



LYS

NR 04 / 2010

NordLED 2010

Nordisk Lyspris til Kfem

Nye krav til kunstlyset i BR10

LED-LYS ER OGSÅ LYS

Med næsten 300 deltagere viste den netop afholdte Nord-LED-konference i Tivoli Congress Center, at LED for alvor er blevet en seriøs spiller på det professionelle marked. En række internationale lysdesignere og lysspecialister som Rogier van der Heide, Koert Vermeulen og Marc Fontoynt var med til at præge konferencen. Der er nu ved at være så godt styr på teknologien og kvaliteten, at der igen er blevet tid til at tale om lysdesign og om, hvordan LED-lyset bedst spiller sammen med arkitekturen og de rum, der skal belyses.

På konferencen lancerede Henrik Lenskjold fra Louis Poulsen Lighting en 'feel good faktor' som lysdesignet skal være med til at skabe. 'Feel good' har hidtil ikke været den følelse, man forbandt med LED-lys. Konferencen og den tilhørende udstilling viste imidlertid, at der nu findes mange gode eksempler på, hvordan man undgår blænding og koldt LED-lys med dårlige farveegenskaber. Der er derfor nu blevet plads til at fokusere mere på de følelser lyset skaber, og på hvad godt lysdesign er.

Som flere indlægsholdere påpegede, er der dog stadig for få standarder på området, og det kan gøre det svært for rådgivere og brugere at vælge de rigtige produkter. Der er dog håb forude, idet både den internationale belyningsorganisation CIE og det af industrien nedsatte internationale konsortium for standardisering kaldet ZHAGA arbejder på sagen. Læs mere i dette nummer på side 6 og 36.

LED er ikke svaret på enhver opgave, men det er en seriøs lyskilde, som alle i belyningsbranchen skal lære at arbejde med.



Henrik Lenskjold

INDHOLD

- 4 Velbesøgt NordLED konference
- 6 LEDS get started
- 10 Interview med Koert Vermeulen
- 14 Nordisk Lyspris uddelt i København
- 15 Kfem
- 19 Fine nordiske projekter
- 22 Lysglimt
- 24 Nye krav til kunstlyset i BR10
- 26 Solar Explorium demonstrerer energioptimering
- 28 Heart Kunstmuseum i Herning
- 30 Som at se op i himlen/TietgenSkolen
- 31 Et 8-tal skrevet med LED
- 32 Ungt Lys i Kulturnatten
- 34 Dagslyset former det indvendige rum
- 36 CIE's ekspertsymposium
- 37 Navnenyt
- 39 Leverandøroversigt
- 42 Navnenyt + Kalender

FORSIDEFOTO

Tivoli Congress Center. Specialdesignede lygter med LED.
Foto: Jakob Eskildsen.

UDGIVER

Dansk Center for Lys. LYS er et dansk tidsskrift, der behandler inden- og udenlandske lystemaer. 22. årgang nr. 4 december 2010.

REDAKTION

Redaktion: Kenneth Munck (ansvarshavende chefredaktør), Dorte Gram (redaktør), Maiken Lindberg (redaktionssekretær), Jens Christoffersen, Astrid Espenhain, Gunver Hansen, Joachim Stormly Hansen, Anne Marie Lund, Nanet Mathiasen, Iben Winther Orton, Michael Raunkjær og Marianne Tuxen

LAYOUT OG TRYK

Layout: Arkitektens Forlag.
Reproduktion og tryk: P. J. Schmidt Grafisk Produktion.

ANNONCER

Maiken Lindberg, ml@centerforlys.dk.

PRIS

DKK 95,00 pr. nr. Abonnement: DKK 300,00 inkl. forsendelse leveret i Danmark ekskl. moms

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, Dansk Center for Lys, Engholmvej 19, Postboks 28, 3660 Stenløse
Telefon: +45 47 17 18 00, Fax: +45 47 17 08 32
E-mail: information@centerforlys.dk, Web: www.centerforlys.dk





Der var 300 deltagere til konferencen, der blev afholdt i Tivoli Congress Center. Foto: Jakob Eskildsen.

VELBESØGT NORDLED KONFERENCE

Med 300 deltagere blev NordLED 2010 en stor succes

AF DORTE GRAM, ARKITEKT M.A.A. DANSK CENTER FOR LYS

Den 11.-12. november 2010 afholdt Nordlyskomiteén en stor konference om LED i Tivoli Congress Center i København. Der var i alt 300 deltagere, hvoraf ca. en tredjedel kom fra udlandet.

