



Kaupunkitekniiikan keskus



Espoon kaupungin ulkovalaistuksen suunnitteluohje

Espoon kaupunki
15.10.2020

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo.....	2
ESIPUHE.....	4
1 ULKOVALAISTUKSEN TARVE.....	5
1.1 Ulkovalaistuksen päätehtävät	5
1.2 Valaistavat kohteet	5
2 VALAISTUSTEKNILLISET VAATIMUKSET.....	6
2.1 Valaistusluokat ja valaistusluokan valinta	6
2.1.1 Kadut	6
2.1.2 Jalankulku- ja pyöräilyalueet	8
2.2 Valolajin valinta.....	11
2.3 Valaistusteknilliset laskennat	12
2.4 Alenemakertoimen määrittely	12
2.5 Häiriövalo.....	13
2.6 Pimeäksi jätettävät alueet.....	14
2.7 Suojatiet.....	14
2.8 Itsevalaisevat mainokset.....	14
3 ULKOVALAISTUKSEN OHJAUS.....	15
3.1 Ohjausperiaatteet katualueilla	15
3.2 Ohjausperiaatteet viheralueilla	15
3.3 Ohjausperiaatteet urheilu- ja ulkoilualueilla	15
4 VALAISTUSPERIAATTEET.....	16
4.1 Valaistustavat ja valaistustyytit	16
4.2 Asennuskorkeuden valinta.....	17
4.3 Valaistuslaitteiden valinta	18
4.3.1 Yleistä	18
4.3.2 Valaistuslaitteiden pintakäsittely ja värit.....	18
4.3.3 Kaapelinsuojaputket.....	18
4.3.4 Maakaapelit ja ilmajohdot.....	19
4.3.5 Jalustat	19
4.3.6 Valaisinpylväät	20
4.3.7 Valaisimet	21
4.3.8 Valaisinjohto.....	21
4.3.9 Silta- ja sillanalusvalaistukset.....	22
4.3.10 Maadoitukset.....	22
4.3.11 Ulkovalaistuskeskukset	24
4.3.12 Pysäkit ja muut sähkölaitteet.....	25
5 VALAISTUSSUUNNITELMAN LAADINTA.....	25
5.1 Toimintamalli	25
5.1.1 Erillinen valaistussuunnitelma	25
5.1.2 Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävä valaistussuunnitelma	26
5.2 Maastokäynti ja turvallisuusasiakirja.....	28
5.3 Pylväiden sijoitus	29
5.4 Ulkovalaistuskeskuksen sijoitus.....	31
5.5 Yhteensovittaminen muiden osasuunnitelmien kanssa	31

5.6 Suunnitelmakartat.....	33
5.6.1 Piirustusarkit	33
5.6.2 Suunnitelma-alue	33
5.6.2.1. Yleistä.....	33
5.6.2.2. Viiteviivat.....	34
5.6.2.3. Mittamerkinnot	35
5.6.2.4. Pylväät ja valaisimet.....	35
5.6.2.5. Maakaapelit ja ilmajohdot.....	36
5.6.2.6. Ulkovalaistuskeskukset	37
5.6.2.7. Jakorajat	37
5.6.2.8. Pysäkit ja muut sähkölaitteet.....	37
5.6.3 Otsikkosivu.....	38
5.6.3.1. Piirustusnumero	38
5.6.3.2. Nimiö	38
5.6.3.3. Sijaintikartta	39
5.6.3.4. Piirustusmerkintöjen selitteet.....	40
5.7 Asiakirjaluettelo	40
5.8 Tyyppipoikkileikkaukset	41
5.9 Liitepiirustukset.....	42
5.10 Työkohtaiset laatuvaatimukset	43
5.11 Kustannusarvio.....	44
5.12 Purkusuunnitelma.....	44
5.13 Valaistusteknilliset laskennat	45
5.14 Ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio	46
6 VALAISTUSSUUNNITELMAN KOKOAMINEN JA KÄSITTELY.....	46
6.1 Suunnitelman kokoaminen ja asiakirjojen nimeäminen	46
6.2 Itselleluovutus.....	47
6.3 Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen	47
6.3.1 Esikopiovaihe.....	47
6.3.2 Hyväksyttämismalli	48
6.4 Muutosmerkinnät.....	49
OHJEEN MUUTOSMERKINNÄT	51

Liitteet

Liite 1	Ulkovalaistuksen ohjaustaulukko
Liite 2	Espoon kaupungin erikoiskuljetusreitit
Liite 3	Esimerkki ulkovalaistuskeskuksen pääkaaviosta
Liite 4	Piirustusmerkinnät ulkovalaistussuunnitelmissa
Liite 5	Mallisuunnitelma

ESIPUHE

Tämän ohjeen tarkoituksena on ohjeistaa Espoon kaupungin omistaman julkisen ulkovalaistuksen suunnittelua ja varmistaa kaupungille tuotettujen valaistussuunnitelmien yhtenäinen laatutaso sekä sisältö.

Tämän ohjeen lähtökohtina ovat olleet Espoon kaupungin julkaisu *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys 30.12.2009* ja sen liitteet vuodelta 2016, julkaisu *Kaupunkitekniikan keskuksen yleis-, katu-, puisto- ja rakennussuunnitelmat 5.3.2019*, ulkovalaistuksen nykyiset mallisuunnitelmat ja liitepiirustukset sekä tilaajan edustajien ja ulkovalaistus konsulttien kokemukset.

Hankkeen valaistuksen suunnitelma-asiakirjoista (mm. piirustuksista, luetteloista ja työkohtaisista laatuvaatimuksista) käytetään tässä asiakirjassa nimeä valaistussuunnitelma.

Tämän ohjeen laatimista on ohjannut seuraava työryhmä:

Reijo Vuosalmi	Espoon kaupunki
Kari Sola	Espoon kaupunki
Emil Kaila	Espoon kaupunki

Ohjeen ovat laatineet konsulttien edustajina Aleksanteri Ekrias ja Martti Paakkinen, LiCon-AT Oy sekä Erkki Luoma, Tony Nelin ja Ilkka Pääkkönen Suomen Energia-Urakointi Oy.

Tämä ohje on tarkoitettu Espoon kaupungin omistaman julkisen ulkovalaistuksen suunnitteluohjeeksi. Ohjetta voidaan käyttää myös Espoon kaupungin Liikuntapalveluiden tai Tilapalveluiden ulkovalaistuksen suunnittelussa, jos Liikuntapalveluiden tai Tilapalveluiden edustajien kanssa näin sovitaan.

1 ULKOVALAISTUKSEN TARVE

1.1 Ulkovalaistuksen päätehtävät

Taajamassa sijaitsevan kadun ympäristö on valaistuksen kannalta huomattavasti monimutkaisempi ja haastavampi kuin taajaman ulkopuolella sijaitsevan maantien ympäristö. Kun taajaman ulkopuolella olevien maanteiden ajoradat ja niiden välittömät ympäristöt valaistaan autokuljettajan näkemisvaatimusten takia, taajamaympäristöissä on monia valaistavia pintoja ja kohteita sekä useita erilaisia liikenteen käyttäjiä ja havaittsijoita. Taajamassa ulkovalaistuksen päätehtävät ovat:

- näkyvyys - toimintojen valaiseminen, liikenneturvallisuus, esteettömyys,
- hahmottaminen - tilan ja ympäristön muodostaminen, suunnistaminen sekä
- viihtyisyys - turvallisuuden tunteen ja tunnelman synnyttäminen, imago ja vetovoimaisuus.

Taajamassa valaistuksen tarkoituksena on liikenneturvallisuuden lisäksi parantaa viihtyisyyttä sekä yleistä turvallisuuden tunnetta. Valaistuksella on myös vaikutusta liikenneympäristön muodostumiseen ja se on esteettömyyden parantamiskeino erilaisilla liikennepaikoilla. Lisäksi se on heikkonäköisten jalankulkijoiden turvallisuutta lisäävä toimi.

Esteetöntä kulkua voidaan edistää valaisemalla riittävästi pysäkkien, suojateiden, alikulkujen sekä kulkureittien tasoeroja. Heikkonäköisten turvallisuutta voidaan parantaa järjestämällä riittävät luminanssikontrastit.

Valolla on myös haitallisia vaikutuksia. Häiriövalo on valaistavan alueen ulkopuolelle menevää valoa, joka määränsä, suuntansa tai spektrijakaumansa takia kasvattaa epämiellyttävyyttä, epämukavuutta, hämmennystä tai rajoittaa oleellisen informaation näkymistä. Valaistussuunnittelussa häiriövalo tulee aina pyrkiä minimoimaan, erityisesti asuinrakennusten kohdalla.

1.2 Valaistavat kohteet

Alueen valaistuksen omistaja määräytyy pääasiassa kaavarajojen mukaisesti.

Kaikki Espoon kaupungin kadut, katujen yhteydessä olevat jalankulku- ja pyörätiet sekä torit ja aukiot valaistaan, ellei hankekohtaisesti ole muuta todettu.

Puistoissa valaistaan talvikunnossapidossa olevat pääreitit sekä leikki-, peli- ja toiminta-alueet, ellei hankekohtaisesti ole muuta todettu.

Erillisten jalankulku- ja pyöräteiden, pysäköintialueiden, skeittipaikkojen sekä puistossa olevien muiden kuin pääreittien valaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

Vakituiset koira-aitaukset valaistaan aina vähintään olennaisten alueiden osalta. Myös alueelle johtava pääreitti valaistaan aina. Väliaikaisia koira-aitauksia ei valaista.

Asukaspuistot valaistaan, ellei hankekohtaisesti ole muuta todettu. Tontilla sijaitsevien alueiden valaistuksen tarpeesta päättää Tilapalvelut.

Raide-Jokerin raitiotien valaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

Espoon kaupungille kuuluvat asemaympäristöjen matkustaja-alueet valaistaan, ellei hankekohtaisesti ole muuta todettu. Valtiolle kuuluvien matkustaja-alueiden valaistuksen tarpeesta päättää Väylävirasto.

Espoon kaupungin koulujen ja päiväkotien tonteilla sijaitsevien alueiden valaistuksen tarpeesta päättää Tilapalvelut.

Uimarantojen ja uimapaikkojen valaistuksen tarpeesta päättää Liikuntapalvelut.

Espoon kaupungin Liikuntapalvelut vastaa ensisijaisesti ulkoliikuntapaikkojen mm. hiihtoladut, pururadat, urheilukentät, koulujen urheilukentät jne. valaistuksesta. Espoon kaupungin Tilapalvelut vastaa julkisten rakennusten ja niiden piha-alueiden valaistuksesta (mm. tonttien valaistukset, päiväkotien ja koulujen piha- ja leikkialueet). Tätä ohjetta voidaan käyttää edellä mainittujen alueiden valaistussuunnittelussa Espoon kaupungin Liikuntapalveluiden tai Tilapalveluiden edustajien luvalla.

2 VALAISTUSTEKNILLISET VAATIMUKSET

2.1 Valaistusluokat ja valaistusluokan valinta

2.1.1 Kadut

Liikenneturvallisuutta, tilan ja ympäristön muodostamista, suunnistamista, viihtyisyyttä sekä yleistä turvallisuutta parantavat vaikutukset saadaan aikaan sopivan valaistusluokan avulla. Kaduilla käytetään taulukon 1 mukaisia luminanssiin perustuvia M-valaistusluokkia. M-valaistusluokat on tarkoitettu moottoriajoneuvon kuljettajille.

Taulukko 1. M-valaistusluokat kaduille. Mitoittava kuiva päällyste on R3 ja märkä päällyste W3.

Valaistusluokka	Kuivan ja märän ajoradan luminanssi				Estohäikäisy	Vierialueen valaistus
	Kuiva			Märkä		
	L_m cd/m ² , min	U_o min	U_l min	U_{ow} min	f_{TI} %, max	R_{EI} min
M1 ^a	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,40
M2 ^a	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,40
M3a	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,40
M3b	1,00	0,40	0,40	0,15	15	0,40
M4	0,75	0,40	0,40	0,15 ^b	15	0,40
M5	0,50	0,35	0,40	0,15 ^b	15	0,40

^a Valaistusluokkia M1 ja M2 käytetään vain, jos tilaaja sen nimenomaisesti sallii.

^b Kaduilla, joilla valaistusluokka on M4 tai M5 ja suunnittelunopeus tai nopeusrajoitus on 40 km/h tai alle, märän päällysteen yleistasaisuusvaatimusta ei tarvitse ottaa huomioon. Tämä ei koske paikallisia kokoojakatuja, joilla käytetään vaatimusta $U_{ow} = 0,15$.

M-valaistusluokka riippuu kadun ja liikenteen ominaisuuksista. Espoon kaupungin katujen M-valaistusluokat on esitetty julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteissä *Valaistusluokat, Etelä-Espoo* ja *Valaistusluokat, Pohjois-Espoo*. Jos suunnittelualueesta on tehty tarveselvityksen jälkeen valaistuksen yleissuunnitelma, valaistusluokka on lähtökohtaisesti yleissuunnitelman mukainen. Jos kadun valaistusluokkaa ei ole määritelty tarveselvityksen liitteissä tai yleissuunnitelmassa, valitaan se katujen osalta taulukosta 2.

Taulukon 2 valaistusluokat on valittu niin, että niiden valaistusteknilliset ominaisuudet täyttävät näkemisen ja havaitsemisen edellyttämät vähimmäisvaatimukset ottaen huomioon katuluokituksen sekä katujen, liikenteen ja ympäristön ominaisuudet. Lisäksi valaistusluokat on pyritty määrittelemään niin, että koko kaupungin alueesta muodostuu valaistusteknillisesti johdonmukainen kokonaisuus. Jos suunnitteluvaiheessa huomataan, että kohteen valaistusluokan osalta on olemassa ristiriita tämän ohjeen taulukon 2 ja julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* välillä, kohteen valaistusluokka valitaan yhdessä tilaajan kanssa.

Taulukko 2. Valaistusluokat eri katuluokille. Katujen valaistusluokkien yhteydessä on esitetty myös kadun yhteydessä olevien jalankulku- ja pyöräteiden valaistusluokat (P-luokat).

Katuluokka ja kuvaus	Valaistusluokka
Pääkadut	M3a+P3
Kokoojakadut	
– alueelliset kokoojakadut,	M3b+P3
– paikalliset kokoojakadut, joukkoliikennereitti	M3b+P3
– paikalliset kokoojakadut, muut	M4+P4
Teollisuusalueiden kadut	
– vilkkaat kadut, joilla läpiajoliikenne	M4+P4
– muut	M5+P4
Tonttikadut	
– vilkkaat kadut, joilla läpiajoliikenne	M4+P4
– muut	M5+P4

Valaistus tulee suunnitella niin, että sekä katujen että katujen yhteydessä olevien jalankulku- ja pyöräteiden valaistusluokkien kaikki valaistusteknilliset vaatimukset (taulukot 1 ja 5) täyttyvät. Jos tämä ei ole mahdollista esim. erittäin leveästä poikkileikkauksesta tai matalasta asennuskorkeudesta johtuen, tulee valaistussuunnittelijan pyytää tilaajalta aina lupa valaistusluokan jonkun yksittäisen vaatimuksen alittamiseen.

Risteysiltojen ja alikulkusiltojen valaistuksien osalta noudatetaan samoja valaistusteknillisiä vaatimuksia kuin muun kadun osalta. Sillan ollessa niin leveä, ettei kadun jatkuvuus ole selvä, siltaa käsitellään lyhyenä tunnelina.

Tunnelivalaistuksen valaistusperiaatteet ja valaistusteknilliset vaatimukset on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu 13.5.2015* kohdassa 5.

C-valaistusluokat on esitetty taulukossa 3. C-valaistusluokat perustuvat valaistusvoimakkuuksiin ja ne on tarkoitettu moottoriajoneuvon kuljettajille ja muille kadun käyttäjille

konfliktialueilla, joissa luminanssiin perustuva tarkastelu ei ole käyttökelpoinen. Tämä toteutuu muun muassa, kun näkyvässä olevan, säännöllisen ajoradan osan pituus on alle 60 m tai ajoradan pinnan heijastusominaisuudet ovat poikkeavat. Tällaisia tapauksia ovat mm. kiertoliittymät, raitiotiet, lyhyet päättyvät tonttikadut (< 200 m) tai päällystämättömät liikenneväylät.

Kiertoliittymien ja raitioteiden osalta käytetään aina C-valaistusluokkia. Kiertoliittymän valaistusluokan on oltava vähintään sama kuin korkein kiertoliittymään liittyvien katujen valaistusluokista. Raitiotien valaistusluokan on oltava sama kuin raitiotien yhteydessä olevan kadun valaistusluokka. M- ja C-luokkien vastaavuus on esitetty taulukossa 4.

Erillisen raitiotien valaistusluokka on C3.

Taulukko 3. C-valaistusluokat.

Valaistusluokka	Vaakatason valaistusvoimakkuus	
	E_{hm} lx, min	U_o min
C0	50,0	0,40
C1	30,0	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Taulukko 4. M- ja C-valaistusluokkien vastaavuus.

Luminanssi, M-luokka	Valaistusvoimakkuus, C-luokka
M1	C1
M2	C2
M3a	C3
M3b	C3
M4	C4
M5	C5

2.1.2 Jalankulku- ja pyöräilyalueet

Espoon kaupungin jalankulku- ja pyöräilyalueilla käytetään taulukon 5 mukaisia valaistusvoimakkuuksiin perustuvia P-valaistusluokkia. P-valaistusluokat on tarkoitettu jalankulkijoille ja pyöräilijöille mm. jalankulku- ja pyöräteillä, toreilla, aukioilla, pysäköintialueilla ja viheralueilla.

Espoon kaupungin jalankulku- ja pyöräilyalueiden valaistusluokka valitaan taulukosta 6. Valaistusluokat on valittu niin, että niiden valaistusteknilliset ominaisuudet täyttävät näkemisen ja havaitsemisen edellyttämät vähimmäisvaatimukset ottaen huomioon alueen luokituksen sekä alueen, liikenteen ja ympäristön ominaisuudet. Lisäksi taulukon 6 valaistusluokat on pyritty määrittelemään niin, että koko kaupungin alueesta muodostuu valaistusteknillisesti johdonmukainen kokonaisuus.

Taulukko 5. P-valaistusluokat.

Valaistus- luokka	Vaakatason valaistusvoimakkuus	
	E_{hm}^a lx, min	E_{hmin} lx, min
P1	15,0	3,00
P2	10,0	2,00
P3	7,50	1,50
P4	5,00	1,00
P5	3,00	0,60
P6	2,00	0,40

a Riittävän tasaisuuden takaamiseksi kohteen E_{hm} ei saa ylittää arvoa $1,5 \times$ vaadittu E_{hm} (esim. valaistusluokan P4 tapauksessa arvoa 7,5 lx).

Tässä ohjeessa erillisillä jalankulku- ja pyöräteillä tarkoitetaan jalankulku- ja pyöräilyväyliä, jotka eivät sijaitse pääväylän välittömässä läheisyydessä ja joiden valaiseminen edellyttää omaa erillistä valaistusasennusta.

