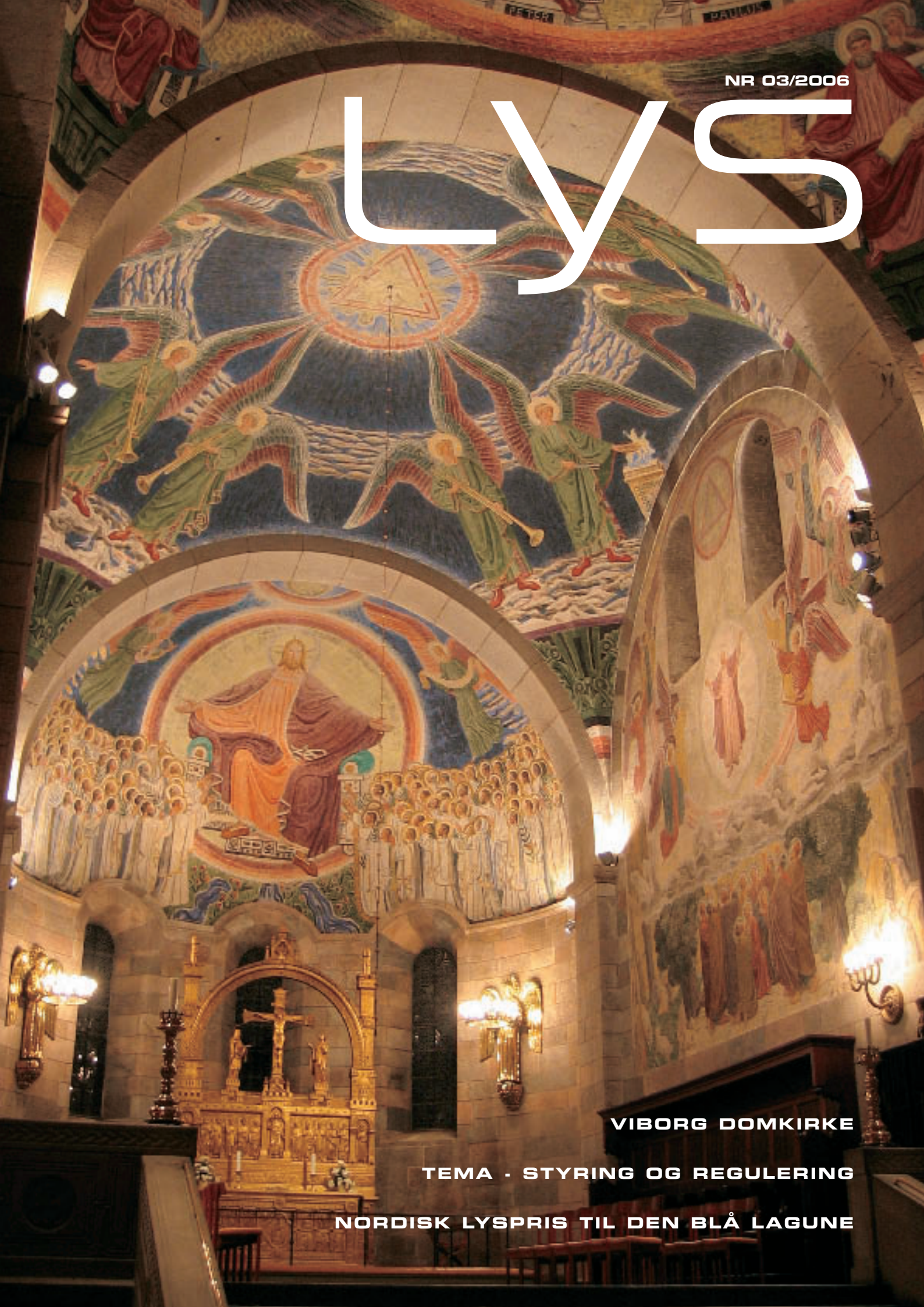


NR 03/2006

LYS



VIBORG DOMKIRKE

TEMA · STYRING OG REGULERING

NORDISK LYSPRIS TIL DEN BLÅ LAGUNE

Lysstyring bliver et must

Dagslyset fra solen sender forskellige lysscener, stemninger, og lysfarver ind gennem vores vinduer. Ved at regulere kunstlyset efter dagslysmængden kan der spares mange energikroner.

Fra 1. januar i år er der krav om, at energiforbruget i bygninger ikke må overstige en nærmere bestemt grænse, og det betyder, at lysstyring bliver et must i de fleste større offentlige og private bygninger.

