

# Enemmän valoa led-



Japanilainen Panasonic on elektroniikkavalmistajien konkari, mutta suhteellisen tuore tulokas Euroopan led-lamppu-markkinoilla. Otimme kokeiltavaksi Panasonicin E27-kantaan istutettuja led-lamppuja. Mittasimme myös muutaman muun valmistajan 12-wattiset lamput.

LEO BACKMAN  
HANNU HÄYHÄ, kuvat

**V**ielä vuosi sitten led-tekniikkaan perustuvien kohdelamppujen tehoraja kulki kymmenen watin kohdalla. Yleensä kymmenenwattiset riittävätkin keittiön tai eteisen yleisvalaistukseen, mutta tarkkaa työtä tekevä kaipaa yläpuolelleen pykälän tai pari kirkkaampaa valonlähdettä.

Led-lamppujen vauhdikas kehitys on tuonut markkinoille myös 12 watin lamppeja. Tuoretta tekniikkaa tarjoaa Panasonic, jonka puolipalloa suuremmat kirkkasiikupuiset lamput tuottavat paljon valoa ja aiempaa laajemmin säteilykuvion. Niiden rakenne edustaa muutenkin poikkeavaa ajattelua.

Panasonicin valodiodiyksikkö on istutettu tanakkaan alumiinitappiin, joka johtaa lämmön suoraan ympäröivään ilmaan. Lampujen piiriteknikka näyttää tavanomaiselta, mutta piiri on piilotettu maadoitetun metallisuppilon sisälle. Suppilo vaimentaa led-lampuissa syntyvän radiotaajuuden häiriösäteilyn erittäin tehokkaasti, minkä totesimme myös mittauksissa.

## Rajoitettua valoa

Teholtaan 8-10 -wattisten lampujen puolivirallinen hehkulamppuvastaavuus on 60 W. Mittaustemme mukaan led-lamppujen pakkauksiin merkityt vastaavuudet antavat osapuilleen oikean kuvan niiden suhteellisesta valotehosta - ainakin periaatteessa.

Ledien valon tasaisuus ei nimittäin ole samaa luokkaa kuin hehkulampun langan, joka antaa valoa laajemmin myös lampun sivuille ja jopa takasektoriin. Ero näkyy selvimmin heijastimella varustetuissa valaisimissa.

Hehkulangan säteily ohjautuu lähes kokonaan heijastinkuopan kautta kohti valaistavaan kohteeseen. Led-lampuissa tätä takavaloa ei synny lainkaan, koska loistiodit ovat luonteeltaan taso- ja pistesäteilijöitä. Diodit tuottavat valoa periaatteessa vain yhteen suuntaan, joko lampun sivuille tai yläsektoriin.

Poikkeuksellista Panasonicin lampumallistossa on matalampi kantaosa ja vastaavasti avoimempi lasikupu. Valon leviämi-



# lampuista

nen ei niissä ole yhtä kattavaa kuin hehkulampuissa, sillä Panasonicin ledeissäkin on vain yksi, suoraan eteenpäin (käytännössä alasuuntaan) säteilevä valopinta. Led-tekniikan seuraava kehitysaskel voisi olla eri suuntiin tai täysin ympärisäteilevät diodiryhmät.

## Vaihtovirrasta tasasähköksi

Verkkosähköllä toimivat led-lamput vaativat paljon monimutkaisemman virtapiirin kuin pelkän volfram-langan sisältävät hehkulamput. Sähköverkon 230 voltin vaihtovirta pitää muuntaa tasavirraksi ja pienentää yleensä 20–30 volttiin. Panasonicin ledien käyttöjännite on tosin runsaat 80 volttia. Jännitemuunnos tapahtuu lampun kannassa olevassa kytkennässä, johon kuuluvat tasasuuntaaja, elektrolyyttikondensaattori, sormenpään kokoinen muuntaja sekä led-diodien virranvoimakkuutta säättävä mikropiiri oheiskomponentteineen.

Ledien läpi kulkeva suurehko virta synnyttää diodilastuun hyvin pistemäisiä lämpöhuippuja. Jo vähäinenkin ylikuumeneminen aiheuttaa diodien nopean sulamisen. Led-lampun rikkoutuvat herkästi, mikäli ilmanvaihto niiden ympärillä on puutteellinen tai kokonaan estetty.

## Laiton lampukartelli

Suuren energiategohokkuuden ja pitkän toiminta-ajan ansiosta led-lampuille ennustettiin loistavaa tulevaisuutta kaikkialla energiansäästöön sitoutuneessa maailmassa. Valaistuksen suurkuluttajat ovat kui-

tenkin joutuneet huomaamaan, että yksi ja toinen käytännössä ikuisiksi mainostetuista led-lampuista simahtaa jopa alle vuoden käytön jälkeen.

