

**NODEON**

**vesilahti**

**METSÄMANTERE II VALAISTUSSUUNNITTELU**

**VESILAHTI**

**Valaistuksen työkohtaiset laatuvaatimukset**

**06.05.2026**



## Sisällysluettelo

<b>Sisällysluettelo.....</b>	<b>2</b>
<b>Projektin tiedot.....</b>	<b>3</b>
<b>Kohdekohtainen kuvaus .....</b>	<b>4</b>
<b>Noudatettavat ohjeet ja määräykset .....</b>	<b>5</b>
<b>11213 Suojattavat rakenteet.....</b>	<b>5</b>
<b>33601 Poistettavat valaistusrakenteet.....</b>	<b>6</b>
<b>33602 Siirrettävät valaistusrakenteet .....</b>	<b>6</b>
<b>33611 Ulkovalaistuksen maakaapelikaivannot .....</b>	<b>6</b>
<b>33612 Ulkovalaistuksen kaapelinsuojaputket.....</b>	<b>6</b>
<b>33613 Ulkovalaistuksen maakaapelit.....</b>	<b>7</b>
<b>33614 Ulkovalaistuksen maadoitukset.....</b>	<b>7</b>
<b>33620 Valaisinpylväiden jalustat.....</b>	<b>8</b>
<b>33630 Valaisinpylväät .....</b>	<b>8</b>
<b>33632 Valaisinpylvään sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt sekä kalusteet.....</b>	<b>8</b>
<b>33662 Ulkovalaisimet.....</b>	<b>8</b>
<b>33670 Ulkovalaistuskeskukset.....</b>	<b>9</b>
<b>Valaistusrakenteiden luovutusaineisto ja tarkastukset .....</b>	<b>9</b>
1. Kartointus ja digitointi .....	9
2. Valokuvat .....	9
3. Sähkötekniset tarkastukset .....	9
4. Valaistusteknilliset laadunvalvontamittaukset .....	10
5. Luovutusasiakirjat .....	10
6. Luovutusaineisto .....	10

## Projektin tiedot

**Tilaaaja:**

Vesilahden kunta  
Lindinkuja 1  
37470 Vesilahti

**Rakennuskohde:**

Metsämantereen alue

**Valaistus-/sähkösuunnitelma:**

Nodeon Finland Oy  
Juhani Saari  
040 717 9816  
juhani.saari@nodeon.com

Vilppu Vesalainen  
040 487 6739  
vilppu.vesalainen@nodeon.com

**Verkkoyhtiö:**

Elenia Verkko Oyj  
Patamäenkatu 7, PL 2  
33901 Tampere  
Puhelinvaihte 020 586 11

**Katusuunnitelma:**

Sweco Finland Oy  
Teemu Oravainen  
teemu.oravainen@sweco.fi

**Katuvalaistuksen ohjaus toimittaja:**

C2 SmartLight Oy  
Yliopistonkatu 28 C  
40100 Jyväskylä  
+358 20 741 6051

## **Kohdekohtainen kuvaus**

Urakassa rakennetaan uusi valaistus Metsämantereen alueelle Kuusi-, Haapa-, Kanerva- ja Jäkäläkujalle. Uusi valaistus toteutetaan maakaapeloinnilla, LED-valaisimilla ja metallipylväillä. Lisäksi siirretään kahta nykyistä pylvästä Nokiniityntielle ja asennetaan yksi uusi valaisin siirrettävään pylvääseen.

Uusi valaistus liitetään nyk. valaistusverkkoon nyk. pylväällä suunnitelmakartassa osoitetulla kohdalla keskuksesta KVK Metsämantere valaistusryhmästä 2.

Tonttiliittymien sijainnit eivät ole tiedossa. Urakoitsija huolehtii, että uudet maakaapelit asennetaan tonttiliittymien alituksissa TEL110-A suojaputkiin.

## **Noudatettavat ohjeet ja määräykset**

### **Tekniset vaatimukset**

Rakennustyössä noudatetaan Suomessa voimassa olevia lakeja ja asetuksia, virallisia normeja sekä alalla yleisesti käytettäviä standardeja.

Hankkeen yleiset tekniset vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty Rakennustieto Oy:n julkaisussa Infra RYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Rakennusosien ja tuotanto-osien sisällöt on kuvattu Rakennustieto Oy:n julkaisussa "Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö Määrämittausohje". Työt tehdään edellä mainittujen ohjeiden ohella pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 –mukaisesti.

