



# ELOHOPEALAMPUT POISTUVAT MARKKINOILTA 2015 - MITÄ TILALLE KATUVALAISTUKSEEN?

Katuvalaistuksessa yleiset elohopealamput poistuvat markkinoilta vuoden 2015 aikana. Näin käy myös elohopealamppuja korvaaville suurpainenatriumlampuille, koska ne eivät täytä EU-asetuksen edellyttämiä valotehokkuusvaatimuksia. Tämä merkitsee sitä, että katuvalaistus on uusittava tehokkaampia valonlähteitä varten, mikä tarkoittaa yleensä vähintään valaisimien vaihtoa.

Valaistuksen laadun ja tarpeenmukaisuuden on oltava aina valaistusratkaisujen ja -hankintojen lähtökohtana. Eri vaihtoehtojen kustannusvertailussa on hankintakustannusten lisäksi otettava huomioon energia- ja kunnossapitokustannukset koko elinkaaren ajalta. Lopullinen valinta on perustelluin silloin, kun eri vaihtoehtojen erot ja ominaisuudet on selvitetty olemassa olevin tiedoin.

Motiva tilasi vuoden 2013 lopulla selvityksen eri katuvalaistusratkaisujen elinkaarikustannuksista LiCon-AT Oy:ltä, jossa työstä vastasi TkT Aleksanteri Ekrias. Työ liittyy kuntien energia- tehokkuussopimuksen ja energiaohjelman toimeenpanon tukemiseen, josta Motivalla on työ- ja elinkeinoministeriön toimeksianto. Kuntien sopimustoiminnan yhdyshenkilönä Motivassa toimii johtava asiantuntija Pertti Koski.

Selvitys valmistui vuoden 2014 alussa ja tulokset esitetään tässä julkaisussa. Esitetyistä johtopäätöksistä ja laskelmista vastaa tekijä. Motiva kiittää Aleksanteri Ekriasta tehokkaasta ja joustavasta yhteistyöstä.

*Helmikuussa 2014*

*Motiva Oy*

# ASETUKSIA JA TU- LEVIA HAASTEITA

Euroopan komissio antoi energian kulutuksen ja hiili-  
dioksidipäästöjen vähentämiseksi uusia asetuksia  
vuonna 2009. Nämä asetukset ( EY) N:o 245/2009 ja  
EU 347/2010) vaikuttavat voimakkaasti ulkovalaistuk-  
seen. Asetusten myötä elohopealamppujen markkinoille  
tuominen kielletään 13.4.2015 lähtien. Käytännössä  
tämä tarkoittaa sitä, että elohopealamput poistuvat  
kokonaan markkinoilta 2015 aikana, kun viimeisetkin  
varastot on saatu myytyä pois. Myös lähes kaikkien  
markkinoilla nyt olevien suurpainenatriumlamppujen,  
jotka korvaisivat suoraan elohopealamput, markkinoille  
tuominen kielletään 13.4.2015, koska ne eivät täytä ase-  
tuksessa esitettyjä valotehokkuusvaatimuksia.

Tällä hetkellä Suomen kaupungeilla ja kunnilla  
sekä Liikennevirastolla on arvioitu olevan käytössä  
noin 450 000 – 550 000 kpl elohopeavalaisimia ja noin  
700 000 – 800 000 kpl suurpainenatriumvalaisimia.  
Monimetalli- induktio- ja LED-valaisimien osuus on  
toistaiseksi hyvin marginaalinen.

Yksityisellä sektorilla elohopeavalaisimien määrän  
on arvioitu olevan jopa julkista sektoria suurempi.

Laajojen saneerausten toteuttaminen nopealla ai-  
kataululla tulee asettamaan erittäin suuret haasteet niin  
valonlähde-, komponentti-, valaisin- ja laitevalmistajille  
kuin urakoitsijoillekin, sekä konsulteille että tilaajille, kun  
otetaan huomioon asetuksessa (EY) N:o 245/2009  
asetetut aikataulut sekä tyypilliset elohopealamppujen  
ryhmävaihtovälit ja hyötypolttoajat. Erityisenä haasteena  
voidaan pitää elohopeavalaisimien saneerausten toteut-  
tamista sellaisella aikataululla, ettei elohopealamppujen  
poistuminen markkinoilta heikentäisi merkittävästi  
valaistuksen laatua.



