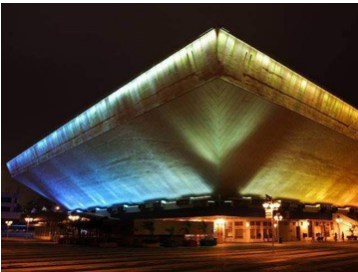


# Ledifaktoja – Valomessut 2009

Daniel Jenkins  
OEM / Philips Valaistus

# Kolme trendiä, kolme mahdollisuutta



Perinteisistä valonlähteistä  
Led-valaistusratkaisuihin



Komponenteista ja tuotteista  
sovelluksiin ja ratkaisuihin



Jatkuva muutos kohti  
energiatehokkaita valaistusratkaisuja

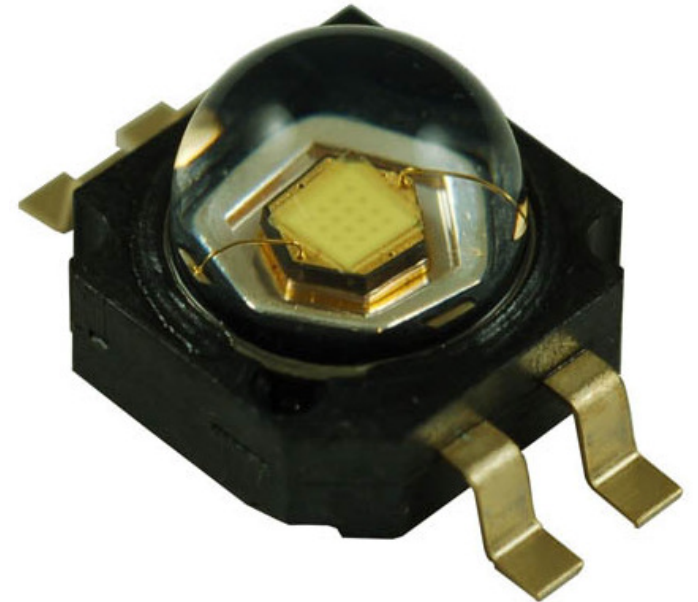


SUOMEN  
VALOTEKNILLINEN  
SEURA

- Suomen Valoteknillisen Seuran yhteydessä toimiva leditoimijoiden työryhmä
- Tavoitteena jakaa oikeaa ja puolueetonta tietoa ledeistä sekä niiden sovelluksista sekä edesauttaa leditoimijoiden verkottumista
- [www.valosto.com](http://www.valosto.com)
- pj Jaakko Ketomäki, [jaakko.ketomaki@obelux.com](mailto:jaakko.ketomaki@obelux.com)

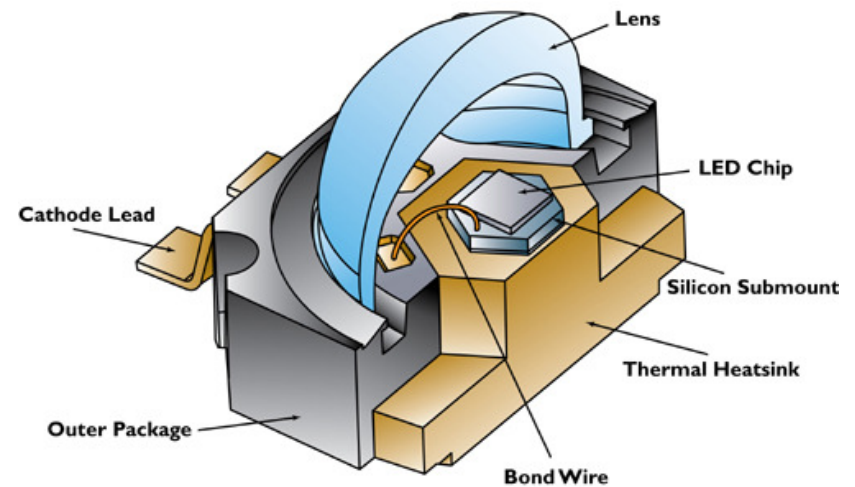
# Light Emitting Diode eli LED

- Suomenkielinen vastine on loistediodi, joskin yleensä käytetään lyhennettä **led** tai **LED** (ei kuitenkaan Led)
- Arkipäiväinen mutta yleistymässä oleva termi on **ledi**



