

Vastaanottaja  
**Hyvinkään kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Työselostus**

Päivämäärä  
**10.2.2023**

Viite  
**22018**

# TYÖSELOSTUS HANGONSILTA 1B



Päivämäärä **10.2.2023**  
Laatija **Mika Saharinen, Taneli Seppälä, Enni Seppänen**  
Hyväksyjä **Kari Pulkkinen**

Viite **22018**

## SISÄLLYS

<b>YLEISTÄ</b>	<b>1</b>
Tilaaaja	1
Suunnittelija	1
Rakennuskohde ja työselostuksen laajuus	1
Yleiset asiakirjat	1
Hankekohtaiset asiakirjat	2
<b>TOIMINNAN JÄRJESTELY</b>	<b>2</b>
Liikennejärjestelyt ja suojatoimenpiteet	2
Työmaan hoito	3
Työturvallisuus	3
Maastotutkimukset ja laadunvalvonta	3
<b>A. TEKNISET VAATIMUKSET</b>	<b>4</b>
<b>11000 OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT</b>	<b>4</b>
11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus	5
11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet	5
11400 Poistettavat, siirrettävät maa- ja pengerrakenteet	5
11410 Poistettavat pintamaat	5
<b>12000 Pilaantuneet maat ja rakenteet</b>	<b>5</b>
<b>14000 Pohjarakenteet</b>	<b>6</b>
14300 Kuivatusrakenteet	6
14310 Salaojat	6
<b>16000 MAALEIKKAUKSET JA KAIVANNOT</b>	<b>6</b>
16100 Maaleikkaukset	6
16110 Maaleikkaukset, erittelemätön	6
16200 Maakaivannot	7
16210 Putki- ja johtokaivannot	8
16212 Kaapelikaivannot	8
<b>18000 PENKEREET, MAAPADOT JA TÄYTÖT</b>	<b>8</b>
18300 Kaivantojen täytöt	8
18310 Asennusalustat	8
18320 Alkutäytöt	9
18330 Lopputäytöt	9
18340 Massanvaihdontäytöt	9
<b>20000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET</b>	<b>10</b>
<b>21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset</b>	<b>10</b>
21210 Jakavat kerrokset	10
21300 Kantavat kerrokset	11
21310 Sitomattomat kantavat kerrokset	11
21400 Päällysteet ja pintarakenteet	11
21410 Asfalttipäällysteet	11
21430 Ladottavat pintarakenteet	11
21431 Betoniset pintarakenteet	11
<b>214311 Betonikivipäällysteet</b>	<b>11</b>
21432 Luonnonkiviset pintarakenteet	11
<b>214321 Luonnonkivilaatoitukset</b>	<b>12</b>
<b>214322 Noppakiveykset</b>	<b>12</b>
<b>214323 Nupukiveykset</b>	<b>12</b>
<b>22000 Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset</b>	<b>13</b>
22100 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit	13
22111 Luonnonkivireunakivet	13
<b>23000 Kasvillisuusrakenteet</b>	<b>13</b>

<b>23100</b>	<b>Kasvualustat ja katteet</b>	<b>13</b>
23111	Tuotteistetut kasvualustat	14
23113	Kantavat kasvualustat	14
23120	Katteet	14
23200	Nurmi- ja niittyverhoukset	15
23211	Kylvönurmikot	15
<b>23300</b>	<b>Istutukset</b>	<b>15</b>
23312	Katupuut	15
23312.1.2	Tuenta- ja suojaustarvikkeet	15
<b>31000</b>	<b>VESIHUOLTO</b>	<b>16</b>
<b>31100</b>	<b>Jätevesiviemärit</b>	<b>16</b>
<b>31200</b>	<b>Hulevesiviemärit</b>	<b>17</b>
<b>31300</b>	<b>Vesijohdot</b>	<b>18</b>
<b>33000</b>	<b>SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT</b>	<b>19</b>
33110	Maakaapelirakenteet	19
33600	Valaistusrakenteet	19

# YLEISTÄ

## Tilaaja

Hyvinkään kaupunki  
Tekninen keskus  
Viheralueiden suunnittelu  
Kankurinkatu 4-6  
PL 86,05801 HYVINKÄÄ  
Yhteyshenkilö: Jarmo Lagsted  
puh. 040 652 8461  
jarmo.lagsted@hyvinkaa.fi

## Suunnittelija

Ramboll Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15141 Lahti  
Yhteyshenkilöt:  
Kari Pulkkinen  
Mika Saharinen  
puh. 020 755 611

## Rakennuskohde ja työselostuksen laajuus

Tämä työselostus käsittää Hyvinkään kaupungissa, Vieremän kaupunginosassa sijaitsevan Hangonsillan alueen 1b katu- ja vesihuollon sekä massanvaihdon rakentamisen.

