

Status for LED til belysning

Kenneth Munck, direktør Dansk Center for Lys

Dansk Center for Lys er et videntcenter, der indsamler og formidler viden om lys og belysning. Vi giver uvildige svar og gode råd samt afholder kurser, seminarer og medlemsmøder. Vi følger og påvirker lovgivningen til gavn for den danske belysningsverden

Program

09.00-09.30	Registrering + udstilling
09.30-10.00	Velkomst Poul Erik Pedersen, Elsparefonden
10.00-10.30	Hvor langt er lysdioder til belysning, Kenneth Munck, Dansk Center for Lys
10.30-11.00	Pause + kaffe + udstilling
11.00-11.45	Erfaringer med lysdioder lysdesigner Christian Klinge, ÅF - Hansen & Henneberg
11.45-13.00	Udstilling + sandwich
13.00-13.45	Klima og LED, Stig Gejl, Scandinavian Product Market Manager Philips A/S
13.45-14.30	Fremtidsperspektiver med LED og OLED, Produktchef Osram A/S
14.30- 15.00	Armaturodesign med lysdioder, modelmager og designer Morten Lyhne
15.00-15.30	Lys, LED og bæredygtighed, chefkonsulent, arkitekt Merete Madsen, Grontmij Carl Bro A/S
15.30-16.30	Udstilling + kaffe + kage

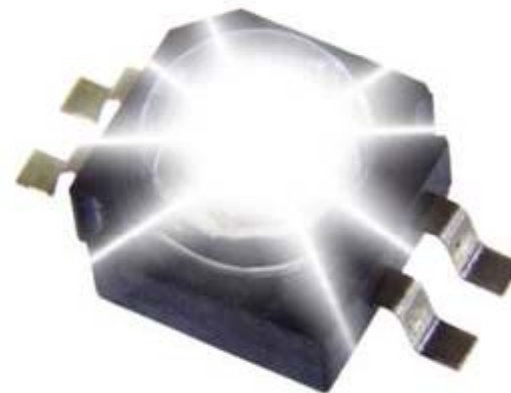
Udstilling

Biolight
DanLED
Delux Denmark
EKR-Electric ApS
iGuzzini Illuminazione Danmark
Intra Lighting Scandinavia A/S
Ligro Lighting
LUMODAN APS
Luxo Danmark A/S
Osram A/S
Otra Danmark
Out-sider a/s
Philips Lighting Denmark
Rafa Lys
Teamtronic
TL Lyngsaa A/S
Unelco A/S

Hvor langt er LED til belysning?

Teknologi
Produkter
Anvendelser
Elbesparelser

Teknologi



Teknologi



Teknologi

Fordele - ulemper

Effektivitet: Lumen/w

Farvegengivelse Ra:

Levetid:

