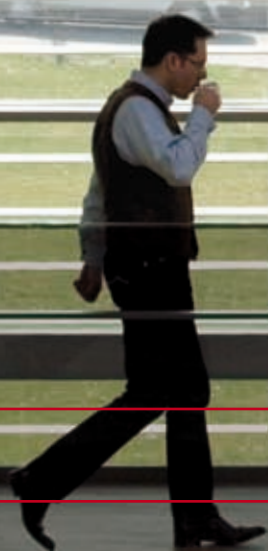




LYS



NR 03 / 2007

TEMA - KONTORBELYSNING

TEMA - SKOLER OG BØRNEINSTITUTIONER

LYSETS DAGE 2007 - SIDSTE NYT

ANNONCE

LYSKILDERNE ER RODEN TIL ALT ONDT



Nå ja, og roden til alt godt kan man sige. For når man taler om lyskvalitet, energiforbrug, og farvegengivelse, er det altid lyskildevalget, der er det afgørende. Naturligvis spiller armaturet en vigtig rolle i et hvert belysningsanlæg, men er der valgt den forkerte lyskilde, får man aldrig en god belysning selv med et nok så godt armatur.

Det er jo ikke sådan, at der er gode og dårlige lyskilder, men der er lyskilder til mange forskellige formål med hver deres egenskaber.

Glødepæren er eksempelvis en god lyskilde til en række opgaver. Men til almenbelysning og steder, hvor der skal være meget lys, er den ikke særligt velegnet på grund af sit store energiforbrug. Selvom den er god til at gengive farver, enkel at tilslutte og billig, er den på grund af sit høje energiforbrug stort set ude af al belysning i større lokaler i offentlige og erhvervsmæssige bygninger.

I offentlige og private kontorbyggerier er glødepæren for længst erstattet af lysstofrør, sparepærer og kompaktlystofrør. De giver meget mere lys i forhold til energiforbruget, og de kan oplyse store arealer med relativt få armaturer.

Trods det, ses der rundt omkring en lang række dårlige belysningsanlæg, og det er ikke fordi lysstofrørene, sparepærerne eller kompaktlystofrørene er dårlige, men fordi de anvendes forkert. Der kan være valgt forkert farvegengivelse, forkert farvetemperatur eller et forkert armatur til opgaven. Det kan også være, at der ikke er anvendt flimmerfri HF-forkoblinger og tilhørende lysstofrør.

Mange skoler og institutioner står over for renovering, og her skal belysningen også moderniseres.

Her er det afgørende, at der ses på helheden i de rum, som skal belyses. Det er vigtigt at undersøge, om det eksisterende anlæg opfylder de mange nye funktioner, som er kommet til, siden det eksisterende anlæg blev installeret. Gør det ikke det, er det ikke nok at udskifte til nye armaturer. Der må tænkes forfra.

I mange børneinstitutioner er der lysstofrørsbelysning i store dele af lokalerne, men siden de fleste af dem blev bygget, har dagligdagens opgaver og aktiviteter ændret sig markant. Nu er der kommet læreplaner for børneinstitutionerne, og det betyder, at det er nødvendigt at se på, hvilke funktionskrav de nye aktiviteter stiller til belysningen. Det er også nødvendigt at få bedre styr på, hvilke lyskilder som anvendes hvor. Det er ikke de samme lyskilder og armaturer, som egner sig i en hygge-krog, hvor der skal læses højt, og i køkkenet, hvor der skal laves mad. Forskellige lyskilder skal anvendes til forskellige funktioner.

Kenneth Munk

INDHOLD

- 04 LYS MED VARIATION
- 08 DAGSLYS, ARKITETKUR OG ENERGI
- 12 BELYSNING FOR SVAGSYNEDE
- 16 SKAT I RINGKØBING HALVEREDE MONTERINGSTIDEN FOR EL-STYRINGEN
- 18 ELBESPARELSER GENNEM DYNAMISK LYSSTYRING
- 22 FOLKESKOLE MED FOKUS PÅ LYS
- 26 VEDLIGEHOLDELSEN AF LYSET I DAGINSTITUTIONER HALTER
- 28 LYS I BØRNEHØJDE - ET MODELPROJEKT
- 32 DEN USYNLIGE SKOLE
- 34 LYSETS DAGE 2007 - LYSOPLVELSER FOR ALLE
- 36 LYSDESIGN GØR MUSEER INTERNATIONALT KONKURRENCEDYGTIGE
- 38 DAGSLYSSYMPIOSIUM I BILBAO 2007
- 39 NAVNENYT
- 40 DE SÆTTER LYSET UNDER LUP
- 42 PRODUKTNYT
- 43 LEVERANDØROVERSIGT
- 46 NAVNENYT + KALENDER

FORSIDEFOTO

NNE Pharmaplans nye hovedsæde i Gladsaxe. Foto: Torben Eskerod.