Konferencen understregede, at lysdioder ikke længere er en fremtidsvision. LED indgår i dag i langt de fleste professionelle belysningsprojekter i større eller mindre omfang.

Der var i alt 24 indlægsholdere på konferencen og det nye i forhold til tidligere LED-konferencer var, at der nu er så meget styr på selve teknologien, at der også blev tid til at diskutere LED i forhold til, hvad godt lysdesign er. LED bør i lighed med alle andre lyskilder være et redskab til at skabe et godt lysdesign, der passer til opgaven. Vi skal derfor fortsat tale om kompositionen af lys og om, hvornår lys føles godt, og hvornår det er ubehageligt. Rogier van der Heide lagde ud med at minde os om den store amerikanske lysdesignpioner Richard Kelly, som komponerede sine lysætninger ud fra tre forskellige former for lys. (Se mere side 6). Overskriften på Rogier van der Heides indlæg var "LEDs Design" underforstået lad os designe godt lys. Senere på konferencen genintroducerede Henrik Lenskjold fra Louis Poulsen Lighting med reference til Poul Henningsen begrebet "feel good factor", som er den ekstra kvalitet, et godt lysdesign bør have til gavn for brugerne. Konferencen handlede således ikke kun om lumen pr. watt, men først og fremmest om lyskvaliteten. Se mere om indlæggene i artiklen side 6-8.

Nordisk networking

NordLED er arrangeret af Nordlyskomiteén, der er en sammenlutning af de lystekniske selskaber i Norden. Det er sjette gang, at Nordlyskomiteén afholder en fælles konference. Det sker for at sætte fokus på de særlige kvaliteter, der kendetegner nordisk lysdesign. Af samme grund uddelte Nordlyskomiteén Nordisk Lyspris på konferencen. Se mere om lysprisen side 14.

De nordiske konferencer har også en social og netværksskabende funktion. Allerede onsdag aften var konferencedeltagerne inviteret til en reception på Københavns Rådhus, hvor Morten Kabell fra Københavns Borgerrepræsentation bød deltagerne velkommen og i sin tale bl.a. nævnte nogle af de mange gode lysprojekter, der kan ses i København, deriblandt Skuespilhuset. Hans tale blev fulgt af en takketale af Bjarne Corneliussen, formand for Dansk Center for Lys og en tale på vegne af hovedsponsoren holdt af Berthold Velthuis, marketing direktør, Philips Lighting. Modtagelsen på rådhuset sluttede med en buffet, hvor Københavns Kommune bl.a. bød på sine berømte rådhuspandekager. Herefter gik turen til Scandic Palace Hotel, hvor deltagerne så hotellets nye LED-belysning. Aftenen sluttede på Icebar, hvor der også er anvendt LED-lys. Den næste aften var deltagerne på bustur til fire udendørs LED-projekter i København. Turen gik bl.a. til 8-tallet, som har et kilometerlangt gelænder med LED. Aftenen sluttede med et besøg i iGuzzinis showroom.

SPONSORER OG Udstillere

Konferencen havde følgende sponsorer:

Hovedsponsor: Philips

Guldsponsorer: Erco, iGuzzini, Megaman, Sharp og Zumtobel

Sølv sponsorer:

Osram, Professional Lamps Scandinavia og Seas-Nve

I tilknytning til konferencen var der en LED-udstilling med 14 udstillere.

Den næste Nordlyskonference afholdes i Norge i 2012.



Reception på Københavns Rådhus. Foto: Halvor Gudim.



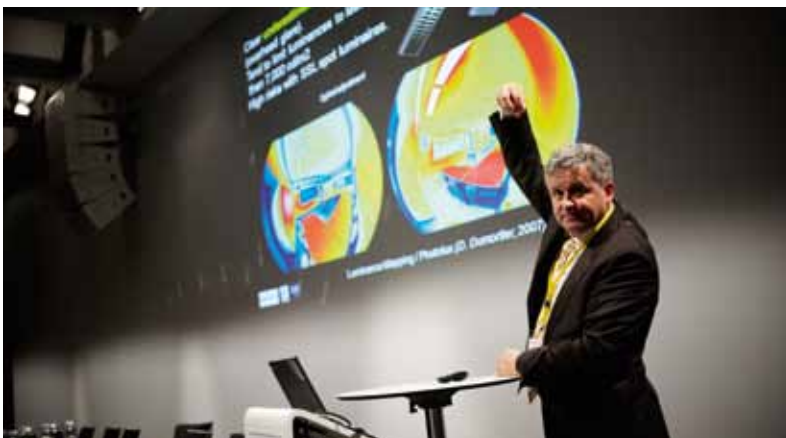
Besøg på Icebar. Foto: Halvor Gudim.