Jalankulku- ja pyöräteillä koko ajoradalla käytetään samaa taulukon 6 mukaista valaistusluokkaa, vaikka jalankulku- ja pyörätiekaistat olisi erotettu esim. merkinnöillä.

Jos suunnittelualueesta on tehty tämän julkaisun jälkeen ulkovalaistuksen yleissuunnitelma, valaistusluokat ovat lähtökohtaisesti yleissuunnitelman mukaiset.

Alikulkukäytävä valaistetaan pimeään aikaan aina, kun se liittyy valaistuun jalankulku- ja pyörätiehen.

Alikulkukäytävän valaistuksen on toimittava päivisin, jos käytävän pituus on vähintään kuusi kertaa leveys tai yli 25 m. Tätä lyhyemmät käytävät valaistetaan päivisin, jos alikulku on optisesti pitkä, alikulkukorkeus pieni tai seinät hyvin tummat. Jos alikulkukorkeus on poikkeukselliseen suuri, päivävalaistus tarvitaan vasta edellistä pitemmissä käytävissä. Alikulkukäytävän päivävalaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti tilaajan kanssa. Jos alikulkukäytävä valaistetaan päivisin sen valaistusluokka on sama sekä valoisaan että pimeään aikaan.

Asemaympäristöjen ja rautatiealueiden valaistusperiaatteet ja valaistusteknilliset vaatimukset on esitetty Väyläviraston julkaisussa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu 13.5.2015* kohdassa 8.

Vakituiset, pienille koirille tarkoitettut koira-aitaukset valaistetaan kokonaan. Isojen koira-aitauksien osalta valaistetaan vähintään sisääntuloalue niin, että aitauksen ulkopuolelle kiinnitetyt säännöt ovat luettavissa ja portin lukitus voidaan tarkistaa. Aitauksen sisäpuolella valaistetaan vähintään alue, jossa sijaitsevat siivousvälinetelineet, jätessäiliöt, roskikset sekä penkit. Myös koira-aitaukselle johtava pääreitti valaistetaan. Väliaikaisia koira-aitauksia ei valaista, ellei tilaaja sitä nimenomaisesti vaadi.

Raitiotien pysäkkialueiden valaistusluokka tulee pyrkiä saavuttamaan sijoittamalla katua ja raitiotietä valaisevat valaisimet pysäkkialueen välittömään läheisyyteen. Tarvittaessa pysäkkien kohdalla pylväsväliä voidaan lyhentää tai valaisimien tehoa nostaa.

Taulukko 6. Valaistusluokat eri jalankulku- ja pyöräilyalueille.

Jalankulku- ja pyöräilyalue sekä kuvaus	Valaistusluokka
Alikulkukäytävät <ul style="list-style-type: none"> – päivävalaistus tarvitaan ^a – vilkkaat, ei päivävalaistusta – muut, ei päivävalaistusta 	C2 C4 P4
Erilliset polkupyöräkaistat (ajoradan yhteydessä)	C4
Raide-Jokerin pysäkkialueet	C1
Kävelykadut	C4
Torit, aukiot <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskukset – muut 	P2 P3
Pysäköintialueet <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskukset tai erittäin vilkkaat – muut 	P2 P3
Puistot ^b , asukaspuistot <ul style="list-style-type: none"> – jalankulku- ja pyörätiet, puistokäytävät <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskukset tai puistossa leikki- tai pelialue – muut – puistossa oleva pelikenttä tai pelialue ^c <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskukset, asukaspuisto tai puistossa lisäksi leikkialue – muut – leikkipaikka, – asukaspuisto (puistokäytävät ja alueet) – koira-aitaukset 	P3 P4 C3 C4 P3 P3 P4 ^d
Erilliset jalankulku- ja pyörätiet <ul style="list-style-type: none"> – pyöräteiden pääreitit – vilkkaat jalankulkutiet, pyöräteiden aluereitit – vähäliikenteiset, vähän polkupyöräliikennettä 	P2 P3 P4
Skeittipaikat ^e <ul style="list-style-type: none"> – paikallinen skeittipuisto – lähiskeittipaikka 	C1 C2
Ulkoilureitit, hiihtoladut, pururadat ^f	P4

a Alikulkukäytävän päivävalaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti tilaajan kanssa. Alikulkukäytävän valaistusluokka on sama sekä valoisaan että pimeään aikaan.

b Puistoissa valaistaan talvikunnossapidossa olevat pääreitit sekä leikki-, peli- ja toiminta-alueet. Valaisinpylväiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon pylväiden kunnossapito. Kunnossapitotöissä käytetään nostolava-autoja, mikä rajoittaa pylväiden sijoittamista esim. turva-alustalle.

c Vain vapaa-ajan toimintaa. Ei harraste- tai kilpailutoimintaa.

d Valaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti. Vakituiset, pienille koirille tarkoitetut koira-aitaukset valaistaan kokonaan. Isojen koira-aitauksien osalta valaistaan vähintään sisäänuloalue niin, että aitauksen ulkopuolelle kiinnitetyt säännöt ovat luettavissa ja portin lukitus voidaan tarkistaa. Aitauksen sisäpuolella valaistaan vähintään alue, jossa sijaitsevat siivousvälinetelineet, jätessäiliöt, roskikset sekä penkit.

e Valaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti. Vain vapaa-ajan toimintaa.

f Ei tv-kuvausta. Tv-kuvauksen lisävaatimukset määritellään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

Urheilukenttien, joilla suoritetaan harraste- ja kilpailutoimintaa, valaistustekniset vaatimukset on esitetty standardissa *SFS-EN 12193:2018 Light and lighting. Sports lighting*. Koulujen urheilukenttien valaistusvaatimukset on esitetty Espoon kaupungin julkaisussa *Koulujen pihasuunnitteluohjeet*. Edellä mainittujen urheilukenttien valaistuksesta vastaa Espoon kaupungin

Liikuntapalvelut. Puistoissa sijaitsevien pelikenttien ja -alueiden, joilla ei suoriteta harraste- ja kilpailutoimintaa, valaistusluokat on esitetty taulukossa 6. Näiden valaistuksesta vastaa Espoon kaupungin Kaupunkitekniiikan keskus.

Suurien skeittipuistojen valaistusteknilliset vaatimukset on esitetty standardissa *SFS-EN 12193:2018 Light and lighting. Sports lighting* ja niiden valaistuksesta vastaa Espoon kaupungin Liikuntapalvelut. Paikallisten skeittipuistojen ja lähiskeittipaikkojen valaistuksesta vastaa yleensä Espoon kaupungin Kaupunkitekniiikka ja niiden valaistusluokat on esitetty taulukossa 6.

Hankekohtaisesti jalankulku- ja pyöräteillä voidaan käyttää estohäikäisyvaatimusta $f_{T1} \leq 20 \%$.

Haastavimmissa jalankulku- ja pyöräilykohteissa (mm. torit, aukiot, pelikentät, pelialueet, pysäköintialueet jne.) tilaaja voi edellyttää valaistussuunnittelijalta häikäisyn tarkastelua. Tällöin käytetään häikäisynluokituslukua R_G ja standardien *SFS-EN 12464-2:2014 Light and lighting. Lighting of work places. Part 2: Outdoor work places* ja *SFS-EN 12193:2018 Light and lighting. Sports lighting* mukaisia raja-arvoja.

2.2 Valolajin valinta

Espoon kaupungin ulkovalaistuksen uudisrakentaminen ja saneeraaminen toteutetaan ledi-valaisimin.

Taulukossa 7 on esitetty Espoon kaupungin tavoitteet valon väriämpötilalle ja värintoistindeksille alueittain.

Taulukko 7. Suositukset ulkovalaistuksessa käytettävälle väriämpötilalle ja värintoistolle alueittain. Arvot ovat valonlähteiden nimellisiä arvoja.

Alue	Väriämpötila K	Värintoisto R_a
Kadut, jalankulku- ja pyörätiealueet, alikulkukäytävät	3000 K	$R_a \geq 80$
Torit ja aukiot, kävelykadut	3000 K	$R_a \geq 80$
Pysäköintialueet	3000 K	$R_a \geq 80$
Puistot, kaikki reitit ja alueet	3000 K	$R_a \geq 80$
Asukaspuistot	3000 K	$R_a \geq 80$
Urheilukentät ^a	4000 K	$R_a \geq 70$
Ulkoilureitit, hiihtoladut, pururadat ^b	3000 K	$R_a \geq 80$
Tunnelit	4000 K	$R_a \geq 70$

^a Harraste- ja kilpailutoimintaa. Koulujen urheilukentät.

^b Ei tv-kuvausta. Tv-kuvauksen lisävaatimukset määritellään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

Liian korkeita väriämpötiloja (> 4300 K) tulee välttää, ellei hankkeessa niitä erityisesti edellytetä.

Väriämpötilan ja värintoiston valinnassa tulee pyrkiä selkeisiin kokonaisuuksiin.

2.3 Valaistusteknilliset laskennat

Valaistussuunnitelman mukana tulee aina toimittaa valaistusteknilliset laskennat. Valaistusteknillisillä laskennoilla osoitetaan kohteen valaistusteknillisten vaatimusten täytyminen.

Kaikki valaistusteknilliset laskennat tulee tehdä standardin *SFS-EN 13201-3:2015 Road lighting. Part 3: Calculation of performance* mukaisesti. Suunnittelussa käytettävän valaistuslaskentaohjelman tulee suorittaa laskennat edellä mainitun standardin uusimman version mukaisesti. Valaistusteknillisissä laskennoissa tulee käyttää alenemakerrointa kohdan 2.4 mukaisesti.

Mitoittava kuiva päällyste on R3 ja märkä päällyste W3. Valaistusluokan kaikkien valaistusteknillisten vaatimusten tulee täytyä. M-valaistusluokkien tapauksessa mitoittava tapaus on pienin arvo keskimääräisen luminanssin, luminanssin yleis- ja pitkittäistasaisuuksien sekä vierialueen valaistuksen R_{EI} -arvon osalta ja suurin arvo estohäikäisyn osalta.

Valaistusteknillisillä laskennoilla määritellään enimmäispylväsväli, jota ei saa valaistussuunnitelmassa ylittää. Enimmäispylväsväli määritellään metrin tarkkuudella.

2.4 Alenemakertoimen määrittely

Valaistussuunnittelun valaistusteknillisissä laskennoissa tulee aina käyttää alenemakerrointa. Alenemakertoimella varmistetaan, että valaistusasennus täyttää kaikki valaistusteknilliset vaatimukset asennuksen koko elinkaaren aikana ottaen huomioon suunnitellut kunnossapitotoimenpiteet. Alenemakerroin tulee aina esittää valaistussuunnitelman mukana toimitettavien valaistusteknillisten laskentojen yhteydessä.

Espoon kaupungin kohteissa käytetään ensisijaisesti vakiovalovirtaohjausta (CLO), jolla valovirran aleneman aiheuttama alkuvaiheen valaistustason ylitysoikeus saadaan minimoiduksi. Vakiovalovirtaohjauksessa valovirta pyritään pitämään samana koko valaisimen elinkaaren aikana ja valaisimen tehoa lisätään valonlähteen vanhetessa.

Ledivalaisimien alenemakerroin on 0,90, jos valaisin on varustettu vakiovalovirtaohjauksella, valaisimen valonjaossa on otettu huomioon vakiovalovirtaohjaus, eikä kyseessä ole tunneli- tai sillanalusvalaisin. Valaistussuunnitelmasta tulee aina ilmetä, varustetaanko valaisin vakiovalovirtaohjauksella.

Vakiovalovirralla varustetun tunneli- ja sillanalusvalaisimen alenemakerroin on 0,85.

Jos ledivalaisin ei ole varustettu vakiovalovirralla (tai valonjaossa ei ole otettu huomioon vakiovalovirran vaikutusta valovirtaan) sen alenemakerroin lasketaan kaavalla 1:

$$f_m = f_{LF} \cdot f_{LM} \quad (1)$$

jossa

f_m on alenemakerroin,
 f_{LF} on valaisimen valovirran alenema, valmistajan ilmoittama X :n arvo arvoista L_x ja
 f_{LM} on valaisimen likaantumiskerroin, joka on 0,90.

Esimerkiksi ledivalaisimen, jonka valmistajan ilmoittamat arvot ovat $L_{90}(B_{50})$ eliniälle 100 000 h, alenemakerroin on $f_m = 0,90 * 0,90 = 0,81$.

Tunneli- ja sillanalusvalaisimien (risteyssillat ja alikulut) tapauksessa valaisimen likaantumiskerroin f_{LM} on 0,85.

Erikoisvalaistuksien alenemakerroin määritellään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

2.5 Häiriövalo

Häiriövalo on valaistavan alueen ulkopuolelle menevää valoa, joka määränsä, suuntansa tai spektrijakaumansa takia kasvattaa epämiellyttävyyttä, epämukavuutta, hämmennystä tai rajoittaa oleellisen informaation näkymistä.

Häiriövalon tarkastelua varten Espoon kaupungin alueet voidaan jakaa ympäristön ja valoisuuden mukaan eri alueluokkiin, taulukko 8.

Taulukko 8. Häiriövalon alueluokat ja luokan valinta.

Luokka	Ympäristön valoisuus	Alueet
E1	Pimeä	Luonnonsuojelualue, asumaton maaseutu
E2	Vähäinen aluevalaistus	Asuinalueet, joissa on vähäistä asutusta, alueet taajamien ulkopuolella, luonnonmukaiset puistot
E3	Kohtalainen aluevalaistus	Taajama-alueet aluekeskusten ulkopuolella
E4	Voimakas aluevalaistus	Aluekeskukset

Valaistuksen suunnitteluvaiheessa häiriövalon rajoittamiskeinoja on kaikista eniten ja niiden vaikutus on kaikista suurin. Espoon kaupungin julkista ulkovalaistusta suunniteltaessa valaisimet tulee sijoittaa ja niiden valojako-ominaisuudet valita niin, ettei rakennusten ikkunoihin aiheudu suoraa häiriövaloa. Haastavimmissa kohteissa tilaaja voi edellyttää suunnittelijalta häiriövalotarkastelua. Tällöin käytetään taulukon 9 mukaisia alueluokkien raja-arvoja.

Taulukko 9. Häiriövalon raja-arvot ulkovalaistusasennuksille alueluokittain.

Luokka	Asennuksen yläpuolinen valo	Valaistusvoimakkuus ikkunoissa		Valaisimen valovoima kohteen suuntaan	
	R_{UL} , %	E_v , lx		I , kcd	
	Ilta ja yö	Ilta	Yö	Ilta	Yö
E1	0	2	0	2,5	0
E2	5	5	1	7,5	0,5
E3	15	10	2	10	1,0
E4	25	25	5	25	2,5

Häiriövalon valaistusteknillisten vaatimusten täyttyminen tulee osoittaa tilaajalle valaistusteknillisillä laskennoilla. Yön valaistusteknillisten vaatimusten tulee täytyä ajanjaksolla 23 – 05. Yön häiriövaloarvoja laskettaessa on otettava huomioon valaistuksen himmennys ks. kohta 3 ja liite 1.

2.6 Pimeäksi jätettävät alueet

Pimeäksi jätettävillä alueilla tarkoitetaan alueita, jotka voidaan jättää valaisematta alueen toimintojen ja turvallisuuden siitä kärsimättä. Pimeiden alueiden tarve määräytyy monen eri tekijän perusteella, joista tärkeimmät ovat:

- häiriövalon vähentäminen luontoalueilla,
- keinovalon eläinkunnalle aiheuttamien haittavaikutuksien vähentäminen,
- pimeän luonnon kokemisen mahdollisuuden tarjoaminen kaupunkilaisille sekä
- tähtien katselun mahdollistaminen.

Espoon kaupungin pimeäksi jätettävät alueet sijaitsevat lähinnä luonnonsuojelualueilla sekä laajempien metsäalueiden yhteydessä. Pohjois-Espoossa on laajoja valaisemattomia alueita, joiden säilyminen pimeänä on tärkeätä myös tulevaisuudessa. Espoon kaupungin luonnonsuojelualueet on esitetty Espoon karttapalvelussa kohdassa *Ympäristö/Luonnonsuojelualueet*.

Keskuspuistossa ja luonnonsuojelualueilla valaistaan vain talvikunnossapidossa olevat pääreitit. Pääreittien valaistus voidaan tarvittaessa sammuttaa yöllä, vähäisen liikenteen aikana sekä kesäisin. Keskuspuistoon ja luonnonsuojelualueille tulee suunnitella myös valaisemattomia alueita. Valaisemattomien alueiden tulee muodostaa kokonaisuuksia, jotka käyttäjä voi halutessaan ohittaa tai välttää valitsemalla valaistun pääreitit. Valaistusta reitti ei saa aiheuttaa häiriövaloa pimeäksi jätettävälle alueelle.

2.7 Suojatiet

1-rivisessä reunasijoituksessa pylväs sijoitetaan ajosuunnassa 1-3 m ennen suojatietä siten, että jalankulkijoihin kohdistuva pystytason valaistusvoimakkuus on mahdollisimman suuri. Suojatien kohdalla pylväsväliä voidaan hieman lyhentää.

2-rivisessä vastakkaisessa tai vuoroittaisessa reunasijoituksessa pylväät sijoitetaan molemmin puolin 1-3 m ennen suojatietä ottaen huomioon ajosuunnat.

Keskiasennuksessa valaisinpylväs sijoitetaan jommassakummassa ajosuunnassa 1-5 m ennen suojatietä. Suojatien kohdalla pylväsväliä voidaan hieman lyhentää.

Suojatien läheisyyteen sijoitettavien valaisinpylväiden osalta tulee pyrkiä yhteiskäytön optimointiin mm. liikennemerkkien osalta.

Hankekohtaisesti ja tilaajan sitä nimenomaisesti vaatiessa, suojatien valaistusta voidaan parantaa:

- 1-rivisessä reunasijoituksessa sijoittamalla yksittäinen pylväs toiselle puolelle katu ajosuunnassa 1-3 m ennen suojatietä,
- keskiasennuksessa lyhentämällä merkittävästi pylväsväliä suojatien kohdalla tai lisäämällä erilliset pylväät (2 kpl) reunasijoituksena ajosuunnassa 1-3 m ennen suojatietä.

2.8 Itsevalaisevat mainokset

Espoon kaupungin asemakaava-alueen ulkopuolella tienvarsimainontaa säätelee Liikenne- ja viestintäviraston Traficomien antama määräys tienvarsimainonnasta ja -ilmoittelusta

21.11.2019. Määräyksen lähtökohtana on, että mainos ei saa koskaan kilpailla kuljettajan huomiosta liikenteen ohjauslaitteen kanssa, eikä varastaa kuljettajan huomiota itse ajamista-pahtumasta. Määräys rajoittaa merkittävästi myös itsevalaisevien mainosten aiheuttamaa häiriövaloa pimeällä. Määräys mm.

