

Esipuhe

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

Tämän ohjeen lähtökohtina ovat olleet julkaisut *Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen suunnitteluohje 2017, Muutos D, Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys 2014, Vantaan kaupunkitilaohje, Katusuunnitelman ja kadun rakentamissuunnitelmien sisältö 2020* sekä tilaajan edustajien ja ulkovalaistuskonsulttien kokemukset.

Tämä ohje korvaa Vantaan kaupungin julkaisut *Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen suunnitteluohje 2017, Muutos D* ja *Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen tarveselvitys 2014*.

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

Pääkonsultilla tarkoitetaan tässä asiakirjassa tahoa, joka on päävastuussa koko hankkeen suunnittelusta (esim. katu- tai viheralue).

Ohjeessa esitettyjen standardien, ohjeiden tai julkaisujen osalta noudatetaan aina kyseisen asiakirjan uusinta versiota tai kyseisen asiakirjan korvannutta versiota.

Tämän ohjeen laatimista on ohjannut seuraava työryhmä:

Ville Hohti	Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala
Ismo Arminen	Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala

Ohjeen ovat laatineet konsulttien edustajina Aleksanteri Ekrias ja Toni Eeva, A-Insinöörit Civil Oy.

Tämä ohje on tarkoitettu Vantaan kaupungin omistaman ja hoitaman julkisen ulkovalaistuksen suunnitteluohjeeksi. Ohjetta voidaan käyttää myös Vantaan kaupungin Liikuntapalveluiden ja kaupungin omistamien julkisten kiinteistöjen ulkovalaistuksen suunnittelussa, jos tilaajan kanssa näin sovitaan.

Sisällysluettelo

Esipuhe	2
Sisällysluettelo	3
1 Ulkovalaistuksen tarve.....	6
1.1 Ulkovalaistuksen päätehtävät	6
1.2 Valaistavat kohteet	6
2 Valaistusteknilliset vaatimukset.....	7
2.1 Valaistusluokat ja valaistusluokan valinta.....	7
2.1.1 Kadut.....	7
2.1.2 Jalankulku- ja pyöräilyalueet.....	9
2.2 Valolajin valinta	12
2.3 Valaistusteknilliset laskennat	12
2.4 Alenemakertoimen määrittely	13
2.5 Häiriövalo ja pimeänä säilytettävät alueet.....	13
2.6 Suojatiet	14
2.7 Itsevalaisevat mainokset	14
3 Ulkovalaistuksen ohjaus.....	15
3.1 Ohjausperiaatteet katu- ja viheralueilla.....	15
3.2 Ohjausperiaatteet ulkoliikuntapaikoilla	16
4 Valaistusperiaatteet.....	16
4.1 Ulkovalaistuksen yleissuunnitelmat.....	16
4.2 Valaistustavat eri liikenneväylillä.....	16
4.3 Valaistustyytit ja asennuskorkeuden valinta	17
4.4 Valaistuslaitteiden valinta	19
4.4.1 Valaistuslaitteiden laatuvaatimukset	19
4.4.2 Valaistuslaitteiden pintakäsittely ja värit.....	19
4.4.3 Kaapelinsuojaputket	19
4.4.4 Maakaapelit.....	20
4.4.5 Jalustat	20
4.4.6 Valaisinpylväät.....	20
4.4.7 Silta- ja sillanalusvalaistukset	21
4.4.8 Ulkovalaisimet ja valaisinjohtot.....	22
4.4.9 Maadoitukset	23

4.4.10	Ulkovalaistuskeskukset	24
4.4.11	Pysäkit ja muut sähkölaitteet	24
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	32
5.6.1	Piirustusarkit	32
5.6.2	Suunnitelma-alue	33
5.6.2.1	Yleiset vaatimukset	33
5.6.2.2	Viiteviivat	34
5.6.2.3	Mittamerkinnot	34
5.6.2.4	Valaisinpylväät ja valaisimet	35
5.6.2.5	Maakaapelit, ilmajohtot ja kaapelinsuojaputket	36
5.6.2.6	Ulkovalaistuskeskukset	37
5.6.2.7	Jakorajat	37
5.6.2.8	Pysäkit ja muut sähkölaitteet	37
5.6.2.9	Tyypipoikkileikkaukset	38
5.6.2.10	Koordinaattitaulukko ja pylväiden numerointi	38
5.6.3	Otsikkosivu	39
5.6.3.1	Yleistä	39
5.6.3.2	Nimiö	39
5.6.3.3	Piirustusnumero	41
5.6.4	Referenssitiedostot	41
5.6.5	Oikosulkuvirtalaskennat	42
5.7	Asiakirjaluettelo	42
5.8	Ulkovalaistuksen työselostus	43
5.9	Määräluettelo	44
5.10	Yleissuunnitelma	44
5.11	Purkusuunnitelma	45
5.12	Kustannusarvio	46

5.13	Valaistusteknilliset laskennat	46
5.14	Ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot	47
5.15	Kunnossapitosuunnitelma.....	48
6	Valaistussuunnitelman kokoaminen ja käsittely	49
6.1	Suunnitelman kokoaminen ja asiakirjojen nimeäminen.....	49
6.2	Itselleluovutus	50
6.3	Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen.....	50
6.4	Valaistussuunnitelman muutosmerkinnät	52
	Ohjeen muutosmerkinnät	53

Liitteet

- Liite 1 Vantaan kaupungin katujen valaistusluokat
- Liite 2 Ulkovalaistuksen himmennystaulukko
- Liite 3 Vantaalla käytettävät valaisinpylväsmallit
- Liite 4 Erikoiskuljetusten nykyiset pääreittivaraukset Vantaalla
- Liite 5 Tulevaisuuden erikoiskuljetusten pääreittivaraukset Vantaalla
- Liite 6 Piirustusmerkinnät ulkovalaistussuunnitelmissa
- Liite 7 Ulkovalaistussuunnitelmissa käytettävät vakiotekstit
- Liite 8 Mallisuunnitelma
- Liite 9 Ulkovalaistuksen työselostus, malli
- Liite 10 Ulkovalaistuksen kunnossapitosuunnitelma

1 Ulkovalaistuksen tarve

1.1 Ulkovalaistuksen päätehtävät

Taajaman ulkopuolella olevat maantiealueet valaistaan pääasiassa tienkäyttäjien havaitsemistarpeiden mukaisesti. Tällöin tievalaistuksen päätehtävänä on liikenneturvallisuus. Taajamassa sijaitsevan kadun ympäristö on valaistuksen kannalta huomattavasti monimutkaisempi ja haastavampi kuin taajaman ulkopuolella sijaitsevan maantien ympäristö. Taajamaympäristöissä on monia valaistavia pintoja ja kohteita sekä useita erilaisia käyttäjiä ja havaitsojia. Taajamassa ulkovalaistuksen päätehtävät ovat:

- havaitseminen – kohteiden valaiseminen, liikenneturvallisuus, esteettömyys
- hahmottaminen – tilan ja ympäristön muodostaminen, suunnistaminen
- ilmapiiri – yleisen turvallisuuden tunteen ja tunnelman synnyttäminen, imago ja vetovoimaisuus.

Taajamassa ulkovalaistuksen tarkoituksena on liikenneturvallisuuden lisäksi luoda ilmapiiriä sekä parantaa yleistä turvallisuuden tunnetta. Ulkovalaistuksella on myös vaikutusta liikenneympäristön muodostumiseen ja se helpottaa ympäristön hahmottamista ja alueella suunnistamista.

Esteetöntä kulkua voidaan edistää valaisemalla riittävästi laiturialueiden, pysäkkien, luiskien, portaiden, 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. Ulkovalaistuksen suunnitteluvaiheessa häiriövalon rajoittamiskeinoja on kaikista eniten ja niiden vaikutus on kaikista suurin.

1.2 Valaistavat kohteet

Vantaan kaupunki omistaa ja hoitaa julkista ulkovalaistusta asemakaava-alueilla. Alueen ulkovalaistuksen hallinnointi kaupungin organisaation sisällä määräytyy pääasiassa kaavarajojen mukaisesti.

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

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

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

Vakituiset koira-aitaukset valaistaan aina olennaisten alueiden osalta. Myös alueelle johtava pääreitti valaistaan aina.

Asukaspuistot valaistaan, ellei hankekohtaisesti ole muuta todettu. Tilakeskus vastaa tontin ulkovalaistuksen tarpeesta.

Kadun välittömässä yhteydessä olevat raitiotiet valaistaan. Erilliset raitiotiet valaistaan, jos alueella esiintyy jalankulku- ja pyöräilyliikennettä ja jalankulkijoilla ja pyöräilijöillä on pääsy raitiotielle (esim. pääsyä raitiotielle ei ole estetty aidoilla tai muilla keinoilla).

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

Vantaan kaupungin Liikuntapalvelut vastaa ensisijaisesti ulkoliikuntapaikkojen mm. ulkokentät, uimarannat jne. ulkovalaistuksesta. Tilakeskus vastaa kaupungin omistamien julkisten rakennusten ja niiden piha-alueiden ulkovalaistuksesta (mm. tonttien ulkovalaistukset, päiväkotien ja koulujen piha- ja leikkialueet). Tätä ohjetta voidaan käyttää Vantaan kaupungin Liikuntapalveluiden ja Tilakeskuksen hallinnoimien ulkoalueiden valaistussuunnittelussa Liikuntapalveluiden tai Tilakeskuksen edustajien luvalla.

2 Valaistusteknilliset vaatimukset

2.1 Valaistusluokat ja valaistusluokan valinta

2.1.1 Kadut

Liikenneturvallisuutta, tilan ja ympäristön muodostamista 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. Mitoittava kuiva päällyste on R3 ja märkä päällyste W3.

Valaistus- luokka	Kuivan ja märän ajoradan luminanssi				Esto- häikäisy f_{T1} %, max	Vierialueen valaistus R_{EI} min
	Kuiva			Märkä		
	L_m cd/m ² , min	U_o min	U_l min	U_{ow} 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 suunnittelu nopeus tai nopeusrajoitus on 40 km/h tai alle, märän päällysteen yleistasaisuusvaatimusta ei tarvitse ottaa huomioon. Tämä ei koske paikallisia kokoojakatuja, joilla käytetään vaatimusta $U_{ow} \geq 0,15$.

Valaistusluokka valitaan kadun ja sen liikenteen ominaisuuksien perusteella. Vantaan kaupungin katujen M-valaistusluokat on esitetty katujen valaistusluokkakartassa (liite 1). Valaistusluokat on valittu niin, että niiden valaistusteknilliset ominaisuudet täyttävät näkemisen ja havaitsemisen edellyttämät vähimmäisvaatimukset ottaen huomioon katuluokituksen sekä katujen, liikenteen ja ympäristön ominaisuudet. Lisäksi liitteen 1 valaistusluokat on pyritty määrittelemään niin, että koko kaupungin alueesta muodostuu valaistusteknillisesti johdonmukainen kokonaisuus.

Vantaan kaupungin katujen valaistusluokkakartta (liite 1) on saatavana myös sähköisessä muodossa tilaajan osoittamassa paikassa.

Jos suunnittelualueesta on tehty tämän julkaisun jälkeen valaistuksen yleissuunnitelma, valaistusluokka on lähtökohtaisesti yleissuunnitelman mukainen.

Jos kadun valaistusluokkaa ei ole määritelty liitteessä 1 tai yleissuunnitelmassa, valitaan se katujen osalta taulukosta 2.

Taulukko 2. Valaistusluokat eri katuluokille.

Katuluokka ja kuvaus	Valaistusluokka
Pääkadut	M3a+P3
Kokoojakadut	
– alueelliset kokoojakadut, joukkoliikennereitti (mm. raitiotie, linja-auton runkolinja)	M3a+P3
– alueelliset kokoojakadut, muut	M3b+P3
– paikalliset kokoojakadut, joukkoliikennereitti (mm. raitiotie, linja-auton runkolinja)	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

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

Risteyssiltojen ja alikulkusiltojen ulkovalaistuksien osalta noudatetaan samoja valaistusteknillisiä vaatimuksia kuin muun kadun osalta. Sillan ollessa niin leveä, ettei kadun jatkuvuus ole selvä, siltaa käsitellään lyhyenä autoliikennetunnelina.

Autoliikennetunnelin valaistuksen valaistusperiaatteet ja valaistustekniset vaatimukset on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu*.

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

Vantaan 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.

Taulukko 5. P-valaistusluokat.

Valaistusluokka	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

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

Vantaan 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 ottaen huomioon kaduille asetetut M-valaistusluokkatavoitteet.

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 – vähäliikenteiset, ei päivävalaistusta 	C2 C4 P4
Erilliset polkupyöräkaistat (pyöriteiden laatukäytävät tai pääpyörätiet ajoradan yhteydessä, samassa tasossa ajoradan kanssa)	C4
Raitiotien pysäkkien odotustilat	C1
Linja-auton pysäkkien odotustilat	C3
Kävelykadut	P2
Torit, aukiot <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskuksessa tai erittäin vilkkaat – muut 	P2 P3
Pysäköintialueet <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskuksessa tai erittäin vilkkaat – muut 	P2 P3
Puistot ^b <ul style="list-style-type: none"> – jalankulku- ja pyörätiet, puistokäytävät <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskuksessa – muut – leikki- ja toimintapuistot (kaikki puistokäytävät ja alueet) – asukaspuistot (kaikki puistokäytävät ja alueet) – koira-aitaukset – puistossa oleva pelikenttä tai pelialue ^d <ul style="list-style-type: none"> – aluekeskuksessa tai asukaspuistossa – muut 	P3 P4 P3 P3 P4 ^c C3 C4
Frisbeegolfväylät (heittopaikat ja korien alueet)	C5
Erilliset jalankulku- ja pyörätiet <ul style="list-style-type: none"> – pyöräilyn baanat ja laatukäytävät ^e – vilkkaat jalankulkutiet, pääpyörätiet ^e – vähäliikenteiset, paikallispyörätiet 	P2 P3 P4
Skeittipaikat ^f <ul style="list-style-type: none"> – paikallinen skeittipuisto – lähiskeittipaikka 	C1 C2
Ulkoilureitit, kuntoradat ^g	P4

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

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

c Koira-aitaukset valaistaan vain olennaisten alueiden osalta. Sisäentuloalue valaistaan niin, että aitauksen ulkopuolelle kiinnitetyt säännöt ovat luettavissa ja portin lukitus voidaan tarkistaa. Aitauksen sisäpuolella valaistaan alue, jossa sijaitsevat siivousvälinetelineet, jätessäiliöt, roskikset sekä penkit.

d Ei koulu-, harraste- tai kilpailutoimintaa.

e Pyöräilyn baanat, pyöräilyn laatukäytävät ja pääpyörätiet on esitetty Vantaan kaupungin karttapalvelussa.

f Skeittipaikkojen valaistuksen tarve määritellään aina hankekohtaisesti. Suurien skeittipuistojen valaistuksesta vastaa Liikuntapalvelut.

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

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

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

Erotetuilla jalankulku- ja pyöräteillä käytetään samaa taulukon 6 mukaista valaistusluokkaa, vaikka jalankulku- ja pyörätie olisi erotettu esim. päällystemateriaalierottelulla tai kiviraidalla. Valaistusteknisissä laskennoissa erotetut jalankulku- ja pyörätiet käsitellään erillisinä väylinä (laskenta-alueina), joilla on sama valaistusluokka.

Kadun yhteydessä olevan jalankulku- ja pyörätien valaistusluokka valitaan taulukoista 2 ja 6 siten, että suurin valaistusluokka on mitoittava. Esimerkiksi pääkadun ja alueellisen kokoojakadun (M3a+P3) yhteydessä olevan pyöräilyn baanin valaistusluokka on P2. Vastaavasti pääkadun ja alueellisen kokoojakadun (M3a+P3) yhteydessä olevan paikallispyörätien valaistusluokka on P3.

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

Alikulkukäytävän valaistus tarvitaan myös päivisin, valoisaan aikaan, 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. Päätökseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. lähimmän ulkovalaistuskeskuksen sijainti ja jatkuvan sähkön saatavuus. Jos alikulkukäytävä valaistetaan päivisin sen valaistusluokka on ensisijaisesti sama sekä valoisaan että pimeään aikaan.

Raitiotien ja linja-auton pysäkkien odotustilojen valaistusluokka tulee pyrkiä saavuttamaan sijoittamalla katua ja mahdollista raitiotietä valaisevat valaisimet (pylväät) pysäkin välittömään läheisyyteen. Tarvittaessa pylväs- tai valaisinväliä voidaan pysäkkien kohdalla lyhentää tai valaisimien tehoa nostaa.

Valtiolle kuuluvien rautatiealueiden ja matkustaja-alueiden valaistustekniset vaatimukset on esitetty Väyläviraston julkaisussa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu*. Vantaan kaupungille kuuluvien asemaympäristöjen (juna-asemat, linja-autoasemat) valaistusperiaatteet ja valaistustekniset vaatimukset on esitetty Vantaan *Kaupunkitilaohjeessa* kohdassa *Asemaympäristöt*.

Vakituiset koira-aitaukset valaistetaan vain olennaisten alueiden osalta. Sisääntuloalue valaistetaan niin, että aitauksen ulkopuolelle kiinnitetyt säännöt ovat luettavissa ja portin lukitus voidaan tarkistaa. Aitauksen sisäpuolella valaistetaan vähintään alue, jossa sijaitsevat ilmoitustaulu, siivousvälinetelineet, jätessäiliöt, roskikset sekä penkit. Myös koira-aitaukselle johtava pääreitti valaistetaan.

