



OULUN ENERGIA  
SIIRTO JA JAKELU OY

Plaana

ME  
ARKKITEHDIT M3 OY  
M3 ARCHITECTS LTD

# OULUN KAUPUNGIN VALAISTUKSEN YLEISSUUNNITTELMA 2010

TOUKOKUU 2010

Pohjakartat  
Oulun kaupunki  
Tekninen keskus  
kartastopalvelut

Julkaisua saatavana  
Oulun kaupunki  
Tekninen keskus  
PL 32  
Uusikatu 26  
90 015 OULUN KAUPUNKI  
Puhelin 08-5584 2000  
www.ouka.fi



Julkaisija: Oulun kaupunki, tekninen keskus  
Teksti ja toimitus: Henrika Pihlajaniemi  
Taitto: Heikki Muntola  
Valokuvat: Henrika Pihlajaniemi /  
muut kuvalähteet ilmoitettu kuvan kohdalla  
Paino: Oulun kaupunki, painatuskeskus

## ESIPUHE

Valaistus on olennainen osa kaupunkikuvaa. Keinovalaistuksen myötä saamme koettavaksemme ja käytettäväksemme uuden kaupungin pimeänä vuorokauden jaksona. Ilman valaistusta kaupunkitiloja rajaavat rakennukset eivät hahmotu, kaduilla ei näe liikkua ja toimia. Keinovalolla voidaan tuoda esiin eri asioita kaupungista ja korostaa eri piirteitä kuin mihin olemme päivisin tottuneet. Oikein suunniteltuna kaupunkitilojen hierarkiat korostuvat oikealla tavalla, valo erottaa julkisen puolijulkisesta ja yksityisestä alueesta. Valo kertoo, missä on turvallista ja miellyttävää liikkua, mitä kaupungissa tapahtuu ja miten kaupungissa toimitaan.

Tämän Oulun kaupungin valaistuksen yleissuunnitelman laadinnalle kimmokkeen on antanut EU:n energiatehokkuusdirektiivi 2005/32/EC, joka astui voimaan 24.3.2009. Yleissuunnittelutyö käynnistyi helmikuussa 2009. Direktiivin seurauksena elohopealamput poistuvat markkinoilta vuoteen 2015 mennessä. Oulun julkisesta valaistuksesta, joka on pääosin katujen, kevyenliikenteenväylien ja puistojen valaistusta, 80 % käyttää tällä hetkellä valonlähteenä elohopealamppuja. Oulun kaupunki on myös allekirjoittanut Energiatehokkuussopimuksen, joka on voimassa vuoden 2016 loppuun asti. Sopimuksen myötä Oulu on asettanut tavoitteekseen vähentää energiankulutustaan erilaisin energialaajaa säästävin ja energiatehokkuutta parantavin toimenpitein yhdeksällä prosentilla vuoden 2005 tasosta. Edellämämainituista syistä Oulun kaupungin valaistus joutuu siis pakosta läpikäymään massiivisen remontin lähivuosien aikana. Tämä on kuitenkin samalla tilaisuus ja haaste: koko Oulun valaistukselle voidaan nyt laatia ensimmäistä kertaa yleissuunnitelmatasolla kokonaisvaltaiset suuntaviivat, joilla ohjataan niin valaistuksen kaupunkikuvalista ilmettä, toimivuutta kuin energia- ja kustannustehokkuutta. Nyt laadittu yleissuunnitelma toimii pohjana eri alueiden valaistuksen yleissuunnittelulle, rakennussuunnittelulle ja tekniselle suunnittelulle.

Valaistuksen yleissuunnitelman laatimisesta ovat konsultteina vastanneet Jorma Hämäläinen (projektipäällikkö) Plaana Oy:stä ja Henrika Pihlajaniemi (pääsuunnittelija) Arkkitehdit m3 Oy:stä. Suunnittelussa ovat avustaneet Hanna Asumaniemi Plaana Oy:stä ja Jaana Keränen, Heikki Muntola ja Alessandra Vella Arkkitehdit m3 Oy:stä. Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:stä ovat työhön osallistuneet Matti Haanniemi (katuvalosuunnittelu) ja Jari Säkkinen (katu-, liikennevalo- ja sähköverkon rakentaminen). Suunnittelutyötä on Oulun kaupungin puolesta ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Tapio Siikaluoma (katu- ja viherpalvelut), Liisa Kääriä-Fischer (katu- ja viherpalvelut), Kai Mäenpää (katu- ja viherpalvelut), Esa Kauppi (rakennusvalvontavirasto) ja Mika Puolitaival (liikuntavirasto).

# SISÄLTÖ

<b>ESIPUHE</b>			
<b>SISÄLTÖ</b>			
<b>TIIVISTELMÄ</b>			
<b>1. SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT</b>	<b>5</b>		
1.1. Valaistuksen yleissuunnitelmatilanne	6		
1.2. EU:n energiapalveludirektiivi ja sen vaikutukset	7		
1.3. Valaistukseen liittyviä peruskäsitteitä	8		
Valo			
Valovoima			
Valovirta			
Valaistusvoimakkuus			
Luminanssi			
Väriämpötila			
Värintoistoindeksi			
Häikäisy			
Valonlähteet			
Elohopealamput			
Monimetallilamput			
Suurpainenatriumlamput			
Loistelamput			
Kylmäkatodiputket			
Induktiolamput			
Led-valonlähteet			
1.4. Valaistuksen nykytila	10		
Valaisimet ja valaisinpylväät			
Valonlähteet ja valonväri			
Valon määrä ja valaistuksen laatu			
Valaisutapa			
Häikäisy ja häiriövalo			
<b>2. VALAISTUKSEN KAUPUNKIKUVALLISET TAVOITTEET JA PERIAATTEET</b>	<b>19</b>		
2.1. Valaistuksen yleisperiaatteita	20		
Kaupunkikuvan tukeminen pohjoisessa kaupungissa			
Kaupunkitilojen, kaupunginosien ja valaistuksen hierarkia			
Valaistuksen toiminnallisia lähtökohtia			
2.2. Kaupunkivalaistuksen elementtejä	26		
Aukiot, torialueet			
Katutilat			
Rakennukset			
Sillat ja alikulkukäytävät			
Puistoalueet			
Puut, vesi ja muut luonnonelementit			
Aidat, muurit ja muut rakenteelliset elementit			
Valaisimet kaupunkitilan elementteinä			
Kadunkalusteet			
Taideteokset, valotaide ja valotapahtumat			
Näkymät			
<b>3. VALAISTUKSEN TEKNISET TAVOITTEET</b>	<b>39</b>		
3.1. Valaistuksen energiankulutus	40		
Valaistustasotavoitteet			
Valonlähteet ja liitäntälaitteet			
Valaistuksen säätö ja mittarointi			
3.2. Elinkaariajattelun periaatteet	43		
Valonlähteiden polttoikä ja vaihtoväli			
Hankinta- ja käyttökustannukset			
Valinlähteiden ja valaisinten saatavuus			
3.3. Valaisinten teknisiä tavoitteita	44		
Valonjako, ja optiikka ja valon väriominaisuudet			
Häikäisemättömyys ja häiriövalon esto			
Tekniset ominaisuudet			
Pylväs, jalusta ja kaapelointi			
<b>4. VALAISTUKSEN YLEISSUUNNITELMA</b>	<b>45</b>		
4.1. Kaupunkirakenteellisten osa-alueiden valaistusperiaatteet	46		
Keskusta			
Aluekeskukset ja paikalliskeskukset			
Julkisten palvelujen alueet			
Kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueet			
Asuinalueet			
Puistot ja leikkipuistot			
Virkistysalueet			
Teollisuusalueet			
Kadut ja tiet			
Kevyenliikenteenväylät			
Ulkoilureitit			
Ranta-alueet			
Luonnonvaraiset alueet			
Aluekokonaisuudet			
Suunniteltavat ja toteutettavat alueet			
Valaistukselliset kohokohdat			
Valaisemattomat alueet			
4.2. Valaistusratkaisujen yksityiskohtia eriteltynä	56		
Valaistustaso ja valaistusluokat			
Valaisutapa			
Valaistuksen väri ja valonlähteet			
Valaisinten korkeus ja sijoitus			
Valaisintyyppit ja -mallit eri alueilla, valaisinkaluston värit			
4.3. Valaistuksen toteutus	62		
Vaihto-ohjelman toteutus ja kustannukset			
Valaistuksen toteutuskäytännöistä			
Ajatuksia Oulun kaupungin valaistusstrategiasta			
Suositukset jatkotoimenpiteistä			
<b>LIITTEET</b>		<b>68</b>	
Liite 1: Suunnitteluohjeet alueiden yleissuunnittelua ja rakennussuunnittelua varten			
Liite 2: Valaistusperiaatteiden yleiskartta			
Liite 3: Vaihtoluokat alueittain			
Liite 4: Lähteet ja muut tiedot			



# TIIVISTELMÄ

## TAUSTAA

EU:n energiatehokkuusdirektiivin 2005/32/EC (EuP-direktiivi) seurauksena Oulussa yleisesti katu- ja puistovalaisinten valonlähteenä käytetyt elohopealamput poistuvat markkinoilta vuoteen 2015 mennessä. Oulun kaupunki on myös allekirjoittanut Energiatehokkuussopimuksen, jonka myötä Oulu on asettanut tavoitteekseen vähentää vuoteen 2016 mennessä energiankulutustaan yhdeksällä prosentilla vuoden 2005 tasosta. Oulun kaupungin valaistus joutuu siis käymään läpi suuren remontin lähivuosien aikana. Samalla koko Oulun valaistukselle on laadittu ensimmäistä kertaa yleissuunnitelmatasolla kokonaisvaltaiset suuntaviivat, joilla ohjataan niin valaistuksen kaupunkikuvallista ilmettä, toimivuutta ja teknistä laatua kuin energia- ja kustannustehokkuutta. Oulun kaupungin elohopealamppuvalaisinten lukumäärä oli yleissuunnitteluprosessin alkaessa noin 25 000 kpl, mikä on 80 % kaikista ulkovalaisimista. Loput valaisimista käyttivät suurpainenatriumlamppuja (5000 kpl) tai monimetallilamppuja. Suomen kunnilla ja Tiehallinnolla on elohopealamppuvalaisimia käytössä yhteensä vajaat 700 000 kpl. Elohopealamppujen korvaaminen aiheuttaa lyhyellä aikavälillä suuria kustannuksia, koska lähes kaikki valaisimet joudutaan vaihtamaan, mutta pitkällä ajanjaksolla vaihto tehokkaampiin valonlähteisiin maksaa itsensä takaisin. Oulussa elohopealamppujen korvaaminen tulee maksamaan noin 19,5 miljoonaa euroa. Yhteensä Suomen kunnille ja Tiehallinnolle kustannuksia on arvioitu tulevan 350 miljoonaa.

## TAVOITTEET:

- Inventoida ja dokumentoida Oulun kaupungin valaistuksen nykytila taustaksi tulevalle suunnittelulle
- Määritellä valaistukselle kaupunkikuvalliset ja toiminnalliset periaatteet
- Asettaa valaistukselle ja sen toteutukselle tekniset tavoitteet, joilla valaistuksen energiankulutusta pienennetään ja elinkaarta pidennetään
- Suunnitella elohopealamppujen korvaamiseen tähtäävän vaihto-ohjelman toimenpiteet eri alueilla ja arvioida vaihtotyön kustannukset
- Luoda suunnitteluohjeet eri alueiden valaistuksen yleissuunnittelulle, rakennussuunnittelulle ja tekniselle suunnittelulle
- Pohtia valaistuksen suunnittelun ohjauksen kehittämistä ja Oulun kaupungin valaistusstrategiaa

## VALAISTUKSEN NYKYTILANNE

Valaistus on Oulussa kattava ja toimiva, mutta kaluston osalta osin teknisesti vanhentunut. Puutteita on muun muassa valonlähteiden energiatehokkuudessa, valaisinlaitteiden optiikassa, pylväiden kunnossa ja järjestelmän säädettävyydessä. Valaisinten ja pylväiden valikoima on laaja ja kokonaisuus sekava, mikä hankaloittaa valaistuksen ylläpitoa. Valaistuksen taso katuvalaistuksessa on pääosin kohtuullisen hyvä. Osalla kaduista, jotka on valaistu vanhoilla, heijastimettomilla elohopealampuilla, valaistus on heikko. Myös useissa pallovalaisimin valaistussa puistoissa, esimerkiksi Otto Karhin puistossa, valaistus on riittämätön. Valaistuksen kaupunkikuvallisia ongelmakohtia ovat muun muassa valon keltainen väri ja huono värinvalinta pääosalla keskustan katuja sekä valaistuksen keskittyminen suurelta osin vain katuvalaistuksiin. Valaistus ei tue tarpeeksi kaupunkitilojen ja rakennusten sekä ympäristön yksityiskohtien ja maisemallisten kokonaisuuksien hahmottumista. Asuntoalueilla valon väri on valkoinen, mikä tukee hyvin kaupunkikuvaa ja ympäristön havaitsemista. Samoin puistot, kevyenliikenteenväylät ja pääosa ulkoilureiteista on valaistu valkoisella valolla. Osassa asuntoalueita on kuitenkin tärkeimmillä kokoojakaduilla valon värinä keltainen. Kahden valon värin käyttö rinnakkain toisinsa liittyvillä kaduilla tekee kaupunkikuvasta epäyhtenäisen.

## YLEISSUUNNITELMAN KONSEPTI JA SISÄLTÖ

Valaistuksen yleissuunnitelman **pääkonseptina** on tyypillisten oululaisten – niin kaupunkikuvallisten kuin toiminnallisten – piirteiden huomioiminen, esiintuominen ja korostaminen. Näitä piirteitä ovat muun muassa neljä vuodenaikaa, vesistöt ja rantamaisemat, rantareitit, puistot, laaja kävelykatualue, Kaupatori rantaraitteineen, rantafasadi ja rannan julkiset rakennukset, keskustan ruutukaava ja merkittävät rakennukset. Toisaalta Oululle ovat tyypillisiä **metsien** keskustasta ja toisistaan **erottamat kaupunginosat ja lähiöt**. Yleissuunnitelma korostaa osaltaan tätä piirrettä: keskustan ja asuntoalueiden lämpimän valkoinen valon väri merkitsee tehokkaasti saapumisen keltaisella valolla valaistulta pääväylältä kaupunkimaiselle alueelle. Yksi kaupunkikuvallinen visio onkin ollut luoda pitkällä aikajänteellä Oulusta jälleen **Pohjolan valkea kaupunki myös pimeään aikaan**. Muutenkin **saapumisnäkyihin** Oulun kaupunkia lähestyttäessä kiinnitetään huomiota.

Oulun arvokkaiden alueiden, esimerkiksi Pikisaari, Raksila, Karjasilta, valaisemiseen kiinnitetään erityistä huomiota. Myös kaupungin yömaisemassa laajalle näkyville **kiintopisteille** kuten Nuottasaaren tehdasrakennuksille, Toppilan lämpövoimalalle ja rautatieasemalle laaditaan toteutettavat valaistussuunnitelmat.

Valaistuksen yleissuunnitelmassa kaupungin valaistuksen kokonaisuutta ohjataan eri tasoilla. Toisaalta suunnitelma määrittelee eri kaupunkirakenteellisten osa-alueiden valaistussuunnittelun periaatteet ja antaa yleisluonteisia ohjeita ja myös virikkeitä siitä, miten valaistu ympäristö rakennetaan erilaisista elementeistä; miten esimerkiksi ranta-alueita, puistoja, keskustan katualueita, palvelukeskuksia tai asuntoalueita valaistaan? Suunnitelma määrittelee keskeisimmät painopistealueet jatkosuunnittelulle. Toisella tasolla raportti antaa hyvin yksityiskohtaisia ja määrääviä ohjeita, miten jatkossa katujen, kevyenliikenteenväylien ja puistojen valaistukset tehdään, jotta kokonaisuus olisi teknisesti ja toiminnallisesti onnistunut ja kaupunkikuvallisesti hallittu. Liikenneturvallisuuden ohella tärkeitä näkökulmia ovat katuruuhkaisuus, turvallisuuden tunne ja viihtyisyys. Nämä suunnitteluohjeet, jotka koskevat eri alueilla ja reittityypeillä käytettäviä valaistusluokkia, valaisin- ja pylvästyyppejä, pylväskorkeuksia, valonlähteitä ja valon väriominaisuuksia, on koottu liitetäulukoon.

## ENERGIANSÄÄSTÖ

Raportissa on arvioitu keinoja parantaa valaistuksen energiatehokkuutta ja pienentää elinkaarikustannuksia. Jokaisen elohopealamppujen korvaaminen energiatehokkaammalla valonlähteellä säästää energiaa noin 35 – 50 %. Energiaa säästetään tulevaisuudessa myös yöhimmennyksellä ja mahdollisesti asuntoalueiden tonttikaduilla myös iltaisin lumikuukausien aikaisella "lumisäädöllä". Valonsäätöä toteutetaan sekä keskitetysti että valaisinkohtaisesti. Valonlähdevalinnoissa ennakoitua tulevaa mesooppista mitoitusta ja suositaan valkoisia valonlähteitä, keskustan ulkopuolisia pääliikenneväyliä lukuunottamatta.

## VAIHTO-OHJELMA JA SEN KUSTANNUKSET

Vaihto-ohjelmasuunnitelmassa Oulun alueet on jaettu eri toimenpideluokkiin valaistuskaluston iän ja kunnan ja toisaalta myös alueen kaupunkikuvallisen luonteen mukaan. Joillakin alueilla joudutaan valaistus uusimaan kaapelointeja ja jalustoja myöten; toisil-

la aluilla riittää pelkkä valaisimen vaihto. Erikoisvalaisimiin vaihdetaan vain sähkötekniikan muutososa.

Elohopealamppujen vaihtamisen kustannukset kohoavat 19,6 M€:oon (Maku 3/10 120,6).

Kustannukset jakautuvat seuraavasti:

- kadut, kevyen liikenteen väylät ja puistoreitit 17,2 M€
- leikkipuistot 0,9 M€
- ulkoilureitit 1,5 M€

Keskustan Cupola-valaistuksen uusiminen maksaa 1,8 M€. Yhteensä kustannukset ovat 21,4 M€.

Vaihto-ohjelma toteutetaan vaiheittain vuosina 2011 – 2019. Pienenevät valaistuksen energiakustannukset tulevat maksamaan pääosan summasta takaisin pitkällä ajanjaksolla. Samalla valaistuksen laatu paranee.

## SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

- Elohopealamppujen vaihto-ohjelmaan liittyvä valaistuksen saneeraus toteutetaan vaihto-ohjelmasuunnitelman mukaisesti vuosina 2011 – 2019. Vaihto-ohjelman läpivieminen vaatii laajaa ohjelmointia, suunnittelua ja rakennustyötä. Toteutus edellyttää rakennussuunnittelun. Nykyisen valaisinkaluston kunto inventoidaan suunnittelua tukemaan. Vaihto-ohjelmasuunnitelma tulee päivittää vuosittain. Valaisin-, valonlähte- ja valonsäätötekniikan kehitymistä tulee seurata ohjelman toteuttamisen ajan ja ratkaisuja päivittää tarpeen mukaan. Vaihto-ohjelman toteuttamisesta tulee tehdä seuranta.
- Keskustan muu valaistussaneeraus toteutetaan tarkoituksenmukaisessa aikataulussa, katu- ja puistoympäristön saneerauksen aikataulun huomioiden.
- Valonsäätöä Oulun julkisessa ulkovalaistuksessa kehitetään sekä keskitetysti että valaisinkohtaisesti. Soveltuvia säätötapoja tutkitaan edelleen.
- Oulun valaistuksen yleissuunnitelma 2010 ohjaa uusien ja saneerattavien alueiden valaistuksen yleissuunnittelua, rakennussuunnittelua ja teknistä suunnittelua.
- Keskustan valaistuksen yleissuunnitelma päivitetään
- Oulun kaupungin ranta-alueille laaditaan valaistuksen yleissuunnitelma
- Valaistuksen ohjauksikäytäntöjä kehitetään edelleen



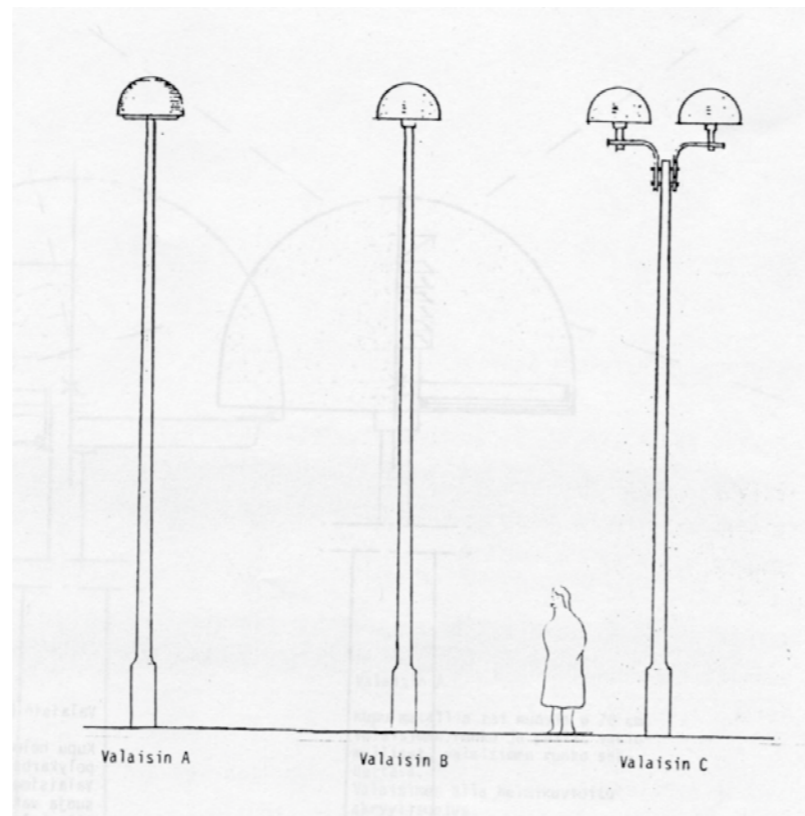
# 1 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

# 1.1. VALAISTUKSEN YLEISSUUNNITELMATILANNE

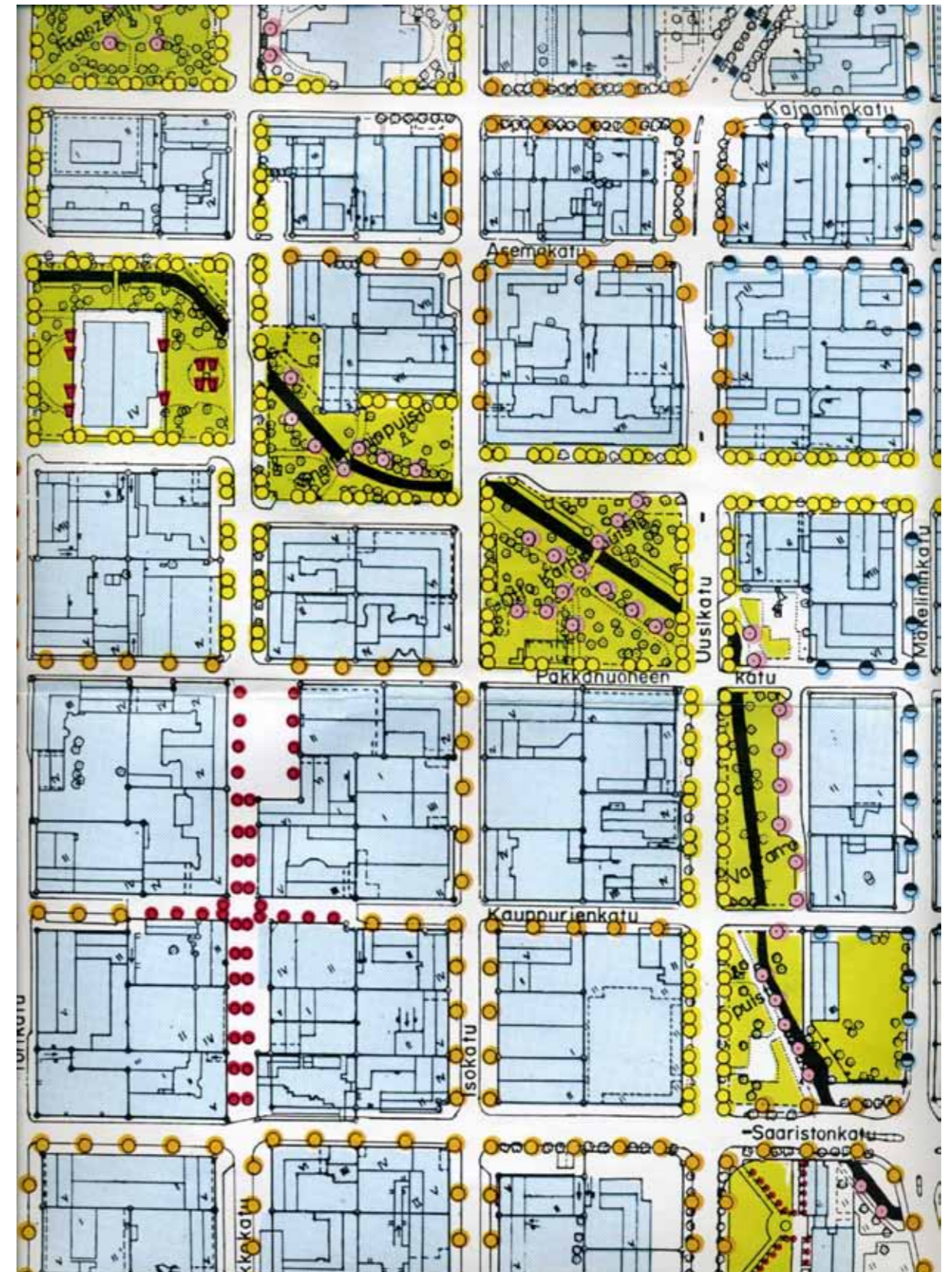
Koko Oulun kaupunkia kattavaa valaistuksen yleissuunnitelmaa ei ole aikaisemmin tehty. Arkkitehtitoimisto Antero ja Ulla Markelin on laatinut Oulun keskustan valaistuksen yleissuunnitelman, joka on vuodelta 1987. Pääperiaatteiltaan ansiokas suunnitelma on usealta osalta vanhentunut: keskustan liikenteelliset järjestelyt ja painopistealueet ovat muuttuneet 23 vuodessa, samoin valonlähteissä ja katuväläistukseen käytettävien valaisinten optiikoissa on tapahtunut suurta kehitystä. Keskustaan suunnitellun Cupola-valaisinsarjan valmistus on lopetettu. Ydinkeskustaa on suunniteltu uudelleen katu ympäristöjen osalta viimeisen kymmenen vuoden aikana. Näissä yleissuunnitelmissa ja parasta aikaa käynnissä olevassa rakennussuunnittelussa on tehty myös valaistusratkaisujen osalta muutoksia kävely- ja kävelypainotteisilla kaduilla sekä joukkoliikennekaduilla. Suunnittelun ovat tehneet insinööri-toimistot WSP Oy ja SITO Oy.

Valaistusta on suunniteltu Oulussa eri alueille osana ympäristön yleissuunnittelua ja rakennussuunnittelua, useiden eri konsulttien toimesta. Suunnittelu on koskenut lähinnä katualueiden, kevyen liikenteen väylien ja puistojen valaistusta. Viime vuosina on keskustan puistoalueiden valaistuksen suunnitteluun kiinnitetty erityistä huomiota niiden saneerauksen yhteydessä – pelkästään reittien valaisemisen sijaan on myös puistojen yksityiskohtia tuotu valolla esiin. Kauppatorin valaistussuunnitelman epäsuorine valaisimineen ovat laatineet arkkitehti Vesa Honkonen ja valaistussuunnittelija Julle Oksanen. Sama työryhmä on suunnitellut myös Kaupungintalon julkisivuvalaistuksen.

Koska valaistusta on suunniteltu eri alueille ilman yleissuunnittelua, Oulun kaupungin alueella on käytössä laaja kirjo erilaisia katuväläisimiä ja valaisinpylväitä, arvion mukaan yli 130 erilaista yhdistelmää. Kokonaisuus on pirstaleinen ja sekava niin kaupunkivuvan kuin valaistuksen ylläpidon kannalta.



Kuvat 1 ja 2. Otteita Markelinin Oulun keskustalle laatimasta valaistuksen yleissuunnitelmasta.





## 1.2. EU:N ENERGIAPALVELUDIREKTIIVI JA SEN VAIKUTUKSET

Direktiivi energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista (2005/32/EY) on annettu 6.7.2005. Direktiiviä kutsutaan yleisesti EuP-direktiiviksi (EuP = Energy-using Products), mutta myös Eco-design -direktiiviksi. Jatkossa direktiivi tullaan korvaamaan ErP-direktiivillä (ErP = Energy-related Products), joka oli saatettava kansalliseen lainsäädäntöön vuoden 2010 joulukuuhun mennessä. EuP ja ErP ovat puitedirektiivejä energiaa käyttävien tuotteiden vaatimuksista. Niiden nojalla annetaan täytäntöönpanosäädöksiä, joissa määritellään tarkemmin tuotesuunnittelun ympäristövaatimukset. Asetuksilla tullaan kieltämään portaittain energiatehokkuusvaatimukset alittavien tuotteiden pääsy EU:n markkinoille. Täytäntöönpanosäädöksiä on annettu muiden tuotteiden ohella valaistustuotteille kuten valonlähteille. Asetuksen N:o 245/2009 seurauksena esimerkiksi elohopealamput sekä suurpainenatriumlamppujen energiatehokkuudeltaan heikot versiot tulevat poistumaan markkinoilta kokonaan vuoden 2015 jälkeen. Elohopealamppuja on tällä hetkellä käytössä yleisesti Oulun kaupungin alueella, yhteensä noin 23000 kappaletta (noin 80 % kaikista valonlähteistä). Suomen kunnilla on ulkovalaistuksessa arviolta yli 600000 elohopealamppuvalaisinta. Tiehallinnon valaisimet mukaanlukien määrä on vajaa 700000 kappaletta. Elohopealamput kohdalla valonlähteen vaihdos aiheuttaa lyhyellä aikavälillä suuria kustannuksia, koska nykyisiin elohopealamppuvalaisimiin ei voida vain vaihtaa hyväksyttävää lamputyyppiä, vaan koko valaisin on vaihdettava. Pitkällä ajanjaksolla vaihto tehokkaampiin valonlähteisiin maksaa itsensä takaisin. Osaan valaisimista on myös mahdollista vaihtaa sisälle muutososa, jolla valonlähteen vaihto hoidetaan. Tämä vaihtoehto on taloudellisesti kannattava lähinnä kalliimpien erikoisvalaisinten kohdalla. Energiatehokkuusvaatimukset alittavien suurpainenatriumlamppujen vaihto ei tuota ongelmaa – niiden tilalle voidaan valaisimiin vaihtaa sekä monimetallilamput että hyväksyttävän tyyppiset suurpainenatriumlamput. Koko Suomessa elohopealamppujen korvausurakan hinnaksi on arvioitu 350 miljoonaa euroa.

Kuva 3. Oulujoen suisto: Patosilta.





## 1.3. VALAISTUKSEEN LIITTYVIÄ PERUSKÄSITTEITÄ

### VALO

Valo eli näkyvä valo on sähkömagneettisen säteilyspektrin ihmissilmällä nähtävä osa, joka käsittää noin aallonpituudet 400-760 nanometriä (nm). Valospektri kattaa valon värisävyt violetista punaiseen. Auringonvalo ja useiden valonlähteiden valo sisältää kaikkia värejä, joista yhteisvaikutuksena syntyy valkoinen valo. Ihmissilmän herkkyys ei ole samanlainen näkyvän valon eri aallonpituuksille: päiväsaikaan ihmissilmä näkee parhaiten keltaista tai kellanvihreää valoa aallonpituudella 555 nm. Pimeään aikaan silmän herkkyys valon lyhyemmille aallonpituuksille kasvaa. Valaistusmitoitus nykyisellään perustuu päivänäkemisen spektriherkkyyskäyrään, joka on perustana kaikissa valaistussuureissa, -mitoituksessa ja -mittauksessa. Ulkovalaistuksessa valotasot ovat matalia ja siellä silmämme toimii ns. mesooppisella valaistusalueella ja herkkyys lyhytaallonpituiselle valolle on suurempi. Mesooppista spektriherkkyyskäyrää tarvitaan lamppujen ja valotasojen mitoittamiseen esimerkiksi katu- ja puistovalaistuksessa. Uusi malli ulkovalaistuksen mitoittamiseen tullaan julkaisemaan tänä vuonna.

### VALOVOIMA

Valovoima on valaistustekniikan perussuure ja se kuvaa valonlähteestä tiettyyn suuntaan säteilevän valon voimakkuutta. Valovoiman yksikkö on kandela (cd).

### VALOVIRTA

Valovirta, jonka yksikkö on lumen (lm), kuvaa valonlähteen voimakkuutta. Valovirta ilmaisee valonlähteestä tiettyssä ajassa virtaavan valon määrän. Lumen-lukua tullaan jatkossa käyttämään näkyvämmiin eri lamppujen voimakkuutta ilmaisemaan aikaisemman lampun tehokinnän eli lampun käyttämän energian määrän ilmaiseman watti-luvun sijaan.

### VALAISTUSVOIMAKKUUS

Pinnalle saapuvan valovirran tiheyttä eli toisinsanoen pinnalle tulevan valon määrää kuvataan valaistusvoimakkuudella, jonka yksikkö on luks

(lx = lm / m<sup>2</sup>). Valaistusvoimakkuusarvoa käytetään useissa suosituksissa määrittelemään tarvittavan valon määrää, esimerkiksi kevyenliikenteen väylillä.

### LUMINANSSI

Luminanssi eli valotiheys ilmoittaa pinnan heijastaman valon määrän. Joissakin yhteyksissä luminanssista käytetään myös nimitystä pintakirkkaus. Mitä suurempi pinnan (esim. Lampun tai katupinnan) luminanssi on, sitä kirkkaamalta pinta näyttää. Pinnan luminanssiin vaikuttavat siihen kohdistuva valaistusvoimakkuus ja pinnan heijastavuus sekä mahdollinen valonläpäisevyys. Luminanssin yksikkö on kandela neliömetrille (cd/m<sup>2</sup>).

### VALOTEHOKKUUS

Lampun valotehokkuus kertoo kuinka paljon näkyvää valoa valovirtana mitattuna lamppu tuottaa kuluva sähköenergiaa kohden. Valotehokkuuden yksikkö on lumentuottoa per watti (lm/W).

### VÄRILÄMPÖTILA

Väriämpötila kuvaa valonlähteen väriaiikutelmaa. Se ilmoittaa valon värisävyä, sen kuinka viileän tai lämpimän valoiselta valo näyttää. Väriämpötila ilmoitetaan Kelvin-asteikolla. Lämmin valkoinen valo on noin 3000 K (2700–3500 K), neutraalin valkoinen valo on noin 4000 K ja kylmän valkoinen valo on noin 5000 – 8000K.

### VÄRINTOISTOINDEKSI

Värintoistoindeksi Ra kuvaa valon kykyä toistaa värejä oikein. Se mittaa valonlähteen kykyä toistaa tiettyjä testivärejä suhteessa annettuun vertailuvalonlähteeseen määrättyssä väriämpötilassa. Jos värintoisto-ominaisuuksissa ei ole eroa, valonlähteen värintoistoindeksi on 100.

Luokka	Värintoistoindeksi	Värintoisto-ominaisuudet
1A	90 < Ra	Erittäin hyvät
1B	80 < Ra < 90	Hyvin hyvät
2	60 < Ra < 80	Hyvät
3	40 < Ra < 60	Tyydyttävät
4	20 < Ra < 40	Välttävät

### HÄIKÄISY

Häikäisyksi kutsutaan epämiellyttävää tai näkemistä heikentävää olosuhdetta, joka johtuu sopimattomasta luminanssitasosta tai -jakaumasta näkökentässä tai voimakkaista kontrasteista. Häikäisyä voivat aiheuttaa esimerkiksi valaisinten kirkkaat valonlähteet ja valonjakopinnot, tai auringon heijastuminen jäiseltä tieltä. Häikäisy jaetaan tavallisesti kiusahäikäisyyn (UGR/NB) ja estohäikäisyyn (TI/GR).

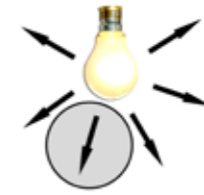
### VALONLÄHTEET

Kaupunkivalaistuksessa ja ulkovalaistuksessa käytettäviä valonlähteitä ovat purkauslamput, kuten monimetallilamppu, suurpainenatriumlamppu ja elohopealamppu; led-valonlähteet, pienoisloistelamput ja loistelamput sekä kylmäkatodiputket.

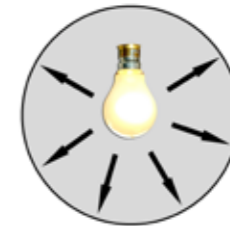
Purkauslamppuissa valo tuotetaan sähköisesti aikaansaadulla kaasuseoksen purkauksella, joka saa lampun täyteaineet säteilemään valoa. Toimiakseen ne tarvitsevat niille suunnitellut liitäntälaitteet: kuristimen sekä useimmat lamputyypit lisäksi erillisen sytyttimen. Purkauslamput ovat energiatehokkaita valonlähteitä ja niiden elinikä on pitkä. Kaikilla purkauslamppuilla on pitkä syttymisaika ja sammuttuaan ne eivät heti syty uudelleen.

ELOHOPEALAMPUT ovat vanhin purkauslamputyyppi, jonka käytöstä luovutaan EU:n alueella lampun heikomman valotehokkuuden vuoksi. Korkealaatuisen elohopealamppun valotehokkuus on noin 40-54 lm/W, käytettyjä lampputehoja ovat 50 W, 80 W ja 125 W. Suurempi tehoisia lamppuja (esim. 250 W) ei ole yleisesti käytetty katuvalaistuksessa, koska niiden valotehokkuus on erityisen huono. Elohopealamppun keskimääräinen elinikä on pitkä, jopa 16000 tuntia. Lampun valontuotto kuitenkin huononee elinkaaren aikana merkittävästi, minkä vuoksi lamppujen vaihtoväli ei ole yhtä pitkä. Elohopealamput tuottavat aavistuksen verran vihertävää, neutraalin valkoista (väriämpötila noin 3800 K)

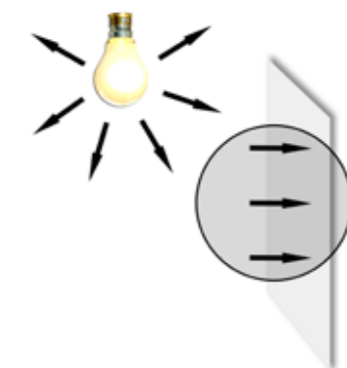
### VALOVOIMA



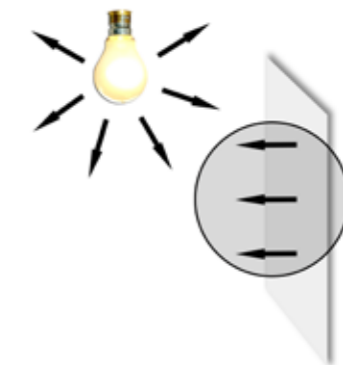
### VALOVIRTA



### VALAISTUSVOIMAKKUUS



### LUMINANSSI



valoa. Lampun värinointo riittää nipin napin luokkaan hyvä, värinointoindeksi Ra = 60. Värinointo huononee lampun eliniän aikana. Elohopealamppujen hankintahinta on edullinen, mutta suuren energiankulutuksen vuoksi niiden käyttäminen ei ole kustannustehokasta.

