



KAUNIAISTEN ULKOVALAISTUKSEN UUSIMINEN - TARVESELVITYS 2019

1. Tarve ja sen määrittely

Kauniaisten kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys käsittää koko kaupungin julkisten alueiden, katujen, torien, aukioiden sekä puistojen ja virkistysalueiden päivytstarpeita nyt ja lähitulevaisuudessa. Tarveselvityksen taustalla on mm. Kauniaisten kaupungin ulkovalaistuksen uusimisohjelma 2012-2026 sekä tarve nykyisen käytössä olevan järjestelmän ajan tasalle saattamiseen. Nyt käytössä oleva tekniikka alkaa väistämättä vaatimaan päivitystä ja kaupungin tulevaisuuden valaistusperiaatteita tulisikin tarkastella uusimisohjelman, tarveselvityksen sekä kestävä kehityksen pohjalta. Kauniaistakin ohjaa EU-tasolla säädetyt tavoitteet kasvihuonepäästöjen vähentämisestä sekä energiatehokkuus-direktiivi, jolla tavoitellaan sähkönkulutuksen leikkausta. Pk-seutu ja useat isot kaupungit (esim. Helsinki, Vantaa, Tampere) ovat vahvasti uudistamassa ulkovalaistusverkostojaan ja käytettyä tekniikkaa LED-pohjaiseksi. Ohjaavana tekijänä ovat mm. kiristyneet energiatehokkuusvaatimukset mutta myös Led-valaisinten lähes yliveritiset ominaisuudet nyt katuvalaistuksessa laajasti käytössä oleviin monimetalli- ja suurpainenatriumlamppuihin verrattuna. Kauniaisissa on suurimmilta osin käytössä vanhempaa perua olevia elohopea, monimetalli- ja suurpainenatriumlamppuja, joiden myyntiä- ja saatavuutta sekä käyttöä on jo rajattu EU-tasolta. Elohopealampujen myynti päättyi EU- alueella vuonna 2015, joten elohopeavalaituksesta on jouduttu luopumaan.

1.1 Nykytilanne

Kauniaisten ulkovalaistus pohjautuu tällä hetkellä pitkälti monimetalli- ja suurpainenatriumvalaisinten käyttöön. Tietyissä yksittäiskohteissa on pilotoitu Led-valaisinten käyttöä, esimerkiksi Gallträskin ulkoilureitin älykäs valaistus sekä Kallenkujan valaistus. Kokemukset ovat olleet lupaavia ja keränneet kiitosta mm. valon määrästä ja tehosta sekä valonohjauksen monipuolisista ominaisuuksista (esim. himmennykset).

Katuvalaistuksen valaisimien lukumäärä Kauniaisissa on yhteensä n. 2000 kpl, joista suurpainenatriumlamppuja (ja monimetallilamppuja) on 1500 kpl ja LED-tekniikalla 199 kpl (SEU 23.8.2019). Kauniaisissa oli 2010-luvulla uusimiskierto, jossa vanhoja elohopealamppuja ryhdyttiin vaihtamaan suurpainenatriumlamppuihin. Nyt käytössä olevat valaisimet kulkevat hiljalleen kohti käyttöikänsä loppua.

Elohopealamppuja ei enää saa valmistaa eikä myydä EU:n alueella, koska ne kuluttavat paljon energiaa. Nyt laajalti käytössä olevat suurpainenatriumlamput kuluttavat edellä mainittua ja vähemmän energiaa, mutta monesti hyöty menee hukkaan, valaistusta säädettyä. Suurpainenatriumlampujen perustekniikka on peräisin 1960-luvulta ja ne ovat kehityksestä huolimatta jäämässä ajastaan jälkeen. Led-valaisimet ovat suorastaan yliveritisiä näihin verrattuna ja Ledien tekniikka ja valaistusteho kehittyvät yhä (tekniset liitteet – muu materiaali).

