

Ledejä ulkova-laistukseen?

Viime aikoina olemme saaneet lukea ja kuulla, kuinka ledit ovat ratkaisu lähes kaikkiin valaistustarpeisiin. On totta, että led-tekniikka täydentää hyvin tämän hetken valaistusmarkkinoita, ja ne ovat jo näyttäneet vahvuutensa esimerkiksi auto- tai laivateollisuudessa. Tässä katsaus siihen, kuinka nykyiset led-ratkaisut soveltuvat ulkova-laistukseen?

Tällä hetkellä on olemassa monia erinomaisia ratkaisuja ja toteuttaa korostusvalaistusta led-tekniikalla. Lediin vahvuutena niin korostusvalaistuksessa kuin muutenkin on niiden pieni koko, dynaamisuus, valonjaon hallittavuus ja pitkäikäisyys. Pienen koon innoittamana valaisinvalmistajat ovat kehittäneet miniatyyrivalaisimia, joita on helppo piilottaa kohteeseen. Lisäksi led-valaisimien pitkäikäisyys antaa mahdollisuuden sijoittaa valaisimia hankaliinkin paikkoihin, koska lamppuja ei tarvitse vaihtaa joka vuosi.

Led-valaisimen valotekniikka ja lämmöntuotto

Valaisimessa tärkeintä ovat sen valotekniset ominaisuudet. Niiden on vastattava kohteen valaistustarpeisiin ja valon tulee jakautua suunnittelijan haluamalla tavalla. Nykyisten led-valaisimien tehokas valontuotto perustuu ennen kaikkea laadukkaisiin optiikoihin, joilla valoa hallitaan ja suunnataan kohteeseen.

Kun led-valaisimia verrataan perinteisiin purkauslampuvalaisimiin, huomataan, että valotekninen hallinta on purkauslamppuvalaisimissa paljon vaikeampaa. Purkauslamppu tuottaa paljon lämpöä ympäristöönsä, joten liian tiukan optiikan rakentaminen sen ympärille tuottaa lämpöongelmia ja romahduttaa purkauslamppuvalaisimen eliniän. Vastaavasti ledin ympärille voidaan rakentaa hyvinkin pieni optiikka, eikä lämmöstä ole ongelmaa optiikan sisällä.

Harhakuva siitä, ettei led-valaisimessa synny lämpöä, kannattaa unohtaa. Led-valaisimen valontuotto perustuu virran säätelyyn: mitä enemmän virtaa ledille syötämme, sen kirkkaammin se loistaa. Sähkön ja fysiikan lakien mukaisesti suuret virrat aiheuttavat lämpöä, joka kohdistuu tässä tapauksessa ledin runkoon ja rungosta lämpö on johdettava tehokkaasti pois. Mikäli tästä ei huolehdita, ledin elinikä romahtaa. Valaisinvalmistajien tuleekin huolehtia riittävästä jäähdytyskapasiteetista led-valaisimissa.

Tässä on myös ongelma - meillä on nuppineulankokoinen valokappale, jonka perässä nyrkin kokoinen alumiininen jäähdytysrivasto. Riittävällä jäähdyttämällä lediin voidaan syöttää enemmän virtaa ja siten valokappaleesta saadaan enemmän lumeneita ulos.

Dynaaminen valaistus

Dynaamisuus puolestaan tuo aivan uusia mahdollisuuksia korostusvalaistukseen. Sen avulla saamme kohteen elämään, liikkumaan, muuttamaan ilmettä ja niin edelleen. Dynaamisuutta voi olla kahdenlaista, voimme himmentää ja kirkastaa valaistusta tai sitten RGB-tekniikan ja ohjausjärjestelmän avulla saamme kohteen värimaailman elämään.

Sirkustyylinen valaistus ei kuitenkaan sovellu joka paikkaan. Jos alamme leikkiä eri väreillä, kohteen tulee olla tarkoin valittu ja perusteluiden värien muutoksille hyvät. Led-valaisimet antavat kuitenkin värivalaistukseen helpon ja erinomaisen ratkaisun.