**MONIMETALLILAMPUT** ovat periaatteeltaan hyvin samankaltaisia kuin elohopealamput, mutta niiden ominaisuuksia on parannettu käyttämällä purkausputkissa useita eri metalleja. Monimetallilampun valotehokkuus on huomattavasti elohopealamppua parempi, noin 78-125 lm/W. Ulkovalaistuksessa käytettyjä lampputehoja ovat 35 W, 50 W, 70 W, 100 W, 150 W ja 250 W. Monimetallilampun valon värinoint ominaisuudet ovat purkauslamppuista parhaimmat, värinointoindeksi Ra = 75-85. Valkoisen valon värisävyjä on tarjolla lämpimän valkoista (2800 K, 3500 K), neutraalin valkoista (4000 K) ja kylmän valkoista (5200 K). Uudemman tekniikan mukaiset, keraamiset monimetallilamput säilyttävät valontuotonsa ja värinointonsa hyvin koko elinikänsä ajan. Keskimääräinen polttoikä on pitkä, noin 12 000 – 20 000 h. Monimetallilampun hankintahinta on suhteellisen korkea, noin 2,5 kertainen suurpainelamppuun verrattuna. Markkinoille on tullut myös uuden tyyppisiä purkauslamppuja (esim. CPO-TW), jotka ovat ominaisuuksiltaan rinnastettavissa monimetallilamppuun. Lampun valotehokkuus on todella hyvä, noin 96 – 128 lm, ja niiden keskimääräinen polttoikä on 18 000 – 30 000 h. Lampun valon värisävy on lämpimän valkoinen (värilämpötila 2800 K) ja värinointo on hyvä, värinointoindeksi Ra = 66. CosmoWhite-lampun hankintahinta on hieman monimetallilamppua korkeampi. Valaisin tarvitsee elektronisen liitäntälaitteen, mikä pienentää käytössä valaisimen energiankulutusta kuristimeen verrattuna ja mahdollistaa valotehon säädön väriominaisuuksia heikentämättä.

**SUURPAINENATRIUMLAMPUT** (lyh. SpNa) ovat energiatehokkaita ja taloudellisia valonlähteitä

ja niitä pidetään nykyisin kustannustehokkaimpana valonlähteenä tievalaistuksessa. Tämä pätee erityisesti niissä tievalaistusluokissa, joissa vaatimustaso keskimääräiselle luminansitasolle on korkea. Katu- ja tievalaistuksessa käytettyjen lamppujen valotehokkuus on noin 82 – 128 lm/W. Katu- ja tievalaistuksessa yleisimmin käytettyjä lampputehoja ovat 70 W, 100 W, 150 W ja 250 W. Paras valotehokkuus on suuritehoisilla lamppuilla, pienitehoisilla se on vastaavaa monimetallilamppua huonompi. SpNa-lamppujen keskimääräinen polttoikä on todella pitkä, noin 24 000 – 32 000 h. Lamppujen heikkous on niiden tuottaman valon väriominaisuuksissa. Lamppujen tuottama valo on keltaoranssia (värilämpötila noin 2000 K) ja se ei toista useimpia värejä. Lamppujen värinointoluokka on alin eli välttävä, värinointoindeksi Ra = 25. Tievalaistuksen tarpeisiin SpNa-lamput soveltuvat hyvin, mutta kaupunkien keskustoissa ja asuntoalueilla, joissa halutaan kiinnittää huomiota ympäristön viihtyisyyteen, niiden väriominaisuudet eivät ole riittävät. SpNa-lampuista on tarjolla myös värikorjattuja versioita, joiden valoon on lisätty sinisiä sävyjä, ja joiden värinointo ylittää luokkaan hyvä, värinointoindeksi Ra = 65. Näiden lamppujen valotehokkuus on kuitenkin pienempi ja polttoikä lyhyempi kuin tavallisilla SpNa-lamppuilla.

**LOISTELAMPPUJA** ei Suomessa käytetä katuvalaistuksessa, mutta jonkin verran ulkovalaistuksessa. Lamppujen heikkoutena on valovirran riippuvuus voimakkaasti ympäristön lämpötilasta. Myös lamppujen syttymisessä kovilla pakkasilla on ongelmia. Pakkasensieto ja elinikä ovat kuitenkin kehittyneet paljon viime vuosikymmeninä. Loistelamppujen hyviä puolia ovat energiatehokkuus ja hyvät väriominaisuudet. Käytetyt lampputehot vaihtelevat välillä 18 – 80 W, lamppujen valotehokkuus on 60 – 94 W. Valon värilämpötiloja on tarjolla laaja kirjo 2700 K ja 8000 K välillä. Värinointoindeksi Ra = 80 – 90. Loistelamput ovat säädettävissä elektronisen liitäntälaitteen avulla.

**KYLMÄKATODIPUTKIA** käytetään lähinnä arkkitehtuurivalaistuksessa, esimerkiksi julkisivujen korostusvalaistuksessa sekä epäsuoralla valaistavalla että valonauhoina. Lahden rautatieaseman laiturikatokset on valaistu kylmäkatodiputkin. Varsinaisia katuvalaistussovelluksia valonlähteestä ei tiettävästi ole markkinoilla. Valonlähteen etuja ovat pitkä polttoikä (noin 50 000 h), hyvät väriominaisuudet (värilämpötila 2400 – 9500 K, Ra = 65 - 99), hyvä äärikestä, valotehon säädettävyys ja pakkasensieto. Kylmäkatodiputkien valotehokkuus on 52 – 64 lm/W.

**INDUKTIOLAMPUT** ovat suurikokoisia, energiatehokkaita valonlähteitä, joiden valontuotto perustuu sekä sähkömagneettiseen induktioon että kaasupurkaukseen. Lamppujen etuna on erittäin pitkä polttoikä, 60 000 h ja hyvät väriominaisuudet. Induktiolampun valon värilämpötila on 3000 – 4000 K, värinointoindeksi Ra = 80. Lampputehot ovat 70 – 150 W ja lamppujen valotehokkuus 80 – 93 lm/W. Valonlähde sietää hyvin kylmää eikä kovakaan pakkasen vaikuta sen syttymiseen. Induktiolamppuja on Suomessa käytössä laajemmin vain Espoossa, mutta niitä on asennettu elohopealampun vaihtourakan yhteydessä mm. pääkaupunkiseudulle puistoihin, pyöräteille ja asuntokaduille. Lamput vaativat kokonsa vuoksi omat valaisintyyppinsä.

**LED-VALONLÄHTEET** eli LEDIT ovat tällä hetkellä nopeimmin kehittyvä valonlähdelaji, jonka uskotaan valtaavan alaa myös katuvalaistuksessa lähivuosina. Ulkovalaistuksessa käytetään yleisimmin teho-led-komponentteja, joiden valoteho on 1 W tai enemmän. Yhdessä valaisimessa ledejä on useita kappaleita tarvittavan valotehon mukaan, esimerkiksi 39, 59 tai 84 kpl. Komponentti koostuu led-sirusta, alustasta, aihioista ja virtajohtimista, joiden päällä on tavallisesti valon kokoava tai hajottava linssi. Tällä hetkellä parhaimmillaan led-ulkovalaisimet pääsevät noin 70 W -teholuokassa samaan valotehokkuuteen kuin hyvät purkauslamppuvalai-

simet. näiden ledien valotehokkuus on noin 100 lm/W. Koska led-valaisimissa optiikka pystytään optimoimaan hyvin tarkasti ledien sijoituksen ja erilaisten linssien avulla, purkauslamppuihin verrattuna myös pienemmällä tuotetulla kokonaisvalovirtamäärällä pystytään täyttämään vaadittuja valaistusluokkia. Eri valmistajien valaisimissa on kuitenkin hyvin suuria laadullisia eroja, ja esimerkiksi valonjaon tuottama häikäisy on useiden valaisimallien kohdalla suuri ongelma. Yleisvalaistukseen tarvittava laajaspektrinen valkoinen valo saadaan ledeissä aikaan esimerkiksi laittamalla sinertävää valoa tuottavan led-sirun päälle loisteaine, joka muuttaa osan valosta pidemmille aallonpituuksille. Myös värjättyjä linsskejä voidaan käyttää valon värin muuttamiseen esimerkiksi kylmän valkoisesta lämpimän valkoiseksi. Tekniikasta johtuen viileän valkoisilla ledeillä päästään parempaan valotehokkuuteen kuin lämpimän valkoisilla. Katuvalaistustuotteissa valkoista valoa on tarjolla esimerkiksi värilämpötiloissa 3400 K, 4000 K ja 6500 K. RGB-tekniikassa valo tuotetaan yhdistämällä kolmea eriväristä led-komponenttia. Tämä tekniikka mahdollistaa myös valon värin muuntelun. Ledien värinointo-ominaisuudet vaihtelevat suuresti tuotekohteisesti, värinointo on tavallisesti välillä hyvä ja erittäin hyvä, Ra = 60 – 95. Ledikomponenttien valo syttyy ilman viivettä ja sytytysten määrä ei vaikuta elinikään. Valo on myös säädettävissä laajasti, tosin säätöä ei pystytä toteuttamaan ulkovalaistuksessa perinteisesti käytetyn jännitteen säädön avulla. Led-valaisimen säätö vaatii joko jännitteen muuttumiseen oikealla tavalla reagoivat virtalähteet tai erillisen ohjausjärjestelmän. Ledien etu on pitkä polttoikä, noin 50 000 h. Tekniikan tuoreuden takia todellinen polttoikä on kuitenkin vielä todentamatta. Valaisinten huollettavuus ei kaikkien valmistajien valaisimilla ole toimiva. Tällä hetkellä valaisinten hankintahinnat ovat kaksi-, kolme- tai jopa nelinkertaisia purkauslamppuvalaisinten hintoihin verrattuna.

## 1.4. VALAISTUKSEN NYKYTILA

Valaistus on Oulussa kattava ja toimiva, mutta kaluston osalta osin teknisesti vanhentunut. Puutteita on muun muassa valonlähteiden energiatehokkuudessa, valaisinlaitteiden optiikassa, pylväiden kunnossa ja järjestelmän säädettävyydessä. Valaisinten ja pylväiden valikoima on laaja ja kokonaisuus sekava, mikä hankaloittaa valaistuksen ylläpitoa. Valaistuksen taso katuvalaistuksessa on pääosin kohtuullisen hyvä. Osalla kaduista, jotka on valaistu vanhoilla, heijastimettomilla elohopealampuilla, valaistus on heikko. Myös useissa pallovalaisimin valaistuissa puistoissa, esimerkiksi Otto Karhin puistossa, valaistus on riittämätön. Valaistuksen kaupunkikuvallisia ongelmakohtia ovat muun muassa valon keltainen väri ja huono värinotto pääosalla keskustan katuja sekä valaistuksen keskittyminen suurelta osin vain katuvalaistukseen. Valaistus ei tue tarpeeksi kaupunkitilojen ja rakennusten sekä ympäristön yksityiskohtien ja maisemallisten kokonaisuuksien hahmottumista.

### VALAISIMET JA VALAISINPYLVÄÄT

Oulun kaupungin alueella käytössä oleva valaisinkalusto on hyvin kirjavaa ja eri-ikäistä. Ennen 1980-lukua katuvalaistus toteutettiin lähes kokonaisuudessaan yksinkertaisilla ja valonjako-ominaisuuksiltaan heikoilla nk. "lusikka"-valaisimilla. Näitä valaisimia on yhä laajalti käytössä varsinkin keskustan ulkopuolisilla alueilla, esimerkiksi Taskilassa, Herukassa ja Oulunsuussa. Tuolta ajalta peräisin oleva pylväisvalikoima on hyvin kirjavaa sisältäen mm. puisia pylviä ilmajohdoilla, sinkitystä teräksestä tehtyjä pylviä ja maalattuja pylviä. Näiden vanhempien teräspylväiden kunto on jo useilla alueilla heikko ja pylväävät ovat laajalti ruostuneet. Selkeä muutos tapahtui keskustan valaistussaneerauksen jälkeen 90-luvun alussa. Valaisimeksi hyväksyttiin ainoastaan heijastimella varustettuja valaisimia, joilla on hyvät huolto-ominaisuudet. Valaisimen runkomateriaalina oli

yleensä muovi tai lasikuitu. Näitä valaisimia ovat esimerkiksi Idmanin valaisimet 8512 ja 8522 ja Sitecon ST50. Pylväinä ryhdyttiin käyttämään standardin mukaisia sinkittyjä teräspylviä. Visuaaliselta ilmeeltään ja muotoilultaan nämä valaisin- ja pylvästyypit ovat lähellä perustievalaistusratkaisuja, eikä esimerkiksi valaisinpylvään korkeutta ole tarpeeksi sovitettu pientaloalueilla rakennusten mittakaavaan.

Keskustan katuvalaistus on toteutettu nykyisellään Markelinin valaistussuunnitelman mukaisesti pääsääntöisesti Cupola-valaisimilla. Cupola-valaisinta on käytetty keskustan ruutukaava-alueella, Etu-Lyötyssä ja Myllytullissa. Valaisimesta on kaduilla erilaisia versioita: läpikuultavalla prismakuvulla tai harmaalla umpikuvulla varustettuja, kaksoiskupuratkaisu kaupunkikuvallisesti tärkeillä katuosuuksilla ja puistojen ympärillä sekä pienempikupuinen Pikku-Cupola Myllytullissa. Kirkkaan ja harmaan kuvun käyttö ei ole tällä hetkellä loogista – Markelinin suunnitelmassa kirkas kupu oli tarkoitettu tärkeille katuosuuksille, joiden rakennusten julkisivuja haluttiin korostaa, ja harmaa umpikupu muille katuosuuksille. Cupola-valaisimen valmistus on lopetettu, joten sille on valittava korvaava valaisin. Suuri osa Cupola-valaisimista on kuitenkin vielä suhteellisen uusia ja hyväkuntoisia, joten välitöntä teknistä tarvetta valaisinten korvaamiseen uusilla koko keskustan alueella ei ole. Rotuaarilla on käytössä Markelinin suunnitelman mukaiset valaisimet, jotka tullaan korvaamaan lähivuosina kävelykatualueen saneerauksen yhteydessä uusilla valaisimilla. Joukkoliikennekadulla on käytössä oma valaisimensa, Idmanin valmistama erikoisvalaisin Edge ja siihen liittyvä erikoispylväs. Myös Edgen saatavuus jatkossa on kyseenalaista sen valmistuksen loputtua Idman-Philipsin Mäntsälän tehtaalta. Valaisin voidaan korvata vastaavalla tuotteella. Useilla keskustan ulkopuolisilla alueilla, joiden katu ympäristö on rakennettu tai sitä on saneerattu viimeisen kahden vuosikymmenen aikana,



Kuva 4. Rantaraitti aittoineen..



on otettu käyttöön oma erikoisvalaisin ja sitä täydentävä maalattu erikoispylväs. Näitä alueita ovat esimerkiksi Ritaharju, Linnanmaa ja Puu-Linnanmaa, Toppilansaari ja Kaakkuri. Näiden valaisinten ja pylväiden muotoilu on perusvalaisimia viimeistellympää ja ne antavat alueilensa kaupunkimaisemman ja viihtyisemmän ilmeen. Erivärisiä ja erityyppisiä valaisimia sekä hieman toisistaan eroavia pylväsratkaisuja on käytössä suhteellisen suuri lukumäärä. Käytettyjä valaisinmalleja ovat esimerkiksi Thornin / Stara:n Victor ja Sitecon DL500 Midi. Jatkossa on tavoitteena yksinkertaistaa käytettävää erikoisvalaisin- ja erikoispylväsvalikoimaa suosimalla samoja malleja useammalla alueella.

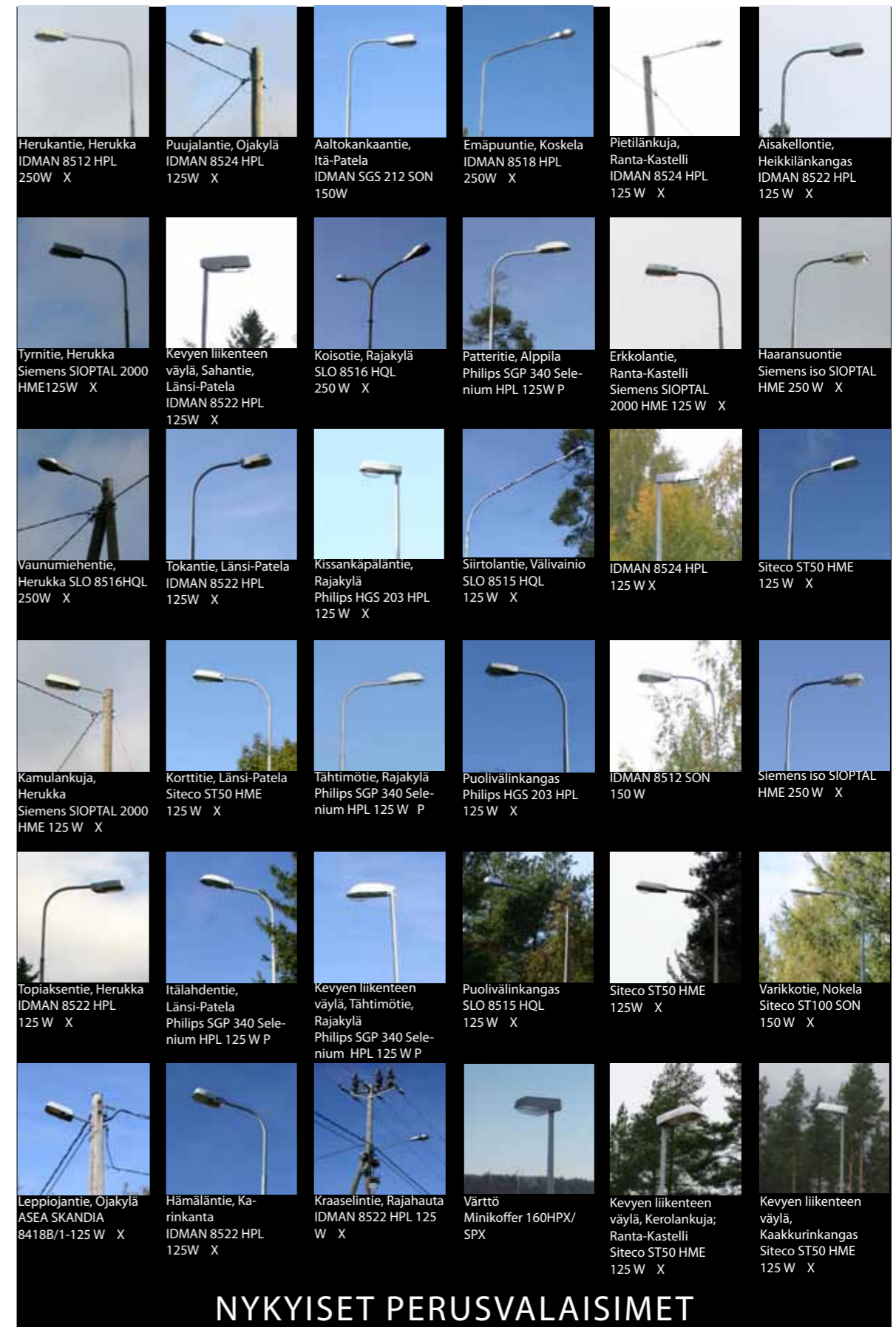
Kevyenliikenteenväylillä valaisinten kirjo on yhtä runsas kuin kaduilla: vanhoja "lusikka"-valaisimia puupylväissä, paremmalla optiikalla varustettuja uudempia perusvalaisimia sinkityis-

sä tai maalatuissa teräspylväissä, pallovalaisimia sekä katuvalaistuksessa käytetyistä erikoisvalaisimista muotoiltuja kevyenliikenteenväylille sopivia valaisin- ja pylväsversioita.

Vanhoissa puistoissa on yleisesti käytössä erilaisia pallovalaisimia lasi- tai muovikuvulla. Viimeaikoina toteutetuissa puistoissa on käytetty kevyenliikenteenväylien erikoisvalaisintyyppiä kuten Victoria. Leikkipuistoissa on käytössä sekä pallovalaisimia että maalattuja erikoisvalaisimia kuten Verdellux Oy:n Kuikkaa, Sitecon DL500 Midiä ja Schrederin epäsuoraa Kali-valaisinta.

Ulkoilureiteillä on pääosin käytössä puupylväät, jotka ovat huollon kannalta järkevät, ja joko vanhat "lusikka"-valaisimet tai uudemmat perusvalaisimet. Valaisinten sähköistys on joko ilmajohdoilla tai maakaapeleilla.

Kuva 5. Rotuaarin pallovalaisimet ja tiernätähdet  
 Kuva 6. Joukkoliikennekadun Edge-valaisin  
 Kuva 7. Keskustan Cupola valaisimen parillinen versio.  
 Kuva 8. Nykyiset perusvalaisimet. Vaihto-ohjelman myötä poistuvien valaisinten nimen perässä on kirjain X ja sähkötekniisellä muutoksella uusittavien valaisinten perässä kirjain P.





1.	1.	2.	3.	3.
<b>PATELA</b> Victor/ varsi Patela1 RAL 5023	<b>PATELA</b> Victor	<b>RITAHARJU</b> DL500 MIDI/ Ritaharju RAL 7016	<b>KUIVASRANTA</b> DL500 RAL 6012	<b>KUIVASRANTA</b> DL500/ Bracket arm RAL 6012
4.	5.	6.	7.	7.
<b>RAJAKYLÄ</b> Pallo/A205S, kaartio RAL 5023	<b>TEKNOLOGIA- KYLÄ</b> Philips/ Teknologiakylä valkoinen/musta	<b>PUULINNANMAA</b> Victor/ varsi Curve musta 60% matta	<b>MERI-TOPPILA</b> Victor/ varsi Kaari Monicolor NovaM126C	<b>MERI-TOPPILA</b> Victor/ varsi Kaari Monicolor NovaM126C
7.	7.	8.	8.	8.
<b>MERI-TOPPILA</b>	<b>MERI-TOPPILA</b> Philips/ varsi Toppila musta 60% matta	<b>TOPPILANSAARI</b> Wokki/ Toppilansaari RAL 7024	<b>TOPPILANSAARI</b> Wokki/ Toppilansaari RAL 7024	<b>TOPPILANSAARI</b> Wokki RAL 7024
9.	10.	11.	12.	
<b>ALPPILA</b> DL500 MIDI/ Ritaharju RAL 7016	<b>VÄLIVAINIO</b> Victor/ varsi Kaari	<b>TUIRA</b> Victor/ varsi Curve RAL 7024	<b>NALLIKARI</b> Victor/ Curve RAL 9010	



**NYKYISIÄ ERIKOISVALAISIMET ERI ALUEILLA**





<b>13.</b> <b>PIKISAARI</b> Oculux/ Pietarsaari Tikkurila 233X	<b>14.</b> <b>RAATTI</b> DL500 RAL 7024	<b>15.</b> <b>HUPISAARET</b> Victor/ varsi Wing RAL 7024	<b>16.</b> <b>KASARMI</b> Victor/ varsi Curve RAL 7024	<b>16.</b> <b>KASARMI</b> Victor/ varsi Curve RAL 7024	<b>17.</b> <b>VÄRTTÖ</b> Victor/ varsi Wing RAL 7024	<b>18.</b> <b>HIETASAARI</b> Victor/ Fe4-140 RAL 9010/sinkitty
<b>19.</b> <b>MERITULLI</b> 70129/ Meritulli RAL 9011	<b>20.</b> <b>KAUPPATORI</b> Iso aukiovalaisin RAL 9011	<b>20.</b> <b>KAUPPATORI</b> Pieni aukiova- laisin RAL 9011	<b>21.</b> <b>KESKUSTA</b> Idman EDGE/ Tehomet H7MP115 RAL 7024	<b>21.</b> <b>KESKUSTA</b> Cupola	<b>21.</b> <b>KESKUSTA</b> Cupola	<b>21.</b> <b>ROTUAARI</b>
<b>22.</b> <b>PAKKAHUO- NEENKATU</b>	<b>23.</b> <b>KUUSILUOTO</b>	<b>24.</b> <b>TAKA-LYÖTTY</b> Philips/ varsi Toppila musta 60% matta	<b>25.</b> <b>RAKSILA</b> Victor/ varsi Curve RAL 7024	<b>26.</b> <b>PELTOLA</b> Philips/ Teknolo- giakylä RAL 5017	<b>27.</b> <b>RANTA-KASTEELLI</b> DL500	<b>28.</b> <b>JOUTSENSILTA</b>
<b>29.</b> DL500	<b>30.</b> <b>HÖYHTYÄ</b> Victor / varsi Kaari	<b>31.</b> <b>ETU-LYÖTTY</b> Kali	<b>32.</b> <b>HIIRONEN</b> musta 60% matta	<b>32.</b> <b>HIIRONEN</b> Philips/ varsi Toppila musta 60% matta	<b>32.</b> <b>HIIRONEN</b> Philips musta 60% matta	<b>33.</b> <b>METSOKANGAS</b> SQ100 RAL 5001
<b>33.</b> <b>METSOKANGAS</b> SQ100 RAL 5001	<b>34.</b> <b>KAKKURI</b> 561HRX Wokki/ h=6m RAL 5001	<b>34.</b> <b>KAKKURI</b> Idman B-46x sis.pylvään RAL 7024	<b>34.</b> <b>KAKKURI</b> Philips /normaali RAL 5001	<b>34.</b> <b>KAKKURI</b> Philips	<b>35.</b> <b>PERÄVAINIO</b> DL500 RAL 7024	



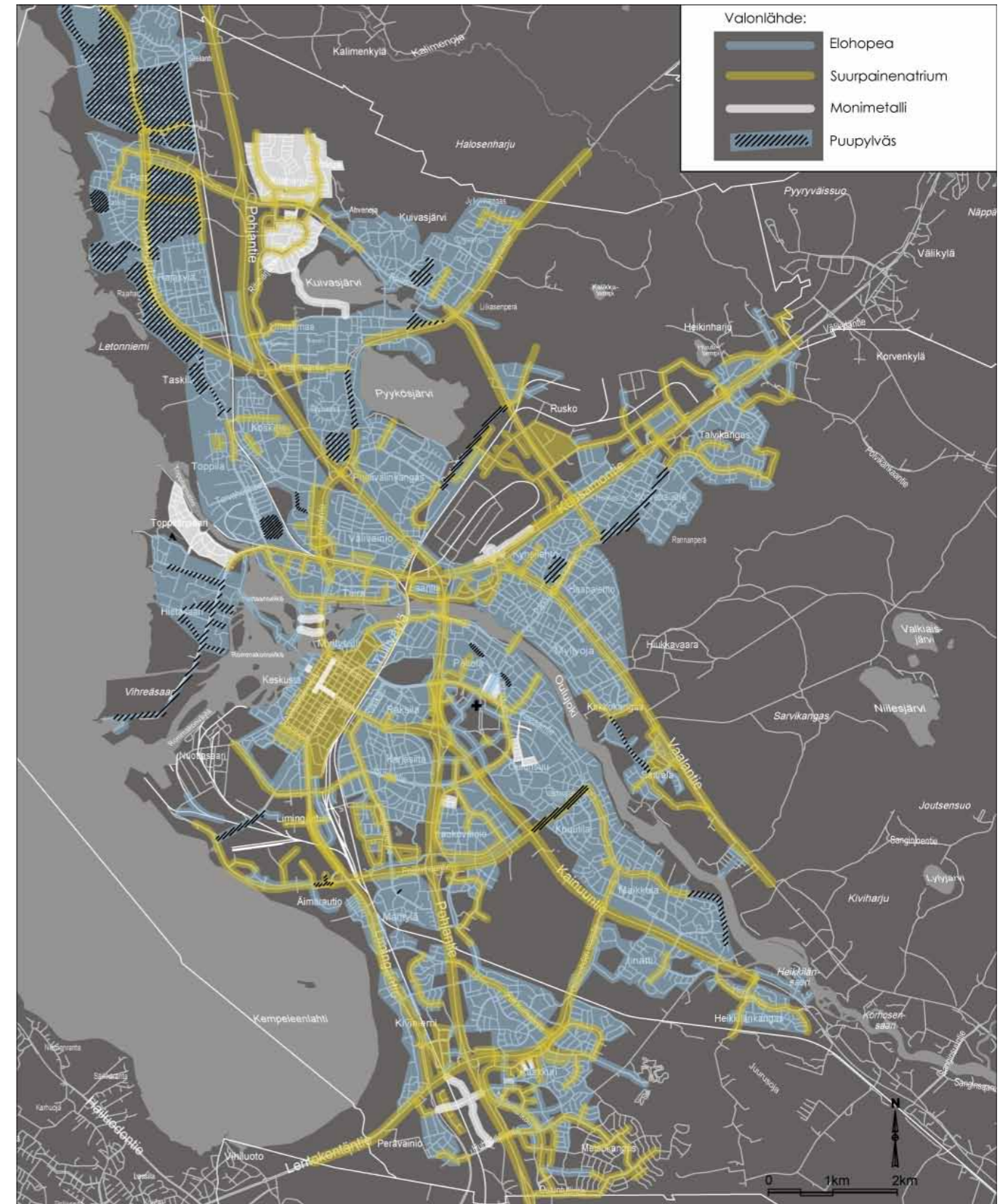
## VALONLÄHTEET JA VALON VÄRI

Oulun katuvalaistuksessa on tällä hetkellä käytössä valonlähteinä elohopea-, suurpainenatrium- ja monimetallilamppuja. Valaisimissa elohopealamppujen määrä on tällä hetkellä noin 23 000, suurpainelamppujen noin 5000. Keskustan ns. Cupola-alue on valaistu pääosin SpNa-polttimoilla. SpNa-lampuilla on valaistu myös pääkatuja sekä joillakin asuntoalueilla pääkokoajakatuja. Keskustan saneerattujen katualueiden (joukkoliikennekatu ja Pakkahuoneenkadun saneerattu osa) sekä uusimpien asuntoalueiden (Toppilansaari, Ritaharju ja Kuivasranta) pääasiallisena valonlähteenä on käytetty monimetallilamppua. Katuvalaistuksessa nykyisellään yleisin valonlähde on elohopealamppu, joka on käytössä pääosassa asuinalueita sekä myös niillä keskustan kaduilla, joilla on ennen 1990-luvun alun valaisinsaneerausta asennettuja, vanhoja valaisimia. Katuvalaistuksen valonlähteiden tilanne yleissuunniteltyön alkaessa on esitetty kuvassa 10.

Puistojen, kevyenliikenteen reittien ja ulkoilureittien valonlähteenä ovat olleet yleisesti elohopealamput. Poikkeuksen muodostavat kevyenliikenteenväylät ja puistoreitit Toppilansaarella, Ritaharjussa ja Kuivasjärvellä, jotka on valaistu monimetallilampulla, sekä muutama valaistu SpNa-lampuilla valaistu ulkoilureitti. Kauppatorin epäsuorien valaisinten valonlähteenä ovat monimetallilamput. Muiden viimeaikoina toteutettujen aukiovalaistusten (esimerkiksi Kaakkurissa ja Etu-Lyötyssä) valonlähteenä ovat monimetallilamput.

Suurpainenatriumlamppu antaa keltaista valoa (värilämpötila 2000 K), jonka värintoistokyky on huono. Valo ei toista oikein rakennusten ja kasvillisuuden värejä ja talvella se värjää lumen keltaiseksi. Oulun keskustassa käytetty Cupola-valaisin lisää entisestään keltaisen valon näkymistä kaupunkikuvassa, koska valo näkyy voimakkaasti valaisimen kookkaassa, hajottavassa kuvussa. Valo värjää myös osin katujen

Kuva 9. Suurpainenatriumlamppuvalaistus, Hallituskatu.  
Kuva 10. Oulun katuvalaistuksen valonlähteet, tilanne syksyllä 2009.





varsilla olevien asuinrakennusten sisätiloja häiriövalona. Alueilla, joilla kokoojakatuja on valaistu SpNa-lampuilla ja tonttikatuja elohopea- tai monimetallilampuilla, on kaupunkikuva valaistuksen osalta hyvin hajanainen.

Oulun keskusta päätettiin aikoinaan valaista suurpainelampuilla, koska markkinoilla ei ollut 1990-luvun alussa valonlähdettä, jolla olisi saatu aikaan energia- ja kustannustehokkaasti tarpeeksi valotehoa keskustan vilkasliikenteisille kaduille. Nyt tilanne on kuitenkin toinen: Monimetallilampuista on tarjolla energiatehokkuudeltaan kilpailukykyisiä versioita, jotka antavat lisäksi hyvin värejä toistavaa, lämpimänvalkoista valoa (värilämpötila noin 3000 K). Lähivuosina myös lämpimän valkoiset ledit tulevat mahdollisesti olemaan energiatehokas vaihtoehto.

Kuva 11. Monimetallilamppuvalaistus, Toppilansaari  
Kuva 12. Elohopealamppuvalaistus, Karjasilta.  
Kuva 13. Jos eri valonlähteitä käytetään rinnakkain, silmän väriadaptaatio korostaa värieroa. Saapuminen elohopealampuilla valaistulta kevyenliikenteenväylältä. suurpainenatriumlampulla valaistulle kokoojakadulle. Karjasilta.  
Kuva 14. Suurpainenatriumlamppuvalaistus, Kuivasranta.







Kuva 15. Kauppatorin epäsuora valaistus  
Kuva 16. Karjasilta.



## VALON MÄÄRÄ, VALAISUTAPA JA VALAISTUKSEN LAATU

Tämän yleissuunnittelutyön yhteydessä ei ole suoritettu olemassaolevan katuvalaistustilanteen inventointia mittauksin. Määrällisesti arvioituna valaistuksen tasoa voidaan pitää kohtalaisen hyvänä. Valaistus vaikuttaa pääosin riittävältä niin liikenne- kuin katuruuhallisuuden kannalta. Poikkeuksen muodostavat jotkut vilkasliikenteiset pääkadut ja -katujen osat, joilla on vanhat heijastimet, "lusikka"-tyyppiset elohopealamppuvalaisimet. Näitä ovat esimerkiksi osa Kajaanintiestä ja Aleksanterinkadusta. Vanhempi puistovalaistus, joka on toteutettu pallovalaisin ja elohopealamppu, antaa monin paikoin hämärän ja riittämättömän vaikutelman, esimerkiksi Otto Karhin puistossa ja Tervaporvarin puistossa. Joenvarren suosituilla ulkoilu- ja puistoreiteillä on paikkoja, joista valaistus puuttuu kokonaan, esimerkiksi Tuiran uimarannan kohdalla. Yleisesti ottaen Oulussa kaikki aurattavat kadut, kevyenliikenteenväylät ja puistoreitit valaistaan, samoin kaikki leikki- ja koirapuistot. Ulkoilureiteistä valaistuja ovat pääreitit; pidempiä hiihtoreittien yhdyslatuja ei ole valaistu.

Keskustassa katuvalaistus on toteutettu pääosin Cupola-valaisin, jotka suuntaavat valoa katutasolle. Valaisimen kirkas, pintakuviointi akryylikupu hajottaa kuitenkin valoa jonkin verran, joten muovikuvut hehkuvat valonhohtoisina, koonsa puolesta erittäin näkyvinä valoelementteinä katunäkymissä. Markelinin suunnitelmassa ajatuksena oli, että kirkaskupuisten Cupola-valaisinten optiikka ohjaisi valoa myös ympäröivien rakennusten julkisivuille. Toteutuksessa muodossa ajatus on kadonnut, sillä valaisimen optiikka suuntaa valon kadulle. Hopeakupuinen versio ei korostu kaupunkikuvassa valaistuna eikä aiheuta häiriövaloa viereisiin asuntoihin, kirkaskupuisten version tavoin. Muut keskustan katuvalaisimet, "lusikka-valaisimet" ja Edge-valaisimet suuntaavat valon kohti katupintaa ja ovat itse valaistuina huomaamattomia ja häikäsemättömiä. Rotuaarin olemassaolevat valaisimet on rakennettu neljästä suorakulmai-

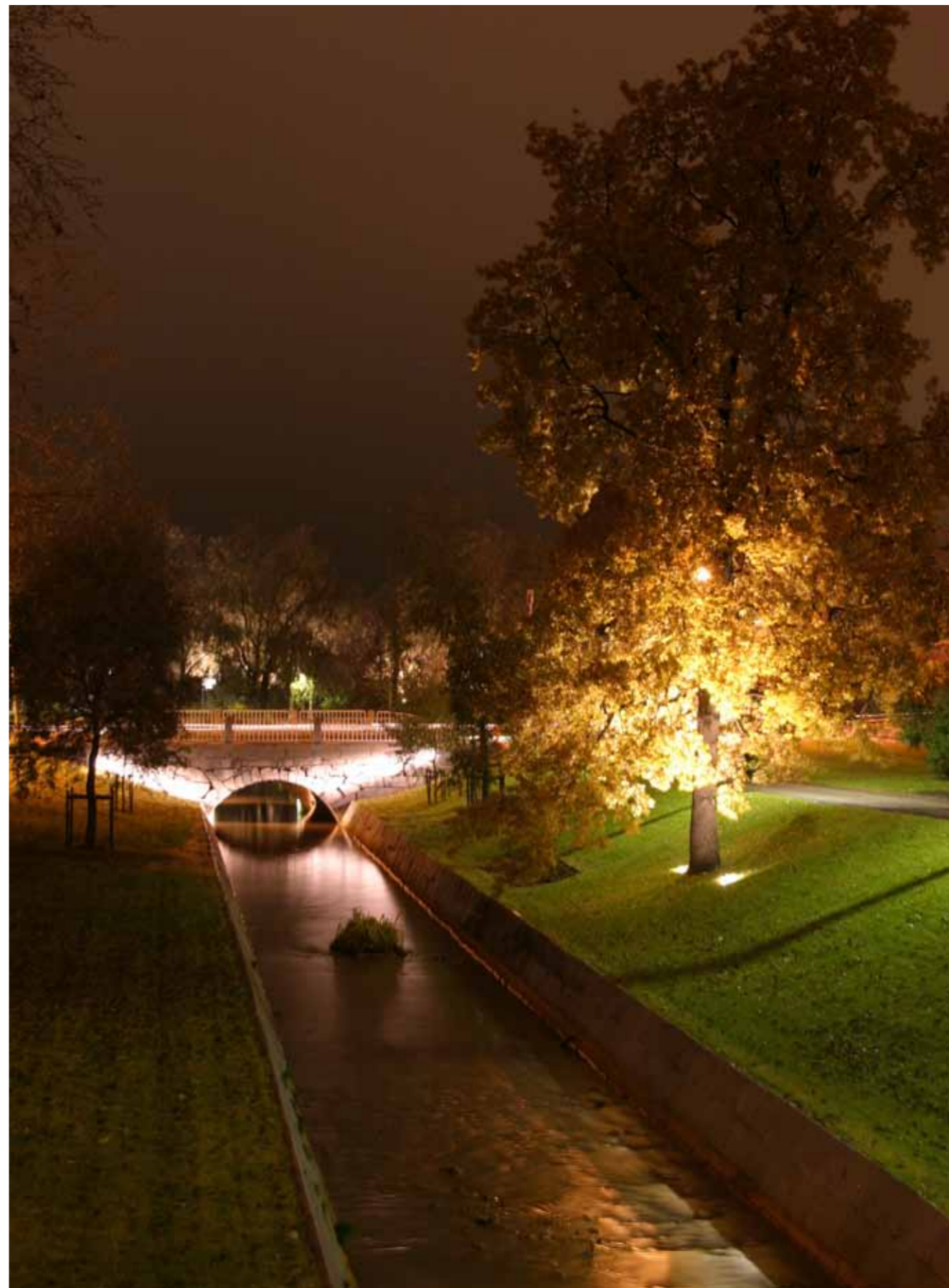
sen pylvään ympärille kootusta pallovalaisimesta, jotka säteilevät valoa tasaisesti joka suuntaan. Valaisimet aiheuttavat valosaastetta ja kuluttavat runsaasti energiaa, mutta toisaalta valaisevat katupinnan ohella kävelykatua rajaavat rakennukset miellyttävän pehmeästi, ylimpiin kerroksiin asti. Kävelykadun valaisinten korkeus on kävelijän mittakaavaan sovitettu, vain 4 metriä. Syksyllä 2009 on asennettu Pakkahuoneen kadulle Torikadun ja Aleksanterinkadun väliselle saneeratulle osuudelle epäsuoria valaisimia, jotka on alunperin suunniteltu Keskustan katu ympäristön yleissuunnitteluprosessin yhteydessä Rotuaarille. Kävelykadulle kyseistä valaisintyyppiä ei kuitenkaan tulla jatkossa sijoittamaan. Valaisimissa on valkoinen heijastin, joka suuntaa valon katutasolle. Heijastimet näkyvän silmälle miellyttävän matalaluminanssisina valokohteina katutilan päällä. Valaisinten suorakulmaisen särmiön muotoisten pylväiden kyljissä on opaalimuovin suojassa led-nauhat, joiden väri voidaan ohjelmoida joko valkoiseksi tai värilliseksi, esimerkiksi siniseksi korostamaan Oulun sinistä hetkeä. Epäsuoraa valaisutapaa on Oulussa sovellettu myös joillakin aukioilla, esimerkiksi Etu-Lyötyssä ja Kaakkurissa, sekä Kauppatorilla, jossa arkkitehti Vesa Honkosen ja valaistussuunnittelija Julle Oksasen suunnittelemat valaisimet onnistuneen hienovaraisesti valaisevat ja samalla visuaalisesti kattavat torin.