UDGIVER

Lysteknisk Selskab. LYS er et dansk tidsskrift, der behandler inden- og udenlandske lystemaer. - 19. årgang nr. 3, september 2007

REDAKTION, LAYOUT OG ANNONCER

REDAKTION: Kenneth Munk (ansvh. chefredaktør), Dorte Gram (redaktør), Maiken Lindberg (red. sekr.), Vibeke Clausen, Gunver Hansen, Anette Velk. GRAFISK IDÉ OG LAYOUT: KP2. ANNONCER: Maiken Lindberg.

TEKNISK PRODUKTION

Glumsø Bogtrykkeri

PRIS

D. Kr. 75,00 pr. nr., D. Kr. 248,00 p.a., inkl. fors. + moms, leveret i Danmark

Lys udkommer 4 gange p.a.

Forfatterne alene er ansvarlige for artiklernes indhold, der ikke nødvendigvis udtrykker udgiverens anskuelse.

© Eftertryk af artikler og illustrationer må kun ske efter aftale med redaktionen.

ISSN: 0904-7824

LYS, Lysteknisk Selskab, Engholmvej 19, Postboks 28, 3660 Stenløse
Telefon: +45 47 17 18 00, Fax: +45 47 17 08 32
E-mail: information@lysteknisk.dk, Web: www.lysteknisk.dk

LYS MED VARIATION

Lyset i NNE Pharmaplans nye hovedsæde i Gladsaxe er funktionsopdelt og stemningskabende

AF DORTE GRAM, ARKITEKT MAA, LYSTEKNISK SELSKAB

Det nye hovedsæde for NNE Pharmaplan er tegnet af PLH arkitekter og ligger på en skrånende grund i Søborg.

Bygningen er udformet som en karrébebyggelse omkring et stort indre atrium med åben forbindelse til bygningens fire kontoretager. De to fløje er udført med store glaspartier, således, at atriet virker transparent på den ene led og mere lukket på den anden. Atriet rummer de mere udadvendte funktioner såsom reception, café/ kantine og uformelle møderum og udgør dermed bygningens omdrejningspunkt. NNE Pharmaplan er et datterselskab til Novo Nordisk og er Danmarks største leverandør af ingeniørydelser til den farmaceutiske og bioteknologiske industri. Den nye bygning rummer 750 arbejdspladser.

ATRIET VAR EN UDFORDRING

Bygningen er opført i totalentreprise af Akticon Erhvervsbyggeri med Nordea Ejendomme som bygherre og NNE som bruger.

“Bygningens overordnede struktur lå fast, da vi indgik aftalen om at leje bygningen, men indretningen har vi haft stor indflydelse på. En af idéerne har været at skabe en stemning og personlighed indvendigt i bygningen, som står i kontrast til omgivelsernes lidt triste karakter,” siger arkitekt Nokke Klenow, NNE Phamaplan.

Stemningerne er skabt gennem en bevidst brug af materialer, farver, møbler og belysning. En af udfordringerne har været at få belyst det store atrium på den rigtige måde. For at finde ud af, hvordan lyset skulle være, besøgte NNE Pharmaplans bygningsfolk og rådgivere en række atrier, for at se hvilke muligheder der var.

“Det viste sig, at det faktisk er ret svært at belyse et atrium rigtig godt. Ofte svæver belysningen højt, højt oppe og forsøger dermed at illudere det dagslys, der tegner rummet i dagtimerne. Vi valgte en anden løsning. Ved at sænke belysningen ned i den højde, hvor medarbejderne færdes, får vi skabt en række lysrum, som gør atriet nærværende og hyggeligt i de mørke timer,” fortæller Nokke Klenow.

Som rengøringslys sidder der en række diskrete spots på tagbjælkerne, som retter lyset dybt ned i rummet. Lyset på trapperne i rummet kommer fra lysstofrørsarmaturer, som er bygget ind i undersiden af reposer og gangbroer.

