

Han kaster lys over LED-junglen

LED-pærer bruger mindre strøm og holder længere end de pærer, vi er vant til at have i vores lamper. Men kvaliteten af det miljøvenlige alternativ svinger enormt. DTU Fotonik har gjort forarbejdet til en positivliste for LED-pærer, der kan tjene som forbrugerguide.

LED-BELYSNING I løbet af de seneste år er de såkaldte LED-pærer strømmet ind på butikernes hylder, og de ligger nu ved siden af halogenpærer, sparepærer og nogle få tilbageværende glødepærer og byder sig til med deres miljøvenlige image. Men mange er nok blevet skuffede, når de kom hjem med en forholdsvis dyr LED-pære og opdagede, at den udsendte et koldt lys, der slet ikke passede i stuen.

Der findes ikke meget forbrugervejledning på området, men DTU Fotonik har nu i kraft af instituttets testlaboratorium vist, hvordan en vejledende liste kan udformes. Siden 2010 har 266 LED-pærer, der sælges på det danske marked, således været en tur i det kugleformede apparat for at blive målt på en række parametre, som er relevante, hvis man skal udskifte glødepærer eller halogen-lyskilder med LED-pærer. Projektet sluttede i januar 2013 med offentliggørelsen af en demo-positivliste.

DTU Fotoniks forslag til, hvordan positivlisten kan udarbejdes, er blevet til med støtte fra Dansk Energi og bygger på målinger foretaget i 2010 og 2011. Man kan sige, at den allerede fra offentliggørelsen her i 2013 er forældet, men den skal også kun ses som en demonstration af, hvordan en positivliste kan bygges op.

„DTU Fotonik har netop søgt og fået et EUDP-projekt, der skal gøre det muligt at udbygge listen med flere målinger, men vi kan ikke forpligte os til at vedligeholde listen på en mere fast basis. Derfor håber vi, at en institution som det tidligere Go' Energi under Klima-, Energi- og Bygningsministeriet vil fortsætte arbejdet,“ siger seniorforsker Carsten Dam-Hansen, der leder arbejdet med positivlisten. (EUDP er Energistyrelsens Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram, red.)

Forskellige måleenheder

De fleste forbrugere, der har skullet købe de nye LED-pærer, har nok været i tvivl om, hvilke produkter de skulle vælge. Allerede når man leder efter en LED-pære til erstatning

for en 60 watts-glødepære, er man på Herrens mark, for LED-lys måles slet ikke i watt. Her er det lumen, der tæller.

Lumen er en måleenhed for lysstrøm, det vil sige den mængde lys, som produceres af en pære, og watt er den mængde energi, der forbruges på et sekund. Det er altså to helt forskellige måleenheder; men i positivlisten kan man hurtigt finde ud af, om LED-pæren giver det lys, man har brug for. En tommelfingerregel er, at LED-pæren skal udsende mindst 800 lumen, hvis den skal erstatte en 60 watts-glødepære.

Effekten er naturligvis vigtig, men lyskvaliteten betyder også meget for, hvordan pæren opleves i stuen. I Fotoniks laboratorium er LED-pærene derfor også testet for farvegengivelse (Ra-indeks) og farvetemperatur.

Ra-indekset beskriver en lyskildes evne til at gengive farve i forhold til en referencelyskilde. Dagslys og glødepærellys er referencelyskilder og har dermed en perfekt farvegengivelse med et Ra-indeks på 100. LED-pærenes Ra-indeks svinger mellem 70 og 96 Ra, og de fleste af dem lever op til de generelle krav til arbejdspladsbelysning ifølge Dansk Standard. Visse LED-pærer med et Ra-indeks over 90 har endda en bedre gengivelse af de klare røde farver og opleves derfor mere som glødepærer.

Når man måler farvetemperatur, beskriver man en lyskildes hvide farve, fra varm til kold hvid, hvor de rødlige og varme farvetoner, lidt overraskende, har de laveste temperaturer. Måleenheden er Kelvin (K), og glødepæren har en farvetemperatur på 2.700 K; mens sollys ligger på ca. 5.500 K.

De fleste af LED-pærene har farvetemperaturer omkring 2700 – 3000 K, hvilket svarer godt til gløde- og halogenpærellys, men nogle af dem kommer helt op over 6.000 K, så de vil opleves ganske kolde. Det behøver dog måske betyde ikke så meget, hvis pæren for eksempel skal bruges udendørs.