- kieltää itsevalaisevien mainosten sijoittamista valaisemattoman tien varteen, liittymä-alueille, liikennemerkkien läheisyyteen jne.,
- rajoittaa itsevalaisevan mainoksen kirkkautta (keskimääräisen luminanssin tulee olla $\leq 300 \text{ cd/m}^2$) pimeällä,
- kieltää liikkuvan kuvan, välähdyksien tai animaatioiden käytön mainoksissa sekä
- määrittää, että mainoksen on pysyttävä samana vähintään 30 sekuntia kerrallaan.

Asemakaava-alueella mainontaa säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki ja lupaviranomaisena toimii kaupunki. Espoon kaupungin aluekeskuksien ulkopuolella asemakaava-alueella sijaitsevat itsevalaisevat mainokset tulee suunnitella Traficomien edellä mainitun määräyksen mukaisesti. Aluekeskuksissa sijaitsevat itsevalaisevat mainokset käsitellään aina hankekohtaisesti kaupungin kanssa.

Mainoksille tulee hakea sijoituslupa, jonka myöntää Espoon kaupungin Lupapalvelu.

3 ULKOVALAISTUKSEN OHJAUS

3.1 Ohjausperiaatteet katualueilla

Liitteessä 1 on esitetty kaduilla, jalankulku- ja pyöräilyalueilla sekä muilla katualueilla käytettävien ledivalaisimien himmennysprofiili ennakkoon ohjelmoidussa ohjauksessa. Katualueilla käytetään aina samaa himmennysprofiilia, valaistusluokasta (M-, C- ja P-valaistusluokat) riippumatta. Tämä on ensisijainen ohjaustapa kaikilla Espoon kaupungin katualueilla.

Kaikilla Espoon kaupungin kaduilla, jalankulku- ja pyörätiealueilla sekä muilla katualueilla pyritään käyttämään ensisijaisesti kahta ohjausporrasta (kaksi porrasta alas ja kaksi porrasta ylös). Ennakkoon ohjelmoitu ohjaus toteutetaan ensisijaisesti ohjelmoimalla ulkovalaisimille ohjausprofiilit valaisimien liitäntälaitteisiin. Ennakkoon ohjelmoidussa ohjauksessa ohjausparametrina toimii aika.

3.2 Ohjausperiaatteet viheralueilla

Liitteessä 1 on esitetty viheralueilla käytettävien ledivalaisimien himmennysprofiili ennakkoon ohjelmoidussa ohjauksessa. Viheralueilla käytetään aina samaa himmennysprofiilia, valaistusluokasta (P- ja C-valaistusluokat) riippumatta. Tämä on ensisijainen ohjaustapa kaikilla Espoon kaupungin viheralueilla.

Ennakkoon ohjelmoitu ohjaus toteutetaan ensisijaisesti ohjelmoimalla ulkovalaisimille ohjausprofiilit valaisimien liitäntälaitteisiin.

3.3 Ohjausperiaatteet urheilu- ja ulkoilualueilla

Puistoissa sijaitsevien pelikenttien ja -alueiden valaistukset, jotka saavat syöttönsä kaupungin ulkovalaistusverkosta himmennetään 20 % välillä 22–07. Ohjaus toteutetaan ensisijaisesti ohjelmoimalla ulkovalaisimille ohjausprofiilit valaisimien liitäntälaitteisiin. Himmennysprofiili on esitetty liitteessä 1.

Skeittipaikkojen valaistukset, jotka saavat syöttönsä kaupungin ulkovalaistusverkosta, sammutetaan ensisijaisesti välillä 22–07. Toissijaisesti valaistus voidaan himmentää 20 % ennakoon ohjelmoituna ohjauksena. Himmennysprofiilit on esitetty liitteessä 1.

Hiihtolatujen, pururatojen, harraste- ja kilpailutoimintaan tarkoitettujen urheilukenttien ja koulujen urheilukenttien valaistuksien ohjauksesta vastaa Liikuntapalvelut.

4 VALAISTUSPERIAATTEET

4.1 Valaistustavat ja valaistustyypit

Espoon kaupungin alueilla käytettävät valaistustavat on esitetty julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteessä *Informaatiokartta, katujen valaistustavat Espoossa*. Liitteessä esitetyt valaistustavat määrittävät valaisinylväs- ja valaisinvarsimallin sekä valaisimen muotoiluvaatimukset alueittain. Valaisinylväs- ja valaisinvarsimallien tarkemmat tiedot löytyvät Espoon kaupungin ulkovalaistuksen liitepiirustuksista. Ulkovalaistuksen liitepiirustukset ovat saatavilla tilaajalta tai tilaajan osoittamalta taholta, ks. kohta 5.9.

Pää- ja kokoojakaduilla sekä toreilla ja aukioilla käytetään ensisijaisesti julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteessä *Informaatiokartta, katujen valaistustavat Espoossa* esitettyjä valaisinylväiden, -varsien ja valaisimien muotoiluvaatimuksia. Tonttikuilla, teollisuusalueiden kaduilla, pysäköintialueilla sekä erillisillä jalankulku- ja pyöräteillä tulee ensisijaisesti käyttää valaistuslaitteiden vakioratkaisuja sekä sinkittyjä pylviä ja valaisinvarsia.

Viheralueiden valaisimen muotoiluvaatimukset on esitetty julkaisussa *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteessä *Informaatiokartta, katujen valaistustavat Espoossa*.

Valaistuslaitteiden pintakäsittelyvaatimukset ja värit on käsitelty kohdassa 4.3.2.

Valaistussuunnittelija on velvollinen selvittämään tilaajalta alueella käytettävien valaistuslaitteiden muotoiluvaatimukset suunnittelun alkuvaiheessa.

Jos suunnittelualueesta on laadittu valaistuksen yleissuunnitelma, hankkeessa noudatetaan lähtökohtaisesti kyseisen yleissuunnitelman valaistusperiaatteita. Tilaaja ilmoittaa hankkeen lähtötietojen yhteydessä, onko suunnittelualueesta tehty valaistuksen yleissuunnitelmaa ja toimittaa tarvittaessa yleissuunnitelman valaistussuunnittelijalle.

Jos ulkovalaistuksen yleissuunnitelma on laadittu ennen *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvityksen* edellä mainittuja liitteitä ja tätä ohjetta, sitä noudatetaan soveltuvin osin ottaen huomioon tarveselvityksen liitteissä ja tässä ohjeessa esitetyt valaistusperiaatteet.

Valaistussuunnittelijan tulee ottaa huomioon suunniteltavan valaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen valaistukseen. Uuden ja nykyisen valaistuksen liittymiskohdista ja kokonaisuudesta on tultava yhtenäinen. Alueilla, joilla täydennetään nykyistä valaistusta tai joille on ominaista tietyntyyppinen valaistustapa (valaisinylväs- ja valaisinvarsimalli sekä valaisintyyppi), pyritään ensisijaisesti käyttämään nykyistä vastaavia valaistusratkaisuja.

Valaisinpylväät tulee pyrkiä sijoittamaan ensisijaisesti yhteen pylväsjonoon (yksirivinen reunasijoitus, keskiasennus) päivänäkymän ja optisen ohjauksen takia. Jos on käytettävä kaksirivistä reunasijoitusta, valitaan vastakkainen sijoitus ennen vuoroittaista. Pääväylien yhteydessä olevat jalankulku- ja pyörätiet pyritään ensisijaisesti valaisemaan pääväylän valaisimilla. Jos jalankulku- ja pyörätie joudutaan valaisemaan erillisellä valaistuksella, käytetään tuolloin ensisijaisesti yksirivistä reunasijoitusta, metallipylväs-maakaapeli-asennusta ja varrettomia pylväitä.

Valtion maanteille rakennettavien kaupungin omistukseen jäävien tievalaistuksien osalta tulee noudattaa Väyläviraston vaatimuksia. Olennaisimmat valaistuslaitteita koskevat vaatimukset on esitetty asiakirjoissa:

- *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset,*
- *Ledivalaisimien laatuvaatimukset,*
- *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu.*

Valtiolle kuuluvien tievalaistuksien periaatteista päättää Uudenmaan ELY-keskus. Tie- tai rata-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen suunniteltavista valaistuksista (mm. erikoisvalaistukset) tulee pyytää lausunto Uudenmaan ELY-keskukselta valaistussuunnittelun aikana. ELY-keskukselta saatu lausunto liitetään valaistussuunnitelmaan.

4.2 Asennuskorkeuden valinta

Valaisimien asennuskorkeudet valitaan ottaen huomioon katuluokat, katujen poikkileikkaukset, erikoiskuljetusten reitit, rakennetun alueen ympäristön ominaisuudet ja arkkitehtuuri, istutukset ja katualueiden rajat. Espoon kaupungin erikoiskuljetusten tavoitereitit on esitetty liitteessä 2.

Taulukossa 10 on esitetty suositeltavat asennuskorkeudet katuluokittain ja alueittain. Asennuskorkeuden valinnan tulee ensisijaisesti perustua kustannustehokkuuteen, ellei hankkeessa ole muuta edellytetty. Alle 5 m asennuskorkeuksia ei suositella käytettäväksi.

Taulukko 10. Suositeltavat asennuskorkeudet katuluokittain ja alueittain. Yleisimmin käytetyt asennuskorkeudet on lihavoitu.

Katuluokka	Valaisimen asennuskorkeus m
Pääkadut	10
Alueelliset kokoojakadut	10
Paikalliset kokoojakadut	8, 10
Teollisuusalueiden kadut	8, 10
Tonttikadut	6, 8
Jalankulku- ja pyörätiet	5, 6
Pysäköintialueet	6, 8 , 10
Puistot ja asukaspuistot	5 , 6
Ranta-alueet	5
Puistoissa sijaitsevat pelikentät, -alueet ja toiminta-alueet ^a	8, 10 , 12
Torit ja aukiot	5, 6, 8, 10
Ulkoilureitit, hiihtoladut, pururadat	6, 8

^a Vain vapaa-ajan toimintaa.

Uuden ja nykyisen valaistuksen liittymiskohdat tulee suunnitella niin, että samalla katuosueella tai alueella olevilla valaistuksilla on sama asennuskorkeus.

Jos valaisimet joudutaan sijoittamaan erittäin lähelle asuinrakennuksia, asennuskorkeutta voidaan aluekohtaisesti madaltaa häiriövalon minimoimiseksi.

Käytettävän valaisimen koon tulee olla suhteessa asennuskorkeuteen. Suositeltava asennuskorkeuden ja valaisimen pituuden tai halkaisijan suhde on taulukon 11 mukainen.

Taulukko 11. Suositeltava valaisimen pituus tai halkaisija asennuskorkeuksittain.

Valaisimen asennuskorkeus m	Valaisimen pituus tai halkaisija mm
5	350 - 500
6	400 - 600
8	550 – 800
10	700 – 1 000

4.3 Valaistuslaitteiden valinta

4.3.1 Yleistä

Valaistuslaitteiden osalta noudatetaan asiakirjojen *InfraRYL 2020/1, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset* ohjeita alla luvuissa 4.3.2 – 4.3.11 esitetyin täsmennyksin.

4.3.2 Valaistuslaitteiden pintakäsittely ja värit

Maalattuja valaisinpylväitä ja -varsia käytetään silloin, kun ne muodostavat muiden kadun kalusteiden kanssa alueellisen kokonaisuuden ja alueen laatuluokka ja valaistustapa sitä edellyttää. Muissa tapauksissa käytetään sinkittyjä valaisinpylväitä ja valaisinvarsia. Valaistus suunnittelija on velvollinen selvittämään tilaajalta alueella käytettävät valaistuslaitteiden pintakäsittelyvaatimukset sekä laitteiden mahdolliset värit suunnittelun alkuvaiheessa. Valaisinpylväiden ja -varsien värit on esitetty julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteessä *Informaatiokartta, katujen valaistustavat Espoossa*. Julkaisussa on esitetty myös suositukset valaistuslaitteiden maalaustarpeelle alueittain.

Jos valaisinpylväs ja valaisinvarsi maalataan, valaisimet maalataan ensisijaisesti samalla värillä kuin valaisinpylväs ja -varsi. Sinkittyjen valaisinpylväiden ja -varsien kanssa käytetään valaisimien vaaleanharmaita vakiovärejä.

Kaikki ulkovalaistuskeskusten jakokaapit maalataan, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Jos alueen valaisinpylväät ja -varret maalataan, jakokaapin värinä käytetään samaa väriä kuin pylväiden ja varsien osalta. Jos alueella on käytössä sinkityt valaisinpylväät ja -varret, jakokaapin värinä käytetään harmaata vakioväriä.

4.3.3 Kaapelinsuojaputket

Suunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan käytettävät kaapelinsuojaputkityypit esim. *MP110, SN16, Tripla*. Suojaputkien valmistajia ei määritellä.

Ulkovalaistuksen maakaapeleiden kaapelinsuojaputkina (sis. mainokset ja pysäkkikatokset) käytetään jäykkiä, SN 16 (A-luokka) suojaputkia MP110, ellei asennussyvyys muuta edellytä. Kaapelinsuojaputken tulee olla massiiviseinämainen tai kolmikerroksinen putki.

Jos jo suunnitteluvaiheessa tiedetään, että kaapelin asennussyvyys tulee jäämään alle 500 mm, on suunnittelijan aina neuvoteltava tilaajan kanssa rengasjäykkyydeltään suuremman kaapelinsuojaputken tai muun mekaanisen lisäsuojauksen käytöstä. Ensisijaisesti tulee käyttää rengasjäykkyydeltään suurempaa suojaputkea (esim. *SRE SN 64*).

4.3.4 Maakaapelit ja ilmajohtot

Suunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan käytettävät maakaapeli- tai ilmajohtotyypit esim. *AXMK 4x25S*. Maakaapeleiden ja ilmajohtojen valmistajia ei määritellä.

Ulkovalaistusasennuksissa käytetään aina metallipylväitä ja maakaapelia, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Maakaapelin kaapelityyppi on *AXMK 4x25S*, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.

Jos tilaaja edellyttää puupylväiden ja ilmajohtojen käyttöä, ilmajohtona käytetään riippukierrekaapelia *AMKA 3x25+35*, jossa on metallinen kannatusvaijeri, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.

Ilmajohtojen vähimmäisetäisyydet katujen tai maanteiden ajoratojen pinnasta ovat Väyläviraston ohjeen *Sähkö- ja telejohdot ja maantiet 23.10.2018* mukaiset.

4.3.5 Jalustat

Suunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan jalustatyyppin esim. *SJR-4/1500 tai vastaava*.

Jalustan tulee olla varustettu upotuskiinnityksellä ja sen tulee olla säätöruuvikiinnitteinen. Jalustan yläosassa tulee käyttää säänkestävää juurikumia.

Maalattujen valaisinpylväiden yhteydessä käytetään terässuojalla varustettua jalustaa. Terässuojan paksuuden tulee olla vähintään 1,5 mm ja korkeuden vähintään 130 mm. Terässuojan tulee olla ruostumattomasta teräksestä tehty.

Sinkittyjen valaisinpylväiden yhteydessä käytetään jalustaa ilman teräs- tai muovisuoja.

Kohteessa voidaan käyttää tapauskohtaisesti yksittäisiä erikoisjalustoja tilaongelmista johtuen, esim. kallion, siltarakenteiden tai muiden rakenteiden takia. Erikoisjalustojen tyypit ja niiden mahdolliset detaljikuvat tulee esittää valaistussuunnitelmassa ja hyväksyttävä tilaajalla.

Jalustojen ympäristäytön tarve ja leveys määritellään valaistussuunnitelman työkohtaisissa laatuvaatimuksissa. Ohjeet on annettu julkaisussa *InfraRYL 2020/1, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset*.

Pehmeiköllä valaisinpylväiden paalutustarpeet tulee aina määritellä yhdessä geosuunnittelijan ja tilaajan kanssa.

4.3.6 Valaisinpylväät

Suunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan valaisinpylväs- ja valaisinvarsytyypin käyttäen ulkovalaistuksen liitepiirustuksia ja standardin *SFS 5269 Valaisinpylväät. Tyypipylväät* mukaisia tunnuksia esim. *P210B210*. Espoon kaupungissa käytetään ensisijaisesti standardin *SFS 5269* mukaisia vakiopylväitä. Valmistajaa ei määritellä. Valaisinpylväiden ja -varsien muotoiluvaatimukset on esitetty kohdassa 4.1. Ulkovalaistuksen liitepiirustukset ovat saatavilla tilaajalta tai tilaajan osoittamalta taholta, ks. kohta 5.9.

Valaisinpylvästyypinä käytetään jäykkää pylvästä, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.

Ulkovalaistusasennuksissa käytetään aina metallipylväitä ja maakaapelia, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.

Jos valaisinpylväinä käytetään vakiovalmisteisia, sinkittyjä pylväitä, tulee niiden olla ensisijaisesti kartiopylväitä. Olakepylväitä voidaan käyttää, jos kyseessä on nykyisen valaistuksen täydennys tai laajuudeltaan hyvin pieni nykyisen valaistuksen saneeraus. Hankekohtaisesti voidaan käyttää myös lieriöpylväitä. Lieriöpylväiden käytöstä tulee aina sopia tilaajan kanssa.

Valaisinpylväiden ja valaisinvarsien värit on esitetty kohdassa 4.3.2.

Taulukossa 12 on esitetty suositeltavat valaisinvarsipituudet eri asennuskorkeuksille.

*Taulukko 12. Suositeltavat valaisinvarsipituudet eri asennuskorkeuksille. Espoon kaupungin alueilla käytettävät valaisinpylväs- ja valaisinvarsimallit on esitetty julkaisun Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys liitteessä Informaatiokartta, katujen valaistustavat Es-
poossa.*

Asennus korkeus m	Valaisinvarren ulottuma mm
12	0, 1000, 1500, 2500
10	0, 1000, 1500, 2500
8	0, 1000, 1300
6	0, 500, 900, 1000
5	0

8, 10 ja 12 m varrettomissa asennuksissa käytetään ensisijaisesti pystyvaraisia kartiopylväitä. Suoria kartiopylväitä voidaan käyttää:

- ulkonäkösyistä,
- kun pylväältä edellytetään lujempaa rakennetta tai
- kun ei haluta ylimääräistä rungon ja valaisinvarren liitosta.

Tällöin jalustan valinnassa tulee ottaa huomioon suoran kartiopylvään suurempi tyvihalkaisija.

Suuren pituuskaltevuuden omaavilla kaduilla tulee ensisijaisesti käyttää varrellisia pylväitä, jotta valaisin voidaan asentaa kadun suuntaisesti.

Suunnittelijan tulee selvittää valaisinpylväiden lisäkytkentäaukkojen tarve mm. seuraavissa tapauksissa:

- valaisinpylvään yhteiskäyttö (esim. liikennevaloliittymissä tai liittymissä, joissa halutaan varautua liikennevalojen tulevaan käyttöön, pylväät tulee varustaa kahdella kytkentäaukolla),
- pylväältä otetaan syöttö pysäkkikatoksen tai mainoslaitteen valaistukselle,
- pylvääseen sijoitetaan erikoisvalaistuksia, valonheittäjiä tai pistorasioita sekä
- pylvääseen kytketään yli kolme ryhmäjohdon maakaapelia.

