

Mt12686 Torotie. Valaistuksen saneeraus

TIEVALAISTUKSEN RAKENTAMISSUUNNITELMA

Tievalaistuksen työkohtaiset laatuvaatimukset



Sisällysluettelo

Sisällysluettelo.....	2
Hankkeen tiedot	3
1. Yleiset vaatimukset.....	4
1.1 Pätevyysjärjestys	4
1.2 Lait, pätevyysvaatimukset ja ohjeiden täydennykset	4
1.3 Valaistuksen laajuus	4
1.4 Luvat, näytöt ja liittymäsopimukset	4
1.5 Tievalaistuslaitteiden kartoitus	5
1.6 Takuuaika ja takuuajan yksittäisvaihdot	5
1.7 Luovutusaineisto ja tarkastukset	6
2 Tievalaistuksen toimivuusvaatimukset	6
3 Tekniset vaatimukset.....	7
3.1 Yleistä.....	7
3.2 Tarvikkeiden vaihdot ja vastaavuuden osoittaminen	7
33601 Poistettavat valaistusrakenteet.....	8
33602 Siirrettävät valaistusrakenteet	8
33603 Suojattavat, tuettavat ja vahvistettavat valaistusrakenteet.....	9
33610 Tievalaistuksen maakaapelirakenteet.....	9
33611 Tievalaistuksen kaapelikaivannot	9
33612 Tievalaistuksen kaapelinsuojaputket	11
33613 Tievalaistuksen maakaapelit	12
33614 Tievalaistuksen maadoitukset	14
33620 Valaisinpylväiden jalustat	14
33630 Valaisinpylväät	15
33631 Valaisinvarret	16
33632 Valaisinpylvään sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt sekä kalusteet	16
33640 Tievalaistuksen ilmajohtoasennukset	17
33662 Tievalaisimet	17
33670 Tievalaistuskeskukset	18

Hankkeen tiedot

Tilaaja:	Tarmo Saarinen Säkylän kunta Rantatie 268 27800 Säkylä puh: 0505171014 E-mail. tarmo.saarinen@sakyla.fi
Rakennuskohde:	M12686 Torotie. Valaistuksen saneeraus
Valaistussuunnitelma:	Antti Lehtinen Suunnittelutoimisto Hakala Oy Koskitie 3 32700 Huittinen Puh.0400831841 E-mail:antti.lehtinen@shakala.fi
Tievalaistuksen palveluntuottaja:	XXXXXX XXXXXXXXX, XXXXX XXXXXXXX Puh. E-mail:
Verkkoyhtiö:	Köyliön-Säkylän Sähkö Oy
Teleoperaattori:	Lounea, Telia, DNA, Elisa
Johtotiedot:	Johtotieto Oy Kaivulupa Köyliön-Säkylän Sähkö Oy Säkylän kunta

1. Yleiset vaatimukset

1.1 Pätevyysjärjestys

Tievalaistustoissa on noudatettava asiakirjojen toimivuusvaatimuksia, teknisiä laatuvaatimuksia ja ohjeita seuraavassa pätevyysjärjestyksessä:

- tilaajan urakka-asiakirjat (urakkasopimus, urakkaohjelma)
- tilaajan valaistussuunnitelman työkohtaiset laatuvaatimukset (tämä asiakirja)
- tilaajan valaistussuunnitelman muut asiakirjat
- ohjeet ja julkaisut, joihin on tässä asiakirjassa viitattu:
 - *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset 21.12.2022*
 - *Ledivalaisimien laatuvaatimukset 1.12.2023*
 - *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu 20.6.2023*
 - *Valaistusteknilliset laadunvalvontamittaukset 1.11.2014*
 - ohje *Tievalaistusverkon kartoitus ja digitointi 3.7.2018* ja sen liite *Rakennettun tai parannettun tievalaistusverkon kartoitus*
 - *InfraRYL, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset*
- valmistajan tuotekohtaiset ohjeet ja vaatimukset.

1.2 Lait, pätevyysvaatimukset ja ohjeiden täydennykset

Tievalaistuksen uudisrakentamista ja parantamista koskevissa urakoissa tulee noudattaa Suomen sähköturvallisuuslakia 1135/2016 ja sen perusteella annettuja asetuksia ja viranomaismääräyksiä. Sähkötöitä koskevat standardit on esitetty Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) luettelossa *Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit*. Lisäksi tulee noudattaa tilaajan hankinta-asiakirjoja (mm. urakkasopimus ja urakkaohjelma).

Sähkötöiden pätevyysvaatimukset on esitetty urakkaohjelman kohdassa *Pätevyysvaatimukset*.

Tievalaistustöiden turvallisuusasiat on esitetty urakkaohjelmassa.

1.3 Valaistuksen laajuus

Hankinnan laajuus käsittää valaistussuunnitelman mukaisen tievalaistustyön. Työ tehdään kahdessa vaiheessa. Vaiheistus on esitetty suunnitelma-asiakirjoissa.

Työalueelle rakennetaan uusi valaistus (maakaapeli/törmäysturvalliset teräspylväät vaiheessa 1. Vqihessa 2 ilmakeapeli ja törmäysturvalliset puupylväät). Rakennettava valaistus liitetään nykyiseen kaupungin katuvalokeskukseen Torotien alussa. Nykyinen heikkokuntoinen tievalaistus puretaan. Rakennettava valaistus jää kunnan hallintaan ja kunnosapitovastuulle.

1.4 Luvat, näytöt ja liittymäsopimukset

Alueella on mm. seuraavien tahojen maakaapeleita ja maanalaisia putkia:

- Köyliön-Säkylän Sähkö Oy
- Telia
- DNA
- Louna
- Elisa
- Säkylän kunta

Urakoitsijan on ennen kaivutöitä otettava työalueelta kaapeleiden, johtojen, putkien yms. näytöt. Kartat ja maastonäytöt tilataan rakenteiden omistajilta tai heidän yhteistyötahoilta (esim. Johtotieto Oy). Lisäksi urakoitsijan tulee selvittää eri tahojen toimintaohjeet kaapeleiden, ilmajohtojen ja putkien läheisyydessä työskentelemisestä. Tievalaistuksen maakaapelinäytöt tilataan tässä asiakirjassa mainitulta *Tievalaistuksen palveluntuottajalta*. Liikenteenhallinnan (telematiikka, liikennevalot) maakaapeleiden sijainnit tulee selvittää tilaajalta.

Urakoitsijan tulee hakea töille sijoitus- ja työluvat myös niiltä osin, kun työt eivät kohdistu ELY-keskuksen hallinnoimalle alueelle.

Poikkeavista pohjaolosuhteista (mm. kallion pinta) johtuvat valaistussuunnitelmasta poikkeavat perustamistavat tulee hyväksyttää tilaajalla tai tilaajan nimeämällä taholla ennen muutostyön suorittamista.