Producenterne slår meget på LED-pærenes holdbarhed og lover i flere tilfælde 25.000 eller helt op til 50.000 timers levetid for de

forholdsvis dyre pærer. For at teste dette, kører forskerne en langtidstest på 48 af pærene. På nuværende tidspunkt har de været tændt i 11.000 timer, og resultaterne viser allerede nu store kvalitetsforskelle:

„Alle LED-pærer vil over tid give et svagere lys. De fleste af de testede LED-pærer mistede efter de 11.000 timer kun imellem 5 og 20 %; men nogle af produkterne havde allerede efter 11.000 timer mistet mere end 30 procent af deres lysstrøm, og tre af de 48 pærer døde helt, inden de 11.000 timer var gået,“ fortæller Carsten Dam-Hansen.

National ekspert

Carsten Dam-Hansen er udpeget af Energi-styrelsen som Danmarks nationale ekspert til at deltage i en gruppe under det internationale energiagentur, IEA, der arbejder med at udarbejde internationale krav og målemetoder for LED-lyskilder.

Denne gruppe har også publiceret en fælles international teststandard, som inkluderer de højeste kvalitetskrav fra de standarder, der bruges i USA, Japan, Kina og Europa.

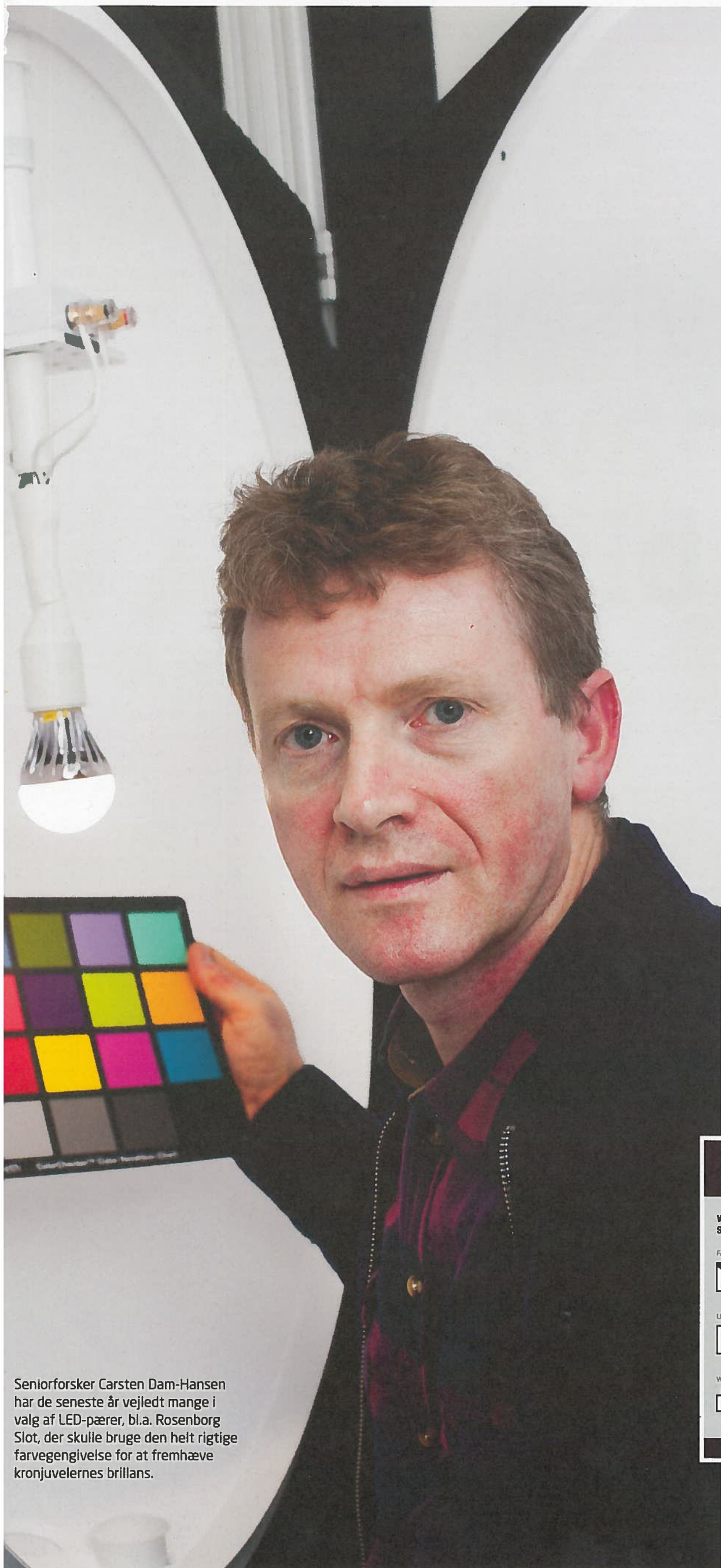
Endelig er DTU Fotonik sammen med GTS-instituttet DELTA's afdeling for lys og optik med i en verdensomspændende målekampagne, som skal klarlægge en række store laboratoriers målefærdighed for LED-lyskilder.