Kauniaisten kaupunki on laatinut valaistusohjelman Kauniaisten kaupungin ulkovalaistus; uusimisperusteet ja –ohjelma 2012-2026 (liite 1). Julkaisu käsittelee ulkovalaistuksen nykytilaa ja tulevaisuutta, sekä luo pohjan uusimisstrategialle vuosille 2012-2026. Ohjelma on tehty tiekartaksi Kauniaisille ja osaltaan täydentää aikaisempaa Valaistuksen uusimisperusteet ja –ohjelma 2006-2011– raporttia. Julkaisun yhteenvedossa on annettu kohdelista, jota kaupunki on käyttänyt ohjenuoranaan – mm. mukauttanut toimintaansa lainsäädännön muu-



toksien edellyttämään suuntaan, siirtyminen elohopealampuista suurpainenatriumeihin ja LED-valaisinten kehitysten seuraaminen (pilotointi). Ohjelmassa todetaan tiivistetysti, että Kauniaisten järjestelmän vanhetessa sen tekninen toimintakunto heikkenee, jolloin käyttöhäiriöt, turvallisuus ja kunnossapitotarve lisääntyvät.

Katuvaloverkon huoltotarve on jatkuva prosessi, jossa huoltopalvelun tarjoaja kiertää katuvaloverkon läpi kaksi kertaa vuodessa. Huoltokierrossa vaihdetaan rikkoutuneita valaisimia ja puhdistetaan kuvat ja suojalasit epäpuhtauksista. Näiden ohella suoritetaan ryppäissä rikkoutuneiden tai muuten viallisten lamppujen vaihtoa tarpeen mukaan. Tästä normaalista ylläpidosta syntyy nykyisellä järjestelmällä noin 30 000€ vuositasolla huoltokustannuksia (liite 1). Esimerkkinä; huoltovälien pidentyessä Led-valaistukseen siirryttäessä säästettäisiin paitsi huoltokustannuksista, myös huoltokutsujen aiheuttamista päästöistä (isot nostokoriatot).

1.2 Tavoiteltu tilanne

Tavoitteena on päivittää ja uusia kaikki Kauniaisten julkisten alueiden ulkovalaistus tämän päivän standardeja vastaavaksi sekä energiansäästö, joka johtaa paitsi kustannussäästöihin niin myös lisääntyneeseen turvallisuuteen. Mikäli kaikki valaisimet uusitaan kerralla nopeassa tahdissa, valaisimien käyttämä energia putoaa huomattavasti, jolloin säästetään sähkönkulutuksessa merkittävästi. Tästä syntyvällä sähköenergian säästöllä maksetaan vaihdosta aiheutuneet kustannukset.

Uudella valaistustekniikalla voidaan monipuolisemmin toteuttaa ja ohjata esim. älykästä valaistusta ja himmennystoimintoja. Uusi valaistustekniikka mahdollistaa tehokkaamman ja paremman valaistuksen käytännön energiankulutuksen kasvamatta.

Valaistuksen paraneminen vaikuttaa merkittävästi myös monella tapaa turvallisuuteen. Paremmalla valaistuksella näkyvyys tehostuu ja liikenneturvallisuus paranee, kun katutila hahmottuu selkeämmin. Valaistuksella on myös psykologista merkitystä turvallisuudentunteelle kaupungilla liikkuvilla. Valaistuksen avulla turvallisuudentunnetta voidaan vahvistaa ja sillä on suuri merkitys erityisesti talven pitkillä pimeillä ajanjaksoilla.