Keskustan ulkopuolella katuvalaistukset on toteutettu pääsääntäisesti valoa kadulle suuntaavilla valaisimilla. Uudemmat, heijastimelliset valaisimet valaisevat pääkadut riittävän tasaisesti. Pienemmällä kokooja- ja tonttikaduilla, joilla valaistusluokitusvaatimukset ovat alhaisemmat, valaistuksen pitkäikäisyys ei ole yhtä suuri, mutta kuitenkin riittävän hyvä. Lasikuvulliset valaisimet näkyvät katukuvassa voimakkaammin kuin tasolasilliset tai lasittomat valaisimet, ja aiheuttavat jonkin verran häikäisyä, ei kuitenkaan ajoturvallisuutta heikentäen. Keskustan ulkopuoliset erikoisvalaisimet ovat tasolasillisia, eivätkä ne pimeän aikana korostu katukuvassa – vain katupinta ja valaisinpylvään yläosa ovat valaistut.





Kuvat 17 ja 18. Madetojan puisto.  
Kuva 19. Kajaanintie.





Vanhemmat pallovalaisimin toteutetut puisto- ja leikkipuistovalaisut ovat valaisutapansa takia suhteellisen tehottomia, valoa säteilee joka suuntaan, mutta ei itse valaisimen läheisyyteen alas maantasolle. Kirkkaat valopallot myös aiheuttavat häikäisyä ja heikentävät ympäristön näkyvyyttä silmän adaptoitumisen myötä. Osa valaisimista on varustettu erilaisilla häikäisysojilla tai heijastimilla, jotka vähentävät häikäisyä ja suuntaavat valoa paremmin alaspäin. Samalla ne osin vähentävät valotehoa entisestään, kuten esimerkiksi valaisimet Otto Karhin puistossa. Yleisesti ottaen pallovalaisimet aiheuttavat myös valosaastetta. Uudemmissa puistoissa on käytetty valaisimina valoa alaspäinsuuntaavia valaisimia, jotka eivät itse korostu. Puistosuunnitelmien keskeinen osa onkin pylväsvälisinten ohella erilaisten puiston elementtien korostaminen valolla reittien läheisyydessä ja sopivissa näkymissä, esimerkiksi kaunismuotoisten puiden sekä kaupunginojan kivimuurien ja siltojen.

Joitakin keskeisiä julkisia rakennuksia on valaistu Oulun keskustassa, esimerkiksi Kaupungintalo, Lääninhallitus, uusi kaupungin virastotalo Oulu 10. Tuomiokirkko on valaisematon, tornikelloa lukuunottamatta. Myös joitakin kaupallisia, arkkitehtonisesti arvokkaita rakennuksia on valaistu, esimerkiksi Uusi Seurahuone ja Kaupahalli Kauppatorin läheisyydessä. Keskustan ulkopuolella valaistuja kohteita ovat esimerkiksi Merikosken voimalaitos, Maikkulan ja Puoliväläkankaan vesitornit, Tietomaan torni, Oulujoen kirkko ja Toppilan siilo. Myös viimevuosien koulurakennuksiin on toteutettu julkisivuvalaistuksia, esimerkiksi Kuivasjärven kouluun ja Myllytullin kouluun. Julkisivuvalaistukset helpottavat katu-tilojen hahmottamista pimeän aikana ja luovat ympäristöihin kiintopisteitä ja paikan tuntua.



Kuva 20. Uusikatu.  
Kuva 21. Otto Karhin puisto.  
Kuva 22. Oulu10, Oulun kaupungin virastotalo.



## 2 VALAISTUKSEN KAUPUNKIKUVALLISET TAVOITTEET JA PERIAATTEET



## 2.1. VALAISTUKSEN YLEISPERIAATTEITA

Vuorokauden pimeänä jaksana keinovalaistuksen avulla luodaan miellyttävät ja turvalliset olosuhteet elämälle kaupungissa. Valaistuksen avulla voidaan tavallaan suunnitella kaupunki uudestaan – tuoda esiin uusia piirteitä, paikkoja ja yhteyksiä niitä korostaen ja vuorostaan häivyttää toisia. Kaupungin ulkovalaistus tekee ympäristön näkyväksi ja käytettäväksi mahdollistaen erilaiset toiminnot: liikkumisen jalan, pyörällä tai autolla; ihmisten tapaamisen ja tunnistamisen; vapaa-ajan viettämisen ja ulkoilun; sekä työskentelyn ja kaupungin huoltamisen. Valo toimii myös ohjaavana elementtinä sekä tiedonvälittämisen välineenä erilaisissa valotauluissa, screeneissä ja signaaleissa. Toisaalta valo luo yksinkertaisesti viihtyisyyttä kauneudellaan. Valolla on myös kaupallisia tehtäviä; valon avulla mainostetaan erilaisia palveluita ja tapahtumia.

Kaupunkivalaistuksen voidaan ajatella muodostuvan erilaisista osatekijöistä, joita voidaan jaotella esimerkiksi valaistuksen ylläpitäjän mukaan. **Julkinen** kaupunkitilojen **valaistus** mahdollistaa liikkumisen ja toimimisen kaupungissa pimeään aikaan ja rakentaa samalla merkittävästi kaupunkikuvaa. Tätä valaistusta on katujen, kevyenliikenteenväylien, aukoiden ja puistojen valaistus. Julkista valaistusta kaupunkitiloihin toteutetaan sekä perinteisillä pylväsvalaisimilla että korostamalla julkisten rakennusten seiniä julkisivuvalaistuksilla. Tätä täydentää kaupunkitiloissa - varsinkin keskusta-alueella – **yksityinen valaistus**. Yksityisten

tahojen hallinnoimia valaistuksia ovat liike- ja toimitilojen sisä- ja näyteikkunavalaistukset ja mainosvalot sekä kiinteistöjen julkisivuvalaistukset. Useat pysäköintialueet ovat kaupungissa yksityisten tahojen valaisemia. Esimerkiksi automarketin valaistu pysäköintikenttä voi olla erittäin näkyvä, mutta ei välttämättä positiivinen elementti kaupunkikuvassa. Myös yksityisillä alueilla on valaistusta, esimerkiksi asuinkorttelien ja pihojen ulkovalaistuksia. Kaikki valaistus, toteuttaja- ja ylläpitäjätahosta huolimatta, on suunniteltava asianmukaisesti niin toiminnallisista kuin kaupunkikuvallisista näkökulmista, energiatehokkuutta unohtamatta. Julkisen valaistuksen suunnitteluttaa alueen haltija. Myös yksityisten tahojen suunnitteluttamat valaistusratkaisut, kun ne toteutetaan julkisissa tai kaupunkikuvallisesti merkittävässä paikoissa, on tärkeää asettaa entistä tarkemmin julkisen ohjauksen ja valvonnan alaisuuteen, muihin luvanvaraisiin rakennusasioihin verrattavina.

Kiinteiden valaistusratkaisujen lisäksi osan kaupunkivalaistusta muodostavat erilaisiin tapahtumiin liittyvät väliaikaiset valaistusratkaisut sekä ennen kaikkea valotapahtumat, jotka voivat rikastaa kaupungin ilmettä syys- ja talvikaudella arkiratkaisuja rohkeammalla valoilmallisella, esimerkiksi piristää pimeää aikaa värillisellä valolla tai valotaiteella. Tapahtumien järjestäjätahot voivat olla sekä yksityisiä että julkisia.

Kuva 23. Valoa kulttuurisilloissa -tapahtuma, maaliskuu 2009, Meri-Toppila.





Kuva 24. Valoa kulttuurisilloissa -tapahtuma, maaliskuu 2009, Meri-Toppila

Kuvat 25 ja 26. Jää valaisimena, lumilinna Ylläs Lainio, tammikuu 2010.



## KAUPUNKIKUVAN TUKEMINEN POHJOISESSA KAUPUNGISSA

Oulun leveyspiireillä saamme nauttia selvästi erottuvasta neljästä vuodenaikasta. Kukin vuodenaika asettaa erilaiset lähtökohdat, vaatimukset ja mahdollisuudet kaupunkivalaistukselle. **Kesällä** valaistuksen merkitys on olematon: katuvalaistus on poissa päältä ympäri vuorokauden toukokuun puolesta välistä elokuun puoleen väliin. Elokuun pimenevinä iltoina ulkovalaistus palaa kaupunkikuvaan. Ilmastonmuutoksen seurauksena on mahdollista, että tulevaisuudessa kaupunkielämään myös Oulussa kuuluvat pimeät ja lämpimät illat. Jos ulko-oleskelu keskustassa ja puistoissa lisääntyy myös pimeällä, viihtyisälle ja tunnelmalliselle valaistukselle on jatkossa tilausta. Toisaalta lumeton syyskausi tulee pitenemään. **Syksyllä** valontarve ja keinovalon merkitys korostuu, koska tumma lumeton maa imee tehokkaasti valon. Myös pilvisen säätyypin on ennustettu lisääntyvän. Harmaina päivinä, vaikka valo riittääkin näkemiseen ja turvalliseen liikkumiseen eikä katuvalaistukselle ole tarvetta, valoa

voidaan käyttää kaupunkitiloissa pienemmässä mittakaavassa elävöittävänä elementtinä, joka korvaa puuttuvan auringonvalon. **Talvella** lumi heijastaa valoa ja lisää valoisuuden tuntua, vaikka keskitalvella päivän valoisa aika rajoittuu muutamaan tuntiin. Koska valo näkyy tehokkaasti lumessa, valkoisen valon värisävy on tärkeä. Toisaalta lumi on hyvä tausta myös muille valon väreille, ja niitä voidaan käyttää hallitusti tehokkaimpina korostusvalaistuksessa, jos esimerkiksi puistoihin halutaan talvikaudella uutta ilmettä ja piristystä. Lunta ja jäätä olisi myös mahdollista käyttää hyväksi talven tapahtumien valaistus suunnitelmissa ja myös läpi talven pysyvissä valaistusratkaisuissa, esimerkiksi Kauppatorilla ja Rotuaarilla. Mielenkiintoisia esimerkkejä jään ja värillisen led-valon yhdistämisestä on ollut koettavana jo useana talvena Kemin ja Ylläksen lumilinnoissa. **Keväällä** päivän pituus kasvaa nopeasti ja keinovalon merkitys vähenee. Iltaisin valo tukee hienovaraisesti kevään herkkää valoa. Vesistöjen paljastuminen jään ja lumen alta voidaan ottaa puistosuunnitelmissa huomioon ja korostaa vesielementtiä kevään osana.



Yleissuunnitelman **pääkonseptina** on tyypillisten oululaisten – niin kaupunkikuvallisten kuin toiminnallisten – piirteiden huomioiminen, esiintuominen ja korostaminen. Oulu on leimallisesti **vesistöjen kaupunki**, joka on rakennettu meren rannalle ja joen varteen. Tärkeitä elementtejä ovat Oulujoen varsi suistoalueineen, ydinkeskustan läpi kulkeva Kaupunginoja sekä keskustan ja useiden kaupunginosien rajana oleva merenlahti saarineen ja siltoineen. Oulun pimeänajan kaupunkikuvan kannalta ovat olennaisia vesistönäkymät ja toisaalta vesistöjen kautta aukeaa laajoja näkymiä rakennettuun, valaistuun kaupunkiympäristöön ja rantapuihkeisiin. **Rantareitistö** - merenlahden rannalla, Oulujoen varressa ja suistossa sekä saarilla kulkevat valaistut kevyenliikenteenväylät – on tärkeä toiminnallinen osa Oulua, jolla on lukuisia käyttäjiä kaikkina vuodenaikoina. Kaiken kaikkiaan Oulua voidaan kutsua pyöräilijöiden kaupunkiksi; työmatkapyöräilijöitä riittää reiteillä kovimmillakin pakkasilla. Kattava **pyörätie-reitistö** palkittiin vuonna 1991 Suomen pyöräilykunta -palkinnolla. Kevyenliikenteen väylien ja rantareittien hyvän perusvalaistuksen ohella reittien varrelle voidaan suunnitella valaistuja kiintopisteitä ja näkymiä matkaa jaksottamaan ja lisäämään ulkoilun elämyksellisyyttä myös ilta-aikaan.

Oulun kaupunkikuvalle tyypillinen elementti on koko keskustan läpäisevä **puistojen ketju Kaupunginojaan kytkeytyen**. Tätä rikkautta tulisi jatkossa korostaa huolellisella valaistus-suunnittelulla. Tärkeitä keskustan positiivisia elementtejä, joiden valaistukseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota ovat laaja kävelykatualue **Rotuaari ja kävelypainotteisten katujen alue** sekä **Torinrannan alue** kokonaisuudessaan. Torinrannan elementtejä ovat kauppahalli, kauppatori, ranta-aitat, **Rantakadun** vanha **kaupunkifasadi** sekä **rannan monumentaalirakennukset**. Keskustassa sijaitseville kulttuurihistoriallisesti merkittävälle rakennuksille

suunnitellaan harkinnan mukaan **julkisivuvalaistuksia**, jolloin niiden merkitystä pimeän ajan kaupunkikuvassa lisätään. Myös muita toiminnallisesti tärkeitä julkisia rakennuksia on tavoitteena valaista. Keskustan kaupunkirakenteen peruspiirre on säännöllinen **ruutukaava**, joka toisaalta luo keskustaan selkeyttä, mutta osaltaan myös laajana samanlaisena toistuvana rakenteena vaikeuttaa paikoin suunnistamista keskustassa.

Oululle on myös tyypillistä **metsien** keskustasta ja toisistaan **erottamat kaupunginosat ja lähiöt**. Yleissuunnitelma korostaa osaltaan tätä piirrettä: keskustan ja asuntoalueiden lämpimän valkoinen valon väri merkitsee tehokkaasti saapumisen keltaisella valolla valaistulta pääväylältä kaupunkimaiselle alueelle. Yksi kaupunkikuvallinen visio onkin ollut luoda Oulusta jälleen pitkällä aikajänteellä **Pohjolan valkea kaupunki myös pimeään aikaan**. Muutenkin **saapumisnäkyymiin** Oulun kaupunkia lähestyttäessä tulisi kehittää valaistuksen osalta. Oulun idyllisten pientaloalueiden tai muiden **rakentamistavaltaan yhtenäisten kaupunginosien** – Pikisaari, Puu-Raksila ja Karjasilta – valaisemiseen kiinnitetään erityistä huomiota. Myös kaupungin yömaisemassa laajalle näkyville **kiintopisteille** kuten Nuottasaaren tehdasrakennuksille, Toppi-lan lämpövoimalalle ja rautatiesillalle tulisi laatia toteutettavat valaistussuunnitelmat.



Kuva 27. Konseptikuva

Kuva 28. Näkymä Tuirasta Oulujoen yli kohti Lasaretin saarta.







Kuva 29. Rotuaari.

Kuva 30. Pyöräilyreitti Alakanavan varressa. Kuva Oulun kaupunki.



Kuva 31. Torinrannan rantaraitti aittoineen. Kuva Oulun kaupunki.

Kuva 32. Pikisaari. Kuva Oulun kaupunki.



Kuva 33. Toppilan lämpövoimalaitos.



Kuva 34. Puu-Raksila.





## KAUPUNKITILOJEN, KAUPUNGINOSIEN JA VALAISTUKSEN HIERARKIA

Valaistuksella tuetaan kaupunkitilojen luettavuutta, tehdään havaittavaksi niiden tilahierarkia eli julkisuuden astetta. Valaistuksen laatu voi auttaa erottamaan julkisen ja puolijulkisen tilan yksityisestä, kaupunkiaukion piha-alueesta. Valaistus ohjaa, minne olisi hyvä mennä ja missä tuntuu luontevalta oleskella – auttaa kaupunkilaisia tuntemaan olonsa kotoisaksi ja turvalliseksi kaupunkitiloissa. Keinoja joilla valaistus synnyttää hierarkiaa ovat valaistustason, valaisutavan ja valaisemisen kohteiden valinta. Valaistustaso on usein käytetty keino korostaa kaupunkitilan julkisuutta: vilkkaasti liikennöityjä pääkatuja ja tärkeitä aukioita valaistaan voimakkaammin kuin hiljaisempia katuja. Liikekeskustan näyteikkunavalot ja valomainokset lisäävät aktiivisen keskustan valoisuutta. Kaupunginosista keskustaa valaistaan voimakkaammin kuin muita alueita. Pelkästään asumiselle varatuilla tonttikaduilla valon määrä pidetään hillittynä, mikä korostaa alueen yksityisempää luonnetta. Toisaalta myös toiminnan laadulla ja ympäristöllä on merkitystä valaistustason valinnalle: vaikka hautausmaa on julkista tilaa, matalammat valaistustasot ja levollinen valaisutapa ovat sinne luonteva ratkaisu. Samoin julkinen rantaraitti tai puistoalue jopa kaupungin keskellä ovat otollisia paikkoja niukemman valon käytölle; ympäristön ominaispiirteet nousevat tällöin helpommin esiin. Valaisutavalla on myös merkitystä: näyttävä julkisivuvalaistus kertoo rakennuksen julkisesta luonteesta. Asuinkerrostalolle sen sijaan sopii paremmin sisäänkäynnin – rakennuksen julkisimman osan – hillitty korostaminen. Valaisemisen kohteet on syytä valita huolella harkiten miten ympäristö viestii ja mitä halutaan erityisesti näyttää: liikerakennuksen voimakkaasti valaistu lastauspiha jätessäiilöineen ei luo miellyttävää ympäristöä ja kaupunkikuvaa; sen sijaan valoa kannattaa keskittää asiakkaiden saapumissuunnalle.



Kuva 35. Kuivasrannan koulu.

## VALAISTUKSEN TOIMINNALLISIA LÄHTÖKOHTIA

Katuvalaistuksen ja reittien ensisijainen toiminnallinen tehtävä on huolehtia kadun ja muiden reittien käyttäjien turvallisuudesta. Tarvittava valaistustaso ja valaistuksen tasaisuus riippuvat muun muassa käytettävistä nopeuksista, liikennemääristä ja kadun leveydestä. Valaistustasoja ja katuluokituksia käsitellään tarkemmin luvussa 4.2., jossa ne on määritelty Oulun kaupungin alueelle. Kävelijöille tarkoitettujen reittien ja alueiden valaistustarve poikkeaa ajoneuvoliikenteen reiteistä. Keskeinen erottava tekijä on liikkumisen nopeus: hitaasti liikuttaessa ympäristöä ehditään havainnoimaan myös matalammilla valaistustasoilla. Toisaalta ympäristöä myös halutaan katsella: kaupunkivalaistuksen tulisi lisätä ympäristön viihtyisyyttä korostamalla sen positiivisia piirteitä ja luomalla valolla tunnelmaa. Valolla tuetaan myös muita kaupungin toimintoja: voimakkaampi ja visuaalisesti ohjaava valaistus alueilla joissa on julkisia ja liiketoiminnallisia palveluja opastaa käyttäjiä niiden luo. Mainosvalot ovat osa tätä viestintää. Valaistuksella luodaan myös kohtaamis- ja oleskelupaikkoja kaupungin ulkotiloihin. Toisaalta valaistus helpottaa eri palvelujen luona tarvittavaa näkemistä: auttaa lukemaan osoitteita ja tapahtumien ilmoituksia ja ohjelmia, karttaa ja aikatauluja. Sisäänkäyntialueiden ja linja-auto-

pysäkkien valaistus tukee tätä tehtävää.

Liikenneturvallisuuden ohella tärkeitä näkökulmia ovat katuturvallisuus ja turvallisuuden tunne. Riittävä valaistus julkisissa kaupunkitiloissa ehkäisee rikoksia ja väkivallantekoja. Turvallisuuden tunteeseen vaikuttaa muun muassa se, kuinka hyvin valaistus tukee vastaan tulevan henkilön kasvojen tunnistusta. Häikäisevät valaistusratkaisut kuten väärin suunnatut valonheittimet aiheuttavat turvattomuuden tunnetta, koska ne häiritsevät ja estävät näkemistä. Häikäisy aiheuttaa myös liikenneturvallisuusriskin. Jos reitti on liian voimakkaasti valaistu suhteessa ympäristöönsä, suuri kontrasti ja silmien adaptoituminen voimakkaaseen valotasoon heikentää ympäristön hahmottamista. Valotasot tuleekin suhteuttaa ympäristön mukaan. Esimerkiksi puistoympäristössä turvallisuuden tunnetta voidaan lisätä valaisemalla kohteita varsinaisen valaistun reitin ulkopuolelta. Pystysuorien pintojen valaisu on tehokas keino lisätä ympäristön valoisuuden vaikutelmaa. Kun rakennusten julkisivuja on valaistu, voidaan maantasa valaista niukemmin. Pyrittäessä energiansäästöön on joissakin kaupungeissa otettu käyttöön järjestelmä, joka sammuttaa yöaikaan joka toisen katuvalaisimen. Turvallisuuden tunteen kannalta parempi ratkaisu on sen sijaan laskea kaikkien valaisinten valotehoa yön tunteina puoleen.

Kuva 36. Kutsuvasti valaistu sisäänkäynti asuinkortteliin. Jyväskylä.

Kuva 37. Kuivasjärven koulu.

Kuva 38. Led-valaisimilla valaistu kevyenliikenteenväylä Lutakonjärven rannalla. Valaistus reitillä on tasainen, mutta valaisimet aiheuttavat häikäisyä muuten niukasti valaistussa rantaympäristössä. Jyväskylä.

Kuva 39. Vanhassa rakennuksessa sijaitsevan ravintolan valaistu julkisivu on pimeällä alueelleen ilmettä antava maamerkki. Jyväskylä





## 2.2. KAUPUNKIVALAISTUKSEN ELEMENTTEJÄ

Tässä luvussa eritellään erilaisia osatekijöitä, joista kaupungin näkyvä ja toiminnallinen valaistu ympäristö muodostuu. Näistä erilaisista valaistavista tai valaisevista elementeistä suunnittelija rakentaa kokonaisuuden. Luvussa esitetään yleisiä periaatteita ja esimerkkejä erilaisista tavoista valaista näitä elementtejä.

### KATUALUEET

Kaupungin julkisesta valaistuksesta pääosa on perinteisesti katutilojen valaistusta. Katualueiden valaistuksessa liikenneturvallisuus on tärkeä näkökulma. Valaistussuunnittelussa noudatetaan Liikenneviraston (entinen Tiehallinto) määrittelemiä katuvalaistusluokkia, joiden kriteereillä pyritään varmistamaan turvalliset olosuhteet kaikille kaduilla liikkujille. Valaistavalla katualueella tarkoitetaan sekä autoliikenteelle tarkoitettua ajoväylästä että sitä tavallisesti reunustavista jalkakäytävistä tai kevyenliikenteenväylistä muodostuvaa kokonaisuutta. Katutilan luonne ja sen sijainti kaupungissa, kadulle ohjautuvan ajoneuvoliikenteen määrä, kadun muut käyttäjät samoin kuin kadun leveys ja ajoratojen lukumäärä ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat merkittävästi katuvalaistuksen tavoiteltuun ratkaisutapaan. Visuaalista katutilaa rajaavat tehokkaasti kadun varren rakennukset. Katutilaa voivat rajata kevyemmin erikorkuiset muut rakenteet, esimerkiksi muurit ja aidat, tai kasvillisuus. Katutilan visuaalinen rajautuminen voi olla myös hyvin vähäistä.

Katualueilla on useita erilaisia käyttäjäryhmiä - valaistusta ei saisi suunnitella ainoastaan ajoneuvoliikenteen näkökulmasta. Myös jalankulkijoiden mittakaava on otettava huomioon. Katuturvallisuus on myös tärkeä näkökulma. Käyttäjäryhmät painottuvat eri tavoin eri osissa kaupunkia. Osa kaduista on pelkästään jalankulkijoille varattuja kävelykatuja, esimerkiksi Rotuaari. Keskustan katu ympäristön yleissuunnitelmassa on myös muita keskustan katuja

määritelty kävelypainotteisiksi kaduiksi. Jo Markelinin valaistussuunnitelmassa Keskustan katualueita lähestyttiin mittakaavallisesti kävelijöiden näkökulmasta ja siksi pylväskorkeudeksi valittiin 7 m. Tätä periaatetta tullaan myös jatkossa noudattamaan. Katualueiden valaistuksella on keskeinen kaupunkikuvallinen tehtävä ja tämä on otettava huomioon valaisimia ja valaisinpylväitä valitessa ja niiden sijoitusta suunniteltaessa. Leveällä vilkasliikenteisellä kadulla ajoratojen valaistus korostuu helposti liikaa, jolloin kaupunki muuna ympäristönä jää varjoon. Hyvä keino välttää tätä on korostaa valolla myös muuta ympäristöä kuten rakennusten julkisivuja sekä kaupunkitilan elementtejä jalankulkijan mittakaavassa, esimerkiksi kadun kalusteita. Nykyisin käytettävillä tehokkailla katuvalaistusoiteilla vältetään valosaastetta ja suunnataan valo yleensä kokonaan kadun pinnalle. Keskeisissä kaupunkitiloissa onkin myös muiden katutilan elementtien valaaminen tärkeää kaupungin hahmotettavuuden näkökulmasta - valoa tulisi olla nähtävillä myös vertikaalipinnoilla.



Kuva 40. Asemakatu, keskusta. Kaupungintaloa ympäröivät katutilat on valaistu Markelinin suunnitelman mukaan näyttävimmillä, parillisilla valaisimilla. .

Kuva 41. Puistikkatu, Raksila. Kadun vierellä sijaitseva kevyenliikenteenväylä on valaistu katuvalaistusta matalammalla valaisimella.







Kuva 42. Epäsuorasti valaisevat katuvalaisimet valaisevat kävelykadun Jyväskylässä. Keskustassa katutilan valoisuutta lisäävät mainosvalot, liikkeiden sisävalaistus ja julkisivuvalaistukset.

Kuva 43. Pohjois-Esplanadi, Helsinki. Puistokadun valaisimet ovat kävelijän mittakaavassa. Historiallisessa kaupunkifasadissa liikkeiden mainosvalot on toteutettu tyylikkäästi ja rakennusten henkeä

kunnioittaen valaisemalla liikkeiden nimikyltit yhtenäisesti. Katuvalaisimiin julkisivujen puolella on integroitu valonheittimet julkivun valaisemista varten.



Kuva 44. Joukkoliikennekatu Oulu.



## AUKIOT JA TORIALUEET

Toiminnallisesti, kaupunkikuvallisesti ja symbolisesti tärkeitä kaupunkirakenteen elementtejä ovat aukiot ja torialueet, jotka täydentävät katuverkostoa laajempina avoimina tiloina rakennusten välissä. Aukiot ovat kaupunkikudoksen kohokohtia, jotka luovat siihen hierarkiaa ja tunnistettavia paikkoja. Myös valaistuna, pimeään aikaan, tämän painotuksen tulisi säilyä. Aukioiden valaistusratkaisun tulee olla laadukas ja viihtyisyyttä lisäävä. Katualueet saattavat olla osa aukiotilaa sitä kiertäen tai sen lävistäen, tai aukio voi olla kokonaan ajoneuvoliikenteeltä suojattu. Liikennetarkeisuus vaikuttaa aukion valaistukselliseen kokonaisuuteen: onko katuvalaistus tuomassa lisävaloa aukiotilan johonkin osaan vai rakennetaanko valaistus kokonaan jalankulkemisen ehdoilla? Aukiota tai torialuetta ympäröivien rakennusten valaiseminen lisää kaupunkitilan hahmottumista. Aukioiden ympärille sijoittuu tavallisesti kaupunkien historiallisesti ja toiminnallisesti merkittäviä julkisia ja kaupallisia rakennuksia, joiden arkkitehtuuri on usein korkealaatuista. Näiden rakennusten korostaminen onkin usein mielekästä. Tärkeitä kysymyksiä aukio- ja toritilojen valaistuksessa ovat myös niiden käyttöön ja toimintaan liittyvät näkökulmat: Onko tarpeen tuoda valoa aukion keskelle vai riittääkö vain esimerkiksi reuna-alueiden valaiseminen? Onko tarpeen luoda yleisvalaistusta, valaista aukion kivettyä pintaa vai onko valo ehkä suunniteltu osaksi aukion toiminnallisia tai visuaalisia elementtejä, esimerkiksi katoksia, istutusrakenteita, penkkejä, taideteoksia ja niin edelleen? Eri vuodenaikoina eri tavoin aktiivisen torialueen valaistusta voidaan suunnitella myös muunneltavuuden näkökulmasta. Ehkä osa valaistuksesta on kiinteää perusvalaistusta ja osa valaistuksesta voi olla väliaikaista liittyen talvikaudella järjestettäviin tapahtumiin, talvitoriin, lumiveistoskilpailuun tai luistinrataan.



Kuva 45. Pieni, intiimisti valaistu kaupunkiaukio Berliinissä. Valonhohtoiset pallo-istutusalueella valaisevat puiden lehvät. Rakennusten valaisimet tarjoavat tarvittavan lisävalaistuksen.

Kuva 46. Rotuaarin keskusaukio.





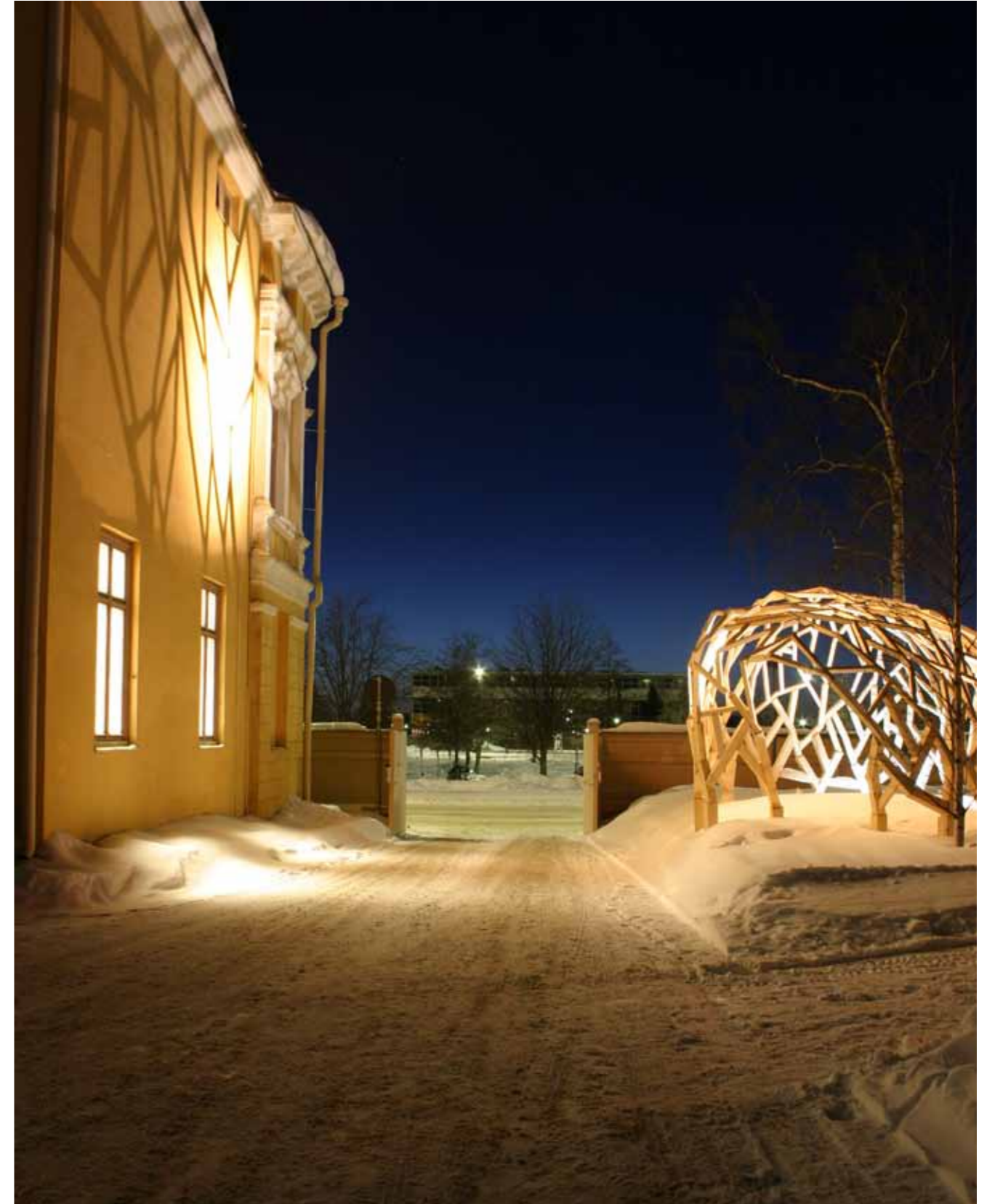
## RAKENNUKSET

Valo on maantasa helpommin aistittavissa pystypinnoilla. Jo suhteellisen pienet luminanssitasot rakennusten julkisivuissa riittävät tekemään kaupunkitilan hahmotettavaksi, helpottamaan suunnistautumista ja antamaan turvallisuuden tunteen. Rakennuksien valaistuun ilmeeseen vaikuttavat niin julkisivuvalaistus, rakennusten ikkunoista näkyvä sisätilojen valaistus kuin rakennuksiin kiinnitetyt mainosvalot. Toisaalta myös rakennusta ympäröivä katu- ja ulkovalaistus saattaa valaista osan rakennuksesta, joko suoraan tai vaikka lumesta heijastumalla. Julkisivuvalaistuksen voidaan ajatella käsittävän julkisivujen ohella myös rakennuksen kattopinnalle tai esimerkiksi katosrakenteeseen korostusmielessä suunnattua valoa. Toisaalta rakennuksen arkkitehtuuri tai sille myöhemmin tehty valaistussuunnitelma voivat sisältää elementtejä, esimerkiksi lateraalivalokuituja, led-näyttöjä tai kylmäkato-diputkia, jotka itsessään valaisevat ja näkyvät sopivan matalaluminanssisina valokorostuksina rakennuksen julkisivussa. Rakennuksen julkisivumateriaali voi olla läpikuultavaa lasia tai siivilöidä valoa esimerkiksi ritilä-rakenteena, jolloin rakennus saa lyhtymäisen vaikutelman. Keskustassa näyteikkunavalaistuksen merkitys on suuri katuympäristön elävöittäjänä ilta-aikaan. Tästä syystä laajamittaista ikkunoiden umpeenteippaamista ei tulisi sallia. Mainosvalot hallitusti suunniteltuina voivat olla kaupunkikuvaa rikastava tekijä ja parhaimmillaan kaupallinen näkyvyys voi olla onnistunut osa rakennuksen ulkoarkkitehtuuria ja tukea positiivisilla tavalla yrityksen brändiä. Toisaalta hallitsematon kookkaiden valomainoslaatikoiden rykelmä ja värikkäät valot voivat hukuttaa rakennuksen alleen ja korostua liikaa kaupunkikuvassa, muiden

arvojen kustannuksella. Niin julkisesti toteutettu kuin yksityinen julkisivuvalaistus tai valomainonta eivät saa tuottaa häikäisyä tai häiriövaloa rakennusten sisään niiden käyttöaikana. Erityisesti asuinrakennukset ovat tästä syystä ongelmallisia valaistavia. Myöskään niiden yksityinen käyttötarkoitus ei puolla niiden laajamittaista valaisemista. Jos asuinrakennus halutaan tuoda kaupunkikuvassa esiin, se on suositeltavaa tehdä siten, että valaistus keskitetään rakennuksen puolijulkisiin osiin, esimerkiksi sisäänkäynnin yhteyteen. Valaistus voi olla myös asukasta toiminnallisesti hyödyttävää, esimerkiksi parvekkeiden valaistusta. Kaupunkikuvallisesti hyvä parvekkeiden valaistutapa on korostaa värillistä tausta- tai sivuseinää valolla tai hyödyntää valaisussa läpikuultavaa parvekkeen lasikaidetta. Mielenkiintoisen valorytmin rakennukselle antavat myös asuntojen sisävalaistukset, jotka syttyvät ja sammuvat elämän rytmin mukaan. Luontevia valaistavia rakennuksia kaupungissa ovat julkiset rakennukset, esimerkiksi koulut, jotka luovat toiminnallisia kiintopisteitä alueelleen, tai kaupunkirakenteellisesti tärkeiden aukoiden tai katutilojen reunustavat rakennukset, jotka usein ovat myös arkkitehtuurinsa puolesta mielenkiintoisia. Toisaalta myös toimistorakennuksille, jotka ovat sisältä iltaisin pimeänä työajan jälkeen, olisi hyvä suunnitella valaistu iltailme.

Tapoja korostaa rakennusta julkisivuvalaistuksella on monia ja sovelias tapa riippuu mm. rakennuksen arkkitehtuurista, koosta ja käyttötarkoituksesta. Yleisesti ottaen hyviä tapoja ovat esimerkiksi pehmeä valopesu yhdellä tai useammalla valonheittäjällä tai rakennuksen yksityiskohtien ottaminen esiin korostusvalaisulla, jolloin vaikutelmaa on usein syytä lisäksi pehmentää täydentävällä valopesulla.

Kuva 47. Julkisivuvalaistuksessa voidaan hyödyntää valon ohella myös varjoja. Wood Polis -paviljonki Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston pihalla.







Kuva 48. Oulun kaupungin talon julkisivuvalaistus on toteutettu pehmeästi valonheittimin, joiden pylväsasennus on huomaamaton. Kuva Oulun kaupunki.

Kuva 49 Harmoninen julkisivuvalaistus, Pohjois-Esplanadi, Helsinki. Valonheittimet on suunniteltu kiinteäksi osaksi katuvalaisimia.

Kuva 50. Julkisivuvalaistus, Uusi-Seurahuone. Pelkästään suoraan seinään kiinnitetyillä valaisimilla toteutetusta julkisivuvalaistuksesta tulee helposti liian kontrastinen..