**ENERGIATEHOTTOMAT  
ELOHOPEALAMPUT  
POISTUVAT  
MARKKINOILTA.**



## PITÄÄKÖ KOKO ELOHOPEA-VALAISIN VAIHTAA?

Elohopealamppujen poistuessa markkinoilta 2015 joudutaan valaisimeen vaihtamaan yleensä vähintään lamppu ja liitäntälaitte, koska suoraan elohopealampun korvaavaa tuotetta, joka täyttäisi asetuksessa (EY) N:o 245/2009 esitetyt valotehokkuusvaatimukset ei ole 13.4.2015 jälkeen enää saatavilla. Poikkeuksena on korvaava 68 W suurpainenatriumlamppu.

**Elohopealamppua korvaavaa tuotetta ei enää ole 13.4.2015 jälkeen.**

### Vain lampun ja liitäntälaitteen vaihtoa ei suositella seuraavista syistä:



- Lampun ja liitäntälaitteen vaihto vanhaan valaisimeen johtaa yleensä valaisimen valonjako-ominaisuuksien ei-toivottuun muutokseen, koska uusittava lamppu on rakenteeltaan erilainen ja sen valaistusteknilliset ominaisuudet poikkeavat alkuperäisestä lampusta (esim. LED-ratkaisut). Tällöin uusi valaistus ei yleensä täytä alkuperäisiä valaistusteknillisiä vaatimuksia. Lisäksi se saattaa helposti johtaa valaistuksen yli- tai alimitoitukseen. Valaistuksen laadun varmistaminen on kyseisissä tapauksissa erittäin hankalaa. Vanhojen elohopeavalaisimien optiset ominaisuudet (valonjako, hyötysuhde) ovat yleensä myös melko huonoja nykypäivän tuotteisiin verrattuna.
- Ns. retrofit-ratkaisujen laatu vaihtelee suuresti. Lisäksi, kun olemassa olevaan valaisimeen tehdään olennaisia rakenteellisia muutoksia, tuotteen vastuualueet eivät välttämättä ole aina selkeästi määriteltävissä.
- Elohopeavalaisinta ei ole suunniteltu korvaavalle valonlähteelle. Esimerkiksi LED-ratkaisujen jäähdytys modifioidussa elohopeavalaisimessa on yleensä merkittävästi huonompi kuin LEDeille suunnitellussa valaisimessa, mikä vähentää merkittävästi korvaavan LED-ratkaisun elinikää.

**Varmista, että valaistustekniset vaatimukset täyttyvät.**

Edellä esitetyistä syistä elohopeavalaisuksia saneerattaessa on suositeltavaa vaihtaa vähintään valaisin. Poikkeuksena voidaan pitää joitakin vanhoja erikoisvalaisimia, joiden vaihto vastaaviin uusiin tuotteisiin ei ole mahdollista ja valaisimien ulkomuoto halutaan säilyttää arkkitehtonisista, historiallisista tai kaupunkikuvallisista syistä. Näissä tapauksissa valaisimen valonjako-ominaisuuksiin tulee kiinnittää riittävästi huomiota korvaavia ratkaisuja suunniteltaessa ja toteuttaessa. Tällaisten ratkaisujen lähtökohtana tulee aina olla kohteiden valaistusteknilliset vaatimukset.