Discussion workshop. Fra venstre: Marc Fontoynt, Professor and Manager of Laboratoire des Sciences de l'Habitat, ENTPE (F), Keith van Schooten, Outdoor EMEA Marketing Director, Philips Lighting (NL) og Christian Klinge, chefdesigner ÅF -Hansen&Henneberg. (DK).
Foto: Jakob Eskildsen.



En af sessionerne bestod af otte hurtige præsentationer. Her er det Frida Lindström, som fortæller om et LED-projekt i Stockholm.
Foto: Halvor Gudim.



Marc Fontoynt, Professor and Manager of Laboratoire des Sciences de l'Habitat, ENTPE (F), holdt et indlæg om, hvordan man kan øge tiltroen til SSL produkter.



I pauserne var der trængsel i udstillingsområdet uden for konferencesalen.
Foto: Halvor Gudim.



Kaffepause med udstilling af LED i baggrunden.
Foto: Jakob Eskildsen.

LED'S GET STARTED

Fokus på lyskvalitet og komfort var gennemgående ved LED-konferencen NordLED2010

AF ASTRID ESPENHAIN, CIV. ING. OG MICHAEL RAUNKJÆR, CIV. ING. DANSK CENTER FOR LYS

NordLED 2010 blev indledt med Rogier van der Heide, Philips Lighting, der bl.a. tog udgangspunkt i den amerikanske lysdesigner Richard Kellys idéer om tre former for lys, nemlig

- rettet lys, der sætter fokus på udvalgte ting i vores omgivelser (focal glow)
- generelt lys, der skal til for, at vi kan se vores omgivelser (ambient luminescence)
- brillant lys, der i sig selv bliver et visuelt objekt (the play of brilliance)

Konferencens indlæg viste tydeligt, at belysning med LED ikke længere er nogen nyhed. Fokus er nu rettet mod optimal anvendelse. Ifølge Rogier van der Heide er de bedste løsninger med LED stadig ikke fundet. I den forbindelse kan vi med fordel tage udgangspunkt i Richard Kellys idéer.

LED: En revolution

Ifølge Laura Cinquarla, iGuzzini, giver indførelsen af LED til belysning anledning til en kulturel revolution. Bl.a. skifter lysets farve fra gul til hvid. Optimal anvendelse af LED til belysning kræver nye måder at belyse på.

Den meget hurtige udvikling indenfor LED-belysning bevirker, at belysningsindustrien begynder at ligne parallelle industrier som f.eks. kamera- og tv-industrien mere og mere. Der er mange nye spillere og interessenter på markedet, og investeringerne er enorme. Dertil kommer stor interesse fra alverdens regeringer, som ser LED-belysning som et væsentligt bidrag til løsningen af alverdens energi- og CO₂-problemer. I flere indlæg blev refereret til McKinsey/Vattenfalls "carbon abatement cost curve". Heraf fremgår adskillige globale tiltag til reduktion af CO₂-udledning, som for størstepartens vedkommende er forbundet med store omkostninger. Det gælder dog ikke for anvendelse af mere energivenlig belysning, der ifølge McKinsey/Vattenfall resulterer i økonomisk gevinst som følge af lavere driftsomkostninger.

Mennesket i centrum

Der er stadig mange ting vi ikke ved om LED. Konferencens indlæg gav indtryk af en generel respekt og forsigtighed overfor anvendelsen af LED.

Flere fortalte om perceptionsstudier, f.eks. vedr. sikkerhed, komfort og tryghed i udendørs miljøer med LED-belysning. Her er blændingskontrol vigtig. Problemer med blænding afhænger

bl.a. af om belysningen planlægges med fokus på energiforbrug eller på lyskvalitet.

Udelys med høj komfort kræver bl.a. at lyset ikke alene er rettet mod den sti eller gade, der belyses, men blødes op, så også omgivelser og eventuelle facader belyses. Mere lys på vertikale flader giver lysere rum, som ofte er ensbetydende med højere komfort.

Standarder mangler fortsat

Et af de helt store problemer i forhold til projektering af LED-belysning er, at der stadig mangler standarder for de mange relevante parametre, der knytter sig til lysdioder.

Et eksempel er levetid, som kan dække over levetider for 70 hhv. 80 % lysstrømsnedgang (L70 og L80) samt anslået eller anbefalet levetid, for bare at nævne nogle eksempler.