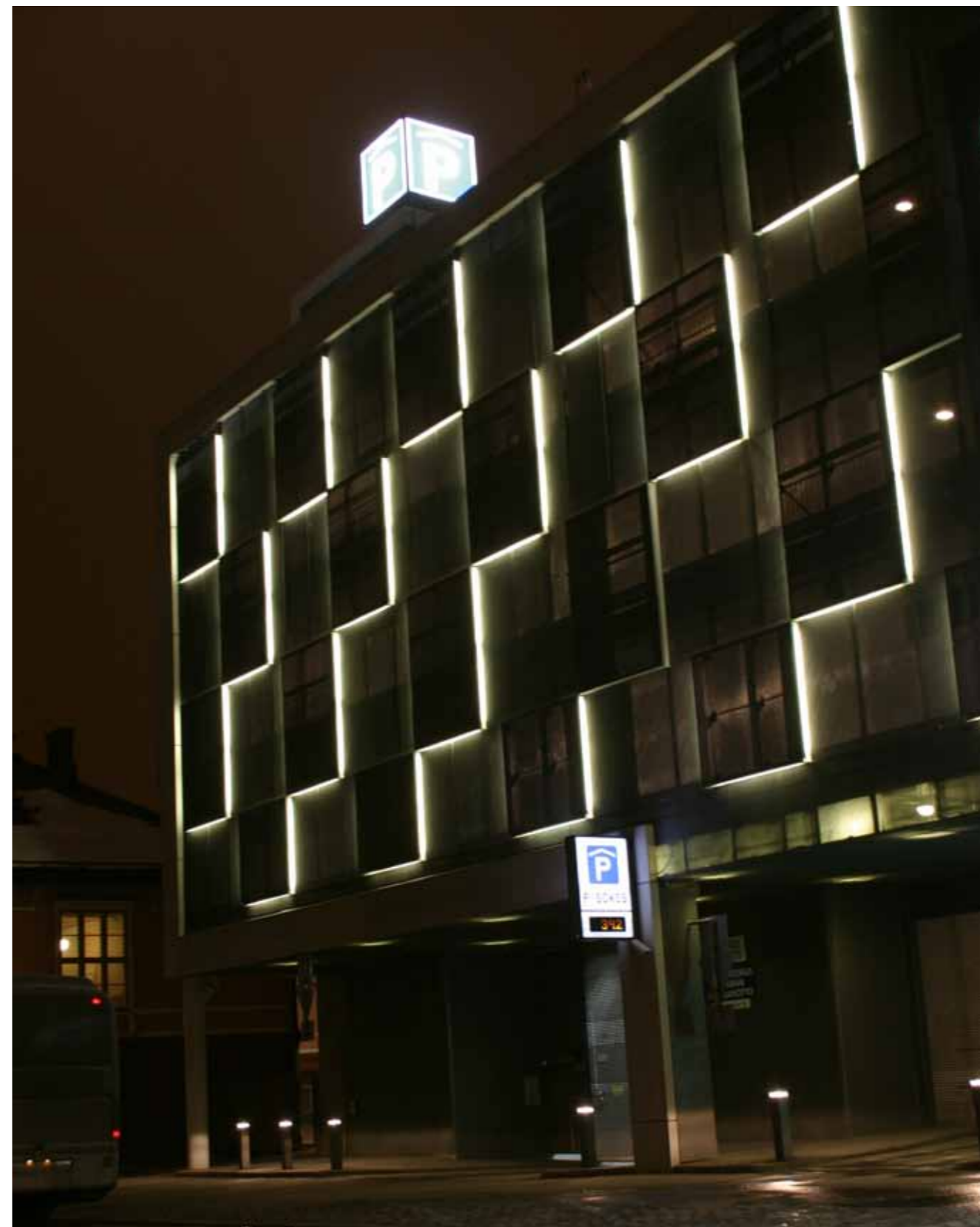
Kuva 51. Liikkeiden sisävalaistukset ovat osa rakennuksen ja katutilan valaistusta. Aleksanterinkatu, Helsinki.

Kuva 53. Liikkeiden mainosvalot voidaan toteuttaa yhtenäisen suunnitelman mukaan.



Kuva 52. Pysäköintitalon kylmäkatodiputkilla toteutettu julkisiovuvalaistus on integroitu osaksi kerroksellista julkisivuarkkitehtuuria. Jyväskylä.

Kuva 54. Kirkkopuisto, Jyväskylä.





## SILLAT JA ALIKULKUKÄYTÄVÄT

Sillat ja alikulkukäytävät ovat kaupungin reitistöjen osia, joiden valaistukselliset tavoitteet ovat poikkeukselliset. Silta näkyy kaupunkimaisemassa etäälle ja voi olla komea maamerkki. Vesistön ylittäessään peilaava vesipeili kaksinkertaistaa sillan vaikutelman. Valaistuksessa tulisi ottaa huomioon liikenteen turvaamisen ohella sillan mahdollinen korostaminen pimeään aikaan. Sillan kaunis rakenne voidaan ottaa valolla esiin. Led-valaistuksella myös tavanomaisemmalle maantiesillalle voidaan luoda aivan uusi pimeän ajan ilme, esimerkiksi hyödyntämällä hallitusti värejä ja valotaiteen keinoja. Kaupungin sisääntuloteitä ylittäviä siltoja ja liittymäramppeja on mahdollista tehdä tunnistettavammaksi ja lisätä asfalttiviidakon luettavuutta samalla kuin merkitään saapumista kaupunkiin. Tällaista "Porttisillat"-ajattelua on hyödynnetty esimerkiksi Jyväskylän kaupungissa. Vesistöjä ylittävien siltojen, esimerkiksi Oulujoen siltojen ajoratoja valaistaessa on otettava huomioon liikenneturvallisuuden ohella sillan näkyminen laajassa rantamaisemassa. Tievalaisimet eivät saisi korostua liikaa näkyvässä esimerkiksi valon värinsä tai korkealta voimakkaasti loistavien valopisteidensä kautta. Rantamaisemaan sopivat parhaiten valkoinen valo, kohtuullinen pylväskorkeus ja tasolasilliset, häikäisemättömät valaisimet. Myös kevyenliikenteen silloilla valaistus on suunniteltava huolella. Silta ei ainoastaan näy maisemassa vaan sillalta myös katsellaan usein niukasti valaistua rantamaisemaa. Soveltuvia vaihtoehtoja ovat esimerkiksi valon alaspäin suuntaavat valaisimet, jotka eivät vähennä häikäisyllä ympäristön nyanssien näkemistä. Valaistus voidaan myös integroida sillan kaiderakenteisiin suunnaten niistä valoa kulkureitille. Valo voi myös siivilöityä sillalta ulkopuolelle tai sillan

kaiteet ja rakenteet voidaan korostaa muulla tavoin valolla. Jos pylväsväläisimillä halutaan tehdä siltaa näkyväksi valomajakkoina toimivien valaisinten rytmin kautta, on valaisinsuunnitteluun kiinnitettävä erityistä huomiota ja tarkistettava että valaisinten valaistuina näkyvät osat ovat tarpeeksi matalaluminanssisia häikäisyn välttämiseksi.

Alikulkukäytävät ovat reitin osia, joista näkymät ympäristöön on estetty ja joihin luonnonvalo heikosti pääsee. Valaistuksella on sen vuoksi tärkeä rooli sekä pimeällä että päivällä turvallisuuden ja turvallisuuden tunteen lisääjänä. Alikulkuja on niin autoliikenteelle kuin kevyelle liikenteelle; usein ne voivat myös kulkea rinnan. Erityisesti kevyenliikenteen alikuluissa valaistus tulisi suunnitella liikenneturvallisuuden ohella myös viihtyisyyden näkökulmasta. Valaistuksen toteutuksessa on otettava huomioon myös ilki-valta. Esimerkiksi led-valaisimet kestävät hyvin iskuja. Valaistuksen tulee olla häikäisemätöntä. Suoran valon sijasta epäsuora valaistus ja valon suuntaaminen käytävän seinä- tai kattopinnoille materiaalituntua korostaen ovat tunnelmallisia ratkaisuja. Myös värillisen led-valon käyttö on energiatehokas ja taloudellinen tapa elävöittää alikulkua. Valolla voidaan rakentaa maan alla kulkevalle reitille siltä puuttuvat maisemat. Alikulkukäytävät ovatkin otollisia paikkoja taiteelle. Käytävien seiniin ja kattoihin kiinnitetyt teokset voidaan korostaa valolla. Toisaalta koko alikulkukäytävän valaistus ja materiaalin käyttö voidaan toteuttaa kokonaisvaltaisena taidekonseptina, integroituna ympäristötaidekonseptina, jos tavoitteet asetetaan tarpeeksi varhaisessa vaiheessa suunnitteluprosessia.



Kuva 55. Oulun vanha Rautatiesilta.



Kuvat 56 ja 57. Kuokkalan silta Jyväskylässä on valaistu lämpimän valkoisen ja sinisen valon yhdistelmällä. Heijastukset lisäävät vaikutelmaa sulan veden aikaan. Valaistuksen avulla sillasta on tullut tärkeä maamerkki Jyväskylälle. Oikeanpuoleisessa kuvassa sillan valot on sammutettu Earth Hour -tapahtuman aikaan.

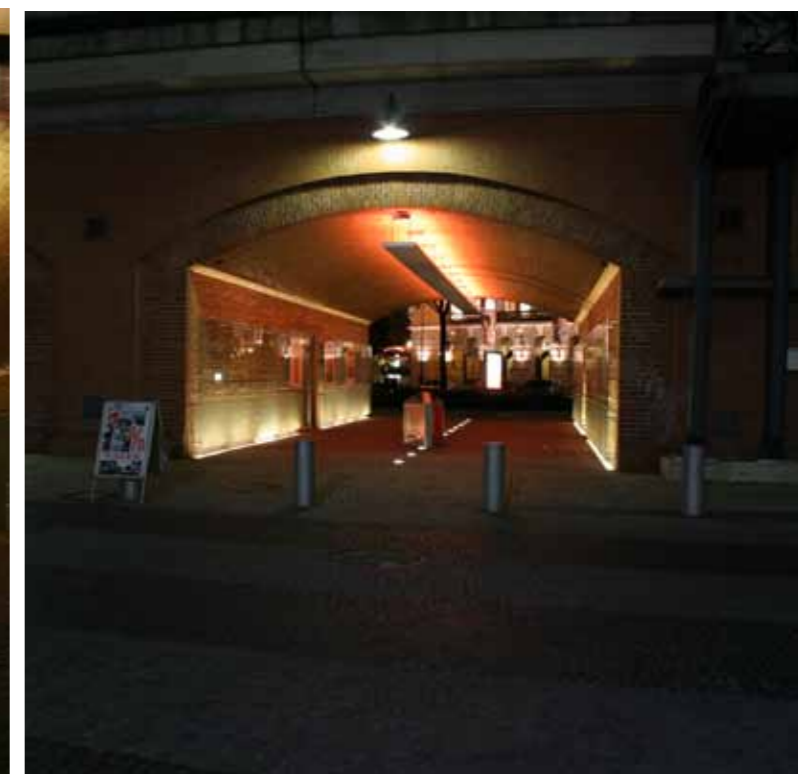




Kuvat 58 ja 59. Kilpisen ylikäytäväsillan pääty päivällä ja yöllä. Jyväskylä.



Kuvat 60 ja 61. Miellyttävästi valaistu alikulkukäytävä Berliinissä. RGB-LED:illä toteutettu epäsuora valaistus vaihtaa hitaasti väreään. Käytävän seinillä on valaistut vitriinit näyttelyä varten.



Kuva 62. Madetojan raitin alikulkutunneli.





## PUISTOALUEET

Puistot ovat tavallisesti ympäristöään niukemmin valaistuja alueita, joista esimerkiksi puistokäytävät tai läpi kulkevat kevyenliikenteen reitit nousevat valaistuina esiin. Puistot ovatkin hengähdyspaikkoja voimakkaammin valaistun katuverkoston keskellä. Puistoille ei ole tarpeen luoda kattavaa yleisvalaistusta, vaan valon rooli on pikemminkin jäsentävä ja korostava: valolla korostetaan ja nostetaan esiin sopivia toiminnallisia ja visuaalisia kohteita. Valon käyttö jäsentää laajempaa puistoaluetta käytettäviin osiin ja reitteihin ja luo siitä hahmotettavan kokonaisuuden. Erityisesti rantapuistoissa, joissa ympäristön valon määrä on pieni, häikäisevien valaistusratkaisujen käyttöä tulee välttää. Pylväsvalaisinten sijasta voidaan käyttää matalammalta valoa antavia pollarivalaisimia tai valo voidaan myös integroida puiston kalusteisiin tai rakennelmiin. Portaat on hyvä valaista turvallisuuden vuoksi. Puistojen valaisussa on otettava huomioon puiston ilmaisullinen luonne ja sille suunniteltu maisema-arkkitehtoninen kokonaisuus.

## PUUT, VESI JA MUUT LUONNONELEMENTIT

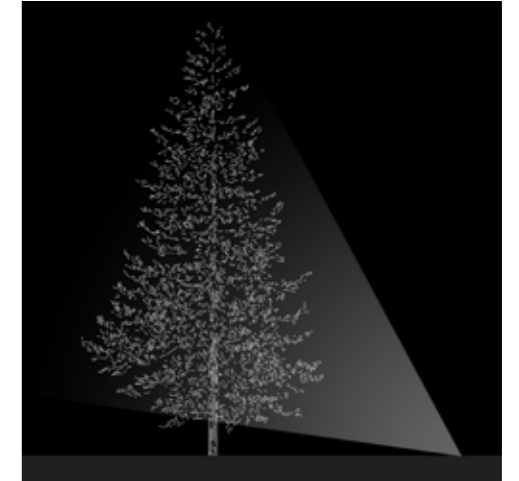
Valaistut **puut ja pensaat** muodostavat puistoihin kauniita kiintopisteitä ja luovat maisematilaan syvyyttä. Vesistön äärellä heijastava vesipeili korostaa vaikutelmaa. Puiden valaisturytmi voi myös elävöittää katutilaa tai aukiota. Vuodenajan mukaan vaihtuvat ilmeet - syksyn värit ja talvella vuoroin musta tai huurrettu oksisto - tuovat esiin vuodenvaihtumisen rytmin. Kausittain vaihtuva valaistuksen värisävy voi korostaa vaikutelmaa, toisaalta neutraali valkoinen tuo kaikki sävyt yhtä hyvin esiin. Puiden ja pensaiden valaisemisessa valikoiminen on tärkeää: Yksittäin valaistaviksi kohteiksi valitaan erityisen kauniita yksilöitä kuten komeita petäjiä, kuusia tai kaunislatvaisia lehtipuita. Toisaalta myös vaatimattomammista puista koostuva puuryhmä voi olla kaunis kokonai-

suus, esimerkiksi pieni haavikko keltaisessa syysvärissä. Kohteiden valinnassa myös sijainti ja kokonaisuuden sommitelma on tärkeää. Korostukset toimivat parhaiten kun niitä on tarpeeksi vähän. On syytä myös ajatella katsojissuuntia ja liikkumista puiston reiteillä: toiset valaistusta kohteista ovat ehkä osa taustanäkymää ja toiset tarkoitettu läheltä katsottavaksi. Pieniä istutuselementtejä, esimerkiksi kukka-asetelmia, kannattaa valaista vain reitin läheisyydestä. Myös olemassa oleva tai muuten kohteeseen suunniteltava valaistus on otettava huomioon: katuvalaisimen valokeilaan osuvaa puuta on turha yrittää enää korostusvalaista. Joillakin reiteillä voi pelkkä puiden valaisu luoda riittävän valaistuksen. Puun valaisemiseksi asennettu valaisin voidaan myös suunnitella siten, että se antaa myös valoa viereiselle kävelyreitille. Käytettyjä valaisutapoja ovat valaisinjalustalla ylempäs asetetut valaisimet sekä maahan upotetut valaisimet. Jalustalla ylös nostettu valaisin valaisee vain latvuksen, maahan upotettu myös puun rungon. Lehtipuut ja petäjät valaistaan lähelle runkoa sijoitetuilla valaisimilla ja korostetaan latvusta alhaaltapäin. Kuuset valaistaan hieman etäämmältä, puiden etupuolelta. Valaisimia voidaan sijoittaa yksi tai useampi puuta kohden. Koko puuta ei ole useinkaan tarkoitus valaista tasaisesti vaan korostaa sen jotain osaa. Myös taustavalon vaikutelmaa voi hyödyntää. Rakennuksen vieressä valon heittämät oksiston varjot voivat olla osa kokonaisuutta. Toisaalta jos puuta valaistaan ylhäältä päin, syntyy aukion kiveykselle tai puiston lumelle mielenkiintoinen varjomailma.

Valo tuo **veden** liikkeen esiin muuttuvina heijastuksina ja kimalluksena. Vettä voidaan valaista päältäpäin tai veden sisältä. Veden lähellä olevat valaistut rakenteet peilautuvat vedestä. Talvella veden korvaa vesistöissä **jää ja lumi**, jotka toimivat heijastuspintana valaistukselle. Talven valkoisessa ympäristössä valkoisen ohella myös värillinen valo toimii elävöittäjänä.



Kuva 63. Puistovalaisimet suuntaavat valon alaspäin. Kivisiitaa, puuta ja veistosta on korostettu valolla. Madetojan puisto.  
Kuva 64. Kyösti Kallion puisto. Puu on valaistu maahan upotetulla valaisimella.  
Kuvat 65, 66 ja 67. Toimivia tapoja puiden valaisuun.



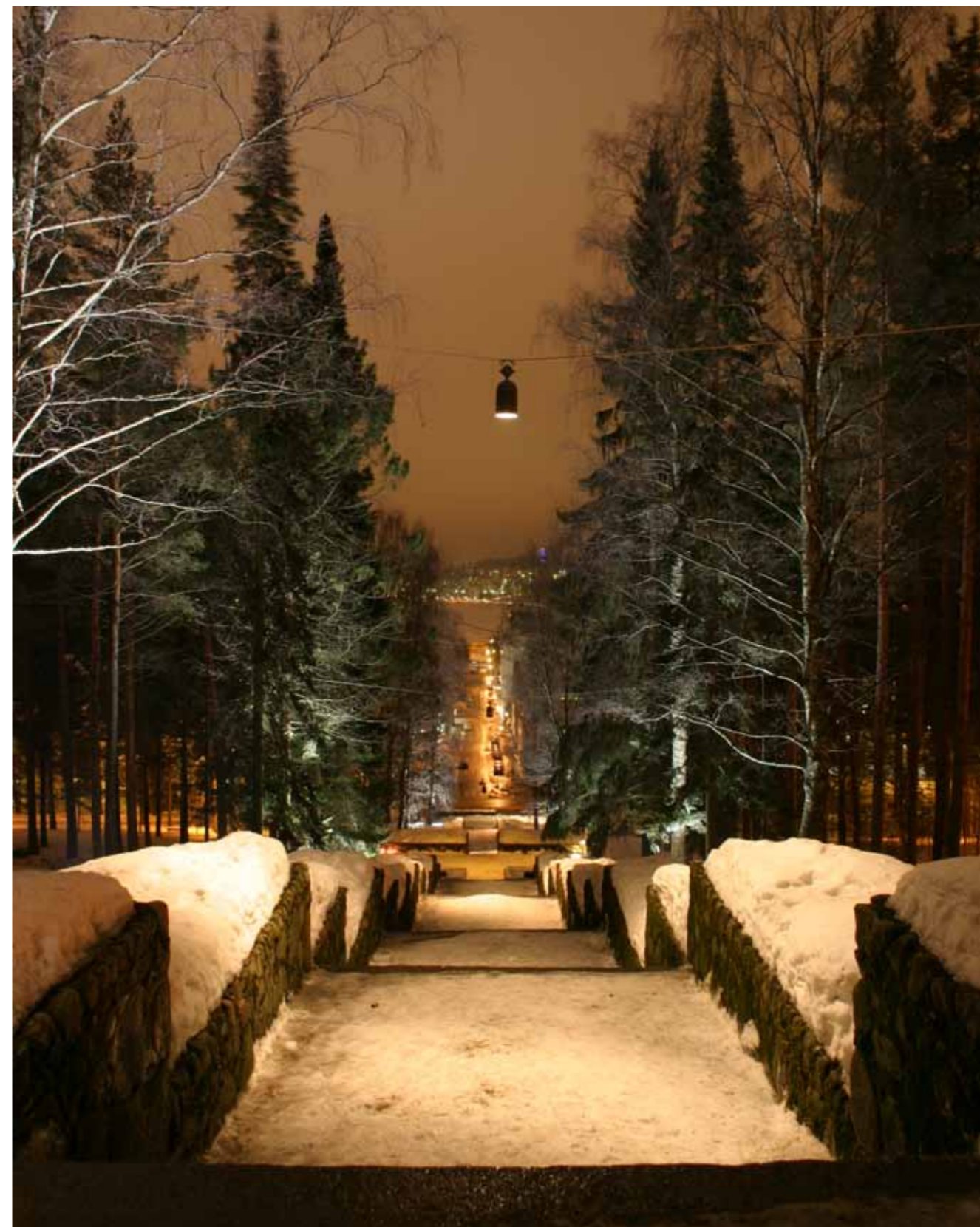




Kuva 68 (yllä). Rantapuiston valaistus on toteutettu häikäsemättömästi pollareilla. Valonjakopinnot eivät ole kävelijän katseen suuntaa. Valaistus korostaa myös maaastonmuotoilua. Lutakonpuisto, Jyväskylä.

Kuva 69 (alla). Valaisinpylväät toimivat sopivan matalaluminanssisina valomajakoina rantareitin varrella. Myös puustoa on korostettu valolla. Jyväskylä.

Kuva 70. Porrasreitti puistossa on valaistu ripustetuilla valaisimilla, lämpimän valkoisella valolla. Reittiä rajaavat puut on korostettu neutraalin valkoisella valolla. Ainolan puisto, Jyväskylä.





## AIDAT, MUURIT JA MUUT RAKENTEELLISET ELEMENTIT

Kaupunkitiloja rajaavia **aitoja ja muureja** voidaan korostaa valolla. Kivimuurin rosoinen materiaalituntu otetaan esille parhaiten valaisemalla sitä läheltä pinnan suuntaisesti. Toisaalta yksinkertainenkin, tasaisesti valaistu betoniseinämä voi olla kutsuva elementti ja ohjata rakennuksen sisäänkäynnille. Ritiärakenteisesta aidasta voi valo siivilöityä läpi. **Katoksia** voidaan valaista alhaalta päin ja luoda vaikutelma valoisasta tilasta. Kirkaslasista katosta ei kannata valaista, koska valo läpäisee lasin. Paremman vaikutelman synnyttää läpikuultava, esimerkiksi etsattu, opaalilaminoitu tai kuviollinen lasi. Läpikuultava katos voidaan valaista myös ylhäältä päin, jolloin koko katos toimii kuin valonhohtoinen valaisin. Katosten rakenteita voidaan myös korostaa valolla.

## VALAISIMET KAUPUNKITILAN ELEMENTTEINÄ

Valaistusta rakennetaan myös kaupunkitilassa näkyvillä, itsenäisillä valaisimilla. Varsinkin aikaisemmin pylväisvalaisinten rooli on ollut ylivoimainen kaupungin julkisessa valaistuksessa, viimeaikoina on kiinnostus myös muihin valaistustapoihin lisääntynyt. Katuvalaisimet ja muiden reittien **pylväsvalaisimet** ovat näkyviä kaupunkikuvan elementtejä niin päiväsaikaan kuin pimeällä. Sen vuoksi niiden muotoiluun ja väritykseen on kiinnitettävä suurta huomiota varsinkin kaupunkikuvallisesti merkittävillä alueilla. Valaisin voidaan valita tarkoituksella huomaamattomaksi, ilmeeltään neutraaliksi, tai se voi olla muotoilultaan näyttävämpi ja luoda tunnistettavuutta tärkeälle kaupunkitilalle tai alueelle. Pimeään aikaan valaisinten antaman valon merkitys korostuu itse valaisimen jäädessä usein taka-alalle, varsinkin ympäristössä, jossa yleinen valaistustaso on matala. Tästä poikkeuksen luovat valaisimet, joissa on näkyviä matalaluminanssisia osia, esimerkiksi epäsu-

rasti valaisevat, lyhtymäiset tai valonauhoilla koristetut valaisimet. Pylväsvalaisinten korkeus on tärkeä mittakaavallinen tekijä katu ympäristössä ja sen tulisi suhteutua sekä kadun käyttäjien mittakaavaan että ympäröiviin rakennuksiin. Valaisinten sijoitus ajoradan ja jalkakäytävän väliin antaa kaupunkimaisen vaikutelman; sen sijaan pylväisvalaisimet sijoitettuna istutusalueelle reittien ulkopuolelle luovat ehkä mielikuvan maantienvaresta maalaisympäristössä. Myös toistuvien pylväisvalaisinten rytmi näkyy. Valaistusta reiteille, aukioille ja piha-alueille voidaan rakentaa korkeiden pylväisvalaisinten lisäksi myös matalammilla **pollarivalaisimilla**. Pollarivalaisimet eivät valaisemattomina kiinnitä juurikaan huomiota. Valaisintyyppistä riippuen korostuu pimeällä joko niiden reitille ohjaama valo tai valaisimen valonjako- tai varjostinpinnat.

Julkisivuvalaistuksissa ja korostusvalaistuksessa käytetyt valaisimet ovat mahdollisimman huomaamattomia. Niiden väritys on syytä valita rakennuksen mukaan, johon ne on kiinnitetty, ja käyttää hyvin neutraalia väriskaalaa, mustaa, harmaata, valkoista ja metallinsävyjä. Luonnonympäristöissä yleensä melko tummasävyiset valaisimet kiinnittävät vähiten huomiota upoten kasvillisuuden varjoihin.

## KADUNKALUSTEET

Valaistus voidaan myös integroida kadunkalusteisiin, esimerkiksi penkkeihin tai istutuslaatikoihin kävelykadun varrella. Penkin alapinnalla voi olla valaisimia, joista valo suuntautuu penkin alle tai vierelle. Toisaalta penkki tai penkin osat voivat olla läpikuultavasta materiaalista ja hohtaa valaistuina. Istutusrakenteiden pieliä voidaan valaista nauhamaisilla valaisimilla, tai niihin voidaan upottaa valaisimia, joista valoa suunnataan reitille.

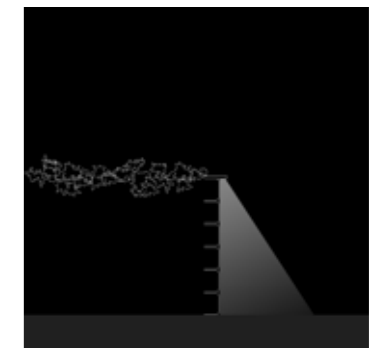


Kuva 71. Valonheittimillä korostettu kivimuri. Madetojan puisto.

Kuva 72. Berliini.



Kuva 73. Muurin valaisu lineaarisella valaisimella.  
Kuva 74. Esimerkki istutuslaatikon valaisemisesta.







Kuva 75. Identiteettiä luova pylväsvalaisin. Valo heittää pylvään lehvästön varjot katukiveykselle



Kuva 76. Liikenneympäristöä elävöittävä valotaideteos. Kaakkuri.



Kuva 77. Veistoksen valaisussa on hyödynnetty onnistuneesti eriväristä valoa ja taustavalaisua.



## TAIDETEOKSET, VALOTAIDE JA VALOTAPAHTUMAT

**Taideteokset** kaupunkitiloissa, puistoissa ja rakennusten julkisivuissa ovat otollisia valolla korostettavia kohteita. Valaisutapa tulee valita kohteen mukaan. Esimerkiksi tumma pronssi-veistos voi olla vaikea valaistava kohde, joka varsinkin valoisassa ympäristössä vaatii suurta valotehoa korostuakseen. Joskus parempi vaihtoehto voi olla taustan valaiseminen, jolloin veistos nousee silhuettina esiin. Myös varjojen hyödyntäminen voi olla osuva keino. Valaisinten valinnassa, sijoittelussa ja suuntauksessa on huomioitava häikäisyn estäminen. Valon väri- ja lämpötila tulee valita teoksen mukaan. Taideteosten valaistussuunnitelma on hyvä hyväksyttävä teoksen tekijällä.

**Valotaitteessa** ja myös muissa teoksissa valo voi itsessään olla olennainen osa teosta, sen esteettistä ilmausta ja merkityksiä. Valoteos ja ympäristösuunnitelma parhaimmillaan muodostavat saumattoman kokonaisuuden. Muu valaistus, jos sitä tarvitaan, tulee suunnitella tarpeeksi huomaamattomaksi ja pienitehoiseksi, ettei se häiritse teosta tai vie siltä tehoa.

Erilaiset **valotapahtumat** väliaikaisine valaistusratkaisuineen tuovat eloa kaupunkiympäristöön ja voivat olla ilmaisultaan pysyviä valaistusratkaisuja voimakkaampia, esimerkiksi värillisen valon ja elävän kuvan käytön suhteen. Valoperformanssi herättää huomaamaan arkiympäristöä ja sen piilevää kauneutta uudella tavalla.

Kuvat 78 ja 79. Talvikautta piristävä valo- ja ääniteos, Energia. Jyväskylä



## NÄKYMÄT

Eri alueiden ja kohteiden valaistussuunnittelussa pitäisi pystyä huomioimaan myös syntyvä valaistuksellinen kokonaisnäkyvä laajemmissa kaupunki- tai maisematiloissa. Kaupunkien valaistuksellisia silhetteja voi tarkastella helposti vesistöjen laidalta avoimen, valaisemattoman joki- tai merialueen yli. Oulun kaupungissa näitä näkymiä avautuu paljon, esimerkiksi saavuttaessa pohjoisesta Tuiran siltoja kaupunkiin, liikuttaessa eri osissa jokivartta ja jokisuistoa sekä katsottaessa keskustaa ja muita lähialueita Hartaanselkään rajoittuvilta ranta-alueilta ja sen saarilta. Onnistunutta kokonaisuutta ajatellen on tärkeää sekä suunnitella hallittuja valaistusratkaisuja ja valaista visuaalisesti kauniita asioita että myös mahdollisuuksien mukaan vähentää nykyisellään häiritsevien valoelementtien liiallista näkymistä, esimerkiksi suurten liikenneväylien ympäristöönsä nähden ylikorostunutta valaistusta.



Kuva 80. Näkyvä patosillalle.



### 3 VALAISTUKSEN TEKNISET TAVOITTEET



## 3.1. VALAISTUKSEN ENERGIANKULUTUS

Luvun tarkasteluissa on käytetty joidenkin tunnettujen valaisin- ja valonlähdevalmistajien tuotteita esimerkinomaisesti.

### VALAISTUSTASOTAVOITTEET

Valaistustasot, jotka määritellään tavoitteelliseksi esimerkiksi katualueilla, kevyenliikenteenväylillä ja puistokäytävillä, vaikuttavat suuresti valaistuksen energiankulutukseen. Tasojen määrittämisessä pyritään synnyttämään riittävät valaistusolosuhteet, mutta välttämään valaistuksen ylimitoitusta, Oulun kaupungin energiansäästötavoitteiden mukaisesti. Eri alueita ja reittityyppejä koskevat valaistusluokat, joilla valaistustasotavoitteet on määritelty, on kuvattu luvussa 4.2. Lähivuosina tehtävän katuvalaistuksen uusimisen seurauksena valaistustasot tulevat nousemaan ja valaistuksen laatu tulee paranemaan niillä alueilla ja katuosuuksilla, jotka on tällä hetkellä valaistuneet heijastimettomilla, heikkotehoisilla valaisimilla ja elohopealampuilla. Valonlähteen vaihtaminen energiatehokkaammaksi tulee säästämään energiaa.

### VALONLÄHTEET JA LIITÄNTÄLAITTEET

Ulkovalaistuksessa käytettävien valonlähteen valotehokkuuden arviointia monimutkaistaa parasta aikaa käynnissä oleva muutosprosessi kohti mesooppista mitoitusmallia, joka koskee matalia luminanssitasoja ja hämäränäkemisen aluetta. Mesooppinen malli on hyväksytty Kansainvälisessä valaistusjärjestössä CIE:ssä (Commission Internationale de l'Éclairage) toukokuussa 2010 ja sen julkistava tekninen raportti valmistuu tämän vuoden aikana. Käynnissä on koko maailmaa käsittävien CIE ISO-standardien laadintatyö, joka luo uudet suunnitteluohjeet ulkovalaistuksen mitoitusta varten. Standardit valmistuvat vuoden parin sisällä. Mesooppisen valaistusmitoituksen kehittämisessä tärkeä rooli on ollut Aalto yliopiston teknillisen korkeakoulun Valaistussyksiköllä. Julkaistavaa mesooppista mallia voidaan soveltaa luminanssialueella 0,005 – 5 cd/m<sup>2</sup>. Mesooppisen mitoituksen merkitys kasvaa luminanssitason laskiessa; haarukan korkeammilla tasoilla erot fotooppisen (päivänäkemisen) ja mesooppisen mitoituksen välillä ovat vielä pieniä. Käytännössä mesooppista mitoitusta tulisi soveltaa erityisesti tievalaistusluokissa AL4 ja AL5 (asuinalueiden kokooja- ja tonttikadut) sekä kevyenliikenteen K-luokissa.

Valonlähteen ja liitännälaitteiden valinnalla voidaan vaikuttaa energiankulutukseen. Lampun ja liitännälaitteen yhdessä aiheuttama tehonkulutus valaisinta kohden voidaan verrata. Taulukossa x on vertailtu tehonkulutusta eri valkoista valoa tuottavilla valonlähte- ja liitännälaitteyhdistelmillä siten, että saavutetaan tietyt katuvalaistuksessa ja kevyenliikenteenväylillä yleiset valovirtatasot. Led-valaistuksesta on esitetty vertailussa myös valonlähdevaihtoehdot, jotka tuottavat astetta vähemmän kokonaisvalovirtaa, mutta valon jakaantuminen tasaisemmin myös etäämmälle valaisimesta saa valaistusratkaisun täyttämään vertailuvalaistusluokan. Myös keltaista valoa tuottavasta suurpainenaatriumlampusta on annettu vastaavat tiedot. SpNa-lampun vertailu matalilla valaistustasoilla valkoista valoa tuottaviin valonlähteisiin antaa kuitenkin vääristyneen tuloksen, koska valovirta-arvot on painotettu päivänäkemisen spektriherkkyydellä eivätkä siten päde hämärissä näköolosuhteissa. Korkeilla katuvalaistusluokilla vertailu on osuvampi. Tästä syystä matalille valaistustasoille on annettu myös mesooppisesti painotetut arvot.

### VALAISTUKSEN SÄÄTÖ JA MITTAROINTI

Valaistusta säättämällä voidaan vähentää huomattavasti katu- ja ulkovalaistuksen energiankulutusta ja saavuttaa sitä kautta kustannussäästöjä. Valaistuksen tasoa on järkevää laskea yöaikaan, jolloin liikenne katualueilla on hiljaista. Tapoja toteuttaa valaistuksen säätö on useita: Valaistus voidaan säätää keskitetysti keskuksissa, jolloin tehonkulutusta lasketaan säästömuuntajalla laajalta alueelta kerrallaan. Säätö voidaan toteuttaa myös valaisinkohtaisesti, jos ne varustetaan vaihtokuristimella ja tehonvaihto-aikareleellä tai tulevaisuudessa myös elektronisella liitännälaitteella ja ajastimella. Joidenkin valmistajien led-katuvalaisimissa on jo itsessään valonsäätöjärjestelmä, joka ohjelmoidaan valaisinkohtaisesti ennen asennusta. Elektronisella liitännälaitteella ja ohjausjärjestelmällä valoa voidaan säätää myös keskitetysti. Ohjauksena toimii tällöin esimerkiksi DALI-järjestelmä. Ohjaus toteutetaan joko kaapeloinnin tai radiosignaalin avulla. Tällä hetkellä ei saatujen tietojen mukaan vielä ole markkinoilla nimenomaan katuvalaistukseen räätälöityä säätöjärjestelmää.

Valonlähteen soveltuvuus valotehon säätämiseen ja eri säätötapoihin vaihtelee. Eri valonläh-

lamppu + liitännälaitte	järjestelmän tehonkulutus	valovirta	järjestelmän valotehokkuus	mesooppinen valotehokkuus (luminanssitaso 0,5 cd/m, AL5-luokka), luku on suuntaa-antava arvio
Hg-lamppu 125 W + liitännälaitte	137 W	6300 lm	46 lm/W	46 lm/W
Monimetalli 70 W / CDO-TT (2800 K, Ra = 83) + kuristin	85 W	6300 lm	74 lm/W	79 lm/W
Monimetalli 70 W / CDO-TT (2800 K, Ra = 83) + elektroninen LL	77 W	6300 lm	82 lm/W	88 lm/W
Monimetalli 70 W / CMT70/EX/U (3500 K, Ra = 70) + kuristin	85 W	8000 lm	94 lm/W	101 lm/W
Monimetalli 70 W / CM-PLUS TT (3000 K, Ra = 90) + kuristin	85 W	7000 lm	82 lm/W	88 lm/W
LED 84 x 1 W (3500 K, Ra = n. 70)	106 W	5400 lm	51 lm/W	52 lm/W
LED 59 x 1 W (3500 K, Ra = n. 70)	76 W	3700 lm	49 lm/W	50 lm/W
SpNa 70 W / SON-T PIA PLUS (2000 K, Ra = 25)	83 W	6600 lm	80 lm/W	75 lm/W

Taulukko 1. Lamppu-liitännälaitteyhdistelmien valotehokkuudet





Koko Oulun kaupungin valaistuksen säädön rakentaminen pelkästään säästömuuntajien varaan olisi ratkaisuna kyseenalainen. Oulun energialla ollaankin suunnittelemassa säästömuuntajakeskuksia, joilla voidaan kytkeä eri valonlähteitä käyttäviä valaisinryhmiä omiksi kokonaisuuksikseen, joita voidaan säätää eri tavalla. Näin saman keskuksen alla voisi olla esimerkiksi SpNa-lampuilla valaistuja pääkatuja, monimetallilampuilla valaistuja asuntokatuja ja ledeillä valaistuja kevyenliikenteenväyliä. SpNa-lamppujen tehoa voitaisiin pudottaa yöllä esim. 70 %, asuntokatuja 10 % ja kevyenliikenteenväylien muuntajateho pysyisi vakiona, mutta niitä voitaisiin säätää valaisinkohtaisesti oman tekniikkansa mukaisesti. Säätöasia vaatii kokonaisuudessaan lisäselvitystyötä. Tässä vaiheessa järkevin ratkaisu on ehkä vaiheistaa

vaihto-ohjelmaa siten, että alueita, joilla koko valaistus joudutaan saneeraamaan, aletaan toteuttaa vasta muutaman vuoden kuluttua, jolloin led-tekniikka ja ohjausjärjestelmät ovat kehittyneet askeleen eteenpäin ja niistä on saatu käyttökokemuksia.

Mikäli keskus varustetaan säästömuuntajalla ja mittaroinnilla, keskuksat asennetaan kaapelijakokaappiin, jotka puolestaan pyritään maastossa sijoittamaan Oulun Energian jakokaappin viereen. Pääkaavio on esitetty kuvassa 81. Ohjaus toteutetaan omana kaapelina keskukselta toiselle pyrkien välttämään vyöryntäohjausta.

Sitecon valaisimien yhteydessä tulee vaihto-ohjelmaa toteutettaessa harkita myös kuristimen vaihtoreleen käyttöä. Niiden käyttö on

perusteltua kohteissa, joissa katuvalokeskusta ei ole varustettu säästömuuntajalla, eikä sitä ole tarkoitus lähiaikoina asentakaan. Tällainen olemassaoleva kohde on esimerkiksi Metso-kankaan alue. Uudella Hiukkavaaran alueella on alustavasti päätetty käyttää valonlähteenä ledejä, mikäli niiden kehitystilanne on realistinen ja riittävän kustannustehokas alueen toteutuksen aikataulussa. Tällä alueella valonsäätö voidaan toteuttaa joko valaisinkohtaisesti tai keskitetysti ohjausjärjestelmällä.