# MISTÄ SANEERAUS KANNATTAA ALOITTA?

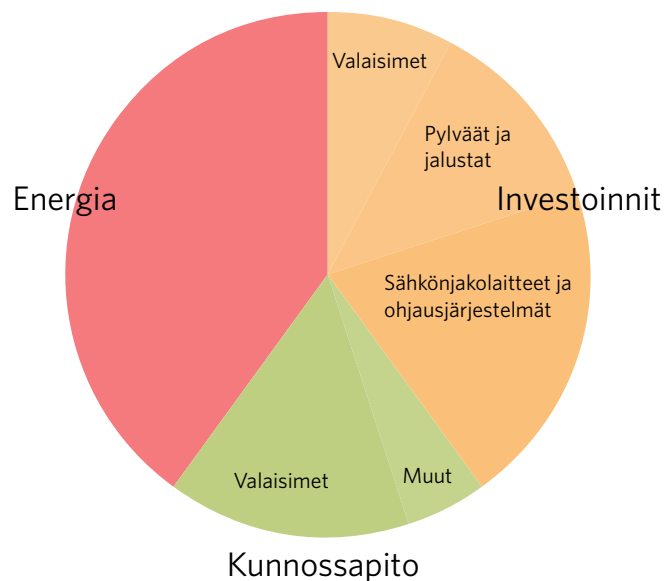
Elohopeavalaistuksen saneeraus kannattaa aloittaa nykyisen valaistuksen inventoinnilla. Se helpottaa nykytilanteen hahmottamista ja toimii lähtötietona saneerausselvitykselle. Saneerausselvityksessä määritellään yleiset valaistuksen periaateratkaisut, tehdään eri valaistusratkaisujen elinkaarikustannusvertailut, määritellään kohteittain saneerausten toimenpiteet ja arvioidaan rakennuskustannukset.

Saneerausselvityksen yhteydessä kannattaa myös kartoittaa hankkeen vaihtoehtoiset rahoitusmallit (mm.  ESCO-hankintamalli) sekä mahdollisesti haettava investointituki ( [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)).

Inventoinnin ja saneerausselvityksen pohjalta voidaan laatia katukohtainen saneerauksen toimintasuunnitelma. Siinä tarkennetaan saneerausselvityksen toimenpideratkaisuja ja rakennuskustannuksia kohteittain.

**Inventointi toimii pohjana saneerausselvitykselle.**

## Tie- ja katuvalaistuksen elinkaarikustannukset





## VALOLAJIN VALINTA

Elohopeavalaistus voidaan korvata joko keltaisella valolla eli suurpainenatriumvalolla tai vaihtoehtoisesti valkoisella valolla eli LED- tai monimetallivalolla. Puistoissa, aukioilla ja leikkipuistoissa valkoisen valon tuottamiseen voidaan käyttää myös induktiolamppuja.

### Esimerkkejä valkoisen valon eduista ja haitoista verrattuna keltaiseen valoon eli suurpainenatriumvalaistukseen:

#### Edut:

- Valkoisen valon värintoisto on huomattavasti parempi (yleensä  $R_a > 60$ ) kuin keltaisen valon ( $R_a < 30$ ). Valkoisessa valossa värit näkyvät ja toistuvat luonnollisempana kuin keltaisessa valossa.
- Jalankulkijat kokevat valkoisen valon yleensä turvallisemmaksi suhteessa keltaiseen valoon (subjektiivinen).
- Valkoinen valo koetaan yleensä kirkkaammaksi kuin keltainen valo vaikka valaistustasot olisivat samat (vastaava kirkkaustaso, subjektiivinen).
- Kuljettajat ja jalankulkijat valitsevat yleensä (> 70 %) mieluummin valkoisen valon kuin keltaisen valon, jos valaistustasot ovat samat.
- Värit vaikuttavat kohteiden ja esteiden näkyvyyteen ja kuljettajien havaitsemisetaisyysyksiin, jos katu on valaistu valonlähteillä, joilla on hyvät värintoisto-ominaisuudet (liikenneturvallisuus).
- Valkoisessa valossa ja alhaisilla valaistustasoilla kohteiden havaitseminen ääreisnäössä paranee jonkin verran verrattuna keltaiseen valoon.