1.3 Kauniaisten kaupunkistrategia 2018-2022

Ulkovalaistuksen uusiminen kytkeytyy Kauniaisten uuden kaupunkistrategian ytimeen. Investoiminen katuvalaistuksen uusimiseen on laskettu maksavan itsensä takaisin ja se luo tulevaisuudessa jopa säästöjä, mikä on *fiksua toimintaa* ja mahdollistaa osaltaan *terveemmän kuntatalouden*. Parempi valaistus mahdollistaa *elinvoimaisemman kaupungin syntymistä*, edistämällä ja mahdollistamalla kaupunkilaisten aktiivisuutta ja liikkumista myös pimeimpään vuodenaikaan. Tämä on osa kaupungin kehitystä, joka tuo (suunnitellun toiminnan kohteena) *kuntalaisen keskiöön* palvelujen parantuessa (valaistus osana kaupungin tarjoamia palveluja). Ulkovalaistuksen päivitys led-tekniikkaan on vihreä teko, joka edistää kestävästä kehitystä (*vihreä kävelykaupunki*) ja auttaa olennaisena osana saavuttamaan tulevaisuuden *hiilineutraalin Kauniaisen*. Kärjistäen voidaan todeta, että säästämällä voidaan luoda turvallisempaa ja miellyttävämpää kaupunkiympäristöä.



1.4 Toteutusaikataulu

Toteutusaikataulu tulisi säästötarpeet ja mahdollisuudet huomioon ottaen olla varsin nopea. Hankinnan valmistelu ja kilpailutus tulisi aloittaa loppuvuodesta 2019, jolloin töiden aloitusajankohta olisi mahdollinen 2020 keväällä. Hankkeen kokonaiskestoksi arvioidaan huomioiden päätöksenteko, suunnittelu- ja toteutusaikataulu, noin yksi vuosi. Aikataulu tarkentuu, mikäli hanke etenee päätöksenteossa ja valmisteluissa.

1.5 Muut vaikutukset ja selvitykset

Kauniainen on mukana Työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston sekä Suomen kuntaliiton energiatehokkuussopimuksessa (kausi 2017-2025), jonka ensisijainen tavoite on parantaa energiatehokkuutta sekä edistää uusiutuvan energian tuottamista ja käyttöä kaupungin toiminnoissa. Sopimuksen tavoitteena on vähentää 7,5% kaupungin energiankulutuksesta vuoteen 2025 mennessä (vertailuvuosi 2016).

Kauniaisten sopimuksessa ja sen toimintasuunnitelmassa yhtenä keskeisenä toimenä on katu- ja ulkovalaistuksen energiankäyttö (ml. liikuntapaikkojen ja parkkipaikkojen ulkovalaistus). Toimenpiteiksi määritetään kustannus- ja takaisinmaksuselvityksen tekemistä vuonna 2019 (liite 2) sekä sen jatkeeksi katuvalojen led-valaistukseen siirtymisen hankkeen toteutus (2020). Sopimus velvoittaa, että energiatehokkuutta parannetaan jatkuvasti ja että tämä otettaisiin huomioon toimintaohjelmissa sekä esim. kaupungin toiminnan organisoinnissa, suunnittelussa ja hankinnoissa (143/14.04.00/2015 sekä KH 25.3.2019).

2. Vaihtoehtoiset ratkaisut

2.1 Korjaaminen

Vaihtoehtona on pysyä vanhassa järjestelmässä ja korjata ikääntyvää järjestelmää teknisen toimintakunnon heiketessä ja käyttöhäiriöiden lisääntyessä. Säästöä ei siten synny valaisinten sähkönkulutuksesta eikä huoltosykliden tihentyessä ja kunnossapitotarpeen lisääntyessä – tämä suurella todennäköisyydellä vain lisää kustannuksia. Korjausvaihtoehto viivyttää väistämätöntä uudistamistarvetta, jota nykyinen järjestelmä tarvitsee, eikä tarjoa siten rationaalista ratkaisua. Ongelmana on myös tämän tarveselvityksen alussa todettu EU- rajoitus, koskien nyt käytössä olevia valaisimia. Valaisimien ja käytössä olevan järjestelmän uusiminen on korjausvaihtoehtokin huomioon ottaen edessä lähitulevaisuudessa.