Valaistuksen riittävyys katualueilla mitoitetaan laskelmissa hankalimpien olosuhteiden mukaan eli kadunpinta oletetaan tummaksi asfaltiksi. Kuitenkin Oulussa kadut ovat talvella useiden kuukausien ajan kaikkein vilkkaimmin liikennöityjä väyliä lukuunottamatta lumen peittämät

eli valkoisina voimakkaasti valoa heijastavat. Tämä tulisi ottaa jatkossa huomioon säätöjärjestelmän ohjausta rakennettaessa. Kello 24 ja 6 välillä tehtävän yöhimmennyksen (valoteho 55 - 65 % valonlähteestä riippuen) lisäksi valaistus voitaisiin säätää lumikuukausina myös päiväsaikaan esimerkiksi 25% pienemmälle teholle. "Lumisäätö" voitaisiin toteuttaa ainakin asuinalueilla, joilla kadut pysyvät valkoisina. "Lumisäätö" voidaan ottaa käyttöön niillä alueilla, joilla valaistus tullaan toteuttamaan valonlähteillä, jotka säilyttävät väriominaisuutensa valoa säädettäessä.

Kuvat 82 ja 83. Tonttikatu Karjasillalla syksyllä ja talvella.



## 3.2. ELINKAARIAJATTELUN PERIAATTEET

### VALONLÄHTEIDEN POLTTOIKÄ JA VAIHTOVÄLI

Lamppujen vaihtoväli on ryhmänvaihtoalueilla neljä vuotta. Käytettävien valonlähteiden keskimääräisen polttoikä tulisi olla tästä syystä ainakin 14000 tuntia, joka on riittävä ikä. Niillä alueilla, joilla päädytään jatkossa käyttämään led-valaistusta, on vaihtoväliä järkevää pidentää lamppujen polttoikä mukana.

### HANKINTA- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSET

Valaistuksen kokonaistaloudellisuutta arvioitaessa on otettava huomioon sekä valaistusjärjestelmän (valaisimet, liitäntä- ja ohjauslaitteet, valonlähteet) hankintahinta että sen käytöstä valaisimen elinkaaren aikana aiheutuvat energia- ja huoltokustannukset. Led-valaisinten kokonaistaloudellisuuden arviointi on tällä hetkellä vielä vaikeaa, koska ledien pitkät polttoikäennusteet ovat vielä teknologian uutuu-

den takia todentamatta. Monimetallilamppujen hankintahinta tulee lähitulevaisuudessa laskemaan lähelle SpNa-lampun tasoa niiden käytön yleistyessä ja tuotannon kasvaessa. Samoin myös led-valaisinten nykyisellään korkeat hinnat tulevat oletettavasti laskemaan. Sekä lähdekirjallisuudessa esitettyjen vertailujen että projektin puitteissa tehtyjen laskelmien mukaan tällä hetkellä ledeillä toteutetun katuvalaistuksen kokonaiskustannukset jäävät valaistuksen käyttöänsä kuluessa korkeammiksi kuin monimetalli- tai SpNa-lamppuvalaistuksen. Asuntoalueiden tontti- ja kokoojakaduilla, kevyenliikenteenväylillä, puistoissa ja ulkoilureiteillä valaistus voidaan toteuttaa monimetallilampuilla suurin piirtein samoilla kustannuksilla tai jopa edullisemmin kuin SpNa-lampuilla, kun valitaan pitkäikäisiä ja valotehokkaita lampputyyppejä. Kaupunkikuvalliset syyt ja tuleva mesooppinen mitoitus matalilla luminanssitasoilla perustelevat myös valkoisten valonlähteiden käyttöä. Korkeilla tievalaistusluokilla SpNa-lampun

käyttö on vielä taloudellisesti kannattavaa, varsinkin jos valotehoa pudotetaan yöaikaan säästömuuntajilla.

### VALONLÄHTEIDEN JA VALAISINTEN SAATAVUUS

Jotta käytettävien valonlähteiden kustannustaloudellinen saatavuus voidaan varmistaa, tulisi käyttää valonlähteitä joilla on useampi kuin yksi toimittaja. Tästä syystä CPO-TW-lamppu on tällä hetkellä hyvistä ominaisuuksistaan huolimatta kyseenalainen. Vaihto-ohjelman toteutuksen aikana tulee seurata valonlähteiden kehitystä ja uusien tuotteiden markkinoille tuloa.

Uusia valaisimia valittaessa periaatteena on suosia suurten tai suurehkojen, luotettavien valmistajien luettelovalaisimia, joiden saatavuus on jatkossakin turvattu eikä hinta muodostu kohtuuttomaksi.



## 3.3. VALAISINTEN TEKNISIÄ TAVOITTEITA

### VALONJAKO, OPTIIKKA JA VALON VÄRIOMINAISUUDET

Valaisimet varustetaan kohteeseen sopivalla optiikalla ja tasolasilla. Yleisperiaatteena on käyttää alaspäin valoa suuntaavia valaisimia, joissa on tehokas katuvalaistusoptiikka. Useissa valaisimissa lampun sijaintia voidaan säätää ja siten optimoida valonjako esimerkiksi kadun leveyden sekä ajoratojen ja kevyenliikenteenreittien lukumäärän ja sijainnin mukaan. Kapeilla kaduilla ja pyöräteillä voidaan soveltaa erityistä pyörätieoptiikkaa, joka mahdollistaa pylväsvälin pidentämisen. Valonlähteinä valaisimissa on käytettävä lamppeja, jotka toteuttavat kullekin alueelle määritellyt valon värilämpötilan ja värinistöluokituksen.

### HÄIKÄISEMÄTTÖMYYS JA HÄIRIÖVALON ESTO

Valaistuksessa käytetään valaisimia, jotka testatusti toteuttavat häikäisemättömyydelle asetetut raja-arvot. Tasolasillisten valaisinten käyttö vähentää valopisteiden näkyvyyttä. Varsinkin led-valaisimia käytettäessä häikäisemättömyys on varmistettava ja järjestettävä kontrolloitu koeasennus.

### TEKNISET OMINAISUUDET

Valaisimina käytetään lujuudeltaan hyviä, metallirunkoisia valaisimia. Valaisinten ja valai-

sinpylväiden materiaalien ja pintakäsittelyjen tulee kestää hyvin aikaa ja Oulun ilmastotyypin rankkoja sääolosuhteita. Asentamisen ja kunnossapidon tulee olla helppoa: valaisin tulee olla avattavissa yksinkertaisesti, mieluiten ilman ruuvien avaamista lampunvaihtoa ja puhdistusta varten.

### PYLVÄS, JALUSTA JA KAAPELOINTI

Yleensä valaistuksen asennustapana on maakaapeliasennus. Pylväinä käytetään standardin SFS 5269 mukaisia sinkittyjä teräspylväitä tai maalattuja teräspylväitä. Pylvään tyyppi (esim. kartio, olakkeellinen tai sylinteri) valitaan alueen mukaan olemassa olevan tilanteen huomioiden (ks Liite 1). Jalustojen tulee ensisijaisesti olla upotuskiinnitykseen tarkoitettuja betonijalustoja, joihin pylväät kiinnitetään puukiiloilla. Ryhmäkaapelit ovat tyypiltään AXMK 25S. Poikkeukset hyväksyy ainoastaan Katu- ja viherpalvelut.

Keskustan Cupola-alueella, jolla vaihdetaan sekä valaisinpylväitä että valaisimet, on tavoitteena sijoittaa uudet pylväsvalaisimet nykyisille paikoille. Tällöin jalustoille tai kaapeleille ei tarvitse tehdä mitään. Uusien pylväiden tulee sopia nykyisiin jalustoihin. Niillä alueilla, joilla on käytössä vanhoja, standardisoimattomia metallipylväitä, jalustan kiinnitysosa ei sovi nykyisiin käytettäviin pylväisiin. Näillä alueilla pylväsjalustat joudutaan vaihtamaan.

Kuva 84. Cupola-valaisimen huoltoa Aleksanterinkadulla.



## 4 VALAISTUKSEN YLEISSUUNNITELMA



## 4.1. KAUPUNKIRAKENTEELLISTEN OSA-ALUEIDEN VALAISTUSPERIAATTEET

Oulun kaupungin alueet on yleissuunnitelmassa jaettu kaupunkirakenteellisesti erilaisiin osa-alueisiin, joille on määritelty alueelle soveltuvat valaistusratkaisut. Jako osa-alueisiin on esitetty kuvassa 85 "Valaistusperiaatteiden yleiskartta" (A3-koossa liitteessä 2). Osa-alueilla käytettävät valaistusratkaisut on kuvattu seuraavissa alaluvuissa, jotka on nimetty kunkin osa-alueen mukaan. Valaistusratkaisujen yksityiskohtia on lisäksi eritelty kootusti luvussa 4.2.

### KESKUSTA

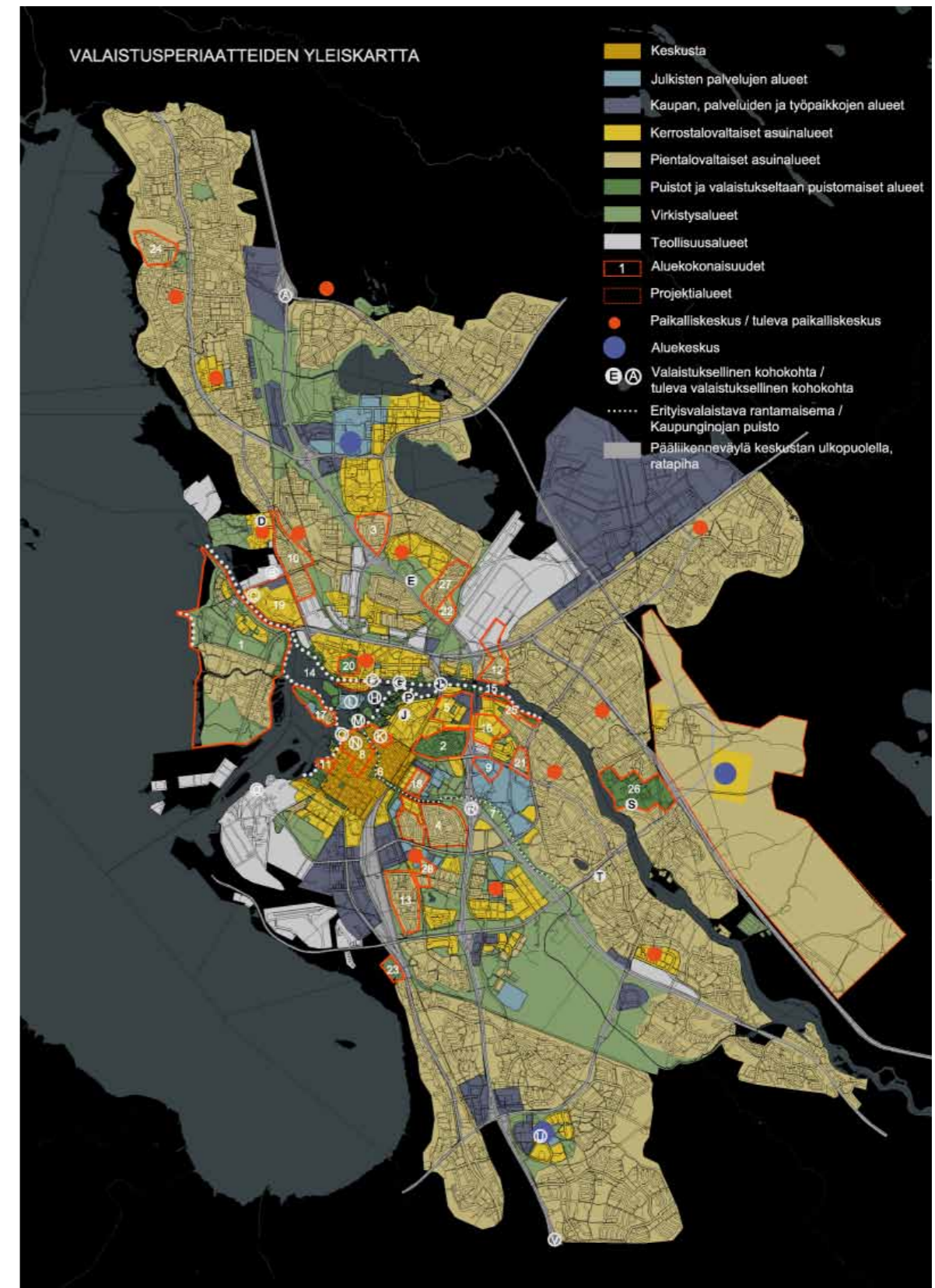
Keskustassa valaistuksen kaupunkikuvalliseen laatuun kiinnitetään erityistä huomiota. Valaistus suunnittelussa noudatetaan raportissa aikaisemmin esitettyjä kaupunkikuvallisia ja teknisiä tavoitteita ja Oulun valaistuksen kokonaiskonseptia. Valaistuksen laatua parannetaan muuttamalla koko keskustan julkisen valaistuksen valon väri lämpimän valkoiseksi (noin 3000 K). Muutos toteutetaan ydinkeskustassa Cupola-valaisimissa seuraavan ryhmävaihdon yhteydessä, sekä sitä ennen saneerattavilla katuosuuksilla saneerauksen yhteydessä. Keskustan elohopeahöyrylampputalvalaisimet korvataan uusilla valaisimilla vaihto-ohjelma-aikataulun mukaisesti. Myös yksityisesti hallinnoidun valaistuksen värin tulee olla jatkossa lämpimän valkoisen.

**Ydinkeskustassa**, ruutukaava-alueella Cupolan korvaava valaisin on Philipsin MileWide tai vastaava. Valaisin suuntaa valon tehokkaasti alaspäin. Keskustan merkittävien rakennusten korostamiseksi niille tulisi jatkossa suunnitella julkisivuvalaistuksia. Valaisinpylvään korkeus on 7 m jatkaen Markelinin yleissuunnitelman linjaa. Ruutukaava-alueella katujen viereisiä pyöreilyreitteinä tärkeitä kevyenliikenteenväyliä (esimerkiksi Uusikadulla ja Torikadulla) korostetaan samaan valaisinpylvääseen matalammalle sijoitetulla pienemmällä lisävalaisimella. Reittejä määritellään parhaillaan laadittavassa Oulun kaupungin kevyenliikenteen pääverkon kehittämissuunnitelmassa. Tärkeiden pyöreireittien

korostaminen lisävalaistuksella lisää etelä-pohjois-suuntaisten katujen erottumista toisistaan, erityisesti Heinäpään suunnalla. **Joukkoliikennekadulla** on jo osittain käytössä vastaava, reitin mittakaavan huomioiva valaisutapa. Joukkoliikennekadun valaistus on toteutettu valmiiksi kadun saneerauksen yhteydessä. Kadulla on käytössä Edge-valaisimet, jotka ovat rakenteeltaan kestäviä ja valaistuksen kannalta toimivia, eikä valaisimia ole tarvetta vaihtaa ennen seuraavaa joukkoliikennekadun saneerausta.

Oulun nykyisen ja laajennettavan kävelykatualueen **Rotuaarin** valaistusta on suunniteltu Oulun keskustan katu ympäristön yleissuunnitelmatyön (2003) ja yleissuunnitelman tarkistamisen (2009) yhteydessä. Parasta aikaa laaditaan katu ympäristön rakennussuunnitelmaa, jossa ratkaisut tarkentuvat. Rotuaarin valaistus uusitaan kokonaan saneerauksen yhteydessä. Rotuaarille sekä siihen liittyville kävelypainotteisille kaduille oli suunniteltu oma, epäsuorasti heijastimen kautta valaiseva erikoisvalaisin. Riittävän valaistustason toteuttaminen kyseisillä valaisimilla kustannustehokkaasti on kuitenkin osoittautunut mahdottomaksi ja Rotuaarille tullaan jatkossa valitsemaan valaisimet markkinoilla olevista malleista. Eri vaihtoehtoja tarkastellaan. Valaisimen ja valaisinpylvään valinnassa tulee ottaa huomioon jalankulkijoiden mittakaava ja julkisivujen valaisutarve. Valaistustasoja mitoitettaessa olisi hyvä huomioida myös liikkeistä kadulle tuleva valaistus. Rotuaarille suunniteltuja valaisimia on syksyllä 2010 asennettu ja otettu käyttöön Pakka-huoneenkadun länsipään saneeratulla, kävelypainotteisella osalla. Rotuaarin valaistusta täydennetään valittujen rakennusten julkisivuvalaistuksilla, joille kuten myös Rotuaarin jouluvalaistukselle laaditaan suunnitelmat rakennussuunnitteluvaiheessa.

**Torinrannan** alueella on käynnissä useita kehitysprojekteja, joiden yhteydessä valaistussuunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. **Kaupatorin** varsinainen torialue on valaistu korkeilla



Kuva 85.





Kuva 86. Pakkahuoneenkatu.



Kuva 87. Joukkoliikennekatu.

Kuva 88. Esitys keskustan uudeksi valaisintyypiksi Cupolan tilalle. Valokuvauspaetus, Uusikatu.

Kuva 89. Rotuaari. Kuva Oulun Energian arkisto.





epäsuorasti valaisevilla aukiovalaisimilla. Torialueen saneerauksen vaiheen 2 yhteydessä sama valaistus laajenee myös esiintymislavan ympäristöön sekä pysäköintialueelle. Pysäköintialueen reunoille tulee myös pollarivalaistusta. Aittatorilla valaisimet ovat elohopeahöyrylamppuvalaisimia ja ne vaihdetaan saman valmistajan vastaavanlaisiin monimetallilamppuvalaisimiin viimeistään vuonna 2016, jolloin ovat vuorossa ryhmävaihtoalue E1:n saneerattavat kohteet (ks. kuva x, s. x). Torialueen reunoilla sekä Kaarlenväylällä on runsaasti pallovalaisimia elohopeahöyrylampuilla. Koska valaisinmallin valmistus on lopetettu, valaisimen tilalle on valittava korvaava malli. Vaihto suoritetaan v. 2016 toteutettavan saneerauksen yhteydessä. Valaisimen käyttö rantaluokalla puoltaisi häikäisemätöntä, epäsuorasti valaisevaa mallia. Kauppatorin läheisyydessä on toteutettu julkisivuvalaistukset Kauppahallille sekä Uudelle Seurahuoneelle. Rantakadun muille, arkkitehtonisesti kauniille rakennuksille tulisi suunnitella julkisivuvalaistukset ja nostaa Oulun merifasadi esiin. Tätä korostusta ajatellen rantakadun katuvalaistusluokka on yleissuunnitelmassa laskettu muiden ydinkeskustan katujen alhaisemmaksi. Teatteritalo lavastetorneineen on otollinen tausta talvikauden tapahtumien erityisvalaisulle. Talvella 2003 toteutettu julkisivun hitaasti vaihtuva värivalaistus oli positiivinen esimerkki talven pimeyttä piristä-

västä valoperformanssista. Jatkossa, kun Kauppatorin talviaikaista käyttöä kehitetään, tulisi myös tilapäisen valaistuksen tarpeet ja mahdollisuudet huomioida. Mielenkiintoinen visio olisi hyödyntää talvikauden valaistuksessa lumesta ja jäästä rakennettuja tilaa jäsentäviä ja toiminnallisia rakenteita, joihin olisi helppo integroida esimerkiksi värillistä led-valaistusta.

Keskustan erikoisvalaisimen käyttö rajataan vain ruutukaava-alueelle, päättyen Puistokatuun. **Heinäpäessä** Puistokadun eteläpuolella samoin kuin **Etu-Lyötyssä** käytetään DL500-sarjan valaisimia, tai vastaavia. **Myllytullissa**, joka on nykyisin Cupolan pienemmän version valaisema, siirrytään jatkossa käyttämään Victor-valaisinta, tai vastaavaa. Molemmat valaisimet suuntaavat valon tehokkaasti alaspäin. Keskustan uudisrakennus- tai saneerauskohteissa ei käytetä enää Cupolaa vaan korvaavia valaisimia. Poikkeuksena on Uusikadun itäpuoli välillä Nummikatu – Heinätorinkatu. Tälle osalle asennetaan vielä Cupolat, jotka puretaan Aleksanterinkadun länsipuolelta väliltä Limingankatu – Peltokatu. Yksittäiset vaurioituneet Cupolat korvataan käytetyillä vastaavanlaisilla valaisimilla. Korvaavia valaisintyyppisiä asennetaan aina yhteiselle katuosuudelle kerrallaan, eikä yksittäisinä vanhojen väliin.



Kuva 90. Kauppahalli.  
Kuva 91. Kauppatori ja Oulun kaupunginteatteri

## ALUEKESKUKSET JA PAIKALLISKESKUKSET

Valaistuksen yleisperiaatteet -karttaan on merkitty Oulun yleiskaavan 2020 mukaiset aluekeskukset ja paikalliskeskukset. Oulussa aluekeskuksia tulee olemaan kolme: Kaakkuri, Kaijonharju-Linnanmaa ja Hiukkavaara. Nykyisiä ja tulevia paikalliskeskuksia on 13: Tuiran, Meri-Toppilan, Koskelan, Puolivälkankaan, Myllyojan, Oulunsuun, Kaukovainion ja Höyhtyän, Maikkulan, Pateniemen ja Rajakylän keskukset sekä Talvikankaan ja Ritaharjun keskukset. Edellisten lisäksi Oulussa on lukuisia lähialvelukeskuksia. Alue- ja paikalliskeskusten palvelutarjonta käsittää sekä kaupallisia että julkisia palveluja, esimerkiksi päivähoitoon, asukastoimintaan ja terveydenhuoltoon liittyen. Tässä luvussa esitettyjä periaatteita voidaan soveltaa myös lähialvelukeskusten valaistuksellisessa suunnittelussa.

Sekä paikalliskeskusten että aluekeskusten valaistuksella luodaan miellyttävää ja turvallista jalankulkuympäristöä sekä alueen keskukselle identiteettiä. Tätä tavoitetta voidaan tukea korostamalla keskuksen tärkeimpiä palvelurakennuksia, esimerkiksi seurakuntakeskusta ja koulua, julkisivuvalaistuksella. Palvelurakennusten sisäänkäyntien ja niille

johtavien reittien valaisemiseen tulee kiinnittää huomiota. Keskuksen jalankulkualueiden ja oleskelualueiden valaisimina käytetään kävelijän mitta-kaavaan sovitettuja pylväsvalaisimia, jotka ovat muotoilultaan korkeatasoisia. Valaistusta voidaan myös täydentää ja osin korvata pollarivalaistuksella ja muureihin tai kadunkalusteisiin integroiduilla valaisimilla. Vanhojen paikalliskeskusten saneerauksen yhteydessä valaistussuunnitteluun tulee kiinnittää huomiota, sillä oikein valituilla ratkaisuilta keskuksen ilmettä voidaan kohentaa huomattavasti myös pienillä kustannuksilla. Koskelan ja Myllyojan paikalliskeskukset ovat saneeraamatta. Kaupallisten rakennusten mainosvalojen ei tulisi korostua liian voimakkaana ja räikeinä suhteessa muuhun palveluympäristöön, varsinkaan jos vieressä on seurakuntarakennus.

Aluekeskusten ympäristöissä haastavimpia osaluokkia ovat kaupan suuryksiköt pysäköintialueineen. Esimerkiksi Kaakkurissa julkisten palveluiden alue, joka kokoaa aukion ja raitin ympärille kirkon, koulun, kirjaston ja terveyskeskuksen, luo miellyttävää, helposti hahmotettavaa kaupunkiympäristöä. Läheiset kaupan suuryksiköiden alueet sen sijaan levittäytyvät laajana hajanaisena rakenteena

avonaisessa maisemassa suurten liikenneväylien erottamina. Pimeään aikaan alueesta hahmottuvat valomainostornit, liikkeiden valomainokset ja tehokkaasti valaistu pysäköintialue. Pysäköintialueiden valaistuksessa tulee välttää korkeita valaisinmastoratkaisuja ja suosia sen sijaan pienimittakaavaisia pylväsvalaisimia. Valaistuksen tasoa ei ole syytä ylivoimistaa. Pysäköintialuetta on hyvä jäsentää myös reiteiksi autoilta liiketiloihin – tätä jäsenystä tuetaan myös valaistuksella.

## JULKISTEN PALVELUJEN ALUEET

Kartalle on merkitty tärkeitä ja laajoja julkisten palvelujen alueita keskustan ulkopuolella, kuten Kontinkankaan ja Oulunsuun sairaala-alueet, Linnanmaan yliopisto-alue ja Raksilan liikuntapalvelujen alueet. Yksittäisiä julkisia rakennuksia kuten kouluja ei karttaan ole merkitty, mutta niiden valaisemisessa voidaan noudattaa samoja periaatteita. Keskustaan sijoittuu lisäksi suuri määrä julkisia palvelurakennuksia. Useat julkiset palvelut sijoituvat joko arkkitehtonisesti merkittäviin rakennuksiin tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviksi tai arvokkaiksi määritellyille alueille. Näitä alueita ovat Lasaretin alue, Kontinkangas ja Oulunsuun

sairaala-alue. Useita rakennuksista voidaankin näin ollen perustellusti korostaa julkisivuvalaistuksella ja painottaa niiden julkista luonnetta kaupunkikuvassa. Toisaalta kaikkia rakennuksia ei ole tarpeen valaista ja usein myös rakennuksen sisäänkäynnin korostaminen voi riittää. Arvokkaiksi määritellyillä alueilla katujen, reittien ja pihavalaistusten ja käytettyjen valaisinten tulee olla sopusoinnussa alueen arkkitehtonisen luonteen kanssa. Valaistusratkaisujen tulee luoda miellyttävää, jalankulkijan mittakaavan huomioivaa ympäristöä. Julkisten palvelujen alueista erityisesti vanhuksille tarkoitettujen palveluiden kuten terveyspalveluiden ja palvelutalojen lähiympäristöjen valaistuksen tulee olla häikäsemättömiä ja tukea heikkonäköisten suunnistautumista ja turvallista liikkumista. Tätä tavoitetta tukevia suunnitteluratkaisuja on epäsuoran valon käyttö ja häikäisevän kirkkaiden, näkyvien valonlähteiden tai valonjakopintojen välttäminen. Valaistuksen tasaisuus reiteillä ja tasoerojen valaiseminen ehkäisee onnettomuuksia ja vähentää liukastumis- ja kompastumisvaaraa. Reitin varrella kaiteen tai muurin valaiseminen epäsuorasti luo ohjaavan valonauhan; samoin matalaluminanssiset valaisimet voivat toimia ohjaavina valomajakkoina.

Kuvat 92, 93 ja 94. Kaakkurinaukio, raitti ja -tori. Epäsuorat valaisimet luovat miellyttävää jalankulkuympäristöä. Valaistut julkiset rakennukset kutsuvat sisään. Veistoksen valaistus on poissa päältä.





## KAUPAN, PALVELUIDEN JA TYÖPAIKKOJEN ALUEET

Kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueiden luokkaan sijoittuu kaupunkikuvaltaan ja toimintoiltaan hyvin eriluonteisia alueita. **Kaupan suuryksiköiden** ja **tilaa vievän kaupan** alueilla päävalaistuksen muodostavat pysäköintialueiden ja niiltä liikkeille johtavien reittien valaistus sekä kauppojen sisäänkäyntien valaistus. Paikoitusalueiden valaistuksen tulee olla pienimittakaavaista ja jäsentää kenttää turvallisiksi, liikkeille johtaviksi kävelyreiteiksi. Reiteillä voidaan käyttää pylväisvalaistuksen ohella myös pollareita. Rakennusten sisältä tulee jonkin verran valoa ympäristöön, vaikka ne tavallisesti ovat melko umpinaiseksi suunniteltuja. Näkyvän, usein värikkään valoelementin muodostavat valomainokset ja mainostornien valot. Liikerakennukselle voidaan myös suunnitella arkkitehtuuria tukeva julkisivuvalaistus, joka tukee yrityksen brändiä yhdistettynä huolella suunniteltuun valomainontaan.

Aikaisemmin teollisuusalueen luonteista Ruskon aluetta on kehitetty viime vuosina **yrityspuistoksi** ja **työpaikkojen alueeksi**. Ympäristön suunnittelua ohjaamaan on Oulun kaupungin Tekninen keskus julkaissut oppaan *Rusko imago -projekti, Teollisuusalueesta yrityspuisto, Ympäristön hoidon ohje*. Julkaisussa annetaan ohjeita myös valaistuksesta. Yritysrakennusten ympäristössä on niin kutsuttu edustuspiha pääsisäänkäynnin yhteydessä hyvä valaista eri tavoin kuin kuljetukseen ja lastaukseen tarkoitettu toimintapiha. Edustuspihalla pääsisäänkäyntiä ja kulkureittejä korostetaan valaistuksella, samoin istutuksia voidaan korostaa valolla. Valaisimina käytetään matalia pylväisvalaisimia tai pollarivalaisimia. Toimintapihalle tehdään mahdollisimman tasainen yleisvalaistus esimerkiksi pylväisvalaisimilla tai pylväisiin tai rakennuksen seinään kiinnitetyillä valonheittimillä. Valaisimet on suunnattava siten, että vältetään häikäisyltä. Valaistuksen tulee olla riittävää, mutta ei liikaa ympäristöstä esiin nousevaa. Esimerkiksi satunnaisesti

liikennöidyille teollisuusvarastoalueille suositellaan keskimääräiseksi valaistusvoimakkuudeksi 5 luksin tasoa. Pääosa toimintapihan valaistuksesta on syytä ajastaa sammuvaksi työajan jälkeen. Rakennuksen parhaita piirteitä voidaan myös korostaa julkisivuvalaistuksella, jota mainosvalot täydentävät. Erityisesti kello viiden jälkeen pimeneviä toimistotaloja on hyvä korostaa jollakin tapaa valolla.

## ASUINALUEET

Asuinalueiden katuvalaistus on keskustaan ja pääliikenneväyliin verrattuna tasoltaan maltillinen. Väriiltään yhtenäinen valaistus antaa alueille pimeään aikaan rauhallisen ja yhtenäisen ilmeen. Katuvalaistus suunnitellaan myös jalankulkijoiden tarpeet huomioiden. Valaisinmallit ja valaisinpylväiden korkeudet sovitetaan kunkin alueen rakennuskantaan ja henkeen. Yksityiskohtaiset ohjeet näistä suunnitteluratkaisuista on annettu luvussa 4.2. ja liitteessä 1. Katuvalaistuksen ohella asuntoalueille valaistusta antavat yksityisten pihajalustojen valaistukset. Pihojen valaistukset eivät saa aiheuttaa häiriövaloa tai häikäisyä. Suositeltavaa on käyttää myös pihajalustojen valaistuksessa lämpimän valkoista valoa. Pihajoilla kannattaa valaista sisäänkäyntialueita, reittejä, leikki- ja oleskelualueita sekä hillitysti jätekatoksen aluetta. Lisäksi pihan muita yksityiskohtia, kuten puita, pensaita ja muureja voidaan korostaa valolla. Portaiden ja liuskojen valaiseminen lisää turvallisuutta. Pysäköintialueiden valaistus tulee tehdä pienimittakaavaisesti. Kerrostalojen luhtikäytävillä on opaalikupuisia seinävalaisimia kaupunkikuvallisesti parempi ratkaisu luhtin kattoon kiinnitetty alasvalaisin, joka voi antaa valoa myös seinäpinnalle. Asuinrakennusten julkisivuja ei tavallisesti valaista, ellei kyseessä ole erityinen maamerkkirakennus. Asuinrakennusten sisäänkäyntien valaistus, pihalle johtava porttikäytävä tai parvekkeet voidaan sen sijaan valaista arkkitehtonisesti. Alueiden asemakaavatuksen yhteydessä annettavissa rakentamistapaohjeissa on hyvä antaa ohjeita koskien myös pihojen ja rakennusten valaistusta, jos alueelle halutaan



Kuva 95. Valaistut mainoskyltit on suunniteltu hallituksi osaksi liikerakennuksen arkkitehtuuria ja pimeän ajan ilmettä.

Kuva 96. Kaakkurin liikekeskus. Kuva Oulun energian arkisto.



luoda harkittu ja viihtyisä iltailme. Yhtenäisesti toteutetuilla valaistusratkaisuilla voi olla pimeään aikaan jopa suurempi merkitys kuin materiaalivalinnoilla. Oulussa asuntoalueiden sisällä on monin paikoin – esimerkiksi Kaukovainiolla - myös metsäisiä saarekkeita ja luonnontilaista maastoa. Puustoa ja pensaita voidaan keskeisiltä paikoilta korostaa valolla tehden reittejä mielenkiintoisemmaksi ja lisäten asukkaiden turvallisuuden tunnetta.

## PUISTOT JA LEIKKIPUISTOT

Oulussa julkisia **puistoja** sijaitsee keskustassa ja asuntoalueilla sekä runsaasti vesistöjen ympärillä rantamaisemassa. Myös seurakuntien ylläpitämät hautausmaat – Intiön hautausmaa ja Oulujoen hautausmaa - ovat luonteeltaan puistomaisia ympäristöjä, joiden valaisemisessa tunnelmallisuus on tärkeä. Puistoalueita, joiden valaistussuunnitelmaan kiinnitetään jatkossa erityistä huomiota, ovat Kaupunginonjan varren puistojen ketju ja erityisesti keskeinen Otto Karhin puisto, Hupisaarten - Plaatansaarten puistoalue, Tuiranpuisto, Toppilansalmen urbaani rantapuisto sekä muut puistoalueet, jotka ovat osa karttaan merkittyä puistoaluetta ympäröivää erityisvalaistavaa rantamaisemaa.

Kuva 97. Opaalikupuiset seinävalaisimet luhtikäytävillä loistavat kirkkaina kauas, mutta jättävät muuten rakennuksen pimentoon. Kaakkuri.  
Kuva 98. Epäonnistunut pihavalaistus. Korkealle kiinnitetty valonheitin häikäisee voimakkaasti. Valonlähteenä on käytetty suurpainenatriumlamppua, jonka valo on oranssinkeltaista. Myllyoja.



Lisäksi asuntoalueiden merkittävimpiä puistoalueita kehitetään valaistuksellisesti myös elämyksellisyden näkökulmasta. Oulun puistojen valaistussuunnittelussa noudatetaan periaatteita, jotka on kuvattu yksityiskohtaisesti tämän raportin luvussa 2.2. Puistokäytävillä ja korostusvalaistuksessa käytettäviä valaisimia on lueteltu luvussa 4.2.

Oulun kaupungin **leikkipuistojen** kehittämissuunnitelman mukaan korttelileikkipaikkojen lukumäärä tulee vähenemään vuoteen 2022 mennessä, kun osa niistä poistetaan ja osa muutetaan tasoltaan kaupunginosaleikkipuistoksi. Uusia keskusleikkipuistoja tullaan rakentamaan vuoteen 2022 mennessä seitsemän, joita sijoittuu esimerkiksi Ritaharjun ja Hiukkavaaran alueilla. Uusien leikkipuistojen rakentamisen ja vanhojen leikkipuistojen peruskunnostuksen yhteydessä valaistus tulee suunnitella sekä toiminnalliseksi että tunnelmaa luovaksi. Oulun leveysasteilla valaistusta tarvitaan keskitalvella myös päivän aktiivisilla tunteilla. Leikkipuistojen suunnittelussa olisi mahdollisuus hyödyntää myös mielikuvituksellisia taidekonsepteja, joihin valo on integroitu osaksi. Valaisinten valinnassa ja sijoituksessa on otettava huomioon myös ilkvallan ehkäisy ja turvallisuusnäkökulmat.



Kuva 99. Puiston tilaa rajaavan kiipeilyseinän reliefimäinen pinta on korostettu valolla. Lutakonpuisto, Jyväskylä.

Kuva 100. Asuinkorttelin piha-alueella on käytetty sopivan pienimittakaavaista pollarivalaistusta. Sisäänkäynti on valaistu. Kiikelinsaari.







Kuva 101. Nuottasaaren tehtaat ovat osa keskustan ja Hartaanselkää ympäröivien alueiden rantamaisemaa. Näkymä Torinrannasta Kiikelinsaarelle päin..

Kuva 102. Oulujoen varren puistot ja virkistysalueet reititeineen ovat ahkerasti ulkoilijoiden käytössä. Näkymä kohti valaistua Merikosken voimalaitosta.



Tästä näkökulmasta tärinää ja iskuja hyvin kestävät ja kuumentumattomat led-valaisimet ovat käytökelpoisia erityisesti leikkipuistoissa. Käytettäviä valaisintyyppejä on lueteltu luvussa 4.2.

## VIRKISTYSALUEET

Virkistysalueeksi on valaistusperiaatteiden yleiskarttaan merkitty yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun varattuja alueita, jotka eivät ole varsinaisia, valaistuksen osalta erityisellä huolella suunniteltavia puistoalueita. Alueet voivat olla puistomaisia tai pääosin luonnontilaisia alueita. Pääosalla alueita valaistuksen tarjoavat ainoastaan niiden kautta kulkevat kevyenliikenteenväylät ja ulkoilureitit. Alueilla kulkee runsaasti myös valaisemattomia polkuja ja muita reittejä. Virkistysalueiden toiminnallisia kiintopisteitä, esimerkiksi matonpesupaikkoja, uimarantoja, nuotiopaikkoja ja reittien levähdyspaikkoja voidaan valaista häikäisemättömillä, pienimittakaavaisilla pylväsvalaisimilla tai pollareilla. Oulujoen varren virkistysalueita tulisi jatkossa kehittää myös valaistuksen osalta.

## TEOLLISUUSALUEET

Toiminta ja kustannustehokkuus asettavat teollisuusalueiden valaistukselle tavallisesti ensisijaiset tavoitteet. Alueita voidaan myös kehittää ilmeeltään toimitilarakentamisen ja yrityspuiston suuntaan, jolloin myös valaistukseen kiinnitetään enemmän huomiota. Näin on Oulussa on tehty Rusko Imago –projektin yhteydessä. Alueita ei ole syytä ylivalaista eikä niiltä saa tulla häiriövaloa ympäröiville asuin- ja virkistysalueille. Jos alue sijaitsee maisemallisesti tärkeässä rantamaisemassa, sen valaisemiseksi ei tule käyttää keltaista valoa antavia SpNa-lamppuja tai voimakkaasti häikäiseviä valaisimia. Nuottasaaren tehtaalle on aikaisemmin tehty valaistussuunnitelma, jota ei ole toteutettu. Tämä suunnitelma olisi syytä päivittää ja toteuttaa, samoin laajalle näkyvä Toppilan lämpövoimalalle tulisi tehdä valaistussuunnitelma. Myös kyseisten teollisuusalueiden aluevalaistus olisi hyvä tällöin

päivittää kokonaisuuteen sopivaksi. Taka-Laaniin sijoittuva Kemiran tehdasalue on määritelty arvokkaaksi alueeksi, joten sen valaistusratkaisun tulee tukea Alvar Aallon teollisuusmiljöön henkeä.

## KADUT JA TIET

Oulussa kunnossapidettäviä teitä, katuja ja väyliä on yhteensä 1584 km. Kaava-alueella katuja on 638 km. Katujen ja teiden valaistustasojen suunnittelussa noudatetaan Tiehallinnon AL-luokkien vaatimuksia. Katujen jako luokkiin on kuvattu luvussa 4.2. Katuvalaistukset suunnitellaan huomioiden alueen luonne ja rakennuskanta. Eri alueilla ja katutyypeillä käytettävät valaisimet ja valonlähteet, pylväät ja pylväskorkeudet on esitetty tiivistetysti liitteessä 1.

Keskustassa pääkatuja, joilla on ympäristöään korkeampi valaistusluokka, ei erotella muista kaduista valon värillä eikä pylväskorkeudella. Myös asuntoalueilla pääkokoojakaduilla, joilla linja-autoreitit kulkevat, valon väri on yhtenäinen muun alueen kanssa. Katualueisiin liittyvät linja-autopysäkit ja pysäkkikatokset valaistaan.