Haastavimmissa jalankulku- ja pyöräilykohteissa (mm. torit, aukiot, pelikentät, pelialueet, pysäköintialueet jne.) tilaaja voi edellyttää suunnittelijalta häikäisyn tarkastelua. Tällöin käytetään häikäisynluokituslukua R_G ja standardien SFS-EN 12464-2 ja SFS-EN 12193 mukaisia raja-arvoja.

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

Ulkokenttien, joilla suoritetaan koulu-, harraste- ja kilpailutoimintaa, ulkovalaistuksesta vastaa Vantaan kaupungin Liikuntapalvelut. Puistoissa sijaitsevien pelikenttien ja -alueiden, joilla ei suoriteta koulu-, harraste- ja kilpailutoimintaa, valaistusluokat on esitetty taulukossa 6. Näiden valaistuksesta vastaa Vantaan kaupungin Kaupunkiympäristön toimiala.

Ulkokuntoilupaikat valaistetaan samaan valaistustasoon kuin siihen johtava pääreitti.

Suurien skeittipuistojen ulkovalaistuksesta vastaa Vantaan kaupungin Liikuntapalvelut. Paikallisten skeittipuistojen ja lähiskeittipaikkojen ulkovalaistuksesta vastaa yleensä Vantaan kaupungin Kaupunkiympäristön toimiala ja niiden valaistusluokat on esitetty taulukossa 6.

2.2 Valolajin valinta

Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen uudisrakentaminen ja saneeraaminen toteutetaan ledivalaisimin.

Taulukossa 7 on esitetty Vantaan kaupungin tavoitteet valon väriämpötilalle ja värintoistoindeksille alueittain. Väriämpötilan ja värintoiston valinnassa on pyrittävä selkeisiin kokonaisuuksiin.

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

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	4 000 K	$R_a \geq 70$
Torit, aukiot, kävelykadut	4 000 K	$R_a \geq 70$
Pysäköintialueet	4 000 K	$R_a \geq 70$
Puistot, kaikki puistokäytävät sekä leikki-, peli- ja toiminta-alueet, koira-aitaukset	3 000 K	$R_a \geq 80$
Ulkoilureitit, ulkokuntoilupaikat, kuntoradat ^a	4 000 K	$R_a \geq 70$
Autoliikennetunnelit	4 000 K	$R_a \geq 70$

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

2.3 Valaistusteknilliset laskennat

Valaistussuunnitelman mukana tulee toimittaa valaistusteknilliset laskennat. Valaistusteknillisillä laskennoilla osoitetaan valaistusteknillisten vaatimusten täyttyminen.

Kaikki katu- ja viheralueiden valaistusteknilliset laskennat tulee tehdä standardin *SFS-EN 13201-3* mukaisesti. Suunnittelussa käytettävän valaistusteknillisen laskentaohjelman tulee suorittaa laskennat edellä mainitun standardin uusimman version mukaisesti. Valaistusteknillisissä laskennoissa tulee käyttää alenemakertoimia 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 pitkittäistasaisuuden 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.

Valaistuslaskennassa on otettava huomioon valaisimen tai valonheittimen fyysiset mitat.

Yleensä katuvalaisimien valonjako-ominaisuudet ovat symmetrisiä kadun pitkittäissuuntaisessa tasossa. Jos näin ei ole, laskennat tulee tehdä todelliset ajosuunnat huomioon ottaen. Pienin arvo on mitoittava.

2.4 Alenemakertoimen määrittely

Valaistussuunnittelun valaistusteknisissä laskennoissa tulee aina käyttää alenemakerrointa. Alenemakertoimella varmistetaan, että valaistusasennus täyttää kaikki valaistustekniset vaatimukset asennuksen koko elinkaaren aikana ottaen huomioon suunnitellut kunnossapitotoimenpiteet. Alenemakerroin tulee aina esittää valaistussuunnitelman mukana toimitettavien valaistusteknistien laskentojen yhteydessä, ks. myös kohta 5.13.

Vantaan kaupungin katu- ja viheraluekohteissa käytetään ensisijaisesti vakiovalovirtaohjausta (CLO), jolla valovirran aleneman aiheuttama alkuvaiheen valaistustason ylimitoitus saadaan minimoiduksi. Vakiovalovirtaohjauksessa valovirta pyritään pitämään samana koko valaisimen elinkaaren aikana ja valaisimen tehoa lisätään valonlähteen vanhetessa.

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

Vakiovalovirralla varustetun autoliikennetunneli- 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 $f_m = 0,90 \cdot 0,90 = 0,81$.

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

Erikoisvalaistuksien alenemakerroin määritellään aina hankekohtaisesti.

2.5 Häiriövalo ja pimeänä säilytettävät alueet

Häiriövalon alueluokat ja häiriövalon alueluokkien raja-arvot on esitetty kansainvälisen valaistuskomission CIE:n teknisessä raportissa *CIE 150*.

Pimeänä säilytettävillä alueilla tarkoitetaan alueita, jotka voidaan jättää valaisematta alueen toimintojen ja turvallisuuden siitä kärsimättä. Pimeäksi jättämiselle on erilaisia perusteita:

- alueet, jotka halutaan rauhoittaa keinovalolta
- häiriövalon vähentäminen

- eläinkunnalle ja biodiversiteetille aiheutuvien haittavaikutusten vähentäminen
- tähtien katselun ja muiden pimeyttä vaativien kokemusten mahdollistaminen.

Lisäksi pimeäksi voidaan jättää alueita, joilla ei ole valaistusta edellyttävää toimintaa.

Valaistussuunnittelijan on selvitettävä suunnittelun alkuvaiheessa tilaajalta suunnittelualueen mahdolliset suojelualueet ja -kohteet sekä mahdollinen suojelun taso. Vantaan kaupungin pimeänä säilytettävät alueet sijaitsevat lähinnä luonnonsuojelualueilla sekä laajempien metsäalueiden yhteydessä. Vantaan kaupungin luonnonsuojelualueet on esitetty julkaisussa *Vantaan luonnonsuojelualueet*. Vantaan kaupungin arvokkaat luontokohteet on esitetty Vantaan kaupungin karttapalvelussa kohdassa *Luonto ja ympäristö*.

Luonnonsuojelualueilla ja laajemmilla metsäalueilla valaistaan vain talvikunnossapidossa olevat pääreitit. Ulkovalaistuksen tarve, laajuus ja ohjauseriaatteen määrittelyä aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa. Pääreittien valaistus voidaan tarvittaessa sammuttaa yöllä, vähäisen liikenteen aikana sekä kesäisin. Luonnonsuojelualueille ja laajemmille metsäalueille tulee suunnitella myös pimeänä säilytettäviä alueita. Valaisemattomien alueiden tulee muodostaa kokonaisuus, jotka käyttäjä voi halutessaan ohittaa tai välttää valitsemalla valaistun pääreitit. Valaistu reitti ei saa aiheuttaa häiriövaloa pimeänä säilytettävälle alueelle.

Tähtitaivaan näkemisen kannalta olennaisempia häiriövalon tekijöitä ovat vaakatason suuntaisesti tai vaakatason yläpuolelle suuntautuva valo sekä valaistavien alueiden pinnoista ylöspäin heijastuva epäsuora valo.

Avoimet alueet kuten pellot ja niityt on syytä pitää mahdollisimman pimeinä.

2.6 Suojatiet

1-rivisessä reunasijoituksessa pylväs sijoitetaan ajosuunnassa 1–2 m ennen suojatietä siten, että jalankulkijoihin ja pyöräilijöihin kohdistuva pystytason valaistusvoimakkuus on mahdollisimman suuri. Suojatien kohdalla pylväsväliä voidaan hieman lyhentää.

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

Keskiasennuksessa valaisinpylväs on pyrittävä sijoittamaan suojatiesaarekkeeseen. Suojatien kohdalla pylväsväliä voidaan lyhentää.

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

Hankekohtaisesti ja tilaajan sitä nimenomaisesti vaatiessa, vaarallisiksi luokitelluiden suojateiden valaistusta voidaan parantaa:

- 1-rivisessä reunasijoituksessa sijoittamalla yksittäinen pylväs ja valaisin toiselle puolelle katua ajosuunnassa 1–2 m ennen suojatietä
- keskiasennuksessa lyhentämällä merkittävästi pylväsväliä suojatien kohdalla.

2.7 Itsevalaisevat mainokset

Vantaan kaupungin asemakaava-alueen ulkopuolella tienvarsimainontaa säätelee Liikenne- ja viestintäviraston Traficomilta antama *Määräys tienvarsimainonnasta ja -ilmoittelusta*. Määräyksen lähtökohdaksi on, että mainos ei saa koskaan kilpailla kuljettajan huomiosta liikenteen ohjauslaitteen kanssa, eikä varastaa kuljettajan

huomiota itse ajamistapahtumasta. Määräys rajoittaa merkittävästi myös itsevalaisevien mainosten aiheuttamaa häiriövaloa pimeällä. Määräys mm.:

- kieltää itsevalaisevan mainoksen sijoittamisen valaisemattoman tien varteen, liittymäalueelle, 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 mainoksessa sekä
- määrittää, että mainoksen on pysyttävä samana vähintään 30 sekuntia kerrallaan.

Asemakaava-alueella mainontaa säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki ja lupaviranomaisena toimii kaupunki. Vantaan 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 Vantaan kaupungin Lupapalvelusta.

3 Ulkovalaistuksen ohjaus

3.1 Ohjausperiaatteet katu- ja viheralueilla

Katu- ja viheralueilla kaikkien uusien ulkovalaistuksien ohjaus toteutetaan jollakin seuraavista keinoista:

- A. käytetään ledivalaisimien ja ledivalonheittimien ennakkoon ohjelmoitua ohjausta. Ohjaus toteutetaan ohjelmoimalla liitteen 2 mukainen ohjausprofiili ennakkoon valaisimien ja valonheittimien liitälaitteisiin.
- B. Käytetään valaisinkohtaista ohjausta. Valaisimet ja valonheittimet varustetaan yhdellä tai kahdella Zhaga-liittimellä. Liitteen 2 mukainen ohjausprofiili tai tilaajan määrittämä muu profiili ohjelmoidaan valaisimien ja valonheittimien liitälaitteisiin, jonka jälkeen sama ohjausprofiili ohjelmoidaan ulkovalaistuksen etähallittavaan ohjausjärjestelmään heti, kun valaisinkohtaiset ohjauslaitteet on otettu käyttöön. Ulkovalaistuskeskuksiin asennetaan ohjauslaitteet, jotka mahdollistavat valaisinkohtaisen ohjauksen, jos ohjausjärjestelmä sitä edellyttää.

Vaihtoehto A on ensisijainen ohjaustapa kaikilla Vantaan kaupungin katu- ja viheralueilla. Katu- ja viheralueilla käytetään aina samaa himmennysprofiilia, valaistusluokasta (M-, C- ja P-valaistusluokat) riippumatta.

Vaihtoehtoa B käytetään, jos tilaaja sitä nimenomaisesti hankkeessa edellyttää tai valaisinkohtaisen ohjauksen käyttö on perusteltua.

Liitteen 2 mukaisessa ennakkoon ohjelmoidussa ohjauksessa ohjausparametrina toimii aika. Liitteen 2 kellonajat ja ohjausprofiilit perustuvat keskimääräisiin liikennemäärän tuntivaihtelutietoihin.

Jos vaihtoehto B on vaatimuksena, on valaisimen tai valonheittimen ohjausrajapinnan:

- oltava Zhaga-D4i-sertifioitu tai
- täytettävä julkaisun *Zhaga Book 18:2019, Edition 2.0* vaatimukset.

Ennakkoon ohjelmoidun valaisimen ohjausprofiilia on voitava tarkastella ja tarvittaessa muuttaa NFC (*Near Field Communication*) -lähitunnistusmenetelmällä.

Luontoarvoiltaan herkillä luonnonsuojelualueilla valaistus voidaan sammuttaa välillä 22–07. Tällöin liitteen 2 himmennysprofiilia ei käytetä.

Risteysiltojen ja alikulkujen sillanalusvalaisimia ohjataan ensisijaisesti vaihtoehdon A mukaisesti. Jos alikulkukäytävä valaistaan päivisin, sen ohjaus on kohdan 2.1.2 mukainen ja liitteen 2 mukaista himmennystä ei käytetä.

Autoliikennetunnelin valaistuksen ohjaustarpeet on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu*.

Läsnäoloon perustuvat ulkovalaistuksien ohjaukset (esim. painonappiohjaus tai liiketunnistinohjaus) suunnitellaan aina hankekohtaisesti ja näiden toimivuus- ja tuotevaatimukset ovat hyvin riippuvaisia valaistavasta kohteesta ja ohjauksen tavoitteista.

Erikoisvalaistukseen tarkoitettujen valaisimien tai valonheittimien ohjaustarpeet on tarkasteltava aina hankekohtaisesti yhdessä tilaajan kanssa.

3.2 Ohjausperiaatteet ulkoliikuntapaikoilla

Skeittipaikkojen, kuntoratojen ja puistoissa sijaitsevien pelikenttien ja -alueiden ulkovalaistukset, jotka saavat syöttönsä Vantaan kaupungin ulkovalaistusverkosta, sammutetaan välillä 21–07, jos se on kustannustehokkaasti toteutettavissa. Toissijaisesti valaistus voidaan himmentää 20 % ennakkoon ohjelmoituna ohjauksena. Ennakkoon ohjelmoitu ohjaus toteutetaan ensisijaisesti ohjelmoimalla ohjausprofiilit valaisimien tai valonheittimien liitäntälaitteisiin.

Ulkokenttien, joilla suoritetaan koulu-, harraste- tai kilpailutoimintaa, ulkovalaistuksien ohjauksesta vastaa Vantaan kaupungin Liikuntapalvelut.

Valaisinkohtaista ohjausta käytetään vain, jos tilaaja sitä nimenomaisesti hankkeessa edellyttää tai valaisinkohtaisen ohjauksen käyttö on perusteltua. Valaisinkohtaisen ohjauksen on oltava hallittavissa Vantaan kaupungin etähallittavalla ohjausjärjestelmällä. Saarekekäytössä olevia paikallisia ohjauksia ei saa käyttää.

Skeittipaikkojen, kuntoratojen ja puistoissa sijaitsevien pelikenttien ja -alueiden valaistuksien ohjausperiaatteet on esitetty liitteessä 2.

4 Valaistusperiaatteet

4.1 Ulkovalaistuksen yleissuunnitelmat

Jos suunnittelualueesta on laadittu ulkovalaistuksen yleissuunnitelma, hankkeessa noudatetaan lähtökohtaisesti kyseisen yleissuunnitelman valaistusperiaatteita. Vantaan kaupungille laaditut ulkovalaistuksen yleissuunnitelmat on esitetty *Vantaan Kaupunkitilaohjeessa* kohdassa *Julkisen ulkotilan valaistuksen periaatteet*. Jos ulkovalaistuksen yleissuunnitelma on laadittu ennen tätä ohjetta, sitä noudatetaan ottaen huomioon tässä ohjeessa ja sen liitteissä esitetyt periaatteet. Tilaaja voi myös toimittaa alueen ulkovalaistuksen yleissuunnitelman hankkeen lähtötietojen yhteydessä.

4.2 Valaistustavat eri liikenneväylillä

Ulkovalaistuksen tulee tukea katuverkon hierarkiaa. Valaistusluokan ja valaistuslaitteiden valinnalla liikenteellisesti merkittävimmät pääkadut ja kokoojakadut erotetaan vähemmän liikennöidyistä tonttikaduista, erityisesti niistä, joille ei toivota läpiajoliikennettä. Päivänäkymässä valaistuslaitteiden tulee sopia ympäröivään katutilaan ja muodostaa yhdessä muiden kalusteiden sekä istutuksien kanssa laadukas kokonaisuus. Vantaan

kaupungin katuluokitus on esitetty Vantaan kaupungin karttapalvelussa kohdassa *Liikenne / Katujen toiminnalliset luokat*.

Ulkovalaistuksen on tuettava kaupunkitilan hahmottamista kokonaisuutena sekä kaupunkitilojen jatkuvuutta ja väylän käyttäjien ohjausta. Katutila voi vaihdella niin, että samoilla kaduilla on erilaisia tilallisia ominaisuuksia, jotka on otettava huomioon ulkovalaistuksen suunnittelussa.

Pääkadut palvelevat kaupunginosien välistä liikennettä. Pääkadun valaistuksen tavoitteena on liittää ajoneuvoliikenteen ehtoilla valaistut maantiet katuverkon monimuotoisempaan ja kaupunkimaisempaan yleisilmeeseen. Hierarkiaa voidaan korostaa valaistustapojen ja valaistustyyppien eroilla, esim. toteuttamalla pääkatujen ulkovalaistus muita katuluokkia näyttävimmillä valaistulaitteilla. Näin voidaan menetellä erityisesti solmukohtien jälkeisillä katuosuuksilla, osoittamaan liikenneympäristön muuttumista ja kaupunkiin saapumista.

Alueellinen kokoojakatu palvelee kaupunginosien sisäistä liikennettä ja alueen yhteyksiä pääkatu- ja maantieverkkoon. Paikallinen kokoojakatu yhdistää tonttikadut pääkatuihin ja alueellisiin kokoojakatuihin. Alueellisten ja paikallisten kokoojakatujen ulkovalaistuksen ensisijaisena tavoitteena on edistää sekä ajoneuvoliikenteen että jalankulku- ja pyöräliikenteen liikenneturvallisuutta.