“Beslutningen om, hvordan atriet skulle belyses, blev først taget, da atriet var næsten færdigt. På det tidspunkt kunne vi se, at der ikke var behov for så meget kunstlys, som først antaget. Tilskuddet af lys fra kontoretagerne, effektlyset og trappebelysningen er størstedelen af tiden tilstrækkeligt til at opnå de 50 lux, der kræves af en flugtvej,” siger Peder Walsøe, PLH arkitekter.

INSPIRATION FRA SYD

I den underste del af atriet løber der en bred trappe i egetræ, som indbyder til, at man sætter sig ned og holder en pause. De forskellige reposer, der skabes ved optagelsen af grundens terrænfald, er indrettet med siddegrupper og beduintelte med midlertidige edb-arbejdspladser. Belysningen af siddegrupperne består af standerlamper i oversize (Bul/Ligne Roset). På postreolen og andre møbler i rummet er der indbygget små lampetter.

“Vi har gjort meget ud af at belyse tingene i stedet for fladerne. Derved bliver atriet som en italiensk plads, hvor man stopper op for at se og opleve de stemninger, der opstår omkring springvand, trappe og møbler,” påpeger Nokke Klenow.

SVÆRT AT BEREGNE DAGSLYSET

Kontoretagerne er indrettet med faste arbejdspladser ud mod facaden og ind mod atriet og med supportfunktioner og møderum i midten.



Bagerst i billedet ses receptionen, som er et meget lyst rum med dagslys fra to sider. Kunstlyset kommer fra fire dekorative Zeno pendler og en enkelt standerlampe. Foto: Torben Eskerod.

For PLH arkitekter har det været svært at beregne præcist, hvor meget lys atriet tilfører kontoretagerne. Den bredeste kontorfløj er 19 meter dyb. For at få en fornemmelse af, hvor langt ind dagslyset fra de to sider kommer, blev der udført nogle beregninger. Shedlysene over atriet er udført med matteret glas mod syd og klart glas mod nord. Lyset fra atriet blev sat til 50 % af den dagslysmængde, der ville have været, hvis atriet havde været en uoverdækket gård. Beregningerne viste, at lyset fra de to sider ville komme til at overlapse.

“Vi var bekymrede for, at der skulle blive lidt dunkelt på de dybe kontoretager, men i praksis har det vist sig, at dagslyset når meget langt ind. I virkeligheden reducerer ovenlyskonstruktionen nok ikke dagslysmængden med mere end 30-40 %, men det er utrolig svært at beregne lyset i et atrium, hvor der sker så mange ting,” siger arkitekt Holger Bak, PLH arkitekter.

GENNEMTÆNKET SOLAFSKÆRMNING

På kontoretagerne er der arbejdet med vinduer, som går fra brystningshøjde til loftet. På den måde kommer dagslyset langt ind. Solafskærmningen på de



Atriet er belyst som en italiensk plads, hvor det er genstandene og fladerne, der fremhæves frem for det store rum. Foto: Torben Eskerod.



Arbejdslamperne er Berenice. Foto: Torben Eskerod.

FAKTA:

BYGHERRE OG EJER:
Nordea Ejendomme A/S

LEJER:
NNE A/S

TOTALENTREPRENØR:
Akticon Erhvervsbyggeri A/S

ARKITEKT:
PLH arkitekter as

BELYSNINGSGENIØR:
Gert Carstensen A/S

EL-INSTALLATØR:
Lindpro a/s

BELYSNINGSLYSELEVERANDØRER:
Agen Lys A/S
Artemide
Glamox A/S
Light Makers AS
Louis Poulsen Lighting A/S
Luceplan Scandinavia A/S
spHaus

udvendige facader består af indvendige rullegardiner for de faste vinduespartier og af et indbygget lamelsystem i de øverste vinduer, som skal kunne virke som røgventilation i tilfælde af brand.

“Kravet til lamellerne var først og fremmest, at de skulle kunne lukke sollyset 100 % ude, men de har også den lille tillægsgevinst, at de sender dagslyset op på loftet,” fortæller Holger Bak.