Pylväskorkeus on kokoojakaduilla korkeampi kuin tonttikaduilla, samoin valaistusluokka. Keskustavyöhykkeen ulkopuolella Tiehallinnon hallinnoimiin pääliikenneväyliin yhdistyvät pääkadut valaistaan keltaisella valolla, jokisuistovyöhykettä lukuunottamatta. Nämä **pääliikenneväylät**, jotka kulkevat selkeästi asuinalueiden ulkopuolella, on merkitty valaistusperiaatteiden yleiskarttaan omalla värillään. Muut katualueet on kartassa liitetty osaksi sitä ympäröivää aluetta, jonka valaistusperiaatteita ne noudattavat. Vilkasliikenteisen ja liikennealueeltaan leveän Merikoskenkadun katuvalaistusta tulisi kehittää astetta pienimittakaavaisempaan ja kaupunkimaiseen suuntaan huomioiden jalankulkualueiden, kevyenliikenteenväylien ja joukkoliikenteen käyttäjien tarpeet. Myös muiden kaupunkia lähestyvien sisääntuloteiden ympäristön rakennusten valaisemista tulisi lisätä, jotta liikenneväylien valaistus ei painotu liikaa ja kaupunkiympäristö jää pimentoon. **Sisääntuloteilla** saapumi-

sesta kaupunkiin kertoo valaistuksen muuttuminen keskustan lähivyöhykkeellä valkoiseksi. Lisäksi Oulun kautta etelästä pohjoiseen kulkevan Valtatie 4:n yli kulkevat liittymäsillat – eteläinen Ouluntullin eritasoliittymä ja pohjoinen Pateniemen eritasoliittymä (2016 alkaen rakennettavan uuden keskustan kohdalla) – tulisi valaista erikseen laadittavien valaistussuunnitelmien mukaisesti kertomaan saapumisesta Oulun kaupungin alueelle. Veistoksellisia silta- ja ramppirakenteita voitaisiin korostaa alhaalta ja sivulta päin värillisellä, mahdollisesti hitaasti muuttuvalla, led-valolla. Kummallekin liittymälle voitaisiin suunnitella oma valoteemansa. Keskustaan johtavaa Oulun eritasoliittymää tulisi korostaa valaisemalla puustoa liittymän ympäristössä kylmän valkoisella ja sinisävyisellä valolla.

#### KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄT

Kevyen liikenteen väyliä Oulussa on yhteensä 613 km. Kevyelle liikenteelle tarkoitettuja reittejä kulkee Oulussa niin autoliikenteelle tarkoitettujen katujen ja teiden rinnalla kuin omina väylinään esimerkiksi puistojen ja viheralueiden keskellä. Katujen rinnalla riittävän valaistuksen voi tarjota jo pelkkä katuvalaistus tai sitä voidaan myös täydentää samaan pylväaseen matalammalle kiinnitetyllä valaisimella, joka suuntaa valon kevyen liikenteen väylälle. Erilään sijaitseva pyörätie valaistetaan katuvalaistukseen verrattuna matalammilla pylväsvalaisimilla. Valaistu reitti pimeässä ympäristössä voi vaikuttaa turvattomalta – valittujen kohteiden valaiseminen väylän ympäriltä lisää turvallisuuden tunnetta. Valaisimet eivät saa aiheuttaa häikäisyä, joka heikentää näkemistä. Tiehallinnon K-luokat ohjaavat valaistuksen mitoitusta liikenneturvallisuuden näkökulmasta. Valaistuksen tasaisuus väylällä lisää valoisuuden vaikutelmaa ja parantaa turvallisuutta, vaikka valaistustasot eivät olisi korkeat.

#### ULKOILUREITIT

Valaistut ulkoilureitit on esitetty omana karttanaan, kuva 120. Ulkoilureiteillä ympäristön valon määrä

on tavallisesti pieni, joten häikäisyn vaara kasvaa. Valaistuksessa tulee käyttää testatusti häikäisemättömiä, tasolasillisia valaisimia, jotka antavat jonkin verran valoa myös reitin ulkopuolelle. Puupylväitä käytetään myös jatkossa, mutta sähköistys siirretään maakaapeleihin. Valaistus sammutetaan yöajaksi, aikavälille 24:00 – 6:00. Auran majalta Heikinharjuun johtavaa ulkoilureittiä, joka on talvella erittäin suosittu hiihtoreitti ja maastoaltaan vaihteleva, kehitetään valaistuksen osalta elämykselliseksi reitiksi korostamalla reitin ympäristöstä valittuja puita ja puuryhmiä neutraalin ja kylmänvalkoisella valolla.

#### RANTA-ALUEET

Oulun vesistöihin rajoittuu sekä toiminnallisesti aktiivisia alueita vilkkaine reitteineen että pääosin luonnontilaisia virkistys- tai muita alueita. Ranta-alueille onkin näin suunniteltava myös valaistukseltaan eriluonteisia alueita. Yhteisenä piirteenä valaistuilla alueilla ovat valaistuksen häikäisemättömyys ja lämpimän valkoinen valonväri. Kaupunkilaisten käyttöön on tarjolla eriluonteisia ranta-alueita, jotka voidaan karakterisoida seuraavalla tavalla:

**Kaupunkimainen rantapromenadi tai rantaraitti:** Oulun Torinranta laitureineen ja aittojen reunustamine rantaraitteineen on aktiivinen rantaympäristö kauppoineen ja ravintoloineen niin kaupunkilaisille kuin turisteillekin. Vaikka toiminnallisesti aktiivisin kausi sijoittuukin kesäaikaan, jolloin valaistusta ei tarvita, alueella kuljetaan ja oleskellaan iltaisin paljon myös loppukesällä ja syksyllä sekä talvella erityisesti tapahtumien aikaan. Vänmanninsaaren julkiset rakennukset, teatteri ja kirjasto, lisäävät rannan reittien käyttöä, samoin alueen poikki kulkevat vilkkaasti käytetyt rantayhteydet eri osiin kaupunkia. Alueen valaistus tulee suunnitella kaupunkimaiseksi ja valaistus voi olla muihin ranta-alueisiin verrattuna voimakkaampi, kuitenkin tasoltaan ympäröivää ydinkeskustaa matalampi. Valaisimet antavat promenadille ilmettä ja ovat muilla ranta-alueilla käytettäviä valaisimia



Kuva 103. Matalat pollarivalaisimet sopivat herkkään rantamaisemaan. Tämä valaisinmalli aiheuttaa kuitenkin liikaa häikäisyä. Kiikelinlahti.

Kuva 104. Alakanava. Kuva Oulun energian arkisto.





näkyvämpiä myös pimeään aikaan. Epäsuora valaisin näkyy valaistuna sopivan matalaluminanssisena aiheuttamatta häikäisyä. Laituri- ja istutusrakenteisiin voidaan integroida valaistusta, joka tekee oleskelupaikoista tunnelmallisen. Vänmanninsaaren rantamuurit valaistaan esimerkiksi sisennetystä alaosaan ohjaten valoa veteen. Toppilansalmeen rakennettava uusi rantaraitti aukioineen valaistaan pääosin samojen periaatteiden mukaan; valaisimena ei kuitenkaan käytetä välttämättä epäsuoraa valaisinta. Satamarannalle tulisi laatia valaistus suunnitelma, joka käsittää myös uuden sillan valaisemisen.

Suistoalueen ja saarten puistojen elämyksellisyyttä ja myös kulkijoiden turvallisuuden tunnetta lisätään pimeään aikaan valaisemalla kohteita kevyenliikenteenväylien varrella. **Rantapuistoihin** tehdään myös pienimuotoisemmin, esimerkiksi pollarein valaistuja reittejä viihtyisine oleskelupaikoihin. Puistojen kautta kulkevat tärkeät kevyenliikenteen reitit Heinäpäähän, Pikisaareen kautta Hietasaareen ja Toppilansaareen, sekä Linnasaaren ja Raatin kautta Tuiraan ja eteenpäin Oulun pohjoisosiin. Tärkeitä ulkoilijoiden ja pyöräilijöiden käyttämiä **rantareittejä** ovat Keskustan, Tuiraan ja lähisaarten rantareitistö sekä Värtön rannan reitti. Erkkolan sillan ja Patamäen välisestä reitistä on tehty yleissuunnitelma. Oulujokilaakso on maakunnallisesti arvokasta maisema-alueutta rautasillasta Turkansaareen saakka. Oulujoen reitti on 26 km pitkä pyöräilyreitti, joka kulkee Erkkolansillalta Värtöstä aina Turkansaaren ulkomuseolle asti joen molemmin puolin. Toisessa ääripäässä reitti ylittää Sanginsuon sillan. Reitti on pääosin pientaloalueiden, metsien ja peltojen erottama joesta. Oulun yliopiston arkkitehtuurin osastolla laaditussa *Arkiliikunta osaksi elinympäristöä – Oulujoen virkistysreitit* -raportissa on esitetty yleissuunnitelma Oulujoen uutta rantareitistöä varten. Uusi rantareitti kulki mahdollisimman lähellä rantaviivaa ja kulki mahdollisimman monien uimarantojen ja vene-rantojen kautta. Reitti olisi tarkoitettu ensisijaisesti ”sunnuntaikävely”-tyyppiseen liikkumiseen arvokkaassa maisemassa. Oulujoen uutta rantareitistöä ja myös muita rantareittejä kehitettäessä myös valaistukselle tulisi laatia suunnitelmat. Kaikkia reittejä ei

ole tarpeen valaista ja varsinkin rantaviivaan tehtävillä reiteillä valaistuksen tulee olla häikäisemätöntä ja pienimittakaavaista, matalilla pylväisvalaisimilla tai pollareilla toteutettua. Valittuja toiminnallisia kohteita ja maiseman piirteitä voidaan valaista ja korostaa, rajoitetuissa paikoissa.

Osa ranta-alueista on tärkeää säilyttää myös luonnontilaisena, **valaisemattomana virkistysalueena**. Näitä ovat esimerkiksi Hartaanselän pikkusaaret ja osa Hietasaaren ranta-alueista.

### ALUEKOKONAISUUDET

Valaistuksen yleisperiaatteet karttaan on merkitty ja numeroitu Oulun arvokkaat aluekokonaisuudet. Alueet on määritelty selvityksissä Arvokkaita alueita Oulussa, osat I ja II, jotka valmistuivat vuosina 1999 ja 2001. Arvokkaat alueet tulee huomioida uudisrakentamis- ja täydennysalueiden kaavoituksessa. Samoin ne tulee ottaa huomioon valaistus suunnitelmia laadittaessa.

Kaikilla arvokkailla alueilla ei voida kustannussyistä ottaa käyttöön erikoisvalaisimia katuvalaistuksessa vielä tämän vaihto-ohjelman puitteissa. Valaisintyyppien vaihtoa harkitaan uudelleen seuraavan uusimisen yhteydessä. Nyt erikoisvalaisimia asennetaan uusina alueina kuudelle alueelle. Näistä kolme - Ylä-Siirtola, Isko ja Äimäraution ryhmäpuutarha-alue - ovat alueeltaan hyvin pieniä. Laajemmalle Karjasillan alueelle, joka on alueena yhtenäisin Oulun jälleenrakennuskauden alueiden joukossa, asennetaan alueen henkeen sopivat erikoisvalaisimet. Toppilansalmen luonne tulee lähivuosina muuttamaan huomattavasti alueen kehittyessä nykyisestä satama- ja teollisuusmiljööstä uudeksi asuinalueeksi. Tämän alueen valaisimeksi tulee läheisen Toppilansaaren mukaisesti DL 500, tai vastaava. Samaa valaisinta tullaan käyttämään jatkossa myös osassa Hietasaarta.

Alla on lueteltu Oulun arvokkaat aluekokonaisuudet. Erikoisvalaisimen nimi alueen nimen perässä kuvaa esimerkinomaisesti alueelle soveltuvaa valaisintyyppiä. Muilla luettelon alueilla käytetään perusvalaisimia. Avokkiksi luokiteltuja maaseutumaisia



Kuva 105. Torinranta.

Kuva 106. Toppilansalmen Satamaranta, visualisointi. Näkymää tulee täydentämään valaistuna elementtinä salmen yli rakennettava silta.



kylämiljöitä, jotka sijaitsevat etäällä keskustasta, ei ole otettu mukaan luetteloon. Näitä alueita ovat Saviharju, Pikkaraisen kylä, Vasankankaan raitti, Sanginsuu, Lapinkangas, Kinnulan talo ja ympäristö ja Konttisentien ympäristö. Näillä alueilla kyläteiden valaistus voidaan toteuttaa jatkossakin perusvalaisimilla, kuten se on maaseutu ympäristöissä perinteisesti toteutettu. Jos alueilla on käytössä vielä puupylväät ja ilmajohdot, ne voidaan jättää edelleen paikalleen kunnon niin salliessa. Mikäli pylväät ja sähköistys uusitaan, käytetään maakaapeleita ja standardipylväitä. Pylväitä uusittaessa tulee välttää liian korkeita pylväitä.

1. Hietasaari (DL 500 tai vastaava, osa aluetta)
2. Intiön hautausmaa (seurakuntien määrittelemä valaisinmalli)
3. Isko (Victor tai vastaava)
4. Karjasilta (Victor tai vastaava)
5. Kasarmi (Victor tai vastaava)
6. Kaupunginoja (Victor tai vastaava)
7. Kaupunginojan maisema
8. Keskusta (Mile Wide tai vastaava)
9. Kontinkangas
10. Koskelankylä ja Toppilan pientaloalue
11. Kuusiluoto (Victor tai vastaava)
12. Laanila
13. Nokela
14. Oulujoen suisto (Victor tai vastaava, DL 500 tai vastaava)
15. Oulujokivarsi (DL 500 tai vastaava)
16. Oulun suun sairaala-alue
17. Pikisaari (Victor tai vastaava)
18. Puu-Raksila (Victor tai vastaava)
19. Toppilansalmi (DL 500 tai vastaava)

20. Tuiranpuisto (Victor tai vastaava)
21. Vanha Peltola (Victor tai vastaava)
22. Ylä-siirtola (Victor tai vastaava)
23. Äimärautio (Victor tai vastaava)
24. Pateniemen sahan ympäristö (Victor tai vastaava)
25. Värtön ranta (Victor)
26. Oulujoen kirkko ja ympäristö (seurakuntien määrittelemä valaisinmalli)
27. Puolivälinkankaan asuntosolot
28. Selvaakitalot

### SUUNNITELTAVAT JA TOTEUTETTAVAT ALUEET

Kartalle on merkitty uudet tai laajana kokonaisuutena uudelleen suunniteltavat alueet, joiden suunnittelu on parasta aikaa käynnissä ja jotka toteutetaan tämän vuosikymmenen kuluessa. Alueille tulisi laatia valaistuksen yleissuunnitelmat, jotka soveltavat tämän yleissuunnitelman periaatteita. Näitä alueita ovat Toppilansalmi (myös arvokas alue) ja Hiukkavaaran alue. Valaistus tullaan toteuttamaan uusille alueille energiatehokkaalla ja nykyaikaisella tavalla. Valaistuksen toteutuskustannuksia ei ole laskettu mukaan vaihto-ohjelman kustannuksiin.

### VALAISTUKSELLISET KOHOKOHDAT

Valaistuksellisia kohokohtia ovat korkeat tai muuten laajalle näkyvät valolla korostetut tai korostettavat rakennukset tai muut rakenteelliset elementit; muut kaupunkikuvallisesti merkittävät valaistut tai valaistavat rakennukset; tärkeät erityisvalaistavat kaupunkitilat sekä omalle alueelleen identiteettiä luovat valotaideteokset. Karttaan on

merkitty kirjainkoodeilla sekä olemassaolevia että tulevaisuudessa mahdollisesti toteutettavia, joko koko kaupungin mittakaavassa merkittäviä tai suistoalueen yhteyteen sijoitettavia valaistuksellisia kohokohtia.

- A. Oulun pohjoinen "portti", valolla korostettava Pateniemen eritasoliittymä
- B. Toppilan lämpövoimalaitos (kuva 110, Oulun energian arkisto)
- C. SOK:n mylly, Toppilansalmi
- D. Alvar Aallon hakesiilo / tuleva Kulttuurisiilo, Meri-Toppila (kuva 107)
- E. Puolivälinkankaan vesitorni
- F. Merikosken voimalaitos ja valolla korostettava johdinkenttä (kuva 108, Oulun energian arkisto)
- G. Patosilta ja pato
- H. Valaistut suihkulähteet
- I. Rautatiesilta
- J. Tietomaan torni
- K. Tuomiokirkko
- L. Raatin stadionin katos
- M. Linnasaaren kahvilatorni
- N. Rotuaari
- O. Rantafasadi (kuva 111), Kauppatori ja rannan monumentaalirakennukset (kuva 109)
- P. Lasaretin saari
- Q. Stora Enso Oyj Oulun tehdas
- R. Keskustan saapumislittymä, valolla korostettava Oulun eritasoliittymä ympäristöineen
- S. Oulujoen kirkko
- T. Maikkulan vesitorni (kuva 112)
- U. Suurjännitejohtojen taideteokset, Kaakkuri
- V. Oulun eteläinen "portti", valolla korostettava Ouluntullin eritasoliittymä

### VALAISEMATTOMAT ALUEET

On tavoiteltavaa, että kaupungissa on myös täysin valaisemattomia alueita, joilla luonnollinen valorytmi pimeine jaksoineen säilyy eliöstöä varten ja toisaalta myös kaupunkilaisilla on mahdollisuus kokea tähtitaivas. Suurpainenaatriumlamppujen käytön vähentämien tulee palauttamaan taivaan luonnollisen värin. Siirtyminen ympärisäteilevistä pallovalaisimista heijastimellisiin, valoa alaspäin suuntaaviin optiikoihin tähtää valosaasteen vähentämiseen ja sitä kautta taivaan öisen tummuuden syventämiseen.





## 4.2. VALAISTUSRATKAISUJEN YKSITYISKOHTIA ERITELTYNÄ

### VALAISTUSTASO JA VALAISTUSLUOKAT

Riittävällä valaistustasolla sekä valaistuksen tasaisuudella ja häikäisemättömyydellä varmistetaan turvallisuus kaduilla ja kevyenliikenteenväylillä. Valaistustasoilla synnytetään myös hierarkiaa eri kaupungin osien ja rakenteellisten osa-alueiden välillä. Tie- ja katuvalaistuksen valaistusluokat (AL-luokat) sekä kevyenliikenteenväyliä ja jalankulkualueiden valaistusluokat (K-luokat) ilmoittavat kullakin alueella täytettävät valaistustekniset vaatimukset. Kaduilla käytetään tien pinnan luminanssitasoon perustuvia AL-luokkia, joissa on annettu täytettävät arvot myös yleis- ja pitkittäistasa-suudelle sekä kiusa ja estohäikäisyyille. Kevyenliikenteen K-luokissa mitoitetaan vaakataso keskimääräisen ja minimin valaistusvoimakkuuden mukaan. Valaistuksen AL-luokat vastaavat EN-standardia.

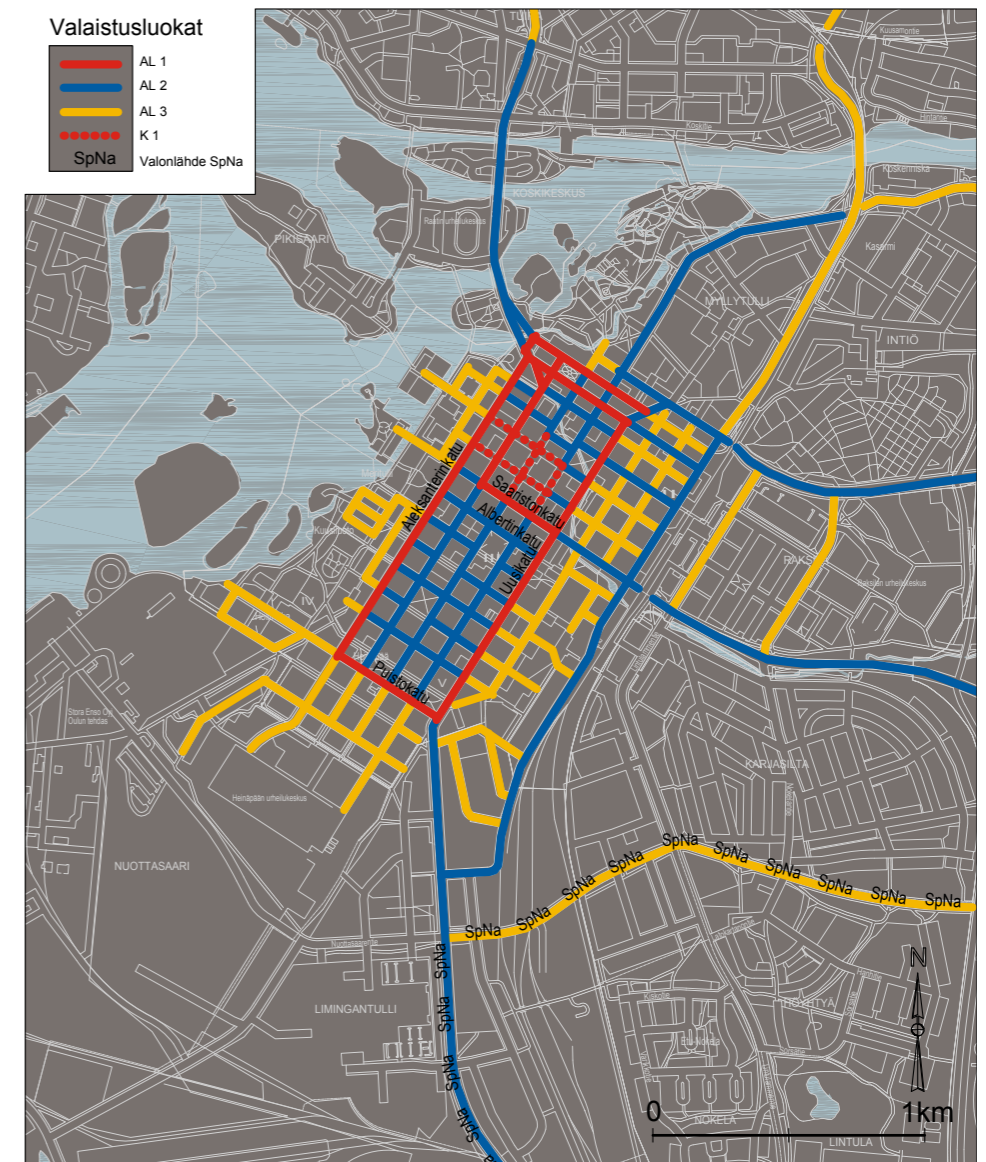
Valaistustasot suunnitellaan riittäviksi, mutta niitä ei ole energiansäästön kannalta syytä mitoitaa yli. Toisiinsa suoraan liittyvillä katu-tiloilla hyppäys luokkien välillä on enintään 2. Toiminnallisesti ja kaupunkikuvallisesti tärkeässä keskustassa liikenne on myös vilkasta. Keskustan valaistusluokat ovat läpikulun ja joukkoliikenteen kannalta tärkeimmillä pääkaduilla AL1 ja muilla keskeisillä kaduilla AL2. Rauhallisemmissa osissa keskustaa luokka on AL3. Keskustan ulkopuolisilla pääkaduilla ja tärkeimmillä kokoojakaduilla valaistusluokat ovat keskustasta lähdetessä AL2 ja kauempana keskustasta AL3 ja AL4a. Pientalo- ja kerrostaloalueiden kokoojakadut ovat luokkaa AL4b ja tonttikadut luokkaa AL5. Samoja luokkia AL4b ja AL5 noudatetaan myös kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueilla sekä teollisuusalueilla. Keskustan kävelykatualueella noudatetaan luokkaa K1. Kauppatorin ja muiden aukoiden valaistusluokka valaistusluokka on AL3. Katuun

liittyvillä kevyenliikenteenväylillä noudatetaan kyseistä AL-luokkaa vastaavaa K-luokkaa tai yhtä alemmaa. Puistokäytävien luokka on K3, leikki-puistojen K4. Erillisten kevyenliikenteenväylien ja ulkoilureittien luokka on K4. Pysäköintialueilla, huoltoliikenteen reiteillä ja pelastusteillä noudatetaan luokkaa K4. Raskaiden ajoneuvojen pysäköintilueet ovat kuitenkin luokkaa K3.

Keskustan valaistusluokat on esitetty kuvassa 113 ja koko kaupunkia koskevat valaistusluokat on lueteltu liitteessä 1.

### VALAISUTAPA

Katuvalaistuksessa ja kevyenliikenteenväylien ja puistojen valaistuksessa yleisperiaatteena on käyttää valaisimia, jotka suuntaavat valon tehokkaasti alaspäin kohti maantasoa. Valaisimina käytetään tasolasillisia valaisimia. Näin vältetään häiriövalo ja ehkäistään valaistuksen aiheuttamaa häikäisyä. Tärkeimmillä kävelykatualueilla ja aukioilla käytetään epäsuorasti, heijastinpinnan kautta valaisevia valaisimia. Koska puistovalaistuksessa siirrytään käyttämään kirkkaina valopisteinä näkyvien pallovalaisimien sijaan valoa alaspäin suuntaavia valaisimia, jotka eivät korostu puistonäkymissä, on tärkeää tuoda valoa näkyville myös vertikaalitasolla pelkän maanpinnan valaistamisen sijaan. Sopivia elementtejä valaistavaksi kohde- ja korostusvalaisulla ovat puut ja muut istutukset, mahdolliset aidanteet ja muurit, taideteokset ja vesielementit. Katuvalaistusta täydentävät kaupunkikuvallisesti tärkeiden valaistusten julkisivuvalaistukset, jotka parantavat kaupunkitilojen hahmottumista. Julkisivuvalaistuksissa onnistuneen lopputuloksen antavat valaistustapoina kohteesta riippuen esimerkiksi pehmeä valopesu ja/tai yksityiskohtien korostaminen hillitysti kohdevalaisulla.



Kuva 113. Keskustan valaistusluokat.

$L_m$  cd / m<sup>2</sup> = valaistuksen keskimääräinen luminanssi eli tien pinnan kirkkaus  
 $U_o$  = valaistuksen yleistasaisuus, jossa tarkastetaan tienpinnan luminanssin minimiarvon suhdetta keskiarvoon. ( $L_{min} / L_{med}$ )  
 $U_l$  = valaistuksen pitkittäistasaaisuus, jossa tarkastetaan pitkittäislinjalla olevien luminanssien minimin ja maksimin suhdetta. ( $L_{min} / L_{max}$ )  
 Märällä tienpinnalla ei tarkastella pitkittäistasaaisuutta vain yleistasaisuudelle on annettu minimiarvo.  
 $TI$  = estohäikäisyyden maksimiarvo  
 $SR$  = surround ratio kuvaa ympäristön valaistustason vähimmäisarvoa eli sitä kuinka myös tien tai kadun vierustat valotuvat.

Luokka	Kuivan ja märän ajoradan luminanssi				Estohäikäisy TI % max	Ympäristön valaistus SR min
	Kuiva		Märkä			
	$L_m$ cd/m <sup>2</sup> , min	$U_o$ min	$U_l$ min	$U_o$ min		
AL1	2,0	0,4	0,6	0,15	10	0,5
AL2	1,5	0,4	0,6	0,15	10	0,5
AL3	1,0	0,4	0,6	0,15	15	0,5
AL4a	1,0	0,4	0,4	0,15	15	0,5
AL4b	0,75	0,4	0,4	0,15	15	0,5
AL5	0,5	0,4	0,4	0,15	15	0,5



Luokka	Vaakatason valaistusvoimakkuus	
	Em <sup>1)</sup> lx, min	E lx, min
K1	15	5
K2	10	3
K3	7,5	1,5
K4	5	1
K5	3	0,6
K6	2	0,6

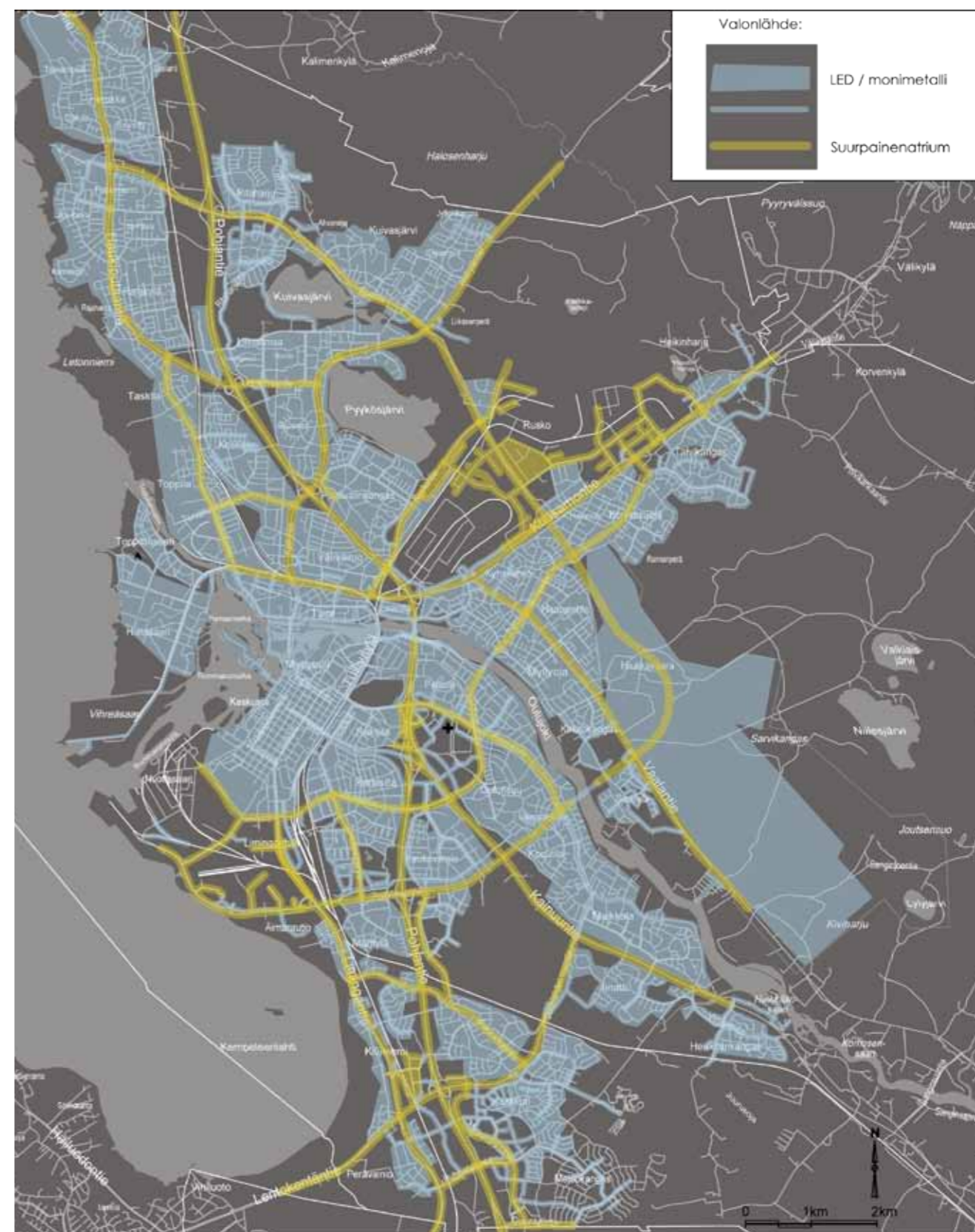
1) Riittävän tasaisuuden vuoksi hankekohtainen keskiarvo ei saa ylittää 1,5-kertaista luokan edellyttämää keskiarvon minimiä

Luminanssi	Valaistusvoimakkuus
AL 1	AE 1
AL 2	AE 2
AL 3	AE 3
AL 4a	AE 3
AL 4b	AE 4
AL 5	AE 5

Luokka	Vaakatason valaistusvoimakkuus	
	Em lx, min	U <sub>o</sub> min
AE 0	50	0,4
AE 1	30	0,4
AE 2	20	0,4
AE 3	15	0,4
AE 4	10	0,4
AE 5	7,5	0,4

## VALAISTUKSEN VÄRI JA VALONLÄHTEET

Ulkovalaistuksen pääsääntöiseksi väriksi määritellään Oulun kaupungin valaistuksen yleissuunnitelmassa pitkällä tähtäimellä lämmin valkoinen (noin 3000 K). Eri lamputyypeillä ja valonlähteillä lämpimän valkoisen haarukka on 2800 – 3500 K. Samaa värilämpötilaa tulisi käyttää alueen kaikissa valaisimissa. Oulun keskustassa sekä keskustan ulkopuolisilla asuntoalueilla ja kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueilla käytettyjen valonlähteiden valon väri on lämmin valkoinen. Tätä valon väriä käytetään katuvalaistuksessa, kevyenliikenteen väylillä, puistokäytävillä ja aukiovalaistuksissa. Myös ulkoilureittien valon väri on lämmin valkoinen. Valon tulee myös toistaa hyvin värejä eli valonlähteiden värintoistoindeksi tulee olla kaupunkikuvallisesti tärkeillä keskusta-alueilla vähintään tasoa hyvin hyvä (Ra > 80). Muilla alueilla voi värintoistoindeksi olla hieman alhaisempi, 65 - 80. Valon värisävyn tulee kuitenkin olla lämmin valkoinen. Keskustan ulkopuolisilla pääkaduilla ja pääteillä sekä teollisuusalueilla käytetään valonlähteenä suurpainenatrium-lamppuja. Asuinalueiden kautta kulkevat päätiet sekä maisemallisesti tärkeät Oulujoen ylittävät sillat valaistaan kuitenkin lämpimän valkoisella valolla. Ranta-alueilla kulkevat tiet valaistaan lämpimän valkoisella valolla. Käytettävät valonlähteet ja valon värit on esitetty kuvan 114 kartassa. Julkisivuvalaistuksissa käytetään pääsääntöisesti valkoista valoa, ellei rakennuksen arkkitehtoninen idea tai valaistusprojektin taiteellinen konsepti erityisesti vaadi värillisen valon käyttöä. Koska värillinen valo kiinnittää erityisen voimakkaasti huomiota kaupunkikuvassa ja lisää rakennuksen painoarvoa, sen käytön vaikutuksia pitää arvioida myös rakennuksen ympäristön kannalta. Valkoisesta valosta valitaan sopiva sävy (lämmin, neutraali tai kylmä) valaistavan rakennuksen väriytyksen ja materiaalien mukaan. Poikkeaminen ohjeellisesta valon väristä on mahdollista vain teknisen keskuksen luvalla. Myös yksityisesti ylläpidettyjen valaistusten tulee noudattaa esitettyä ohjeistusta.



Kuva 114. Käytettävät valonlähteet ja valon värit Oulun kaupungin ulkovalaistuksessa, tavoitevisio. Monimetallilla tai ledillä toteutetun valaistuksen väri on lämmin valkoinen, värilämpötila noin 3000 K.



## VALAISINPYLVÄIDEN KORKEUS JA SIJOITUS

Valaisinpylväiden korkeuden suunnitteluun on kaksi erilaista lähestymistapaa: Kustannustehokkaaseen tievalaistukseen pyrittäessä on kannattavaa käyttää suhteellisen korkeita (10 – 12 m) valaisinpylväitä, jolloin voidaan käyttää suuria lampputehoja ja saavuttaa mahdollisimman pitkä pylväsväli ja tasainen valaistus. Tällöin lähtökohtana on moottoriliikenteen valaistustarve ja tuloksena maantiemäinen visuaalinen vaikutelma. Kaupunkiympäristössä tavoitteena on kustannus- ja energiatehokkuuden ohella synnyttää myös jalankulkijan mittakaavasta miellyttävää ympäristöä. Myös kaupunkikuvalisilla tekijöillä ja kaupunkimaisella ilmeellä on oma arvonsa. Matalammalle sijoitettu valaistus luo katu ympäristöön intiimin tunnelman. Valaisinpylväiden korkeudet on myös hyvä suhteuttaa katutiloja rajaavien rakennusten mittakaavaan. Kerrostaloalueella 8 - 10 m korkuinen pylvä näyttää vielä luontevalta, vaikka matalampi pylvä sopisi paremmin jalankulkijan mittakaavaan. Pientaloalueelle ehdottomasti suositeltavampi korkeus on 6 – 8 m; kapealle kadulle istuu hyvin jopa vain 5 m korkuinen pylvä. Käytettävän valaisimen koon tulee olla suhteessa valaisinpylvään korkeuteen: sama valaisinkoko ei yleensä näytä luontevalta sekä 10 m:n korkuisen pylvään päässä että 5 m:n korkeudelle asetettuna. Useista valaisimista onkin tarjolla useaa kokovariaatiota. Samaan valaisinpylvääseen voidaan asentaa kaksi valaisinta eri korkeuksille: toinen korkeammalle autoliikenteen puolelle ja toinen matalammalle kevyenliikenteenväylän puolelle. Joukkoliikennekadulla on toteutettu tämänlaista ratkaisua valaisinkorkeuksilla 7 m ja 5 m. Keskustan katujen pylväskorkeus nykyisillä ja tulevilla valaisimilla on 7 m. Pihakaduilla ja kevyenliikenteenväylillä valaisinkorkeus on 5 m, tarvittaessa myös 6 m. Puistokäytävillä on myös käytössä 4,5 m:n pylväskorkeus. Leikkipuistoihin suositellaan ilkeivallan takia 6 m:n pylväitä, paitsi epäsuoria valaisimia käytettäessä. Ulkoilureiteil-



Kuva 115. Pylväskorkeus 5 m, erikoisvalaisin, valokuvaus, Karjasilta.



Kuva 116. Pylväskorkeus 7 m, erikoisvalaisin, valokuvaus, Karjasilta.



Kuva 117. Pylväskorkeus 7 m, erikoisvalaisin, valokuvaus, Karjasilta.



Kuva 118. Pylväskorkeus 10 m, perusvalaisin, nykytilanne, Karjasilta.

lä pylväskorkeus on 5 – 6 m. Ilmoitettu pylväskorkeus tarkoittaa pylvään kannattaman valaisimen valoaukon etäisyyttä kadun pinnasta.

Suosittelavat pylväskorkeudet on esitetty liitteessä 1. Valaistusteknisesti sopiva pylvään korkeus tulee tarkistaa laskelmin. Samalla katuosuudella pylvään korkeuden tulee yleensä pysyä samana. Valaisimet sijoitetaan katujen ja reittien varsille suoriin linjoihin tavoitteellisesti tasavälein. Tämä tulee ottaa huomioon pysäköintipaikkojen suunnittelussa.

#### VALAISIN- JA PYLVÄSTYYPIT ERI ALUEILLA, VALAISINKALUSTON VÄRITYS

Luvussa on käytetty joidenkin tunnettujen valaisinvalmistajien tuotteita esimerkinomaisesti kuvaamaan soveltuvaa valaisintyyppiä. Jatkossa valaisintyyppien kirjoa pienennetään. Keskustan ulkopuolella **katu- ja tievalaistuksessa** käytettäviä **perusvalaisimia** ovat Philipsin SGP340 Selenium sekä Sitecon SC-sarjasta SC50 ja SC100. Näitä käytetään silloin, kun valaistavaan kohteeseen ei tilaajan mielestä ole tarkoituksenmukaista valita erikoisvalaisinta. Valaisimet varustetaan tasolasilla. Pylväinä käytetään standardin SFS 5269 mukaisia sinkittyjä teräspylväitä. Valaisinten värinä on vakio metallinharmaa tai valkoinen. Alueilla, joissa täydennetään olemassaolevaa valaisinkalustoa, väri valitaan olemassaolevien valaisinten mukaan.