Tonttikatu palvelee kadun varressa olevien tonttien liikennettä. Tonttikatujen liikenne on yleensä sekaliikennettä, josta suuri osa on jalankulku- ja pyöräliikennettä. Tonttikatujen ulkovalaistuksen suunnittelussa on pyrittävä mahdollisimman toiminnallisiin ja kokonaistaloudellisiin ratkaisuihin.

Valaistussuunnittelijan on otettava huomioon suunniteltavan ulkovalaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen valaistukseen. Uuden ja nykyisen valaistuksen rajapinnoista ja kokonaisuudesta on tultava yhtenäinen. Alueilla, joilla täydennetään nykyistä valaistusta tai joille on ominaista tietyn tyyppinen valaistustapa, pyritään ensisijaisesti käyttämään nykyistä vastaavia valaistusratkaisuja.

Vantaan kaupungin omistuksessa ja hoidossa olevien maanteiden tievalaistuksen suunnittelussa on noudatettava soveltuvin osin Väyläviraston ohjeita. Valtiolle kuuluvien tievalaistuksen periaatteista päättää Uudenmaan ELY-keskus.

Tie- tai rata-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen suunniteltavista ulkovalaistuksista (myös Vantaan kaupungin omistuksessa ja hoidossa olevat ulkovalaistukset) tulee pyytää lausunto Uudenmaan ELY-keskukselta valaistussuunnittelun aikana. ELY-keskukselta saatu lausunto liitetään valaistussuunnitelmaan.

Valtion omistamat maantiet on esitetty Vantaan kaupungin karttapalvelussa kohdassa *Liikenne / Katujen toiminnalliset luokat*. Tämän ohjeen liitteessä 1 on esitetty valtion omistamat tievalaistukset tumman harmaalla ja Vantaan kaupungin omistamat tievalaistukset valtion maanteillä katkoviivoilla (väri valaistusluokan mukaisesti).

4.3 Valaistustyyppit ja asennuskorkeuden valinta

Valaistustyyppit ja valaisimien asennuskorkeudet valitaan ottaen huomioon katuluokat, katujen poikkileikkaukset, erikoiskuljetusten reitit, rakennetun alueen ympäristön ominaisuudet, arkkitehtuuri sekä puut ja pensaat. Vantaan kaupungin erikoiskuljetusten nykyiset ja tulevat pääreitit on esitetty liitteissä 4 ja 5.

Valaisinpylväät tulee pyrkiä sijoittamaan ensisijaisesti yhteen pylväsjonoon (yksirivinen reunasijoitus, keskiasennus) kustannustehokkuuden, 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, mm. leveästä välialueesta johtuen, käytetään tuolloin yksirivistä reunasijoitusta, metallipylväs-maakaapeli-asennusta ja varrettomia pylväitä. Jalankulku- ja pyörätiet pyritään ensisijaisesti valaisemaan erillisellä valaistuksella, jos kyseessä on pyöräilyn laatukäytävä, baana tai pääpyörätie, ja vaarana on, että välialueella sijaitsevat puut varjostavat merkittävästi pääväylältä tulevaa valaistusta. Pyöräilyn pääreitit on esitetty Vantaan kaupungin karttapalvelussa kohdassa *Liikenne / Pyöräily ja mopoilu / Pyörätiet*.

Taulukossa 8 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 8. Suositeltavat asennuskorkeudet katuluokittain ja alueittain. Yleisimmin käytetyt asennuskorkeudet on lihavoitu.

Katuluokka	Valaisimen asennuskorkeus H_A , m
Pääkadut	10
Alueelliset kokoojakadut	10
Paikalliset kokoojakadut	8, 10
Teollisuusalueiden kadut	8, 10
Tonttikadut	6, 8
Maantiet	10
Pyöräilyn laatukäytävä, baana, pääpyörätie	6
Jalankulku- ja pyörätiet (muut reitit)	5, 6
Kävelykadut	5, 6
Pysäköintialueet	6, 8, 10
Puistot	5, 6
Puistoissa sijaitsevat pelikentät ja -alueet sekä toiminta-alueet ^a , skeittipaikat	8, 10, 12
Torit ja aukiot	5, 6, 8, 10
Ulkoilureitit, kuntoradat	8

a Ei koulu-, harraste- tai kilpailutoimintaa.

Uuden ja nykyisen ulkovalaistuksen liittymiskohdat on suunniteltava niin, että samalla katuosuudella olevilla valaistuksilla on sama asennuskorkeus.

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

Käytettävän valaisimen koon tulee olla sopivassa suhteessa asennuskorkeuteen. Suositeltava asennuskorkeuden ja valaisimen pituuden tai halkaisijan suhde on taulukon 9 mukainen.

Taulukko 9. Suositeltava valaisimen pituus tai halkaisija asennuskorkeuksittain.

Valaisimen asennuskorkeus m	Valaisimen pituus tai halkaisija mm
5, 6	350 - 650
8, 10	550 – 1 000

4.4 Valaistulaitteiden valinta

4.4.1 Valaistulaitteiden laatuvaatimukset

Valaistulaitteiden osalta noudatetaan infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia *InfraRYL* tässä ohjeessa sekä valaistussuunnitelmassa esitetyin täsmennyksin. Valaistulaitteiden laatuvaatimukset esitetään valaistussuunnitelmassa, mm. suunnitelmakartalla ja ulkovalaistuksen työselostuksessa. Vantaan kaupungilla on olemassa malli ulkovalaistuksen työselostuksesta, jota valaistussuunnittelijan tulee käyttää valaistussuunnitelman laadinnassa, ks. kohta 5.8. Viimeisimmän mallin saa tilaajalta. Malli perustuu *InfraRYL:n* jaksoon *33600 Valaistusrakenteet* ja liitteeseen *33600:1 Valaistusrakenteiden luovutusaineisto ja tarkastukset*.

4.4.2 Valaistulaitteiden pintakäsittely ja värit

Maalattuja valaisinpylväitä ja -varsia käytetään silloin, kun ne muodostavat muiden katukalusteiden kanssa alueellisen kokonaisuuden tai alueen laatutaso sitä edellyttää (esim. aluekeskukset). Kaikissa muissa tapauksissa käytetään sinkittyjä valaisinpylväitä ja -varsia.

Valaistussuunnittelija on velvollinen selvittämään tilaajalta alueella käytettävät valaistulaitteiden pintakäsittelyvaatimukset sekä laitteiden mahdolliset värit suunnittelun alkuvaiheessa. Värien valintaa on ohjeistettu Vantaan kaupungin *Kaupunkitilaohjeessa* kohdassa *Värit ja materiaalit / Väri- ja materiaalikartta*. Valaistulaitteiden osalta käytetään ensisijaisesti antrasiitinharmaata väriä RAL 7016. Historiallisissa kohteissa valaistulaitteiden värinä on ensisijaisesti musta RAL 9005.

Jos valaisinpylväs ja valaisinvarsi maalataan, valaisimen väriksi valitaan valaisimen vakioväri, joka on värisävyiltään riittävän lähellä valaisinpylvään ja valaisinvarren väriä. Tarvittaessa valaisin maalataan samalla värillä kuin valaisinpylväs ja -varsi.

Sinkittyjen valaisinpylväiden ja valaisinvarsien 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 on antrasiitinharmaa RAL 7016.

Valaistulaitteiden pintakäsittelyn laatuvaatimukset tulee esittää valaistussuunnitelman työselostuksessa.

4.4.3 Kaapelinsuojaputket

Valaistussuunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan käytettävät kaapelinsuojaputkityypit esim. *MP110*, *SN16*, *oranssi*. Suojaputkien valmistajia ei määritellä. Kaapelinsuojaputkien SN-luokka (rengasjäykkyys) on määriteltävä valaistussuunnitelmassa.

Kaapelinsuojaputkien laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8. Vantaan kaupungilla on olemassa malli ulkovalaistuksen työselostuksesta, jossa on annettu lisäohjeita kaapelinsuojaputkien valintaan.

Jos jo suunnitteluvaiheessa tiedetään, että maakaapelin asennussyvyys tulee jäämään alle 500 mm, on valaistussuunnittelijan aina neuvoteltava tilaajan kanssa rengasjäykkyydeltään suuremman kaapelinsuojaputken käytöstä.

4.4.4 Maakaapelit

Ulkovalaistusasennuksissa käytetään aina ensisijaisesti maakaapelia. Valaistussuunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan käytettävät maakaapelityypit esim. AXMK 4x25S. Kaapeleiden valmistajia ei määritellä.

Maakaapeleiden laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. kohta 5.8.

4.4.5 Jalustat

Valaistussuunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan jalustatyyppin.

Jalustojen laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8.

Jos pylväälle kytketään kolme tai neljä maakaapelia, jalustan tulee olla neliaukkoinen.

Torien, aukoiden ja kävelykatujen jalustat suositellaan varustettavaksi terässuojalla. Terässuojaa suositellaan käytettäväksi myös puistoissa. Jalustan terässuojan käytöstä on aina sovittava hankekohtaisesti tilaajan kanssa.

Kohteessa voidaan käyttää tapauskohtaisesti yksittäisiä erikoisjalustoja tilaongelmista johtuen, esim. kallion, siltarakenteiden tai muiden rakenteiden takia. Erikoisjalustojen tyypit ja niiden mahdolliset detaljikuvat tulee esittää valaistussuunnitelmassa tai valaistussuunnitelmasta tulee viitata suunnitelmaan, jossa nämä on esitetty. Erikoisjalustojen tyypit on hyväksyttävä tilaajalla suunnittelun aikana. Vantaan kaupungin olemassa olevat uusimmat erikoisjalustojen tyyppiirustukset pyydetään aina tilaajalta hankekohtaisesti.

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

4.4.6 Valaisinpylväät

Metallipylväs ja maakaapeli -ratkaisua käytetään aina, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu tai yleissuunnitelmassa ole toisin määritelty.

Valaisinpylväiden laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8.

Valaisinpylväiden ja valaisinvarsien pintakäsittelyvaatimukset on esitetty kohdassa 4.4.2.

Valaisinpylvästyypinä käytetään jäykkää pylvästä, ellei kyseessä ole maantielle tuleva kaupungin omistama tievalaistus.

Ulkovalaistuksen pylväsvalikoima tulee pitää suppeana. Vantaalla käytettävät valaisinpylväs- ja valaisinvarsityypit on esitetty liitteessä 3.

Valaistussuunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan pylvästyypin käyttäen standardin SFS 5269 mukaisia tunnuksia esim. 10 m 1-vartinen teräskartiopylväs P210EB210K. Vantaan kaupungissa käytetään ensisijaisesti standardin SFS 5269 mukaisia vakiopylväitä. Pylvään valmistajaa ei määritellä.

Jos pylväinä käytetään vakiovalmisteisia, sinkittyjä pylväitä, on niiden oltava 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.

Raitiotien ja ulkovalaistuksen yhteiskäytön ulkovalaistukselle asetettavat lisävaatimukset tulee aina selvittää tilaajalta hankekohtaisesti (mm. yhteiskäyttöpylväät, eristykset ja maadoitukset).

Taulukossa 10 on esitetty suositeltavat valaisinvarsipituudet eri asennuskorkeuksille.

Taulukko 10. Suositeltavat valaisinvarsipituudet eri asennuskorkeuksille. Yleisimmin käytetyt varsipituudet on lihavoitu. Erikoispylväiden ja -valaisinvarsien tapauksessa varsipituudet määräytyvät hankekohtaisesti tai tyyppiirustusten perusteella.

Asennuskorkeus m	Valaisinvarren ulottuma mm
10	0, 1000, 2000
8	0, 500, 1000, 1500
6	0, 500
5	0, 300

8 m ja 10 m varrettomissa asennuksissa käytetään ensisijaisesti suoraa kartiopylväitä.

Valaistussuunnittelijan on selvitettävä valaisinpylväiden lisäkytkentäaukkojen tarve mm. seuraavissa tapauksissa:

- valaisinpylvään yhteiskäyttö (esim. liikennevaloliittymissä tai liittymissä, joissa halutaan varautua liikennevalojen tulevaan käyttöön, pylväät on varustettava kahdella kytkentäaukolla)
- pylväältä otetaan syöttö pysäkkikatoksen tai mainostaulun valaistukselle
- pylvääseen sijoitetaan erikoisvalaistuksia, valonheittäjiä tai pistorasioita
- pylvääseen kytketään neljä ryhmäjohton maakaapelia.

Valaisinpylväiden kytkentäaukkojen määrä on esitettävä valaistussuunnitelmassa (esim. suunnitelmakartan tyyppi- ja kileikkaukset, määräluettelo ja kustannusarvio).

Jos hankkeessa käytetään saranapylväitä, valaistussuunnitelman kunnossapitosuunnitelmassa on esitettävä pylväiden suunnitellut kaatumissuunnat.

Ulkovalaistuksen sähköverkko on suunniteltava siten, että alle 8 m valaisinpylväisiin kytketään enimmillään kolme ryhmäjohton maakaapelia. 8 m ja sitä korkeampiin pylväisiin voidaan poikkeustapauksessa kytkeä neljä ryhmäjohton maakaapelia.

4.4.7 Silta- ja sillanalusvalaistukset

Silta- ja sillanalusvalaistuksien osalta pyritään ensisijaisesti oppoasennukseen.

Siltavalaistuksien laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8. Lisäohjeita on annettu Vantaan kaupungin mallissa ulkovalaistuksen työselostuksesta.

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 alikulkujen valaistuksien putkitukset esitetään ensisijaisesti siltasuunnitelmissa. Valaistussuunnitelmassa esitetään ainoastaan putkitusten periaatteet ja skemaattinen kaapelointi. Valaistussuunnitelman työselostuksessa ja suunnitelmakartalla viitataan rakennekuvien osalta siltasuunnitelmiin.

Sillanalusvalaistuksien syöttö otetaan yleensä lähimmältä valaisinpylväältä. Kaapelityyppinä on MCMK tai vastaava tilaajan hyväksymä kaapelityyppi jakorasialle tai ensimmäiselle valaisimelle asti. Valaisinpylväs varustetaan keraamisella sulakkeella 10 A sillanalusvalaistuksia varten.

4.4.8 Ulkovalaisimet ja valaisinjohtot

Kunnossapitosyistä Vantaan kaupungin alueella käytettävien erilaisten valaisintyyppien määrä on pidettävä mahdollisimman vähäisenä. Valaistussuunnitelmissa on käytettävä ensisijaisesti vakiovalmisteisia valaisintyyppisiä.

Alueilla, joille on ominaista tietynlainen valaisimen muotoilu, pyritään ensisijaisesti käyttämään nykyistä vastaavia ratkaisuja kaupunkikuvallisista syistä.

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

Valaisimien ja valonheittimien laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8.

Valaisimet ja valonheittimet varustetaan vakiovalovirtaohjauksella (CLO), jos se on mahdollista.

Valaisimen väri valitaan pylvään ja valaisinvarren värin mukaan, ks. kohta 4.4.2.

Ulkovalaistusverkon suunnittelussa pyritään mahdollisimman tasaisesti kuormitettuun symmetriseen 3-vaiheverkkoon. Valaisimet ryhmitetään joka kolmas valaisin aina samalle vaiheelle. Samassa poikkileikkauksessa olevat valaisimet on pyrittävä ryhmittelemään eri vaiheille.

Valaisimien ja valonheittimien ohjausvaatimukset on esitetty kohdassa 3.

Rautatiealueilla sekä rautatien yli- ja alikulkuosilloilla sijaitsevien valaisimien on oltava suojausluokkaa II.

Alikulkujen sillanalusvalaisimissa on oltava ilkkivaltasuojat.

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

Jos vaatimuksena on kohdan 3.1 vaihtoehto A, valaisinpylvään kytkentätilan ja valaisimen välisenä valaisinjohtona käytetään kaapelityyppejä, jossa on viisi nimellispoikkipinta-alaltaan 1,5 mm² olevaa johdinta. Jos

vaatimuksena on vaihtoehto B, valaisinpylvään kytkentätilan ja valaisimen välisenä valaisinjohtona käytetään kaapelityyppiä, jossa on kolme nimellispoikkipinta-alaltaan $1,5 \text{ mm}^2$ olevaa johdinta. Valaisinjohton on oltava ulkomuodoltaan pyöreä ja sen tulee soveltua ulkokäyttöön.

Puupylväsasennuksissa ja metallipylväs-ilmajohtoasennuksissa valaisinjohtona ilmajohdolta valaisimelle käytetään kaapelityyppiä, jossa on kolme nimellispoikkipinta-alaltaan $2,5 \text{ mm}^2$ olevaa johdinta. Kaapelin on oltava ulkomuodoltaan pyöreä, sen on sovelluttava ulkokäyttöön ja sen on oltava ultraviolettisäteilyn kestävä.

4.4.9 Maadoitukset

Valaistussuunnittelija määrittää valaistussuunnitelmaan käytettävät maadoitusjohtimien tyypit ja pituudet. Maadoitusjohtimien ja maadoitussauvojen valmistajia ei määritellä.