Led ja sen elinikä

Ledien elinikä on kysymys, johon on vaikea saada luotettavaa vastausta valaisinvalmistajilta. Led-komponenttien valmistajat ilmoittavat eliniäksi 100 000 h tai 50 000 h tai jotain siltä väliltä. On kuitenkin muistettava, että laboratorio-olosuhteissa tehdyissä testeissä käytetään yhtä led-komponenttia. Useammasta ledistä kasatun yhtenäisen valaisimen elinikä yleensä laskee, kun sen lämpötila nousee.

Toinen suuri ongelma on ledien valovirran nopea aleneminen. Ledin ja suurpainenatriumlampun valovirran alenemissa on valtava ero. Suurpainenatriumlampun valovirran alenema 16 000 h kohdalla on ainoastaan 5 %, kun taas suurteholedeissä se on jo 20 % ja 5mm ledeillä se on jopa 80 %. (Lähde: www.lumileds.com/technology)

Kun laskemme valaistuksia led-valaisimilla, tulee niille huomioida suunnitelmissa pienempi alenemakerroin. Tällöin haluttu valaistuksen taso olisi saavutettuna vielä vuosien jälkeen tavoitellulla huoltovälillä.

Kun otamme kaikki edellä mainitut näkökohdat oikealla tavalla huomioon, on led erinomainen valonlähde korostusvalaistuksessa. Led-valaisimilla oikein suunniteltu ja toteutettu korostusvalaistusratkaisu säästää yleensä energiaa ja aiheuttaa huomattavasti vähemmän häiriövaloa ja häikäisyä. Läheltä kohdetta valaistuna, myös hajavalon syntyminen on minimaalista.