Fordele

Ulemper

Mekanisk robuste

Små

Igen glas eller kviksølv

Rettet lys

Lang levetid

Stort potentiale

Kan give elbesparelser

Nye designmuligheder

Elsker kulde

Stor variation i kvalitet

Dyre

Kræver ny viden

Ukendte leverandører

Få standarder

Tidligt udviklingsstadium

Varmefølsomme

Grunde til at vælge LED

Lang levetid

Lavere vedligeholdesomkostninger

Mindre varmestråling

Dæmpning og styring

Rettet lys

Sikkerhed

Farvestyring

Kompakte lysenheder

Enartetet belysning

Batteriforsyning

Mindre lysforurening

Kviksølv reduktion

Designfleksibilitet

Forbedret farvegengivelse

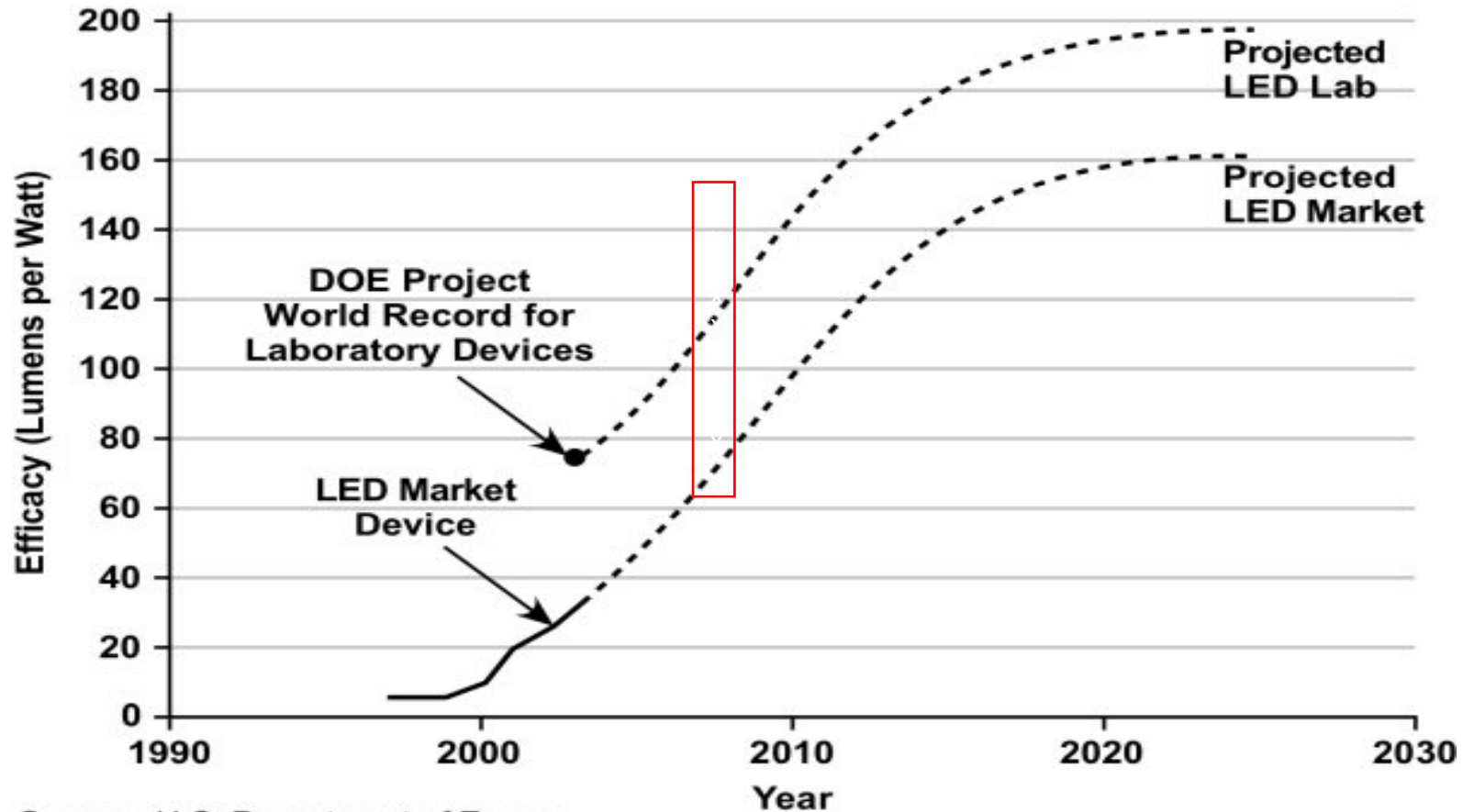
Forbedret produkt fremtræden

Skatkammeret