**Erikoisvalaisimia** käytetään erityisesti kaupunkikuvallisesti merkittävillä ja arvokkaiksi määritellyillä alueilla. Keskustan ruutukaava-alueelle Cupolan korvaavaksi valaisimeksi on valittu Philipsin MileWide-valaisin, tai vastaava. Alueen sisällä olevilla pihakaduilla käytetään pienempää MileWide Mini –valaisinta, tai vastaavaa. Valaisimen ja sylinterimäisen erikoispylvään

väri on grafiitinharmaa 7024, kuten Oulun keskustan muissa uusissa pylväsvalaisimissa ja kosketusnäytöissä. Keskustan tärkeitä pyöräreittejä korostetaan katuvalaisimen kanssa samaan pylväeseen matalammalle asennetulla MileWide Mini –valaisimella. Joukkoliikennekadulla on käytössä Edge-valaisin, tai vastaava. Sylinterinmuotoinen erikoispylväs on grafiitinharmaa RAL 7024. Laajennettavan Rotuaarin ja kävelypainotteisten katujen valaisin tullaan valitsemaan Keskustan katualueiden rakennussuunnitteluvaiheessa.

Jatkossa muilla alueilla käytetään kaduilla erikoisvalaisimina seuraavia malleja: Victor 7403B/5-70W tai vastaava (7 m:n pylväällä, kapeimmilla tonttikaduilla 5,5 m:n pylväällä) sekä tasolasilla varustettuja Sitecon DL500 sekä SQ 100 Comfort –valaisimia, tai vastaavia. Valaisimen etuna on hyvä katuvalaistusoptyikka, ja siitä on saatavilla myös led-versio. Kaakkuri II:n alueella nykyiset valaisimet ovat Philipsin 203-sarjaa. Kun näissä valaisimissa esiintyy saneeraustarpeita, on korvaava valaisin SQ 100 RAL 5001, tai vastaavaa. Myös Teknologia kylässä sekä osassa Linnanmaantietä ja Kaitoväylää on Philipsin 203-sarjan valaisimet. Pylväät ovat Antero Markelinin suunnittelemaa mustavalkoisia erikoispylväitä. Korvaavina valaisimina tällä alueella ovat mustaksi maalatut SQ 100 ja SQ 200 Comfort, tai vastaava. Muita erikoisvalaisimia ei tule käyttää ilman Katu- ja viherpalveluiden suostumusta. Katuvalaistuksessa eri alueilla käytettävät valaisin-, pylväs- ja varsityypit värityksiin on lueteltu liitetaulukossa 1. Myös eri alueiden vaihtoluokkia kuvaavassa kartassa luvussa 4.3. on esitetty alueen valaisinmalli.

Torinrannan **kävelyrasteille**, poistuvien pallovalaisinten tilalle, valitaan torin jatkosuunnittelun yhteydessä korvaava valaisin. Valaisimen ja pylvään tulisi olla muotoilultaan korkeatasoi-

set, kävelijän mittakaavaan sopivat. Epäsuora valaistustapa olisi suositeltava. Muuten **pyöräteillä ja kevyenliikenteen väylillä** käytetään kullakin alueella yleisesti käytössä olevaa valaisin- ja pylvästyyppeä, pylvään korkeus on joko 4,5 m (Victor 7401B/5-70W) tai 5 – 6 m (muut). Pylvään riittävä korkeus tarkistetaan laskelmilla. Jos pyörätie kulkee puiston kautta, sillä on kuitenkin käytettävä puistolle määriteltyä erikoisvalaisinta. Käytettävä valonlähde on 70W:n monimetallilamppu, ellei jatkossa toisin päätetä. Ilmajohtoasennuksia sekä perinteisiä puupylväitä tulee välttää.

**Puistoissa** on jo usean vuoden ajan ollut käytössä melko suppea mutta toimiva valaisinvalikoima. Vanhoja pallovalaisimia, joista tullaan luopumaan, on vielä runsaasti käytössä. Lähes kaikissa nykyisen valikoiman puistovalaisimissa on valonlähteenä elohopeahöyrylamppu. Ainoastaan Kali-, DL500- sekä Tree-valaisimissa on jo nyt käytössä monimetallilamppu. Tämän vuoksi suurin osa valaisimista tulee vaihtaa vuoteen 2019 mennessä. Puistoissa nykyisin käytettyjä valaisimia on kuitenkin saatavana myös monimetallilampulla, joten valaisinvalikoimaa ei tämän vuoksi tarvitse muuttaa. Lisäksi esimerkiksi Victor-valaisimiin on saatavilla muutososa, joka mahdollistaa valonlähteen vaihdon. Sekä valaisimien vaihto että saneerattavat kohteet toteutetaan luvussa 4.3. esitetyn vaihto-ohjelma-aikataulun mukaisesti. Kuikka- ja Victor-valaisimet vaihdetaan vastaavanlaisiin 70 W:n tehosiin monimetallilamppuvalaisimiin. Kali-, DL500 sekä Tree-valaisimet sen sijaan eivät vaadi mitään toimenpiteitä. Keskustassa, Kaupunginjoo reunustavissa puistoissa olevat pallovalaisimet korvataan Victor-valaisimilla (Victor 7401/4-5 CDO-TT 70W, pylväs H 4,5, varsi Wing P-500). Muissa puistoissa pallovalaisimet korvaava valaisin valitaan tapauskohtaisesti seuraavasta valikoimasta:

Puistovalaisimet:

Victor 7401B/5-70W	HST 70W
Verdelux Kuikka	HIE 70W
DL500+Pylväs Ritaharju	HST 70W
Schreder Kali	HIT 70W

Kohdevalaisimet:

Tree	CDM-T150W
DecoScene DBP	CDM-T35-150W

Pylväiden ja valaisinten värisävy alueen ja käyttötarkoituksen mukaan.

Pollari-valaisimia on tällä hetkellä käytössä kolmea eri tyyppiä: Philipsin Verona, Fagerhultin Elefantfoten sekä Se´luxin pollari. Philipsin Verona-pollareista suurin osa on monimetallilamppuvalaisimia, jotka eivät vaadi toimenpiteitä. Sellaisiin Verona-pollareihin, joissa valonlähteenä on elohopeahöyrylamppu, vaihdetaan valaisinosaksi CDM-T70W. Fagerhultin ja Se´luxin pollareiden tilalle on valittava uudet valaisimet, koska näitä valaisinmalleja ei enää ole saatavissa.

**Ulkoilureiteillä** käytetään myös jatkossa huollon vuoksi käyttökelpoisia puupylväitä. Pylväskorkeus on 5 – 6 m. Ilmajohtojen käytöstä luovutaan saneerauksen yhteydessä ja siirytään maakaapeleihin. Valaisinten valinnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota häikäisemättömyyteen, koska ympäristön valon määrä on pieni. Monimetallilamppuvalaisimista käytetään tasolasillista versiota. Soveltuva valaisin on Philipsin SGP340 Selenium tai vastaava. Ryhmävaihdon vaikeuden vuoksi on syytä tutkia myös mahdollisuutta soveltaa led-valaisimia vaihto-ohjelman myöhemmissä vaiheissa. Mahdollisten led-valaisinten optiikka on valittava siten, että valaisimet antavat jonkin verran valoa myös reitin ympäristöön ja toimivat mutkittelevalla reitillä eivätkä testatusti aiheita haikäisyä.



# VALAISIMET / ESIMERKKI SOVELTUVISTA TYYPEISTÄ

## KADUT

### PERUSVALAISIMET

PHILIPS SGP340 SELENIUM



SITECO SC50 JA SC100



SITECO SC100



### ERIKOISVALAISIMET / KESKUSTA

PHILIPS MILEWIDE JA MILEWIDE MINI



EDGE



### ERIKOISVALAISIMET / MUUT ALUEET

VICTOR 7403B/5-70W



Varsi Curve



Varsi Curve



Varsi Curve

SITECO DL500



Ritaharjun pylväs ja varsi

SITECO SQ 100 COMFORT JA SQ 200 COMFORT



## KEVYENLIIKENTEEN VÄYLIEN VALAISIMET

### PERUSVALAISIMET

PHILIPS SGP340 SELENIUM



SITECO SC50



### ERIKOISVALAISIMET / KESKUSTA

PHILIPS MILEWIDE MINI



VICTOR 7401B/5-70W



Varsi Wing

SITECO DL500



RITAHARJUN PYLVÄS JA VARSİ

### ERIKOISVALAISIMET / MUUT ALUEET

VICTOR 7401B/5-70W



Varsi Curve



Varsi Wing

SITECO DL500



Ritaharjun pylväs ja varsi

SITECO SQ 100 COMFORT JA SQ 200 COMFORT



### ULKOILUREITIT

#### PERUSVALAISIMET

PHILIPS SGP340 SELENIUM



SITECO SC50



## AUKIOT

ISO AUKIOVALAISIN / KAUPPATORI



PIENI AUKIOVALAISIN / KAUPPATORI



SCHREDER KALI



IDMAN B-46X



## PUISTOT

VICTOR 7401B/5-70W



Varsi Curve



Varsi Wing

SITECO DL500



## LEIKKIPUISTOT

SCHREDER KALI



VERDELUX KUIKKA



VICTOR 7401B/5-70W



Varsi Curve



Varsi Wing

SITECO DL500



## KOHDEVALAISIMET

TREE CDM-T150W



DECOSCENE DBP CDM-T35-150W



POLLARIVALAISIMET

PHILIPS VERONA



BEGA 8549, 8534, 8539



BEGA 8677, 8683, 8684





## 4.3. VALAISTUKSEN TOTEUTUS

### VAIHTO-OHJELMAN TOTEUTUS JA KUSTANNUKSET

Elohopealamput vaihdetaan tehokkaampiin valonlähteisiin vaihto-ohjelmasuunnitelman mukaisesti. Tavoitteena on kaikkien elohopeahöyrylampujen poistaminen Oulun kaupungin katuvaloverkosta viimeistään vuonna 2019. Ohjelma aloitetaan vuonna 2010 kunnossapidon määrärahoilla ja vuodesta 2012 eteenpäin se rahoitetaan hankekohtaisilla määrärahoilla. Vuosittaisten rakennusohjelmien kuten päällystysohjelman, katuvalaistusmäärärahan rakennusohjelman ym. yhteydessä pyritään uusimaan valaistusta niin paljon kuin se suinkin on mahdollista.

Vaihto-ohjelmasuunnitelmassa kaupunginosat on jaettu alueittain vaihtoluokkiin, jotka kertovat kyseisellä alueella toteutettavat yleisimmät toimenpiteet. Koska käytössä on hyvin erikäisiä valaisinasennuksia, tehtävien toimenpiteiden kirjo on suuri. Vanhimmilla, esimerkiksi 1960-luvulta toteutetuilta katualueilta joudutaan suurelta osin vaihtamaan valaisinten lisäksi pylviä, jalustat ja kaapeloinnit. Alueilla, joilla on käytössä erikoisvalaisimia, selvittää usein vain muutososan eli sähköblokin vaihdolla. Vaihtoluokat ja jako alueisiin ovat suuntaa-antavia, sillä alueiden sisällä on eri-ikäisiä katuja. Alueen vaihtotyötä toteutettaessa on ensin kartoitettava tarkempi tilanne, katuvalotarvikkeiden kunto ja vaihtotarve. Tehtävien toimenpiteiden tulee ottaa huomioon tulevaisuuden valonsäätö- ja ohjaustarpeet. Keskustan, asuinalueiden sekä kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueiden tontti- ja kokoojakatuja käsittävät vaihtoluokat on esitetty kuvassa 119. Teollisuusalueiden valaistus on toteutettu nykyisin ja myös jatkossa suurpainenatriumlampuilla, joten vaihto-ohjelma ei koske niitä. Pääkaduista suuri osa on valaistu tällä hetkellä suurpainenatriumlampuilla. Ne pääkadut, joihin on tulossa valonlähteen osalta muutoksia, on lueteltu liitteessä 1. Puistoja, kevyenliikenteenväyliä ja ulkoilureittejä koskevat toimenpiteet on kerrottu luvussa 4.2.

valaisintyyppettä kuvaavassa osassa. Vaihto-ohjelman toteutus aloitetaan pääsääntöisesti niiltä alueilta, joilla selvittää pienimmillä toimenpiteillä. Ryhmävaihtolueita noudetaan mahdollisuuksien mukaan.

Vaihto-ohjelman kokonaiskustannusarvio vuosille 2010 – 2019 on 19,6 miljoonaa euroa (Maku 3/10 120,6). Kustannusarvio antaa käsityksen vaihtotyön kustannusten suuruusluokasta ja kustannusten alueittaisesta jakaantumisesta. Elohopealamppujen vaihtamisen kustannusarviota ei voi pitää ehdottoman tarkkana, johtuen lähtötietojen epätarkkuudesta. Merkittävimmät epävarmuustekijät kohdistuvat nykyisten pylväiden kuntoon ja maakaapeloinnin uudistamisen laajuuteen. Kustannuslaskennassa on oletettu, että esim. 1980-luvulla rakennettujen asuinalueiden valaisinylväistä joudutaan vaihtamaan 10 – 30 %. Mikäli vaihtotarve on suurempi, lisää jokainen vaihdettava valaisinylväs kustannuksia 600 €/pylväs. Maakaapeloinnin kustannukset ovat voimakkaasti riippuvaisia siitä kuinka paljon kadun alle on sijoitettu muita johtoja ja kuinka paljon kadulla on tonttiliittymiä. Kaapeloinnin kustannukset voivat vaihdella 10 – 65 €/m. Yhteiskäyttökaapeloinnin kustannuksena on käytetty 15 €/m ja pelkästään valaistuksen sähkökaapeloinnissa 35 €/m.

### Valaistuksen muutoksen ja uusimisen kustannukset jakautuvat seuraavasti:

ELOHOPEALAMPPUJEN MUUTOSKUSTANNUKSET	
	19,6 M€
• kadut, kevyen liikenteen väylät ja puistoreitit	
	17,2 M€
• leikkipuistot	0,9 M€
• ulkoilureitit	1,5 M€
KESKUSTAN CUPOLA-VALAISTUKSEN UUSIMINEN	
	1,8 M€
YHTEENSÄ	
	21,4 M€

Alueittain ja toimenpiteittäin eriteltyt kustannukset on esitetty seuraavalla aukeamalla.

### VAIHTOLUOKAT:

#### Asuinalueet sekä kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueet: tontti- ja kokoojakadut

#### VAIHTOLUOKKA 0 (ei kustannusarviossa) UUSILLE ALUEILLE RAKENNETAAN AJANMUKAINEN VALAISTUS

#### VAIHTOLUOKKA 1 (ei kustannusarviossa) LAMPPU VAIHDETAAN RYHMÄVAIHDON YHTEYDESSÄ

##### Nykytilanne:

- maalatut erikoispylväät, hyväkuntoiset erikoisvalaisimet tai uudet sinkityt teräspylväät ja Philips SGP340 Selenium-valaisin, valonlähteenä monimetalli- tai suurpainenatriumlamppu
- ##### Toimenpiteet:
- vain lamppu vaihdetaan
  - monimetallilamppu pysyy edelleen, suurpainenatriumlamppu vaihdetaan kokooja- ja tonttikaduilta monimetallilampuiksi ryhmävaihdon yhteydessä.

##### Alueet:

VL1: Keskusta-Joukkoliikennekatu, Keskusta-Pakkahuoneenkatu-saneerattu, Ritaharju, Kuivasranta, Alppila-uusi

#### VAIHTOLUOKKA 2 MUUTOSOSA JA LAMPPU VAIHDETAAN

##### Nykytilanne:

- maalatut erikoispylväät, hyväkuntoiset erikoisvalaisimet tai uudet sinkityt teräspylväät ja Philips SGP340 Selenium-valaisin, valonlähteenä elohopealamppu
- ##### Toimenpiteet:
- sopiva valonlähteenä ja valonlähteen teho tarkistetaan energiankulutuksen optimoimiseksi
  - valaisin irrotetaan ja huolletaan ja siihen vaihdetaan muutososa / sähköblokki, ja se asennetaan uudestaan paikalleen

##### Alueet:

VL2: Kuivasjärvi-2000, Kynsilehto, Välvainio-osa, Intiö, Hiironen, Kaakkurinkangas, Kaakkuri, Metelinkangas, Kiviharju, Metsokangas

#### VAIHTOLUOKKA 3 VALAISIN JA LAMPPU VAIHDETAAN

##### Nykytilanne:

- hyväkuntoiset sinkityt teräspylväät, heijastimelliset elohopealamppuvalaisimet (90-luku), alueilla, joiden kaupunkikuvallinen luonne ei vaadi erikoisvalaisinta

##### Toimenpiteet:

- sopiva valonlähteenä ja valonlähteen teho tarkistetaan energiankulutuksen optimoimiseksi

- yleisperiaatteena valaisimet uusitaan:

##### Valaisimet:

- Perusvalaisin tasolasilla

##### Alueet (valaisin):

VL3 (Perusvalaisin): Syynimaa, Kaijonharju, Itä-Laanila, Hintta, Parkkisenkangas, Myllyoja, Kirkkokangas, Saarela, Kumpulankangas, Ranta-Kastelli, Knuutilanranta, Maikkula, Patamäki, Kontionkangas, Linatti, Heikkilänkangas, Huonesuo, Talvikangas, Haapalehto, Korvensuora, Lintula, Kaukovainio, Mäntylä, Kiviniemi, Perävainio, Rantavainio, Oulunlahti, Kontinkangas, Taka-Laanila, Rusko, Kuivasjärvi  
VL3 (Victor): Nokela, Höyhtyä

#### VAIHTOLUOKKA 4 VALAISIN, PYLVÄS JA LAMPPU VAIHDETAAN

##### Nykytilanne:

- ruostuneet teräspylväät, vanhat heijastimetomat valaisimet TAI maalatut erikoispylväät, ruostuneet erikoisvalaisimet TAI erikoisvalaisimet, joiden valmistus on lopetettu (esim. Okulus, Cupola) TAI kaupunkikuvallisesti tärkeä alue tai yhtenäisesti rakennettu aluekokonaisuus, jolla nykyisin perusvalaisin. Valonlähteenä elohopealamppu tai suurpainenatriumlamppu.

##### Toimenpiteet:

- sopiva valonlähteenä ja valonlähteen teho tarkistetaan energiankulutuksen optimoimiseksi
- valaisin ja pylväs uusitaan

##### Valaisimet:

- Perusvalaisin tasolasilla, standardin SFS 5269



mukainen sinkitty teräspylväs, kokoojakaduilla korkeus 10 m (kerrostaloalueet) tai 8 m (pientaloalueet) ja tonttikaduilla 8 m (kerrostaloalueet) tai 8 m / 6 m (pientaloalueet). tai

- Kaupunkikuvallisesti tärkeillä alueilla ja yhte-näisesti rakennetuilla aluekokonaisuuksilla Erikoisvalaisin Victor 7403B/5-70 W tai vastaava, RAL 7024, varsi Curve tai Wing, RAL 7024, pylväs RAL 7024 7 m / 5,5 m (vanhemmat pientaloal-ueet) tai
- Erikoisvalaisin Siteco DL 500 Maxi-A tai vastaa-va RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi Ritaharjun tyyppi, RAL 7024, kokoojakaduilla korkeus 10 m (kerrostaloalueet) tai 8 m (pientaloalueet) ja tonttikaduilla Siteco DL 500 Maxi-A tai Midi-A tai vastaava, RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi Rita-harjun tyyppi, RAL 7024 8 m (kerrostaloalueet) tai 8 m / 6 m (pientaloalueet) tai
- Erikoisvalaisin Philips MileWide tai vastaava RAL 7024, sylinteripylväs RAL 7024 7 m (keskus-tan ruutukaava-alue) tai
- Erikoisvalaisin Rotuaarin valaisin

#### Alueet (valaisin):

VL4 (Perusvalaisin): Koskela, Puolivälinkangas, Alppila, Pyykösjärvi, Hönttämäki, Knuutilankangas, Äimärautio, Oulunsuu, Toppila-pientalo

VL4 (Victor tai vastaava): Pikisaari, Kuusiluoto, Myllytulli, Värttö, Vanha-Peltola, Raksila-puu, Karjasilta, Ylä-Siirtola

VL4 (DL 500 tai vastaava): Toppila, Tuira, Limingantullin asuntoalue, Heinäpää, Toivonie-mi, Raksila-kerrostalo

VL4 (Mile Wide tai vastaava): Keskustan ruutu-kaava-alue

VL4 (Rotuaarin valaisin): Rotuaari, Rotuaarin laajennus ja kävelypainotteiset kadut

VL4 (Teknologiakylä): Linnanmaa, Teknologiaky-lä

#### VAIHTOLUOKKA 5 VALAISIN, PYLVÄS, JALUSTA, KAAPELOINTI JA LAMPPI VAIHDETAAN

##### Nykytilanne:

Ilmajohdot ja puupylväät, vanhat elohopea-lamppuvalaisimet

##### Toimenpiteet:

- katualue saneerataan jos on tarve
- sopiva valonlähde ja valonlähteen teho tarkistetaan energiankulutuksen optimoimisek-si, saneerauksen yhteydessä myös pylväsväli tarkistetaan
- pylväsjalustat uusitaan ja tehdään maakaapelo-inti niille kaduille, joilla on käytössä ilma-johdot
- valaisimet ja pylvät uusitaan:

##### Valaisimet:

- Perusvalaisin tasolasilla, standardin SFS 5269 mukainen sinkitty teräspylväs, kokoojakaduilla korkeus 10 m (kerrostaloalueet) tai 8 m (pientaloalueet) ja tonttikaduilla 8 m (kerrostaloalueet) tai 8 m / 6 m (pientaloalueet). TAI
- Kaupunkikuvallisesti tärkeillä alueilla ja yhte-näisesti rakennetuilla aluekokonaisuuksilla Erikoisvalaisin Victor 7403B/5-70 W tai vastaava, RAL 7024, varsi Curve tai Wing, RAL 7024, pylväs RAL 7024 7 m / 5,5 m (vanhemmat pientaloal-ueet) tai

- Erikoisvalaisin Siteco DL 500 Maxi-A tai vastaava RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi RAL 7024, kokoojakaduilla korkeus 10 m (kerrostalo-alueet) tai 8 m (pientaloalueet) ja tonttikaduilla Siteco DL 500 Maxi-A tai Midi-A tai vastaava, RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi Ritaharjun tyyppi, RAL 7024 8 m (kerrostaloalueet) tai 8 m / 6 m (pientaloalueet).

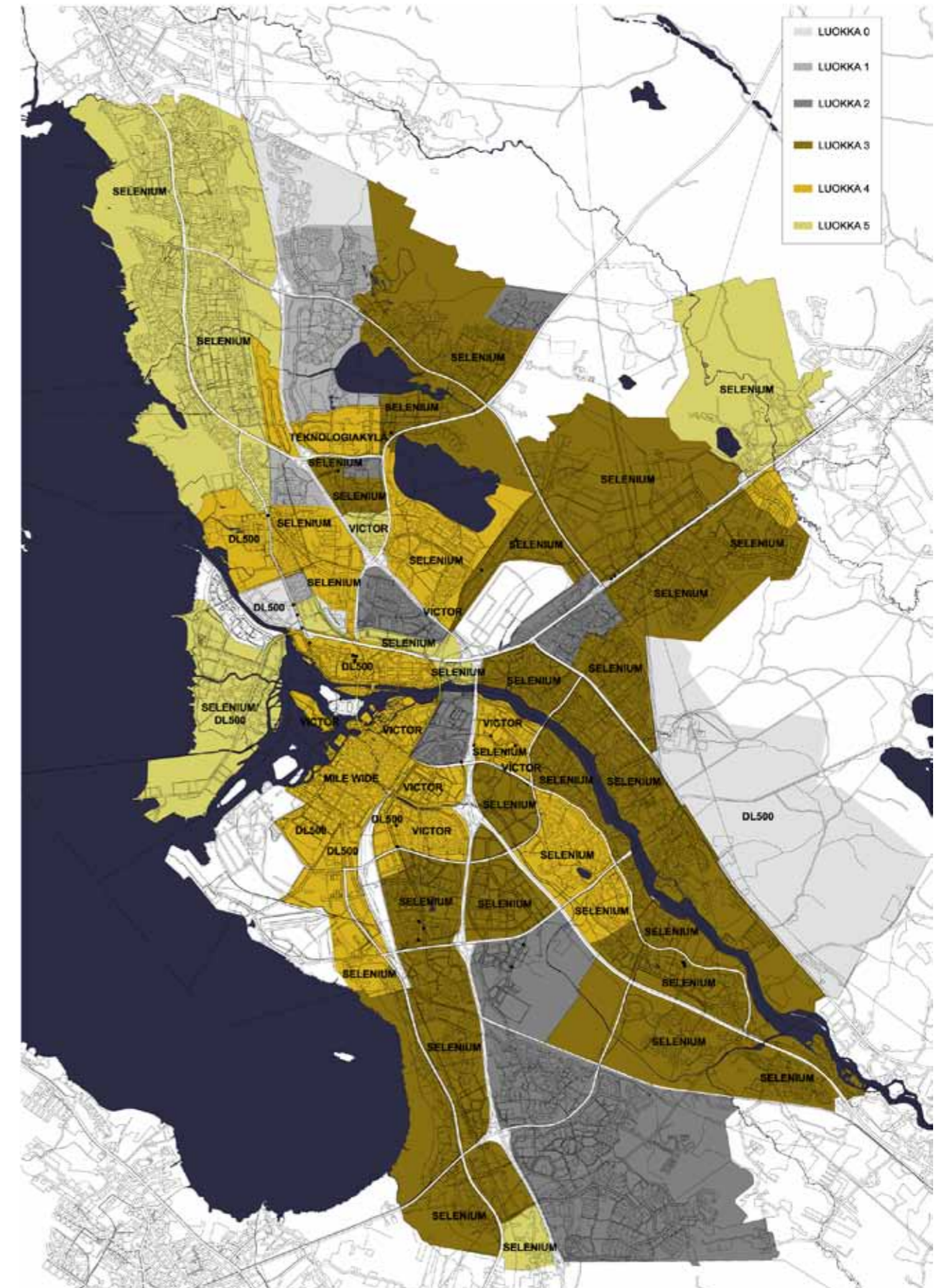
- Erikoisvalaisin Siteco DL 500 Maxi-A tai vastaava RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi RAL 7024, kokoojakaduilla korkeus 10 m (kerrostalo-alueet) tai 8 m (pientaloalueet) ja tonttikaduilla Siteco DL 500 Maxi-A tai Midi-A tai vastaava, RAL 7024, pylväs ja valaisinvarsi Ritaharjun tyyppi, RAL 7024 8 m (kerrostaloalueet) tai 8 m / 6 m (pientaloalueet).

##### Alueet (valaisin):

VL5 (Perusvalaisin): Herukka, Pateniemi, Raja-kylä, Taskila, Länsi-Laanila, Heikinharju, Kuivala, Välivainio-osa, Hietasaari

VL5 (Victor tai vastaava) Isko

VL5 (DL 500 tai vastaava): Hietasaari

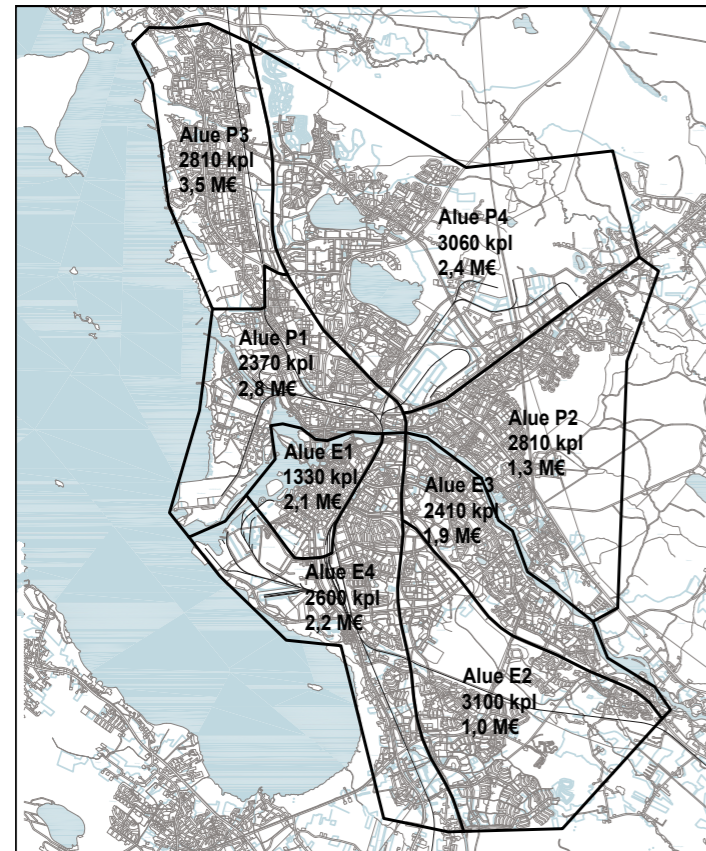


Kuva 119. Vaihtoluokkien aluejako.





Aluejako



Määrät ja kustannukset ryhmävaihtoluottain

Alue	Elohopeahöyrylamput, kpl	Toimenpide								Yht.
		2	3	4a	4b	5a	5b	5c	5d	
1	990					964 000			293 000	1 257 000
2	1 820				177 000	442 000			1 028 000	2 275 000
3	0									0
4	850	46 000	180 000	60 000		85 000				371 000
5	680		116 000	83 000	335 000	38 000				572 000
6	830		119 000	411 000		13 000				543 000
7	300	7 000	6 000		386 000		118 000			517 000
8	350		81 000			27 000		74 000		182 000
9	890		45 000	625 000		101 000				771 000
10	710		209 000			77 000				286 000
11	690		25 000		695 000	176 000	169 000			1 065 000
12	860		40 000	21 000	872 000	61 000		144 000		1 138 000
13	1 240	16 000	307 000	143 000		94 000				560 000
14	1 330	12 000			2 089 000					2 121 000
15	980				1 661 000					1 661 000
16	410		53 000		400 000		18 000			471 000
17	1 060		137 000	454 000		207 000				798 000
18	870		225 000	50 000		159 000				434 000
19	640		96 000			79 000				175 000
20	540	49 000	106 000			49 000				204 000
21	1 530		390 000			451 000				841 000
22	840		251 000			85 000				336 000
23	140		45 000							45 000
24	1 970	563 000								563 000
<b>Leikkipuistot</b>	460									17 186 000
<b>Ulkoilureitit</b>	1 770									910 000
<b>KAIKKI YHTEENSÄ</b>	22 750									<b>1 482 000</b>
										<b>19 578 000</b>

Toimenpide	KADUT*								ULKOILUREITIT				LEIKKI-PUISTOT	
	1	2	3	4 a	4 b	5 a	5 b	5 c	5 d	6 a	6 b	6 c		6 d
- kaapelointi						525 €	525 €		1 225 €	450 €	450 €			
- jalusta														
- pylväs				600 €	1 100 €	600 €	1 100 €	600 €	600 €	400 €		400 €		
- varsi														
- valaisin			320 €	320 €	600 €	320 €	600 €	320 €	320 €	320 €	320 €	320 €	320 €	
- lamppu		35 €												
- muutososa		250 €												
<b>€/kpl</b>	<b>285 €</b>	<b>320 €</b>	<b>920 €</b>	<b>1 700 €</b>	<b>1 445 €</b>	<b>2 225 €</b>	<b>920 €</b>	<b>2 145 €</b>	<b>1 170 €</b>	<b>770 €</b>	<b>720 €</b>	<b>320 €</b>	<b>2 000 €</b>	

\*Sisältää kadut, kevyen liikenteen väylät ja puistoreitit

Kustannuksiin sisältyvät materiaali ja työkustannukset. Kaapelikaivannon kustannuksina on käytetty kaduilla 15-35 €/m olosuhteista riippuen ja ulkoilureiteillä 10 €/m.

Toimenpide 1	SpNa-lamppu vaihdetaan monimetallilamppuun ryhmävaihdon yhteydessä, kustannuksia ei ole otettu huomioon kustannusarviossa
Toimenpide 2	muutososa ja lamppu
Toimenpide 3	uusi perusvalaisin
Toimenpide 4 a	uusi perusvalaisin ja pylväs
Toimenpide 4 b	uusi erikoisvalaisin ja erikoispylväs
Toimenpide 5 a	nykyiset puupylväsalueet, uusi perusvalaisin, metallipylväs ja yhteinen maakaapelointi (35 m/pylväs)
Toimenpide 5 b	nykyiset puupylväsalueet, uusi erikoisvalaisin, erikoispylväs ja yhteinen maakaapelointi (35 m/pylväs)
Toimenpide 5 c	uusi perusvalaisin ja pylväs (puupylväs valtaisella alueella)
Toimenpide 5 d	nykyiset puupylväsalueet, uusi perusvalaisin, metallipylväs ja ei yhteinen maakaapelointi (35 m/pylväs)
Toimenpide 6 a	uusi perusvalaisin, varsi, puupylväs ja kaapelointi (45 m/pylväs)
Toimenpide 6 b	uusi perusvalaisin ja kaapelointi (45 m/pylväs)
Toimenpide 6 c	uusi perusvalaisin, varsi ja puupylväs
Toimenpide 6 d	uusi perusvalaisin
Leikkipuistot	uusi erikoisvalaisin ja erikoispylväs

Alue	Elohopeahöyrylamput, kpl	Toimenpide								Yht.
		2	3	4a	4b	5a	5b	5c	5d	
1	990					964 000		293 000		1 257 000
2	1 820				177 000	442 000		1 028 000	628 000	2 275 000
3	0									0
4	850	46 000	180 000	60 000		85 000				371 000
5	680		116 000	83 000	335 000	38 000				572 000
6	830		119 000	411 000		13 000				543 000
7	300	7 000	6 000		386 000		118 000			517 000
8	350		81 000			27 000		74 000		182 000
9	890		45 000	625 000		101 000				771 000
10	710		209 000			77 000				286 000
11	690		25 000		695 000	176 000	169 000			1 065 000
12	860		40 000	21 000	872 000	61 000		144 000		1 138 000
13	1 240	16 000	307 000	143 000		94 000				560 000
14	1 330	12 000		20 000	2 089 000					2 121 000
15	980				1 661 000					1 661 000
16	410		53 000		400 000		18 000			471 000
17	1 060		137 000	454 000		207 000				798 000
18	870		225 000	50 000		159 000				434 000
19	640		96 000			79 000				175 000
20	540	49 000	106 000			49 000				204 000
21	1 530		390 000			451 000				841 000
22	840		251 000			85 000				336 000
23	140		45 000							45 000
24	1 970	563 000								563 000
<b>Leikkipuistot</b>	460									17 186 000
<b>Ulkoilureitit</b>	1 770									910 000
<b>KAIKKI YHTEENSÄ</b>	22 750									<b>1 482 000</b>
										<b>19 578 000</b>



Kuva 120. Valaistut ulkoilureitit.



Kuva 121. Kaukovaion lenkki.



## VALAISTUKSEN SUUNNITTELUN JA TOTEUTUKSEN KÄYTÄNTÖJÄ

Oulun kaupungin katujen, kevyen liikenteen väylien ja puistojen valaistuksen suunnittelu- ja toteutuksesta vastaa teknisen keskuksen katu- ja viherpalvelut. Kaupungin ulkoilureittien ja ulkoliikuntatilojen valaistuksesta vastuussa on Oulun kaupungin liikuntavirasto. Muilla alueilla ulkovalaistuksen suunnittelutaa kyseisen alueen haltijana julkinen tai yksityinen taho. Jatkossa tämä yleissuunnitelmaraportti toimii ohjeena alueiden valaistuksen yleissuunnittelulle, rakennussuunnittelulle ja tekniselle suunnittelulle.

Katujen, kevyen liikenteen väylien, julkisten aukoiden ja puistojen valaistusten suunnittelu on osa ympäristön yleissuunnittelua ja rakennussuunnittelua. Suunnittelua valvoo ja ohjaa hankkeelle nimetty ohjausryhmä. Valmiit suunnitelmat käsittelee Oulun kaupungin tekninen lautakunta, joka asettaa ne virallisesti nähtäville. Yleissuunnitelmat hyväksyy aina tekninen lautakunta ja rakennussuunnitelmat kaupungininsinööri tai tekninen lautakunta (jos muistutuksia). Kaupunkikuvallisesti merkittävisissä kohteissa suunnitelmat käsitellään aina kaupunkikuvatyöryhmässä.

Muut julkisten tai yksityisten tahojen suunnitteluttamat ulkovalaistukset hyväksytään tontin käyttösuunnitelman (asemapiirros) osana rakennuslupaa haettaessa. Ennen rakennusluvan hakemista on asemapiirros tontin hallintamuodosta riippumatta hyväksyttävä rakennusvalvontavirastossa. Menettely koskee kohteita, joista rakennuslupapäätöksen tekee rakennuslautakunta sekä lisäksi paritalokoh- teita. Kolmivaiheiseen menettelyyn voi rakennusvalvonnan harkinnan mukaan kuulua myös kaupunkikuvatyöryhmän ennakkolausunnon hankkiminen. Hankkeissa, joihin on nimetty erillinen seurantaryhmä, hoitaa rakennusval-

vonta tarkastustehtävänsä ryhmän työskente- lyyn liittyen. Nykyisissä ohjeissa vasta prosessin kolmannessa vaiheessa asemapiirroksen vähim- mäissisällön kohdalla on mainittu valaistus. Annettavia tietoja ei kuitenkaan ole tarkemmin määritelty. Olisi hyvä, jos suunnittelijat esittäi- sivät valaistuksen toteutuksen jo viimeistään prosessin toisessa, työstövaiheessa, jolloin suunnitelmalle tehdään tekniset tarkastukset. Valaistusratkaisusta annettavien tietojen tulisi sisältää valaisinten sijoituksen lisäksi määrit- telyt suunnittelusta valaisutavasta, valaisinten tyypeistä, käytetyistä valonlähteistä ja valon väriominaisuuksista.

Jos uudisrakennukselle suunnitellaan pysyvää julkisivuvalaistusta tai julkisivuissa käytetään valaisevia elementtejä, tulisi niistä esittää rakennuslupa-aineistossa pimeän ajan tilannet- ta kuvaava piirustus tai visualisointi.

**Maankäyttö- ja rakennuslain** mukaisesti tontille sijoitettavat valomainokset vaativat aina toimenpideluvan, joka haetaan raken- nusvalvontavirastosta. Samoin merkittävästi ja pitkäaikaisesti kaupunkikuvassa vaikuttava rakennuksen julkisivu- tai ulkovalaistus edellyt- tää toimenpideluvan hakemista. Mikäli valomai- nos sijoitetaan katu- tai puistoalueelle myöntää sijoitusluvan Oulun kaupungin tekninen keskus. Yleisen tien alueelle sijoitettavan valomainok- sen sijoitusluvan myöntää Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Valomainokset pyritään aina ensisi- jaisesti sijoittamaan tontille.

### **Maankäyttö- ja rakennusasetus** **62 § Toimenpiteiden luvanvaraisuus**

Toimenpidelupa tarvitaan maankäyttö- ja raken- nuslaissa ja jäljempänä tässä asetuksessa säädetyn edellytyksin ja rajoituksin sellaisen rakennelman tai laitoksen, jota ei ole pidettävä rakennuksena, pystyt- tämiseen tai sijoittamiseen taikka rakennuksen ulko- asun tai tilajärjestelyn muuttamiseen seuraavasti: 8) muun kuin maantielain 52 §:ssä säädetyn rakennelman, tekstin tai kuvan asettaminen ulko- sille mainos- tai muussa kaupallisessa tarkoituk-

sessä taikka ikkunaa peittävän mainoksen pysyvä tai pitkäaikainen asettaminen (mainostoimenpide); 10) muut kaupunki- tai ympäristökuvaan merkit- tävästi ja pitkäaikaisesti vaikuttavat järjestelyt tai muutokset (kaupunkikuvajärjestely).