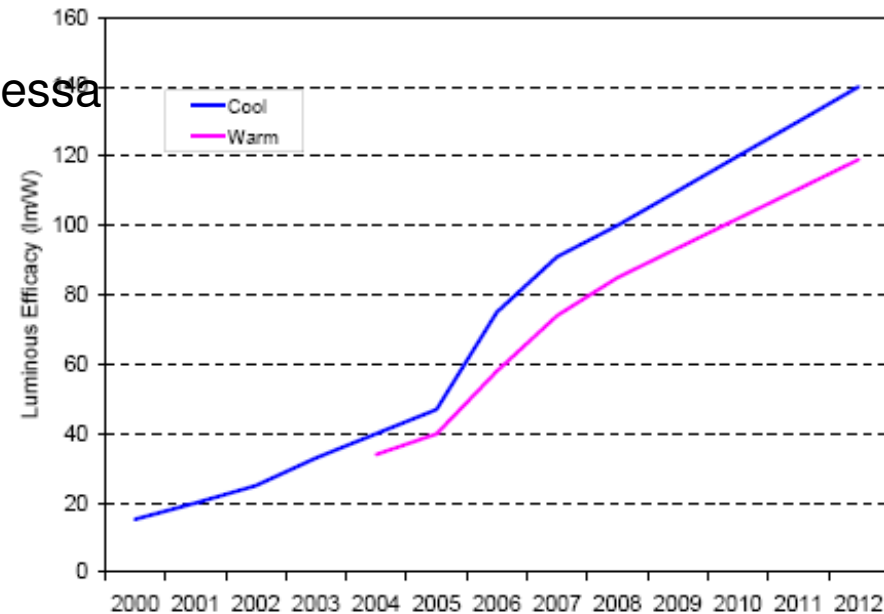
# Ledit lämpenevät

- Ledi ei säteile tuottamaansa lämpöä pois kuten perinteiset valonlähteet, vaan lämpö on johdettava esim. valaisimen runkoon ja siitä edelleen ympäristöön
- Ledejä käytettäessä onkin kiinnitettävä erityistä huomiota jäähdytykseen → elinikä / valontuotto
- Tällä hetkellä lämmöntuoton/ valontuoton hyötysuhde lähes sama kuin purkauslamppuissa eli noin 70 % lämmöksi, 30% valoksi