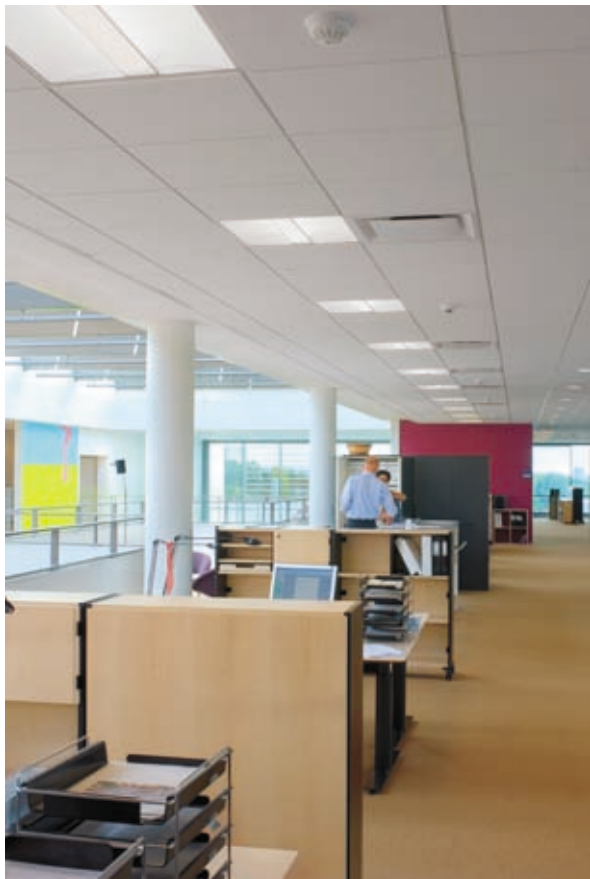
FLERE LUX END NORMALT

Byggeriet er opført efter det gamle bygningsreglement, hvilket betyder, at belysningen ikke har skullet leve op til de nye og skærpede energikrav. At det forholder sig således ses bl.a. i valget af lysstyring. En tænd- og slukfunktion i forhold til dagslysmængden er den eneste form for lysstyring, der er. NNE lejer sig ind i bygningen, men har trods det sat sit markante og meget tydelige præg på belysningsløsningerne. Fra NNE's side har det bl.a. været et krav, at den almene belysningsstyrke i kontorerne skulle være 300 lux mod de 200 lux, der kræves i DS700. For at opnå de 500 lux, der kræves på selve arbejdspladsen, er hver enkelt medarbejders arbejdsbord forsynet med en arbejdslampe (Berenice/Luceplan). Grundbelysningen i kontorerne består af et lystofsrørsarmatur, som er bygget ind i loftsfladen, og både giver et direkte og et indirekte lys (Mellow Light IV/Zumtobel) og af en downlight med kompaktlystofrør (D20 R175/Glamox).

“I dette projekt er det lykket at finde frem til en belysning, som både er varieret og interessant. Armaturerne er valgt ud fra funktion og stemning, og der er benyttet et bredt udbud af armaturtyper og fabrikater. Resultatet er over den standard, vi normalt ser i denne type byggerier,” siger direktør Ralf Ritter, Light Makers.

DE SÆRLIGE STEDER

Belysningen i kantinen består af Charisma pendler (Louis Poulsen) med halogenglødepærer 250 W og af downlights med kompaktlystofrør. Pendlere er et dekorativt indslag i indretningen.



Grundbelysningen i kontorerne kommer fra lysstofrørsarmaturet Mellow Light IV. Foto: Torben Petersen.



Sportshal med café. Loftsarmaturerne i hallen er lystofrørsarmaturer Miral med 2x54 W lysstofrør. Lyset i caféen kommer fra dekorative Airco pendler med 3x24 W lysstofrør. Foto: Torben Petersen.

“Det er vigtigt, at lyset i kantinen ikke er det samme som i kontorerne. Medarbejderne skal gerne kunne fornemme, at de er kommet et andet sted hen,” siger Ralf Ritter.

I møderum, hvor mødedeltagerne skal kunne se, hvad der sker på en whiteboard og fladskærm på væggen, kan det være vanskeligt med nedhængte pendler. Men nøjes man med grundbelysningen i loftet kan oplevelsen nemt blive et fladt og lidt kedeligt lys.

“Pendler giver rummet personlighed, og problemet med udsyn har vi klaret ved at vælge en pendeltype, som kan skubbes op og væk, når mødedeltagerne skal kunne se noget på væggen,” siger Nøkke Klenow.

I de svævende møderum i ariet, kommer lyset fra en stor standerlampe (E.T./spHaus) ■

TEKNISKE DATA:

Følgende er en oversigt over nogle af de mest synlige armaturer i bygningen.