Nykyisten valaistuskeskusten liittymiin ei tule muutoksia. Uusia keskuksia ei tule tässä utakassa.

1.5 Tievalaistuslaitteiden kartoitus

Urakkaan kuuluu hankkeen tievalaistuksien kartoitus. Kartoitus tehdään Väyläviraston ohjeen *Tievalaistusverkon kartoitus ja digitointi* liitteen *Rakennetun tai parannetun tievalaistusverkon kartoitus* mukaisesti. Aineisto luovutetaan tilaajalle ETRS-TM35 tai ETRS-GKn-tasokoordinaatistossa ja N2000-korkeusjärjestelmässä. Käytetyt koordinaatistotiedot tulee toimittaa kartoitustietojen yhteydessä. Kartoitustiedot toimitetaan kolmessa eri tiedostomuodossa (GT-tiedosto, CAD-tiedosto ja CAD-tiedoston pohjalta laadittu PDF-tiedosto)

Kaapelinsuojaputket ja maakaapelit on kartoitettava avokaivannosta.

Urakoitsija vastaa hankkeen kartoituksesta, kartoitustietojen oikeellisuudesta ja kartoitustietojen toimittamisesta tilaajalle.

1.6 Takuuaika ja takuuajan yksittäisvaihdot

Tievalaistuksen takuu aika on 2 vuotta, ellei urakan asiakirjoissa muuta määrätä. Led-valaisimille annetaan 8 vuoden takuu.

Ledivalaisimille tulee antaa vähintään 5 vuoden vaihtotakuu. Ledivalaisimien vaihtotakuu pitää sisällään vikaantuneen ledivalaisimen korvaamisen uudella vastaavalla (sama valaisintyyppi, joka tuottaa saman valovirran valaisimesta ulos ja jolla on sama optiikka sekä samanlainen ohjausprofiili jne.) tai valaisimen vikaantuneiden osien (mm. liitäntälaitte) vaihdon. Vaihtotakuuna vaihdetuille valaisimille tulee antaa takuu, joka on vähintään yhtä pitkä, kuin muiden saman osuuden valaisimien jäljellä oleva osuus 5 vuoden alkuperäisestä takuusta.

Urakka-alueella saa olla vikaantuneita valaisimia (valaisin, joka ei ole tilaajan ohjeen *Ledivalaisimien laatuvaatimukset* mukainen) enintään 5 % kuitenkin niin, että linjaosuudella on enintään kaksi vikaantunutta valaisinta peräkkäin. Liittymäalueella saa olla yksi vikaantunut valaisin. Prosenttiluvun tai lukumäärän ylittymisen jälkeen vikaantuneet valaisimet on vaihdettava 1 viikon kuluessa vähintään kohteeseen soveltuviin väliaikaisiin valaisimiin ja 12 viikon kuluessa alkuperäisiä vastaaviin valaisimiin. Väliaikaisen valaisimen ei tarvitse olla vikaantunutta valaisinta vastaava (sama valaisintyyppi, joka tuottaa saman valovirran valaisimesta ulos ja jolla on samanlainen ohjausprofiili).

Takuuseen tehtävät valaisinvaihdot, jotka eivät ylitä edellä mainittua prosenttilukua tai lukumääriä, tulee tehdä 12 viikon kuluessa alkuperäistä vastaavilla valaisimilla. Kohteeseen soveltuvia väliaikaisia valaisimia ei tarvita.

Edellä mainitut vasteajat alkavat siitä, kun toimenpidepyyntö on saatettu urakoitsijan tietoon.

Takuunalaiseen vaihtoon kuuluvat materiaalit kaikkine työineen.

1.7 Luovutusaineisto ja tarkastukset

Urakoitsijalle luovutetaan alkuperäinen valaistussuunnitelma sähköisessä muodossa.

Urakoitsija laatii ja monistaa loppupiirustukset seuraavasti:

- loppupiirustukset tehdään alkuperäiseen sähköiseen suunnitelmaan,
- loppupiirustuksiin lisätään:
 - teksti "Loppupiirustus" sekä päiväys ja urakoitsijan nimi, osoite ja puhelinnumero,
 - nimiön yläpuolelle maininnat mahdollisista muutoksista, esim.:
 - Muutos A, kaapelointi, pp.kk.vvvv
 - Muutos B, pylvään sijainti pp.kk.vvvv.

Suunnitelma-asiakirjoihin merkitään mahdollisten muutoksien vaikutuspaikat muutosnuolella, joissa on muutoksen kirjain.

Loppuaineisto luovutetaan tilaajalle seuraavasti:

- loppuaineisto sähköisessä muodossa tilaajan osoittamaan paikkaan. Aineisto sisältää kaikki suunnitelma-asiakirjat loppupiirustuksina, mukaan lukien alla mainitut liitettävät laatuasiakirjat.
- lisäksi 1 sarja sähköisenä USB-tallenteena (DWG / Microsoft Office sekä koko aineisto PDF-muodossa)
- lisäksi 1 sarja tievalaistuskarttoihin, jossa on laminoituina pääkaavio ja ko. keskusalueen kartat.

Loppuaineistoon liitetään loppupiirustusten lisäksi seuraavat asiakirjat:

- keskusten kokoonpanopiirustukset,
- keskusten ryhmäkohtaiset kuormitusvirrat ja kokonaiskuormitusvirrat,
- maadoitusten mittauspöytäkirja,
- käyttöönottotarkastuspöytäkirja,
- tarvikeluettelo käytetyistä tarvikkeista,
- valaistuksen inventointilomake,
- valokuvat keskuksista n. 5 m:n etäisyydeltä edestä,
- valokuvat keskuksista ovet avattuina,
- valaistusteknillisten laadunvalvontamittausten mittausraportti,
- tievalaistusrakenteiden kartoitustiedot Väyläviraston ohjeen **Tievalaistusverkon kartoitus ja digitointi 3.7.2018** liitteen 1 **Rakennetun tai parannetun tievalaistusverkon kartoitus** mukaisesti.

-

2 Tievalaistuksen toimivuusvaatimukset

Hankkeen tievalaistuksen toimivuusvaatimukset on esitetty taulukossa 1. Valaistuksen tulee täyttää valaistusluokkien kaikki valaistusteknilliset vaatimukset Väyläviraston ohjeen

Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu kohtien 3.2 *Valaistusluokat* ja 3.5 *Valaistustekniset laskennat* mukaisesti.

Taulukko 1. Tievalaistuksen toimivuusvaatimukset.