#### Haitat:

- Kuljettajien näön tarkkuus ja havaitsemisnopeus ovat sitä parempia mitä monokromaattisempaa valo on (keskeisnäkö).
- Valonlähteet, joilla on leveä spektri (valkoinen valo) aiheuttavat helpommin häikäisyä (subjektiivinen). Mitä korkeampi värilämpötila on, sitä korkeampi on häikäisyn vaikutelma, koska siihen vaikuttavat erityisesti lyhyet aallonpituudet. Häikäisyn vaikutus pahenee ikääntyessä.
- Ihmisen mykiö kellastuu iän myötä. Suurin muutos tapahtuu lyhyiden aallonpituuksien läpäisevyydessä. Mykiön läpäisevyys laskee huomattavasti sinisten aallonpituuksien alueella, mutta pysyy samana punaisten aallonpituuksien alueella.

Edellä mainittujen seikkojen perusteella tonttikuilla, kevyen liikenteen väylillä, kävelykaduilla, puistoissa, aukioilla ja leikki puistoissa suositellaan käytettäväksi valkoista valoa. Tässä yhteydessä on kuitenkin otettava huomioon, että suurpainenatriumvalaistus saattaa olla rakennus- ja elinkaarikustannuksiltaan monimetalli-, induktio- tai LED-valaistusta huomattavasti edullisempi.

Risteys siltojen ja erityisesti alikulkukäytävien valaistuksessa on suositeltavaa käyttää LED-valaisimia. Perinteisesti sillanalusvalaistuksessa on käytetty purkauslamppuvalaisimia ja valonlähteinä suurpainenatrium- tai elohopealamppuja. Suurpainenatriumlamppujen tyyppil-

iset lampputehot ovat olleet 50 W ja 70 W, ja elohopealamppujen ovat olleet 80 W ja 125 W. Esimerkiksi alikulkutunneleissa, kun asennuskorkeus on matala ja valaisimien valonjako-ominaisuudet välttävät, on valaistusratkaisut yleensä jouduttu toteuttamaan ylimitoitettuina suhteessa valaistusteknillisiin vaatimuksiin. Lisäksi ongelmina ovat olleet perinteisten purkauslamppuvalaisimien alhaiset koteloitiluokat ja ilkivalta-alttius. LED-valaisimilla sillanalusvalaistuksen ylimitoitusongelmat saadaan helposti ratkaistua ja valaisimilla päästään energiansäästöihin. LED-valaisimet ovat myös vähemmän alttiita ilkivallalle ja niiden koteloitiluokat ovat yleensä paremmat.