Ulkovalaistuksen sähköverkko tulee suunnitella siten, että alle 8 m valaisinpylväisiin kytketään enimmillään kolme ryhmäjohdon maakaapelia. 8 m ja sitä korkeampiin pylväisiin voidaan poikkeustapauksessa kytkää neljä ryhmäjohdon maakaapelia.

Pysäköintialueiden pysäköintiruutujen vieressä olevat pylväät voidaan tarvittaessa varustaa törmäyssuojilla. Törmäyssuojien käytöstä on aina sovittava hankekohtaisesti tilaajan kanssa.

Jos tilaaja edellyttää puupylväiden käyttöä, niiden tulee olla standardin *SFS 2662:2004 Ilmajohdot. Puupylväs*, luokan 2 mukaisia. Puupylvään lujuusluokan tulee olla vähintään C30 standardin *SFS-EN 338:2016 Structural timber. Strength classes* mukaisesti.

Puupylväs-maakaapeli-asennuksissa käytetään ensisijaisesti kuumasinkittyä, maalattua valaisinpylväskoteloa esim. *SK160.1/M*.

4.3.7 Valaisimet

Kunnossapitosyistä Espoon kaupungin alueella käytettävien erilaisten valaisintyyppien määrä tulee pitää mahdollisimman vähäisenä. Valaistussuunnitelmissa tulee käyttää ensisijaisesti vakiovalmisteisia valaisintyyppisiä, jotka täyttävät julkaisun *Espoon kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys* liitteessä *Informaatiokartta, katujen valaistustavat* Espoossa esitetyt valaisimen muotoiluvaatimukset alueittain.

Suunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan valaisintyyppin sekä sen ominaisuudet (valmistaja, tyyppi/nimi, tuotekoodi, optiikan suojan tyyppi, optiikka, valovirta, teho, värilämpötila, värintoisto, ohjaus, mahdolliset sovitteet, väri, ym. ominaisuudet).

Valaisimen väri valitaan valaisinpylvään ja valaisinvarren värin mukaan, ks. kohta 4.3.2.

Valaisimien ohjaus tulee toteuttaa kohdan 3 mukaisesti.

Rautatiealueilla sekä rautatien yli- ja alikulkusilloilla sijaitsevien valaisimien tulee olla suojausluokkaa II.

Maahan upotettavia valaisimia ei saa käyttää, ellei tilaaja ole niitä nimenomaisesti vaatinut.

4.3.8 Valaisinjohto

Metallipylväs-maakaapeli-asennuksissa valaisinpylvään kytkentätilan ja valaisimen välisenä valaisinjohtona käytetään kaapelityyppiä, jossa on viisi nimellispoikkipinta-alaltaan 1,5 mm² olevaa johdinta, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Kaapelin tulee olla ulkomuodoltaan

pyöreä ja sen tulee soveltua ulkokäyttöön. Niissä pylväissä, joissa on useita valaisimia, jokaiselle viedään oma, eri vaiheeseen liitetty valaisinjohto.

Puupylväsasennuksissa valaisinjohtona ilmajohdolta valaisimelle käytetään kaapelityyppiä, jossa on kolme nimellispoikkipinta-alaltaan 2,5 mm² olevaa johdinta, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Kaapelin tulee olla ulkomuodoltaan pyöreä, sen tulee soveltua ulkokäyttöön ja sen tulee olla ultraviolettisäteilyn kestävä.

4.3.9 Silta- ja sillanalusvalaistukset

Silta- ja sillanalusvalaistuksien osalta pyritään ensisijaisesti uppoasennukseen.

Silta- ja sillanalusvalaistuksien uppoasennuksissa ryhmäjohton maakaapeli asennetaan muoviseen jäykkään kaapelinsuojaputkeen, jonka SN-luokka on SN 16 (A-luokka). Ryhmäjohton suojaputken ulkohalkaisijan tulee olla vähintään 50 mm (yleensä 110 mm). Valaisinjohto asennetaan muoviseen kaapelinsuojaputkeen, jonka SN-luokka on vähintään SN 8 (B-luokka). Ryhmäjohton suojaputken ulkohalkaisijan tulee olla vähintään 25 mm. Siltaraken-teissa ryhmäjohdolla tarkoitetaan ulkovalaistuskeskuksesta tulevaa ja valaisinryhmää syöttävää maakaapelia, joka asennetaan välille keskus – pylväs, pylväs – pylväs jne. Valaisinjohdolla tarkoitetaan valaisimelle kytkettävää ja valaisinta syöttävää kaapelia, joka asennetaan välille alakeskus – valaisin, jakorasia – valaisin, valaisin – valaisin jne.

Alumiiniputkien käyttö uppoasennuksissa on kielletty.

Silta- ja sillanalusvalaistuksien pinta-asennuksissa maakaapeli ja valaisinjohtot asennetaan metalliseen kaapelinsuojaputkeen. Ryhmäjohton suojaputken ulkohalkaisijan tulee olla vähintään 50 mm ja valaisinjohton suojaputken ulkohalkaisijan tulee olla vähintään 25 mm, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.

Sillanalusvalaisimet ja kaapelinsuojaputket eivät saa pienentää sillan tai alikulun alikulkukorkeutta alittavan väylän kohdalla niin, että alikulkukorkeusvaatimus ei täyty. Sillanalusvalaisimet ja kaapelinsuojaputket eivät saa estää sillan ylläpitoa.

Siltojen ja alikulujen valaistuksien putkitukset esitetään ensisijaisesti siltasuunnitelmissa. Valaistussuunnitelmassa esitetään ainoastaan putkitusten periaatteet ja skemaattinen kaapelointi. Valaistussuunnitelmassa viitataan rakennekuvien osalta siltasuunnitelmiin.

Pinta-asennettavien jakorasioiden kotelointiluokan tulee olla vähintään IP65. Jakorasioiden tulee olla tehty silumiinista ja niiden tulee olla varustettu holkkiläpivienneillä (tiivistys ja vedonpoisto).

Jos sillanalusvalaistuksien syöttö otetaan valaisinpylväältä, kaapelityyppinä on MCMK tai vastaava tilaajan hyväksymä kaapelityyppi jakorasiolle tai ensimmäiselle valaisimelle asti. Valaisinpylväs tulee varustaa sillanalusvalaistuksia varten sulakkeella 10 A.

4.3.10 Maadoitukset

Maadoitukset suunnitellaan ottaen huomioon seuraavat vähimmäisvaatimukset:

- ryhmäjohton PEN-johdin on maadoitettava enintään 200 m etäisyydellä verkon syöttöpisteestä ja jokaisen yli 200 m pituisen ryhmäjohton tai sen haaran loppupäässä. Jos

maadoitusta ei voida asentaa ryhmäjohtoon tai sen haaran loppupäähän, tulee se asentaa enintään 100 m etäisyydellä loppupäästä.

- Ryhmäjohtoon PEN-johdin on maadoitettava siten, että jokaiselta valaisimelta tai muulta sähkölaitteelta tarkasteltuna lähin maadoitus saa olla enintään 200 m etäisyydellä.
- Maadoituselektrodien maadoitusimpedanssin tulee olla pienempi kuin 100 Ω . Mastovalaisuksessa maadoituselektrodien maadoitusimpedanssin tulee olla pienempi kuin 50 Ω . Jos vaadittuun maadoitusimpedanssiarvoon ei päästä, tulee maadoituksen toteutuksesta sopia tilaajan kanssa erikseen.

Maadoitus tulee tehdä myös kohdissa, joissa ilmajohtoasennus muuttuu maakaapeliasennukseksi ja toisinpäin.

Rautatiealueilla, niiden läheisyydessä sekä rautateiden yli- ja alikulkusilloilla maadoitukset tulee tehdä Väyläviraston ohjeiden *Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitussuunnittelu 5.10.2010* ja *Laittilojen ja valaisimien maadoittaminen 28.10.2002* mukaisesti. Rautateiden ylikulkusiltojen valaisinylväät ja muut metalliset rakenteet maadoitetaan sillan maadoituspotentiaaliin. Maakaapelin PEN-johdinta ei saa kytkeä valaisinylväeseen.

Ulkovalaistuksen maadoituksen tulee sijaita yli 20 m etäisyydellä sähköradan rakenteista ja niihin maadoitetuista osista. Tarvittaessa maadoitus viedään muovisessa suojaputkessa eristettynä yli 20 m etäisyydelle sähköradan rakenteista.

Kun maadoituksia tehdään suurjännitelinjoiden ja kaasuputkien lähellä, työssä tulee noudattaa linjojen ja putkien omistajien antamia ohjeita ja vaatimuksia. Maadoituselektrodeja ei saa asentaa maakosketukseen alle 20 m etäisyydelle teräksisestä, katodisesti suojatusta maakaasuputkesta. Tarvittaessa maadoitus viedään muovisessa suojaputkessa eristettynä yli 20 m etäisyydelle maakaasuputkesta.

Valaisinylväillä maadoitusjohtimena käytetään kirkasta kuparijohdinta, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 16 mm². Maadoitusjohdin asennetaan kahden valaisinylvään välille. Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Ulkovalaistuskeskuksilla maadoitusjohtimena käytetään kirkasta kuparijohdinta, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 16 mm². Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Ilmajohtoasennuksissa, joissa ei kaiveta kaapelikaivantoa, käytetään kuparisauvoja, jotka on yhdistetty maadoitusjohtimeen. Kuparisauvojen määrä, halkaisijat ja pituudet valitaan niin, että yllä esitetty maadoitusimpedanssivaatimus täyttyy.

Mastot, joiden korkeus on $20 \text{ m} \leq H_A < 30 \text{ m}$, tulee maadoittaa maadoitusjohtimella, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 25 mm². Mastot, joiden korkeus on $H_A \geq 30 \text{ m}$, maadoitetaan maadoitusjohtimella, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 50 mm². Jokainen masto tulee maadoittaa omalla maadoitusjohtimella. Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Pysäkkien ja muiden sähkölaitteiden maadoitus on esitetty kohdassa 4.3.12.

4.3.11 Ulkovalaistuskeskukset

Ulkovalaistuskeskuksen jakokaapin tulee olla standardien *SFS 2533:2008 Kaapelijakokaapit. Kaappien mitoitus* ja *SFS-EN 61439-5:2015 Pienjännitekeskukset. Osa 5: Jakeluverkkokeskukset* mukainen teräksinen tai alumiininen vakiomalli.

Suunnittelijan tulee pyytää uudelle ulkovalaistuskeskukselle numero tilaajalta. Keskuksen numero koostuu kirjaimista *KV*, aluetunnuksesta sekä juoksevasta numerosta esim. *KVP2304 (KV + P23 + 04)*, ks. liite 3.

Kaikkiin uusiin Espoon kaupungin omistamiin ulkovalaistuskeskuksiin asennetaan tunnuskilvet, joissa on teksti: *KVX0000*, esim. *KVP2304*. Kilven korkeuden tulee olla 40 mm ja leveyden 120 mm. Kirjaimien ja numeroiden korkeuden tulee olla 12 mm. Tunnuskilpi valmistetaan kaksikerrosmuovista, jossa on mustat kirjaimet valkoisella pohjalla. Kilpi kiinnitetään luotetavasti ruuveilla tai vetoniiteillä ja sen kiinnipysyminen varmistetaan tarkoitukseen soveltuvalla liimalla. Tunnuskilpi asennetaan keskuksen oikeaan ylänurkkaan esim. valmistajan kilven viereen.

Keskus asennetaan maahan jakokaappiin, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Keskuksen tulee varata vapaa asennustila (vähintään korkeus 440 mm x leveys 280 mm x syvyys 150 mm) keskuksen ohjauslaitetta varten.

Jakokaapin kotelointiluokan tulee olla vähintään IP34 jakokaapin ovet suljettuina (ulkoapäin). Keskuksen sekä kaikkien laitteiden kotelointiluokan tulee olla vähintään IP34 jakokaapin ovet avattuina.

Jakokaapin asennukseen tulee käyttää standardin *SFS 2534:2000 Kaapelijakokaapit. Jalustojen mitoitus* mukaista vakiomallista jalustaa ja sen tulee olla mitoiltaan yhteensopiva jakokaapin kanssa.

Ulkovalaistuskeskuksen lähtöjen määrä määräytyy aina hankekohtaisesti. Yleensä käytetään kuutta lähtöä, liite 3. Lisäksi yksi lähtö tulee varata 3-vaiheiselle jatkuvalla sähkölle.

Hankekohtaisesti keskukselta voidaan ottaa liikennevaloille oma käyttöpaikka (yhteinen liitelmä). Tästä tulee aina sopia tilaajan kanssa.

Ulkovalaistusverkon ja ulkovalaistuskeskusten suunnittelussa on otettava huomioon myöhempien rakennusvaiheiden aiheuttama verkon laajeneminen varaamalla ulkovalaistuskeskuksiin riittävästi lähtöjä.

Ulkovalaistuskeskuksen jakokaapin värit on esitetty kohdassa 4.3.2.

Valaisinryhmien sulakkeiden koot ovat yleensä liitteen 3 mukaisia.

Jakokaapin ovissa tulee olla nivelhaat ja pitkäsulkija. Ovet tulee pystyä avaamaan vähintään 90 asteen kulmaan.

Uudet ulkovalaistuskeskusten jakokaapit tulee varustaa lukoilla, joka sarjoitetaan Espoon kaupungin katuvalaistussarjaan.

Suunnittelijan tulee selvittää valaisinvalmistajalta suurimmat sallitut valaisinmäärät, jotka voidaan kytkeä ryhmäjohtoon vaiheelle ottaen huomioon käytettävän sulakkeen koon ja valaisimien kytkentävirrät.

4.3.12 Pysäkit ja muut sähkölaitteet

Pysäkkikatoksen valaistuksen suunnitteluvaiheessa suunnittelijan tulee selvittää tilaajalta, tarvitaanko katokselle jatkuvaa sähköä. Jos jatkuvaa sähköä ei tarvita, valaistuksen syöttö otetaan yleensä ulkovalaistusverkosta ja lähimmältä valaisinpylväältä. Maakaapelityyppi on MCMK 4x2,5+2,5S. Pylväs varustetaan 10 A sulakkeella. Jos jatkuva sähkö tarvitaan, katoksen sähkön syötöstä on sovittava tilaajan kanssa hankekohtaisesti.

Valaistu pysäkki, joka saa syöttönsä ulkovalaistusverkosta, tulee maadoittaa maadoitusjohtimella, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 16 mm². Maadoitusjohtin asennetaan pysäkin ja valaisinpylvään välille. Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Mainoslaitteiden valaistuksien syöttö otetaan yleensä lähimmältä valaisinpylväältä. Maakaapelityyppi on MCMK 4x2,5+2,5S. Pylväs varustetaan 10 A sulakkeella.

Pistorasiat on suojattava enintään 30 mA vikavirtasuojalla.

5 VALAISTUSSUUNNITELMAN LAADINTA

5.1 Toimintamalli

5.1.1 Erillinen valaistussuunnitelma

Erillinen valaistussuunnitelma tarkoittaa hanketta, jossa rakennetaan tai parannetaan pelkästään ulkovalaistuksen verkkoa. Sellaisia hankkeita ovat esimerkiksi nykyisin ei valaistun liikenneväylän valaiseminen tai liikenneväylän nykyisen valaistuksen saneeraus.

Erillisen valaistushankkeen suunnitteluvaiheet ovat:

1. Tilausvaihe

Tilaaja (tilaajan ulkovalaistusvastaava) määrittelee suunnittelualueen, suunnittelualueen ulkovalaistukselle suoritettavat toimenpiteet, kohteen erityispiirteet sekä suunnittelutyön aikataulun. Jos tilaaja ei ole määritellyt edellä mainittuja asioita valaistussuunnittelija selvittää nämä tilaajalta.

2. Lähtötiedot

Työ aloitetaan lähtöaineiston keräämisellä ja tarkastelulla (mm. tehtävänanto, ulkovalaistuksen suunnitteluohje, ulkovalaistuksen tarveselvitys, mahdollinen ulkovalaistuksen yleissuunnitelma). Suunnittelija luo suunnitelmatiedoston, johon tuodaan kantakartta, johtokartta sekä vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekartat. Kartat tilataan Espoon kaupungin karttapalvelusta. Ote suunnittelualueen ulkovalaistuksen verkkokartasta pyydetään tarvittaessa tilaajalta.

3. Maastokäynti

Valaistussuunnittelija selvittää suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanteen maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen. Maastokäynnin lähtötietoina toimivat

karttapalvelusta saadut kartat, ulkovalaistuksen verkkokartta sekä nykyisen ulkovalaistuksen ominaisuustiedot.

4. Periaateratkaisut

Valaistussuunnittelija laatii lähtökohtien, valaistuksen nykytilanteen ja hankkeen tavoitteiden perusteella esityksen hankkeessa käytettävistä valaistusteknisistä vaatimuksista, valaistustavoista, valaistustypeistä, valaistuslaitteista sekä mahdollisista erikoisvalaistuksista. Ratkaisuvaihtoehdot esitellään tilaajalle kokouksessa tai sähköpostitse. Esitettyjen vaihtoehtojen pohjalta hankkeeseen määritellään ulkovalaistuksen periaateratkaisut yhdessä tilaajan kanssa.

5. Suunnitelmien laadinta

Valaistuksen rakennussuunnitelma laaditaan tämän ohjeen mukaisesti. Suunnittelija pitää tilaajaa ajan tasalla suunnitelman etenemisen suhteen.

6. Itselleluovutus

Konsultti tekee valaistussuunnitelman itselleluovutuksen, jossa suunnittelija tarkastuttaa suunnitelmat sisäisesti laadunvarmistajalla (tarkastaja). Itselleluovutuksessa ilmenneet puutteet ja kommentit dokumentoidaan.

7. Suunnitelman hyväksyttäminen

Valaistussuunnitelman ollessa valmis valaistussuunnittelija lähettää suunnitelma-asiakirjat sähköpostitse tilaajalle tarkastukseen. Tilaaja tarkastaa ja tarvittaessa kommentoi toimitettua valaistussuunnitelmaa sähköpostitse tai tarkastuskokouksessa. Kun valaistussuunnitelma on tarkastettu ja hyväksytty, suunnittelija lisää suunnitelmaan päivämäärän ja tarkastajan nimen (tilaajan projektipäällikkö) kohtaan *Tark.* sekä päivämäärän ja hyväksyjän nimen (tilaajan ulkovalaistusvastaava) kohtaan *Hyv.* Tämän jälkeen suunnittelija lähettää valmiit suunnitelma-asiakirjat tilaajalle sähköisesti (yleensä sähköpostitse) arkistoitavaksi.