Tässä hankekohtaisessa työselostuksessa tarkennetaan ja täydennetään em. julkaisuissa esitettyjä teknisiä vaatimuksia ja ohjeita. Tässä selostuksessa esitetyt vaatimukset tulevat pätemisjärjestyksessä ennen InfraRYL:n ja muiden yleisten ohjeiden vaatimuksia. Yksityiskohtainen asiakirjojen pätemisjärjestys esitetään urakkasopimuksessa.

Rakennustyössä noudatetaan lakeja, asetuksia ja ministeriöiden antamia ohjeita, kunnallisia määräyksiä, rakennusalan järjestöjen julkaisemia näihin töihin liittyviä normeja ja ohjeita, yleis- ja erikoispiirustuksia, sekä rakennuttajan ja suunnittelijan antamia työtä koskevia täydennyksiä, ohjeita, materiaalien valmistajan suosittelemia työohjeita ja niitä rakennusstandardeja, joihin työselityksissä ja suunnitelmissa viitataan.

Lisäksi noudatetaan voimassa olevia rakentamisesta annettuja lakeja ja asetuksia, valtioneuvoston ja ministeriön päätöksiä ja määräyksiä sekä materiaalitoimittajien antamia materiaalia, varastointia ja asennustöitä koskevia ohjeita ja määräyksiä.

Urakoitsijan tulee varmistaa valittujen kalusteiden (valaisimet, pylväät, valaisinvarret, jalustat, kytkentäkalusteet yms.) yhteensopivuus ennen tuotteiden tilaamista.

Määrälaskenta on suoritettu vain pääsuoritteiden osalta. Kaikki muut laitteiston käyttökuntoon saattamisen vaatimat työt sisältyvät näihin pääsuoritteisiin.

Karttojen Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK24, N2000

### **11213 Suojattavat rakenteet**

Alueella on muiden toimijoiden kaapeleita, putkia ja rakenteita, ja työn edetessä urakoitsijan on huolehdittava siitä, että kaapeleita ei vahingoiteta. Urakoitsija on velvollinen tilaamaan kaikki tarvittavat kaapelinäytöt, jotka on todennettava kirjallisesti. Kaikkien suojausta vaativien rakenteiden maanalaisten osien sijainnit merkitään maastoon näkyvästi ja yksiselitteisesti.

Työmaalle toimitettavat valmiiksi maalatut laitteet on suojattava kuljetuksen ja työmaalla säilytyksen ajaksi esim. muovikelmulla. Asennustarvikkeet varastoidaan siten, ettei niiden laatu pääse huononemaan. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin aineen ja tarvikkeen asettamat vaatimukset noudattaen voimassa olevia viranomaisten ja valmistajan antamia ohjeita.

### 33601 Poistettavat valaistusrakenteet

Alueelta purettava LED-valaisin toimitetaan Tilaajan varastoon.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33601 mukaisesti.

### 33602 Siirrettävät valaistusrakenteet

Kaksi nykyistä pylvästä ja yksi nykyinen LED-valaisin siirretään uuteen sijaintiin suunnitelmakartan mukaisesti.

Siirrot toteutetaan InfraRYL:n luvun 33602 mukaisesti.

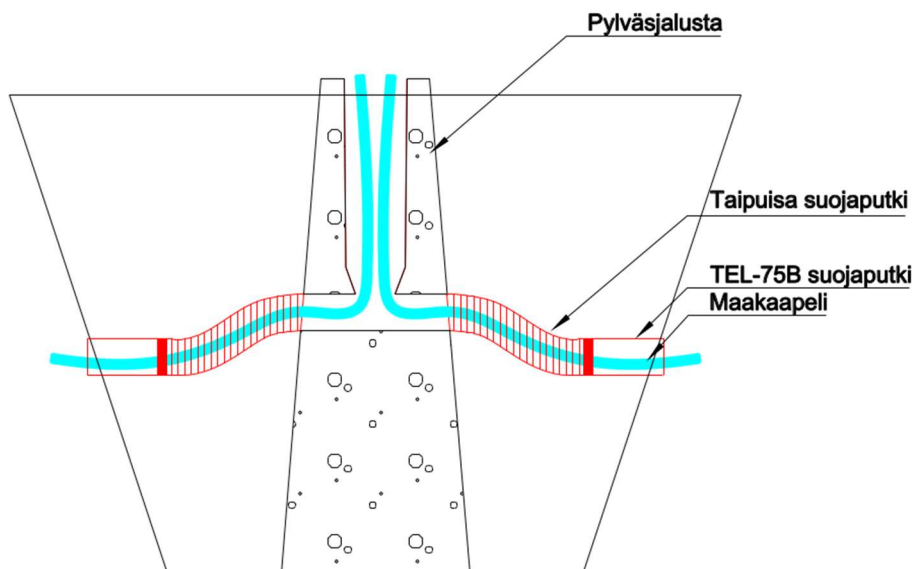
### 33611 Ulkovalaistuksen maakaapelikaivannot