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 ryhmäjohton tai sen haaran loppupäähän, se on asennettava enintään 100 m etäisyydellä loppupäästä.
- Ryhmäjohton PEN-johdin on maadoitettava siten, että jokaiselta valaisimelta tai muulta sähkölaitteelta tarkasteltuna lähin maadoitus saa olla enintään 200 m etäisyydellä.
- Maadoituselektrodien maadoitusimpedanssin on oltava pienempi kuin 100Ω . Jos vaadittuun maadoitusimpedanssiarvoon ei päästä, on maadoituksen toteutuksesta sovittava tilaajan kanssa erikseen.

Maadoitus on tehtävä myös kohdissa, joissa ilmajohtoasennus muuttuu maakaapeliasennukseksi ja toisinpäin.

Rautatiealueilla, niiden läheisyydessä sekä rautateiden yli- ja alikulkusilloilla maadoitukset on tehtävä Väyläviraston ohjeiden *Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitussuunnittelu ja Laittilojen ja valaisimien maadoittaminen* sekä muiden B-julkaisusarjan voimassa olevien julkaisujen vaatimusten mukaan. Rautateiden ylikulkusiltojen valaisinpylväät ja muut metalliset rakenteet maadoitetaan sillan maadoituspotentiaaliin. Maakaapelin PEN-johdinta ei saa kytkeä valaisinpylvääseen, jos pylväs on maadoitettu sillan maadoituspotentiaaliin.

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

Maadoituselektrodeja ei saa asentaa maakosketukseen alle 20 m etäisyydelle teräksisestä, katodisesti suojatusta maakaasuputkesta. Tarvittaessa maadoitus viedään muovisessa kaapelinsuojaputkessa eristettynä yli 20 m etäisyydelle maakaasuputkesta.

Maadoitusten laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8.

Valaisinpylväillä ja ulkovalaistuskeskuksilla maadoitusjohtimena käytetään kirkasta kuparijohdinta, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 16 mm^2 . Maadoitusjohtimen toinen pää jää maahan. Johtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Pysäkkien ja muiden sähkölaitteiden maadoitus on esitetty kohdassa 4.4.11.

4.4.10 Ulkovalaistuskeskukset

Ulkovalaistuskeskuksen rakenne on ensisijaisesti mallisuunnitelman (liite 8) asiakirjan 12345-808 mukainen. Mallisuunnitelman asiakirja 12345-808 on laadittu tilaajan malliksi keskuksen pää- ja piirikaavioille.

Keskuksen lähtöjen määrä määräytyy aina hankekohtaisesti. Yleensä käytetään viittä lähtöä. Lisäksi keskuksessa on oltava tilavaraus vähintään yhdelle lähdölle. Ulkovalaistusverkon ja ulkovalaistuskeskusten suunnittelussa on otettava huomioon myöhempien rakennusvaiheiden aiheuttama verkon mahdollinen laajeneminen varaamalla ulkovalaistuskeskuksiin riittävästi lähtöjä.

Keskus asennetaan ensisijaisesti maahan jakokaappiin.

Ulkovalaistuskeskusten laatuvaatimukset määritellään valaistussuunnitelman työselostuksessa, ks. myös kohta 5.8.

Valaistussuunnittelijan on pyydettävä uudelle ulkovalaistuskeskukselle numero tilaajalta.

Ulkovalaistuskeskuksen jakokaapin värit on esitetty kohdassa 4.4.2.

Ulkovalaistuskeskuksen ulkopuolelle asennetaan tunnuskilpi. Tunnuskilven tyyppiin liitetään valaistussuunnitelman työselostuksen liitteeksi. Tyyppiin liitetään Vantaan kaupungin mallissa ulkovalaistuksen työselostuksesta.

Valaistussuunnittelijan on selvitettävä valaisinvalmistajalta suurimmat sallitut valaisinmäärät, jotka voidaan kytkeä ryhmäjohtoon vaiheelle ottaen huomioon käytettävän sulakkeen koko ja valaisimien kytkentävirrät.

4.4.11 Pysäkit ja muut sähkölaitteet

Pysäkkikatoksen valaistuksen suunnitteluvaiheessa valaistussuunnittelijan on selvitettävä tilaajalta, tarvitaanko katokselle jatkuvaa sähköä. Jos jatkuvaa sähköä ei tarvita, valaistuksen syöttö otetaan yleensä ulkovalaistusverkosta ja lähimmältä valaisinpylväältä. Maakaapelityyppi on ensisijaisesti MCMK 2x2,5+2,5. Pylväs varustetaan 10 A sulakkeella. 30mA vikavirtasuojakytkin asennetaan ensisijaisesti pysäkkikatokseen. Jos jatkuva sähkö tarvitaan, katoksen sähkön syötöstä on sovittava tilaajan kanssa hankekohtaisesti.

Valaistu pysäkki, joka saa syöttönsä ulkovalaistusverkosta, on maadoitettava maadoitusjohtimella, jonka nimellispoikkipinta-ala on vähintään 16 mm². Maadoitusjohtimen toinen pää jää maahan. Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Mainoslaitteiden (ei pysäkkikatosten) valaistuksen syöttö otetaan yleensä lähimmältä valaisinpylväältä. Maakaapelityyppi on ensisijaisesti MCMK 2x2,5+2,5. 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 saneerataan pelkästään Vantaan kaupungin ulkovalaistuksen verkkoa. Sellaisia hankkeita ovat esimerkiksi nykyisin ei valaistun liikenneväylän valaiseminen tai liikenneväylän nykyisen ulkovalaistuksen saneeraus.

Erillisen valaistushankkeen suunnitteluvaiheet ja ohjauspisteet ovat:

1. Toimeksianto

Tilaajan ulkovalaistusvastaava määrittelee suunnittelualueen, suunnittelualueen ulkovalaistukselle suoritettavat toimenpiteet, valaistusperiaatteet, kohteen mahdolliset erityispiirteet sekä suunnittelutyön aikataulun (ohjauspiste 1). Jos tilaaja ei ole määritellyt edellä mainittuja asioita valaistussuunnittelija selvittää nämä tilaajalta. Tilaaja perustaa hankkeelle projektipankin (M-Files), johon tallennetaan kaikki hanketta koskevat asiakirjat.

2. Lähtötiedot

Työ aloitetaan lähtöaineiston keräämisellä ja tarkastelulla (mm. toimeksianto, saadut lähtötiedot, ulkovalaistuksen suunnitteluohje, mahdollinen ulkovalaistuksen yleissuunnitelma, *Kaupunkitilaohje*). Valaistussuunnittelija luo suunnitelmatiedoston, johon tuodaan ulkovalaistuksen verkkokartta sekä kanta- ja johtokartat. Ajantasainen ulkovalaistuksen verkkokartta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*). Tunnukset ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmään ovat saatavilla tilaajalta. Kanta- ja johtokartat tilataan karttatilauksena Vantaan karttatilauspalvelusta: gis.vantaa.fi/karttatilaus/.

3. Maastokäynti

Valaistussuunnittelija selvittää suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanteen maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen. Maastokäynnin lähtötietoina toimivat ulkovalaistuksen verkkokartta, kanta- ja johtokartat sekä ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmässä olevat valaistulaitteiden ominaisuustiedot.

4. Periaateratkaisut

Valaistussuunnittelija laatii lähtötietojen, hankkeen tavoitteiden sekä ulkovalaistuksen nykytilanteen perusteella esityksen hankkeessa käytettävistä valaistusteknisistä vaatimuksista, valaistustavoista, valaistustyypeistä, valaistulaitteista sekä mahdollisista erikoisvalaistuksista. *Ehdotukset esitellään tilaajalle keskeisten valaistusperiaatteiden osalta sähköpostitse tai tarvittaessa kokouksessa ennen valaistussuunnitelmaluonnoksien laatimista (ohjauspiste 2).*

5. Valaistussuunnitelman laadinta

Valaistuksen rakennussuunnitelma (toteutussuunnitelma) laaditaan tämän ohjeen mukaisesti. Valaistussuunnittelija pitää tilaajan ulkovalaistusvastaavaa ajan tasalla suunnitelman etenemisestä.

6. Itselleluovutus

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

7. Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen

Valaistussuunnitelman ollessa valmis, valaistussuunnittelija lisää nimiöihin konsultin logon, valaistussuunnittelijan ja tarkastajan nimet sekä päivämäärät, tallentaa suunnitelma-asiakirjat projektipankkiin (M-Files) ja ilmoittaa asiasta sähköpostitse tilaajan ulkovalaistusvastaavalle. *Tilaajan ulkovalaistusvastaava tarkastaa ja kommentoi toimitettua valaistussuunnitelmaa sähköpostitse,*

projektipankin kautta tai tarvittaessa tarkastuskokouksessa (ohjauspiste 3). Tämän jälkeen valaistus-suunnittelija hyväksyy valaistussuunnitelman katualueiden osalta kadunsuunnittelupäälliköllä ja viheralueiden osalta puistosuunnittelupäälliköllä. Kun valaistussuunnitelma on hyväksytty, valaistussuunnittelija lisää suunnitelmaan tilaajan tarkastajan (ulkovalaistusvastaava) ja hyväksyjän (suunnittelupäällikkö) nimet sekä päivämäärät. Tämän jälkeen valaistussuunnittelija siirtää suunnitelma-asiakirjat projektipankkiin.

Valaistussuunnitelman muutokset laaditaan kohdan 6.4 mukaisesti.

5.1.2 Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävä valaistussuunnitelma

Katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman suunnitteluttajana toimii tilaajan projektipäällikkö. Tilaajan ulkovalaistusvastaava toimii hankkeessa valaistusasiantuntijana. Katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman vaiheet ja ohjauspisteet ovat:

1. Toimeksianto

Ulkovalaistuksen tilaaja toimittaa valaistussuunnittelijalle tehtävänannon yhteydessä seuraavat lähtötiedot (ohjauspiste 1):

- *hankkeen projektipäälliköiden (tilaaja ja pääkonsultti) yhteystiedot*
- *ulkovalaistuksen suunnittelualueen sekä mahdollisesti suunnittelualueen ulkovalaistukselle suoritettavat toimenpiteet*
- *suunnittelualueen aiemmat valaistussuunnitelmat*
- *kohteen mahdolliset erityispiirteet.*

Tilaaja perustaa hankkeelle projektipankin (*M-Files*), johon tallennetaan kaikki hanketta koskevat asiakirjat.

2. Lähtötiedot

Työ aloitetaan yhteydenotolla pääkonsultin projektipäällikköön. Pääkonsultin projektipäälliköltä pyydetään seuraavaa:

- valaistussuunnittelijan yhteystietojen lisäämistä hankkeen yhteystietolistalle
- hankkeen tulevien kokouksien ajankohdat
- hankkeen alustava aikataulu
- viimeisimmät suunnitelmatiedostot sekä kaikki tarvittavat lähtötiedot.

Työ aloitetaan lähtöaineiston keräämisellä ja tarkastelulla (mm. toimeksianto, saadut lähtötiedot, ulkovalaistuksen suunnitteluohje, mahdollinen ulkovalaistuksen yleissuunnitelma, *Kaupunkitilaohje*). Valaistussuunnittelija luo suunnitelmatiedoston, johon tuodaan ulkovalaistuksen verkkokartta sekä pääkonsultilta saadut katu- ja/tai puistosuunnitelmat sekä kanta- ja johtokartat. Ajantasainen ulkovalaistuksen verkkokartta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*). Tunnukset ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmään ovat saatavilla tilaajalta.

3. Maastokäynti

Valaistussuunnittelija selvittää suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanteen maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen. Maastokäynnin lähtötietoina toimivat ulkovalaistuksen verkkokartta, kanta- ja johtokartat sekä ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmässä olevat valaistuslaitteiden 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 määrittellä nykyisen alueen ulkovalaistuksen saneeraustoimenpiteet.

4. Kokoukset

Valaistussuunnittelijan on oltava läsnä hankkeen kaikissa suunnittelukokouksissa, joissa käsitellään hankkeen valaistusta. Tällä edistetään valaistussuunnitelman ja muiden tekniikka-alojen suunnitelmien yhteensovittamista sekä varmistetaan ulkovalaistuksen tavoitteiden täyttyminen.

5. Periaateratkaisut

Valaistussuunnittelija laatii lähtötietojen, hankkeen tavoitteiden sekä ulkovalaistuksen nykytilanteen perusteella esityksen hankkeessa käytettävistä valaistusteknillisistä vaatimuksista, valaistustavoista, valaistustyypeistä, valaistuslaitteista sekä mahdollisista erikoisvalaistuksista. *Ehdotukset esitellään tilaajan projektipäällikölle suunnittelukokouksissa. Ehdotukset esitellään myös tilaajan ulkovalaistusvastaavalle keskeisten valaistusperiaatteiden osalta sähköpostitse tai tarvittaessa erillisessä ulkovalaistuskokouksessa ennen valaistussuunnitelmaluonnoksien laatimista (ohjauspiste 2).*

6. Valaistussuunnitelman laadinta

Katu- tai puistosuunnitelman valaistustiedot ja ulkovalaistuksen rakennussuunnitelma laaditaan tämän ohjeen mukaisesti. Valaistussuunnittelija pitää tilaajan projektipäällikköä ja ulkovalaistusvastaavaa ajan tasalla valaistussuunnitelman etenemistä esittelemällä suunnitelmaluonnoksia suunnittelukokouksissa, erillisissä valaistuskokouksissa tai sähköpostitse.

7. Valaistussuunnitelman yhteensovitus

Valaistussuunnittelijan tulee aktiivisesti pyytää pääkonsultilta ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoilta uusimmat suunnitelmaluonnokset valaistussuunnitelman pohjaksi. Vastaavasti valaistussuunnittelijan tulee aktiivisesti toimittaa valaistussuunnitelmaluonnokset tiedoksi pääkonsultille ja muiden osasuunnitelmien suunnittelijoille, jotta valaistuksen ratkaisut voidaan ottaa huomioon muissa suunnitelmissa. Valaistussuunnittelijan tulee varmistaa, että johtosiirtokuviiin tulevat valaistussuunnitelman mukaiset, todellisia kaapelireittejä kuvaavat kaapeloinnit (esim. pylväiden kohdalla). Kaapelointireitit tulee pyrkiä sovittamaan yhteen muiden tekniikka-alojen kanssa. Valaistussuunnittelijan tulee sopia hankkeen ulkovalaistuksen urakkarajat yhdessä tilaajan ja pääkonsultin kanssa.

8. Itselleluovutus

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

9. Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen

Valaistussuunnitelman ollessa valmis valaistussuunnittelija lisää nimiöihin konsultin logon, valaistussuunnittelijan ja tarkastajan nimet sekä päivämäärät ja tallentaa suunnitelma-asiakirjat koko hankkeen projektipankkiin (*M-Files*). Tilaajan ulkovalaistusvastaavalle ja projektipäällikölle ilmoitetaan, että valaistussuunnitelma on valmiina tarkastusta varten. *Tilaajan ulkovalaistusvastaava ja projektipäällikkö tarkastavat ja kommentoivat toimitettua valaistussuunnitelmaa sähköpostitse, projektipankin kautta tai tarvittaessa tarkastuskokouksessa (ohjauspiste 3).* Tämän jälkeen valaistussuunnittelija hyväksyttää valaistussuunnitelman katualueiden osalta kadunsuunnittelu-päälliköllä ja viheralueiden osalta puistosuunnittelupäälliköllä. Kun valaistussuunnitelma on hyväksytty, suunnittelija lisää suunnitelmaan tilaajan tarkastajan (ulkovalaistusvastaava) ja hyväksyjän (suunnittelupäällikkö) nimet sekä päivämäärät. Tämän jälkeen valaistussuunnittelija siirtää suunnitelma-asiakirjat projektipankkiin.

Valaistussuunnitelman muutokset laaditaan kohdan 6.4 mukaisesti.

5.2 Maastokäynti ja turvallisuusasiakirja

Valaistussuunnittelijan on selvitettävä suunnittelukohteen ja sen raja-alueiden nykytilanne maastokäynnillä. Maastokäynti on pakollinen. Suunnittelukohteen koosta riippuen maastokäyntejä voi olla useita suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Tarvittaessa myös tilaaja osallistuu maastokäyntiin.

Ennen maastokäyntiä valaistussuunnittelijan on luotava suunnitelmatiedosto, johon tuodaan ulkovalaistuksen verkkokartta sekä kanta- ja johtokartat.

Ajantasainen ulkovalaistuksen verkkokartta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*). Tunnukset ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmään pyydetään tilaajalta.

Erillisissä valaistushankkeissa kanta- ja johtokartat tilataan karttatilauksena Vantaan karttatilauspalvelusta: gis.vantaa.fi/karttatilaus/. Katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman osalta kanta- ja johtokartat pyydetään pääkonsultilta.

Valaistussuunnittelijan on aina tutustuttava hankkeen lähtötietoihin ja alueen karttoihin ennen maastokäyntiä.

Maastokäynnillä tulee tarkastella mm. seuraavia asioita:

- alueella nykyisin käytössä olevat valaistusratkaisut
- suunniteltavan ulkovalaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen ulkovalaistukseen
- nykyisten valaistuslaitteiden sijainti ja määrä (vrt. kantakartta ja ulkovalaistuksen verkkokartta)
- nykyisten ulkovalaistuksien 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 pylviä ei voi sijoittaa
- valaisinpylväiden ja kaapelinsuojaputkien perustamisolosuhteet (mm. kallioperustusten tarve, suuremman rengasjäykkyyden omaavan kaapelinsuojaputken tarve jne.)
- nykyiset ulkovalaistuskeskukset: sijainti, silmämääräinen kunto
- valaistusratkaisujen kunnossapidettävyyden erityisesti sillanalus- ja erikoisvalaistukset)
- nykyisissä valaisinpylväissä olevien opasteiden, liikennemerkkien, nopeustaulujen, ulkomainoslaitteiden ja muiden laitteiden sijainnit,
- muut valaistusratkaisuihin vaikuttavat tekijät: rakennukset, puut, pensaat jne.
- kaupunkikuva: päivänäkymät, pimeän ajan näkymät, pääkatseleusuntien näkymät, valaistavan alueen viihtyisyys ja miellyttävyys.