på Rosenborg,
Lumodan



Udviklingen

White-Light LED Efficacy Targets



Source: U.S. Department of Energy

Lysudbytte – markedsværdier

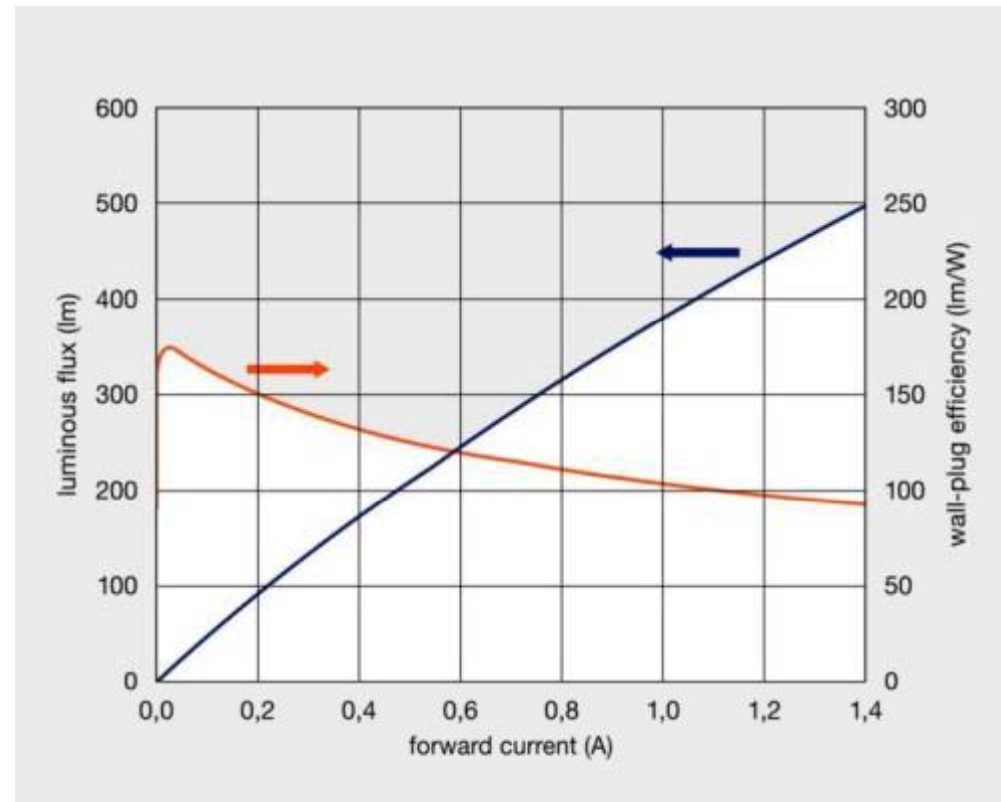
Lyskildetype	Effektivitet lumen/W	Levetid timer
60 W glødepære	12	1.000
Halogenpærer 12 V	15-25	3-5.000
Sparepære	50-70	6-15.000
Lysstofrør	70-100	15-20.000
Hvid LED (chip)	40-60	20.000- 50.000
LED standard fatning	5-45	20.000

Lysstrøm - lumen

1 LED (single chip)	250 lm
1 cluster LED	1000 lm
60 W glødelampe	720 lm
36 W lysstofrør	3.350 lm
250 W kviksølvlampe	14.200 lm

Effektivitet: lumen/watt

Laboratorieresultater fra
Osram:
155 lumen/W
500 lumen fra en chip



© OSRAM Opto Semiconductors

På markedet:



Effektivitet: 60-80 lumen/w ved 25 grader i chippen

Ved normal driftstemperatur falder effektiviteten ca.
20%

Dvs. i praksis 50-60 lumen/w ved normale forhold

Farvegengivelse

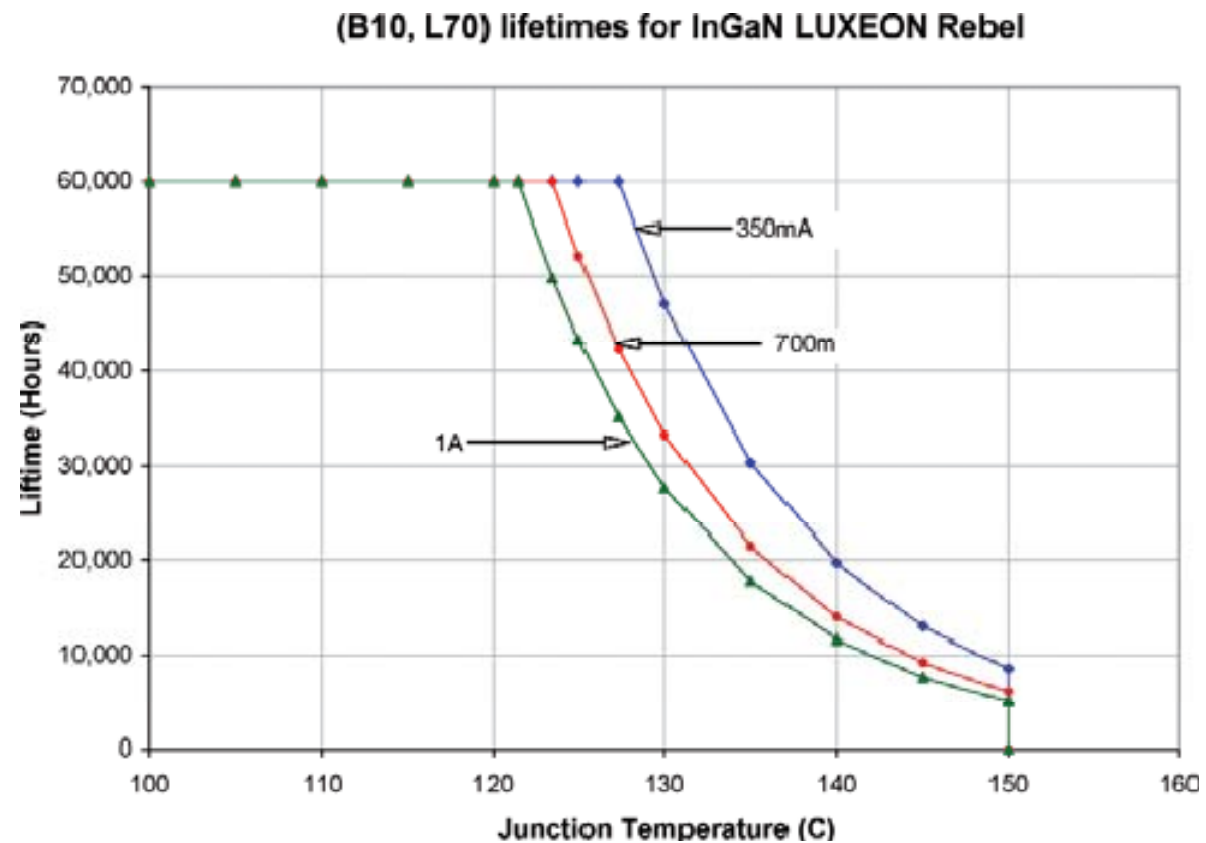
Ra-værdien giver et mål for hvor god en lyskilde er til at gengive farver, 100 er max.