Rakennuskohde käsittää seuraavat kadut ja jalankulku- ja pyöräilyväylät:

- Uraniankatu
- Ameriikanraitti korttelin 78 osalla
- Hangonsatamanraitti
- Hankopaananraitti korttelin 82 osalla
- Läntisen yhdyntien jkpp-väylän liitos Uraniankatuun

## Yleiset asiakirjat

Työssä noudatetaan näitä työkohtaisia laatuvaatimuksia ja työselostusta sekä seuraavia yleisiä työselityksiä ja -selostuksia sekä normeja ja ohjeita.

Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Maa-, pohja- ja kalliorakenteet (2022/2 julkaistu 22.12.2022)	Rakennustieto, Rakennustietosäätiö
Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Päälyys- ja pintarakenteet, pois lukien kasvillisuusrakenteet (2022/2 julkaistu 22.12.2022)	Rakennustieto, Rakennustietosäätiö
Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2, Järjestelmät ja täydentävät osat (InfraRYL 2006)	Rakennustieto, Rakennustietosäätiö
Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö Määrämittausohje	Rakennustieto, Rakennustietosäätiö
Katujen ja piha-alueiden päällystystöiden työselitys 1995	PANK ry/ Suomen Kuntaliitto
Asfalttinormit 2018	PANK ry
Kasvillisuusrakenteet: Viherrakentamisen työselostus VRT '17	Viherympäristöliitto ry, julkaisu 57
Viheralueiden hoitoluokitus 2007	Viherympäristöliitto ry, julkaisu 36

Puiden taimilaatuvaatimukset	Viherympäristöliitto ry, julkaisu 65
Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet <a href="https://www.vyl.fi/ohjeet/kasvualusta-ja-kunttaohjeet/kasvualustasuositukset/">https://www.vyl.fi/ohjeet/kasvualusta-ja-kunttaohjeet/kasvualustasuositukset/</a> (päivitetty 2022)	Viherympäristöliitto ry (www.vyl.fi)
Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena 1997	SKTY 14
Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueilla	SKTY 19/1999
Betoniputkinormit 2001	SKTY 1
Muoviputkistandardit	SFS
Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket	RIL 77-2013
Pohjarakennusohjeet	RIL 121 - 2004
Kaivanto-ohje	RIL 263 - 2014
Yleisohje liikennemerkkien käytöstä	TIEH 2000006-03
Liikennemerkkien rakenne ja pystytys	LO 20/2013
Tiemarkintöjen suunnittelu	LO 25/2015
Tiemarkintöjen laatuvaatimukset	LO 38/2015
Liikenne tietyömaalla - ohjejulkaisut	

Ohjeet täydentävät tässä työselostuksessa, yleisissä työselostuksissa (Infra RYL, VSY 2013, RIL 77-2013 jne.) ja YSE 1998 esitetyjä ohjeita ja sopimusehtoja.

## Hankekohtaiset asiakirjat

Rakennustyö tehdään suunnittelijan laatimien suunnitelmapiirustusten, -asiakirjojen, työkohtaisten työselostusten, infrarakentamisen yleisten laatuvaatimusten InfraRYL ohjeita ja työtapoja noudattaen. Alueen pinnantasaus perustuu katusuunnitelmassa esitettyihin korkeustasoihin.

Tässä työselostuksessa on esitetty hankekohtaisia lisäyksiä ja täsmennyksiä em. yleisiin työselostuksiin. Lisäksi noudatetaan soveltuvin osin edellä, Yleiset asiakirjat -kohdassa, esitetyjä muita julkaisuja sekä tilaajan ja tarkastavan viranomaisen rakennusaikana antamia ohjeita ja määräyksiä.

Suunnittelun lähtötietoina on ollut Hyvinkään kaupungin kanta-, kaava- ja johtokartat sekä Hyvinkään kaupungin tekemät maastomittaukset, joita on täydennetty suunnittelun aikana.

Työselostuksen litterointi on tehty InfraRYL 2022/2 mukaan. Tässä työselostuksessa on kerrottu ne asiat, jotka poikkeavat InfraRYL 2022/2 yleisistä laatuvaatimuksista tai eivät ilmene sieltä.