Ulkovalaistuksen verkkokartan puuttuvista tai aiheettomista merkinnöistä tulee ilmoittaa tilaajalle.

Erillisessä valaistussuunnitelmassa valaistussuunnittelija ei lähtökohtaisesti laadi turvallisuusasiakirjaa.

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

5.3 Pylväiden sijoitus

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

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 katua 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. Valaisinpylvään ja sillan vähimmäisetäisyys määritellään niin, että reunapalkki ei merkittävästi varjosta alittavaa katua. Tällöin myös sillan kannelle ei synny häiriövaloa. 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
- pitkillä silloilla pylväät sijoitetaan ensisijaisesti sillan pilareiden kohdalle tai symmetrisesti maatumien suhteen.

Pylväiden sijoittelussa on otettava huomioon erikoiskuljetusreitit, liitteet 4 ja 5. Erikoiskuljetusten aiheuttamat lisävaatimukset valaistussuunnittelulle on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu*.

Suojatiet on käsitelty kohdassa 2.6.

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. Valaisinpylväiden sijoittelun osalta tulee pyrkiä yhteiskäytön optimointiin myös liikennemerkkien osalta.

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.

Pysäköintialueilla valaisinpylväät on pyrittävä sijoittamaan siten, että ajoneuvojen etu- tai takaylitys ei ulotu pylvääseen tai pylväät on asennettu riittävälle etäisyydelle sivulle tai reunakiven tms. taakse. Pysäköintialueiden pysäköintiruutujen vieressä olevat pylväät voidaan tarvittaessa varustaa törmäyssuojilla. Törmäyssuojien käytöstä on aina sovittava hankekohtaisesti tilaajan kanssa.

Valaisinpylväiden sijoittamista katu- ja maisemanäkymien keskelle tulee välttää. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi puiston taideteosnäkyman eteen asennettu pylväs.

Valaisinpylväiden ja valaisimien sijoittamista alle 3 m etäisyydelle suoraan ikkunan eteen tulee välttää.

Valaisinpylvään keskikohdan etäisyys ajoradan reunasta on ensisijaisesti 0,75 m. Järeämmät valaistusrakenteet tulee sijoittaa niin, että niiden etureunan etäisyys ajoradan reunasta on 0,75 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 (viheralue).

Jalankulku- ja pyörätielle valaisinpylvään keskikohdan etäisyys tien reunasta on yleensä 0,75 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 on jätettävä riittävä joustovara. Joustovara mitataan kaiteen etureunasta (ajoradan puolella) valaisinpylvään etureunaan (ajoradan puolella). Joustovaran tulee vastata vähintään pienen henkilöauton törmäyksessä aiheutuvaa kaiteen toimintaleveyttä TB_{11W_N} (yleensä 1,3 m joustovara on riittävä).

Uudisrakentamisessa valaisinpylväät ja maakaapeloinnit on pyrittävä sijoittamaan katualueille.

Katujen ja puistojen parannushankkeissa valaistussuunnittelijan on pyrittävä sopimaan pääkonsultin kanssa valaisinpylväiden sijainnit niin, että pylväitä ja maakaapelointeja ei tule tonteille. Nykyiset tonteilla sijaitsevat saneerattavat valaisinpylväät on pyrittävä 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 on pyrittävä 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 on sijoitettava 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 hyväksyttävä tilaajalla ennen valaistussuunnitelman luovuttamista tilaajalle.

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
- etäisyys maisemallisesti arvokkaan puun rungon keskipisteestä on 2,5 m.

5.4 Ulkovalaistuskeskuksen sijoitus

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

Ulkovalaistuskeskuksen sijoituspaikka hyväksytetään aina tilaajalla.

Ulkovalaistuskeskuksen sijoituspaikan valinnassa on otettava huomioon sen kunnossapidettävyyden (mm. aurasuojien 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. 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 suunnittelu-aikatauluun. Yhteensovittaminen eri osa-alueiden suunnitelmien kanssa on aloitettava heti hankkeen alussa, mm. ottamalla yhteyttä pääkonsultin projektipäällikköön. Vuorovaikutus varmistetaan riittävällä osallistumisella suunnittelukokouksiin.

Valaistussuunnittelijan tulee varmistaa kanta- ja johtokarttojen avulla, että valaistuslaitteiden sijoittelu 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 katusuunnitelmat
- alueen puistosuunnitelmat
- vesi- ja viemärisuunnitelmat
- kaukolämpö- ja kaukokylmäsuunnitelmat
- maakaasusuunnitelmat
- liikenteen hallinnan suunnitelmat
- raitiotiesuunnitelmat, mm. yhteiskäyttöpölyvät
- sähkö- ja telesuunnitelmat
- johtosiirtosuunnitelmat
- geosuunnitelmat
- silta- ja rakennesuunnitelmat
- pelastusajoneuvojen kulkuväylät ja nostopaikat
- 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 (projektipäällikkö ja ulkovalaistusvastaava) 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 aktiivisesti 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. Vantaan Energia Sähköverkot Oy, Helen Sähköverkko Oy, Fingrid Oyj). Mikäli suunnittelualueella tullaan suorittamaan ulkovalaistusta koskevia kaivutöitä alle 2 m etäisyydellä suurjännitteisestä 110 kV maakaapelista tai alle 1 m etäisyydellä keskijännitteisestä 20 kV maakaapelista tulee valaistussuunnittelijan pyytää lausunto voimalinjojen omistajalta (esim. Vantaan Energia Sähköverkot Oy, Helen Sähköverkko 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.

5.6 Suunnitelmakartat

5.6.1 Piirustusarkit

Valaistussuunnitelmat tehdään vakiomallisille ja -kokoisille piirustusarkeille. Pystysuunnassa arkkikokoja on kolme: 297 mm, 594 mm ja 891 mm. Vaakasunnassa käytetään arkkikokoja välillä 395 mm – 1135 mm, aina 185 mm välein (210 mm + 5 x 185 mm). Pienin sallittu arkkikoko on 297 mm x 395 mm ja suurin 891 mm x 1135 mm.

Valaistussuunnitelmassa on käytettävä suunnittelualueeseen nähden optimikokoista piirustusarkkia. Suunnittelualueen ollessa laaja piirustusarkkien määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä, ts. valaistussuunnitelmassa on esitettävä mahdollisimman laaja ja johdonmukainen suunnittelualuekokonaisuus. Katusuunnitelmien mukaista arkkijaottelua kaduittain ei tarvitse noudattaa.

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 on oltava täsmälleen piirustusarkin kokoinen niin, että arkin reunat jäävät näkyviin.

Tässä asiakirjassa piirustusarkki on jaettu kahteen alueeseen: suunnitelma-alue (vasen puoli) ja otsikkosivu (oikea puoli, sivu, jossa valaistussuunnitelman nimiö sijaitsee).

5.6.2 Suunnitelma-alue

5.6.2.1 Yleiset vaatimukset

Valaistussuunnittelussa tulee aina käyttää apuna ulkovalaistuksen verkkokarttaa sekä kanta- ja johtokarttoja. On valaistussuunnittelijan vastuulla tarkistaa, että suunnitelmassa on käytössä aina karttojen viimeisimmät versiot. Ajantasaiset kartat hankitaan kohdan 5.2 mukaisesti.

Valaistussuunnitelman tulee olla helposti luettava. Mittakaavan tulee olla ensisijaisesti 1:500, mutta tarvittaessa voidaan käyttää myös mittakaavaa 1:1000. Suunnitelmakarttojen laatimisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota suunnitelmien selkeyteen. Valaistussuunnittelijan on varmistettava, että referenssitiedostojen merkinnät eivät heikennä valaistussuunnitelman merkintöjen, lukuarvojen ja tekstien luettavuutta (mm. vaihenumerot, pylvasnumerot, viitetekstit jne.).

Kaikissa Vantaan kaupungin valaistussuunnitelmissa on käytettävä liitteessä 6 esitettyjä piirustusmerkintöjä.

Mallisuunnitelmassa (liite 8, dwg) on esitetty suositukset tasoista, soluista, viivatyypeistä, fonteista sekä väreistä. Valaistussuunnitelmaa ei saa piirtää 0-tasolle.

Valaistussuunnitelmakartalla kaikki nykyiset valaistuslaitteet merkitään mustalla värillä. Kaikki uudet valaistuslaitteet merkitään sinisellä värillä. Poikkeuksena ovat:

- maadoitukset, jotka esitetään aina oranssilla värillä
- keskukset, pysäkkikatokset, jakorasiat, kaapelipäätekatot, pistorasiapollarit, muut sähkölaitteet (kuin valaistus) ja varalla olevat kaapelinsuojaputket, jotka esitetään aina punaisella värillä.

Liikenneväylien linjaukset esitetään tumman harmaalla värillä. Muu suunnitelmakartta-aineisto (kantakartat jne.) esitetään harmaalla värillä. Valaistussuunnitelman mallisuunnitelma on esitetty liitteessä 8.

Muutosmerkinnät esitetään punaisella värillä.

Nykyiset, jatkettavat maakaapelit esitetään uuden kaapelin osuudelta sinisellä värillä kaapelijatkokseen asti. Myös jatkos esitetään sinisellä piirustusmerkinnällä. Nykyinen maakaapeliosuus esitetään mustalla värillä. Uudelle valaisinpylväälle käännettävät nykyiset maakaapelit tai ilmajohdot esitetään mustalla värillä koko pylvasvälin osalta, ks. liite 8.

Kaikki ryhmäjohtoina toimivat maakaapelit (AXMK) ja ilmajohdot (AMKA) esitetään paksummalla sinisellä viivalla. Poikkipinta-alaltaan pienemmät kaapelit esim. pysäkkejä syöttävät maakaapelit (MCMK) tai sillanalusvalaisimia syöttävät valaisinjohtot esitetään ohuemalla sinisellä viivalla, ks. liitteet 6 ja 8.

Valaistussuunnitelmissa käytettävät vakiotekstit on esitetty liitteessä 7.

Valaistuslaitteiden erikoisratkaisujen osalta pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia tyyppiipiirustuksia. Käytössä olevat tyyppiipiirustukset ovat saatavilla tilaajalta.

Valaistussuunnitelman ollessa moniarkkinen tulee jokaisessa arkissa viitata suunnitelman jatkumiseen seuraavasti:

- käytetään liitteen 6 mukaista arkkirajausviivaa
- viiteviivalla esitetään valaistussuunnitelman piirustusnumero, jossa suunnitelma jatkuu: *Jatkuu suunnitelmassa 12345-851.*

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

- käytetään liitteen 6 mukaista arkkirajausviivaa
- viiteviivalla esitetään toisen valaistussuunnitelman piirustusnumero: *Esitetty suunnitelmassa 12346-850.*

Toisella piirustusarkilla esitetyt viiteviivat, pylväs- ja vaihenumerot sekä muut suunnitelmatekstit leikataan suunnitelma-alueelta pois. Piirustusmerkit ja kaapelit esitetään.

Valaistussuunnittelijan on esitettävä valaistussuunnitelmassa suunniteltavan ulkovalaistuksen liittyminen suunnittelualueen ulkopuoliseen nykyiseen ulkovalaistukseen. Nykyistä ulkovalaistusverkkoa tulee esittää suunnitelma-alueella riittävällä laajuudella.

5.6.2.2 Viiteviivat

Valaistuslaitteet ja toimenpiteet merkitään pääsääntöisesti viiteviivallisella tekstillä, ks. liite 8. Viiteviivan yhteydessä on käytettävä vakiotekstiä, jos sellainen on määritelty ja se soveltuu käytettäväksi, ks. liite 7. Viiteviivoilla merkitään ensisijaisesti vain poikkeavat toimenpiteet (esim. nykyisen pylvään siirto tai nykyisen maakaapelin kääntö) tai laitteiden ominaisuudet (esim. maakaapelityyppi). Toistuvat toimenpiteet pyritään merkkamaan aluerajauksilla.

Kaikki tekstit ja lukuarvot (viiteviivalla tai ilman) on kirjoitettava vaakasuoraan.

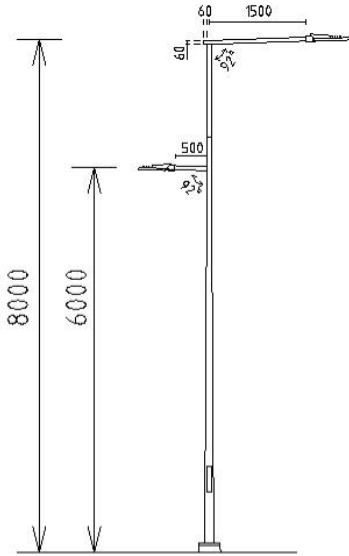
Viiteviivalla ja -tekstillä ei merkitä uutta valaisinta tai valaisinpylvästä. Poikkeuksena ovat valaistuslaitteiden tarkentavat ominaisuudet (esim. kallioperustus) tai ulkovalaistustöitä koskevat lisätiedot (esim. asennus nykyiselle paikalle, sijaitsee lähellä telekaapeleita jne.). Toistuvat toimenpiteet pyritään merkkamaan aluerajausviivoilla.

Viiteviiva muodostuu vaakasuorasta viivasta ja viistosta viivasta ilman loppuväkästä. Tarvittaessa vaakasuorasta viivasta voi lähteä useita viistoviivoja. Viistoviiva lopetetaan ensisijaisesti symbolin reunaan (esim. ulkovalaistuskeskus). Jos valaistussuunnitelman selkeyden kannalta on tarpeen, voidaan vierekkäisten maakaapeleiden toissijaisena merkintätapana käyttää viiteviivaa, jossa on vain yksi viistoviiva, joka kulkee kaikkien ko. maakaapeleiden yli. Viiteviivan ja maakaapelin leikkauskohdassa tulee olla poikkiväkänen. Viiteviivojen risteämistä maakaapeleiden ym. viivojen ja symbolien kanssa tulee välttää.

Valaistussuunnitelman luettavuuden parantamiseksi ja viiteviivojen vähentämiseksi valaisinpylvääseen tai muuhun valaistuslaitteeseen liittyvät useammat viitetekstit tulee kirjoittaa saman viiteviivan yhteyteen.

5.6.2.3 Mittamerkinnot

Mittamerkinnot on esitettävä yksiselitteisesti, ks. kuva 1. Valaistussuunnitelmassa esitettävät mittojen lukuarvot ilmaistaan numeroilla, ei sanallisesti. Mittausyksikköinä on käytettävä ensisijaisesti millimetrejä ja metrejä.

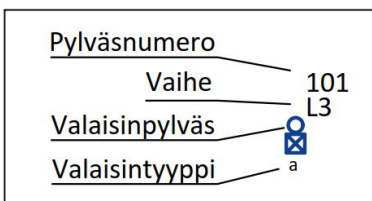


Kuva 1. Mittamerkintöjen esittäminen valaistussuunnitelmassa.

Mittamerkinnot eivät saa huonontaa valaistussuunnitelman luettavuutta esim. kulkemalla toisten merkintöjen tai viivojen yli. Mitta-apuviivaa ei piirretä kiinni kohteeseen.

5.6.2.4 Valaisinpylväät ja valaisimet

Valaisinpylvään yhteyteen merkitään pylvään numero, vaihenumero ja valaisimen tai valonheittimen tyyppikirjain, ks. liitteet 6 ja 8. Jos pylväessä on useampia valaisimia tai valonheittäjiä, merkitään jokaiselle valaisimelle tai valonheittimelle oma vaihenumero ja tyyppikirjain, ks. liite 6. Suunnitelmakartalla suositellaan esitettäväksi kuvan 2 mukaiset merkintöjen selitykset, ks. liite 8.



Kuva 2. Valaisinpylvään ja valaisimen merkintöjen selitykset.

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

Valaisimien asennuskorkeudet esitetään ensisijaisesti tyyppipoikkileikkauksissa.

Valaisinpylväiden ja valaisimien tarkentavat ominaisuudet ja pylväiden erikoisperustukset merkitään pylväiden tai valaisimien kohdalle viiteviivalla, esim. *Yhteiskäyttöpylväs*, *Matala jalusta* tai *Kallioperustus*. Erikoispylväitä, -valaisimia tai -perustuksia koskevat tekniset laatuvaatimukset esitetään ulkovalaistuksen työselostuksessa tai detaljipiirustuksissa.

Valaistussuunnitelmassa pylvässymbolin keskipiste on pylvään asennuskohta. Pylväskoordinaatit annetaan pylvässymbolin keskipisteen mukaan.

Varrellista valaisinsymbolia käytetään valaisinvarsi-asennuksissa. Valaisinsymboli piirretään pylvässymbolin yhteydessä siten, että valaisinvarsi alkaa pylvään keskeltä. Seinäasennuksissa käytetään varrellista valaisinsymbolia ilman pylvään piirustusmerkkiä.

Varrettomissa pylväsasennuksissa käytetään varretonta valaisinsymbolia, joka sijoitetaan pylvään reunaan.