Kohde, osuus	Pituus m	Omistaja	Valaistusluokka	Valolaji	Pylväslaji ja kaapelointitapa
MT12973 (Pylväät 101-116)	670	Kunta	M4+P5	LED 4 000 K $R_a \geq 70$	Törmäysturvalliset teräspylväät, maakaapeli
MT12973 (Pylväs 117-128)	490	Kunta	M4+P5	LED 4 000 K $R_a \geq 70$	Törmäysturvalliset puupylväät, ilmajohto

3 Tekniset vaatimukset

3.1 Yleistä

Tämän asiakirjan mukaisen urakan tulee käsittää kaikki työt, laitteet ja tarvikkeet, tarkastukset ja mittaukset sekä ulkopuoliset palvelut, jotka tarvitaan tilaajan valaistussuunnitelmassa esitetyn työn saattamiseksi viimeistellyn käyttökuntoon. Lisäksi urakkaan kuuluu valmiin työn luovutusaineiston laatiminen ja sen luovutus tilaajalle.

Luvun 3 alalukujen osalta on noudatettu pääosin *InfraRYL:n* nimikkeistöjä sekä jaksoja ja lukuja.

3.2 Tarvikkeiden vaihdot ja vastaavuuden osoittaminen

Jos urakoitsija esittää käytettäväksi valaistussuunnitelmasta poikkeavia valaistuslaitteita, tulee hänen osoittaa tuotteen vastaavuus sekä toimivuusvaatimusten ja teknisten laatuvaatimusten täyttyminen tilaajalle. Valaistuslaitteiden vaihdot tulee hyväksyttäväksi tilaajalla ennen laitteiden hankintaa. Vastaavuus sekä toimivuusvaatimusten ja teknisten laatuvaatimusten täyttyminen tulee osoittaa vaatimustenmukaisuusasiakirjoilla, asetuksen 2008/765/EY mukaisen vaatimustenmukaisuuden arviointilaitoksen testaustuloksilla, rakennesuunnitelmilla, valmistajan toimittamilla teknisillä tiedoilla, asennusohjeilla jne. Tarvittaessa on järjestettävä koeasennus ennen valaistuslaitetyypin vaihtoa.

Tilaajan valaistussuunnitelmaan on merkitty valaisintuote, jolla tilaajan suunnitelman valaistustekniset laskennat on tehty. Urakassa käytetään valaistussuunnitelman mukaista valaisinta tai vastaavaa valaisinta, joka täyttää seuraavat vaatimukset:

- Maanteillä käytettävien ledivalaisimien tulee täyttää Väyläviraston ohjeen *Ledivalaisimien laatuvaatimukset* vaatimukset. Tie- ja tunnelivalaisimien osalta Väyläviraston nimeämä tarkastusryhmä tarkastaa, täyttääkö valaisin ohjeen vaatimukset. Arviointiperusteet ovat samat riippumatta siitä, tarkastetaanko valaisin ennalta vai kilpailutuksen tai toteutuksen aikana.
- Lisäksi valaisimen on täytettävä tilaajan valaistussuunnitelmaan merkityt täydentävät vaatimukset (esim. yksi Zhaga-liitin, joka sijoitetaan valaisimen yläpuolelle).
- Standardin *SFS-EN 13201-3:2015* mukaisilla valaistusteknisillä laskennoilla tulee osoittaa, että vastaava valaisin täyttää tilaajan edellyttämät valaistusluokkien valaistustekniset vaatimukset tilaajan valaistussuunnitelman mukaisilla lähtötiedoilla (laskentaparametreilla) ja ohjeen *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu* kohdan 3.6 mukaisilla alenemakertoimilla. Valaistustekniset laskennat tulee toimittaa tilaajalle hyväksyttäväksi.

- Valaistusasennuksen energiankulutus saa olla enintään 3 % suurempi, kuin tilaajan valaistussuunnitelmaan merkityllä valaisimella. Energiankulutus lasketaan vertaamalla valaistussuunnitelmaan merkityn valaisimen kokonaisteho vastaaavan valaisimen kokonaistehoon, jos pylväsväli ei muutu. Jos valaisimet on varustettu vakiovalovirtaohjauksella (CLO), valaisimen kokonaisteho on keskimääräinen arvo koko elinkaaren kokonaistehosta ((kokonaisteho elinkaaren alussa + kokonaisteho elinkaaren lopussa) x 0,5). Kokonaistehon ja vakivalovirran määritelmät on esitetty ohjeessa *Ledivalaisimien laatuvaatimukset*.

33601 Poistettavat valaistusrakenteet

Valaistussuunnitelmassa (suunnitelmakartta, purkusuunnitelma) on annettu purettavien valaistusrakenteiden sijainnit ja määrät. Purku sisältää kaikki valaistusrakenteiden osat. Purkutyössä huomioidaan työn teko kahdessa vaiheessa. Vaiheen 1 töiden jälkeen nykyinen valaistus pitää jäädä toimintaan myös koko vaiheen 2 alueella.

Hankkeessa puretaan Torotien yhteiskäyttöpylväät. Urakoitsijan on oltava yhteydessä tilaajaan ja sovittava menettelyt. Tilaajan hoitaa sopimusten irtisanomiset.

Purettavat valaistusrakenteet tulee käydä läpi yhdessä tilaajan kanssa mm. laajuuden ja aikataulun osalta, ennen töiden aloittamista.

Urakoitsijan on esitettävä tilaajalle purkusuunnitelma ja täytetty turvallisuusasiakirja ennen töiden aloittamista. Purkusuunnitelman aikataulussa on otettava huomioon väliaikainen valaistus. Purkusuunnitelmassa on esitettävä valaisinpylväät, jotka on tuettava ennen kuormittavan tai tuettavan rakenteen irrottamista.

Valaistusrakenteet puretaan seuraavasti:

- Maanpäälliset rakenteet (esim. valaisimet, valaisinvarret, pylväät, ilmajohdot, jne) poistetaan kokonaan.
- Jalustat kaivetaan ylös ja poistetaan.
- Tarpeettomaksi jäävät maakaapelit ja kaapelinsuojaputket poistetaan aina niiltä osin, kun ne on kaivettu esille. Jos hankkeessa uusitaan maarakenteita, maakaapeleiden ja kaapelinsuojaputkien poisto tehdään kerrosten purkamisen yhteydessä. Jos maarakenteita ei uusita, maahan tarpeettomiksi jäävien maakaapeleiden päät oikosuljetaan ja maakaapelit sekä kaapelinsuojaputket hylätään maahan. Kaapelinsuojaputkia ja maakaapeleita ei kuitenkaan jätetä 200 mm lähemmäksi tulevaa maan pintaa tai tulevien uusien rakennekerroksien alapintaa. Lisäksi hylättävät maakaapelit poistetaan tievalaistuskeskukselta ja tievalaistuskeskuksen jakokaapin jalustasta.