## TOIMINNAN JÄRJESTELY

### Liikennejärjestelyt ja suojatoimenpiteet

Urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa työnaikaiset liikennejärjestelyt voimassa olevien, työnaikaisia liikennejärjestelyjä koskevien säännösten mukaisesti. Työnaikaisessa liikenteenohjauksessa on huomioitava työn vaiheittain eteneminen. Alueen läheisyydessä oleville kiinteistöille on pystytävä liikennöimään koko rakennusurakan ajan. Mahdollisten kiertoteiden ja ajoratojen työnaikainen kunnossapito kuuluu urakkaan.

Ennen töiden aloittamista urakoitsija toimittaa työnaikaisen liikenteenhoitosuunnitelman rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Urakoitsijan tulee myös määrätä henkilö, joka vastaa työnaikaisista liikennejärjestelyistä.

## **Liikennemerkit ja opastustaulut**

Nykyisiä merkkejä ei saa poistaa tai siirtää tarpeettoman aikaisin. Työn aikana mahdollisesti poistettavat liikennemerkit asetetaan työn valmistuttua paikoilleen.

## **TYÖMAAN HUOLTO**

### **Työturvallisuus**

Rakennustyössä on noudatettava rakennustyön turvallisuudesta annettua valtioneuvoston päätöstä. Urakkaohjelman liitteenä on turvallisuusasiakirja, jossa on määritelty työturvallisuuteen liittyvät asiat.

## **MAASTOTUTKIMUKSET JA LAADUNVALVONTA**

### **Rakennuskohteen mittaukset ja maaperätutkimukset**

#### **Mittaukset**

Suunnitelma-alueesta on tehty kartoitusmittaus Hyvinkään kaupungin toimesta.

Mittaukset on suoritettu koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmässä N2000. Rakentaminen toteutetaan näissä järjestelmissä.

#### **Maaperätutkimukset**

Hangonsillan alueelta on tehty pohjatutkimuksia 1970- ja 1980-luvulla sekä syksyllä 2015 painokairauksin ja eri vaiheessa pohjaveden korkeushavaintoja. Alueelta tehtiin 2015 myös siipikairauksia sekä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä.

#### Maaperä

Alue sijaitsee I-luokan luokitellulla pohjavesialueella.

Alueelle on tehty vuosien saatossa turvekerroksen päälle paikoin täyttöjä, muun muassa 2013 asuntomessujen paikoitusalueen kohdalle ja aikaisempien ratapihan raiteiden kohdalla. Paikoin täyttöä ei ole lainkaan, mutta paksuimmillaan täyttöä on yli 2 m paksuudelta. Täyttökerroksissa on tutkimuksissa havaittu pilaantuneita maita. Pilaantuneiden massojen kunnostukseen liittyvistä asioista vastaa kaupungin nimetty ympäristötekniikan valvoja. Ympäristötekniikan valvojan jatkuva / ajoittainen paikalla olon tarve sovitaan työn aloituskokouksessa.

Turvekerroksen paksuus vaihtelee alueella 0,5...3,0 m välillä. Turvekerrostuma on paksuimmillaan alueen keskellä. Turvekerroksen vesipitoisuus vaihtelee 350...700 % välillä. Turpeen redusoimaton siipikairauslujuudeksi on pienimmillään mitattu 15 kPa. Tutkittujen maanäytteiden perusteella syvemmällä turve on maatumutta ja lähempänä maanpintaa keskinkertaisesti maatumutta.

Heti turvekerroksen alapuolella on silttipitoinen kerrostuma. Tämän alapuolella esiintyy hienoa hiekkaa ja silttistä hiekkaa, joiden alapuolella karkearakeisempia kerrostumia. Em. silttipitoisen, paikoin hyvin ohuehkon, kerrostuman on arvioitu erottavan orsivettä varsinaisesta pohjavesipatjasta. Kyseisen pohjavettä suojaavan kerroksen säilyttäminen alueen rakentamisen aikana on pohjaveden suojauksen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Orsivedenpinta alueella on tasainen ja lähellä turvekerroksen yläpintaa. Orsivedenpinnan taso vaihtelee välillä +109,5...+111,0 laskien pohjoisesta etelään. Pohjavedenpinta on myös suhteellisen tasainen koko alueella. Sen taso on pohjoisessa noin +108 ja lounaisessa noin +105. Aivan alueen lounaisnurkassa pohjavedenpinta laskee jyrkästi noin tasoon +99.

Kaava-alueen itäpuolella sijaitsee Hangonsillan ratapiha. Läntisimpien raiteiden alla on todettu olevan ohuehko, vuosien saatossa painunut turvekerrostuma. Kahden aktiivisesti käytössä olevan itäisimpien raiteiden alta on turve tiettävästi vaihdettu pois.

Orsivesien kuivattamiseksi on rakennettu keväällä 2022 alueelle orsivesien kuivatusjärjestelmä, joka koostuu kaivettavasta salaoja- ja kokoojaputkiverkostosta sekä pumppaamosta.