LED 40-95 er i handlen. Meget stor forskel

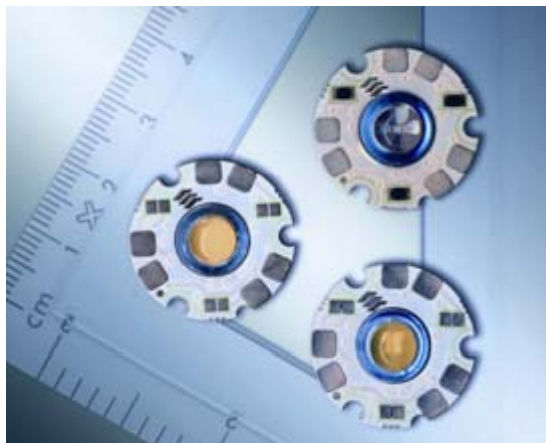
Kontorbelysning har krav om $Ra=80$

Levetid afhænger af temperaturen

60.000 timer
L₇₀= 70% lys tilbage.
B₁₀=10%fejler



Anvendelser



Anvendelser



Philips CityWing Pedestrian
2700-4300 K - If gold avarð

Anvendelser



Siteco

Anvendelser

Melleio Area Lighting
fra Hess



Pendel fra TL Lyngsaa



Anvendelser

Eksempler kontorbelysning med LED

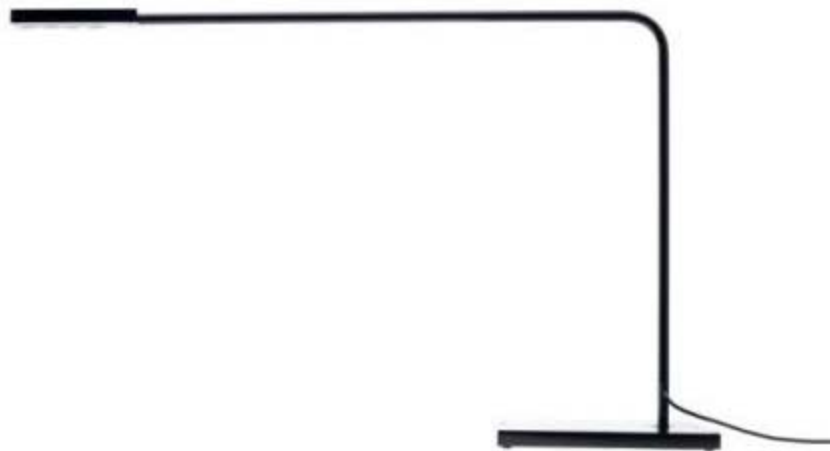
Siteco



Waldmann

Anvendelser

Kontorbelysning med LED



Ninety fra Luxo



Zett fra Baltenweiler



Leaf fra Henry Miller

Elbesparelser

Lysløjpe i Ålborg



Elbesparelser

2.500 meter lysløjpe i Ålborg

101 stk. LOA pullert, Philips
15W + 2W (tab i driver)

Typiske lyskilder i pullerter:

26W kompaktrør + 15% tab i forkobling)

35W metalhalogen + 10% (tab i forkobling)

Elbesparelse: 25-55%



Elbesparelser

Ny gadebelysning



Elbesparelser

Gadebelysning i Horsens

Danmarks 1. gadebelysning

med Lysdioder

Forsøgsstrækning på

Vedbækvænget

6 stk. 65W LED armaturer

Elbesparelse: 20-25% + Levetid på 50.000 timer Sammenlignet med traditionel gadebelysning



Elbesparelser

Torontoblink



Elbesparelser

FØR

100W glødepærer

NU

13W lysdioder

Besparelse: 87%



Elbesparelser

Wal-Mart, USA
Lysdioder i kølemontreer



Elbesparelser

450 butikker i alt, 2 prøvebutikker

FØR

Lysrør, 24 timer i døgnet

NU

LED, PIR sensor (30 sek. Forsinkelse)

Besparelse: 92%



Elbesparelser

Rytterstatuen i København



Elbesparelser

60 meter LEDstring
200W inkl. driver

4 spots
16W inkl. Driver

Ca. 40-45% elbesparelse



Elbesparelser

Novo Nordisk

300 m² fryserum

17 armaturer á 60W

3,4 W/m²

1.150 stk. dioder pr. armatur

R_a 85, 4500K, 50.000 timer



Elbesparelser

Atlantic City, New Jersey, (US. Department og Energy)

6 master udskiftet til trappeforløb udendørs

Før	Efter 1	Efter 2
6 x Højtryk natrium	LED	LED
97 W pr mast	72W	48 W
13 lux	22 lux	13,6 lux
Min/max fordeling		
6,04:1	2,68:1	2,68:1
Elforbrug		
425KWh/år	311 KWh/år	210 KWh/år
Besparelse	27%	51%

Elforsk-projekt

Kvalitetsvurdering af armaturer med LED lyskilder

Dansk Center for Lys i samarbejde med DTU Fotonik og Statens
Byggeforskningsinstitut – Aalborg universitet

Set på arbejdslamper og erstatningslyskilder.

Resultatet er meget blandet . Nogle er gode og andre er ret dårlige.

Erstatningspærer

Farvetemperaturer: 2900 – 9300 K

Ra-indeks: 50 - 87

Udstrålingsvinkler: 10 ° – 120 °

Målt afsat effekt: 2 – 12 W

Målt lysstrøm: 10 – 250 lm

Effektivitet: 5 – 45 lm/W

Varme: 45 – 70 °C på køleprofiler
problem når de monteres i skærm



støttet af ELFORSK under projekt nr. 339-040, foreløbige resultater

Erstatningspærer

Lyskilde: SP70

Forhandler: DanLED

Sokkel: E27

Spænding: 230-240V

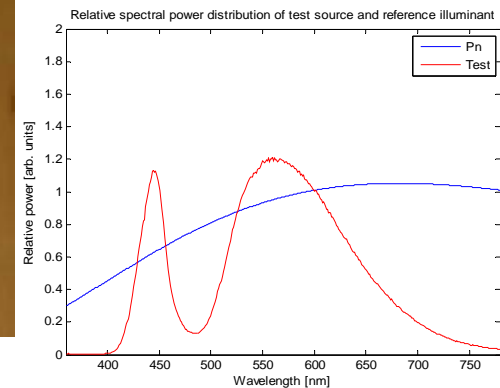
Driftsbetingelser:

$T_{amb} = 25 \text{ °C}$

$T_{bulb} = 56 \text{ °C}$

$P = 4.5 \text{ W}$

Efficiency = 45.3 lm/W



Målt lysstrømfordeling:

Lysstrøm, $\Phi_v = 203.7$ lumen

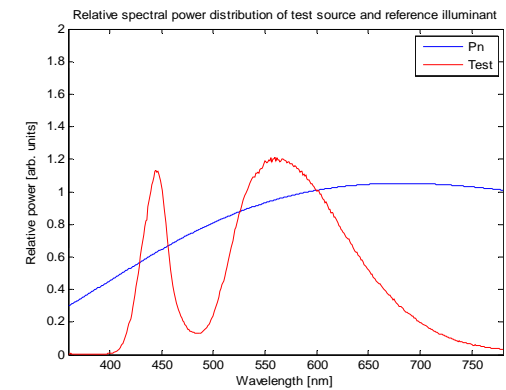
Farveegenskaber:

Korreleret farvetemperatur (CCT): 4245 Kelvin

Farvegengivelsesindeks (CRI): 66.6

Erstatningspærer

i	Test object color	CRI
1	Light greyish red	63.3
2	Dark greyish yellow	71.3
3	Strong yellow green	76.5
4	Moderate yellowish green	67.0
5	Light bluish green	62.4
6	Light blue	58.8
7	Light violet	79.5
8	Light reddish purple	54.2
9	Strong red	-33.3
10	Strong yellow	31.1
11	Strong green	59.6
12	Strong blue	29.9
13	Light yellowish pink	63.5
14	Moderate olive green	86.3



Erstatningspærer



Status for erstatningslyskilder:

Der findes gode på markedet

Mange har kold lysfarve

En del støjer, elektronik eller blæser

Uens lysfordeling

Dårlig farvegengivelse – opleves bedre end målt

Uens farvefordeling

Data opgives både forkert og meget optimistisk

For dyre til privat brug

Status for erstatningslysilder:

Det er 1. generation

De bliver bedre

De bliver billigere

Der er et stort potentiale

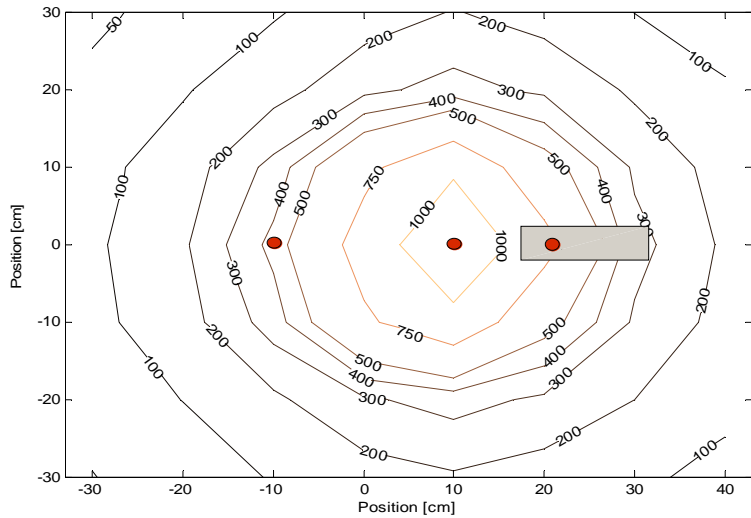
Mange spændende løsninger på vej

Man skal se sig for

LED arbejdslampe

Ninety LUXO arbejdslampe

- 4 x 1.5 W LED Ra-indeks: 92.0
- CRI =2864 K



Elbesparelser kan opnås når

- Der kan accepteres mindre lys
- Når den samlede armatur/lyskilde effektivitet er bedre end tilsvarende løsning
- Når farvet lys indgår
- Små lyspunkter
- Små dimensioner
- Korte afstande
- Spotbelysning

Publikationer om LED



<http://www.elsparefonden.dk/>



Status for lysdioder

Lysdioder som belysning

Lysdiodes egenskaber

Belysning og energibesparelser



Udarbejdet af Lysteknik Selskab, december 2007

EL SPAREFONDEN