Omistusoikeus urakka-alueilta purettaviin materiaaleihin kuuluu urakoitsijalle, ellei materiaaleille ole osoitettu hankinta-asiakirjoissa (urakkasopimus, urakkaohjelma) uutta käyttöä. Maahan hylättävät maakaapelit ja kaapelinsuojaputket jäävät tilaajan omistukseen.

Urakoitsijan rakennus- ja purkujätteitä koskevat velvollisuudet on määritelty urakkaohjelman kohdissa *Työmaan siisteys* sekä *Ympäristö*.

Puretut kyllästetyt puupylväät ja käytöstä poistetut valonlähteet ja valaisimet toimitetaan hyväksytyyn vastaanottoipaikkaan.

Tämän hankkeen yhteydessä urakoitsijan tulee järjestää työalueelle väliaikainen valaistus tai korvata nykyinen valaistus uudella valaistussuunnitelman mukaisella valaistuksella ennen vanhan poistamista. Nykyisiä valaistusrakenteita voidaan hyödyntää urakan aikana

väliaikaiseen valaistukseen. Väliaikainen valaistus tulee järjestää alueelle valoisan ajan kuluessa, poikkeuksena kesäaika välillä toukokuu – heinäkuu, jolloin valaistus voidaan poistaa käytöstä pidemmäksi aikaa.

Tievalaistuksien purkuajankohdat sovitaan aloituskatselmuksessa tilaajan kanssa.

33602 Siirrettävät valaistusrakenteet

Valaistusrakenteissa olevien liikennemerkkien ja muiden laitteiden omistajiin on oltava yhteydessä ennen laitteiden siirtämistä. Liikennemerkkien ja muiden laitteiden uudet sijainnit tulee käydä läpi yhdessä laitteiden omistajien kanssa ennen niiden siirtoa.

33603 Suojattavat, tuettavat ja vahvistettavat valaistusrakenteet

Urakoitsijan on kartoitettava suojausta, tukemista ja vahvistamista tarvitsevat rakenteet ennen töiden aloittamista. Suojattavia, tuettavia ja vahvistettavia rakenteita ovat mm. kaapelinsuojaputket, maakaapelit, valaisinylväät, tievalaistuskeskukset, puut ja pensaat.

Ennen töiden aloittamista urakoitsijan tulee käydä läpi yhdessä tilaajan kanssa suojattavat, tuettavat ja vahvistettavat rakenteet ja laatia niistä suojaussuunnitelma. Suojaussuunnitelmasta tulee selvittää mitkä rakenteet suojataan, tuetaan ja vahvistetaan ja millä tavalla toimenpiteet toteutetaan.

Tapauksessa, jossa kaivanto joudutaan kaivamaan alle 2,0 m etäisyydellä nykyisestä valaisinylvästä, on pylvästä tuettava työn ajaksi tai pylväkset on poistettava ja se on palautettava sen alkuperäiselle paikalle kaivannon täytön jälkeen.

Tehtäessä kaivutöitä johtojen ja putkien läheisyydessä on noudatettava kunkin johdon ja putken omistajan toimintaohjeita ja turvaetäisyyksiä.

Tehtäessä kaivutöitä säilytettävien johtojen ja putkien sivulla tai alapuolella johdot ja putket tuetaan niin, että ne eivät pääse haitallisesti liikkumaan työn aikana. Tilapäisesti paljastetut, ilman suojaa olevat maakaapelit suojataan mekaanisesti työn ajaksi.

Kun suojaus-, tukemis- tai vahvistamistarve on päättynyt, poistetaan suoja-, tuki- ja vahvistusrakenteet välittömästi ja suojauksesta, tukemisesta tai vahvistamisesta mahdollisesti aiheutuneet jäljet korjataan.

33610 Tievalaistuksen maakaapelirakenteet

33611 Tievalaistuksen kaapelikaivannot

Kaapelinsuojaputket ja maakaapelit asennetaan valaistussuunnitelman suunnitelmakarttojen sekä suojaputkiluettelon mukaisesti.

Tierakenteiden pituussuuntaisissa asennuksissa kaapelinsuojaputkien ja maakaapeleiden etäisyys tien reunasta on normaalisti 2,0 m. Poikkeuksia ovat:

- etäisyys johdoista on 1,0 m (myös maakaapelit 0,4...20 kV)
- etäisyys nykyisestä suurjännitteisestä 110 kV maakaapelista on 2 m
- vähimmäisetäisyys kaiteesta, rumpuputkesta tai muusta rakenteesta on 1,5 m
- kaapelinsuojaputkea ei saa asentaa jyrkkään luiskaan (1:1,5 tai jyrkempi) ojan pohjan alle
- vähimmäisetäisyys maisemallisesti arvokkaan puun rungon keskipisteestä on 2,5 m

- valaistussuunnitelman suunnitelmakartalla määritellyt normaalista poikkeavat etäisyydet tien reunasta.

Kaapelinsuojaputket ja maakaapelit asennetaan kiertämään putkisilta tai rumpu, jotta putkisilta tai rumpu on mahdollista uusida kaapelinsuojaputkia ja maakaapeleita siirtämättä.

Kaapelinsuojaputken ja maakaapelin asennussyvyys (H) on 700 mm. Asennussyvyys määräytyy kaapelinsuojaputken alapinnasta maan pintaan.

Tierakenteiden alituksissa kaapelinsuojaputken ja maakaapelin asennussyvyys (H) on vähintään 1 000 mm maan pinnasta koko tiealueen leveydeltä, myös ojan pohjan kohdalla.

Kun kaapelinsuojaputki ja maakaapeli sijoitetaan tien rakennekerrokseen asennussyvyyden poikkeuksia ovat:

- jos tien rakennekerrosten paksuus on 500...700 mm, kaapelinsuojaputket ja maakaapelit asennetaan rakennekerrosten alapinnan tasoon
- jos tien rakennekerrosten paksuus on alle 500 mm, kaapelinsuojaputken ja maakaapelin sijainti ja asennussyvyys sovitaan aina tilaajan kanssa hankekohtaisesti.

Kun kaapelinsuojaputki ja maakaapeli sijoitetaan tien rakennekerrosten ulkopuolelle asennussyvyyden poikkeuksia ovat:

- jos louhe, kallio, rakenne tai muu este estää kaapelinsuojaputken ja maakaapelin asentamisen 700 mm syvyyteen, asennussyvyyttä voidaan pienentää ottaen huomioon alla esitetyt vaatimukset.

Kaapelinsuojaputken asennussyvyyden pienentäminen edellyttää rengasjäykkyydeltään suuremman kaapelinsuojaputken tai muun mekaanisen lisäsuojauksen käyttöä kohdan 33612 *Tievalaistuksen kaapelinsuojaputket* mukaisesti.