**Suurpainenatriumvalo antaa keltaista valoa.**

**Saneerauksen yhteydessä vaihda vähintään valaisin.**

**LED-, monimetalli- tai induktiovalo tuottaa valkoista valoa.**



# MITÄ PITÄÄ OTTAA HUOMIOON SANEERAUKSESSA?

**Valaistuksen periaateratkaisuja määriteltäessä on suositeltavaa toimia seuraavien vaiheiden mukaisesti:**


- Kohteen valaistusluokka valitaan todellisen tarpeen mukaan välttämällä ali- ja ylivoimaisuutta (ellei ole jo määritetty).
- Lähtötietojen (esim. inventointitiedot, yleiset valaistuksen periaatteet jne.) perusteella määritellään kohteelle saneeraus- tai vaihtoehtoiset toimenpiteet.
- Muodostetaan valaistusteknillisten laskentojen avulla samanarvoiset valaistusvaihtoehdot, jotka täyttävät kaikki valaistusteknilliset vaatimukset (esim. eri valolajit). Valaistusteknillisissä laskennoissa on erittäin tärkeää käyttää oikeata alenemakeroitusta ja ottaa huomioon valaisimen ja valonlähteen ominaisuudet sekä asennusympäristö.
- Eri valaistusvaihtoehtojen vertailu. Valaistusvaihtoehdoille tulee tehdä kokonaistaloudellinen tarkastelu laskemalla esim. elinkaarikustannusten nykyarvo. Vertailuissa on tärkeää huomioida valaistuksen ohjaus- ja kunnossapitokustannukset. Kunnossapitokustannuksissa on olennaista määritellä kunnossapitotoimenpiteet oikein, esim. purkauslamppuvalaisimien osalta lamppujen oikeat ryhmävaihtovälit ja yksittäisvaihdot, LED-valaisimien osalta valaisimien tai moduulin ja liitäntälaitteen elinikä sekä riittävät valaisimen puhdistustoimenpiteet. Vaihtoehtoisten valaistusasennusten tulee aina täyttää kaikki valaistusteknilliset vaatimukset. Vasta tämän jälkeen voidaan tehdä lopullinen valinta esim. energiatehokkuuden pohjalta.
- Valaistuksen lopullinen valinta. Valaistusperiaatteet tulee valita ottamalla huomioon sovitut valaistuksen laatutekijät, rakenteet ja tehtävät saneeraustoimenpiteet sekä valinnan tulee perustua kokonaistaloudellisiin tarkasteluihin.

Saneeraus selvitysvaiheessa valaistuksen periaateratkaisut voidaan määritellä vain tyypillisimmille kohteille ja katujen poikkileikkauksille yllä olevien vaiheiden mukaisesti. Tällöin on otettava huomioon, että valaistusteknillisten laskentojen tulokset pitävät paikkansa vain näille poikkileikkauksille ja tapauksille, ja että kyseinen tarkastelu ei korvaa hankekohtaista valaistusteknillistä mitoitusta, joka tulee suorittaa viimeistään ennen kohteen saneeraustoimenpiteiden toteuttamista.

**Huomioitavat seikat saneerauksen toimenpideratkaisuja määritellessä:**

- On suositeltavaa vaihtaa koko elohopeavalaisin. Uuden valaisimen valonjako-ominaisuuksien ja tehon tulee soveltua nykyiseen pylväsvälisiin yli- ja alimitoituksen välttämiseksi, ja hyvän valaistuksen (mm. häikäisy, valaistuksen tasaisuudet) takaamiseksi.
- Puupylväsvalaistuksien valaisinvaihtojen yhteydessä kannattaa vaihtaa myös liian ohuet valaisinvarret.
- Koko valaistus kannattaa uusida, jos pylvää, valaisinvarret, jalustat ja sähkönjakolaitteet ovat huonossa kunnossa tai ovat jo elinkaarensa päässä (yli 30 vuotta vanhoja) tai jos pylväsväli on liian lyhyt.
- Kaikki uudet valaisimet kannattaa varustaa jonkinasteisella ohjauslaitteella, esim. vähintään kaksiteho-ohjauksella ja ennakkoon ohjatulla ohjausreleellä.

# KATUVALAISTUKSEN ELINKAARIKUSTANNUKSET JA ERI VAIHTOEHTOJEN VERTAILU - KÄYTÄNNÖN ESIMERKKEJÄ

Seuraavilla sivuilla on esitetty esimerkkilaskelmat kokooja- ja tonttikadun sekä kevyen liikenteen väylän elinkaarikustannuksista, joissa joko vain valaisimet tai koko valaistus uusitaan. Elinkaarikustannuslaskennat on tehty Tiehallinnon vuonna 2006 julkaiseman  "Tievalaistuksen suunnittelu" -ohjeen kohdan 6.6 ja siinä esitettyjen laskentakaavojen mukaisesti.