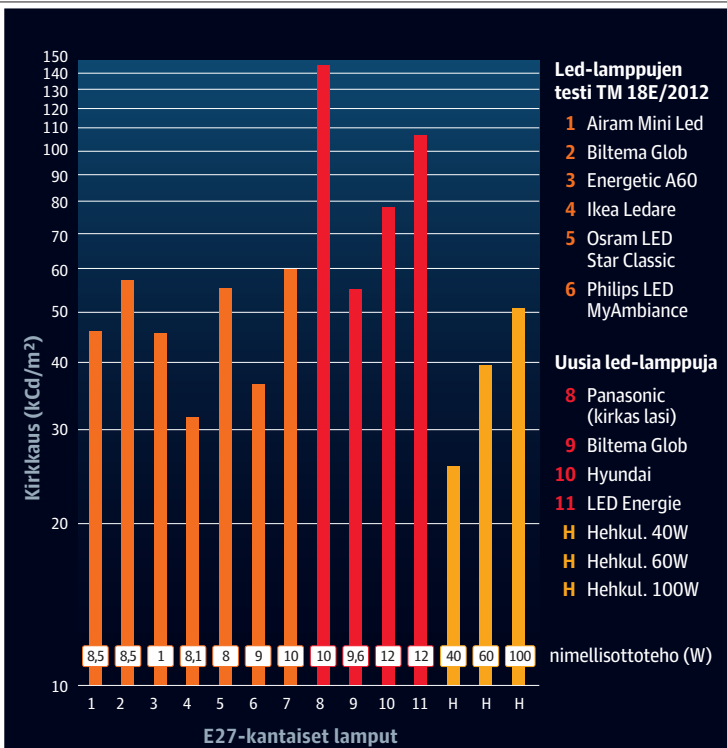
Sähköteollisuuden historiasa tunnetaan lampputehtaiden 1920-luvulla luoma laitton Phoebuskartelli. Sillä säädeltiin hehkulamppujen kestävyyttä. Yhtiö, jonka lamput toimivat yli tuhat tuntia, joutui maksamaan ylipitkän palojen mukaan määräytyvän sakon kartellin muille jäsenille. Salaliitto tai ei, massatuotteina led-lamput ovat vielä kovin nuoria tulokkaita yli 100-vuotiaaseen hehkulamppuun verrattuna.

## Kuivuvat kondensaattorit

Valodiodit ovat käytännössä lähes kulumattomia. Sammuneille led-lampuille tekemämme ”ruumiin-avaukset” osoittavat, ettei vikautumisen syy ole diodit, vaan lähes poikkeuksetta kantaosan sisälle ahdetun elektrolyyttikondensaattorin tuhoutuminen.

Heikkolaatuinen kondensaattori alkaa kuivua eli menettää sähkövarauskykyään jo muutaman sadan tunnin jälkeen. Samalla kondensaattori kuivuu lisää ja ylikuumenee, josta seuraa lampun virtapiirin pikainen tuhoutuminen. Varsinaiset valodiodit jäävät yleensä ehjiksi.

Alati valppaat salaliittoteoreetikot väittävät, että myös led-lampujen valmistajat olisivat keksineet rajoittaa tuotteidensa eliniän valodiodeille tyypillisestä 20–40 000:stä tunnista noin tuhanteen tuntiin ni-



## MITTAUKSET

■ LAMPUISTA mitattiin niiden sähköverkosta ottama teho, virta, kirkkaus ja valon värilämpötila. Mittauksiin käytettiin Konica-Minolta CS-200 -valo/värianalyysiaattoria.

Lumen-mittausten asemesta lampuille tehtiin suora kirkkausmittaus lampun kuvun pinnalta, 45 asteen kulmassa. Ilmoitetut kirkkauslukemat eivät siten ole vertailukelpoisia valmistajien antamien lumen-arvojen kanssa. Lamput lähtevien radiotaajuushäiriöiden taso mitattiin aktiiviantennin ja antennisignaalianalyysiaattorin avulla.

➔ **UUSIMPIEN** 10-wattisten led-lampujen kirkkaus (Panasonic) on jopa yli kaksinkertainen verrattuna saman tehosiin, parin vuoden takaisiin lampuihin. 12-wattinen LED energie antaa jo yhtä paljon valoa kuin 150-175 -wattinen hehkulamppu.

⬇️ **PANASONICISSA** on kahdesta liuskasta koostuva led-komponentti. Lampun virtapiirissä syntyvät radiotaajuushäiriöt on vaimennettu maadoitettulla peltisupplilla.

menomaan heikkolaatuilla kondensaattoreilla.

Onneksi nykyistä kestävämpiin led-lamppuihin panostavat tehtaot ovat syyttäneet valon tunnelin päähän. Ne ovat kehittäneet piiriteknikkaa, jossa ei tarvita noita luonteeltaan lyhytikäisiä elektrolyyttikondensaattoreita lainkaan. **TM**