Valaisinpollareiden, ledinauhujen ja pylvään päähän asennettavien puistovalaisimien osalta käytetään omia liitteen 6 mukaisia piirustusmerkkejä.

Varretonta valaisinsymbolia ilman pylvään piirustusmerkkiä käytetään:

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

Kun nykyiselle valaisinpylväälle tehdään kaivanto esim. uutta maakaapelia varten, kaikki pylväältä lähtevät maakaapelit on esitettävä valaistussuunnitelmassa vähintään seuraavaan nykyiseen valaistuslaitteeseen (esim. pylvääseen) asti.

Valaisinpylväiden maadoitus esitetään pelkästään maadoitusmerkillä. Maadoitusjohdinta ei ensisijaisesti esitetä suunnitelma-alueella.

5.6.2.5 Maakaapelit, ilmajohdot ja kaapelinsuojaputket

Maakaapelireittien suunnittelussa on otettava huomioon eri reittivaihtoehtojen kustannusvaikutukset. Maakaapelireitit on suunniteltava siten, että ne ovat mahdollisimman kustannustehokkaat ja että niiden toteutusvaiheen haittavaikutukset liikenteelle tai tonttien omistajille ovat mahdollisimman vähäiset. Reittien suunnittelussa on pyrittävä 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 maakaapelin vioittuessa 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 tarkemmin ulkovalaistuksen työselostuksessa (mm. viittaukset muiden osasuunnitelmiin).

Maakaapelin tai ilmajohdon tyyppi merkitään suunnitelmakartalle viiteviivallisella tekstillä kaapelin tai johdon yhteyteen liitteen 8 mukaisesti. Vierekkäiset maakaapelit piirretään niin, että ne erottuvat selkeästi tulosteessa toisistaan.

Maahan jäävä maakaapelin kaapelinpää esitetään piirtämällä päättyvä kaapelinpää kiepille ja lisäämällä siihen viiteviivallinen teksti: *Kaapelinpää maahan (Antennipallo)*. Syöttävälle valaisinpylväälle tai ulkovalaistuskeskukselle merkitään jakoraja.

Liikenneväylien alituksia ja kaapelinsuojaputkia ei erikseen esitetä suunnitelma-alueella. Poikkeuksena ovat varalle jäävät kaapelinsuojaputket, jotka piirretään punaisella värillä, ks. liitteet 6 ja 8.

5.6.2.6 Ulkovalaistuskeskukset

Ulkovalaistuskeskus merkitään omalla piirustusmerkillä, ks. liitteet 6 ja 8.

Uudelle ulkovalaistuskeskukselle merkitään viiteviivallinen teksti: *Uusi UV-keskus U123*. Uuden keskuksen numero pyydetään tilaajalta.

Nykyiselle keskukselle merkitään viiteviivallinen teksti: *Nyk. UV-keskus U321*. Nykyisten ulkovalaistuskeskusten numerot saadaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä.

Uuden ulkovalaistuskeskuksen sijoittamista koskevat ohjeet on esitetty kohdassa 5.4.

Uuden ulkovalaistuskeskuksen maadoitus esitetään maadoitusmerkillä. Maadoitusjohdinta ei ensisijaisesti esitetä.

Uuden ulkovalaistuskeskuksen tai muutettavan nykyisen ulkovalaistuskeskuksen ryhmäjohtojen viereen merkitään ryhmänumerot liitteen 6 mukaisella piirustusmerkillä, ks. myös liite 8.

Kun olemassa olevalle ulkovalaistuskeskukselle tehdään kaivanto esim. uutta maakaapelia varten, kaikki keskukselta lähtevät ryhmäkaapelit on esitettävä valaistussuunnitelmassa. Nykyiselle keskukselle ei piirretä maadoitusmerkkiä.

Ulkovalaistuskeskukseen liittyvät maakaapelit ja maadoitusmerkki piirretään alkamaan keskuksen reunasta, ei keskuksen keskeltä.

5.6.2.7 Jakorajat

Jakoraja on merkittävä valaistussuunnitelmaan siten, että siitä selkeästi näkee, millä valaisinpylväällä jakoraja on, ks. liite 8. Lisäksi viiteviivan tekstistä tulee ilmetä, onko jakoraja uusi vai nykyinen (*Jakoraja* tai *Nyk. jakoraja*).

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

Nykyisen jakorajan sulkeminen merkitään valaistussuunnitelmaan viiteviivallisella tekstillä: *Nyk. jakorajan sulk.* Jakorajasymbolia ei käytetä.

5.6.2.8 Pysäkit ja muut sähkölaitteet

Pysäkkikatokset merkitään omalla piirustusmerkillä, ks. liite 6. Pysäkin numero merkitään suunnitelma-alueelle viiteviivalla esim. *Uusi pysäkki V1234* tai *Nyk. pysäkki V1234*.

Valaistut mainokset, jakorasiat, kaivot ja pistorasiapollarit merkitään omilla piirustusmerkeillä, ks. liite 6.

Muut kuin yllä esitetyt sähkölaitteet esitetään suunnitelmakartalla jakorasian piirustusmerkillä ja laitteen tyyppin kuvaavalla viiteviivatekstillä.

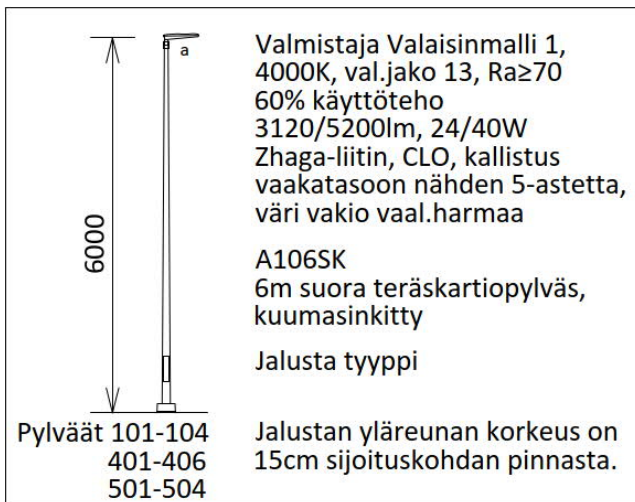
Valaistun pysäkin ja muiden sähkölaitteiden maadoitus esitetään maadoitusmerkillä. Maadoitusjohdinta ei esitetä. Maadoitusmerkki piirretään alkamaan pysäkin kytkentätilan kohdalta, ei pysäkin keskeltä, ks. liite 8.

5.6.2.9 Tyypipoikkileikkaukset

Ulkovalaistuksen tyypipoikkileikkauksessa esitetään valaisinpylväät, jalustat ja valaisimet, ks. kuva 3. Koko kadun tai alueen tyypipoikkileikkausta ei tarvitse esittää. Tyypipoikkileikkauksessa on käytettävä todellisten valaistuslaitteiden (mm. pylväs- ja valaisintyyppi) muotoja ja mittoja. Valaisimet ja valaisinvarret on esitettävä oikeassa kallistuskulmassa.

Tyypipoikkileikkaukset esitetään suunnitelmakartan suunnitelma-alueella, ks. liite 8. Valaistussuunnitelman tyypipoikkileikkausten mittakaava on ensisijaisesti 1:100.

Valaistuksen tyypipoikkileikkauksissa esitetään valaisimien asennuskorkeus ja mahdollisten valaisinvarsien pituudet. Jalustan yläpinnan etäisyys maanpinnan tasosta on lähtökohtaisesti 15 cm, jotta jalustan säätöruuveja voidaan käyttää kaivamatta maata jalustan ympäriltä. Jalustan yläpinnan korkeus mitataan sisäluiskassa liikeneväylän puolelta ja ulkoluiskassa katualueen reunan puolelta. Valaisinpylvään keskikohdan etäisyyttä ajoradan reunasta ei esitetä.



Kuva 3. Esimerkki valaistussuunnitelman tyypipoikkileikkauksesta.

Tyypipoikkileikkauksen yhteydessä esitetään:

- valaisinpylväiden tai valaisimien numerot (esim. *Esimerkkikatu (XXX-YYY)* tai *Pylväät nro XXX-YYY*)
- valaisimen tiedot: valmistajan valaisimesta tai valonheittäimestä käyttämä kaupallinen nimi kaikkine olennaisine tietoineen (valmistaja, nimi, tuotekoodi, optiikka, valovirta, teho, värielämpötila, värintoisto, suojausluokka, ohjaus, mahdolliset liittimet, mahdolliset sovitteet, väri, ym. ominaisuudet), valaisimen tai valonheittäimen osalta ilmoitetaan valaisimen kokonaisteho sekä valaisimesta ulos tuleva valovirta, lisäksi valaisimesta tai valonheittäimestä voidaan esittää käyttöteho ja tämän käyttötehon valovirta, jos ne poikkeavat nimellistehosta ja nimellistehon valovirrasta
- valaisimen kallistuskulma
- valaisinpylvästyyppi, pylvään pintakäsittely ja mahdollinen väri, muut tarvittavat pylvään ominaisuudet, esim. kytkentäaukkojen määrä
- valaisinvarren ulottuma sekä halkaisija, valaisinistukan halkaisija, jos eri kuin varren halkaisija
- jalustatyyppi.

5.6.2.10 Koordinaattitaulukko ja pylväiden numerointi

Valaistussuunnitelma laaditaan ETRS-GK25 koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä. Kaikissa suunnitelmakartoissa on mainittava koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä, ks. kohta 5.6.3.2.

Valaistussuunnitelmassa kaikki uudet valaisinylväät numeroidaan, ks. liitteet 6 ja 8. Jos samassa suunnitelmassa on useita katuja, on suositeltavaa aloittaa valaisinylväiden numerointi katukohtaisesti omalta sataluvulta (101, ..., 201, ..., 301, ...). Nykyisiä ylväitä ei numeroida, ellei niihin kohdistu toimenpiteitä.

Rakenteisiin asennettavissa ulkovalaistuksissa (mm. sillanalusvalaistukset, seinäasennukset jne.) numeroidaan valaisimet.

Koordinaattitaulukot esitetään kaikissa valaistussuunnitelmissa.

Koordinaattitaulukkoon merkitään valaisinylväiden ja pollareiden koordinaatit kahden desimaalin tarkkuudella. Seinä- ja muurikiinnitysten, rakenteisiin asennettavien valaisimien tai sillanalus- ja tunnelivalaisimien koordinaatteja ei merkitä. Vantaan kaupungin alueella X-koordinaatti on 7-numeroinen arvo ja Y-koordinaatti 8-numeroinen arvo. Koordinaattitaulukon yhteydessä esitetään jalustat, joissa on oltava 4 muovista kaapeliaukkoa kaapelinsuojaputkien liitoksia varten.

Täytettyjen koordinaattitaulukoiden esimerkit on esitetty kuvassa 4. Koordinaattitaulukot esitetään suunnitelma-alueella, ks. liite 8.

Koordinaattitaulukossa ei saa olla tyhjiä rivejä.

Nro	X	Y
101	6687234.62	25506927.81
102	nyk. sijainti	nyk. sijainti
103	nyk. sijainti	nyk. sijainti
104	6687180.51	25506971.88
105	6687172.91	25507000.76
106	nyk. sijainti	nyk. sijainti
107	nyk. sijainti	nyk. sijainti
108	6687142.25	25507071.56
201	6687109.90	25507032.73
202	6687120.63	25507054.16
203	6687130.02	25507080.33
204	6687139.42	25507106.49
205	6687149.21	25507132.51
206	6687164.53	25507146.89

Nro	X	Y
101	6692356.52	25504392.51
102	6692334.36	25504412.73 *
103	6692312.21	25504432.97
104	6692289.30	25504453.77 *
201	6692268.99	25504469.20
202	6692251.06	25504484.39
203	6692233.50	25504500.36

*) Jalusta varustetaan neljällä kaapeliaukolla (4KA)

Kuva 4. Esimerkkejä valaistussuunnitelman koordinaattitaulukoista.


5.6.3 Otsikkosivu

5.6.3.1 Yleistä

Otsikkosivulla ei saa olla nimiön ja muutosmerkintöjen lisäksi mitään muuta. Valaistussuunnitelmassa yleissuunnitelma (ks. kohta 5.10) ja ulkovalaistuksen työselostuksen kansikuva korvaavat yleensä sijaintikartan.

5.6.3.2 Nimiö

Kaikissa valaistussuunnitelman suunnitelmakartoissa ja piirustuksissa on oltava Vantaan kaupungin mallin mukainen nimiö, ks. kuva 5 ja liite 8.

 VANTAAN KAUPUNKI KADUT JA PUISTOT	1.2.2022	Hyv. Tilaaja Hyväksyjä	
	1.2.2022	Tark. Tilaaja Tarkastaja Suunn.	
80 MATARI VESIMIEHENTIE VÄLILLÄ OTAVANTIE - LATVAKUJA VESIMIEHENPOLKU, ILTATÄHDENTIE, ILTATÄHDENKUJA ASEMAPIIRUSTUS, TYYPPIPIIRUSTUS		Mittakaava 1:500 1:100	Koord.järj. ETRS-GK25 Korkeusjärj. N2000
		Liitt.piiir.nro 12346 12347	
2	KATU-, TIE JA RATASUUNNITELMAT	Piir.nro 12345-850	
201	KATUJEN RAKENTAMISSUUNNITELMAT		
208	VALAISTUSSUUNNITELMA		
Konsult-TI		Suunn. 1.2.2022 Malli Suunnittelija	Tark. 1.2.2022 Malli Tarkistaja
		Hyv. Tark.	

Kuva 5. Vantaan kaupungin nimiömalli.

Valaistussuunnitelman nimiö täytetään alla olevien ohjeiden mukaisesti.

- *Kaupunginosan numero ja nimi*
 - Nimi merkitään isoilla kirjaimilla.
- *Suunnitelman nimi*
 - Ensimmäisellä rivillä kerrotaan asemakaavan mukainen kohde, joka on suunnitelmasta riippuen katu tai alue. Kadun tai alueen nimi merkitään isoilla kirjaimilla.
 - Toisella rivillä kerrotaan tarvittaessa kohteen tarkennus. Jos kysymys on katuosuudesta, merkitään osuus ensisijaisesti katuväleittäin (esim. välillä Itäkatu-Länsikatu) ja poikkeustapauksissa paaluväleittäin. Jos kyseessä on kooste, nimiöön merkitään kaikkien katujen tai alueiden nimet. Tekstit merkitään isoilla kirjaimilla.
- *Piirustuksen laji*
 - Aiheena tulee olla asemapiirustus, tyyppiipiirustus, detaljipiirustus, yleispiirustus, purkupiirustus, rakennepiirustus tai sähkökaavio.
- *Piirustuksen aihe*
 - Piirustuksen aihe valitaan Vantaan kaupungin ohjeen *Katusuunnitelman ja kadun rakentamissuunnitelmien sisältö* mukaisesti esim. *2. Katu-, tie- ja ratasuunnitelmat, 201 Katujen rakentamissuunnitelmat, 208 Valaistussuunnitelma*.
- *Mittakaava*
 - Mittakaava on ensisijaisesti 1:500. Tarvittaessa voidaan käyttää myös mittakaavaa 1:1000. Tyyppipoikkileikkausten mittakaava on ensisijaisesti 1:100.
- *Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä*
 - Tasokoordinaatisto on ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmä on N2000.
- *Liittyvät suunnitelmat*
 - Tähän kohtaan merkitään valaistussuunnitelmaan liittyvien suunnitelmien piirustusnumerot (esim. katusuunnitelma, puistosuunnitelma, siltasuunnitelma, rakennesuunnitelma jne.).
- *Piirustusnumero*
 - Ks. kohta 5.6.3.3.

– *Allekirjoitukset*

- Valaistussuunnittelija lisää nimiöön yrityksensä logon sekä valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet ja päivämäärät ennen valaistussuunnitelman lähettämistä tarkastukseen, ks. myös kohta 6.3. Päivämääräksi tulee valaistussuunnitelman lähetyspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin. Valaistussuunnitelman tarkastamisen, mahdollisten korjausten ja hyväksynnän jälkeen valaistussuunnittelija lisää sähköisesti suunnitelmaan tarkastajan (tilaajan ulkovalaistusvastaava) ja hyväksyjän (kadunsuunnittelu- tai puistosuunnittelupäällikkö) nimet sekä päivämäärät nimiön yläosaan.

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

5.6.3.3 Piirustusnumero

Piirustusnumero sisältää päänumeron ja alanumeron. Valaistussuunnitelman osalta numerointikäytäntö on sama riippumatta siitä, onko kyseessä erillinen valaistussuunnitelma vai muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävä valaistussuunnitelma.

Erillisissä valaistushankkeissa valaistussuunnitelma-asiakirjoille pyydetään oma päänumero (12345) tilaajalta.

Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävissä valaistussuunnitelmissa päänumero pyydetään pääkonsultilta tai haetaan hankkeen projektipankista (*M-Files*).

Valaistussuunnitelma-asiakirjojen piirustusnumeroiden alanumerot (12345-801, 12345-802, 12345-850) määritellään kohdan 6.1 ja taulukon 11 mukaisesti.

5.6.4 Referenssitiedostot

Ulkovalaistussuunnitelman kannalta tarpeettomat referenssitiedostojen tasot sammutetaan tulostenäkymässä. Katu- ja puistosuunnitelmien osalta näitä ovat mm.:

- suunnittelualueen rajat
- valaisinpylväät ja valaisimet (jos esitetty katu- tai puistosuunnitelmassa)
- vesi- ja viemäriinjat, kaivot
- kaukolämpö-, kaukokylmä- ja kaasuputket, sähkö- ja telekaapelit
- korkeuskäyrät ja -luvut
- muut valaistussuunnitelman kannalta tarpeettomat tekstit ja merkinnät.