5.1.2 Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävä valaistussuunnitelma

Katu-, puisto- tai siltasuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman vaiheet ovat:

1. Tilausvaihe

Projektipäällikkö (tilaaja tai pääkonsultti) toimittaa valaistussuunnittelijalle tehtävänannon yhteydessä seuraavat tiedot:

- hankkeen projektipäälliköiden (tilaaja ja pääkonsultti) yhteystiedot,
- suunnittelualueen,
- kohteen erityispiirteet sekä
- suunnittelutyön aikataulun.

Jos hankkeen projektipäällikkö ei ole toimittanut edellä mainittuja tietoja, valaistussuunnittelija pyytää nämä hankkeen projektipäälliköltä.

Lisäksi valaistussuunnittelija sopii tilaajan ulkovalaistusvastaavan kanssa ulkovalaistuksen tarkemman suunnittelualueen sekä suunnittelualueen ulkovalaistukselle suoritettavat toimenpiteet.

2. Lähtötiedot

Valaistussuunnittelija pyytää pääkonsultin projektipäälliköltä:

- omien yhteystietojen lisäämistä hankkeen yhteystietolistalle,
- hankkeen tulevien kokouksien ajankohdat,
- viimeisimmät suunnitelmatiedostot sekä kaikki tarvittavat lähtötiedot.

Työ aloitetaan lähtöaineiston tarkastelulla (mm. tehtävänanto, saadut lähtötiedot, ulkovalaistuksen suunnitteluohje, ulkovalaistuksen tarveselvitys, mahdollinen ulkovalaistuksen yleissuunnitelma). Valaistussuunnittelija luo suunnitelmatiedoston, johon tuodaan pääkonsultilta saatu kantakartta, johtokartta sekä vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekartat. Jos pääkonsultti ei ole toimittanut edellä mainittuja karttoja, valaistussuunnittelija pyytää nämä pääkonsultilta. Ote suunnittelun alueen ulkovalaistuksen verkkokartasta pyydetään tarvittaessa tilaajan ulkovalaistusvastaavalta.

3. Maastokäynti

Valaistussuunnittelija selvittää suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanteen maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen. Maastokäynnin lähtötietoina toimivat pääkonsultilta saadut kartat, ulkovalaistuksen verkkokartta sekä nykyisen ulkovalaistuksen ominaisuustiedot. Jos kyseessä on uudisrakentaminen, maastokäynnin ensisijaisena tarkoituksena on tarkastella tulevan alueen liittymistä nykyiseen ulkovalaistukseen. Jos hankkeessa parannetaan nykyisiä katuja, puistoja tai jalankulku- ja pyöräilyalueita, maastokäynnin ensisijaisena tarkoituksena on määritellä nykyisen alueen ulkovalaistuksen saneeraustoimenpiteet.

4. Kokoukset

Valaistussuunnittelijan tulee olla läsnä hankkeen kaikissa suunnittelukokouksissa, joissa käsitellään hankkeen valaistusta. Tällä edistetään valaistussuunnitelman ja muiden tekniikka-alojen suunnitelmien yhteensovitusta sekä varmistetaan ulkovalaistuksen tavoitteiden täytyminen.

5. Periaateratkaisut

Valaistussuunnittelija laatii lähtökohtien, ulkovalaistuksen nykytilanteen ja hankkeen tavoitteiden perusteella esityksen hankkeessa käytettävistä valaistusteknisistä vaatimuksista, valaistustavoista, valaistustyypeistä, valaistuslaitteista sekä mahdollisista erikoisvalaistuksista. Ratkaisuvaihtoehdot esitellään tilaajalle (myös tilaajan ulkovalaistusvastaavalle) suunnittelukokouksessa, erillisessä valaistuskokouksessa tai sähköpostitse. Esitettyjen vaihtoehtojen pohjalta hankkeeseen määritellään ulkovalaistuksen periaateratkaisut yhdessä tilaajan kanssa.

6. Suunnitelmien laadinta

Katu- tai puistosuunnitelman valaistustiedot (KS tai PS) ja valaistuksen rakennussuunnitelma (RS) laaditaan tämän ohjeen mukaisesti. Valaistussuunnittelija pitää tilaajan projektipäällikköä ja ulkovalaistusvastaavaa ajan tasalla valaistussuunnitelman etenemisen suhteen esittelemällä suunnitelmaluonnoksia suunnittelukokouksissa, erillisissä valaistuskokouksissa tai sähköpostitse.

7. Suunnitelmien yhteensovitus

Valaistussuunnittelijan tulee aktiivisesti pyytää pääkonsultilta ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoilta uusimmat suunnitelmaluonnokset valaistussuunnitelman pohjaksi. Vastaavasti valaistussuunnittelijan tulee aktiivisesti toimittaa valaistussuunnitelma-

luonnokset tiedoksi pääkonsultille ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoille, jotta valaistuksen ratkaisut voidaan ottaa huomioon muissa suunnitelmissa. Valaistussuunnittelijan tulee varmistaa, että johtosiirtokuviin tulevat valaistussuunnitelman mukaiset kaapeloinnit. Kaapelointireitit tulee pyrkiä sovittamaan yhteen muiden tekniikka-alojen kanssa. Valaistussuunnittelijan tulee sopia hankkeen ulkovalaistuksen urakkarajat yhdessä pääkonsultin ja tilaajan kanssa.

8. Itselleluovutus

Konsultti tekee valaistussuunnitelman itselleluovutuksen, jossa valaistussuunnittelija tarkastuttaa suunnitelmat sisäisesti laadunvarmistajalla (tarkastaja). Itselleluovutuksessa ilmenneet puutteet ja kommentit dokumentoidaan.

9. Suunnitelmien hyväksyttäminen

Valaistussuunnitelman ollessa valmis valaistussuunnittelija lähettää suunnitelma-asiakirjat sähköpostitse sekä tilaajan ulkovalaistusvastaavalle tarkastukseen että pääkonsultille, joka lähettää kaikki kohteen suunnitelmat kootusti tilaajalle esikopioina tarkastukseen. Valaistussuunnittelijan tulee varmistaa, että valaistussuunnitelman asiakirjat merkitään hankkeen piirustusluetteloon. Tilaaja tarkastaa ja tarvittaessa kommentoi toimitettua valaistussuunnitelmaa valaistussuunnittelijalle sähköpostitse, tarkastuskokouksessa tai pääkonsultin kautta. Esikopiovaihetta seuraa hyväksyttämisvaihe, jossa toimitaan vastaavalla tavalla kuin esikopiovaiheessa. Kun valaistussuunnitelma on hyväksytty, valaistussuunnittelija lisää suunnitelmaan päivämäärän ja tarkastajan nimen (tilaajan projektipäällikkö) kohtaan *Tark.* sekä päivämäärän ja hyväksyjän nimen (tilaajan ulkovalaistusvastaava) kohtaan *Hyv.* Tämän jälkeen valaistussuunnittelija lähettää valmiit suunnitelma-asiakirjat sähköisesti arkistoitavaksi tilaajan osoittamalle taholle. Lisäksi valaistussuunnittelija lähettää valaistussuunnitelman pääkonsultille.

5.2 Maastokäynti ja turvallisuusasiakirja

Valaistussuunnittelijan tulee selvittää suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanne maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen kaikissa tapauksissa. Hankkeen koosta riippuen maastokäyntejä voi olla useita suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Tarvittaessa myös tilaaja osallistuu maastokäyntiin.

Ennen maastokäyntiä suunnittelijan tulee luoda suunnitelmatiedosto, johon tuodaan kantakartta, johtokartta sekä vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekartat. Kartat saadaan Espoon kaupungin karttapalvelusta tai pääkonsultilta. Ulkovalaistuksen nykytilanne ja nykyisen verkon ominaisuustiedot selvitetään ulkovalaistuksen verkkokartasta, jonka saa tarvittaessa tilaajalta. Suunnittelijan tulee aina tutustua hankkeen lähtötietoihin ja alueen karttoihin ennen maastokäyntiä.

Maastokäynnillä tulee tarkastella mm. seuraavia asioita:

- alueella nykyisin käytössä olevat valaistusratkaisut,
- suunniteltavan valaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen valaistukseen,
- nykyisten valaistuslaitteiden sijainti ja määrä (vrt. kantakartta ja ulkovalaistuksen verkkokartta),
- nykyisten valaistuksien kunto ja saneerattavat valaistuslaitteet,
- suunnittelualueen pakkopisteet ja niiden sijainti, mm. liittymät, suojatiet, sillat jne.,

- tonttiliittymät sekä polut ja niiden sijainti,
- voimalinjojen sijainti,
- uusien valaisinpylväiden mahdolliset sijainnit sekä paikat, joihin pylväitä ei voi sijoittaa,
- valaisinpylväiden ja kaapelinsuojaputkien perustamisolosuhteet (mm. kallioperustusten tarve, suuremman rengasjäykkyyden omaavan kaapelinsuojaputken tarve),
- nykyiset ulkovalaistuskeskukset: sijainti, silmämääräinen kunto,
- valaistusratkaisujen kunnossapidettävyyys,
- muut valaistusratkaisuihin vaikuttavat tekijät: rakennukset, puut, pensaat jne. sekä
- kaupunkikuva: päivänäkymät, pimeän ajan näkymät, pääkatelusuintien näkymät, valaistavan alueen viihtyisyys ja miellyttävyyys.

Erillisissä valaistushankkeissa turvallisuusasiakirjaa ei lähtökohtaisesti laadita.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävässä valaistussuunnitelmassa pääkonsultti vastaa koko hankkeen turvallisuusasiakirjan laatimisesta. Valaistussuunnittelija avustaa pääkonsulttia tarvittaessa ulkovalaistuksen rakentamista koskevien erityisten riskitekijöiden kartoittamisessa sekä niiden täydentämisestä hankkeen turvallisuusasiakirjaan.

5.3 Pylväiden sijoitus

Valaisinpylväiden sovittaminen aloitetaan pakkopisteistä. Tavoitteena on päästä mahdollisimman lähelle valaistusteknillisten laskentojen enimmäispylväsväliä.

Valaisimien ja valaisinpylväiden muodostamista jonoista pyritään tekemään yhdensuuntaisia katulinjan kanssa. Lyhyisiin ajoradan levennyksiin (esim. pysäkit) ei yleensä sijoiteta pylväitä.

Kun kaarresäde on alle 500 m, valaisimet ja pylväät pyritään sijoittamaan ulkokaarteeseen. Peräkkäisissä lyhyissä kaarteissa, joissa tarvitaan enintään kolme pylvästä, valaisinjonoa ei ulkonäön takia siirretä ulkokaarteeseen.

Pylväitä ei saa siirtää toiselle puolelle katu kaarteessa tai optisen ohjauksen kannalta harhaanjohtavissa paikoissa.

Pienisäteisessä kaarteessa, kaarresäteen ollessa ≤ 100 m, enimmäispylväsväliä lyhennetään seuraavasti:

- pylväiden ollessa ulkokaarteessa käytetään kerrointa 0,90 ja
- pylväiden ollessa sisäkaarteessa kerrointa 0,80.

Kaarteissa pylväsväli mitataan pylväitä lähimpänä olevaa ajoradan reunaa pitkin.

Sillan alitse kulkevan kadun valaisimet saattavat aiheuttaa sillan kannelle häiritsevää ja häikäisevää valoa. Pylvään ja sillan vähimmäisetäisyys määritellään niin, että katuvalaisimen maksimivalovirta alittaa reunapalkin. Ylittävän kadun valaistus ei yleensä vaikuta alittavan kadun valaistukseen. Suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon seuraavat seikat:

- alittavan kadun optinen ohjaus ei saa häiriintyä,
- pylväiden sijoittamista lyhyille silloille on vältettävä ja
- pitkillä silloilla pylväät sijoitetaan sillan pilareiden kohdalle tai symmetrisesti maatukien suhteen.

Pylväiden sijoittelussa on otettava huomioon erikoiskuljetusreitit, liite 2. Erikoiskuljetusten aiheuttamat lisävaatimukset valaistussuunnittelulle on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu 13.5.2015* kohdassa 3.13.

Suojatiet on käsitelty kohdassa 2.7.

Mikäli valaistusta suunnitellaan kohteeseen, jossa on nykyisiä tai tulevia liikennevaloliittymiä, tulee pylväiden sijoittelu aloittaa mahdollisten yhteiskäyttöpylväiden määrittelystä. Yhteiskäyttöpylväiden sijainnit tulee aina määrittää yhteistyössä liikenteenohjauksen suunnittelijan kanssa.

Liittymäalueilla valaisinpylväät tulee sijoittaa siten, etteivät ne estä liikennemerkkien tai liikennevalo-opastimien näkymistä.

Valaisinpylväiden paikat on valittava siten, että tonttiliittymät säilyvät vapaana ja että esim. ajoneuvojen kääntyminen tonttiliittymien kautta tontille ei esty.

Valaisinpylväiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon pelastustiet ja nostopaikat.

Valaisinpylväiden ja valaisimien sijoittamista alle 3 m etäisyydelle suoraan ikkunan eteen tulee välttää. Tilaaja voi myös edellyttää suunnittelijalta pimeän ajan häiriövalotarkastelua, ks. kohta 2.5.

Valaisinpylvään keskikohdan etäisyys ajoradan reunasta on ensisijaisesti 1,0 m. Järeämmät rakenteet tulee sijoittaa niin, että niiden etureunan etäisyys ajoradan reunasta on 1,0 m. Valaisinpylvään keskikohdan etäisyys ajoradan reunasta voi olla 0,5 m, jos pylväs joudutaan sijoittamaan kapealle välialueelle, saarekkeelle tai jalankulku- ja pyörätielle ja muita vaihtoehtoja pylväiden sijoitukselle ei poikkileikkauksessa ole. Alle 0,5 m etäisyyksiä ei saa käyttää, ellei niistä ole erikseen sovittu tilaajan kanssa.

Keskiasennuksissa pylväs pyritään sijoittamaan keskialueen keskelle (esim. korotettu keskialue, saarekkeet), ellei keskialue ole hyvin leveä (esim. viheralue).

Jalankulku- ja pyörätiellä valaisinpylvään keskikohdan etäisyys tien reunasta on ensisijaisesti 1,0 m. Valaisinpylvään keskikohdan etäisyys tien reunasta voi olla 0,5 m, jos muita vaihtoehtoja pylväiden sijoitukselle ei poikkileikkauksessa ole. Alle 0,5 m etäisyyksiä ei saa käyttää, ellei niistä ole erikseen sovittu tilaajan kanssa.

Ajoradan kaiteen ja valaisinpylvään väliin tulee jättää riittävä joustovara. Joustovara mitataan kaiteen etureunasta (ajoradan puolella) valaisinpylvään etureunaan (ajoradan puolella). Joustovaran tulee vastata vähintään pienen henkilöauton törmäyksessä aiheutuvaa kaiteen toimintaleveyttä TB11W_N (yleensä 1,3 m joustovara on riittävä).

Uudisrakentamisessa valaisinpylväät ja kaapeloinnit tulee pyrkiä sijoittamaan katualueille.

Katujen ja puistojen parannushankkeissa valaistussuunnittelijan tulee pyrkiä sopimaan pääkonsultin kanssa valaisinpylväiden sijainnit niin, että pylväitä ja maakaapelointeja ei tule tonteille. Nykyiset tonteilla sijaitsevat saneerattavat valaisinpylväät tulee pyrkiä sijoittamaan katu- tai puistoalueelle. Valaisinpylväitä ei kuitenkaan saa sijoittaa jalankulku- ja pyörätielle, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Jos muita vaihtoehtoja ei ole (esim. tilaa ei ole), valaisinpylväät

sijoitetaan niiden nykyisille paikoille tai tontin rajalle. Maakaapelointi suunnitellaan niin, että tontille tulisi mahdollisimman vähän kaivutöitä.

Erillisissä ulkovalaistushankkeissa valaisinpylväitä ja kaapelointeja ei saa sijoittaa tonteille. Nykyiset tonteilla sijaitsevat saneerattavat valaisinpylväät tulee pyrkiä sijoittamaan katu- tai puistoalueelle, jos tämä on mahdollista. Valaisinpylväitä ei kuitenkaan saa sijoittaa jalankulku- ja pyörätielle, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Jos muita vaihtoehtoja ei ole, valaisinpylväät ja maakaapeloinnit tulee sijoittaa nykyisille paikoille tai tontin rajalle. Maakaapelointi suunnitellaan niin, että tontille tulisi mahdollisimman vähän kaivutöitä.

Aina, kun valaisinpylväitä tai maakaapelointeja joudutaan sijoittamaan tonteille, niiden sijainnit tulee hyväksyttäväksi tilaajalla ennen valaistussuunnitelman luovuttamista tilaajalle.

Valaisinpylväiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon pylväiden kunnossapito. Kunnossapitotöissä käytetään nostolava-autoja, mikä rajoittaa pylväiden sijoittamista esim. leikkipaikkojen turva-alustalle.

Valaisinpylväiden sijoittelussa tulee noudattaa muiden tekniikka-alojen varoetäisyyksiä ja vähimmäismittoja (sijainti maanpäällisistä ja maanalaisista rakenteista). Sijoittelussa noudatetaan seuraavia vähimmäisetäisyyksiä, jos tila sen sallii:

- etäisyys nykyisistä johdoista on 1 m (myös maakaapelit 0,4 - 20 kV),
- etäisyys nykyisestä suurjännitteisestä 110 kV maakaapelista on 2 m,
- etäisyys rumpuputkesta on 1,5 m,
- vähimmäisetäisyys maisemallisesti arvokkaan puun rungon keskipisteestä on 2,5 m.

5.4 Ulkovalaistuskeskuksen sijoitus

Ennen uuden ulkovalaistuskeskuksen sijainnin määrittämistä suunnittelija on velvollinen selvittämään ulkovalaistuskeskuksen liittymän saatavuusmahdollisuudet.

Ulkovalaistuskeskuksen sijoituspaikka hyväksytetään aina tilaajalla.

Ulkovalaistuskeskuksen sijoituspaikan valinnassa on otettava huomioon sen kunnossapidettävyyden (mm. aurauksen, oijien virtaukset, työskentelyyn tarvittava vapaa tila ovet auki jne.) sekä liikenteelle aiheutuvat haitat.

Ulkovalaistuskeskusta ei saa sijoittaa näkemäalueelle, jolloin ulkovalaistuskeskuksesta voi aiheutua vaaraa liikenneturvallisuudelle.

Ulkovalaistuskeskusta ei saa asentaa yhtä metriä lähemmäs ajoradan reunasta, ellei tilaajan kanssa ole toisin sovittu. Ulkovalaistuskeskus asennetaan lähtökohtaisesti ovet pois päin ajoradasta, mikäli ympäristö sen sallii.

Uudisrakentamisessa uusi ulkovalaistuskeskus tulee pyrkiä sijoittamaan ensisijaisesti muiden tekniikka-alojen keskusten viereen.