Et andet eksempel er farvegengivelse. Det farvegengivelsesindeks (CRI), der i dag er standard, har vist sig ikke at være velegnet til bestemmelse af farvegengivelsesindeks for LED. Kort fortalt er årsagen, at de otte (eller 14) farver, der anvendes til bestemmelse af en lyskildes Ra-indeks, giver gode resultater for lysstofrør og dampplamper, men ikke for LED. Endnu har det ikke været muligt at blive enige om et nyt farvegengivelsesindeks i CIE-regi. Det sker i bedste fald i forbindelse med CIE-konferencen 2011 i Sydafrika.

Sideløbende med CIE's standardiseringsarbejde har industrien taget initiativ til et internationalt konsortium for standardisering af såkaldte LED Light Engines kaldet ZHAGA. Henrik Lenskjold, Louis Poulsen Lighting, gjorde rede for indholdet i ZHAGA, som i korte træk dækker over et åbent samarbejde om fastlæggelse af globale standarder for LED, som sikrer muligheden for at vælge mellem LED-moduler fra forskellige leverandører. De fastlagte standarder dækker følgende grænseflader:

- dimensioner og sokkel
- eltekniske forhold
- styring
- fotometriske data (lm, farveegenskaber, lysudsendelse)
- termiske egenskaber

Yderligere information om ZHAGA findes på: www.zhagastandard.org.



Rogier van der Heide fortalte bl.a. om den amerikanske pioner indenfor lysdesign Richard Kelly. Kelly, som på billedet i baggrunden ses sammen med sammen med den amerikanske arkitekt Philip Johnson. Foto: Halvor Gudim.

Farve og lysmængde

Veldesignede løsninger med LED må tage højde for, at både lysmængde og lysfarve ændres som følge af LED'ens temperatur, strøm og brændetimer jfr. Tapio Kallasjoki, Helsinki Universitet og Harry Verhaar, Philips. Dæmpning af lyset fra RGB armaturer kan ligeledes risikere at ændre lysets farve. Ronnie Eriksson, Zumtobel, anførte at armaturers udformning har stor indflydelse på LED'ens temperatur samt den udsendte lysmængde. Karakterisering af LED-lys bør af denne grund angives for systemer og ikke for selve LED-komponenten.

Hvordan skal man vælge?

Markedets LED-produkter udvikles og skifter så hurtigt, at ingen kan nå at følge med udviklingen. Et af spørgsmålene i konferencens diskussionsworkshop gik på, hvordan forbrugerne vælger de rigtige LED-lyskilder. En løsning er at indføre nationale mærkningsordninger, så forbrugerne kan orientere sig via labels. Derudover er det vigtigt at fortælle sandheden. Et eksempel er forhold omkring levetid. Her er det ikke nok at sige, at en LED har en levetid på 50.000 timer, når driveren kun holder 25.000 timer. Trods LED'ens lange levetid, skal man være opmærksom på, at belysning med LED kræver vedligeholdelse.

LED er en effektiv lysskilde

Selv om LED endnu ikke har overhalet alle konventionelle lysskilder i effektivitet, er der ingen tvivl om, at LED er en meget



Christian Klinge chefdesinger hos ÅF Hansen & Henneberg fortalte bl.a. om den nye gadebelysning med LED, som er udviklet til Århus havnefront. Foto: Halvor Gudim.

effektiv lysskilde. Det gælder i særdeleshed, hvis man i stedet for alene at sammenligne lm/W ser på den samlede systemeffekt og energiforbrug. Hvis man medregner virkningsgrad for både lysskilde og armatur, er LED den mest effektive lysskilde. Prisen er dog stadig høj og LED'ens egenskaber ændrer sig over tid. Ronnie Eriksson, fremlagde undersøgelser af tilbagebetalingstider for LED-armaturer. Ved at benytte LED i kontorer i stedet for T5-lysstofrørsarmaturer vil tilbagebetalingstiden i bedste fald være ca. seks år. I butikker, som i dag har 35 W metalhalogenarmaturer, vil tilbagebetalingstiden være mindst 10 år. I begge tilfælde vil der skulle ydes betydelig teknisk support undervejs, og for butikkers vedkommende vil det resulterende belysningsniveau blive lavere end før.