Katu- ja puistosuunnitelman rastereiden täytöt on sammutettava, jos ne huonontavat valaistussuunnitelman luettavuutta.

Katu- ja puistosuunnitelman paalunumerot ja paaluviivat esitetään valaistussuunnitelmassa.

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

Kantakarttojen osalta tarpeettomat tasot sammutetaan tulostenäkymässä. Näitä ovat mm.:

- hallintoaluetasot (kaikki HAL-tasot)
- korkeuskäyrät ja -luvut (yleensä kaikki KOR-tasot)

- kiintopistetasot (kaikki PAI-tasot)
- rakennusten tunnuksot ja käyttötarkoitukset.

Jos referenssinä on sekä katu- tai puistosuunnitelma että kantakartta, kantakarttaa leikataan katu- tai puistosuunnitelman kattavalta osuudelta.

Tonttirajat on esitettävä valaistussuunnitelmassa. Jos kantakartan tonttirajat ovat vanhentuneita, uusin asemakaava on pyydettävä:

- katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman osalta pääkonsultilta
- erillisessä valaistussuunnitelmassa Vantaan kaupungin karttatilauspalvelusta.

5.6.5 Oikosulkuvirtalaskennat

Valaistussuunnittelija suorittaa oikosulkuvirtalaskennat ulkovalaistuskeskuksen oikosulkuvirran (I_{k1}) sekä maakaapelin tai ilmajohdon tyyppin ja pituuden avulla. Ulkovalaistuskeskuksen oikosulkuvirta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*) *Laitetila*-lomakkeen *Yleiset*-välilehdeltä. Jos keskuksen oikosulkuvirta ei ole kirjattu omaisuudenhallintajärjestelmään, se pyydetään Vantaan Energia Sähköverkot Oy:ltä. Uuden ulkovalaistuskeskuksen osalta Vantaan Energia Sähköverkot toimittaa valaistussuunnittelijalle käyttöpaikan laskennallisen oikosulkuvirran.

Oikosulkuvirtalaskentojen tuloksena saatu minimoioikosulkuvirta merkitään valaistuslaitteelle viiteviivalla. Oikosulkuvirta lasketaan aina ryhmäjohdon kaapelihaaran loppupäälle, suunnitelmarajoista riippumatta. Maakaapeleiden pituuksia määrittäessä valaistussuunnittelijan tulee ottaa huomioon myös pylväskohtainen kaapelitarve kytkentöjä varten (esim. metallipylväessä jalustalta kytkentäaukole, yleensä 4 m). Ratkaisuja, joissa ryhmäjohdon loppupäässä olevan valaistuslaitteen minimoioikosulkuvirta I_{k1min} on alle $2,5 \times I_N$ (I_N = sulakekoko) ei sallita.

5.7 Asiakirjaluettelo

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

- Vantaan kaupunki
- kaupunginosan numero ja nimi
- suunnitelman nimi mahdollisine tarkennuksineen
- piirustuksen aihe (valaistussuunnitelma)
- suunnitelma-asiakirjan nimi: *Asiakirjaluettelo*
- mahdolliset muutosmerkinnät
- konsulttiyritys ja valaistussuunnittelijan nimi.

Asiakirjaluettelossa esitetään kaikki valaistussuunnitelman asiakirjat. Asiakirjoista esitetään seuraavat asiat:

- suunnitelma-asiakirjan nimi
- piirustusnumero
- päivämäärä, jolloin asiakirja on toimitettu tilaajalle tarkastukseen
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Liitteessä 8 on esitetty esimerkki valaistussuunnitelman asiakirjaluettelosta. Asiakirjaluettelon piirustusnumeron alanumero on aina 801.

5.8 Ulkovalaistuksen työselostus

Valaistussuunnitelman työkohtaiset laatuvaatimukset laaditaan liitteen 9 pohjalta. Liitteessä 9 on malli ulkovalaistuksen rakennussuunnitelman työselostuksesta, jota käytetään pohjana kaikissa urakkamuodoissa Vantaan kaupungin katu- ja viheralueilla.

Mallin kaikki ohjetekstit (punainen väri) tulee poistaa valaistussuunnitelman lopullisesta työselostuksesta. Ohjetekstit on tarkoitettu valaistussuunnittelijalle tiedoksi. Sinisellä olevat laatuvaatimusehdotukset tulee aina muokata hankkeeseen soveltuviksi ja niiden väri tulee vaihtaa mustaksi. Lopullisessa työselostuksessa ei saa olla sinisellä värillä olevia laatuvaatimuksia. Kaikki ylimääräiset sinisellä olevat laatuvaatimukset tulee poistaa valaistussuunnitelman lopullisesta työselostuksesta. Mustalla olevat tekstit ovat vakiotekstejä, joita ei lähtökohtaisesti saa poistaa, eikä muuttaa. Poikkeuksena on mm. valaistussuunnitelma, jossa tehdään vain valaisinvaihtoja, jolloin kaikki tarpeettomat, mustalla tekstillä olevat vaatimukset voi poistaa.

Ulkovalaistuksen työselostus täydentää infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia *InfraRYL* (samat pääotsikot ja päänumerot) ja määrittää hankekohtaiset laatuvaatimukset. Ulkovalaistuksen työselostuksessa esitetyt laatuvaatimukset tulevat pätevyysjärjestyksessä ennen *InfraRYL:n* yleisiä laatuvaatimuksia.

Ulkovalaistuksen työselostuksen kansisivulla tulee esittää seuraavat hankkeen tiedot:

- Vantaan kaupunki
- kaupunginosan numero ja nimi
- suunnitelman nimi mahdollisine tarkennuksineen
- suunnitelma-asiakirjan nimi: *Ulkovalaistuksen työselostus*
- päivämäärä
- sijaintikartta, jonka tarkoituksena on esittää suunniteltavan kohteen sijainti ja laajuus
- konsulttiyritys ja valaistussuunnittelijan nimi
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Ulkovalaistuksen työselostuksessa esitettäviä asioita ovat mm:

- hankkeen tiedot
- hankkeen kuvaus: omistus- ja hoitorajat, uudelle ja nykyiselle ulkovalaistukselle tehtävät toimenpiteet
- toimivuusvaatimukset: valaistusteknilliset vaatimukset (mm. valaistusluokat kaduittain ja alueittain, valolaji jne.)
- poistettavat, siirrettävät ja suojattavat valaistusrakenteet
- kaapelikaivantojen, kaapelinsuojaputkien, maakaapeleiden, maadoitusten, jalustojen, valaisinpylväiden, ilmajohtojen, rakenteiden, valaisimien, sähkönjakolaitteiden ja ulkovalaistuskeskusten ja muiden rakenteiden tekniset laatuvaatimukset sekä asennusta koskevat vaatimukset
- viittaukset tyyppiin
- viittaukset muiden tekniikka-alojen suunnitelmiin ja detaljikuviin (mm. rakennepiirustukset)
- ulkovalaistuksen ohjausperiaatteet
- vaatimukset ulkovalaistusurakoiden kartoitukselle, luovutusaineistolle ja tarkastuksille
- ulkovalaistuksen himmennystaulukko
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Ulkovalaistuksen työselostuksen piirustusnumeron alanumero on aina 802.

5.9 Määräluettelo

Määräluettelo on tehtävä mallisuunnitelman (liite 8) mukaiseen excel-taulukkoon. Määräluettelon otsikoksi tulee:

- konsulttiyritys ja valaistussuunnittelijan nimi
- päivämäärä
- Vantaan kaupunki
- kaupunginosan numero ja nimi
- suunnitelman nimi mahdollisine tarkennuksineen
- suunnitelma-asiakirjan nimi: *Ulkovalaistustöiden määräluettelo*
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Määräluettelossa otsikoiden ja numerointien tulee noudattaa ulkovalaistuksen työselostuksen pääotsikoita ja -numerointia, ks. kohta 5.8.

Ennen määräluettelon täyttämistä valaistussuunnittelijan tulee tutustua asiakirjaan *Vantaan kaupungin ulkovalaistustyöt, määrämittausperusteet*. Asiakirjassa on määritelty ulkovalaistustöiden yksikköhintoihin sisällytetyt työt.

Määräluettelossa yksiköistä esitetään seuraavat asiat:

- kohde (työselostuksen mukainen päänumero)
- työselite (pääotsikot työselostuksen mukaisesti, valaistuslaitteet ja suoritettavat työt asiakirjan *Vantaan kaupungin ulkovalaistustyöt, määrämittausperusteet* mukaisesti)
- yksikkö
- määrä

Katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman osalta määräluettelot voidaan joutua laatimaan tilaajan (ja pääkonsultin) pyynnöstä kaduittain tai alueittain kustannusarviota varten.

Määräluettelon piirustusnumeron alanumero on aina 803.

5.10 Yleissuunnitelma

Valaistussuunnittelija laatii valaistussuunnitelmasta aina yleissuunnitelman, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Yleissuunnitelman mittakaavan tulee olla ensisijaisesti 1:2000. Yleissuunnitelman tarkoitus on esittää suunniteltavan ulkovalaistuksen liittyminen Vantaan kaupungin nykyiseen ulkovalaistusverkkoon.

Yleissuunnitelmassa tulee esittää vähintään seuraavat asiat (liite 8, 12345-804):

- suunniteltavan ulkovalaistuksen toimenpidealueet aluerajauksina
- suunniteltavan ulkovalaistuksen liittyminen nykyiseen ulkovalaistusverkkoon
- uusien ja nykyisten valaistuslaitteiden, maakaapeleiden ja ilmajohtojen sijainnit
- suunnittelualuetta syöttävien uusien ja nykyisten ulkovalaistuskeskusten sijainnit ja keskusten numerot
- pohjoisnuoli sekä
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Yleissuunnitelma laaditaan aina uusimman ulkovalaistuksen verkkokartan pohjalle. Ajantasainen ulkovalaistuksen verkkokartta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*).

Yleissuunnitelmassa käytetään kuvan 6 mukaista nimiömallia.

Konsult-TI	Suunnittelija MSu 1.2.2022	
	Tarkastanut MTa 1.2.2022	
VESIMIEHENTIE, -POLKU, ILTATÄHDENTIE, -KUJA YLEISSUUNNITELMA	Mittakaava 1:2000	Piirustusnumero 12345-804

Kuva 6. Yleissuunnitelman nimiömalli.

Nimiö täytetään seuraavasti:

- *Suunnitelman nimi*
 - Nimenä käytetään asemakaavan mukaista kadun, puiston yms. nimeä. Nimi merkitään isoilla kirjaimilla.
- Piirustuksen lajia ei esitetä.
- *Piirustuksen aihe*
 - Piirustuksen aiheena on yleissuunnitelma.
- *Mittakaava*
 - Mittakaava on ensisijaisesti 1:2000.
- *Piirustusnumero*
 - Piirustusnumeron alanumero on aina 804. Piirustusnumeron päänumeroa on käsitelty kohdassa 5.6.3.3.
- *Allekirjoitukset*
 - Valaistussuunnittelija lisää nimiöön yrityksensä logon sekä valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet ja päivämäärät ennen valaistussuunnitelman lähettämistä tarkastukseen, ks. myös kohta 6.3. Päivämääräksi tulee yleissuunnitelman lähetyspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin.

5.11 Purkusuunnitelma

Jos hankkeessa on purettavia ulkovalaistuksia, valaistussuunnittelija laatii niistä aina purkusuunnitelman, ellei tilaajan kanssa ole muuta sovittu. Purkusuunnitelman mittakaavan tulee olla ensisijaisesti 1:2000. Purkusuunnitelman tarkoitus on esittää Vantaan kaupungin nykyisen ulkovalaistusverkon purettavat valaistulaitteet.

Purkusuunnitelmassa tulee esittää vähintään seuraavat asiat (liite 8, 12345-805):

- nykyisen ulkovalaistuksen purettavat osuudet aluerajauksina
- nykyiselle ulkovalaistukselle tehtävät purkutoimenpiteet
- purettavan ulkovalaistuksen liittyminen nykyiseen ulkovalaistusverkkoon
- purettavien ja säilytettävien ulkovalaistuskeskusten sijainnit ja keskusten numerot
- pohjoisnuoli sekä
- mahdolliset muutosmerkinnät.

Purkusuunnitelma laaditaan aina uusimman ulkovalaistuksen verkkokartan pohjalle. Ajantasainen ulkovalaistuksen verkkokartta haetaan ulkovalaistuksen omaisuudenhallintajärjestelmästä (*KeyLight*).

Purkusuunnitelmassa käytetään kuvan 7 mukaista nimiömallia.

<h1>Konsult-TI</h1>	Suunnittelija MSu 1.2.2022	
	Tarkastanut MTa 1.2.2022	
VESIMIEHENTIE, -POLKU, ILTATÄHDENTIE, -KUJA PURKUSUUNNITELMA	Mittakaava 1:2000	Piirustusnumero 12345-805

Kuva 7. Purkusuunnitelman nimiömalli.

Nimiö täytetään seuraavasti:

- *Suunnitelman nimi*
 - Nimenä käytetään asemakaavan mukaista kadun, puiston yms. nimeä. Nimi merkitään isoilla kirjaimilla.
- Piirustuksen lajia ei esitetä.
- *Piirustuksen aihe*
 - Piirustuksen aiheena on purkusuunnitelma.
- *Mittakaava*
 - Mittakaava on ensisijaisesti 1:2000.
- *Piirustusnumero*
 - Piirustusnumeron alanumero on aina 805. Piirustusnumeron päänumeroa on käsitelty kohdassa 5.6.3.3.
- *Allekirjoitukset*
 - Valaistussuunnittelija lisää nimiöön yrityksensä logon sekä valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet ja päivämäärät ennen valaistussuunnitelman lähettämistä tarkastukseen, ks. myös kohta 6.3. Päivämääräksi tulee purkusuunnitelman lähetyspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin.

Purettavien valaistuslaitteiden määrät esitetään määräluettelossa ja kustannusarviossa omina kohtinaan.

5.12 Kustannusarvio

Kustannusarvio laaditaan käyttämällä samaa excel-tilukkoa kuin määräluettelossa. Kustannusarvio muodostetaan lisäämällä määräluetteloon sarakkeet yksikköhinta (*Yks. hinta €*) ja summa (*Summa €*) *Määrä*-sarakkeen oikealle puolelle. Lisäksi taulukon alapuolelle lisätään rivi *Yhteensä €*, *alv 0 %*. Suunnitelma-asiakirjan nimeksi muutetaan *Ulkovalaistustöiden kustannusarvio*.

Tilaja toimittaa valaistussuunnittelijalle yleisimmät valaistuslaitteiden ja ulkovalaistustöiden yksikköhinnat kustannusarviota varten. Niiden valaistuslaitteiden osalta, joiden yksikköhintoja ei löydy tilaajan toimittamasta luettelosta, valaistussuunnittelija selvittää kustannusarviohinnat valmistajilta, maahantuojilta tai tukkureilta. Mallisuunnitelman kustannusarviosta (liite 8, 12345-806) yksikköhinnat on jätetty tarkoituksella pois.

Katu- tai puistosuunnitelman yhteydessä tehtävän valaistussuunnitelman osalta kustannusarviot voidaan joutua laatimaan tilaajan tai pääkonsultin pyynnöstä kaduittain tai alueittain.

Kustannusarvion piirustusnumeron alanumero on aina 806.

5.13 Valaistusteknilliset laskennat

Valaistuslaskentaohjelmassa projektin nimeksi tulee valaistussuunnitelman piirustusnumero ja nimi (esim. 12345-807 Vesimiehentie välillä Otavantie - Latvakuja, Vesimiehenpolku, Iltatähdentie, Iltatähdenuja, valaistusteknilliset laskennat). Samassa projektissa esitetään kaikki kyseiseen valaistussuunnitelmaan liittyvät

valaistuslaskennat (mm. eri kadut, eri tyyppipoikkileikkaukset, eri valaistusluokat jne.). Kadut ja alueet nimetään niiden asemakaavan mukaisilla nimillä. Jos projektissa on erilaisia valaistusratkaisuja samalle kadulle tai alueelle, kadun tai alueen nimestä on käytävä ilmi myös ratkaisujen erot (esim. *Vesimiehentie, M4* ja *Vesimiehentie, M5*).

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

- etusivu
- kuvaus
- valaistussuunnitelmassa käytettyjen valaisimien tekniset tiedot
- suunnittelutiedot sekä
- valaistustekniset tulokset.

Pdf-tulosteen etusivulla tulee esittää:

- piirustusnumero ja suunnitelman nimi
- suunnitelma-asiakirjan nimi: *Valaistustekniset laskennat*
- sijaintikartta, jonka tarkoituksena on esittää suunniteltavan kohteen sijainti ja laajuus (sama kuin ulkovalaistuksen työselostuksessa)
- päivämäärä.

Pdf-tulosteen kuvaussivulla tulee esittää:

- kadut ja alueet, joille laskennat on tehty
- valaistusluokat
- asennuskorkeudet
- värilämpötilat ja värintoistoindeksit
- valaisimien mahdolliset käyttötehot
- alenemakertoimet
- muut yleiset tiedot valaistusratkaisuista
- valaistussuunnittelijan tiedot sekä
- tilaajan tiedot.