Laskennoissa on käytetty seuraavia arvoja:

- elinkaarikustannusten tarkastelu-aika 30 vuotta
- laskentakorko 5 %
- energian hinta 0,10 €/kWh
- yleiskustannukset 15 %, kun koko valaistus uusitaan
- vuotuinen kokonaispolttotaika 4000 h
- suurpainainenatriumlampun polttoikä 4 v, ryhmävaihtohinta 25 €/kpl, yksittäisvaihtohinta 40 €/kpl
- monimetallilampun polttoikä 3 v, ryhmävaihtohinta 40 €/kpl, yksittäisvaihtohinta 55 €/kpl
- kiinteä pylväskustannus 34 € / pylvä
- yksittäisvaihtojen suhteellinen määrä vuosittain 0,15
- yöhimmennys, klo 00 – 05, 1400 h / vuosi

Markkinoilla olevista LED-valaisimista ei ole olemassa pitkän ajanjakson kokemuksia eikä kokemuseräistä tietoa kunnossapitotarpeista ja -kustannuksista. Edellisestä johtuen alla olevissa laskennoissa on tehty seuraavat oletukset, jotka perustuvat tämän hetkiseen oletukseen tarvittavista kunnossapitotoimista:

- LED-valaisin tai LED-moduuli vaihdetaan 15 vuoden jälkeen (yksi vaihto / tarkastelu-aika)  
vaihdeettavan moduulin hinta 40 % valaisimen nykyisestä hinnasta + vaihtotyö
- LED-valaisimet puhdistetaan ulkoapäin 5 vuoden välein (17 €/kpl)
- ei muita kunnossapitokustannuksia





## KOKOOJAKADUN ELOHOPEAVALAISTUKSEN SANEERAUS

Kokoojkatu palvelee kaupungin tai taajaman osa-alueen sisäistä liikennettä ja alueen yhteyksiä pääkatuverkkoon. Nopeusrajoitus kokoojakadulla on yleensä 40-50 km/h. Kokoojakadulla voidaan käyttää rakenteellisia hidasteita ja kadunsuuntainen pysäköinti voi olla sallittu. Valaistus toteutetaan katu ympäristön ilmeeseen sovitetuilla kalusteilla. Tyypillinen asennuskorkeus on 8-10 m. Kokoojakaduilla käytettävät valaistusluokat on esitetty

☐☐ "Tievalaistuksen suunnittelu" -ohjeen taulukossa 7.

### a) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun ainoastaan valaisimet vaihdetaan:

**Taulukko 1.** Nykyiset pylvää, jalustat ja kaapelointi säilyvät. Valaistusluokka AL4b, asennuskorkeus 10 m, ajoradan leveys 7 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 - 05.00, purkauslamppuvalaisimien osalta 100/150 W, LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km, a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km, a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-250	40	-	2 700 €	1 088 €	-
Monimetalli, MT-150	40	5 750 €	1 515 €	1 390 €	50 738 €
Suurpainenatrium, ST-150	40	5 375 €	1 515 €	1 156 €	46 754 €
LED, 98 W	40	16 500 €	809 €	1 152 €	47 587 €


Huom! Laskennassa käytetyt yksikköhinnat valaisimille (valaisin + ensimmäinen lamppu + asennus) voi laskea rakennuskustannuksista esitetyn pylväsvälin avulla (esim. LED: 16 500 €/25 = 660 €).

### b) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun koko valaistus uusitaan:

**Taulukko 2.** Jäykät metallipylvää, maakaapeli. Valaistusluokka AL4b, asennuskorkeus 10 m, ajoradan leveys 7 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 - 05.00, purkauslamppuvalaisimien osalta 100/150 W, LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km, a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km, a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-250	40	-	2 700 €	1 088 €	-
Monimetalli, MT-150	45	55 711 €	1 347 €	1 235 €	98 627 €
Suurpainenatrium, ST-150	53	50 448 €	1 144 €	873 €	84 361 €
LED, 118 W	51	61 559 €	764 €	903 €	90 742 €

## TONTTIKADUN ELOHOPEAVALAISTUKSEN SANEERAUS

Tonttikatu mahdollistaa ajoyhteyden tonteille. Nopeusrajoitus on yleensä 30-40 km/h. Tonttikaduilla voidaan käyttää rakenteellisia hidasteita ja pysäköinti on usein sallittu. Valaistus sovitetaan rakennusten korkeuteen ja arkkitehtuuriin ja sen tavoitteena on luoda turvallista ja selkeää ympäristöä. Valaisimien asennuskorkeus on yleensä melko matala (6-8 m). Tonttikaduilla käytettävät valaistusluokat on esitetty  ”Tievalaistuksen suunnittelu” -ohjeen taulukossa 7.