2.2 Vaiheittainen siirtyminen

Vaiheittaisessa siirtymisessä toteutettaisiin tiettyjen alueiden tai katujen ulkovalaistuksen uusimista kerrallaan. Vaiheittaisessa vaihtoehdossa ei olisi tarvetta sitoa suurta määrää investointirahaa projektiin, vaan se toteutettaisiin ennalta määrätyissä osissa/ osaprojekteina. Vaihtoehto on tosin aikaa vievä ja voi aiheuttaa ongelmia ulkovalaistuksen ylläpidolle käytetyn tekniikan vaihdeltaessa katujen tai alueiden mukaan. Tässä vaihtoehdossa siten myös ylläpidettäisiin kahta järjestelmää rinnakkain. Sekä suunnittelu- että rakennusvaiheessa voi syntyä ylimääräisiä tai ennalta arvaamattomia kustannuksia, jos vaiheittaisessa uusinnassa joudutaan tekemään kompromisseja tai kahta tekniikkaa ylläpitäviä katuvalokeskuksia (vanhaa ja uutta- tekniikkaa ohjaavia keskuksia), jotka kuitenkin ovat lähitulevaisuudessa päivi-



tyksen kohteena. Energiansäästöä syntyy vasta pitkällä aikavälillä ja investointien takaisinmaksuaika kasvaa merkittävästi.

2.3 Kaikkien valaisinten uusiminen kerralla

Markkinat ja tarjonta koskien ulkovalaistusta ovat painottumassa kautta linjan LEDien käyttöön. Vaihtoehtona ledeille ovat käytännössä Kauniaisissa jo käytössä olevat monimetalli- ja suurpainenatriumlamput, yllä käsitellyine rajoitteineen. Led- valaisintekniikka on kiistatta hiljalleen vakiinnuttanut paikkansa yhteiskunnassa, monessa yhteydessä niin julkisella kuin yksityisellä sektorilla. Led-valaisintekniikka tuottaa valoa merkittävästi paremmalla (energia-)hyötysuhteella ja ne ovat huomattavasti pitempi-ikäisiä käytössä. Siten lyhyelläkin tähtämällä olisi käytetyn tekniikan vaihto LED-pohjaiseksi paitsi tärkeää, myös kustannustehokasta niin energiansäästön kuin huoltotarpeen näkökulmasta. Tekniikan ja valaisinkalusteiden kehittymisen myötä valaistuksen uusiminen tulee vuosi vuodelta tarpeellisemmaksi, mutta myös kannattavammaksi.

Led-katuvalaisimet tuovat huomattavia säästöjä energiankulutukseen ja myös huollon tarve vähenee pidentyneen käyttöiän seurauksena. Lisäsäästöä tulee siitä, että led-lamput kestävät yli 30 000 käyttötuntia eli ainakin kymmenen vuotta, kun vanhemmat lamput on vaihdettava uusiin viimeistään neljän vuoden välein. Monimetallilamppujen polttoikä on noin kaksi vuotta, suurpainenatriumien noin neljästä-kuuteen vuotta ja led-valaisimien parhaimmillaan jopa 25 vuotta. Led-lamppujen tuottama valo on myös miellyttävämpää ja ne tuottavat vähemmän niin sanottua valosaastetta (valosaaste on tarpeettomasta, liian voimakkaasta, häiritsevää tai haitallisesta keinovalosta käytetty nimitys). Led-valaisimet tuottavat valkoista valoa, jonka värinointoindeksi on hyvä. Niiden valo voidaan myös suunnata paremmin ja tarkemmin, jolloin taivaalle suuntautuva hajavaloo (termi: valoo, joka näyttää tulevan kaikista suunnista) on vähäisempää, kun voimakas ja tarkka led-valoo on suunnattu tietä kohti. Nyt käytössä olevat suurpainenatriumlamput tuottavat keltaista värisävyä, jolla on merkittävästi heikommat värinointo-ominaisuudet. Tämän johdosta kaupunkien keskustoissa ja toreilla on suosittu valkoisempaa väriä tuottavia monimetallilamppuja, joilla on heikkoutena lyhyempi polttoikä ja korkeampi hinta. Led-valaisimia voidaan myös ohjata helpommin ja monipuolisemmin, esimerkiksi himmentymään yöajaksi ilman sammutustarvetta. Ulkovalaistuksen uusimisohjelmassa 2012-2026 todetaan myös, että nykyisten valokeskusten määrä on ajoittain vaikuttanut riittämättömältä, mikä on ilmennyt sekä verkkojen ajoittaisena ylikuormituksena, että laajoina valaistusvikoina ja säästökytkentöjen, eli jännitteenalennusmahdollisuuden puutteellisuutena. Led-valaisimet kuluttavat vähemmän ja niillä on monipuolisemmat ohjaus- ja himmennysmahdollisuudet (jännitteenalennus).