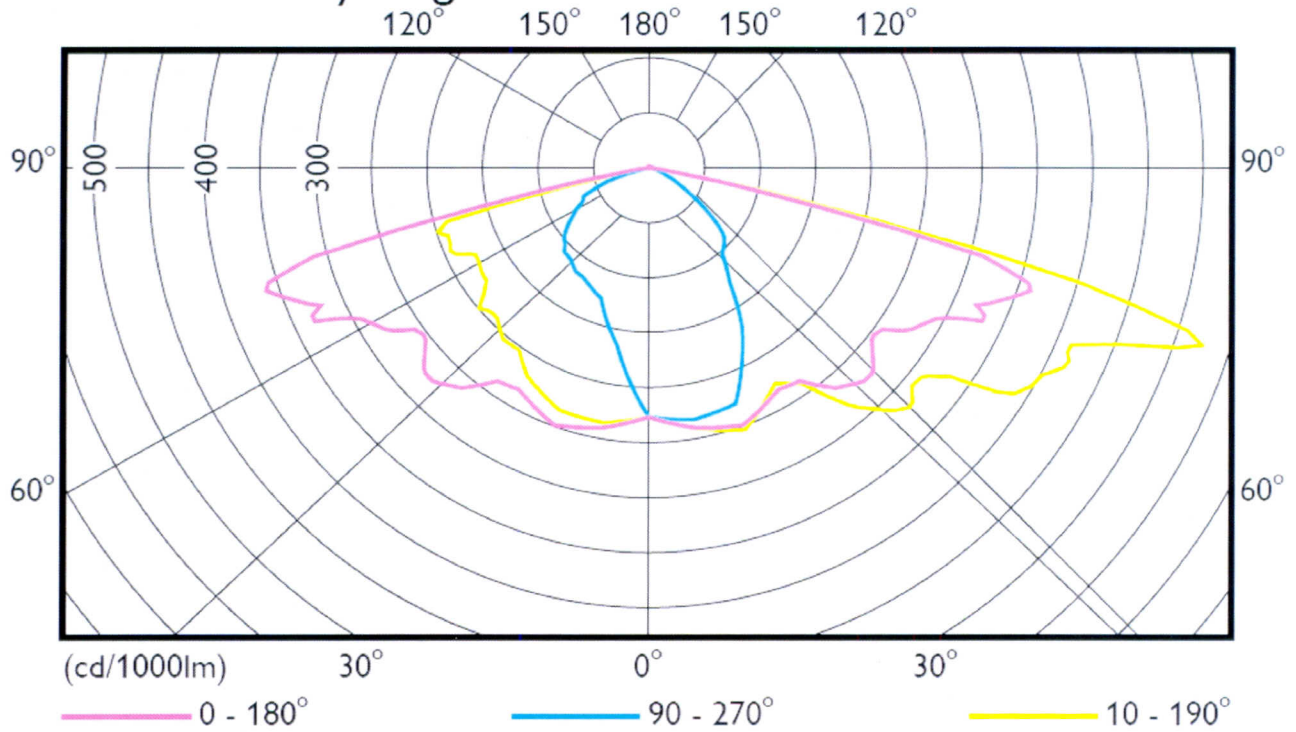
Katu- ja aluevalaistus

Ledien käyttäminen katuvalona tai aluevalaisimena on suurempi ongelma. Valoa on tuotettava pienelle alueelle kapeakeilaisella optiikalla, jotta valonmäärä riittäisi pylvästä alas asti. Eikä kapeakeilainen optiikka puolestaan

(kuva 1 ylempi diagrammi) Hyvän tievalaisimen valojakokäyrä. Valoa tulee valaisimen alle huomattavasti vähemmän kuin C0 – 180 tason suuntaan. Maksimivalovirta ohjataan C10 tason suuntaan 60 asteen kulmassa alaspäin, näin saadaan riittävästi valoa riittävän etäälle valaisimesta sekä tuotetaan suuremmat luminanssiarvot katsojan, eli autoilijan suuntaan. Valovirta C10 tason suuntaan on liki puolet enemmän kuin mitä valaisin antaa suoraan alle.

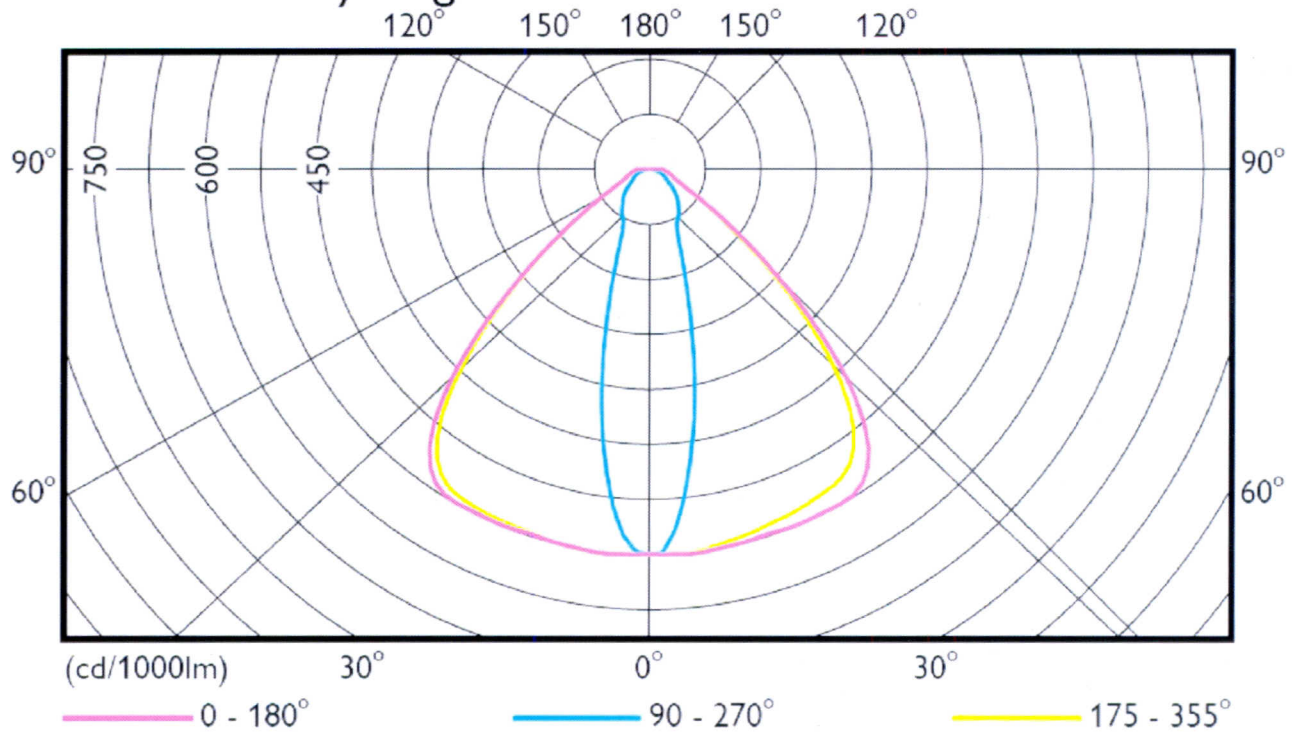
(kuva 2 alempi diagrammi) Osoittaa vastaavasti, että led-tievalaisin antaa suoraan allensa enemmän valoa kuin sivulle lähteviin suuntiin. Tämän vuoksi valaistuksesta ei saada millään riittävän tasaista ja laadukasta. Vertaa kuva 1.