Da lyset sammen med det øvrige elforbrug ganges med en faktor 2,5 i energiregnskabet, bliver lysstyring mere aktuel og nødvendig end nogensinde før. Med lysstyring kan man nemlig reducere energiforbruget til belysningen betragteligt. Dagslysstyring og det reducerede energiforbrug kan endda i en række tilfælde være tilstrækkeligt til at holde bygningens energiforbrug inden for den nye energiramme.

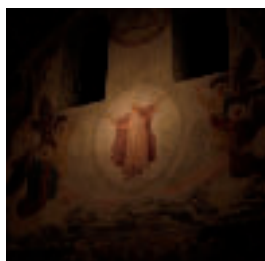
Dagslysstyring kan være vanskelig at få til at fungere i praksis, så derfor arbejder Lysteknisk Selskab sammen med Statens Byggeforskningsinstitut på at udvikle værktøjer, der kan sikre en mere overskuelig og sikker vej fra projektering over udbud og til implementering.

Som det kan ses i Viborg Domkirke, der er vist på forsiden, er lysstyring andet og mere end dagslysstyring. Ved hjælp af forprogrammerede lysscener kan der skabes både stemning og atmosfære, samtidig med at forskellige funktioner underbygges. Viborg Domkirke har fået nyt liv både via en ny belysning og via en avanceret lysstyring med tolv lysscener, der kan aktiveres, afhængigt af om kirken anvendes til højmesse om dagen, højmesse om aftenen, koncert, gudstjeneste eller som turistattraktion.

Når dagslys, lysstyring og belysningen går op i en højere enhed, opnås enestående resultater, der kan få enhver bygning til at fremstå levende, inspirerende og spændende.



Kasper Kuhl



4 – Nyt lys i Viborg Domkirke

Viborg Domkirke er blevet udstyret med et nyt dynamisk belysningsanlæg, som er forprogrammeret til 12 forskellige lysscener. Belysningen er designet af lysdesigner og arkitekt Gunver Hansen, som ved hjælp af lyset har skabt en række helt nye oplevelser af Domkirkens arkitektur og af Joakim Skovgaards berømte freskomalerier.



10 – Styring og regulering

De nye energibestemmelser i bygningsreglementet betyder, at energiforbruget i nye bygninger skal nedsættes med 20-30 pct. Som noget nyt regnes kunstlyset med i erhvervsbygningernes samlede energibehov. Da alt elforbrug skal ganges med en faktor 2,5, før det vejes sammen med forbrug af de øvrige energikilder, vil elforbruget til belysning fremover veje tungt i energiregnskabet. Som en følge deraf vil det være nødvendigt at anvende lysstyring i de fleste større erhvervsbyggerier.



26 – Nordisk Lyspris

Den Blå Lagunes Helsecenter modtog Nordisk Lyspris 2006 for en belysning, som både understøtter bygningens arkitektur og skaber en behagelig atmosfære. Centret besøges bl.a. af psoriasispatienter. I gange og omklædningsrum er der anvendt koldkatodelysstofrør med en lav farvetemperatur (2400°K) og et højt Ra-index på +90. I dette lys er det sværere at se sårene, og patienterne kan derfor færdes mere ugenert.

Nyt lys i Viborg Domkirke	4
Lysstyring – fremtidens løsning	10
Trådløs lysstyring til privatbrug	12
Op med armaturet – og klik!	16
ABB's nye domicil i Odense	19
Forbedret lysstyring i Musikhuset Esbjerg	22
FABA Light i ny version	24
Lyspris til Den Blå Lagune	26
Forslag fra hele Norden	28
Elbesparelser og biologisk lys på Island	32
Nye oplevelser på Odense Havn	34
Nyheder	36
UngtLys	38
ProduktNyt	40
Leverandøroversigt	44
Kalender	46

Lysstyring – fremtidens løsning

Den 1. januar 2006 er indført nye energibestemmelser i de danske bygningsreglementer. Det betyder, at energiforbruget i nye bygninger skal nedsættes med 20-30 pct.

Af Vibeke Clausen, civilingeniør

Lysteknisk Selskab

Som noget nyt regnes kunstlyset med i erhvervsbygningernes samlede energibehov. Da alt elforbrug skal ganges med en faktor 2,5, før det vejes sammen med forbrug af de øvrige energikilder, bliver der fremover ekstra fokus på elforbruget til belysning, som kommer til at veje tungt i energiregnskabet.

Skal energirammen overholdes, vil det i de allerfleste tilfælde blive nødvendigt at anvende en velfungerende og effektiv lysstyring eller -regulering, der kan begrænse brug af kunstlyset, når det er lyst udenfor.