Kaapelikaivannot toteutetaan InfraRYL kohdan 33611 mukaisesti.

### 33612 Ulkovalaistuksen kaapelinsuojaputket

Putkituksissa tulee käyttää kumitiivisteellisiä lujuusluokan SN8 muoviputkia (halkaisijaltaan 110 mm). Suojaputket tulee asentaa kaivamalla, auraamalla asentaminen on kielletty. Ajouradan alituksissa tulee käyttää lujuusluokan SN16 muoviputkia (halkaisijaltaan 110 mm). Alituksissa asennetaan aina vähintään yksi suojaputki varalle. Varalle jäävät alitusputket tulpataan molemmista päistä ja putkeen jätetään riittävän vahva vetolanka (esim. Piippo Oy:n 3–4 mm vetolanka tai vastaava).

Suojaputken liittyminen jalustaan tulee tehdä InfraRYL kohdan 33612.3 Vaihtoehto A mukaisesti. Kaapelinsuojaputki liitetään jalustaan käyttämällä taipuisaa suojaputkipäätettä, jonka pituus on 0,5...1 m. Jäykkää putkea ei saa liittää suoraan jalustaan. Taipuisa suojaputkipääte tuodaan jalustalle loivalla kaarella (pienin sallittu säde on  $r = 0,5$  m). Jalustalla putken haaroitus toteutetaan jäykällä kaapelinsuojaputken haaroittimella taipuisan ja jäykän putken liitoskohdassa. Muualla putken haaroitus toteutetaan jäykällä kaapelinsuojaputken haaroittimella liittämällä haaroitusosa jäykkään putkeen.



Kuva 1: Suojaputken liittäminen jalustaan

Suojaputkien tulee olla standardin SFS 50520 mukaisia. Suojaputkien asennussyvyys on 700 mm. Jos asennussyvyys jää alle määritellyn, käytetään rengasjäykkyydeltään suurempaa putkea tai suojataan kaapelisuojaputki mekaanisesti betonilaatalla, betonikourulla tai muulla vastaavalla tilaajan hyväksymällä tavalla.

Teiden alitukset on porattava sellaisella menetelmällä, että poraukset läpäisevät kaikki pengerrakenteet, myös kallio/louhe. Urakoitsija vastaa kaikesta alitusmenetelmien mahdollisesti aiheuttamista muutoksista, tiivistymisestä, vaurioista tierakenteisiin, tyhjätaloista ja vaurioista tien rakenteelle tai päällysteelle (painumat / halkeamat).

Jouduttaessa kaivamaan suojaputkireitti olemassa olevan tien, rakenteilla olevan tien tai kevyenliikenteenväylän läpi, on huolehdittava kaivannon asianmukaisesta täytöstä ja tiivistyksestä, sekä kaivetun tien uudelleen päällystämistä ja entisöimisestä vähintään kaivausta edeltävään kuntoon sekä päällysrakenteen vaatimuksia vastaavaksi. Rakennekerrokset tulee rakentaa samaa materiaalia ja vastavaa tiiveystasoa käyttäen kuin ympäröivä tiealue.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33612 mukaisesti.

### **33613 Ulkovalaistuksen maakaapelit**

Kaapelireitit on esitetty suunnitelmakartoilla. Katuvalaistuksen kaapelina käytetään AXMK 4x25S, ellei toisin mainita. Kaikki maakaapelit asennetaan kaivamalla, auraamalla asentaminen on kielletty. Maakaapelien asentamisessa noudatetaan standardia SFS 6000 ja muita siihen liittyviä ohjeita. Maakaapelit tulee varustaa lämpökutistettavilla haaroitussuojilla, joilla estetään kosteuden pääsy kaapelin sisään. Valaistuksen maakaapelit asennetaan suojaputkiin.