Polar intensity diagram



2008-01-03

Polar intensity diagram



2008-01-03



Led-katuvalaisimella toteutettu valaistus. Kuten kuvasta huomaa valaistus on todella epätasainen ja sen myötä vaarallinen. Valaistusluokkien mukaiset tasaisuudet tulee myös täyttää kaikissa olosuhteissa. Näin valaistuksesta saadaan riittävän turvallisen kaikille käyttäjille.

sovellu katu- tai aluevalaistukseen. Katu- ja aluevalaisimen tulee antaa valoa riittävän laajalle alueelle sekä suunnata maksimivalaistusvoimakkuus C 0 -180 sekä C 10 tai 15 asteen kulmiin (Kuva 1).

Katuvalaistuksessa tärkein huomioitava seikka on se, että led-valaisimen valontuotto on ainoastaan 40-50 lm/W. Vastaavasti perinteiset purkauslamput tuottavat yli 100 lm/W. Ledien tulee tuottaa valontuottoa, jotta on järkevää rakentaa energiatehokas tievalaistusratkaisu led-valaisimien avulla.

Nykyiset markkinoilla olevat, niin kutsutut led-tievalaisimet, ovat valoteknisiltä ominaisuuksiltaan lähinnä opaali-kupuista katettua valaisinta. Niiden valotekniset ratkaisut eivät riitä tuottamaan riittävän tasaista ja hyvälaatuista valaistusta. Tämän vuoksi valaisinvalmistajien on mietittävä ja ratkaistava valontuoton lisäämisen lisäksi oikeanlainen optiikkaratkaisu tai kokonaan uusi, määräykset ja vaatimukset täyttävä tapa valaista katuja, pyöräteitä ja pihakatuja.

Valaistuksen huoltokustannukset

Valaisimien huolto tehdään yleensä lampun vaihtamalla ja puhdistamalla. Led-valaisimien ongelma tulevaisuudessa on niiden huolto. Valaisimen teknisten ratkaisuiden vuoksi joudumme vaihtamaan koko valaisimen, kun valontuotto on tippunut alle vaaditun minimitason.