DTU Fotoniks laboratorium udbygges i øjeblikket med flere rum og nye målefaciliteter. Blandt andet er der en facilitet på vej, som skal kunne køre rundt om måleobjektet og måle lysudstrålingen, hvilket har stor betydning, når man skal måle på forskellige typer LED-vejbelysning.

LED er fremtidens lyskilde; den store forretningskæde IKEA har for eksempel det erklærede mål, at den fra 2016 kun vil sælge LED-pærer. DTU Fotonik hjælper teknologien på vej med viden og målefaciliteter.

FÅ MERE AT VIDE:

Carsten Dam-Hansen
Seniorforsker, DTU Fotonik
cadh@fotonik.dtu.dk
!! Link til positivlisten !!



Seniorforsker Carsten Dam-Hansen har de seneste år vejledt mange i valg af LED-pærer, bl.a. Rosenberg Slot, der skulle bruge den helt rigtige farvegengivelse for at fremhæve kronjuvelernes brillans.

FOTO: THORIKILD ANDR. CHRISTENSEN



DTU tester LED i praksis

LED PÅ DTU DTU's Campus Service (CAS) har hele tiden fokus på bæredygtighed, og vurderer også, om LED-belysning kan bidrage til besparelser.

Driftschef Anders B. Møller kan fortælle, at der allerede er LED-lys flere steder i bygning 101 på Lyngby Campus, blandt andet i mødelokale 1 og på de store gangarealer, de såkaldte landingsbaner. LED kan også spille en rolle som stemningskaber; for eksempel etableres der forsøg med LED-belysning på sportshallen og på en del af støttemuren mod Anker Engelundsvej, således at den ved særlige lejligheder, blandt andet under årsfesten, kan lyse DTU-rødt.

Derudover tester CAS i øjeblikket LED-indsatser i 150 af de runde armaturer, som sidder i lofterne på det meste af DTU. LED-indsatserne kan sænke energiforbruget med ca. 20 watt pr. armatur, og der er ca. 12.000 af dem på DTU, så det vil kunne mærkes.

„Men vi kan desværre ikke bare skifte til LED over det hele. Dels er LED-lys, selv hvis man køber den bedste kvalitet, meget forskelligt fra det, vi er vant til, dels er tilbagebetalingstiden stadig mere end 15 år. Selve dioden holder meget længere end andre pærer, men det gør elektronikken, der får pæren til at virke, ikke altid,“ siger Anders B. Møller.

„Vi har også oplevet, at LED-pærerne tilførte ekstra støj til rummet, fordi effektelektronikken skal holdes afkølet med små støjende blæsere. Derfor er der stadig et stykke vej, til vi får LED-belysning overalt på DTU; men vi følger udviklingen generelt og er i dialog med forskerne i Fotonik om sagen.“

SÅDAN VIRKER LED

LED står for Light-Emitting Diode. En lysdiode er en lille elektrisk halvlederchip, der udsender lys, når der sendes strøm igennem den. Den kan være rød, grøn eller blå, men ikke hvid. Det hvide lys fremkommer enten ved, at lyset fra de tre farver bliver blandet, eller ved at den blå diodes lys omdannes til hvidt lys ved hjælp af en fosforescerende belægning.

LED POSITIVLISTEN

VÆLG PÆRETYPE SOM ØNSKES SKIFTET TIL LED-PÆRE

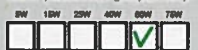
FATNING



UDLYSNING



WATT (Skærende til en glødepære med)



Forhandler	Lysstrøm (lumen)	Effektforbrug (watt)	Farvetemperatur (Kelvin)	Farvegengivelse (Ra- værd)	Erstatning for
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	430	8	2920 neutral hvid	51	25 W halogen
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	25 W halogen
Forhandler	430	8	3000 neutral hvid	51	60 W glødepære
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	3000 neutral hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	3000 neutral hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	3000 neutral hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	3000 neutral hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	8100 kald hvid	72	25 W halogen
Forhandler	820	13	2950 varm hvid	72	60 W glødepære
Forhandler	820	13	3000 neutral hvid	72	25 W halogen

SÅDAN KUNNE POSITIVLISTEN SE UD

Som led i arbejdet med LED-positivlisten har DTU Fotonik udarbejdet et eksempel på, hvordan den kunne se ud, når den skal ud til forbrugerne. På listen kan man se, om et bestemt produkt vil give lys nok, hvis det skal erstatte en glødepære på 60 watt, om det vil være billigere i drift, og om farvegengivelsen vil være i orden.