Kaapelinsuojaputkien ja maakaapeleiden asennussyvyydet on toteutettava koko suojaputkituksen matkalla, myös esim. avo-ojien kohdalla. Putket on asennettava tasaisessa maastossa siten, ettei putkiin jää vettä kerääviä painanteita.

Tien, radan tai muun liikennöitävän alueen alle asennettavat kaapelinsuojaputket tulee asentaa rinnakkain ja putkien välisen etäisyyden (suojaputken ulkoreunasta suojaputken ulkoreunaan) tulee olla vähintään 50 mm.

Tilan puutteen vuoksi kaapelinsuojaputket voidaan joutua asentamaan liikennöitävällä alueella päällekkäin. Tämä edellyttää aina tilaajan lupaa. Tällöin alimman kaapelinsuojaputken ja maakaapelin asennussyvyyttä kasvatetaan arvoon $H = 800$ mm ja se asennetaan asennusalueelle. Päällekkäin asennettavien suojaputkien välisen etäisyyden (suojaputken ulkoreunasta suojaputken ulkoreunaan) tulee olla 50 mm (suoja-tyttö hiekalla).

Kaapelikaivannot tehdään *InfraRYL:n* kohdan 16200.3 mukaisesti.

Kaapelikaivannon kaivuun yhteydessä esille kaivetut, halkaisijaltaan yli 0,5 m olevat kivet kuljetetaan tilaajan osoittamaan paikkaan.

Louherakenteessa tai vastaavassa vaativassa rakenteessa kaapelikaivannon pohja kiilaetaan pienikokoisilla louhoskivillä ja viimeistellään sepeillä tai murskeella. Kaapelikaivannon asennusalueen ja suoja-tyttöhiekkan pisyvyys paikallaan varmistetaan käyttämällä suodatinkangasta, jonka luokka on N3. Kaivannon pohja ja reunat vuorataan suodatinkankaalla, jonka reunat käännetään alku-tytön jälkeen hiekkakerroksen päälle.

Kaapelikaivannon asennusalustan paksuus on 100 mm. Kaapelinsuojaputken asennusalustan materiaalivaatimukset on esitetty *InfraRYL:n* kohdassa 18310.1.3.

Kaapelinsuojaputki asennetaan siten, että se tukeutuu koko pituudeltaan asennusalustaan. Kaapelinsuojaputkea ei saa asentaa jäätyneelle alustalle. Kaivanto on ennen kaapelinsuojaputkien asentamista tarvittaessa puhdistettava poistamalla ojasta sinne sortuneet maa-ainekset ja lumi sekä reunoilta vierineet kivet.

Kaapelikaivannossa olevien kaapelinsuojaputkien ja maakaapeleiden suojatäyttö 150 mm tehdään *InfraRYL:n* kohdan 33114.1.4.2 mukaisella hiekalla, etteivät asennettavat putket tai kaapelit vaurioidu. Suojatäytön paksuus määräytyy kaapelinsuojaputken yläpinnan tasosta jakavan kerroksen alapinnan tasoon.

Kaapelinsuojaputken asennussyvyyden jäädessä alle 500 mm suojatäytön paksuutta voidaan pienentää, jottei rakenteen kantavuus heikkene. Jos kaapelinsuojaputkia joudutaan asentamaan päällekkäin, suojatäytön paksuutta pienennetään arvoon 100 mm.

Tierakenteiden uudis- tai parannushankkeissa, joissa rakennetaan myös tien rakennekerrokset, kaapelikaivannon suojatäytön yläpuoliset kerrokset tulee tehdä ja tiivistää rakennekerrosten laatuvaatimusten mukaisesti.

Tievalaistuksen erillisissä parannushankkeissa kaapelikaivanto täytetään siten, että alkuperäiset rakennekerrokset ja -tyypit säilyvät. Jakava kerros voidaan toteuttaa nykyisillä rakennemateriaaleilla, jos kaivuuvaiheessa kerrokset on lajiteltu. Sekoitettua maa-aineksen käyttö on kielletty. Kantava kerros uusitaan aina ja se tehdään kalliomurskeella 0/32 mm. Täyttöön sopimattoman kaivumaan vaihtamisesta määrää tilaaja.

Tievalaistuksen erillisissä parannushankkeissa tien rakennekerrokset tiivistetään rakennekerrosten laatuvaatimusten mukaisesti. Tien rakennekerrosten ulkopuolella suojatäytön yläpuoliset kerrokset tiivistetään täryttämällä. Tiivistys tehdään enintään 250 mm kerroksin. Tiivistys tehdään vähintään 200 kg tärylevyllä tai vastaavalla menetelmällä ja yliajoja tulee olla vähintään 4 kierrosta tiivistettävää kerrosta kohti. Jos tiivistystä ei voida tehdä edellä mainitusti, hyväksytetään tiivistysmenetelmä tilaajalla ennen työn aloittamista.

Kaapelinsuojaputkien ja maakaapeleiden yläpuolelle kaivantoon asennetaan keltainen, 300 mm tai 2 x 200 mm levyinen varoitusverkko. Varoitusverkko asennetaan levitettynä vähintään 200 mm suojaputken yläpuolelle. Varoitusverkon tulee olla standardin *SFS-EN-50520:2010* mukainen.

Kaapelikaivantojen kohdilla pintarakenteet saatetaan kaivutöiden jälkeen nykyiseen tasoon mukaan lukien nurmikot ja asfaltoinnit lopullisella päällysteellä. Sorapintaisten tonttiliittymien kaivukohdat viimeistellään kivituhkapinnalla. Lopullinen pinta tehdään asfalttialueille, kun maa on painunut yhden talven yli.

33612 Tievalaistuksen kaapelinsuojaputket

Kaikki maakaapelit asennetaan kaapelinsuojaputkeen.

Kaikki maanteiden alitukset toteutetaan jäykällä, keltaisilla, kaapelinsuojaputkilla MP110, SN 16 (A-luokka) (massiiviseinämainen tai kolmikerroksinen suojaputki). Teiden alituksiin asennetaan aina yksi kaapelinsuojaputki varalle tievalaistusta varten.

Maanteiden pituussuuntaisissa asennuksissa tievalaistuksen maakaapelin suojaputkena käytetään keltaisia kaapelinsuojaputkia MP75, SN 8 (B-luokka).

Nykyisten tierakenteiden alitukset tulee tehdä myyräämällä, suuntaporaamalla tai muulla vastaavalla maaperään soveltuvalla menetelmällä tierakennetta kaivamatta. K-väylät ja liittymät: putket asennetaan maahan kaivamalla.

Tievalaistuksen kaapelinsuojaputkiin ei saa asentaa muita kuin tievalaistuskeskukselta syötettäviä maakaapeleita.