De nye energibestemmelser

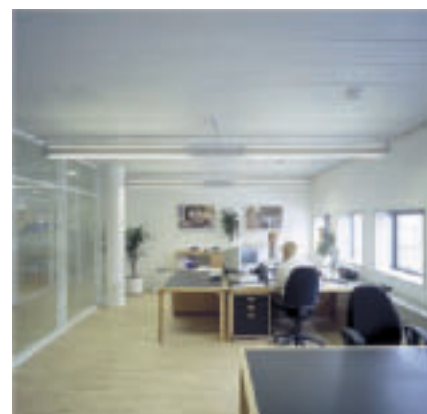
De nye energikrav i Bygningsreglementet betyder, at en ny bygning skal overholde en fastsat energiramme. For kontorer, skoler, institutioner og andre erhvervsbygninger må bygnin-

gens samlede behov for tilført energi til dækning af varmetab, ventilation, eventuel køling, varmt brugsvand og fast belysning pr. m² opvarmet etageareal således højst være 95 kWh/m² pr. år tillagt 2200 kWh pr. år divideret med etagearealet.

Allerede ved ansøgning om byggetilladelse skal man ved en standardiseret beregning godtgøre, at den nye bygning samlede energibehov er under den givne grænse. Herudover skal alle bygninger energimærkes, før ibrugtagning kan finde sted.

Belysningen vejer tungt

Eksempler viser, at belysningen i nye kontorbygninger beslaglægger en væsentlig del af bygningens energiramme – i gunstigste tilfælde omkring 25%. Dette er dog under forudsætning af, at der er tænkt over tingene, dvs. at der ud over en effektiv kunstig belysning og rigeligt dagslys i arbejdslokalerne, også sker en minimering af kunstlysets



Facadeløsninger med vinduer, der giver godt dagslys langt ind i arbejdslokalerne, er en forudsætning for energibesparelser med styring og regulering af kunstlyset.

driftstid ved styring og regulering af kunstlyset efter tilgængeligt dagslys. Er disse betingelser ikke opfyldt, vil energiforbruget til kunstlys let kunne blive betydeligt større, og man vil næppe på simpel vis kunne opfylde energikravene i BR95.

Efterskole til belysning, typiske bygningens påkrav													
kWh	Jan	Feb	Mär	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dec	Års
Aarsal forbrug	251	422	254	377	725	704	217	227	724	448	543	639	5425
Aks. af byudeaf brug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbejdsbelysning i brugstid	130	117	151	121	130	125	150	158	121	130	125	130	1328
I alt	221	340	303	403	484	429	447	488	479	377	448	769	6341
kWh/m ²	1,1	1,7	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	16,1

Med dagslysstyring

Bygningens energikrav			
Bestemmelser	W/m ²	Forbrug	100%
Belysning	10,1	1000	100%
Varmt vand	1,0	1000	100%
Ventilationsenergi	1,0	1000	100%
Overens. var	0,8	1000	100%
Udvalgte andre	1,1	1000	100%
EL-FORBRUG	1,1	1000	100%
Driftstid	0,8	1000	100%
Restenergi	1,7	1000	100%
varme	0,1	1000	100%
EL-afg	4,4	1000	100%

Uden dagslysstyring

Efterskole til belysning, typiske bygningens påkrav													
kWh	Jan	Feb	Mär	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dec	Års
Aarsal forbrug	740	480	760	710	740	720	760	760	710	740	720	760	6341
Aks. af byudeaf brug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbejdsbelysning i brugstid	130	117	151	125	130	125	150	158	121	130	125	130	1328
I alt	870	597	911	835	870	825	860	918	860	870	845	890	10469
kWh/m ²	4,4	3,2	4,4	4,1	4,4	4,3	4,4	4,4	4,3	4,4	4,3	4,4	26,1

Bygningens energikrav			
Bestemmelser	W/m ²	Forbrug	100%
Belysning	10,1	1000	100%
Varmt vand	1,0	1000	100%
Ventilationsenergi	1,0	1000	100%
Overens. var	0,8	1000	100%
Udvalgte andre	1,1	1000	100%
EL-FORBRUG	1,1	1000	100%
Driftstid	0,8	1000	100%
Restenergi	1,7	1000	100%
varme	0,1	1000	100%
EL-afg	4,4	1000	100%

I fig. 1 er vist et eksempel fra en kontorbygning på 650 m², hvor energiforbruget til belysning stiger 60% (fra 10,1 til 16,1 kWh/m²/år), hvis dagslysstyring vælges fra, og den kunstlige belysning i stedet tændes om morgenen, når arbejdsdagen starter, og først slukkes ved fyraftenstid.