2.3.1 Muuta huomioitavaa

Mikäli valaisinten päivitykseen ledeiksi päädyttäisiin, tulisi hankinnassa ja suunnittelussa ottaa huomioon myös seuraavat asiat. Ensimmäinen koskee valaisinpylväitä – jos olemassa olevalla pylvästyksellä ei valaistusteknisiä vaatimuksia saavuteta, on kyseisillä valaistusjakoilla asennuskorkeus liian matala verrattuna pylväsväliin. Jotta valaistusvaatimukset täyttyisivät, tulee pylväitä uusia niin, että asennuskorkeus olisi sopiva suhteutettuna pylväsväliin sekä katupoikkileikkaukseen. Pylväiden uusiminen ei kuitenkaan ole kustannustehokasta alueilla, joilla pylväiden käyttöikä on vielä jäljellä. Valaistus on näiltä osin toteutettava olemassa oleviin pylväisiin. Tämä huomioidaan valaistuksen saneerausvaiheessa. Valaistuksen kustannuslaskennassa on etsitty olemassa olevien valaisimien pylväiden pylväsväliin ja



kadun poikkileikkaukseen valonjako ominaisuuksiltaan sopivat led valaisimet. Lisäksi valaisimen teho optimoidaan vastaamaan valaistustarvetta.

3. Alustavat kustannusselvitykset

3.1 Käyttötalousvaikutukset

Suorat vaikutukset näkyvät energian sekä huoltokustannusten säästöissä. LED-tekniikalla saadaan pienempi energiankulutus ja huoltotarvetta vähennettyä, jotka molemmat vaikuttavat positiivisesti käyttötalouteen pidemmällä aikavälillä.

Ulkovalaistuksen nykyinen kulutus verrattuna Ledien kulutukseen sekä kustannusvertailu vuositasolla (kts. liite 2):

	Kokonaisteho	Polttoaika/v	Energiankulutus/v	Hinta/vuosi	Sähkölasku
	kW	h	kWh	€/kWh	€/vuosi
Nykyiset suurpainenatrium ja elohopea valaisimet	183,042	2080	380727,36	0,15	57 109,10 €
Nykyiset yöhimmennys (70% teholla)	146,4336	1920	281152,512	0,15	42 172,88 €
Nykyiset valaisimet kulutus					99 281,98 €
Kaikki LED valaisimia täydellä teholla	73,254	2080	152368,32	0,15	22 855,25 €
Led valaisimet 50% teholla	36,627	1920	70323,84	0,15	10 548,58 €
Led valaisimet kulutus					33 403,82 €
Säästö €/ vuosi					65 878,16 €

3.2 Investointikustannukset

Alustavien kustannuslaskelmien mukaan kokonaiskustannukset valaisimien vaihdolle olisivat 650 000 euroa. Laskelmassa on mukaan laskettuna suunnittelu- ja toteutuskustannukset – pylväiden vaihdon osuus olisi noin 50 000€. Valaisimien vaihtokustannuksista ja säästyvien sähkönkulutuskustannusten tuotosta vuosittain on tehty laskelma = vaihdon tuoman säästön takaisinmaksuaika (liite 2). Valaisinlähteen vaihto LED:iksi toisi säästöä sähkönkulutuskustannuksiin noin 66 000 €/vuodessa. Näin laskettuna ulkovalaistuksen uusimismäärän takaisinmaksuaika olisi noin 10 vuotta.