**Oulun kaupungin rakennusjärjestykses- sä** on seuraavia määräyksiä, jotka liittyvät valaistukseen:

Mainoslaitteiden osalta on muun muassa todettu, että ne eivät saa olla häiritseviä ja että niiden on sopeuduttava rakennukseen ja ympäristöön.

### **18 § Myynti-, tiedotus-, ja mainoslaitteet sekä markiisit**

Myynti-, tiedotus-, mainos-, ja muuta sellaista laitetta [...] tontille sijoitettaessa on noudatettava seuraavaa:

[...], laite on kiinnitettävä tukevasti eikä se saa haitata kadun tai yleisen alueen käyttöä eikä olla häiritsevä, laitteen muodon, värityksen ja rakenteen on sopeuduttava rakennukseen ja ympäristöön ja laite on pidettävä kunnossa ja rikkoutunut laite on korjattava tai poistettava välittömästi.

Ikkunamainokset vaikuttavat rakennuksen ilmeen lisäksi ilta-aikaan kadulle tulevan valon määrään ja niiden kokoa on rajoitettu.

### **19 § Ikkunamainokset**

Liikehuoneiston kunkin ikkunan pinta-alasta saa peittää mainos- tai muussa vastaavassa tarkoituk- sessa enintään puolet. Ikkunan enempi peittäminen edellyttää toimenpidelupaa. Ikkunan peittäminen ei saa rumentaa rakennusta tai ympäristöä. Mainoksia ei saa sijoittaa ikkunan ulkopintaan. Ne eivät saa liiallisesti estää luonnonvalon pääsyä huoneeseen.

Myös tontin valaistusjärjestelyjä ja julkisivuva- laistuksia on käsitelty rakennusjärjestyksessä:

### **21 § Tontin ja rakennuksen valaistus sekä raken- nuksen nimeäminen**

Tontin valaistusjärjestelyissä valolaitteiden sijoi- tus, suuntaus ja valoteho on sovittava siten, että ne lisäävät alueen turvallisuutta eivätkä tarpeet- tomasti ja haitallisesti häikäise alueen asukkaita,

alueella liikkuvia tai naapurialueita. Julkisivuvalais- tuksen tulee tukea rakennuksen luonnetta ja sen kaupunkikuvallista merkitystä. Valaisinten on sovel- luttava alueen kaupunkikuvaan.

Rakennuksen omistajalla on oikeus kiinnittää raken- nuksen seinään tunnus tai nimi irtokirjaimin. Irtokir- jainten korkeus voi yleensä olla 20 cm.

Helsingin kaupungin rakennusvalvontaviras- to on laatinut hyödyllisen ohjeen julkisivujen ja pihojen valaistuksesta. Ohje on saatavissa pdf-muodossa rakennusvalvontaviraston www-sivuilta (<http://www.rakvv.hel.fi> → Asia- kasohjeet → Ohjeet ja rakentamistapaohjeet → Julkisivujen ja pihojen valaistus).

Helsingissä julkisivuvalaistuksen toimenpidelu- paan tarvitaan seuraavat asiakirjat:

- hakemus, jossa on lyhyesti selvitetty toimenpi- teen sisältö ja tavoitteet
- 2 sarjaa piirustuksia: asemapiirros asemakaa- vamerkintöineen, julkisivupiirustukset sisältäen periaatteet julkisivuun mahdollisesti kiinnitettävistä valaisinlaitteista, johdotuksista ja muuntajista (julki- sivu- ja/tai pihapiirustukset tms.)
- valokuvia suunnittelukohteesta ja sen lähiympä- ristöstä päivänvalossa ja pimeällä (ympäristöselvitys)
- väritetyt julkisivut tai tietokonemallinnus, jossa valaistus on esitetty mahdollisimman todenmukaisena
- kiinteistön omistus- tai hallintaselvitys
- valtakirja

Oulussa olisi hyvä ottaa käyttöön vastaava käytäntö. Kaupunkikuvallisesti merkittävisissä kohteissa julkisivuvalaistuksesta tulisi lisäksi järjestää aina koevalaistustilaisuus, jossa valais- tusratkaisu hyväksytään.

Osayleiskaavassa ja asemakaavatasolla raken- nustapaohjeissa voidaan määrittellä alueen ulkovalaistuksen periaatteet. Tähän olisi jatkos- sa hyvä kiinnittää entistä enemmän huomioita hallitun ja viihtyisän pimeän ajan kaupunkiku- van aikaansaamiseksi.

## AJATUKSIA OULUN KAUPUNGIN VALAISTUSSTRATEGIASTA

Luvussa esitellään yleissuunnitteluprosessin aikana esiin nousseita ajatuksia, joilla Oulun kaupungin valaistusta voidaan kehittää pitkäjänteisesti. Osaa kehitysteemoista – esimerkiksi liittyen valaistuksen energiankulutuksen vähentämiseen - ollaan ottamassa käyttöön jo käsillä olevan vaihto-ohjelman puitteissa. Toiset ajatuksista tuodaan tässä esille vasta keskustelunavauksena, tulevia hankkeita visioiden.

### Viihtyisä ja toiminnallinen kaupunkivalaistus

- Valaistuksen viihtyisyyttä lisätään sekä kaupunkilaisten että turistien hyödyksi.
- Turvallisuus ja esteettömyys huomioidaan valaistusratkaisuissa, valaistus ei aiheuta häikäisyä.
- Häiriövaloa ja valosaastetta vältetään valitsemalla valonjaoltaan sopivia valaisimia.
- Valaistuksessa otetaan huomioon vuodenaikojen vaihtelu ja luonnonvalon rytmi.
- Oululaisia kaupunkiympäristön erityispiirteitä korostetaan valaistusratkaisuilla; kaupunkilaisten tavat käyttää kaupunkia huomioidaan.
- Visiona Pohjolan valkea kaupunki myös pimeään aikaan: Kaupunkivalaistuksessa käytetty valon väri on lämmin valkoinen. Keskustan ulkopuolella ajoneuvoliikenteen pääreiteillä, joilla tarvitaan suuria valotehoja, on vielä tarkoituksenmukaista käyttää valonlähteenä SpNa-lamppuja. Keltainen valo ei kuitenkaan ole myöskään näillä alueilla tavoite, vaan kustannustehokkuuden aiheuttama kompromissi.

### Energiansäästö

- Energiaa säästetään ja kaupungin valaistuksen hiilijalanjälkeä pienennetään käyttämällä energiatehokkaita valonlähteitä. Jokaisen elohopealampun korvaaminen toisella valonlähteellä säästää noin 35-50 energiaa.

- Energiaa säästetään myös soveltamalla valaistuksen säätöä ja ohjausta. Tehokas keino on katu- ja reittivalaistuksen yöhimmennys. Lumikuukausina energiankulutusta voidaan vähentää edelleen toteuttamalla asuinalueiden tonttikaduilla lisähimmennys, lumisäätö.

### Valaistuksen suunnittelu ja suunnittelun ohjaus

- Oulun kaupungin valaistuksen yleissuunnitelma 2010 –raportissa määritellyt periaatteet ohjaavat kaupungin alueille tehtäviä valaistuksen yleissuunnitelmia, valaistuksen rakennussuunnittelua ja teknistä suunnittelua. Periaatteista poikkeaminen on hyväksyttävä tapauskohtaisesti Teknisessä keskuksessa.
- Uusille alueille on hyvä laatia ympäristön yleissuunnitelman lisäksi valaistuksen yleissuunnitelma. Myös asemakaavoituksen yhteydessä tehtäviin rakennustapaohjeisiin on hyvä liittää ohjeita pihojen ja rakennusten ulkovalaistuksista.
- Jatkossa olisi tarpeen kehittää valaistuksen suunnittelun ohjauskäytäntöä. Hyväksyttäviin tonttien käyttösuunnitelmiin olisi hyvä liittää myös suunnitelmat ulkovalaistuksesta. Oulun kaupungissa tarvittaisiin myös valaistuskoordinaattoria ohjaamaan ja valvomaan valaistuksen suunnittelua ja toteutusta Oulun kaupungissa.
- Kun valaistuksen suunnittelu otetaan näkökulmana mukaan jo ympäristöjen suunnitteluprosessin varhaisessa vaiheessa, on mahdollista kehittää myös kokonaisvaltaisia valo-taide-ympäristökonsepteja, joissa valaistus toteutetaan integroituna valotaideteoksena.
- Tässä raportissa listatuille valaistuksellisille painopistealueille ja kohokohdille laaditaan tulevaisuudessa valaistussuunnitelmia, jotka toteutetaan tulevien resurssien mukaan.

### Visioita tulevaisuuden hankkeista

- Mielenkiintoinen visio olisi käynnistää syksyn

pimeää kautta piristämään Syysvalot/Autumn Lights -hanke, jonka tavoitteena olisi järjestää yhteistyössä Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston ja Oulu15-hankkeen kanssa jokavuotinen valo-workshop ja siihen liittyvä kansainvälinen seminaari. Työpajassa koevalaistaisiin joka vuosi yksi tai useampi kaupunkikuvallisesti merkittävä kohde, joka toteutettaisiin myöhemmin pysyväksi kaupungin valaistukselliseksi kohokohdaksi. Tällainen tapahtuma järjestetään esimerkiksi ruotsalaisessa Alingsås-kaupungissa vuosittain, ja se on ollut menestys jo 10 vuoden ajan. Hankkeelle voitaisiin hakea EU-rahoitusta ja siihen voitaisiin aktivoida mukaan myös Oulun seudun yrittäjiä.

- Lumen ja jään hyödyntämistä yhdessä valon kanssa voidaan kehittää esimerkiksi yhdessä yrittäjien kanssa osana talvisten kaupunkitilojen ja torialueen aktivoimista ja viihtyisäksi tekemistä.
- Valaistustaan kehittävä Oulu voisi hakea kansainvälisen kaupunkivalaistusta kehittävän LUCI-verkoston (Lighting Urban Community International) jäsenyyttä. Järjestö kokoaa yhteen kaupunkia ja valaistuksen ammattilaisia, jotka käyttävät valoa keskeisenä työvälineenä urbaanin, sosiaalisen ja taloudellisen kehityksen tukemisessa, huomioiden kestävä kehityksen ja ympäristön näkökulmat.

### Suosituksat jatkotoimenpiteiksi

- Elohopealampujen vaihto-ohjelmaan liittyvä valaistuksen saneeraus toteutetaan vaihto-ohjelmasuunnitelman mukaisesti vuosina 2011 – 2019. Vaihto-ohjelman läpivieminen vaatii laajaa ohjelmointia, suunnittelua ja rakennustyötä. Toteutus edellyttää rakennussuunnittelun. Nykyisen valaisinkaluston kunto inventoidaan suunnittelua tukemaan. Vaihto-ohjelmasuunnitelma tulee päivittää vuosittain. Valaisin-, valonlähte- ja valonsäätötekniikan kehittymistä tulee seurata ohjelman toteuttamisen ajan ja ratkaisuja päivittää tarpeen mukaan.

Vaihto-ohjelman toteuttamisesta tulee tehdä seuranta.

- Keskustan muu valaistussaneeraus toteutetaan tarkoituksenmukaisessa aikataulussa, katu ympäristön saneerauksen aikataulun huomioiden.
- Valonsäätöä Oulun julkisessa ulkovalaistuksessa kehitetään sekä keskitetysti että valaisin-kohtaisesti. Soveltuvia säätötapoja tutkitaan edelleen.
- Oulun valaistuksen yleissuunnitelma 2010 ohjaa uusien ja saneerattavien alueiden valaistuksen yleissuunnittelua, rakennussuunnittelua ja teknistä suunnittelua.
- Keskustan valaistuksen yleissuunnitelma päivitetään
- Oulun kaupungin ranta-alueille laaditaan valaistuksen yleissuunnitelma
- Valaistuksen ohjauskäytäntöjä kehitetään edelleen



# LIITE 1: SUUNNITTELUOHJEET ALUEIDEN YLEISSUUNNITTELUA JA RAKENNUSSUUNNITTELUA VARTEN

Tähän liitteeseen on koottu tiivistetysti taulukkomuotoon lyhyet suunnitteluohjeet alueiden yleissuunnittelua ja rakennussuunnittelua varten. Ohjeet koskevat erityisesti julkista katu- ja kevyenliikenteen väylien valaistusta, puistojen ja leikkipuistojen valaistusta sekä ulkoilureittien valaistusta. Taulukosta löytyvät valaistuksen mitoitus ohjaavat valaistusluokat, eri alueilla käytettävät valaisimet ja pylvästyyppit, pylväskorkeudet ja valonlähteet. Lisäksi taulukossa on viittaus raportin lukuihin ja sivuihin, joista voi lukea suunnittelua tukevaa lisätietoa aiheesta.

Alue	Valaistusluok.	Valaisintyyppi, tai vastaava	Pylväs ja varsi	Pylvään korkeus	Valonlähde (kun MM tai led, värilämpötila n. 3000 K)	Lisäohjeita
------	----------------	------------------------------	-----------------	-----------------	--	-------------

<b>KATUVALAISTUS</b>						-AL-luokat, ks. taulukko s. 56
<b>Keskusta:</b>						
<b>Pääkadut / vilkkaimmat</b>	AL1	MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide + MileWide Mini, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 Edge / korvaava Edge / korvaava	Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Tehomet H7MP115/140mm, RAL 7024 Tehomet H7MP115/140mm, RAL 7024	7 m	monimetalli 150 - 250 W monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa ja elohopea) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen MM) monimetalli 150 - 250 W (nykyinen MM) monimetalli 150 W	-2.2. Katualueet s.26-27 -4.1. Keskusta s. 46-48 -4.1. Kadut ja tiet s. 52-53 -4.2. Valaistustaso ja valaistusluokat s. 56 4.2. Valaistuksen väri ja valonlähteet s. 57 4.2. Valaisinpylväiden korkeus ja sijoitus s. 58-59 4.2. Valaisin- ja pylvästyypit eri alueilla, valaisinkaluston väritys s. 59-61
<b>Pääkadut / muut</b>	AL2	MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide + MileWide Mini MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024 MileWide, RAL 7024	Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta	7 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
<b>Loput keskustan kadut</b>	AL3			7 m	monimetalli 150 - 250 W (nykyinen SpNa)	
<b>Kävelykadut ja kävelypainotteiset kadut</b>	K1	Rotuaarin erikoisvalaisin	Rotuaarin erikoispylväs, RAL 7024	7 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
<b>Pihkadut</b>	K2 – K3	MileWide Mini, RAL 7024	Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta	5 m	monimetalli 50 W (nykyinen SpNa)	
<b>Keskustan ulkopuolella:</b>						
<b>Pääkadut ja kokooajakadut</b>						
-Merikosken sillat	AL2	DL500 Maxi-A, RAL 7024	Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024	12 m	monimetalli 250 W (nykyinen SpNa)	-2.2. Katualueet s.26-27 -4.1. Kadut ja tiet s. 52-53 -4.2. Valaistustaso ja valaistusluokat s. 56 4.2. Valaistuksen väri ja valonlähteet s. 57 4.2. Valaisinpylväiden korkeus ja sijoitus s. 58-59 4.2. Valaisin- ja pylvästyypit eri alueilla, valaisinkaluston väritys s. 59-61
-Merikoskenkatu	AL2	DL500 Maxi-A, RAL 7024	Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024	10 m	monimetalli 250 W (nykyinen elohopea ja SpNa) monimetalli 150 – 250 W (nyk. elohopea ja SpNa)	
-Kajaanintie (Rautatienkatu – Oulunsuuntie)	AL2	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Kajaanintie (Oulunsuuntie – Poikkimaantie)	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
-Kajaanintie (Poikkimaantie - Maikkulantie)	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
-Kainuuntie (Et. alikäytävä-Teuvo Pakkalan katu)	AL2	Perusvalaisin	B110+Oulu-varsi	10 m	monimetalli 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Limingantie (Puistokatu-Joutsensilta)	AL2	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 - 12 m	monimetalli 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Limingantie (Joutsensilta-Kallisentie)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Kasarmintie (Heikinkatu-Tulliväylä)	AL2	MileWide	Sylinteripylväs RAL 7024, ei vartta	7 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
-Kasarmintie (Tulliväylä-Oulunsuuntie)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Kemintie (Valtatie-VT4)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 - 12 m	SpNa 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Tulliväylä (Heikinkatu – Kuusamontie)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 - 12 m	monimetalli 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Tulliväylä (Kuusamontie - )	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 - 12 m	SpNa 150 – 250 W (nykyinen SpNa)	
-Ruskontie	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea)	
-Kiertotie (Kemintie-Hietasaarentie)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Ratakatu	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea)	
-Teuvo Pakkalankatu	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Professorintie	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Tervahovintie (Kemintie-Koskelantie)	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea)	
-Nuottasaarentie	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Joutsentie	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Oulunsuuntie	AL3	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 – 250 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Parkkisenkankaantie	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Liitintie	AL4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Raitotie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Konetie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Piuhatie (Konetie-Ruskonseläntie)	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Ruskonseläntie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Poikkimaantie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Poikkimaantien jatke Raitotielle (Hiukkavaarassa)	AL4	DL500 Maxi-A, RAL 7024	Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024	10 m	SpNa 150 W	
-Maikkulantie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
-Lintulammentie (Kainuuntie – Joutsentie)	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen SpNa)	
-Lintulammentie (Joutsentie - Poikkimaantie)	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Koskelantie	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Alakyläntie (VT 4-Linnanmaantie)	AL 4	Perusvalaisin	Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Linnanmaantie (Alakyläntie-Kaitoväylä)	AL 4	SQ200	Teknologiakylä 5	10 m	SpNa 250 W (nykyinen SpNa)	
-Linnanmaantie (Kaitoväylä-VT 4)	AL 4	SQ100	Teknologiakylä 5	10 m	SpNa 150 W (nykyinen SpNa)	
-Kaitoväylä (Linnanmaantie-Yliopistokatu)	AL 4	SQ100	Teknologiakylä 5	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
-Kaitoväylä (Yliopistokatu-Alakyläntie)	AL 4	SGP 340 Selenium	Standardipylväs	10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea)	



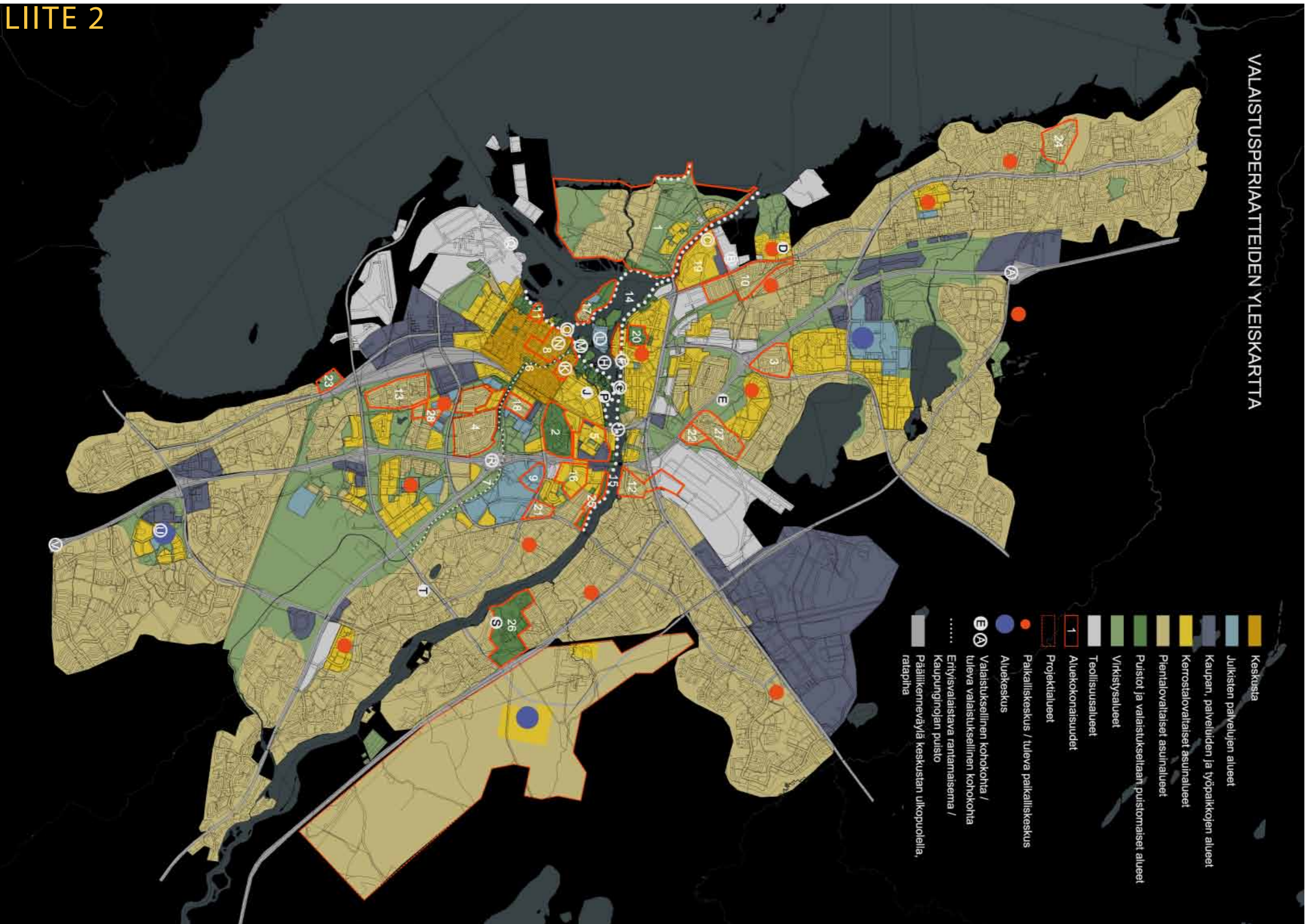
Alue	Valaistusluok.	Valaisintyyppi, tai vastaava	Pylväs ja varsi	Pylvään korkeus	Valonlähde (kun MM tai led, värilämpötila n. 3000 K)	Lisäohjeita
-Yliopistokatu -Järvitie -Valtatie (Hartaantie-Tulliväylä) -Koskitie (Kiertotie-Alalaanilantie) -Alalaanilantie -Palokankaantie -Kiilakiventie -Bussireitit (ellei erikseen mainittu)	AL 4 AL 4 AL 4 AL 4 AL 4 AL 4 AL 4 AL4	SQ100 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 DL 500 Maxi-A, RAL 7024 DL 500 Maxi-A, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin	Teknologiakylä 5 Standardipylväs Varsi Curve, RAL 7024 Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs	10 m 10 m 7 m 8 m 8 m 10 m 10 m 10 m	monimetalli 150 W (nykyinen elohopea) monimetalli 150 W (nykyinen elohopea) monimetalli 150 W (nykyinen elohopea) monimetalli 150 W (nykyinen SpNa) monimetalli 150 W (nykyinen SpNa) SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa) SpNa 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa) asuntoalueilla monimetalli 150 W (nykyinen elohopea ja SpNa)	
<b>Asuinalueet</b> -kerrostaloalueiden kokoojakadut -pien- ja rivitaloalueiden kokoojakadut -kerrostaloalueiden tonttikadut -pien- ja rivitaloalueiden tonttikadut  Alppila-uusi Alppila-vanha Haapalehto Heikinharju Heikkilänkangas Heinäpää Herukka Hiironen Hintta Hietasaari osa Hietasaari osa Hietasaari Nallikari Hiukkavaara Huonesuo Höyhtyämäki Höyhtyä osa Höyhtyä osa Iinatti Intiö Isko Itä-Laanila Kaakkuri Kaakkurinkangas Kaijonharju Karjasilta Kaukovainio Kiviharju Kiviniemi Kirkkokangas Knuutilankangas Knuutilanranta Kontinkangas Kontionkangas Korvensuora Koskela Kuivala Kuivasjärvi Kuivasranta Kumpulankangas Kuusiluoto Kynsilehto Limingantullin asuntoalue Linnanmaa Lintula Länsi-Laanila Maikkula Meri-Toppila Meri-Toppila, tonttikadut	AL4b AL4b AL5 AL5	alueen mukaan alueen mukaan alueen mukaan alueen mukaan  DL 500 Maxi-A, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 Perusvalaisin SQ 100 Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 Victor 7403B/5-70W DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin SQ 100, RAL 5001 SQ 100, RAL 5001 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, 7403B/5-100W, RAL 7024 Perusvalaisin SQ 100 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 6012 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 SQ 100 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 SQ 100, musta	alueen mukaan alueen mukaan alueen mukaan alueen mukaan  Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Standardipylväs Varsi Toppila, musta 60% matta Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Varsi Curve, RAL 9010 Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Varsi Kaari Standardipylväs Standardipylväs Varsi Curve, RAL 7024 Varsi Curve, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs, RAL 5001 Standardipylväs, RAL 5001 Standardipylväs Varsi Curve, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs, RAL 5001 Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Bracket arm, RAL 6012 Standardipylväs Varsi Wing, RAL 7024 Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Teknologiakylä Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Toppila, musta 60% matta	10 m (Victor 7 m) 10m, 8 m (Victor 7 m) 8 m (Victor 7 m) 8 m, 6 m (Victor 7 m, 5,5 m)	monimetalli 150 W monimetalli 150, 100 W monimetalli 70 W monimetalli 70 W	-2.2. Katualueet s.26-27 -4.1. Asuinalueet s. 50-51 -4.1. Kadut ja tiet s. 52-53 -4.1. Aluekokonaisuudet s. 54-55 -4.2. Valaistustaso ja valaistusluokat s. 56 4.2. Valaistuksen väri ja valonlähteet s. 57 4.2. Valaisinpylväiden korkeus ja sijoitus s. 58-59 4.2. Valaisin- ja pylvästyypit eri alueilla, valaisinkaluston väritys s. 59-61

Alue	Valaistuluok.	Valaisintyyppi, tai vastaava	Pylväs ja varsi	Pylvään korkeus	Valonlähde (kun MM tai led, värilämpötila n. 3000 K)	Lisäohjeita
Metelinkangas Metsokangas Myllyoja Myllytulli Mäntylä Nokela Oulunlahti Oulunsuu Patamäki Pateniemi Parkkisenkangas Peltola Peltola, Yrttipellontie Perävainio Pikisaari Puolivälinkangas Puu-Linnanmaa Pyykösjärvi Rajakylä Raksila-kerrostalo Raksila-puu Ranta-Kastelli Rantavainio Ritaharju Rusko Saarela Syynimaa Taka-Laanila Talvikangas Taskila Teknologiakylä Toivoniemi Toppila-pientalo Tuira Vanha-Peltola Värttö Ylä-Siirtola Välivainio-osa Välivainio-osa Äimärautio Äimärautio ryhmäpuutarha-alue		SQ 100, RAL 5001 SQ 100, RAL 5001 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin SQ100 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A, RAL 7024 Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin Perusvalaisin SQ 100 Perusvalaisin Perusvalaisin DL 500 Maxi-A / Midi-A Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024 Perusvalaisin Victor 7403B/5-70W, RAL 7024	Standardipylväs, RAL 5001 Standardipylväs, RAL 5001 Standardipylväs Varsi Wing, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Teknologiakylä 1, valkoinen + RAL 5017 Standardipylväs Varsi Wing, RAL 7024 Standardipylväs Varsi Curve, musta 60% matta Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Varsi Curve, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Standardipylväs Teknologiakylä Standardipylväs Standardipylväs Ritaharjun pylväs ja varsi, RAL 7024 Varsi Wing, RAL 7024 Varsi Wing, RAL 7024 Varsi Wing, RAL 7024 Standardipylväs Varsi Kaari Standardipylväs Varsi Wing, RAL 7024			
Teollisuusalueiden kokoojakadut	AL 4b		Standardipylväs	10 m	SpNa 150 W	-4.1. Teollisuusalueet
Teollisuusalueiden tonttikadut	AL 5		Standardipylväs	10 m	SpNa 70 W	
<b>KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄT</b>						
Kadun viereiset väylät	K=AL/AL-1	Alueen mukaan	Alueen mukaan	5m / 6m (Victor 4,5 m)	Monimetalli 70 W	-4.1. Kevyen liikenteen väylät s. 53
Erilliset kevyen liikenteen väylät	K 4	Alueen mukaan	Alueen mukaan	5m / 6m (Victor 4,5 m)	Monimetalli 70 W	-4.1. Ranta-alueet s. 53-54
<b>PUISTOT JA LEIKKIPUISTOT</b>						
Puistokäytävät	K3	Alueen mukaan seuraavasta valikoimasta: Victor 7401B/5-70W DL500 Midi-A Philips Verona Bega ...	Alueen mukaan seuraavasta valikoimasta: varsi Curve, varsi Wing	4,5 m 5 m	monimetalli 70 W monimetalli 70 W	
Pollarit						
Kohdevalaisimet		Tree CDM-T150W DecoScene DBP CDM-T35-150W				
Leikkipuistot	K4	Victor 7401B/5-70W DL500 Midi-A Verdelux Kuikka Schreder Kali, tai vastaava	varsi Curve, varsi Wing Ritaharjun pylväs Puistopylväs Valaisimen oma pylväs	5,5 m 6 m 4 m 4 m	monimetalli 70 W monimetalli 70 W monimetalli 70 W / led	
<b>ULKOILUREITIT</b>						
Valaistut pururadat ja hiihtoladut	K4	Perusvalaisin	Puupylväs	5m / 6m	monimetalli 70 W	-4.1. Ulkoilureitit s. 53, Ranta-alueet s. 53-54



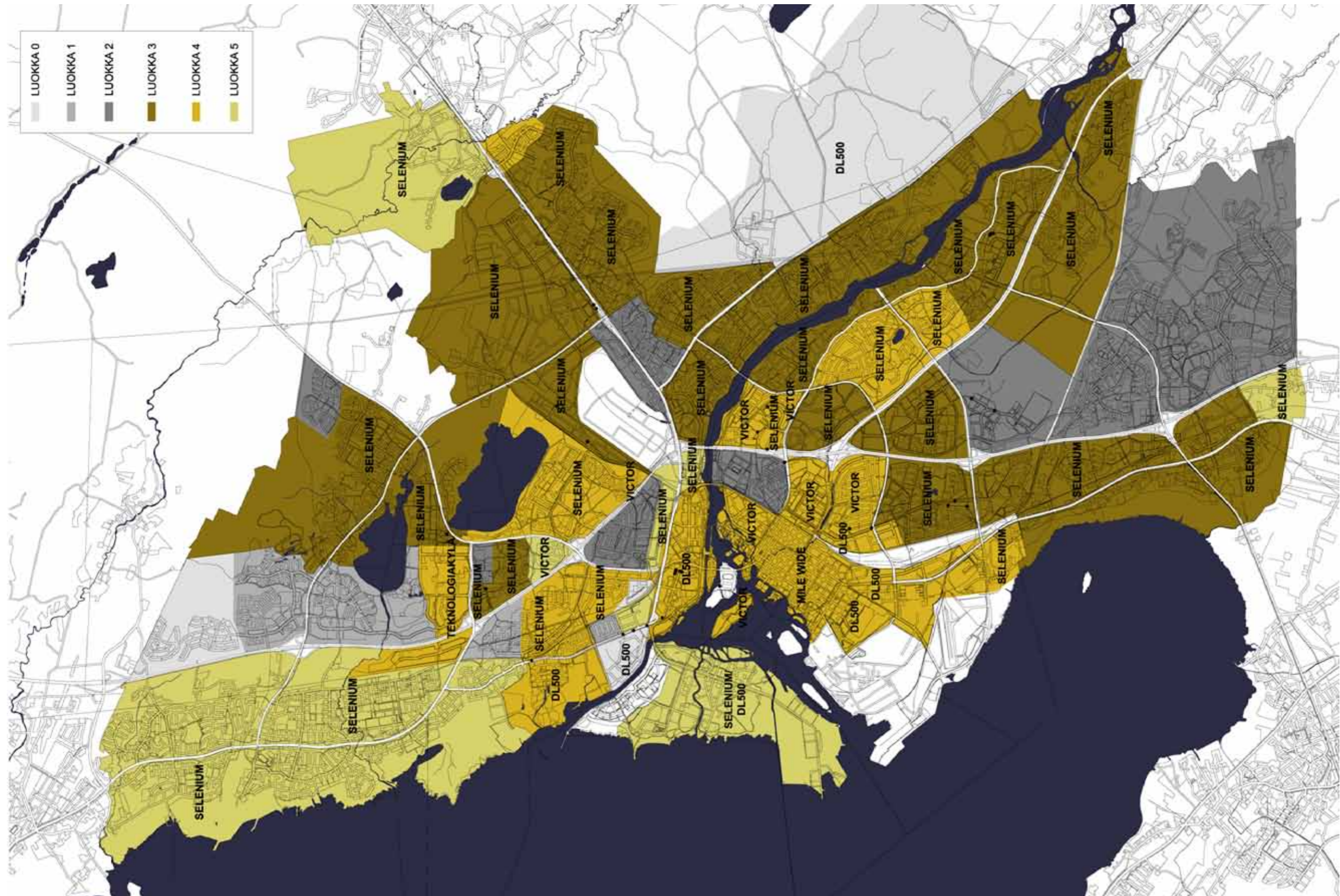
Alue	Valaistusluok.	Valaisintyyppi, tai vastaava	Pylväs ja varsi	Pylvään korkeus	Valonlähde (kun MM tai led, värlämpötila n. 3000 K)	Lisäohjeita
<b>PYSÄKÖINTIALUEET</b>						-4.1. Kaupan, palveluiden ja työpaikkojen alueet
Pysäköintialueet, huoltoliikenne, pelastustiet	K 4	Alueen mukaan	Alueen mukaan	6 m, 8 m	monimetalli 70 W	
Raskaiden ajoneuvojen p-alueet	K 3	Valonheitin	Valaisinmasto	10-12 m	SpNa 150-250 W	
<b>KÄVELYKADUT, AUKIOT, TORIALUEET</b>						
Rotuaari	K 1	Rotuaarin erikoisvalaisin	Rotuaarin erikoispylväs		monimetalli	
Kauppatori	K 3	Kauppatorin erikoisvalaisimet (iso ja pieni)	Kauppatorin erikoispylväät, RAL 9011		monimetalli	
Veturiaukio, Etu-Lyötty	K3	Schreder Kali			monimetalli	
Kaakkurinraitti, -tori ja -aukio	K3	Idman B-46x	valaisin sisältää pylvään RAL 7024		monimetalli	

VALAISTUSPERIAATTEIDEN YLEISKARTTA





### LIITE 3: VAIHTOLUOKAT ALUEITTAIN





## LIITE 4: LÄHTEET

### KIRJALLISET LÄHTEET:

Arvokkaita alueita Oulussa, osa 1. Oulun kaupunkisuunnittelu, Sarja A 134, Oulun kaupungin painatuskeskus, Oulu, 1999

Arvokkaita alueita Oulussa, osa 2. Oulun kaupunkisuunnittelu, Sarja A 147, Oulun kaupungin painatuskeskus, Oulu 2001

Brandi, Ulrike & Geissmar-Brandi, Christoph. Light for Cities. Lighting Design for Urban Spaces. A Handbook. Birkhäuser, 2007

Euroopan unionin virallinen lehti L 76, 24.3.2009. "Komission asetus (EY) N:o 245/2009, annettu 18 päivänä maaliskuuta 2009"

Haanniemi, Matti. Oulun kaupungin katuvalaistuksen yleissuunnitelma, luonnosaineisto, Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy.

Julkisivujen ja pihojen valaistus -ohje, Heinäkuu 2007, Rakennusvalvontavirasto, Helsingin kaupunki. [http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/cf66d0804a1722409420fc3d8d1d4668/JULKISIVUJEN\\_JA\\_PIHojEN\\_VALAISTUS.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=cf66d0804a1722409420fc3d8d1d4668](http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/cf66d0804a1722409420fc3d8d1d4668/JULKISIVUJEN_JA_PIHojEN_VALAISTUS.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=cf66d0804a1722409420fc3d8d1d4668)

Kaupungin valot. Helsingin valaistuksen kaupunkikuvalliset periaatteet. Helsingin kaupunki, Helsinki, 2003

Leikkipuistojen kehittämissuunnitelma. Oulun kaupunki, Tekninen keskus. [http://www.ouka.fi/tekni- nen/julkaisut/Esitteet/leikkipuistoraportti\\_osall.pdf](http://www.ouka.fi/tekni- nen/julkaisut/Esitteet/leikkipuistoraportti_osall.pdf)

Official Journal of the European Union L 191, 22.7.2005. "Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005"

Oulun kaupungin rakennusjärjestys. <http://www.ouka.fi/johtosaannot/rakennusjarjestys.htm>

Oulun kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet. Oulun kaupunki; Arkkitehtitoimisto Huusko & Teppo, 1986

Puolakka, Marjukka & Halonen, Liisa. "CIE new system for mesopic photometry". Proceedings for the CIE Conference Lighting Quality and Energy Efficiency, 2010, Vienna, Austria

Puolakka, Marjukka & Halonen, Liisa. "Mesooppinen mitoitus vaikuttaa ulkovalaistuksen valonlähteiden valotehokkuusarvoihin". Valo-lehti, no. 1-2/2008

Puolakka, Marjukka & Halonen, Liisa. "Muutoksia ulkovalaistuksen lamppuvalintoihin". Valo-lehti, no. 2/2009

Sippola, Vesa. Eco-design –direktiivin täytäntöönpanotoimenpiteiden vuoksi poistuvien lamppujen korvaaminen ulkovalaistuksessa. Diplomityö. Aalto yliopisto, Teknillinen korkeakoulu, Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta, Elektroniikan laitos, Valaistusyksikkö, 2010

Tievalaistuksen suunnittelu. Suunnitteluvaiheen ohjaus.Tiehallinto, Helsinki, 2006

Ylinen, Anne & Puolakka, Marjukka & Halonen, Liisa. "Impact of mesopic design on outdoor lighting energy efficiency". Proceedings for the CIE Conference Lighting Quality and Energy Efficiency, 2010, Vienna, Austria

Useiden valaisin- ja valonlähdevalmistajien tuoteluettelot

### HAASTATTELUT:

Brur Barman, Turku Energia, ulkovalaistussuunnittelu (25.3.2010)

Ari Peltola, Valon kaupunki -koordinaattori (äitiyslomasijainen), Jyväskylä (27.3.2010)

Annukka Larsen, Valon kaupunki -koordinaattori, Jyväskylä (28.4.2010)

Tapio Kallasjoki, Suomen valoteknillinen seura, puheenjohtaja (9.4.2010)

Heikki Härkönen, Suomen valoteknillinen seura, puheenjohtaja (18.3.2010)

Marjukka Puolakka, Valaistusyksikkö, Aalto-yliopisto (29.3.2010)

Jukka Härkönen, KSS Energia, asennuspäällikkö (26.3.2010)

Jyrki Ojanen, liikenneinsinööri, Kouvolan kaupunki (23.3.2010)

Ilpo Rinne, Kotkan kaupunki, kuntatekniikka (26.3.2010)

Lisäksi useita eri valaisin ja valonlähdevalmistajien edustajia

### EKSKURSIOT, SEMINAARIT JA KONFERENSSIT

The 2nd Global Professional Lighting Design Convention PLDC 2009 October 28-31, 2009, Berlin, Germany

Ekskursio Jyväskylään Earth Hour -tapahtuman aikaan 27.3.2010, esittelijänä valaistuskoodinaattori Ari Peltola

Led-seminaari, Suomen valoteknillinen seura, 16.12.2009, Helsinki

Laatua ja energiatehokkuutta -seminaari, Suomen valoteknillinen seura, 25.4.2010, Helsinki





Käyntiosoite: Uusikatu 26  
Postiosoite: PL 32,  
90015 Oulun kaupunki  
Puhelin: (08) 558 410

[etunimi.sukunimi@ouka.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ouka.fi)  
[www.ouka.fi/tekninen](http://www.ouka.fi/tekninen)