Bygningens samlede energibehov stiger tilsvarende godt 15% (fra 98,1 kWh/m²/år til 114,2 kWh/m²/år), og bygningen kan således ikke opfylde de nye energikrav uden dagslysstyring af kunstlyset.

Dagslys nødvendigt

Bygningsreglementets kapitel fire stiller krav om, at der fra arbejdsrummene skal være udsyn til det fri, og at vinduer skal være udført, placeret og afskærmet, så solindfald gennem dem ikke medfører overophedning i arbejdsrummene. Kravene til dagslysadgang anses for opfyldt, når vinduesarealet er mindst 10% eller 7% af gulvarealet ved henholdsvis sidelys eller ovenlys – eller hvis der er en dagslysfaktor på 2% ved arbejdspladserne.

For i praksis at opnå et godt dagslysindfald i arbejdslokalerne skal vinduerne være af en passende størrelse og placering samt være forsynet med glas med høj lystransmittans. Risikoen for overophedning af bygningen i perioder med stort solindfald fører desværre ofte til, at der i stedet bruges solafskærmende glas med en lave lystransmittans med deraf følgende negativ indflydelse på energiforbruget til kunstlys.

En facade- og vinduesudformning, der sikrer rigeligt dagslys langt ind i arbejdslokalerne, vil altid være at foretrække. Men mange store vinduer giver også et større energiforbrug til opvarmning om vinteren og køling om sommeren. Derfor skal der viden og omtanke til, såfremt det samlede energiforbrug skal minimeres, og den gode belysningskvalitet opretholdes.

Lysstyring sænker energiforbruget

De tider er ovre, hvor man kunne opsætte et belysningsanlæg med et lavt effektoptag og så tro, at så var alt godt. I praksis er belysningens driftstid mindst lige så vigtig for energiforbruget. En god og effektiv styring

Litteratur:

Bygningsreglementet BR95

Kapitel 8: Energiforbrug

Bilag 8: Beregning af bygningers energibehov

Afsnit 4.4.2 stk. 5-7: Dagslys

Afsnit 12.8 stk 1-5: Belysningsanlæg mv.

SBI-anvisning

nr. 213 – Bygningers energibehov (pc-program og beregningsvejledning)

nr. 203 – Beregning af dagslys i bygninger

FABA Light

Lysberegningsprogram

Energistyrelsen

Håndbog for energikonsulenter

Dansk Standardiseringsråd

DS700 – Kunstig belysning i arbejdslokaler

DS703 – Retningslinjer for belysning i sygehuse

DS705 – Kunstig belysning i tandklinikker

DS707 og DS/EN 12193 – Idrætsbelysning

Artikler fra LYS

Nr. 3/2004 – Kontrol af belysningsstyrker – sådan!, LTS og DELTA

Nr. 1/2006 – Skærpede energikrav i bygningsreglementet, SBI

Nr. 1/2006 – Lysstyring præget af mundtlig kommunikation, LTS og SBI

af kunstlyset efter tilstedeværelse af personer og ikke mindst mængden af indfaldende dagslys i arbejdslokalerne vil være en nødvendighed fremover.

Dagslysfaktoren er nøglen til bestemmelse af besparelsesmulighederne ved lysstyring. Er der f.eks. krav om en belysningsstyrke på 200 lux mellem kl. 8 og 16 i et arbejdslokale med en dagslysfaktor på 2%, vil man typisk kunne slukke kunstlyset i 60% af arbejdstiden og dermed opnå en betragtelig energibesparelse. Er dagslysfaktoren mindre end 2% i en del af lokalet, vil man være nødsaget til at dele belysningsanlægget op i to eller flere zoner med forskellige dagslysf forhold. Belysningen i de enkelte zoner skal så slukkes/dæmpes hver for sig, hvis man ønsker den størst mulige energibesparelse.

Men husk belysningskvaliteten

Belysningens udformning har stor indflydelse på medarbejdernes ar-

bejds miljø og oplevelse af arbejdspladsen. Kravene i DS-700 skal stadig overholdes, og det er vigtigt, at vi i vores stræben efter at overholde de givne energikrav ikke overser betydningen af den gode belysningskvalitet og den visuelle oplevelse, det gerne skulle være at færdes i bygningen. ■

Dagslysfaktoren, DF

Forholdet mellem belysningsstyrken fra dagslyset alene i et givet punkt eller område i arbejdslokalet sat i forhold til den udendørs belysningsstyrke i det fri med jævnt overskyet, fri himmel uden sol. Kan f.eks. beregnes efter metoden i "SBI-anvisning nr. 203 – Beregning af dagslys i bygninger" eller med edb-programmet FABA Light, som de fleste lysfolk kender og bruger i forvejen.