Nämä laskelmat edellyttäisivät, että valaistus toteutettaisiin nopeassa tahdissa. Kertainvestointi saadaan maksettua takaisin sähkölaskuista säästäen yllämainitussa yhdeksässä vuodessa. Kilpailuttamalla saadaan isolle hankintamäärälle edullisin hinta. Kustannusennusteet ovat alustavia laskelmia, jotka tarkentuvat hankkeen sisällön, laajuuden ja tavoiteltavan laatutason tullessa yksityiskohtaisemmin määritellyksi.

3.3 Huoltokustannukset

Takaisinmaksuajassa ei ole huomioitu nykyisten valaisimien vaatimaa huoltokustannusta, joka vähentää takaisinmaksuaikaa. Huoltokierrosten tarve harvenee ja työ- ja materiaalikustannukset alentuvat nykyhetkestä lamppujen pidentyneen iän myötä.

Käytännössä tulevina vuosina tullaan nykyisellä järjestelmällä pisteeseen, jossa vanhan tekniikan lamppuja ei ole saatavilla, jolloin joudutaan pirstalemaisesti korvaamaan tiettyjä valaisinryhmiä/alueita kerrallaan. Pirstalemainen valaistusratkaisu puolestaan hidastaa huoltoa ja ylläpitoa, sekä todennäköisesti nostaa ylläpitokustannuksia.

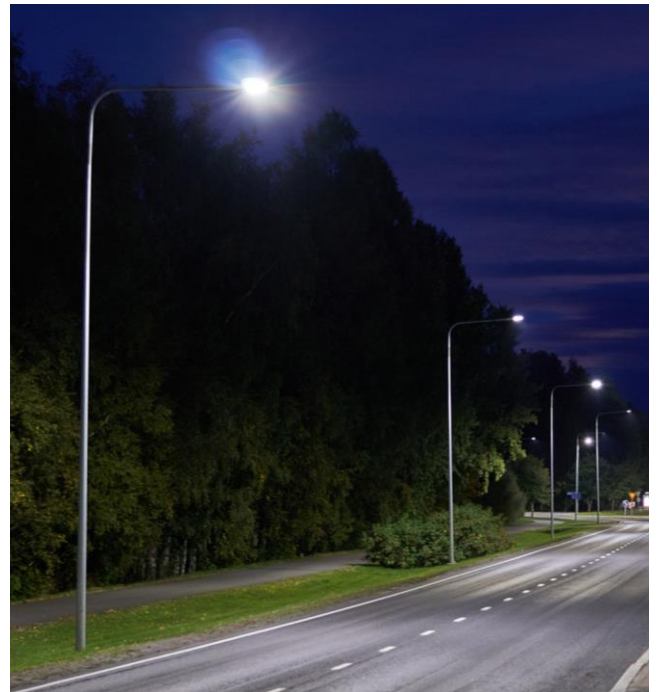
4. Edellytykset valtion, EU:n tai muulle ulkopuoliselle rahoitukselle.

Motiva/ Valtio tukee energiatehokkuusinvestointeja ja erityisesti uuden energiateknologian käyttöönottoa. Kaupunki on mukana energiatehokkuussopimuksessa. Selvitetään, onko Kauniassa mahdollisuus *tavanomaisen tekniikan energiatehokkuusinvestoinnille* Motivalta.

5. Vertailukuvat valaistuksesta



Kuva 1. Suurpainenaatriumin tuottama keltainen valo. Kauniassa eniten käytetty valaisin.



Kuva 2. Ledivalaisimien tuottama valkoinen valo (Greenled).

6. Liitteet, lähteet ja muu materiaali

Liite 1 Ulkovalaistuksen uusimisperusteet ja -ohjelma 2012-2026.pdf

Liite 2 Kustannuslaskelma Kauniainen.xlsx

Rantakallio, A & Ylinen, A; Elohopealamput pois – mitä tilalle ja millä hinnalla. Kuntaliitto 15.3.2011 (Aalto-yliopisto).

Valve, Tommi; Julkisen ulkovalaistuksen saneeraus LEDeillä – ”Helsinki LED”-hankkeen kannattavuustutkimus. Sähkötekniikan korkeakoulu 18.1.2015.

Kuva 2. Greenled Oy, www.greenled.fi