Kaapelijatkokset tulee toteuttaa hyväksytyillä lämpökutisteisilla maakaapelijatkotuotteilla. Nykyinen valaistus, jota ei pureta, käännetään uuden valaistuksen pylvälle tekemällä tarvittavat kaapelijatkokset. Liitokset nykyiseen valaistusverkkoon on esitetty suunnitelmakartoilla.

Valaistus on kytkettävä tasaisesti eri vaiheiden kesken suunnitelmakartan esityksen mukaisesti.

Jokainen maakaapeli sijoitetaan omaan kaapelisuojaputkeen.

Kaikki kaapelit merkitään molemmista päistä käyttäen luotettavasti kiinnittyvää merkkiä.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33613 mukaisesti.

### **33614 Ulkovalaistuksen maadoitukset**

Käyttömaadoitukset tehdään suunnitelmakartoilla esitetyillä pylväillä ja keskuksilla. Maadoituselektrodit tulee mitoittaa siten, että maadoitusresistanssi on < 100 ohm. Maadoituksissa Cu-köyden määrä riippuu kohteen maadoitusolosuhteista.

Valaisinpylväillä maadoitusjohdin asennetaan InfraRYL:n kohdan 33614.3 Vaihtoehto A mukaisesti. Valaisinpylväältä tuleva maadoitusjohdin asennetaan ensin jalustan (tai puupylvään) ympärille yhden kierroksen verran, jonka jälkeen se asennetaan kaapelikaivannon reunaan pohjamaan ja asennusalueen rajapintaan siten, että johtimen toinen pää jää maahan. Maadoitusjohdinta ei saa asentaa kaapelinsuojaputkeen ja sen tulee olla riittävän etäällä putkituksista. Maadoitusjohtimen vähimmäispituus maassa on 20 m.

Ulkovalaistuskeskuksella käytettävän maadoitusjohtimen nimellispoikkipinta-ala on 25 mm<sup>2</sup>, pylväillä käytettävän 16 mm<sup>2</sup>.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33614 mukaisesti.

### **33620 Valaisinpylväiden jalustat**

Käytettävät jalustat on esitetty pylväs- ja jalustaluettelossa. Jalustojen etäisyys tienreunasta tulee olla pylväs- ja jalustaluettelon mukainen. Etäisyys tulee tarvittaessa määrittää näennäisestä tienreunasta mittaamalla.

Jalustat asennetaan suunnitelmaportaan mukaisesti. Jalustan yläpinnan korko on 50 mm (+/- 10 mm) valmiista pinnasta.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33620 mukaisesti.

### **33630 Valaisinpylväät**

Valaisinpylväinä käytetään teräksisiä kartiopylväitä. Käytettävät valaisinpylväät on esitetty valaisin-, pylväs- ja jalustaluettelossa.

Urakoitsijan tulee yhteensovittaa Tilaajaan kanssa valaisinpylväisiin asennettavien liikennemerkkiopasteiden asennus.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33630 mukaisesti.

### **33632 Valaisinpylvään sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt sekä kalusteet**

Kytkeäkalusteen ja valaisimen välisenä valaisinjohtona teräspylväillä käytetään MMJ 3x2,5S. Jokaiselle valaisimelle vedetään oma valaisinjohto.

Pylväät varustetaan valaisinpylväskalustesarjalla esim. Ensto LCK4-16-06. Pylväissä käytettävissä liittimissä tulee olla vaihemerkinnät. Jokaisella valaisimella tulee olla oma pylvässulake.

Jakorajojen kylmäkaapeleiksi tarkoitetut kaapelit merkitään "VARAKAAPPELI" -merkinnällä. Johtimet jätetään kytkemättä ja oikosuljetaan haaroitusliittimellä.

Siirrettävien pylväiden valaisinjohto ja pylväskalustesarjat uusitaan.

Muuten vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 33632 mukaisesti.

### **33662 Ulkovalaisimet**

Käytettävät valaisimet on esitetty valaisinpylväs- ja jalustaluettelossa. Jos valituista valaisintyypeistä poiketaan, on urakoitsijan varmistettava korvaavan ratkaisun vaatimustenmukaisuus ja laatuvaatimukset. Muutokset on hyväksyttävä Tilaajalla.

Valaisimien värilämpötilan tulee olla 4000K.