Led-valaisinta voisi verrata elohopealamppuun, joka valontuoton laskettuakin palaa vielä huikean tuntimäärän, mutta ei tuota riittävästi valoa turvallisuuden takaamiseksi. Energiaakaan ei säästy, sillä sähkönkulutus pysyy samana, olipa valontuotto millainen hyvänsä.

Nykyisin valaistusinvestoinnin eliniäksi lasketaan 30 vuotta. Tämä puolestaan tarkoittaa sitä, että led-valaisimen tulisi katuvalaistuskäytössä kestää 114 000 h (polttoaajalla 3800 h/vuodessa). Valmistajien ilmoittama elinikä on ainoastaan 40-50 000 h.

Laskelman perusteella valaisimet on vaihdettava alueella elinkaarensa aikana kaksi kertaa, kun taas yhden suurpainatriumlamppuvalaisimen ryhmävaihtokustannukset

30 vuoden aikana ovat n. 250 euroa (sisältää seitsemän lampunvaihtokertaa ja valaisimen pesun joka vaihtokerralla). Jos haluamme, etteivät huoltokustannukset nouse yli normaalivalaistusratkaisun, saisi yksi led-katuvalaisin maksaa asennettuna noin 125 euroa, kun se joudutaan valmistajan ilmoituksenkin mukaan vaihtamaan 40-50 000 h välein.

Laskelmissa ei ole otettu huomioon led-valaisimien heikkoa valontuottoa. Kun se lasketaan mukaan, tarvitaan yhden 50W suurpainatriumvalaisimen korvaajaksi neljä niin sanottua led-katuvalaisinta. Se siitä energiatehokkaasta ratkaisusta, vaikka ottaisimme huomioon uusimmat TKK:n tutkimustulokset mesooppisesta näkemisestä, ja sen tuomat kertoimet "sinertävälle" valolle.

Kun yritän laskea elinkaarikustannuksia led-katuvalaistusratkaisulle, en millään pääse järkeviin ja taloudellisiin ratkaisuihin. Led-katuvalaisimien pitää kehittyä paljon, että ne ovat omistajalleen edullisempia kuin tämän hetken purkauslamppuratkaisut.

Kehityksen suuntaviivat

Odotan innolla, koska saamme ensimmäisen oikean ledillä toimivan tievalaisimen. Tapahtuuko se viiden vai viidentoista vuoden päästä riippuu siitä, kuinka aktiivisesti valmistajat kehittävät ledillä toimivaa tievalaisinta.

Kun nyt väkisin lähdetään myymään asiakkaille epätyytyttäviä ratkaisuja, tulee maineen palauttaminen ja uuden luottamuksen rakentaminen olemaan erittäin vaikeata. Toivonkin valmistajilta pitkäjänteistä kehitystyötä. Ottakaa selvää, mikä on valaisimen tehtävä ja mitä arvoja sen tulee täyttää eri kohteissa. Lumen- ja luksimäärä ei ole ainoa kriteeri valaistusta arvioitaessa. On otettava huomioon myös tasaisuusarvot, häikäisy ja ennen kaikkia elinkaarikustannukset asiakkaalle.

Olen työskennellyt valaisinvalmistajan palveluksessa ja tiedän, että kehitystyö ei ole ilmaista. Tiedän myös, että innovaatiosta oikeaksi tuotteeksi kehittämisessä tarvitaan paljon aikaa, tutkimustyötä, testauksia ja kärsivällisyyttä. Huipputuote tuodaan markkinoille valmiina ja uskottavan markkinointityön tuloksena. Silloin asiakas ja muut sidosryhmät sen ostavat. Suomen valaistusmarkkinat ovat hyvin valveutuneita, tänne ei kaikki kelpaa.

Itse näenkin lähitulevaisuudessa led-valaisimien läpilyöntipaikat pihapiireissä, myös siellä valaisimen tulee kohdata kuluttajien vaatima hintataso.

*Kirjoittaja: Mika Saari LiCon-AT Oy, valaistuskonsultti
Kuvat: LiCon-AT Oy*