Laskentojen muita osia ei tarvitse toimittaa.

Pylväsvälin laskentatarkkuus on yksi metri.

Aluelaskennassa suositellaan käytettäväksi alueen referenssitiedostoa.

Valaistuslaskentaohjelman alkuperäistä tiedostoa ei tarvitse toimittaa tilaajalle. Valaistussuunnittelija on kuitenkin velvollinen säilyttämään laskentatiedostoa kaksi vuotta valaistussuunnitelman hyväksymispäivästä alkaen.

Valaistusteknisien laskentojen piirustusnumeron alanumero on aina 807.

5.14 Ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot

Valaistussuunnitelman yhteydessä laaditaan ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot, jos suunnittelualueelle on tulossa uusi ulkovalaistuskeskus tai nykyiselle keskukselle tehdään muutoksia.

Jos suunnittelualueelle on tulossa uusi ulkovalaistuskeskus, valaistussuunnittelija laatii ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot mallisuunnitelman (liitteen 8) asiakirjan 12345-808 pohjalta. Lisäksi valaistussuunnittelijan tulee ottaa huomioon tämän asiakirjan kohta 4.4.10 ja ulkovalaistuksen työselostuksen mallin kohta 33670.

Ulkovalaistuskeduksen pää- ja piirikaavion osalta käytetään mallisuunnitelman asiakirjan 12345-808 nimiömallia. Nimiö täytetään seuraavasti:

- *Rakennuskohteen nimi ja osoite*
 - Ensimmäisellä rivillä: *VANTAAN KAUPUNKI*.
 - Toisella rivillä kerrotaan asemakaavan mukainen kohde, joka on suunnitelmasta riippuen katu tai alue.
 - Kolmannella rivillä kerrotaan tarvittaessa kohteen sijainnin tarkennus.
 - Neljännellä rivillä kerrotaan kaupunginosan numero ja nimi.
- *Piirustuksen sisältö*
 - Ensimmäisellä rivillä: *Ulkovalaistuskeskus U123*, jossa 123 on keskuksen numero.
 - Piirustuksen aiheena on pääkaavio tai piirikaavio.
- *Piirustusnumero*
 - Piirustusnumeron alanumero on aina 808. Piirustusnumeron päänumeroa on käsitelty kohdassa 5.6.3.3.
- *Allekirjoitukset*
 - Valaistussuunnittelija lisää nimiöön yrityksensä logon sekä valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet ja päivämäärät ennen valaistussuunnitelman lähettämistä tarkastukseen, ks. myös kohta 6.3. Päivämääräksi tulee pää- ja piirikaavioiden lähetyspäivä, vaikka kaavioiden viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin.

Jos suunnittelualueen nykyiselle ulkovalaistuskedukselle tehdään muutoksia, pyydetään tilaajalta nykyisen keskuksen pää- ja piirikaaviot. Keskuksen pää- ja piirikaavioiden tekemiseen tarvittavat muutokset ja asiakirja luovutetaan tilaajalle valaistussuunnitelman yhteydessä.

Vantaan kaupungin ulkovalaistusta ohjataan keskitetyllä ja etäohjattavalla ohjausjärjestelmällä. Ohjauslaitteet sijaitsevat ulkovalaistuskeduksissa ja valaisinkohtaisen ohjauksen tapauksessa myös valaisimissa. Etäohjaus tulee ottaa huomioon ulkovalaistuksen suunnittelussa (mm. tilavaraus keskukseseen ja ulkovalaistuksen ohjauksen kaavio).

5.15 Kunnossapitosuunnitelma

Ulkovalaistuksen kunnossapitosuunnitelma laaditaan hankkeissa, joissa:

- valaisinpylväät joudutaan sijoittamaan alueelle, jossa perinteisesti kunnossapitotyössä käytettäviä nostolava-autoja ei voida käyttää (esim. turva-alustat) tai nostolava-autojen nostopaikat pitää suunnitella tarkasti
- valaistuslaitteet joudutaan sijoittamaan rakenteisiin tai suojaamaan ilkivallalta ja ne sijaitsevat kunnossapidon kannalta hankalissa paikoissa tai kunnossapito edellyttää erikoistyökaluja
- alueen ulkovalaistuksen ohjaus perustuu läsnäoloon tai on jollakin muulla tavalla poikkeava luvusta 3 (esim. erikoisvalaistus) ja ohjaustilanteita tai toiminta-alueita on useita.

Kunnossapitosuunnitelman tarpeesta sovitaan aina tilaajan kanssa hankekohtaisesti. Kunnossapitosuunnitelma laaditaan yleensä vain muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävissä hankkeissa.

Kunnossapitosuunnitelmassa esitetään esimerkiksi:

- kunnossapidettävien valaistuslaitteiden paikantamiskaavio
- ulkovalaistuskedusten, jakorasioiden tai liitäntälaitteiden sijainnit
- nostolava-autojen nostopaikat ja ajoreitit
- saranapylväiden suunnitellut kaatumissuunnat

- tyyppipoikkileikkaukset tai detaljikuvat
- ulkovalaistuksen ohjauseriaatteen.

Kunnossapitourakoitsijan käytössä olevan kaluston tiedot (sivu-ulottuma, ulottuma ylös ja paino) saa tarvittaessa tilaajalta tai kysymällä suoraan ulkovalaistuksen työselostuksen kohdassa *Hankkeen tiedot* esitetyltä ulkovalaistuksen kunnossapidon palveluntuottajalta.

Kunnossapitosuunnitelmassa käytetään kuvan 8 mukaista nimiömallia.

Konsult-TI	Suunnittelija MSu 1.2.2022	
	Tarkastanut MTa 1.2.2022	
MALLIKATU KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA	Mittakaava 1:2000	Piirustusnumero 12345-809

Kuva 8. Kunnossapitosuunnitelman nimiömalli.

Nimiö täytetään seuraavasti:

- *Suunnitelman nimi*
 - Nimenä käytetään asemakaavan mukaista kadun, puiston yms. nimeä. Nimi merkitään isoilla kirjaimilla.
- Piirustuksen lajia ei esitetä.
- *Piirustuksen aihe*
 - Piirustuksen aiheena on kunnossapitosuunnitelma.
- *Mittakaava*
 - Mittakaava on esimerkiksi 1:2000, 1:1000 tai 1:500.
- *Piirustusnumero*
 - Piirustusnumeron alanumero on aina 809. Piirustusnumeron päänumeroa on käsitelty kohdassa 5.6.3.3.
- *Allekirjoitukset*
 - Valaistussuunnittelija lisää nimiöön yrityksensä logon sekä valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet ja päivämäärät ennen valaistussuunnitelman lähettämistä tarkastukseen, ks. myös kohta 6.3. Päivämääräksi tulee kunnossapitosuunnitelman lähetyspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin.

Ulkovalaistuksen kunnossapitosuunnitelman mallisuunnitelma on esitetty liitteessä 10.

6 Valaistussuunnitelman kokoaminen ja käsittely

6.1 Suunnitelman kokoaminen ja asiakirjojen nimeäminen

Valaistussuunnitelman tulee sisältää kaikki ulkovalaistuksen rakentamiseen tarvittavat tiedot. Kaikki suunnitelma-asiakirjat tulee laatia siten, ettei niissä ole tulkintamahdollisuutta. Valaistussuunnittelija vastaa valaistussuunnitelman sisällön oikeellisuudesta. Hankekohtaisesti, jostakin yksittäisestä erikoistilanteesta johtuen, jokin asia voidaan jättää ratkaistavaksi rakennustöiden aikana. Kyseinen menettely edellyttää aina tilaajan hyväksyntää ja myöhemmässä vaiheessa ratkaistavaksi jäänyt asia on kirjattava selkeästi valaistussuunnitelmaan.

Valaistussuunnitelman suunnitelma-asiakirjat nimetään taulukon 11 mukaisesti käyttäen suunnitelman piirustusnumeroa (valaistussuunnitelman päänumero, ks. kohta 5.6.3.3).

Taulukko 11. Valaistussuunnitelman suunnitelma-asiakirjojen nimeäminen.

Suunnitelma-asiakirja	Nimi (kaikki tiedostomuodot)
Suunnitelmakartta Erikoisvalaistussuunnitelma Valonheittimien suuntaussuunnitelma Rakennepiirustus, detalji	12345-850...85X
Asiakirjaluettelo	12345-801
Ulkovalaistuksen työselostus	12345-802
Ulkovalaistustöiden määräluettelo	12345-803
Yleissuunnitelma	12345-804
Purkusuunnitelma	12345-805
Ulkovalaistustöiden kustannusarvio	12345-806
Valaistusteknilliset laskennat	12345-807
Ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot	12345-808
Kunnossapitosuunnitelma	12345-809
Muut asiakirjat, esim. lausunnot	12345-810...8XX

Suunnitelmakarttojen osalta noudatetaan juoksevaa numerointia esim. 12345-850, 12345-851, 12345-852 jne. Suunnitelma-asiakirjojen 12345-801...12345-809 osalta noudatetaan kiinteitä piirustusnumeron alanumeroita. Esimerkiksi jos hankkeessa ei laadita purkusuunnitelmaa (12345-805), hankkeen ulkovalaistustöiden kustannusarvio saa kuitenkin piirustusnumeron 12345-806. Jos hankkeessa joudutaan laatimaan useampi yleispiirustus, purkusuunnitelma tai useamman keskuksen pääkaavio, käytetään suunnitelma-asiakirjojen nimeämisessä alanumeroita esim. 12345-805-1 ja 12345-805-2. Valaistussuunnitelman muiden asiakirjojen osalta (esim. lausunnot) noudatetaan juoksevaa numerointia 12345-810, 12345-811, 12345-812 jne.

Suunnitelma-asiakirjat ovat luonnoksia, kunnes ne ovat valmiit toimitettavaksi tilaajalle tarkastukseen, ks. kohta 6.3. Tilaajalle tai muille tahoille toimitettavaan suunnitelma-asiakirjaluonnokseen kirjoitetaan isoin kirjaimin teksti: *LUONNOS XX.YY.ZZZZ* (esimerkiksi suunnitelmakartan tapauksessa nimiön yläpuolelle, otsikkosivulle). Tekstin päivämääräksi tulee suunnitelma-asiakirjaluonnoksen lähetyspäivä.

6.2 Itselleluovutus

Konsultti on velvollinen tekemään valaistussuunnitelman sisäisen tarkastuksen, jolla varmistetaan suunnitelman ja ratkaisujen oikeellisuus ja vaatimustenmukaisuus. Valaistussuunnittelija esittelee suunnitelman laadunvarmistajalle (tarkastaja). Itselleluovutuksessa ilmenneet puutteet ja kommentit dokumentoidaan.

6.3 Valaistussuunnitelman hyväksyttäminen

Valaistussuunnitelman ollessa valmis valaistussuunnittelija lisää nimiöihin konsultin logon, valaistussuunnittelijan ja konsultin tarkastajan nimet sekä päivämäärät, tallentaa taulukon 12 mukaiset suunnitelma-asiakirjat projektipankkiin (M-Files) ja ilmoittaa asiasta sähköpostitse tilaajan

ulkovalaistusvastaavalle. Muiden suunnitelmien yhteydessä tehtävässä valaistussuunnitelmassa, myös tilaajan projektipäällikölle ilmoitetaan, että valaistussuunnitelma on valmis tarkastusta varten. Päivämääräksi tulee valaistussuunnitelman tallennuspäivä, vaikka suunnitelman viimeiset muokkaukset olisivatkin tehty aiemmin. Tilaajan ulkovalaistusvastaava ja mahdollisesti tilaajan projektipäällikkö tarkastavat ja kommentoivat toimitettua valaistussuunnitelmaa sähköpostitse tai tarvittaessa tarkastuskokouksessa. Jos valaistussuunnitelmaan tehdään tarkastusvaiheessa mittavia korjauksia ja muutoksia, konsultin tulee suorittaa uusi itselleluovutus valaistussuunnitelman laadun varmistamiseksi. Tämän jälkeen valaistussuunnittelija tallentaa valaistussuunnitelman uudelleen projektipankkiin uudella päivämäärällä ja ilmoittaa asiasta tilaajan ulkovalaistusvastaavalle sekä mahdollisesti tilaajan projektipäällikölle.

Kun valaistussuunnitelma on läpäissyt tarkastuksen, valaistussuunnittelija hyväksyttää valaistussuunnitelman katualueiden osalta kadunsuunnittelupäälliköllä ja viheralueiden osalta puistosuunnittelupäälliköllä. Kun tilaajan suunnittelupäällikkö on hyväksynyt valaistussuunnitelman, hän lähettää valaistussuunnittelijalle sähköpostitse hyväksyjän nimen ja päivämäärän. Tämän jälkeen valaistussuunnittelija lisää valaistussuunnitelmaan tarkastajan (ulkovalaistusvastaava) ja hyväksyjän (suunnittelupäällikkö) nimet sekä päivämäärät ja siirtää suunnitelma-asiakirjat projektipankkiin.

Kaikista hyväksytyistä suunnitelma-asiakirjoista tallennetaan projektipankkiin sekä alkuperäiset tiedostot että pdf-tiedostot taulukon 12 mukaisesti.

M-Files-projektipankin käyttöohjeet ovat saatavana tilaajalta ja itse järjestelmästä.

Taulukko 12. Tilaajalle toimitettavat suunnitelma-asiakirjat ja niiden tiedostomuodot.

Suunnitelma-asiakirja	Toimitetaan	Tiedostomuodot
Suunnitelmakartta	Aina	dwg ja pdf
Asiakirjaluetelo	Aina	docx ja pdf
Ulkovalaistuksen työselostus	Aina	docx ja pdf
Ulkovalaistustöiden määräluettelo	Aina	xlsx ja pdf
Yleissuunnitelma	Aina	dwg ja pdf
Purkusuunnitelma	Tarvittaessa	dwg ja pdf
Ulkovalaistustöiden kustannusarvio	Aina	xlsx ja pdf
Valaistusteknilliset laskennat	Tarvittaessa	pdf
Ulkovalaistuskeskuksen pää- ja piirikaaviot	Tarvittaessa	dwg ja pdf
Kunnossapitosuunnitelma	Tarvittaessa	dwg ja pdf
Muut asiakirjat, esim. lausunnot	Tarvittaessa	pdf
Erikoisvalaistussuunnitelma	Tarvittaessa	dwg ja pdf
Valonheittimien suuntaussuunnitelma	Tarvittaessa	dwg ja pdf
Rakennepiirustus, detalji	Tarvittaessa	dwg ja pdf

Dwg-tiedostojen kanssa toimitetaan myös kaikki tarpeelliset referenssitiedostot. Kanta- ja johtokarttoja ei toimiteta.


6.4 Valaistussuunnitelman muutosmerkinnät

Jos hyväksyttyyn valaistussuunnitelmaan tehdään muutoksia, merkitään ne muutosmerkinnöin. Muutosmerkinnät lisätään jokaiseen asiakirjaan, jota muutos koskee. Nimiöllä varustettuihin suunnitelma-asiakirjoihin muutosmerkinnät (kirjain, seliteteksti, päivämäärät, muutoksen tekijä, muutoksen tarkastaja ja muutoksen hyväksyjä) lisätään nimiön yläpuolelle kuvan 9 mukaisesti. Suunnitelma-alueelle merkitään muutosnuolet (A, B, C jne., oma piirustusmerkki, ks. liite 6) muutoksien vaikutuspaikoille. Nimiön alkuperäisiä päivämääriä ei muuteta ja muutoksen kirjainta ei merkitä nimiön piirustusnumeroon. Jos muutoksia on useita, vain viimeisen muutoksen muutosnuolet esitetään valaistussuunnitelmassa.

Muutosmerkinnät merkitään vain siihen asiakirjaan, jota muutos koskee. Muutoksen yhteydessä tulee aina päivittää myös asiakirjaluettelo (muutoksille varattu kohta *Muutos*).

Muutokset voidaan tarvittaessa korostaa tekstiasiakirjoissa keltaisella värillä tai muulla värillä, ks. liite 8. Tekstiasiakirjoihin muutosmerkinnät merkitään otsikon alapuolelle.

Valaistussuunnitelman muutokset tulee aina itselleluovuttaa sekä tarkastuttaa ja hyväksyttää tilaajalla vastaavalla tavalla kuin kohdissa 6.2 ja 6.3. Tiedostojen nimiä ei muuteta päivitysten yhteydessä, vaan ne säilyvät taulukon 11 mukaisina, esim. 12345-850 ja 12345-801.pdf. Projektipankkiin tallennetaan alkuperäiset tiedostot ja pdf-tiedostot taulukon 12 mukaisesti vain niistä asiakirjoista, joita muutos koskee.

A	Pysäkkikatos V1234 lisätty, MSu / 2.2.2022	2.2.2022	Hyv. Tilaaja Hyväksyjä
		2.2.2022	Tark. Tilaaja Tarkastaja
 VANTAAN KAUPUNKI KADUT JA PUISTOT		1.2.2022	Hyv Tilaaja Hyväksyjä
		1.2.2022	Tark. Tilaaja Tarkastaja
			Suunn.

Kuva 9. Esimerkki valaistussuunnitelmaan tehtävistä muutosmerkinnöistä.

Ohjeen muutosmerkinnät

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

Muutoskirjain tulee merkitä myös ohjeen kanteen tekstin *Vantaan kaupunki 1.2.2022* alle seuraavasti: *Muutos X xx.yy.zzzz.*