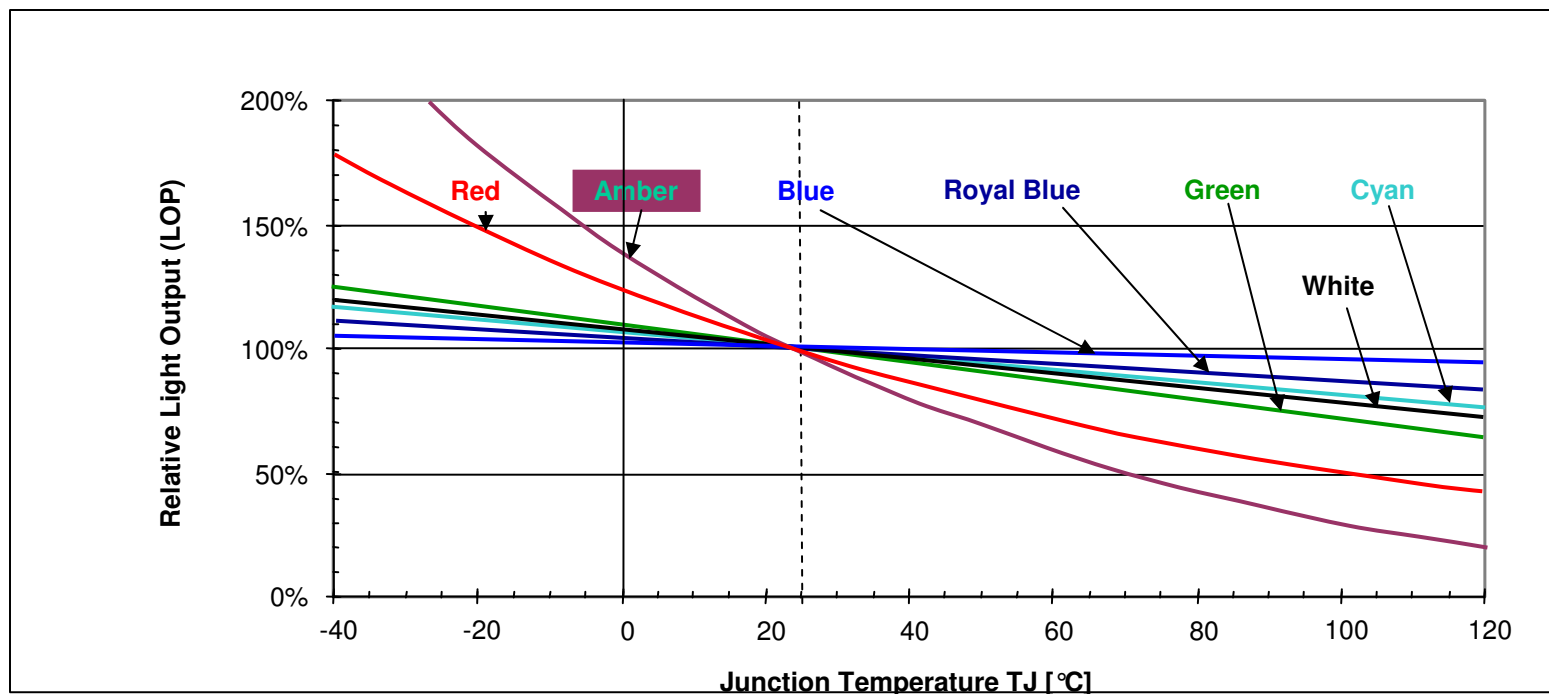
# Yksittäisen ledin valotehokkuus on tällä hetkellä parhaimmillaan loistelampun luokkaa

- Ledit päihittävät valotehokkuudessa jo hehku- ja halogeenilamput
- Samalla tasolla pienoiskoitelamppujen kanssa
- Sen sijaan suurpainenaatrium- ja monimetallilamppujen valotehokkuus on toistaiseksi ledejä parempi
- Ledin valotehokkuus valaisimessa saattaa kuitenkin poiketa laboratoriossa mitatusta. Paljaan ledin valoteho ei ole sama kuin valmiin valaisimen valoteho!
- Teorissa 200lm/W mahdollinen
- Hyötysuhde paranee 10-20% vuodessa



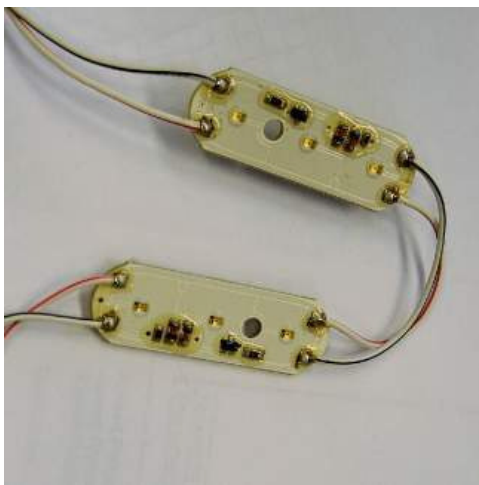
# Ledi valaisee kauan mutta ei ikuisesti

- Ledin määrittely saavuttaneen elinikänsä lopun, kun sen valovirrasta on jäljellä 70 %.
- Laadukas, valkoista valoa tuottava ledi kestää yleensä yli 50 000 tuntia
- Ledin käyttäminen suositeltua korkeammassa lämpötilassa lyhentää elinikää huomattavasti



# Ledejä on eri laatuisia

- Ledien kestävydessä, valontuotossa, valon laadussa ja värintoistossa on hyvin paljon eroja eri valmistajien välillä
- Lisäksi tuotteista saatavat tiedot voivat olla puutteellisia tai jopa harhaanjohtavia
- Yleensä hinta ja laatu kulkevat käsi kädessä