5.5 Yhteensovittaminen muiden osasuunnitelmien kanssa

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävässä valaistussuunnitelmassa valaistussuunnittelun aikataulu tulee sovittaa muiden osa-alueiden suunnitteluaikatauluun. Yhteensovittaminen eri

osa-alueiden suunnitelmien kanssa on aloitettava heti hankkeen alussa, mm. ottamalla yhteyttä pääkonsultin projektipäällikköön. Vuorovaikutus varmistetaan riittävällä osallistumisella suunnittelukokouksiin.

Suunnittelijan tulee varmistaa kanta-, johto-, vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekarttojen avulla, että valaisinpylvässijoittelu ja ulkovalaistuksen maakaapelointi ovat toteutettavissa. Lisäksi ulkovalaistuksen toteuttaminen ja yhteensopivuus muiden rakenteiden kanssa tulee varmistaa ottamalla huomioon seuraavat osa-alueiden suunnitelmat (jos ne liittyvät valaistussuunnitelmaan):

- alueen katu- ja puistosuunnitelmat,
- vesi- ja viemärisuunnitelmat,
- kaukolämpö- ja kaukokylmäsuunnitelmat,
- maakaasusuunnitelmat,
- liikenteen hallinnan suunnitelmat,
- maisema- ja viheralue suunnitelmat,
- sähkö- ja telesuunnitelmat,
- johtosiirtosuunnitelmat,
- geosuunnitelmat,
- silta- ja rakennesuunnitelmat sekä
- pelastusajoneuvojen kulkuväylät ja nostopaikat sekä
- erikoiskuljetusten reitit.

Valaisinpylväiden sekä puiden ja pensaiden sijainnit tulee yhteensovittaa maisemasuunnittelijan kanssa. Tarvittaessa yhteensovitus voidaan varmistaa erillisellä kokouksella.

Rakenteissa olevien valaistuslaitteiden sijainnit ja ratkaisut tulee sopia yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa. Tarvittaessa yhteensovitus voidaan varmistaa erillisellä kokouksella.

Valaistussuunnittelijan tulee sopia hankkeen urakkarajat yhdessä pääkonsultin ja tilaajan kanssa ottaen huomioon nykyisen ulkovalaistuksen uusimistarpeet.

Valaistussuunnittelija vastaa osaltaan siitä, että valaistussuunnitelmat ovat toteuttamiskelpoisia, eivätkä ole ristiriidassa muiden osa-alueiden suunnitelmien kanssa. Valaistussuunnittelijan tulee aktiivisesti pyytää pääkonsultilta ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoilta uusimmat suunnitelmaluonnokset valaistussuunnitelman pohjaksi. Vastaavasti valaistussuunnittelijan tulee toimittaa valaistussuunnitelmaluonnokset tiedoksi pääkonsultille ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoille, jotta valaistuksen ratkaisut voidaan ottaa mahdollisimman hyvin huomioon muissa suunnitelmissa.

Mikäli suunnittelualueella tullaan suorittamaan ulkovalaistusta koskevia töitä voimalinjojen läheisyydessä (15 m voimalinjan keskilinjasta molempiin suuntiin) tulee valaistussuunnittelijan pyytää lausunto voimalinjojen omistajalta (esim. Caruna Espoo Oy, Fingrid Oyj). Mikäli suunnittelualueella tullaan suorittamaan ulkovalaistusta koskevia kaivutöitä alle 2 m etäisyydellä suurjännitteisestä 110 kV maakaapelista tai alle 1 m etäisyydellä pien- tai keskijännitteisestä maakaapelista (0,4 kV, 20 kV) tulee valaistussuunnittelijan pyytää lausunto voimalinjojen omistajalta (esim. Caruna Espoo Oy, Fingrid Oyj). Verkkoyhtiön lausunto tulee liittää valaistussuunnitelman liitteeksi.

Mikäli suunnittelualueella tullaan suorittamaan ulkovalaistusta koskevia kaivutöitä alle 5 metrin ja louhintatöitä alle 30 metrin etäisyydellä maakaasun siirtoputkesta tulee

valaistussuunnittelijan pyytää lausunto putken omistajalta. Kaasunmyyntiyhtiön lausunto tulee liittää valaistussuunnitelman liitteeksi.

Historiallisesti merkittävissä kohteissa (mm. muinaisjäännekohteet) valaistussuunnittelijan (muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa pääkonsultin) tulee pyytää lausunto Espoon kaupunginmuseolta. Lausunto tulee liittää suunnitelman liitteeksi.

5.6 Suunnitelmakartat

5.6.1 Piirustusarkit

Valaistussuunnitelmat tehdään vakiomallisille ja -kokoisille piirustusarkeille. Pystysuunnassa arkkikokoja on kolme 297 mm, 594 mm ja 891 mm (3 x A4). Vaakasuunnassa käytetään arkkikokoja 210 mm (mappitaitto) + n x 190 mm, välillä 400 mm – 1 540 mm, aina 190 mm välein. Pienin sallittu arkkikoko on 297 mm x 400 mm ja suurin 891 mm x 1 540 mm.

Valaistussuunnitelmassa tulee käyttää suunnittelualueeseen nähden optimikokoista piirustusarkkia. Suunnittelualueen ollessa laaja piirustusarkkien määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä, ts. suunnitelmassa tulee esittää mahdollisimman laaja ja johdonmukainen suunnittelualuekokonaisuus. Katusuunnitelmien mukaista arkkijaottelua kaduittain ei tarvitse noudattaa, ellei tilaajan ulkovalaistusvastaava ole toisin edellyttänyt.

Arkkikoon optimoimiseksi kuvaruutunäkymää on tarvittaessa käännettävä ennen arkin asettamista. Piirustusarkki asetetaan suunnitelmaan siten, että pidempi sivu on vaakasuorassa. Jos suunnitelman luettavuus, selkeys ja arkkikoon optimointi ei toisin edellytä, piirustusarkki on asetettava siten, että pohjois-eteläsuunta on pystytasossa.

PDF-tulosteen tulee olla täsmälleen piirustusarkin kokoinen.

Tässä asiakirjassa piirustusarkki on jaettu kahteen alueeseen: suunnitelma-alue (vasen puoli) ja otsikkosivu (oikea puoli).

5.6.2 Suunnitelma-alue

5.6.2.1. Yleistä

Valaistussuunnittelussa tulee aina käyttää apuna kantakarttaa, johtokarttaa sekä vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekarttoja. On valaistussuunnittelijan vastuulla tarkistaa, että suunnitelmassa on käytössä aina karttojen viimeisimmät versiot. Ajantasaiset kartat ovat saatavilla Espoon kaupungin karttapalvelusta.

Valaistussuunnitelman tulee olla helposti luettava. Mittakaavan tulee olla 1:500, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Suunnitelmapakettien laatimisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota suunnitelmien selkeyteen. Suunnittelijan tulee varmistaa, etteivät referenssitiedostojen merkinnot heikennä valaistussuunnitelman merkintöjen, lukuarvojen ja tekstien luettavuutta (mm. pylväsnumerot, viitetekstit jne.).

Kaikissa Espoon kaupungin valaistussuunnitelmissa tulee käyttää liitteessä 4 esitettyjä piirustusmerkintöjä.

Suunnitelma-alueella tulee näkyä hankkeen kannalta olennaisten katujen ja puistojen nimet. Jos referenssitiedostojen olennaiset nimet jäävät suunnitelma-alueen ulkopuolelle, ne on kopioitava suunnitelma-alueelle.

Valaistussuunnitelman ollessa moniarkkinen tulee jokaisessa arkissa viitata suunnitelman jatkumiseen seuraavasti:

- käytetään arkkirajausviivaa, ks. liite 5,
- viiteviivalla esitetään valaistussuunnitelman piirustusnumero, jossa suunnitelma jatkuu esim. *Jatkuu suunnitelmassa 1234/752.*

Jos valaistussuunnitelma liittyy toiseen, eri päänumerolla olevaan valaistussuunnitelmaan tulee siihen viitata seuraavasti:

- käytetään arkkirajausviivaa,
- viiteviivalla esitetään toisen valaistussuunnitelman piirustusnumero esim. *Esitetty suunnitelmassa 1234/751.*

Suunnittelijan tulee esittää valaistussuunnitelmassa suunniteltavan valaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen valaistukseen. Nykyistä ulkovalaistusverkkoa tulee esittää suunnitelma-alueella riittävällä laajuudella.

Suunnitelma-alueella valaistus esitetään mustalla värillä ja muu tausta-aineisto harmaalla värillä, niin että valaistus ja valaistukselle suoritettavat toimenpiteet erottuvat selkeästi muusta tausta-ainestoista.

5.6.2.2. Viiteviivat

Valaistuslaitteet ja toimenpiteet merkitään pääsääntöisesti viiteviivallisella tekstillä, ks. liitteet 4 ja 5. Viiteviivoilla merkitään ensisijaisesti vain poikkeavat toimenpiteet (esim. nykyisen pylvään siirto) tai laitteiden ominaisuudet (esim. kaksi kytkentäaukkoa). Toistuvat toimenpiteet pyritään merkkamaan aluerajauksilla.

Kaikki tekstit ja lukuarvot (viiteviivalla tai ilman) on kirjoitettava vaakasuoraan, ks. liite 5. Poikkeuksena on kaapelityyppi, joka kirjoitetaan maakaapelin tai ilmajohdon suuntaisesti sekä pylvään numero ja valaisimen vaihenumero, jotka kirjoitetaan valaisinylvään ja liikenneväylän suuntaisesti, ks. liite 4.

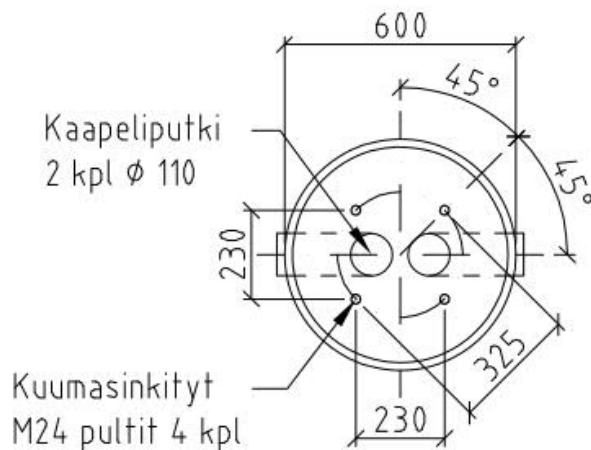
Viiteviiva muodostuu vaakasuorasta viivasta ja viistosta viivasta ilman loppuväkästä. Tarvittaessa vaakasuorasta viivasta voi lähteä useita viistoviivoja. Viistoviiva lopetetaan symbolin reunaan (esim. ulkovalaistuskeskus). Poikkeuksena on valaisinylväät, joiden osalta viistoviiva voidaan lopettaa myös pylvään keskelle. Jos suunnitelman selkeyden kannalta on tarpeen, voidaan vierekkäisten kaapeleiden toissijaisena merkintätapana käyttää viiteviivaa, jossa on vain yksi viistoviiva, joka kulkee kaikkien ko. kaapeleiden yli. Viiteviivan ja kaapelin leikkauskohdassa tulee olla poikkiväkänen. Viiteviivojen risteämistä kaapeleiden ym. viivojen ja symbolien kanssa tulee välttää.

Suunnitelman luettavuuden parantamiseksi ja viiteviivojen vähentämiseksi valaisinylvääseen tai muuhun valaistuslaitteeseen vaikuttavat useammat viitetekstit tulee kirjoittaa saman viiteviivan yhteyteen.

5.6.2.3. Mittamerkinnot

Mittamerkinnot tulee esittää yksiselitteisesti, ks. kuva 1. Valaistussuunnitelmassa esitettävät mittojen lukuarvot ilmaistaan numeroilla, ei sanallisesti. Mittausyksikköinä tulee käyttää ensisijaisesti millimetrejä ja metrejä.

PULTTIEN SIJOITUS VAKIOLAIPALLE L3, A-A, 1:20



Kuva 1. Mittamerkinnot esittäminen valaistussuunnitelmassa.

5.6.2.4. Pylväät ja valaisimet

Espoon kaupungin valaistussuunnitelmassa ei esitetä valaisinpylväiden koordinaatteja, vaan valaistuslaitteiden koordinaatit luetaan urakkavaiheessa suoraan tilaajan sähköisestä suunnitelmasta.

Valaisinpylväiden tarkentavat ominaisuudet (esim. yhteiskäyttöpylväs, kalliooperustus jne.) merkitään suunnitelmakarttaan viiteviivoilla.

Valaistussuunnitelmassa pylvässymbolin keskipiste on pylvään asennuskohta.

Valaisinpylvään yhteyteen merkitään pylvään numero ja valaisimen tai valonheittimen vaihenumero, ks. liitteet 4 ja 5. Tarvittaessa voidaan esittää myös valaisimen asennuskorkeus esim. tapauksissa, joissa on samassa pylväässä valaisimet kahdella eri asennuskorkeudella.

Seinävalaisimien, rakenteisiin kiinnitettävien ja rakenteisiin upotettavien (esim. sillanalusvalaisimet) valaisimien osalta merkitään valaisimen numero sekä valaisimen vaihe.

Pylväiden erikoisperustukset merkitään pylväiden kohdalle viiteviivalla, esim. *Matala jalusta* tai *Kalliooperustus*. Erikoisperustuksia koskevat tekniset laatuvaatimukset esitetään työkohtaisissa laatuvaatimuksissa tai liitepiirustuksissa.

Varrellista valaisinsymbolia käytetään valaisinvariasennuksissa. Valaisinsymboli piirretään pylvässymbolin yhteydessä siten, että valaisinvarsi alkaa pylvään keskeltä. Seinäasennuksissa käytetään varrellista valaisinsymbolia ilman pylvästä.

Varrettomissa pylväsasennuksissa käytetään varretonta valaisinsymbolia, joka sijoitetaan pylvään reunaan.

Puistovalaisimien osalta käytetään omaa, liitteen 4 mukaista piirustusmerkkiä. Pollareiden osalta käytetään puistovalaisimien piirustusmerkkiä.

Varretonta valaisinsymbolia ilman pylväsmerkkiä käytetään:

- varrettomissa seinäasennuksissa,
- sillanalus- ja tunnelivalaistuksissa,
- muurivalaistuksissa.

Maadoitusjohdin piirretään suunnitelmassa kahden valaisinpylvään välille, ks. liite 5. Maadoitusmerkki esitetään maadoitusjohtimen yhteydessä, ei pylväillä. Maadoitusjohtimen tyyppi merkitään tekstillä johtimen yhteyteen esim. *Cu16*, ks. liitteet 4 ja 5.

Pystymaadoitus esitetään pelkästään maadoitusmerkillä.

Maston maadoitus esitetään pelkästään maadoitusmerkillä. Maadoitusjohdinta ei esitetä.

Nykyisten valaisinpylväiden ja ulkovalaistuskeskusten paikat tulee määritellä ensisijaisesti maastokäyntien sekä kanta- ja johtokarttojen perusteella.

Kun nykyiselle valaisinpylväälle tehdään kaivanto esim. uutta maakaapelia varten, kaikki pylväältä lähtevät kaapelit tulee esittää suunnitelmassa.

5.6.2.5. Maakaapelit ja ilmajohdot

Maakaapelireittien suunnittelussa on otettava huomioon eri reittivaihtoehtojen kustannusvaihtokutukset. Maakaapelireitit on suunniteltava siten, että ne ovat mahdollisimman kustannustehokkaat ja että niiden toteutusvaiheen haittavaikutukset liikenteelle ovat mahdollisimman vähäiset. Reittien suunnittelussa tulee pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon nykyisiä maakaapeleita ja kaapelinsuojaputkia, joilla on vielä jäljellä riittävän pitkä elinkaari. Liiallista jatkoksien käyttöä tulee kuitenkin välttää.

Maakaapelireitit tulee lähtökohtaisesti suunnitella silmukkaperiaatteella niin, että kaapelin vioitussa ulkovalaistus saadaan toimintakuntoon jakorajoja muuttamalla. Jos silmukkaperiaate ei ole kustannustehokkaasti toteutettavissa (esim. päättyvä tonttikatu), sitä ei käytetä.

Valaistussuunnitelmassa maakaapelointi on lähtökohtaisesti skemaattinen, eli se kuvaa kuinka ulkovalaistuksen sähköverkko rakentuu. Valaistussuunnitelmassa esitettävä maakaapelointi kuvaa maakaapeleiden sijainnit likimääräisesti (esim. maakaapelia ei saa piirtää puun läpi), mutta ei välttämättä kerro maakaapeleiden tarkkaa sijaintia. Jos maakaapelin tarkka sijainti täytyy määritellä, tehdään se viiteviivoilla, detaljipiirustuksella tai kuvaamalla se työkohtaisissa laatuvaatimuksissa (mm. viittaukset muiden osasuunnitelmiin).

Maakaapelin tai ilmajohdon tyyppi merkitään suunnitelmakartalle tekstillä kaapelin tai johdon yhteyteen liitteen 4 mukaisesti.

Maahan jäävä maakaapelin kaapelinpää esitetään piirtämällä päättyvä kaapelinpää kiepille ja lisäämällä siihen viiteviivallinen teksti *Kaapelia jätetään maahan kiepille XX m. Kieppi*

suojataan ja kartoitetaan. Syöttävälle valaisinpylväälle tai ulkovalaistuskeskukselle merkitään jakoraja.

Katujen alituksia ja kaapelinsuojaputkia ei erikseen esitetä suunnitelma-alueella. Poikkeuksena ovat varalle jäävät kaapelinsuojaputket, jotka piirretään käyttäen *Kaapelinsuojaputki*-symbolia, ks. liite 4. Varalle jäävien kaapelinsuojaputkien päät tulpataan. Tulppaukset tulee mainita työkohtaisissa laatuvaatimuksissa.

5.6.2.6. Ulkovalaistuskeskukset

Ulkovalaistuskeskukset merkitään omilla piirustusmerkeillä, ks. liite 4 (ks. myös mallisuunnitelma, liite 5).

Uusi ulkovalaistuskeskus nimetään kohdan 4.3.11 mukaisesti.

Ulkovalaistuskeskuksen sijoittamista koskevat ohjeet on esitetty kohdassa 5.4.

Uuden ulkovalaistuskeskuksen maadoitusjohdin esitetään suunnitelma-alueella. Maadoitusjohtimen tyyppi merkitään tekstillä johtimen yhteyteen esim. *Cu16*, ks. liite 5.

Kun olemassa olevalle ulkovalaistuskeskukselle tehdään kaivanto esim. uutta kaapelia varten, kaikki keskukselta lähtevät ryhmäkaapelit tulee esittää suunnitelmassa.

5.6.2.7. Jakorajat

Jakoraja on merkittävä suunnitelmaan siten, että siitä selkeästi näkee, millä pylväällä jakoraja on, ks. liite 5. Lisäksi viiteviivan tekstistä tulee ilmetä, onko jakoraja uusi vai nykyinen (*Jakoraja* tai *Nyk. jakoraja*).