### a) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun ainoastaan valaisimet vaihdetaan:

**Taulukko 3.** Nykyiset pylväät, jalustat ja kaapelointi säilyvät. Valaistusluokka AL5, asennuskorkeus 8 m, ajoradan leveys 6 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 - 05.00, purkauslamppuvalaisimien osalta 50/70 W, LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km <sup>2</sup> a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km <sup>2</sup> a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-125	35	-	1 611 €	1 243 €	-
Monimetalli, MT-70	35	6 571 €	863 €	1 588 €	44 624 €
Suurpainenatrium, ST-70	35	6 143 €	863 €	1 321 €	40 071 €
LED, 45 W	35	15 429 €	424 €	1 290 €	42 666 €


### b) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun koko valaistus vaihdetaan:

**Taulukko 4.** Jäykät metallipylväät, maakaapeli. Valaistusluokka AL5, asennuskorkeus 8 m, ajoradan leveys 6 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 - 05.00, purkauslamppuvalaisimien osalta 50/70 W, LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km <sup>2</sup> a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km <sup>2</sup> a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-125	35	-	1 611 €	1 243 €	-
Monimetalli, MT-70	35	61 771 €	863 €	1 588 €	103 017 €
Suurpainenatrium, ST-70	40	56 494 €	755 €	1 156 €	89 138 €
LED, 59 W	42	63 798 €	464 €	1 075 €	91 133 €



## KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄN ELOHOPEAVALAISTUKSEN SANEERAUS

Kevyen liikenteen alueen valaistuksen tavoitteet ovat erilaiset riippuen siitä, ollaanko metsä- tai puistoalueella vai kaupunkimaisessa ympäristössä. Metsäisillä ulkoilu- ja viherreiteillä on tärkeää, että pääreitit ja sen välittömän ympäristön valaistus on riittävä, ja että valaistus tuottaa turvallisen toimintaympäristön. Kaupunkimaisessa ympäristössä valaistustapa sovitetaan ympäristön luonteeseen ja valaistuksen tehtävänä on saada aikaan toimiva, turvallinen, laadukas ja esteetön kulkuympäristö. Valaisimien asennuskorkeus on matala (4-6 m). Kevyen liikenteen väylillä käytettävät valaistusluokat on esitetty  ”Tievalaistuksen suunnittelu” -ohjeen taulukossa 9.

### a) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun ainoastaan valaisimet vaihdetaan:

**Taulukko 5.** Nykyiset pylvää, jalustat ja kaapelointi säilyvät. Valaistusluokka K4, asennuskorkeus 6 m, ajoradan leveys 4 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 – 05.00 LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km*a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km*a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-125	35	-	1 611 €	1 243 €	-
Monimetalli, MT-50	35	6 143 €	686 €	1 588 €	41 452 €
Suurpainenatrium, ST-50	35	5 714 €	686 €	1 321 €	36 900 €
LED, 30 W	35	12 571 €	283 €	1 236 €	36 650 €

### b) Elinkaarikustannusesimerkit eri valaistusratkaisuille, kun koko valaistus uusitaan:

**Taulukko 6.** Metallipylväät, maakaapeli. Valaistusluokka K4, asennuskorkeus 6 m, ajoradan leveys 4 m. Laskennoissa on otettu huomioon yöhimmennys 00.00 – 05.00 LED-valaisimien osalta 50 %.