GRUNDBELYSNING KONTORER:

Mellow Light IV (Zumtobel/Light Makers) bestykket med TCL-kompakt-lystofrør med en lysfarve på 2700 K
Downlight D20 R175 (Glamox) med 1x26 W kompaktlystofrør

SÆRBELYSNING: (F.EKS. VÆGGE, WHITEBOARDS OG BILLEDER)
Pegasus 50 W 230 V halogen (Glamox)

ARBEJDSLAMPER:

Benice fra Luceplan med 35 W 12 V halogen

MØDERUM:

Tolomeo fra Artemide i forskellige udgaver bestykket med bl.a. glødepære.

ATRIET:

Rengøringslys, spots/projektører fra Agen Lys.
Standerlampe ved siddegrupper E.T. fra spHaus bestykket med halogenglødelampe.

Lampetter på reoler:

Costanzina med 60 W glødepærer, Luceplan
Standerlampe ved siddegrupper Bul fra Ligne Roset
Lysstofrørsarmatur indbygget i undersiden af reposer og gangbroer, Minimal fra Louis Poulsen designet af PLH arkitekter.

Belysning af træer:

BEGA nedgravningsarmatur
35 W metalhaogen.

RECEPTION:

Pendler Zeno, Luceplan
Standerlampe ved siddegrupper E.T. fra spHaus

KANTINEN:

Pendler - LP Charisma fra Louis Poulsen med QT 32 250 W halogenglødelampe.
Downlights D20 R175 (Glamox) med 1x26 W kompaktlystofrør

SPORTSKLUB:

Loftsbelysning i hallen Miral med 2x54 W lysstofrør fra Zumtobel/Light Makers. I cafeområdet: Airco pendlen med 3x24 W lysstofrør fra Luceplan.

ANNONCE

DAGSLYS, ARKITEKTUR OG ENERGI

Dagslyset, og derfor arkitekturen, spiller en afgørende rolle i at minimere det samlede primærenergiforbrug i kontorer

AF ROB MARSH, VIBEKE GRUPE LARSEN, MICHAEL LAURING & MORTEN CHRISTENSEN



I fremtidens lavenergibygninger vil målsætningen være at minimere passiv solvarme, optimere naturligt dagslys og anvende naturlig ventilation. Copenhagen Business School, Frederiksberg, Lundgaard & Tranberg Arkitekter, 2005.

Dagslys regnes gerne for et af arkitekturens hovedelementer på linje med rum og materialer, og det medvirker til at udvikle og definere regionale, arkitektoniske karakteristika. I det nordlige Europa er lysmængden begrænset om vinteren, hvor himlen er skyet eller overskyet i 80 % af dagtimerne. Derfor er et veldisponeret dagslysfald i de fleste sammenhænge en central arkitektonisk fordring.

De nye energibestemmelser lægger vægt på kontorets dagslysforhold i beregningen af energiforbruget, hvor dagslysfaktoren anvendes til at beregne behovet for kunstig belysning. Ved en gennemsnitlig dagslysfaktor på 2 % eller mindre må dagslyset suppleres med kunstig belysning for at opnå tilstrækkeligt arbejdslys. Fra en kvalitativ synsvinkel vil et rum med en gennemsnitlig dagslysfaktor på 5 % eller mere opleves som let og velbelyst, og der vil om dagen kun sjældent være behov for kunstig belysning.

DAGSLYS

Kontorbyggeriets udvikling viser en tendens mod større og dybere bygninger, som skal rumme komplekse og skiftende arbejdsprocesser. Dybe kontorer har typisk et anlægsøkonomisk klimaskærmsareal, hvor dybe rum kombineres med relativt lave rumhøjder. For et dybt kontor med en højde/dybde-proportion på 30 %, som vist i figur 1, er der behov for:

- En glasandel på 20 % af facadearealet for at opnå en gennemsnitlig dagslysfaktor på 2 %
- En glasandel på 50 % for at opnå en dagslysfaktor på 5 %.

Det dybe kontor har en meget ujævn lysfordeling med en variation på 25:1 mellem dagslysfaktoren tæt på vinduet og bagerst i rummet. Denne skæve fordeling kan give problemer for synsfunktionen, og den kan resultere i et større behov for kunstig belysning.