Jos kaapelinsuojaputken asennussyvyys jää alle 700 mm, tulee urakoitsijan sopia tilaajan kanssa rengasjäykkyydeltään suuremman kaapelinsuojaputken tai muun mekaanisen li-säsuojauksen käytöstä. Kaapelinsuojaputken rengasjäykkyyksvaatimukset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Rengasjäykkyyden vähimmäisvaatimukset kaapelinsuojaputkelle tierakenteissa.

Tierakenteet		
Asennussyvyys (mm)	Kaapelinsuojaputken SN-luokka	
	Alitukset	Muut
200...299	64	64
300...499	30	30
500...699	16 ^a	16
≥ 700	16 ^a	8

^a massiiviseinämainen tai kolmikerroksinen suojaputki

Varalle jäävät kaapelinsuojaputket on tulpattava vesitiiviisti valmistajan valmistamilla suojatulvilla sekä varustettava vetonaruilla.

Kaapelinsuojaputket on liitettävä suoraan valaisinpylväiden jalustoihin ja ympärystäyttö on tiivistettävä siten, että maakaapelit on uusittavissa ilman kaivutöitä. Suojaputki on liitettävä suoraan jalustaan joko käyttämällä jäykkää putkea tai käyttämällä taipuisaa suojaputkipäätettä. Jos käytetään taipuisaa suojaputkipäätettä, on sen pituuden oltava 0,5...1,0 m. Taipuisa suojaputkipäätte on tuotava jalustalle loivalla kaarella (pienin sallittu säde on $r = 0,5$ m).

Urakoitsijan on varmistettava, että maakaapelin suojaputkitus on tukevasti kiinnitetty valaisinpylvään jalustan kaapeliaukon sisäpuolelle.

Kaapelinsuojaputken haaroitus on toteutettava jäykällä SN 8 (B-luokka) kaapelinsuojaputken haaroittimella.

Kaapelinsuojaputkien, putken osien ja muiden tarvikkeiden käsittelyssä ja asentamisessa on noudatettava tuotteen valmistajan antamia ohjeita. Asennustöitä ei saa tehdä, jos ympäristön lämpötila asennuspaikalla alittaa valmistajan antaman alimman asennuslämpötilan arvon.

33613 Tievalaistuksen maakaapelit

Maakaapeleiden reitit ja kaapelityypit on esitetty valaistussuunnitelman suunnitelmakartalla.

Maakaapelin tyyppi on AMCMK 4x25+16. Kunnan kaduilla käytetään AXMK-PLUS 4/25-kaapelia. Maakaapelin suojajohdin toimii PEN-johtimena. N-johdin kytketään valaisinpylväiden pylväskalusteilla normaalisti, mutta tievalaistuskeskuksen päässä johdin pääte-tään potentiaalivapaaseen riviliitimeen.

Hankkeessa käytettävien nykyisten maakaapeleiden kunto on mitattava ja niiden mahdolliset saneeraukset tulee hyväksyttää tilaajalla.

Valaistussuunnitelmasta poikkeavat maakaapeleiden saneeraukset tulee aina hyväksyttää tilaajalla.

Maakaapelit on asennettava ilman kaapelijatkoksia aina, kun se on mahdollista. Valaistussuunnitelmasta puuttuvien kaapelijatkoksien käytöstä on sovittava tilaajan kanssa.

Nykyiset maakaapelit liitetään uusiin maakaapeleihin ulkokäyttöön tarkoitetuilla, liimallisilla lämpökutistejatkoksilla.

Kaikki maakaapelit asennetaan tämän asiakirjan kohdan *33612 Tievalaistuksen kaapelinsuojaputket* mukaisesti kaapelinsuojaputkiin.

Maakaapeleiden kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita mm.:

- kaapelin pienin taivutussäde vetovaiheessa sekä kaapelin ollessa paikallaan
- lämpötilan aiheuttamat rajoitukset asennukselle sekä
- rajoitukset asennusvetovoimille.

Maakaapelin asentamista aurausmenetelmällä ei sallita.

Maakaapelointi tulee toteuttaa niin, että pylväälle jää vähintään 2 m kytkentävara jalustan yläpinnasta mitattuna, jos pylvästyypin tai kytkentäaukon korkeus ei ole tiedossa. Muuten kaapeli katkaistaan siten, että kaapelin päät ulottuvat 0,5 m aina kyseessä olevan kytkentäaukon alareunan yläpuolelle (ottaen huomioon pylväaseen tulevien kytkentäaukkojen määrä, sijainti ja tarkoitus). Odotettavissa olevien painumien vuoksi maakaapeliin on jätettävä liikkumavaraa.

Maakaapeli päätetään pylväällä tai tievalaistuskeskuksella lämpökutistettavalla haaroitussuojalla, jolla estetään kosteuden pääsy kaapelin sisään.

Maakaapeleiden maahan jäävät avonaiset päät oikosuljetaan ja suojataan ulkokäyttöön tarkoitetuilla liimallisilla lämpökutistettavilla päätetuppiloilla.

Kaikki tievalaistuksen maakaapelit suojataan pinta-asennuksessa mekaanisesti kuumasinkityllä teräsprofiililla vähintään 2,0 m korkeudelle maan pinnasta sekä vähintään 0,3 m syvyydelle maan pinnasta.

Liittymisjohto ja kaikki ryhmäjohdot merkitään tievalaistuskeskuksella ja metallipylväillä suojataskulla varustetuilla merkkauspannoilla. Merkintätavaksi ei hyväksytä pelkästään kaapelin ympärille liimattavaa teippiä tai nauhaa.

Merkinnät tehdään koneellisesti. Merkinnästä tulee ilmetä seuraavat asiat:

- tien numero tai nimi
- lähdön suunta pääilmansuuntana tai pylvään numero sekä
- kaapelityyppi poikkipintoineen.

*mt xxx, Pylvään nro 101
AMCMK 4x25Al+16CuS*

*Kaislatie, Länteen
AMCMK 4x25Al+16CuS*

Tievalaistuskeskukselta muille sähkölaitteille asennettava ryhmäjohto merkitään lisäksi laitteen yksiselitteisellä nimellä.

33614 Tievalaistuksen maadoitukset

Maadoitukset asennetaan valaistussuunnitelman suunnitelmakarttojen mukaisesti.

Valaisinpylväillä maadoituselektrodina käytetään kirkasta kuparijohdinta, jonka nimellispoikkipinta-ala on 16 mm². Valaisinpylväältä tuleva maadoituselektrodi asennetaan kaapelikaivannon reunaan pohjamaan ja asennusalustan rajapintaan siten, että johtimen toinen pää jää maahan. Maadoituselektrodia ei saa asentaa kaapelinsuojaputkeen ja sen tulee olla riittävän etäällä putkituksista. Maadoituselektrodin vähimmäispituus maassa on 20 m.