Valaisimiin tulee ohjelmoida valaisinkohtainen himmennys seuraavasti:

- klo. 22-24 30%

- klo. 24-05 50%
- klo. 05-07 30%

Valaisimet varustetaan CLO:lla.

Valaisimien tulee olla Zhaga-D4i yhteensopivia. Valaisimet varustetaan yhdellä valaisimen yläpuolisella Zhaga-liittimellä. Zhaga-liittimet on tulpattava vesitiiviisti valaisinvalmistajan toimittamalla suojahatulla.

Mikäli urakoitsija haluaa tarjota muita kuin suunnitelmissa mainittuja tuotteita, jää vastaavuus urakoitsijan toteennäytettäväksi. Jos vastaavuutta ei pystytä näyttämään toteen käytetään suunnitelman mukaisia tuotteita.

## **33670 Ulkovalaistuskeskukset**

Metsämantereen alueella uusi valaistus liitetään nykyiseen valaistusverkkoon.

Kohteessa on nykyisellään käytössä C2 SmartLight -valaistuksen ohjausjärjestelmä. Urakoitsijan tulee varmistaa nykyisen järjestelmän toiminta myös töiden valmistumisen jälkeen.

Urakoitsija huomioi työturvallisuuden kannalta, että uuden keskuksen ohjauslaitteet toimivat kauko-ohjauksella.

## **Valaistusrakenteiden luovutusaineisto ja tarkastukset**

Luovutusaineisto ja tarkastukset tehdään InfraRYL:n Liitteen 30 mukaisesti seuraavat asiat huomioituna.

### **1. Kartoitus ja digitointi**

Urakoitsija vastaa hankkeen kartoituksesta, tietojen oikeellisuudesta ja tietojen toimittamisesta tilaajalle sekä tilaajan nimeämälle verkkotieto- ja omaisuudenhallintajärjestelmän ylläpitäjälle. Tilajalla on erillinen ohje kartoituksista.

### **2. Valokuvat**

InfraRYL:n vaatimusten mukaisesti.

### **3. Sähkötekniset tarkastukset**

Urakoitsijan tehtävänä on huolehtia Sähköturvallisuuslain 1135/2016 mukaisista tarkastuksista. Vastaanottotarkastuksessa urakoitsijan on esitettävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja.

Töiden valmistuttua urakoitsija tekee tarkistusmittaukset jokaisen johtohaaran viimeiseltä pylväältä (Ik ja Uhs). Mittaustulokset merkitään käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan, joka liitetään loppudokumentointiin.

Mikäli mitatut oikosulkuvirrat eivät täytä vaatimuksia, on verkkoon lisättävä välisulakkeet.

Työn valmistuttua, urakoitsijalle kuuluu oman työn tarkistus. Tarkastuskustannuksista vastaa urakoitsija.

#### **4. Valaistusteknilliset laadunvalvontamittaukset**

Kohteessa ei tehdä valaistusteknillisiä laadunvalvontamittauksia, ellei valaistus ole alustavien havaintojen tai mittausten perusteella puutteellinen.

#### **5. Luovutusasiakirjat**

Loppupiirustukset laatii sähköurakoitsija. Kaikki suunnitelmadokumentit päivitetään asennuksia vastaavaksi, ilman muutos- ja punakynämerkintöjä, ja ne leimataan loppupiirustuksiksi.

#### **6. Luovutusaineisto**

Työn päätyttyä luovutusaineisto tallennetaan tilaajan osoittamaan paikkaan tai toimitetaan tilaajan osoittamalla tavalla. Luovutusaineisto luovutetaan pdf-tiedostoina sekä alkuperäisinä muokattavissa olevina tiedostoina (dwg, dgn, docx, xlsx jne.).

Luovutusaineisto koostuu seuraavista asiakirjoista:

- luovutusasiakirjat kohdan 5 mukaisesti
- täytetty ja allekirjoitettu käyttöönottopöytäkirja
- valokuvat kohdan 2 mukaisesti
- kartoitusaineisto kohdan 1 mukaisesti

Ulkovalaistuskeskuksiin sijoitetaan kosteudelta suojatut (esim. laminoidut) pää- ja piirikaaviot.

---

Jyväskylässä 06.05.2026

Vilppu Vesalainen, 040 487 6739  
vilppu.vesalainen@nodeon.com  
Nodeon Finland Oy  
Piippukatu 11  
40100 Jyväskylä