# Laadukasta valkoista valoa tuottavia ledejä on saatavilla

- Ledien ongelmana on pidetty niiden tuottamaa hehkulampun valoa kylmempää valoa
- Nykyään on saatavilla ledejä, jotka tuottavat lämmintä valkoista valoa
- Paras valotehokkuus saavutetaan kuitenkin ns. kylmällä valkoisella valolla
- Tehokkain tapa tuottaa valkoista valoa on ns. ”etäfosfori tekniikalla” jolloin myös valopinnasta saadaan tasaisen kirkas eikä yksittäisiä ledejä voi erottaa

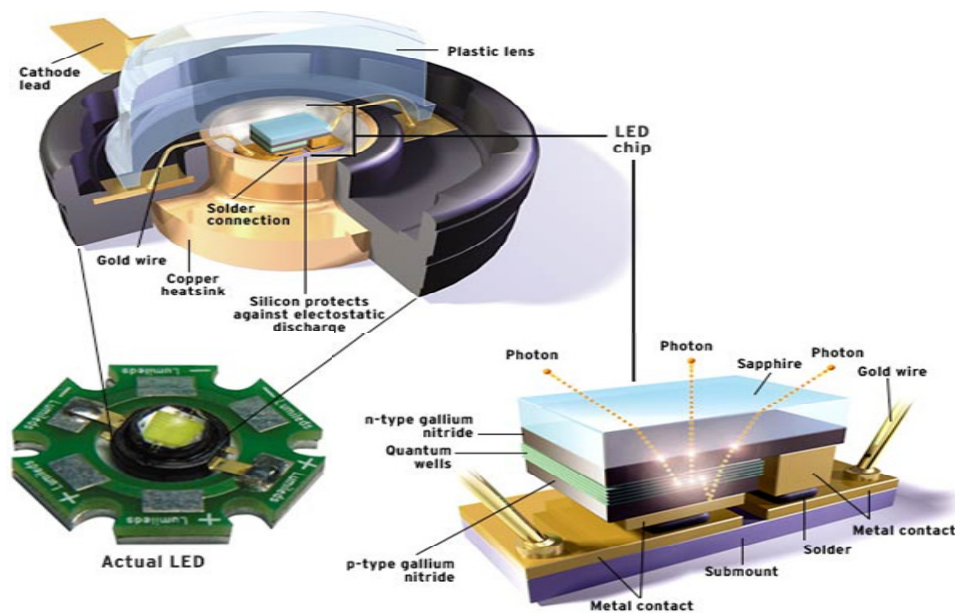


# Ledivalaistuksen suunnittelu vaatii asiantuntemusta

- Ledejä käyttämällä valaistus voidaan toteuttaa hyvin eri tavalla kuin käyttämällä perinteisiä valonlähteitä ja valo voidaan tuottaa lähellä valaistavaa kohdetta
- Asiantuntevalla suunnittelulla kaikki ledien edut voidaan hyödyntää
- Ledivalaisimen suunnittelussa paras tapa on rakentaa valaisin komponenttien ympärille, ei olemassa olevan valaisimen ympärille
- Ledivalaistuksen suunnittelussa on syytä ottaa huomioon sovelluskohde → ledi ei sovellu kaikkiin kohteisiin

# Ledi on pieni, mutta niitä tarvitaan monta

- Yksittäisen ledin halkaisija on noin 5 mm. Tavallisen loistelampun valovirran saavuttamiseen tarvitaan kuitenkin useita kymmeniä teholedejä
- Toisaalta ledit voidaan haluttaessa sijoittaa hajautetusti



# Ledit ovat erityisen hyviä kun tarvitaan värillistä valoa

- Ledin valontuotto perustuu prossiin, joka tuottaa lähtökohtaisesti lähes monokromattista valoa
- Näin ollen värillisen valon tuottaminen ledeillä on tehokasta, koska erillisiä suodattimia ei tarvita. Käyttämällä erivärisiä ledejä voidaan valaisimen valon väriä vaihdella