Tapio Kallasjoki nævnte desuden den eventuelle gevinst i forbindelse med LED til vejbelysning, der kommer af at øjets mesopiske spektrale følsomhed (følsomhed ved nattesyn) har sit maksimum omtrent i samme bølgelængdeområde som lyset fra koldhvide LED'er. Derudover var både Marc Fontoynt og Laura Cinquarala inde på, at LED-lysets gode farvegengivelse i forhold til traditionelle udelyskilder giver mulighed for at reducere belysningsstyrken.

Harry Verhaar pointerede i sit indlæg om LED og energi, at spild ikke længere er tegn på rigdom. Dette gælder også belysning, i særdeleshed udelys. At undgå lysspild handler om at kontrollere lysudsendelsen fra armaturet, så lyset udsendes til de områder, hvor der er behov for det.

Udelys eksempler

Netop dette at styre lyset til bestemte områder og undgå spildlys viste Christian Klinge, ÅF Hansen og Henneberg, et godt eksempel på. I forbindelse med projektering af belysning af Århus Havnefront, er udviklet en LED-armaturserie med fokus på visuel komfort og æstetik. Resultatet er armaturer opbygget med 10 forskellige reflektorer, som sikrer optimal lysudsendelse, visuel komfort og præcis afskærmning.

I flere af de korte 7-minutters præsentationer blev ligeledes vist spændende udelys med LED, herunder Ib Mogensens lysende byinventar med LED og solceller.

Indendørs belysning med LED

Også indlæggene om indendørs belysningsanlæg vidnede om, at den belysningsmæssige komfort er i fokus. Både farvegengivelsen og effektiviteten er nu på højde med de bedste konventionelle lyskilder.

I sit indlæg om LED til indendørs belysning fortalte Magnus Wikander, Jönköping Universitet, om hvordan han ligeledes lægger vægt på at sætte brugeren i fokus og afpasser belysningen efter dagslyset, rummets indretning og funktion. Den rette belysning kan ændre oplevelsen af et rum, hvor der eksempelvis fremhæves strukturer og udvalgte farver. En del af udfordringerne ved at anvende LED er i den forbindelse, at de kan give anledning til blanding og overlappende skygger. LED-belysning giver des-

uden mulighed for fokus på nye funktioner, herunder eksempelvis øget læsbarhed. En teksts læsbarhed afhænger af bogstavernes kontrast, belysningsstyrken og lysets spektralfordeling.

Carsten Dam Hansen, DTU Fotonik, berettede om belysning af skatkammeret på Rosenborg Slot. Her var der krav om meget lav farvetemperatur (2200K) og fravær af varmestråling. Begge dele er opfyldt, og som en sidegevinst er effektforbruget faldet fra 130 W pr. montre til kun 30 W. Samtidig har LED'ernes lange levetid reduceret omkostningerne til vedligeholdelse. LED-lyset fremhæver desuden montrens kongebå baggrund, der tidligere fremstod dunkel og grålig. En nyudviklet LED optik har løst problemer med farvede skygger og varierende farvetemperatur af belysningen.

CO₂ driver LED fremad

Med det globale fokus på klimaændringer og CO₂-udledninger går både udvikling og implementering af LED meget meget stærkt.

Konferencen viste imidlertid, at mange forhold vedr. LED skal løses, ikke mindst forhold vedr. standardisering. Fra stort set alle indlæg på konferencen lød desuden en opfordring til at fokusere på kvalitet og komfort i stedet for på lavere pris.

En del konferenceindlæg findes på Danske Center for Lys' hjemmeside. www.centerforlys.dk

TIVOLI CONGRESS CENTER

Roterende spirallamper med LED

Foran det nyåbnede Tivoli Congress Center kan man opleve et nyt armatur udviklet i et samarbejde mellem Tivolis udviklingsafdeling og Louis Poulsen Lighting. De seks roterende lyskugler placeret på master foran indgangen til det nye temahotel anslår en tivolistemning for hotellet og kongrescentrets gæster. De roterende kugler har en diameter på 80 cm. Der sidder fire LED-moduler (med 18 Rebel LED'er) lige under selve kuglen samt en række hvide LED'er (Cree) på den lille krans på masten. Alle de hvide dioder har en farvetemperatur på 3000K. Hvert armatur bruger ca. 100 W inklusive den strøm, der går til den motor, der får kuglen til at dreje rundt. Kuglen er fremstillet af vakuum formet slagfast akryl belagt med forskellige farvede folier. Under glaspysterne inde i byggeriet hænger, der desuden nogle store kugler med en diameter på 220 cm. De er belyst udefra med spots. Design: Jonathan Gress-Wright, Tivolis Udviklingsafdeling.