En mere jævn lysfordeling kan opnås ved lyse kontorrum, som ikke er så dybe, og som har en større højde til vinduernes overkarm. For et lyst kontor med en højde/dybde-proportion på 50 %, som vist i figur 2, er der behov for:

- En glasandel på 15 % af facadearealet for at opnå en gennemsnitlig dagslysfaktor på 2 %.
- En glasandel på 35 % for at opnå en dagslysfaktor på 5 %.

Det lyse kontor har en mere jævn lysfordeling med en forskel på 11:1 mellem dagslysfaktoren tæt på vinduet og bagerst i rummet. Rummets proportioner kan sikre en bedre visuel kvalitet, og det kan minimere behovet for kunstig belysning. Dagslysforskelene kan i øvrigt forbedres ved at anvende innovative dagslyssystemer, f.eks. vinduer med lyshylder, som yderligere reducerer den ujævne lysfordeling. Bygninger med smalle

rum og større rumhøjder forventes også at kunne forbedre indeklimaet og understøtte en effektiv udnyttelse af naturlig ventilation (som i bygningen vist i billede 1).

ENERGI

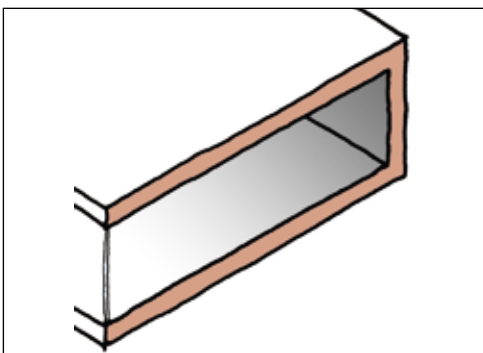
Nyere kontorbyggeri præges af dybe bygningsformer med store glasfacader, hvor åbne kontormiljøer opdeles af fleksible servicezoner langs bygningens midterakse. Der anvendes ofte solafskærmende glastyper til at begrænse det uønskede solindfald. Med udgangspunkt i det dybe kontor, med en højde/dybde-proportion på 30 % som vist i figur 3, kan effekten på energiforbruget undersøges:

- Facadens glasandel mod nord og mod syd øges fra 45 til 90 %, så den gennemsnitlige dagslysfaktor stiger fra 2 % til 5 %.
- Kontorets orientering ændres fra mod syd til mod øst.

Resultaterne viser at en forøgelse af den gennemsnitlige dagslysfaktor fra 2-5 % øger det samlede energiforbrug med 35 %. De forbedrede dagslysforskel resultater i et større energiforbrug til køling og opvarmning, som dominerer det dybe kontors primære energiforbrug. Samtidig giver den store rumdybde og skæve lysfordeling i midterzonen et stort energiforbrug til kunstig belysning.

I det lyse kontor forbedres dagslysforskelene ved at formgive rum med lille dybde og stor rumhøjde for at skabe en jævn dagslysfordeling

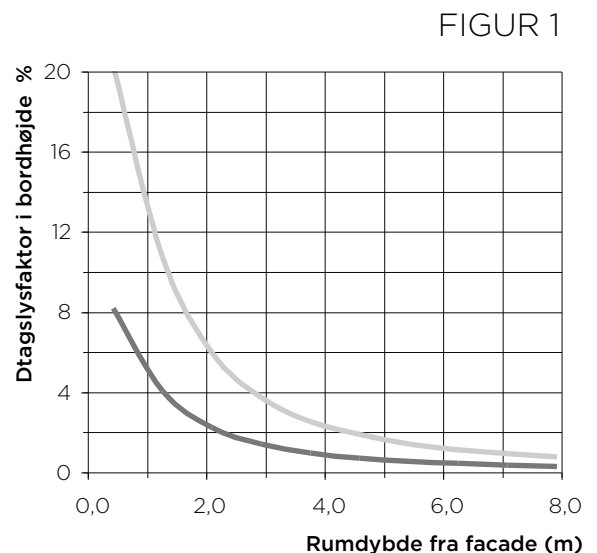
DYBT KONTOR: DAGSLYS



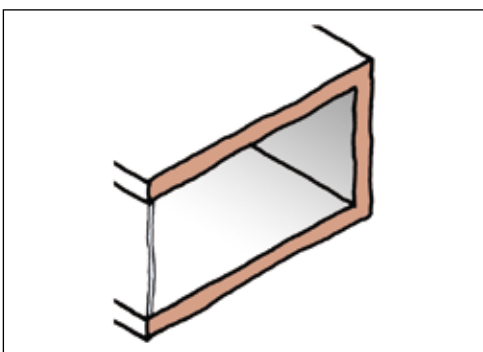
Rumhøjde på 2,5 m
Rumdybde på 8,3 m
Rummets højde/dybde-proportion er 30 %
Vinduer med 3-lags energiruder