Lisäksi ko. alueelle on laadittu kaavasuunnittelua varten rakennettavuus- ja perustamisselvitys vuonna 2.6.2014 sekä seurantaohjelma Hangonsillan kaava-alueen pilaantuneen maan kaivamisen työmaavalvonnasta ja vedenlaadun seurannasta 3.1.2017.

Mikäli maankaivun yhteydessä havaitaan sellaisia poikkeamia suunnitelmissa olevista maaperätiedoista, joilla on kustannusvaikutusta esim. perustamistavan muutos tai turvallisuusriski rakennustyön kannalta, on urakoitsijan oltava yhteydessä rakennuttajaan.

#### Työnaikaiset mittaukset

Suunnitelmat on laadittu korkeusjärjestelmässä N2000 ja tasokoordinaatistossa ETRS-GK25. Rakentaminen toteutetaan näissä järjestelmissä.

#### Työmäärien mittaukset

Työmäärien mittauksissa noudatetaan INFRA 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö Määrämitausohje.

#### Tarke- ja laadunvarmistusmittaukset

Laadunvalmistusmittaukset suoritetaan InfraRYL 2006 määräysten mukaisesti. Laadunvarmistusmittauksista tehdään mittauspöytäkirjat, jotka hyväksytetään rakennuttajalla. Laadunvarmistusmittausten suorittajan on oltava rakennuttajan hyväksymä.

### **Katutöiden laadunvalvonta**

Rakennekohtaiset laatuvaatimukset ja laadunvalvontamenetelmät on esitetty työselityksen asianomaisessa kohdassa.

#### Materiaalien laadunvalvonta

Ennen valmisosien ja materiaalien käyttöönottoa tehdään ne kokeet ja hankitaan ne todistukset, jotka on mainittu tässä työselityksessä tai niissä asiakirjoissa, joihin tämän työselityksen asianomaisessa kohdassa on viitattu.

#### Tiivistämistyön valvonta

Sitomattomien rakennekerrosten ja maa-aineksista tehtävien rakenteiden tiiviys on esitetty työselityksen asianomaisessa kohdassa.

### **Johtotöiden laadunvalvonta**

#### Mittaukset ja tarkepiirustus

Asema- ja leikkauspiirustussarjaan merkitään toteutettujen rakenteiden ja sijainnin poikkeamat suunnitelmaan verrattuna.

Urakoitsija tekee paljastuneiden ja uusien maanalaisten rakenteiden (vesi- ja viemärijohtojen sekä ym. johtojen) tarkemittaukset ja tarkepiirustukset Korkeusjärjestelmässä N2000 ja tasokoordinaatistossa ETRS-GK25 sisältäen ominaisuustiedon lisäksi sijainnin ja korkeustason (X, Y, Z).

Jäte- ja hulevesiviemärit TV-kuvataan, pöytäkirjat ja DVD-tiedostot luovutetaan tilaajalle.

Valmiille vesijohdolle tehdään painekoe ennen vesijohdon desinfiointia, huuhtelua ja vesinäytteenottamista. Pöytäkirjat toimitetaan Hyvinkään Vedelle.

## **A. TEKNISET VAATIMUKSET**

### **11000 OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT**

Työn aikana tulee huolehtia, että kaikki alueella olevat johdot, laitteet, varusteet yms. ovat toimintakunnossa koko työn keston ajan lukuun ottamatta vähäisiä, siirtotöistä aiheutuvia katkoksia. Urakoitsija ilmoittaa mahdollisista työnaikaisista vedenjakelukatkoksista lähialueen kuluttajille tilaajan edustajien kanssa sovittavalla tavalla.

**Ennen kaivutöiden aloittamista urakoitsija selvittää kaikki alueella mahdollisesti olevat kaapelit yhdessä kaapelinomistajien kanssa.**

Johtojen ja kaapelien osalta tapahtuvat siirrot, purkamiset ja suojaamiset suorittaa niiden omistaja, ellei asiasta erikseen toisin sovita.

## **11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus**

Työskentelyalueella olevat, säilytettävät puut ja pensaat suojataan siten, että kasvien maanpäälliset tai maanalaiset osat eivät vahingoitu. Rakennuskohteen ulkopuolella oleva puusto ja kasvillisuus on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan säilyttämään. Puusto on suojattava rakennustyön aikana siten, että maanpäälliset tai maanalaiset osat eivät vahingoitu.

Tarvittavista suojauskohteista ja toimenpiteistä sovitaan tarkemmin erikseen järjestettävässä katselmuksessa.