Tievalaistuskeskuksella maadoituselektrodina käytetään kirkasta kuparijohdinta, jonka nimellispoikkipinta-ala on 25 mm². Maadoituselektrodi asennetaan silmukan muotoisesti maan alle perustuksen ympärille siten, että maadoituselektrodin molemmat päät tuodaan ylös. Maadoituselektrodin vähimmäispituus maassa on 20 m.

Kaikki maadoitukset on merkittävä standardisarjan *SFS 6000* mukaisesti (mm. merkinnät päissä ja värit).

Kun maadoituksia tehdään suurjännitelinjojen ja kaasuputkien lähellä, työssä on noudatettava linjojen ja putkien omistajien antamia lausuntoja ja ohjeita.

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

Maadoituselektrodin etäisyyden lähimmästä suurjännitepylvästä tulee olla yli 20 m ilmastollisten ylijännitteiden sekä mahdollisen suuren maadoitusjännitteen vuoksi.

Maadoituselektrodin asennussyvyys on 700...800 mm. Maadoituselektrodin asennussyvyuden pienentäminen edellyttää aina tilaajan lupaa.

Valmiit maadoitukset mitataan ja mittausten tulokset luovutetaan tilaajalle luovutusaineistossa.

33620 Valaisinpylväiden jalustat

Jalustojen mitat, tekniset vaatimukset ja määrät on esitetty valaistussuunnitelman pylväs- ja jalustaluettelossa sekä määräluettelossa.

Jalustojen tulee täyttää Väyläviraston ohjeen *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset* vaatimukset.

Jalustat on varustettava upotuskiinnityksellä ja niiden on oltava säätöruuvikiinnitteisiä.

Valaisinpylväiden pystysuoruuden säätövaravaatimukset on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset*.

Käytettävät jalustatyypit on hyväksyttävä tilaajalla.

Jalustojen mahdollinen ympäristäytön tarve selvitetään työmaalla.

Kapean ympäristäytön halkaisija on kaksi kertaa jalustan tyven halkaisija ja leveän ympäristäytön vastaavasti kolme kertaa tyven halkaisija. Ympäristäytön korkeus on asennusalustan yläpinnasta maan pintaan.

Jalustan asennusalusta tehdään kalliomurskeella 0/32 mm. Asennusalustan halkaisija on sama, kuin ympäristäytön halkaisija. Jalustan asennusalustan paksuuden on oltava tiivistettynä vähintään 200 mm.

Jalustalle liitettävän kaapelinsuojaputken ja kaapelin kohdalla suojatäyttö toteutetaan kohdan 33611 *Tievalaistuksen kaapelikaivannot* mukaisesti.

Jalustan kapea ympäristäyttö tehdään kalliomurskeella 0/32 mm. Jalustan leveä ympäristäyttö tehdään joko kalliomurskeella 0/32 mm tai kalliomurskeella 0/56 mm.

Kaikki asennusalustat ja ympäristäytöt tiivistetään 250 mm kerroksin. Ympäristäyttö tiivistetään aina täyttämällä. Tiivistys tehdään vähintään 200 kg tärylevyllä ja yliajoja pitää olla vähintään 5 kierrosta tiivistettävää kerrosta kohti. Jos tiivistystä ei voida tehdä edellä mainitusti, hyväksytetään tiivistysmenetelmä tilaajalla ennen työn aloittamista.

Jäykän valaisinpylvään jalustan yläpinnan korkeuden on oltava 100...150 mm maan pinnasta.

Törmäysturvallisen valaisinpylvään jalustan yläpinnan korkeuden on oltava 50...100 mm maan pinnasta.

Jalustan yläpinnan korkeus mitataan sisäluiskassa liikeneväylän puolelta ja ulkoluiskassa tiealueen reunan puolelta.

Luiskaa muotoillaan ja täytetään siten, että jalustan oikea korkeus maan pinnasta saavutetaan. Jälkitäytön pituus liikeneväylän pituussuunnassa on vähintään 20 kertaa jälkitäytön korkeus. Jos työn aikana huomataan, että edellä vaadittu luiskan muotoilu on mahdotonta tai lähes kaikki jalustat ovat väärässä korossa ja täyttöä täytyy muotoilla paljon, tulee urakoitsijan olla asiasta yhteydessä tilaajaan ennen jalustojen asentamista.

Rakennettaessa olemassa olevien maanteiden varteen, pylvään perustamisessa kallion kohdalla jalustaa varten louhitaan kuoppa, jotta voidaan käyttää normaalia perustamista-paa (upotusjalustaa).

33630 Valaisinpylväät

Valaisinpylvästyypit ja niiden määrät on esitetty valaistussuunnitelman pylväs- ja jalustaluettelossa sekä määräluettelossa.

Valaisinpylväiden tulee täyttää Väyläviraston ohjeen *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset* vaatimukset.

Hankkeessa käytettävät metallipylväät ovat törmäysturvallisia energiaa vaimentavia pylväitä HE100.

Kaikkiin uusiin valaisinpylväisiin asennetaan tunnuskilvet liitteen 2 ja ohjeen *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset* mukaisesti.

Valaisinpylväiden kytkentäaukkojen määrä on esitetty valaistussuunnitelman pylväs- ja jalustaluettelossa. Valaisinpylväiden kytkentäaukkojen vähimmäismitat ja suositeltavat mitat on esitetty Väyläviraston ohjeessa *Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset*.

Käytettävät pylvästyypit on hyväksyttävä tilaajalla.

33631 Valaisinvarret

Valaisinvarsipituudet ja valaisinvarsien kallistuskulmat on esitetty valaistussuunnitelman pylväs- ja jalustaluettelossa.

Puupylväiden valaisinvarsien tulee olla standardin **SFS 5559 Valaisinpylväät. Puupylväiden valaisinvarret** mukaisia. Valaisinvarsien kallistuskulma on 5 astetta. Puupylväiden vakiomalleissa valaisinvarret kiinnitetään pylväisiin kahdella sidesangalla ja lukitaan paikoilleen täkkipultilla. Pylvään latva saa ulottua enintään 100 - 400 mm valaisinvarren ylimmän kiinnityssangan yläpuolelle. Samalla tien osuudella pylvään latvan ulottuman tulee olla yhtenäinen.

33632 Valaisinpylvään sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt sekä kalusteet

Valaisinpylvään sisällä sijaitsevien kalusteiden ja laitteiden kotelointiluokan on oltava vähintään IP2X. Kalusteissa on oltava vaihemerkinnät. Kalusteet on asennettava siten, että vaihemerkinnät ovat nähtävillä heti, kun pylvään kytkentäaukon luukun avaa.