Lysfordeling over rumdybde for det dybe kontor med en gennemsnitlig dagslysfaktor på:

- 2 %
- 5 %



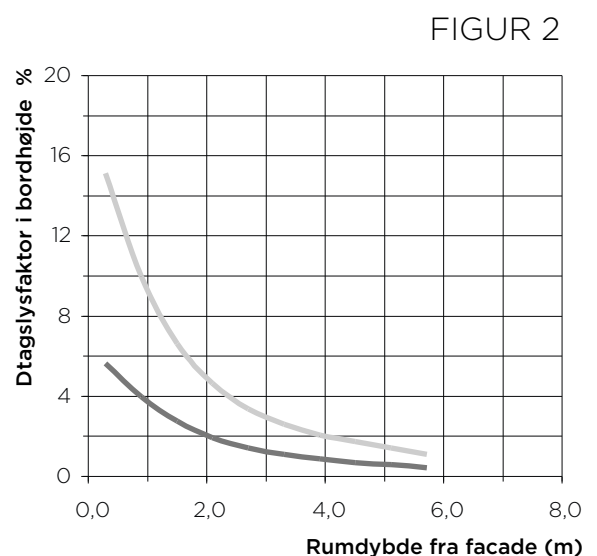
LYST KONTOR: DAGSLYS



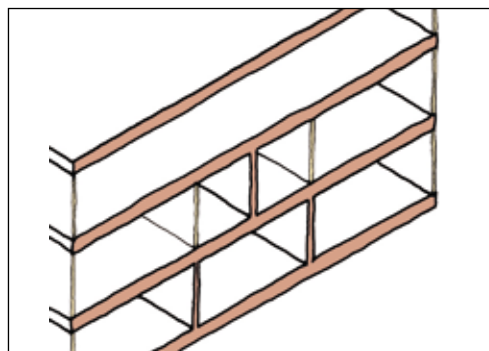
Rumhøjde på 3,0 m
Rumdybde på 6,0 m
Rummets højde/dybde-proportion er 50 %
Vinduer med 3-lags energiruder

Lysfordeling over rumdybde for det dybe kontor med en gennemsnitlig dagslysfaktor på:

- 2 %
- 5 %



DYBT KONTOR: ENERGI

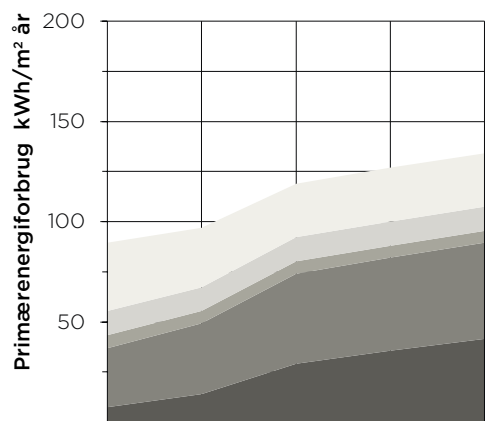


Rumhøjde på 2,5 m; Rumdybde på 8,3 m
Rummets højde/dybde-proportion er 30 %
Vinduer med solafskærmende 2-lags
energiruder: $U = 1,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Samlet primærenergi-
forbrug for det dybe
kontor fordelt på:

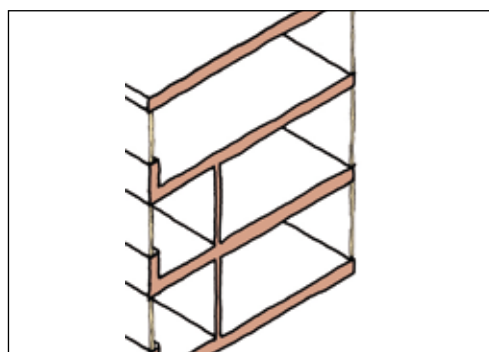


Gennemsnitlig dagslysfaktor %: 2,0 3,5 5,0 5,0 5,0
Bygning orienteret mod: Syd Syd Syd Sydøst Øst