Jakoraja on asetettava ulkovalaistuskeskukselta katsottaessa aina vähintään ensimmäiselle pylväälle, ei keskukselle. Poikkeuksena on tapaus, jossa keskukselta lähtevän ryhmäjohtimen toinen pää jää suoraan kiepille maahan. Tällöin jakoraja merkitään keskukselle.

Nykyisen jakorajan sulkeminen merkitään suunnitelmaan viiteviivallisella tekstillä *Nyk. jakorajan sulku*. Jakorajasymbolia ei käytetä.

5.6.2.8. Pysäkit ja muut sähkölaitteet

Pysäkit merkitään omilla piirustusmerkeillä, ks. liite 4. Muut sähkölaitteet ja niiden tyypit merkitään suunnitelmakartalla viiteviivoilla.

Syöttönsä ulkovalaistusverkosta saavan valaistun pysäkin maadoitusjohdin piirretään pysäkin ja valaisinpylvään välille. Maadoitusjohtimen tyyppi merkitään tekstillä johtimen yhteyteen esim. *Cu16*, ks. liitteet 4 ja 5.

5.6.3 Otsikkosivu

5.6.3.1. Piirustusnumero

Piirustusnumero sisältää päänumeron ja alanumeron. Numerointikäytäntö vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä ulkovalaistuksen erillinen hanke vai muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävä valaistussuunnitelma.

Erillisissä valaistushankkeissa piirustuksille pyydetään oma päänumero tilaajan ulkovalaistusvastaavalta.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman päänumero otetaan hankkeen katu- tai puistosuunnitelmista seuraavasti:

1. Jos katu tai puistosuunnitelmilla on vain yksi päänumero, valaistussuunnitelmassa käytetään samaa päänumeroa.
2. Jos katu- tai puistosuunnitelmilla on useampia päänumeroita:
 - a. valaistussuunnitelma jaetaan alueittain samalla tavoin kuin esim. katusuunnitelmat: valaistussuunnitelman suunnitelmakartoille otetaan aina vastaavan alueen katusuunnitelman päänumero.
 - b. Valaistussuunnitelmassa käytetään päänumerona korkeimman katuluokan tai isoimman kokonaisuuden omaavan osuuden päänumeroa, jos valaistussuunnitelmassa on esitetty useamman päänumeron alueet.

Valaistussuunnitelmissa alanumerointi aloitetaan numerosta 750 ja piirustusnumero (päänumero/alanumero) muodostetaan seuraavasti (kadut ja puistot):

- työkohtaiset laatuvaatimukset XXXX/750,
- suunnitelmakartat ja detalj kuvat XXXX/751, XXXX/752, XXXX/753 jne.,
- muut asiakirjat XXXX/7XX juoksevassa järjestyksessä suunnitelmakarttojen ja detalj kuvien jälkeen (mm. ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio).

Jos suunnitelmaan liittyy detalj kuvia, eikä niiden esittäminen onnistu otsikkoalueella, esitetään detalj kuvat omalla arkilla. Arkille annetaan oma alanumero. Valmistajien toimittamat detalj kuvat voidaan liittää työkohtaisten laatuvaatimusten liitteiksi.

5.6.3.2. Nimiö

Kaikissa valaistussuunnitelman suunnitelmakartoissa ja piirustuksissa tulee olla Espoon kaupungin mallin mukainen nimiö, ks. kuva 2 ja mallisuunnitelma, liite 5.

Valaistussuunnitelman nimiö täytetään seuraavasti (ks. myös liite 5):

- *Alue, Kaava ja kaupunginosa*: merkitään voimassa olevan asemakaavan nimi ja kaupunginosan numero ja nimi (tai numerot ja nimet).
- *Suunnitelman nimi*: Kadun tai puiston nimi merkitään isoilla kirjaimilla. Nimen perään voi antaa kuvaavia tarkennuksia. Jos on kysymys katuosuudesta, merkitään osuus ensisijaisesti katuväleittäin (esim. *välillä Itäkatu-Länsikatu*) ja poikkeustapauksissa paaluväleittäin. Jos kyseessä on kooste, nimiöön merkitään kaikkien katujen nimet. Jos kyseessä on yleissuunnitteluvaiheen suunnitelma, nimessä täytyy aina mainita ulkovalaistuksen yleissuunnitelma.
- *Aihe*: Aiheena tulee olla valaistus, sähkö tai ulkovalaistuskeskus.

- *Piirustuslaji:* Piirustuslajina tulee olla asemapiirustus, detaljipiirustus, tyyppipoikkileikkaus, tyyppiirustus, pääkaavio, yleispiirustus jne.
- *Karttalehti:* Karttalehti tai -lehdet, jolle piirustus sijoittuu (ensin se, jolle suurin osa suunnittelualueesta sijoittuu). Karttalehtijako on saatavana tilaajalta.
- *Mittakaava:* Mittakaavan tulee olla 1:500, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Tyyppipoikkileikkausten mittakaava on 1:100, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu.
- *Piirustusnumero:* ks. kohta 5.6.3.1.
- *Tasokoordinaatisto:* ETRS-GK25.
- *Korkeusjärjestelmä:* N2000.
- *Päivämäärä ja allekirjoitukset:* ks. kohta 6.3.

B		S		T/R
A		S		T/R
	 ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PIIRY. SUUNN. TARK. 2.1.2017 Taina Tarkastaja	
ALUE	KAAVA SUURPELTO V	KAUP.OSA 21 HENTTAA 26 MANKKAA	HYV. 2.1.2017 Heli Hyväksyjä PPK. TELA	
NIMI	STORHEMTINTIE - KYLÄSEPÄNTIE PLV 0-1018 SUURPELTO V, KUNNALLISTEKNIKAN YLEISSUUNNITELMA		KLEHTI 210, 200	INRO
AIHE	KATU		KAAVA 1:1000/1:100	KOORD. JÄRJ. ETRS-GK25 KORKEUSJÄRJ. N2000
PIIR. LAJI	PITUUSLEIKKAUS		INRO 6480/003	
	 HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.1091 15611	NRO	HYV.	
			TARK.	
			HYV.	
			TARK.	
GT	GEOTEKNIIKA- YKSIKÖ	KONS.	KONS.	
SUUNN.			SUUNN. Sulo Suunnittelija	
TARK.			TARK. Kosti Konsultti	

Kuva 2. Espoon kaupungin nimiömalli.

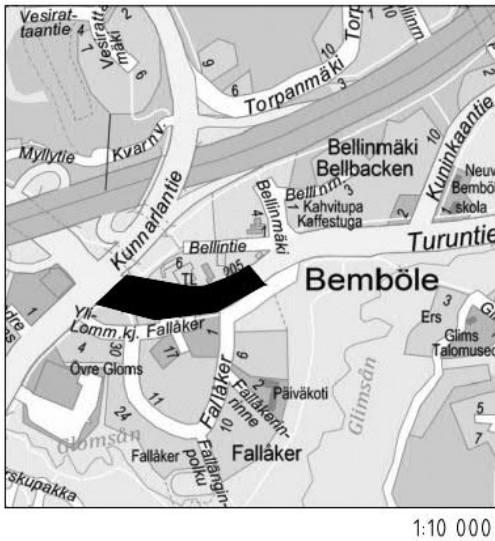
Nimiön täytössä on käytettävä nimiösolussa olevia tekstikenttiä. Tekstikenttään määriteltyjä fonttiasetuksia ei saa muuttaa. Nimiön kaikki käyttämättömät kentät tulee jättää tyhjiksi, kuitenkin niin, että niitä voi tarvittaessa käyttää myöhemmin.

5.6.3.3. Sijaintikartta

Kaikissa suunnitelmakartoissa tulee olla nimiön yläpuolella kuvan 3 mukainen sijaintikartta. Kartan tarkoitus on esittää suunniteltavan kohteen sijainti ja laajuus.

Sijaintikartta laaditaan Espoon kaupungin karttapalvelun aineiston pohjalta. Kartta esitetään aina pohjois-eteläsuunnassa. Sijaintikartassa tulee esittää vähintään seuraavat asiat:

- suunniteltavan valaistuksen toimenpidealueet aluerajauksina sekä
- hankkeen kannalta olennaisten katujen, torien, aukioiden ja viheralueiden nimet.



Kuva 3. Esimerkki suunnitelmakartoissa esitettävästä sijaintikartasta.

5.6.3.4. Piirustusmerkintöjen selitteet

Kaikissa suunnitelmakartoissa tulee olla nimiön ja tyyppipoikkileikkausten yläpuolella piirustusmerkintöjen selitteet. Selitteissä kuvataan suunnitelmakartan olennaisimmat merkinnät ulkovalaistuksen osalta. Esimerkki piirustusmerkintöjen selitteistä on esitetty kuvassa 4.

MERKINTÖJEN SELITTEET

N	=Nykyinen valaisinpylväs/maakaapeli
101	=Pylvään tai valaisimen numero
L1,L2,L3	=Valaisimella käytettävä vaihe
— —	=Maakaapeli, asennus M110-suojaputkeen, A-luokka
■	=Nykyinen ulkovalaistuskeskus
<S>	=Kaapelijatkos
—	=Jakoraja
— ⊥ —	=Cu16-maadoitusjohdin asennetaan kahden pylvään välille

Kuva 4. Esimerkki suunnitelmakartoissa esitettävistä piirustusmerkintöjen selitteistä.

5.7 Asiakirjaluettelo

Valaistussuunnittelija laatii valaistussuunnitelma-asiakirjoista aina asiakirjaluettelon. Asiakirjaluettelon otsikoiksi tulee:

- asiakirjan sisältö: esim. valaistuksen rakennussuunnitelma, asiakirjaluettelo,
- valaistussuunnitelman nimiön mukainen suunnitelman nimi.

Asiakirjaluettelossa valaistussuunnitelma-asiakirjoista esitetään seuraavat asiat:

- piirustusnumero,
- asiakirjan nimi ja sisältö,

- päivämäärä,
- mahdolliset muutosmerkinnät sekä
- mahdolliset lisätiedot.

Asiakirjaluettelolle ei anneta omaa piirustusnumeron alanumeroa.

Asiakirjaluetteloon merkitään aina päivämäärä, jolloin valaistussuunnitelma-asiakirjat on toimitettu tarkastukseen, hyväksytyjen suunnitelma-asiakirjojen päivämäärät sekä suunnitelma-asiakirjojen hyväksytyjen muutoksien päivämäärät. Asiakirjaluettelon päivämäärä on aina sama kuin viimeisin suunnitelma-asiakirjan päivämäärä.

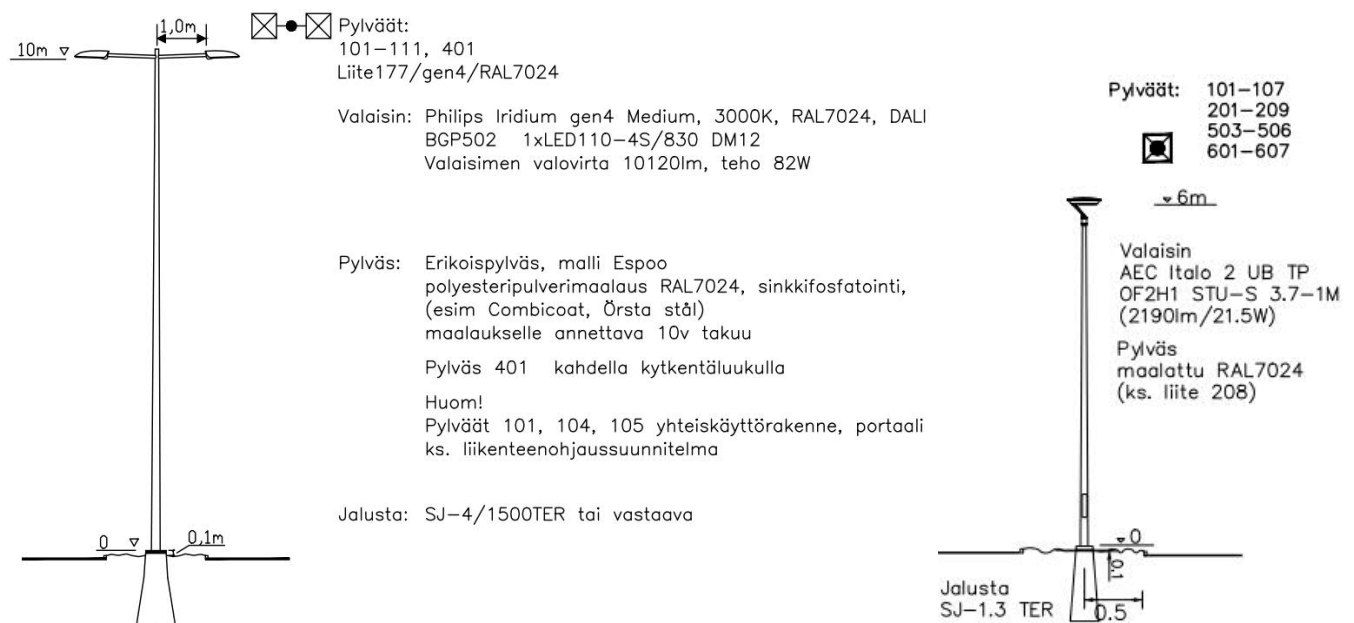
5.8 Tyypipoikkileikkaukset

Valaisinpylväät ja valaisimet esitetään katupoikkileikkauksessa tai sen osassa. Jos katupoikkileikkausta ei ole saatavilla, valaistussuunnittelija piirtää tyypipoikkileikkauksen itse. Jos valaistussuunnittelija käyttää katusuunnitelman tyypipoikkileikkausta pohjana, tulee siitä poistaa kaikki ylimääräinen tieto pois. Tyypipoikkileikkauksessa on käytettävä todellisten valaistuslaitteiden (mm. pylväs ja valaisin) muotoja ja mittoja. Valaisimet ja valaisinvarret tulee esittää oikeassa kallistuskulmassa.

Tyypipoikkileikkaukset esitetään ensisijaisesti suunnitelmakartan otsikkosivulla. Toissijaisesti tyypipoikkileikkaukset voidaan esittää suunnitelma-alueella.

Valaistussuunnitelman tyypipoikkileikkausten mittakaava on ensisijaisesti 1:100. Leveiden katujen tapauksessa voidaan käyttää myös mittakaavaa 1:200, jotta tyypipoikkileikkaukset saadaan mahtumaan otsikkosivulle tai suunnitelma-alueelle.

Tyypipoikkileikkauksien esimerkkejä on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Esimerkkejä valaistussuunnitelmien tyypipoikkileikkauksista.

Liitepiirustukset pyydetään jokaisesta valaistussuunnitelman pylvästyypistä esim.:

- eri pylväsmalli,
- eri asennuskorkeus,
- eri valaisinvarren pituus tai eri määrä valaisinvarsia,
- eri jäykkyysluokka,
- eri runkorakenne tai
- eri jalustatyyppi.

Uutta liitepiirustusta ei tarvitse pyytää seuraavissa tapauksissa:

- pylväsmalli on sama, mutta valaisintyyppi on eri,
- pylväsmalli on sama, mutta RAL-väri on eri,
- pylväsmalli on sama, mutta kytkentäaukkojen määrä on eri (esim. kaksi kytkentäaukkoa),
- valaistussuunnitelmassa joudutaan käyttämään joitakin yksittäisiä erikoisjalustoja (esim. matala jalusta).

Valaisintyypit, RAL-värit ja kytkentäaukkojen määrät esitetään suunnitelmakarttojen tyyppi-poikkileikkauksissa, ks. kohta 5.8. Erikoisjalustojen laatuvaatimukset määritellään työkohtaisissa laatuvaatimuksissa.

5.10 Työkohtaiset laatuvaatimukset

Valaistuslaitteita ja ulkovalaistustöitä koskevat yleiset laatuvaatimukset on esitetty ohjekokoelmassa *InfraRYL 2020/1, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset*.

Hanketta koskevat laatuvaatimukset, jotka eivät ole esitetty edellä mainituissa yleisissä laatuvaatimuksissa tai jotka poikkeavat edellä mainituista yleisistä laatuvaatimuksista, tulee esittää hankkeen työkohtaisissa laatuvaatimuksissa. Työkohtaisissa laatuvaatimuksissa esitetään myös ulkovalaistusta koskevat toimenpiteet, jotka eivät mahdu suunnitelmakartan suunnitelma-alueelle viiteteksteinä. Valaistussuunnitelman yhteydessä laaditaan aina työkohtaiset laatuvaatimukset.

Työkohtaisille laatuvaatimuksille annetaan aina oma piirustusnumeron alanumero XXXX/750.

Työkohtaisissa laatuvaatimuksissa esitettäviä asioita ovat mm:

- hankkeen tiedot,
- hankkeen laajuus,
- valaistusteknilliset vaatimukset (mm. valaistusluokat kaduittain ja alueittain),
- valaistuksen periaateratkaisut ja nykyiselle ulkovalaistukselle tehtävät toimenpiteet (jos nämä eivät mahdu suunnitelma-alueelle),
- maarakenteiden ja maanrakennustöiden laatuvaatimukset (jos poikkeavat yleisistä laatuvaatimuksista),
- valaisimien, valonheittimien, valaisinpylväiden, valaisinvarsien, jalustojen, ulkovalaistuskeskusten ja muiden sähkönjakolaitteiden laatuvaatimukset (jos poikkeavat yleisistä laatuvaatimuksista),
- valaisimien, valonheittimien, valaisinpylväiden, valaisinvarsien, jalustojen, ulkovalaistuskeskusten ja muiden sähkönjakolaitteiden asennusta koskevat vaatimukset (jos poikkeavat yleisistä laatuvaatimuksista),

- liitepiirustukset (työkohtaisten laatuvaatimusten liitteinä, ks. kohta 5.9) ja valmistajilta mahdollisesti saadut tyyppi- ja viittauspiirustukset sekä viittaukset niihin,
- viittaukset muiden tekniikka-alojen suunnitelmiin ja detaljikuviin (mm. rakennepiirustukset)
- valaistuksen ohjausperiaatteet sekä
- tilaajalle luovutettavan luovutusaineiston sisältö.

Työkohtaisissa laatuvaatimuksissa noudatetaan ohjekokoelman *InfraRYL 2020/1, Infraraken- tamisen yleiset laatuvaatimukset* jaksojen, lukujen ja kohtien numerointia ja otsikoita.

Työkohtaisten laatuvaatimusten kansisivulla tulee esittää seuraavat hankkeen tiedot:

- tilaajan yleiset tiedot,
- suunnitelman nimi, piirustusnumero,
- sisältö: esim. valaistuksen rakennussuunnitelma, työkohtaiset laatuvaatimukset,
- suunnittelijan tiedot,
- hyväksymismerkinnät ja -päivämäärät sekä
- mahdolliset muutosmerkinnät.