Metallipylväissä maakaapeleiden kytkentäkalusteina on käytettävä putkipylväskalusteita, jotka sallivat kaapelin haaroittamisen. Johtimet liitetään pylväskalusteisiin alhaalta päin, jotta vesi ei pääse valumaan johdinta pitkin kalusteeseen. Kalusteen varalle jäävät liittimet on ruuvattava kiinni. Valaisinjohton johtimiin tehdään vesilenkit, jotta vesi ei pääse valumaan johdinta pitkin kalusteeseen.

Maakaapeli-asennuksissa valaisinpylvään rungon maadoitus kytketään tievalaistusverkon PEN-johtimeen. Maakaapelin PEN-johtimen on oltava muita johtimia 150...200 mm pidempi.

Maakaapeli-asennuksissa valaisinpylvään kytkentätilan ja valaisimen välisenä valaisinjohtona käytetään kaapelityyppiä MPK 3x2,5S.

Valaisinpylvään jokaiselle valaisimelle asennetaan oma valaisinjohto, joka kytketään omalle vaiheelle ja sulakkeelle. Valaisinjohto on suojattava mekaaniselta vaurioitumiselta, mm. valaisinpylvään läpivientireikä on varustettava muoviholkilla.

Kunnossapidon helpottamiseksi metallipylväillä valaisinjohtojen on oltava 1 m pidempiä, kuin lyhyin asennusta varten tarvittava pituus.

Valaisinjohton vapaan riippuman ylittäessä 12 m, on johto varustettava kannatusvaijerilla.

Jakorajalla olevan maakaapelin vaihejohtimet sekä PEN-johdin päätetään erillisille kytkentäliittimille, jotka mahdollistavat myös mittaamisen. PEN-johdin ei saa yhdistää kahta eri tievalaistuskeskusta.

33633 Tievalaistuksen harukset ja tuet

Pylväät, joille asennetaan harukset, on esitetty valaistussuunnitelman suunnitelmakartalla.

Haruksen on kestettävä standardin *SFS 5701:1991* mukaiset murtokuormat. Harus merkitään maasta 2,0 m korkeuteen keltamustalla muovipinnoitteella.

Harus ankkuroidaan haruslaatalla, paaluankkurilla tai kallioankkurilla.

Haruslaattaa HL 35 varten kaivetaan 1,2 m syvä kuoppa. Jos kuopassa on yli 200 mm vettä tai täytemaa sisältää vettynyttä hienorakeista maata, laatan asennussyvyyden tulee olla 1,6 m. Jos em. kuoppa ja täytemaa ovat kuivia, laatan asennussyvyys on 1,2 m.

Kallion tai ison kiven kohdalla voidaan käyttää 1,0 m asennussyvyyttä, kun käytetään haruslaattaa tyyppiä HL 43.

Haruslaattaa koskevat vaatimukset on esitetty standardissa *SFS 2648:2007*.

Jos harus on ankkuroitava erittäin pehmeälle pohjamaalle, käytetään tekokuidusta valmistettua 250 l:n hiekkasäkipainoa, jonka sisälle laitetaan haruslaatta HL 35.

Harus kiinnitetään avokallioon tai isoon kiveen standardin *SFS 2654:2007* mukaisella kalliosilmuksella KS 20, jonka tangon pituus on 250 mm. Jos kallion päällä on maata enintään 0,8 m, käytetään kalliojatkosilmusta KJS-20, jonka tangon pituus on 250 mm ja jatkoosan pituus on 1000 mm tai 1600 mm. Silmuksen on oltava vähintään 0,2 m maan pinnan yläpuolella.

Rikkonaisessa kalliossa tulee lisäksi tarkistaa, että mahdollisesti irtoavan kallio-kappaleen paino vastaa vähintään ankkurivoimaa.

33640 Tievalaistuksen ilmajohtoasennukset

Ilmajohto-osuuksien ryhmäjohtojen reitit ja tyypit on esitetty valaistussuunnitelman suunnitelmakartalla.

Ilmajohtona käytetään riippukierrekaapelia AMKA 3x25+35, jossa on metallinen kannatusvaijeri.

Valaistussuunnitelmasta poikkeavat ilmajohtojen saneeraukset tulee aina hyväksyttää tilaajalla.

Maakaapeliasennuksen muuttuessa puupylväs-ilmajohtoasennukseksi on maakaapeli vietävä pylvään latvaan käyttäen tilaajan hyväksymää kaapelipäätettä sekä kytkettävä se ilmajohtoon eristetyllä siirtymäliittimellä.

Ilmajohtoasennuksissa valaisinjohtona käytetään kaapelityyppiä MPK 3x2,5S.

Ilmajohtoasennuksissa johtimiin tehdään vesilenkit, jotta vesi ei pääse valumaan johdinta pitkin liitimeen.

33662 Tievalaisimet

Valaisimet ja niiden määrät on esitetty valaistussuunnitelman valaisinluettelossa.

Valaisimien valonjaot sekä värilämpötilat ja värintoistoindeksit on esitetty valaistussuunnitelman valaisinluettelossa.

Ledivalaisimien tulee täyttää Väyläviraston ohjeen *Ledivalaisimien laatuvaatimukset* vaatimukset.

Käytettävät valaisintyypit on hyväksyttävä tilaajalla.

Valaisimet varustetaan vakiovalovirtaohjauksella (CLO). Valaisimet varustetaan NFC-ohjelmoitavilla liityntälaitteilla, jolloin tilaaja voi myöhemmin ottaa käyttöön yöaikaiset himennykset. Nyt on kohteessa käytössä yösammutus, mikä jää käyttöön.

Valaisimet varustetaan valaisinkohtaisella ylijännitesuojauksella, jonka vähimmäisarvo on 10 kV Väyläviraston ohjeen *Ledivalaisimien laatuvaatimukset* mukaisesti.

Valaisimen mukana toimitettavista QR-koodeista yksi tulee kiinnittää valaisimen sisäpuolelle, valaisimen kytkentätilaan ja toinen merkintäkilpeen, joka kiinnitetään valaisimen valaisinjohtoon valaisinpylvään kytkentätilassa.

33670 Tievalaistuskeskukset

Saneerattava valaistus liittyy nykyiseen tievalaistuskeskukseen Torotien alussa. Ryhmälähdön sulakkeet vaihdetaan kuormitustaulukon mukaisiksi.

Kaupungilla on käytössä nykyinen C2-Smartlight keskusohjausjärjestelmä. Kohteessa on käytössä yösammutus.

Konsultti	Tilaaja
Suun. 7.4.2025 A.Lehtinen	Tark.
Tark. 7.4.2025 A.Lehtinen	Hyv.
Hyv. 7.4.2025 A.Lehtinen	
	Varsinais-Suomen ELY-keskus