VALAISINTYYPPI	PYLVÄS-VÄLI m	RAKENNUS-KUSTANNUKSET €/km	ENERGIA-KUSTANNUKSET €/km*a	KUNNOSSA-PITOKUSTANNUKSET €/km*a	ELINKAARI-KUSTANNUKSET €/km
Elohopea, QE-125	35	-	1 611 €	1 243 €	-
Monimetalli, MT-50	40	40 681 €	600 €	1 390 €	73 619 €
Suurpainenatrium, ST-50	41	39 689 €	585 €	1 128 €	68 324 €
LED, 30 W	42	45 726 €	236 €	1 030 €	67 831 €

Edellä esitetyt laskennat ovat esimerkkejä ja ne ovat hyvin riippuvaisia käytetyistä poikkileikkauksista ja valaisintyypeistä. Tulokset voivat olla hyvinkin erilaisia, jos esimerkiksi kokooja- tai tonttikadun molemmin puolin sijaitsee valaistava kevyen liikenteen väylä. Lisäksi erityisesti LED-valaisimien osalta hankintahintojen ja valaisimien valaistusteknillisten ominaisuuksien muutokset ovat melko nopeita ja kunnossapitokustannusten osalta joudutaan tekemään useita oletuksia käyttökokeusten puuttuessa.

### Missä vaiheessa LED-valaistus syrjäyttää suurpainenatriumvalaistuksen?

LED-valaisimien kehitys on ollut viimeisen viiden vuoden aikana hyvin nopeaa. Niiden tuotekehitys, valonlähteiden valotehokkuuden kasvu sekä valaisimien hintojen lasku ovat alentaneet LED-valaistuksen elinkaarikustannuksia merkittävästi. Lähivuosien aikana LED-valaistuksen elinkaarikustannukset tulevat edelleen laskemaan. Samaan aikaan myös purkauslamput ovat kehittyneet. Markkinoille on tullut uusia, pitkäikäisempiä monimetalli- ja suurpainenatriumlamppuja, joiden valotehokkuus on entistä parempi.


Myös valaistuksen ohjausmahdollisuudet ovat kehittyneet erityisesti LED-valaisimien osalta. LED-valaistuksen yhtenä suurena etuna voidaan pitää hyviä himmennysominaisuuksia.


Jatkuvasti kehittyvät ulkovalaistusmarkkinat tekevät elinkaarikustannuslaskelmista monimuotoisia, haastavia ja lyhytikäisiä. Tällä hetkellä markkinoilla ei ole olemassa yhtä tiettyä valonlähdettä, jolla saavutetaisiin kokonaisvaikutuksiltaan edullisia valaistusratkaisuja valaistusluokkaan ja poikkileikkaukseen katsomatta, vaan edullisin ratkaisu selviää yleensä vasta hankekohtaisen tarkastelun avulla.


On olemassa useita hankkeita, joissa LED-valaistus on jo suurpainenatriumvalaistusta kokonaisvaikutuksiltaan edullisempi. LED-valaistuksen suurena haasteena voidaan pitää sitä, että kunnossapitokustannusten ja eliniän määrittely on parhaimmillaankin sivistynyttä arvailua. Tällä hetkellä markkinoilla olevista LED-valaisimista ei ole olemassa käytännön kokemusta koko elinkaaren osalta - ellei elinkaari ole ollut poikkeuksellisen lyhyt.

Ulkovalaistuksen suuressa muutoksessa ja markkinoiden nopeassa kehityksessä pääseekin helposti unohtumaan, että tärkeintä ei ole välttämättä se, mitä teknologiaa käyttää. Tärkeintä on, että vanha teknologia, joka aiheuttaa suuret energiakustannukset, ja jonka valotehokkuus on huono, uusitaan uuteen. Samalla tehdään oikeat hankekohtaiset valaistuksen periaateratkaisut ja saneeraustoimenpiteet.

## Lisätietoja

 **Komission asetus (EY) N:o 245/2009**


 **EU 347/2010**

 **Tievalaistuksen suunnittelu, Tiehallinto**

Motivan sivut, muun muassa:

 **Kuntien energiatehokkuussopimukset**

 **ESCO-hankinta**

 **Katselumus- ja investointituet**

# Motiva

Urho Kekkosenkatu 4-6 A  
PL 489  
00101 Helsinki  
puh. (vaihe) 0424 2811  
www.motiva.fi