FIGUR 3

LYST KONTOR: ENERGI

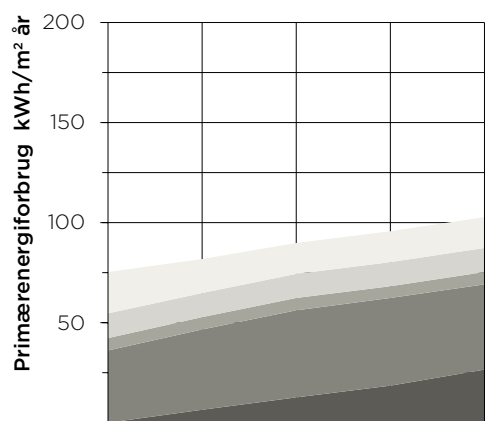


Rumhøjde på 3,0 m
Vinduer med 3-lags energiruder: $U = 1,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Kontorzone mod nord: Rumdybde: 6,0 m; H/D: 50 %
Servicezone mod syd: Rumdybde: 3,0 m; H/D: 100 %

Samlet primærenergi-
forbrug for det dybe
kontor fordelt på:



Gennemsnitlig dagslysfaktor %: 2,0 3,5 5,0 5,0 5,0
Bygning orienteret mod: Syd Syd Syd Sydøst Øst



FIGUR 4

og minimere elbehovet til belysning. Energiforbruget til køling kan også minimeres ved at orientere mindre glasarealer mod syd. Glasarealet kan dog ikke minimeres, hvis den gennemsnitlige dagslysfaktor skal fastholdes, medmindre rumdybden minimeres. Det lyse kontor har derfor to funktionszoner: en dyb kontorzone med større glasarealer mod nord, og en smal servicezone mod syd. Her undersøges følgende:

- Facadens glasandel øges fra 14 til 36 % mod nord og fra 5 til 25 % mod syd, så den gennemsnitlige dagslysfaktor stiger fra 2 til 5 %.
- Kontorets orientering ændres fra mod syd til mod øst.

For det lyse kontor resulterer forøgelsen af den gennemsnitlige dagslysfaktor fra 2 til 5 % i en forøgelse af det samlede energiforbrug på kun 20 %. Det lyse kontor med en gennemsnitlig dagslysfaktor på 5 % har samme samlede energiforbrug som det dybe kontor med en gennemsnitlig dagslysfaktor på 2 %. En optimeret bygningsform kan altså give bedre dagslysforskel og indeklime samt et lavere energiforbrug.

PERSPEKTIV

Dagslyset, og derfor arkitekturen, spiller en afgørende rolle i at skabe et bedre indeklime og at minimere det samlede primærenergiforbrug i kontorer. Den arkitektoniske anvendelse af glas har derfor brug for perspektivering:

Hensyn til dagslys og arkitektur kan forenes: At advokere for moderate glasarealer i udformningen af fremtidens bygninger er ikke det sam-

me som at foreslå genindførelse af fortidens såkaldte 'glughulsarkitektur'. Der findes mange eksempler på bygninger, hvor moderat anvendelse af glaspartier er med til at skabe god arkitektur inde og ude, med overbevisende visuel kvalitet i bygningernes rum.

Glaspartier skal proportioneres ud fra dagslysbehov: Store glasarealer mod syd resulterer i et større samlet primærenergiforbrug til køling, så fremtidens lavenergi-strategier bør derfor indledes med at proportionere glaspartierne ud fra dagslysbehov.

Lyse rum med beskeden rumdybde og stor rumhøjde kan skabe en bedre visuel kvalitet: Rum med en beskeden rumdybde og stor rumhøjde vil typisk opleves som velbelyste, og det kan skabe en bedre visuel kvalitet.

Lyse kontorer zonedelt med større glasarealer mod nord kan minimere energiforbrug: Det lyse kontor med en zonedelt planløsning har større glasarealer mod nord fastlagt efter dagslysbehov, og det giver et minimeret samlet primærenergiforbrug samt forbedrede dagslysforskel og indeklime.

Artiklen tager udgangspunkt i bogen Arkitektur og energi, som vandt Elforsk Prisen 2007 for det bedste forskningsprojekt indenfor Dansk Energis forskningsprogram for effektiv energianvendelse. Projektlederen er Rob Marsh, Arkitekt MAA PhD, SBI Byggeteknik & Design. ■