5.11 Kustannusarvio

Erillisissä valaistushankkeissa kustannusarviota tai määräluetteloa ei laadita, ellei tilaaja toisin edellytä.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävissä valaistussuunnitelmissa kustannusarvio laaditaan vain, jos pääkonsultti tai tilaaja sitä edellyttävät. Erillistä määräluetteloa ei laadita. Valaistussuunnittelija selvittää valaistuslaitteiden kustannusarviohinnat valmistajilta tai tilaajan ulkovalaistusvastaavalta sekä ulkovalaistustöiden hinnat tilaajan ulkovalaistusvastaavalta.

Kustannusarvio laaditaan noudattaen pääkonsultilta saatuja katu- ja aluejakoja.

Kustannusarvio lähetetään pääkonsultin lisäksi aina myös tilaajan ulkovalaistusvastaavalle (esim. sähköpostin kopiona).

5.12 Purkusuunnitelma

Purkusuunnitelma laaditaan, kun purettavia valaistuksia ei voida yksiselitteisesti esittää valaistussuunnitelmassa tai nykyisten valaistuksien purkuun liittyy vaihteistuksia. Purkusuunnitelman tarve määritellään aina yhdessä tilaajan kanssa.

Purkusuunnitelman tarkoitus on esittää Espoon kaupungin nykyisen valaistusverkon purettavat valaisinpylväät, jalustat, valaisimet, kaapeloinnit ja ulkovalaistuskeskukset. Purkusuunnitelmassa tulee esittää vähintään seuraavat asiat:

- nykyisen ulkovalaistuksen purettavat osuudet aluerajauksina,
- nykyiselle valaistukselle tehtävät purkutoimenpiteet,
- purettavan valaistuksen liittyminen nykyiseen ulkovalaistusverkkoon,
- ulkovalaistuskeskusten sijainnit, keskusten numerot ja purettavat keskukset,
- pohjoisnuoli sekä
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Purkusuunnitelmassa käytetään kuvan 2 mukaista nimiömallia, joka täytetään kohdan 5.6.3.2 mukaisesti. Aiheena on valaistus ja piirustuslajina on purkusuunnitelma.

Purkusuunnitelmalle annetaan aina oma piirustusnumeron alanumero.

5.13 Valaistusteknilliset laskennat

Valaistuslaskentaohjelmassa projektin nimeksi tulee ulkovalaistussuunnitelman piirustusnumero ja suunnitelman nimi (esim. *6755/751 Kilonkartanontie*). Samassa projektissa esitetään kaikki kyseiseen valaistussuunnitelmaan liittyvät valaistuslaskennat (mm. eri tyyppipoikkileikkaukset ja mahdolliset vaihtoehtoiset valaistusratkaisut). Kadut ja alueet nimetään niiden todellisilla asemakaavan mukaisilla nimillä. Jos projektissa on vaihtoehtoisia valaistusratkaisuja samalle kadulle tai alueelle, kadun tai alueen nimestä on käytävä ilmi myös eri vaihtoehtojen erot (esim. *Kilonkartanontie, 10 m asennuskorkeus, M3b, Kilonkartanontie, 8 m asennuskorkeus, M4*).

Valaistusteknillisistä laskennoista laaditaan suunnitelma-asiakirjoihin pdf-tuloste, jossa tulee olla seuraavat osat:

- etusivu ja yhteystiedot,
- suunnitelmassa käytettyjen valaisimien tekniset tiedot sekä
- suunnittelutiedot ja valaistusteknilliset tulokset (yhteenvedo, ei isolux-käyriä tai taulukoita).

Laskentojen muita osia ei tarvitse toimittaa, ellei tilaaja muuta edellytä.

Valaistusteknillisille laskennoille ei anneta omaa piirustusnumeron alanumeroa.

Pdf-tulosteen etusivulla ja yhteystietosivulla tulee esittää:

- piirustusnumero ja suunnitelman nimi,
- valaistusluokat,
- asennuskorkeudet,
- värilämpötilat ja värintoistoindeksit,
- alenemakertoimet,
- muut yleiset tiedot valaistusratkaisuista,
- päivämäärä,
- suunnittelijan tiedot sekä
- tilaajan tiedot.

Pylväsvälin laskentatarkkuus on yksi metri.

Aluelaskennassa tulee käyttää referenssitiedostoa.

Valaistuslaskentaohjelman alkuperäistä tiedostoa ei tarvitse toimittaa tilaajalle. Suunnittelija on kuitenkin velvollinen säilyttämään laskentatiedostoa (esim. evo), ja tarvittaessa luovuttamaan sen tilaajalle, kaksi vuotta kyseisen valaistushankkeen toteutuksen jälkeen.

5.14 Ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio

Valaistussuunnitelman yhteydessä laaditaan ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio, jos suunnittelualueelle on tulossa uusi ulkovalaistuskeskus tai nykyiselle keskukselle tehdään muutoksia.

Jos suunnittelualueelle on tulossa uusi keskus, suunnittelija laatii suunnitelman ulkovalaistuskeskuksen pääkaaviosta. Esimerkki ulkovalaistuskeskuksen pääkaaviosta on esitetty liitteessä 3.

Pääkaaviossa käytetään kuvan 2 mukaista nimiömallia, joka täytetään kohdan 5.6.3.2 mukaisesti. Aiheena on valaistus ja piirustuslajina on pääkaavio.

Pääkaaviolle annetaan aina oma piirustusnumeron alanumero.

Jos suunnittelualueen nykyiselle keskukselle tehdään muutoksia, pyydetään tilaajalta nykyisen keskuksen pääkaavio. Saatuun pääkaavioon tehdään tarvittavat muutokset ja kaavio luovutetaan tilaajalle valaistussuunnitelman yhteydessä.

Kaikissa Espoon kaupungin ulkovalaistuskeskuksissa varaudutaan ulkovalaistuksen keskuskohtaiseen etäohjaukseen. Etäohjaus tulee ottaa huomioon pääkaavion suunnittelussa (ks. myös liite 3). Lisätietoa valaistuksen ohjausjärjestelmän periaateratkaisuista saa tilaajan ulkovalaistusvastaavalta.

Tarvittaessa hankkeessa laaditaan myös kuormitus- ja ryhmitystaulukot. Kuormitus- ja ryhmitystaulukoiden tarpeesta päätetään aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

6 VALAISTUSSUUNNITELMAN KOKOAMINEN JA KÄSITTELY

6.1 Suunnitelman kokoaminen ja asiakirjojen nimeäminen

Valaistussuunnitelman kokoaminen toteutetaan, kun suunnitelma-asiakirjoista on tehty vaatimustenmukaiset eikä suunnittelun kehittämiseksi löydy enempää perusteita. Valaistussuunnitelman tulee sisältää kaikki valaistuksen rakentamiseen tarvittavat tiedot. Hankekohtaisesti, jostakin yksittäisestä erikoistilanteesta johtuen, jokin asia voidaan jättää ratkaistavaksi rakennustöiden aikana. Kyseinen menettely edellyttää aina tilaajan hyväksyntää ja myöhäisemässä vaiheessa ratkaistavaksi jäänyt asia on kirjattava selkeästi valaistussuunnitelmaan.

Kaikki suunnitelmat tulee laatia siten, ettei niissä ole tulkintamahdollisuutta. Valaistussuunnittelija vastaa valaistussuunnitelman sisällön oikeellisuudesta.

Valaistussuunnitelman suunnitelma-asiakirjat nimetään taulukon 13 mukaisesti (piirustusnumero, ks. kohta 5.6.3.1).

Suunnitelma-asiakirjat ovat luonnoksia, kunnes ne ovat valmiit toimitettavaksi tilaajalle esikopiovaiheen tarkastukseen, ks. kohta 6.3.1. Tilajalle tai muille tahoille toimitettavan suunnitelma-karttaluonnoksen nimiön yläpuolelle kirjoitetaan isoin kirjaimin teksti "LUONNOS XX.YY.ZZZZ". Tekstin päivämääräksi tulee suunnitelman lähetyspäivä.

Taulukko 13. Suunnitelma-asiakirjojen nimeäminen.

Suunnitelma-asiakirja	Nimi
Asiakirjaluettelo	0000_val_asiakirjaluettelo.xlsx
Työkohtaiset laatuvaatimukset	0000_750_laatuvaatimukset.docx
Suunnitelmakartta	Luonnokset (pdf) 0000_75X_luonnos_ppkkvvvv.pdf
Erikoisvalaistussuunnitelma	Valmiit suunnitelmat (esikopio- ja hyväksyttämisyvaihe, pdf) 0000_75X.pdf
Valonheittimien suuntaussuunnitelma	muutos: 0000_75XA.pdf
Rakennepiirustus, detalji	Dwg (luonnokset ja valmiit suunnitelmat): 0000_75X.dwg muutos: 0000_75X.dwg
Ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio, piirikaaviot	0000_75X.pdf, muutos: 0000_75XA.pdf 0000_75X.dwg, muutos: 0000_75X.dwg
Purkusuunnitelma	0000_75X.pdf, muutos: 0000_75XA.pdf 0000_75X.dwg, muutos: 0000_75X.dwg
Valaistusteknilliset laskennat	0000_val_laskennat.pdf
Lausunnot (voimalinjat jne.)	0000_val_xxxx_lausunto.pdf

6.2 Itselleluovutus

Konsultti on velvollinen tekemään valaistussuunnitelman sisäisen tarkastuksen, jolla varmistetaan suunnitelman ja ratkaisujen oikeellisuus ja vaatimustenmukaisuus. Valaistussuunnittelija esittelee suunnitelmat laadunvarmistajalle (tarkastaja). Itselleluovutuksessa ilmenneet puutteet ja kommentit dokumentoidaan. Suunnittelijan, laadunvarmistajan ja yrityksen nimet sekä päivämäärä lisätään nimiöön hyväksynnän merkiksi kohdan 6.3.2 mukaisesti.

6.3 Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen

6.3.1 Esikopiovaihe

Valaistussuunnitelman ollessa valmis valaistussuunnittelija lähettää taulukon 14 mukaiset suunnitelma-asiakirjat tilaajan ulkovalaistusvastaavalle tarkastukseen pdf-tiedostoina sähköpostitse. Suunnitelma-asiakirjojen nimiöön yläpuolelle kirjoitetaan isoin kirjaimin teksti "ESIKOPIO XX.YY.ZZZZ" (vain niihin asiakirjoihin, joilla on nimiö). Päivämääräksi tulee suunnitelman lähetyspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin. Suunnittelijan, laadunvarmistajan ja yrityksen nimiä ja päivämäärää ei esikopiovaiheessa vielä lisätä nimiöön.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa valaistussuunnittelija lähettää suunnitelma-asiakirjat pdf-tiedostoina sähköpostitse myös pääkonsultille, joka lähettää kaikki kohteen suunnitelmat kootusti tilaajalle esikopioina tarkastukseen. Valaistussuunnittelijan tulee varmistaa, että valaistussuunnitelman asiakirjat merkitään hankkeen piirustusluetteloon.

Tilaajan ulkovalaistusvastaava tarkastaa ja tarvittaessa kommentoi toimitettua valaistussuunnitelmaa valaistussuunnittelijalle sähköpostitse tai tarkastuskokouksessa. Muiden

suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa tilaaja (esim. tilaajan projektipäällikkö) kommentoi lisäksi valaistussuunnitelmaa tarvittaessa pääkonsultin kautta.

Taulukko 14. Tilaajalle toimitettavat suunnitelma-asiakirjat ja niiden tiedostomuodot.

Suunnitelma-asiakirja	Toimitetaan	Esikopio- ja hyväksyttämisvaihe, tiedostomuodot	Arkistointivaihe, tiedostomuodot
Asiakirjaluettelo	Aina	pdf	pdf
Työkohtaiset laatuvaatimukset ^a	Aina	pdf	pdf
Suunnitelmakartat	Aina	pdf	pdf ja dwg
Valaistusteknilliset laskennat	Aina	pdf	pdf
Rakennepiirustus, detalji	Tarvittaessa	pdf	pdf ja dwg
Ulkovalaistuskeskuksen pääkaavio, piirikaaviot	Tarvittaessa	pdf	pdf ja dwg
Purkusuunnitelma	Tarvittaessa	pdf	pdf ja dwg
Lausunnot (voimalinjat jne.)	Tarvittaessa	pdf	pdf

a Hankkeen yhteydessä laaditut liitepiirustukset sekä valmistajilta mahdollisesti saadut tyyppi- ja laatuvaatimukset liitetään työkohtaisten laatuvaatimusten liitteeksi.

6.3.2 Hyväksyttämisvaihe

Jos valaistussuunnitelmaan tehdään esikopiovaiheen jälkeen mittavia korjauksia ja muutoksia, konsultin tulee suorittaa suunnitelmalle uusi itselleluovutus suunnitelman laadun varmistamiseksi kohdan 6.2 mukaisesti.

Korjausten ja muutosten jälkeen valaistussuunnittelija lähettää taulukon 14 mukaiset suunnitelma-asiakirjat uudelleen tilaajan ulkovalaistusvastaavalle tarkastukseen sähköpostitse pdf-tiedostoina. Suunnitelma-asiakirjojen nimiöön lisätään suunnittelijan, laadunvarmistajan ja yrityksen nimet. Päivämääräksi tulee suunnitelman lähetyspäivä. Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa valaistussuunnittelija lähettää suunnitelma-asiakirjat pdf-tiedostoina sähköpostitse myös pääkonsultille, joka lähettää kaikki kohteen suunnitelmat kootusti tilaajalle hyväksyttäväksi.

Kun valaistussuunnitelma on hyväksytty, valaistussuunnittelija lisää suunnitelmaan päivämäärän ja tarkastajan nimen (tilaajan projektipäällikkö) kohtaan *Tark.* sekä päivämäärän ja hyväksyjän nimen (tilaajan ulkovalaistusvastaava) kohtaan *Hyv.* Tämän jälkeen valaistussuunnittelija lähettää valmiit taulukon 14 mukaiset suunnitelma-asiakirjat sähköisesti arkistoitavaksi tilaajan osoittamalle taholle.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa valaistussuunnittelija lähettää valmiit suunnitelma-asiakirjat sähköpostitse myös pääkonsultille.

Dwg-tiedostojen kanssa toimitetaan myös kaikki tarpeelliset referenssitiedostot. Kanta-, johto-, vesi-, lämpö-, sähkö- ja tietoliikennekarttoja ei toimiteta.

6.4 Muutosmerkinnät

Jos hyväksyttyyn valaistussuunnitelmaan tehdään hyväksynnän jälkeen muutoksia, merkitään ne muutosmerkinnöin. Muutosmerkinnät (päivämäärä, seliteteksti, muutoksen tekijä ja muutoksen hyväksyjä) sijoitetaan nimiön yläpuolelle muutosmerkinnöille varattuihin kohtiin kuvan 7 mukaisesti. Suunnitelma-alueelle ja otsikkosivulle merkitään muutosnuolet (esim. B) muutoksien vaikutuspaikoille. Nimiön alkuperäisiä päivämääriä ei muuteta, mutta muutoksen kirjain merkitään nimiön piirustusnumeron perään. Esimerkiksi, jos hyväksytyn valaistussuunnitelman piirustusnumero on 7067/751, on uusi piirustusnumero ensimmäisen muutoksen jälkeen 7067/751A. Jos muutoksia on useita (esim. A, B, C ja D), kaikki muutosnuolet esitetään valaistussuunnitelmassa. Jos muutosmerkintöjä on hyvin paljon tai niitä on päällekkäin, esitetään valaistussuunnitelmassa poikkeuksellisesti vain viimeisimmät muutokset (esim. vain D). Piirustusnumerossa esitetään aina viimeisimmän muutoksen kirjain (esim. 1234/751D).

Muutosmerkinnät merkitään vain siihen asiakirjaan, jota muutos koskee. Muutoksen yhteydessä tulee aina päivittää myös asiakirjaluettelo. Myös asiakirjaluettelon päivämäärä tulee päivittää.

Asiakirjojen, joihin on tullut muutoksia, tiedostojen nimeen lisätään muutoksen kirjain (A, B, C jne.), esim. 0000_751A.pdf. Muutoksen kirjain lisätään vain pdf-tiedostojen nimeen, dwg-tiedostojen nimeen muutoskirjainta ei lisätä. ks. myös taulukko 13.

Päivitetyt valaistussuunnitelman asiakirjat lähetetään tilaajan ulkovalaistusvastaavalle tarkastettavaksi pdf-tiedostoina sähköpostitse. Kun tilaaja on hyväksynyt valaistussuunnitelman muutokset, valaistussuunnittelija täydentää päivitetyt asiakirjat tilaajan hyväksymismerkinnöillä ja lähettää valmiit suunnitelma-asiakirjat (valaistussuunnitelman kaikki asiakirjat, taulukko 14) sähköisesti arkistoitavaksi tilaajan osoittamalle taholle. Päivämääräksi merkitään muutoksien hyväksymispäivämäärä.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman tapauksessa valaistussuunnittelija lähettää valmiit suunnitelma-asiakirjat sähköpostitse myös pääkonsultille.

C	M	S	T/H
B	M	S	T/H
A	M	S	T/H
21.9.2020	Lisätty varaputki Finnoonniitynkujalle, lisätty kaapelikeppi Suomalaistenkujalle	Konsultti / M. Suunnittelija	21.9.2020 M. Hyväksyjä
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PIIRIT. SUUNN. TARK. 8.6.2020 Malli Tarkastaja
ALUE	KAAVA EESTINMALMI I EESTINMALMI I MUUTOS YLISUOMENOJA II-FINNOONNIITY YLISUOMENOJA II MUUTOS	KAUP.OSA 30 NÖYKKIÖ	HYV. 8.6.2020 Malli Hyväksyjä PPK TELA
NIMI	ESPOONVÄYLÄ PLV 315-700 EESTINRINTEENTIE, EESTILÄISTENPORTTI JA FINNOONNIITYNKUJA		KLEHTI 24M LIITTYV MKAAVA 1: 500 KOORDINAT. ETRS-GK25 KORKEUSKORR. N2000
AIHE	VALAISTUS		NRO
PIIR. LAJI	ASEMAPIIRUSTUS		1234/751A
	HSY:n vesihuolto PL 100 00066 HSY p.(09) 15611	NRO .	HYV. TARK. HYV. TARK.
GT	GEOTEKNIikka- YKSIKKÖ	KONS.	KONS. Konsultin logo 13.3.2020
SUUNN.		SUUNN.	Malli Suunnittelija
TARK.		TARK.	Malli Tarkastaja

Kuva 7. Esimerkki valaistussuunnitelmaan tehtävistä muutosmerkinnöistä.

OHJEEN MUUTOSMERKINNÄT

Muutos- kirjain	Tehdyt muutokset	Päivä- määrä	Muutoksen tekijä	Muutoksen hyväksyjä
D				
C				
B				
A				

Muutoskirjain tulee merkitä myös ohjeen kanteen tekstin *Espoon kaupunki 15.10.2020* alle seuraavasti: *Muutos X xx.yy.zzzz*. Ohjeen ylätunnisteen päivämäärän kohdalle merkitään: *Muutos X xx.yy.zzzz*.