskifte lysarmaturer og lyskilder ud til seneste nye modeller baseret på seneste teknologi; og så sikre, at lysanlægget også vedligeholdes.

Det siger sig selv, at lyset kun skal være tændt, når der er brug for det.

Det har mange lært hjemmefra. På arbejdspladsen er virkeligheden dog ofte anderledes. I mange lokaler brænder lyset fra morgen til aften til trods for, at der måske kun er brug for kunstlys et par timer i løbet af arbejdsdagen.

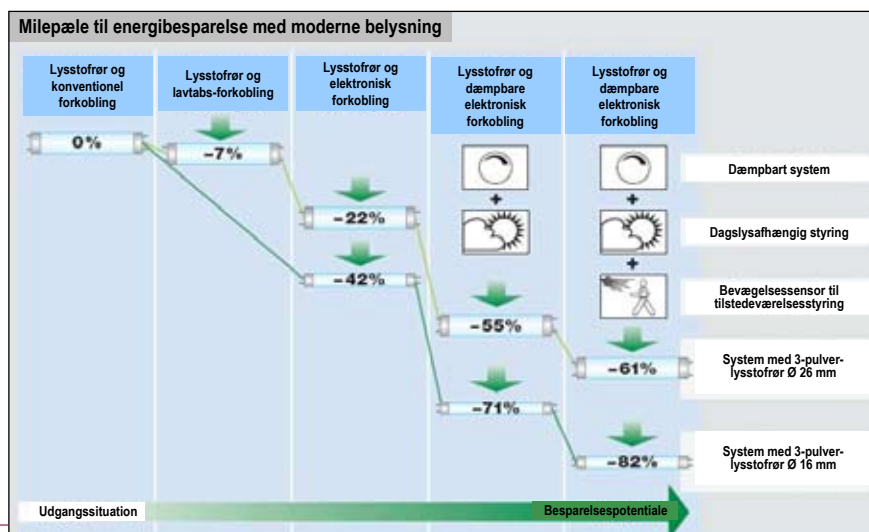
Ved at lade teknikken styre lyset, dvs. anvende sensorer til registrering af personers tilstedeværelse og andre sensorer til måling af det dagslysfald, der kommer gennem vinduerne, bliver besparelspotentialet meget større.

Det siger næsten sig selv: Anvendes et kontor med store vinduespar-

tier - og dermed meget dagslysindfald - i gennemsnit et par timer om dagen - er potentialet kæmpestort i forhold til et tilsvarende kontor med meget begrænset dagslysindfald og med en anvendelsesgrad tæt på 100%.

### Optimering

Optimeres belysningsanlægget bedst muligt kan besparelspotentialet illustreres således:



Oversigten viser trin for trin mulighederne for at spare på energien i belysningsanlæg.

Så der er rigtig god mening i at udnytte dagslyset, der sammen med en effektiv lysstyring giver en et stort besparelspotentiale på el-forbruget - og ganget med 2,5 dermed på CO<sub>2</sub>-udslippet.

Der er også andre bygningsinstallationer med en betydelig indflydelse på el-forbruget og dermed CO<sub>2</sub>-udslippet: Ventilations- og kølings-systemer.

Ved behovsstyrede ventilationssystemer er besparelspotentialet op til 60% på el-forbruget (kilde: [www.KNX.org](http://www.KNX.org)).

Har en bygning store vinduesflader vendt mod øst, syd eller vest vil solindstrålingen ofte give gener i form af blanding og/eller ekstra opvarmning. Det mest naturlige er så at tænde for kølingsystemet, hvilket igen medfører øgning af el-forbruget og dermed CO<sub>2</sub>-udslippet.

Ved at investere i optimale solafskærmninger og facadeløsninger er det muligt at reducere kølingsbehovet med op til 80% (kilde: *Faber*).

Det er vigtigt at vælge den rigtige solafskærmning, som effektivt afskærmer for solens indstråling, men som samtidig lader dagslyset pas-

ser. Ellers vil det være nødvendigt at øge mængden af kunstlys ved nedrullet solafskærmning og så vil »det, der vindes på gyngerne, tabes på karrusellen«.

### Automatiske løsninger

Automatiske løsninger udvikles til at hjælpe mennesker med at gøre simple, men væsentlige gøremål, så vi kan holde fokus på vores egentlige arbejde.

stallationerne i valgte rum, få vist det samlede eller lokale energiforbrug hhv. CO<sub>2</sub>-udslip samt få vist status for bygningens øvrige anlæg som overvågning og alarm.

Automatikken er til for at hjælpe os - automatik sikrer maksimal komfort - og minimalt forbrug.

Brugerstyret automatik kan i dag indstilles og programmeres på så mange forskellige måder, at alle områder i en bygning giver brugeren en oplevelse af høj komfort samtidig med, at energiforbruget reduceres.

Det gælder ikke alene de kendte lys-sensorer, der kan tænde/slukke i valgte tidsrum. Automatikken kan også spare markante beløb, når der indføres brugerstyret automatik til styring af varme/køling, ventilation og andre energiforbrugende komfort-installationer.

### KNX binder sammen

Her kommer KNX ind i billedet, som det perfekte bindeled, for med en KNX-installation er det muligt at samle al bygningsautomatikken i én installation.

KNX er i dag den eneste åbne europæiske standard (EN50090) inden for bygningsautomatik, og det sikrer en hel række fordele:

- Løsninger inden for områderne belysning, solafskærmning, opvarmning/køling, ventilation, alarm, visualisering, CTS og styring osv. kan integreres i én og samme installation - betjenes fra samme kontakter og vises på fælles monitorer.
- Løsninger/komponenter fra mere end 150 forskellige producenter (KNX) kan uden problemer fungere i samme installation.
- Installationen er fremtidssikret, fordi den på enkel vis kan udvides med nye tilføjelser og funktioner.

### Hager-tebis løsning

Knud Wexø A/S har valgt at markedsføre KNX-løsninger fra Hager, fordi det er en af de absolut førende producenter på området - med mange års erfaring i udvikling af bygningsautomatik/Intelligente BygningsInstallationer (IBI).

Hager benytter bl.a. dobbelt PIR til etablering af installationer med færrest mulige komponenter. Trådløse tryk for manuel overstyring gør installationen fleksibel.

Og der kan skabes totale automatik-løsninger til samtlige dele af en bygnings energiforbrug.

Når vi går ind i et lokale, registreres vores tilstedeværelse af en sensor, og en lys sensor måler, om der er for meget eller for lidt lys, hvorefter automatikken justerer kunstlyset herefter.

Er solen skarp og stråler generende ind ad vinduet, sørger automatikken for at aktivere solafskærmningen.

Ventilationen sørger automatisk for den nødvendige udskiftning af luften, men kører kun, når der er behov for det.

Via kontakter på væggen eller via fjernbetjening er det altid muligt at overstyre automatikken og slukke helt for lyset ved f.eks. en præsentation eller dæmpe hhv. op og ned for lyset, hvis der er behov for det.

Åbnes et vindue, slukkes automatisk for varme/køling og ventilation, så »der ikke fyres for fuglene«.

Når vi forlader lokalet, slukkes der automatisk for lyset, varmen/kølingen, ventilationen osv. og er klar til næste aktivering.

### Plus og minus

Hvor meget og hvor har vi sparet?

Det kan automatikken også hjælpe med at vise.

På touch-skærme kan man få vist et overblik over sin bygning, styre in-