Kasvillisuusalueilla, joiden maanpintaa ei ole tarvetta muokata, vältetään turhaa koneellista liikumista maan tiivistymisen välttämiseksi.

## **11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet**

Elisan maakaapeli kulkee Läntisen Yhdystien varrella, kevyen liikenteen väylän vieressä.

Sähköenergiakaapeleiden ja tietoliikennekaapeleiden siirroissa noudatetaan kaapeleiden omistajien ohjeita.

Johtojen ja laitteiden siirroista ja suojauksista on järjestettävä työn alussa ja tarvittaessa työn edistymisen mukaan erilliset kokoukset niiden omistajien kanssa ja tarkistettava suunnitelman paikkansa pitävyys rakennushetken tilanteeseen.

Kaivannossa olevat käytöstä pois jäävät vesihuollon johdot ja varustukset puretaan. Kaivannon ulkopuolella olevat käytöstä poistettavat viemärikaivot ja vesijohdon varustukset pääsääntöisesti puretaan ja putket vaahbetonoidaan.

Orsivesien kuivatuksessa käytetyt salaojaputket-/kaivot poistetaan massanvaihtoalueelta kortteleista 78 ja 82 sekä näihin liittyvät orsivesien puhdistusjärjestelmä ja pumppaamo.

## **11400 Poistettavat, siirrettävät maa- ja pengerrakenteet**

### **11410 Poistettavat pintamaat**

Alueelta tulee poistaa humuspitoiset pintamaat ennen rakennekerrosten rakentamista. Rakenteisiin kelpaamattomat maa-ainekset toimitetaan asianmukaiseen paikkaan.

## **12000 PILAANTUNEET MAAT JA RAKENTEET**

Kaivualueen maaperä on paikoin pilaantunut. Hangonsillan alueelle tehtyjen tutkimusten perusteella kaivualueella todennäköisimmät haitta-aineet ovat raskasmetallit (mm. lyijy, sinkki), öljyhiilivedyt ja PAH-yhdisteet. Maa-aineksessa saattaa esiintyä myös jätetäytettä, mm. ratapölkkyjä.

Alueelle on laadittu kunnostuksen yleissuunnitelma, jonka pohjalta on haettu viranomaiselta päätöstä pilaantuneen maaperän kunnostuksesta. Päätös kunnostuksesta on annettu 15.7.2016 (UU-DELY/8357/2015). Kaikki alueella tehtävät kaivutyöt on toteutettava annetun päätöksen ehtojen mukaisesti ja toissijaisesti kunnostuksen yleissuunnitelman mukaisesti.

Työmaa-alue on aidattava ja merkittävä pilaantuneen maaperän kunnostustyöstä kertovilla kylteillä. Alueelle tehdään lisätutkimuksia joko työaikana tai ennen kunnostuksen aloittamista. Lisätutkimuksilla rajataan pilaantuneiden maiden alueita, selvitetään aiemmin tutkimattomien alueiden maaperän haitta-ainepitoisuuksia ja varmennetaan vanhojen tutkimuspisteiden tuloksia. Lisätutkimuksissa alueelle tehdään noin 25 koekuoppaa. Työn aikana näytteitä otetaan myös kaivantojen seinämistä ja pohjista sekä tarvittaessa kaivumassoista ja välivarastokasoista.

Pilaantuneen maan kaivu tehdään ympäristötekniikan valvojan ohjauksessa ja kaivu suoritetaan erottelevana kaivuna, jossa suuret yksittäiset kivet ja jätejakeet erotellaan kaivinkoneella

maamassoista. Turvemaat tai paljon orgaanista ainesta sisältävät maat erotellaan mineraali- maista. Kaivumassat luokitellaan pilaantuneisuuden ja jätteisyyden mukaan. Luokittelu tehdään tutkimusten ja havaintojen perusteella. Luokittelusta vastaa tilaajan ympäristötekniinen valvoja. Puhtaat maat, eri tavoin pilaantuneen maat ja jätejakeet pidetään erillään kaivun ja välivaras- toinnin aikana.

Kaivantoa ei saa täyttää ennen kuin ympäristötekniinen valvoja antaa siihen luvan. Kaivumassat on kuljetettava ympäristötekni- sen valvojan osoittamaan vastaanotto- paikkaan. Kaivumassan pö- lyäminen on estettävä ja lavat on peitettävä kuljetuksen ajaksi. Jätteen ja pilaantuneen maan kuormille laaditaan siirtoasiakirjat, siirtoasiakirjoina käytetään sähköistä ZeroWaste-siirtoasiakir- jajärjestelmää. Pilaantuneen maan ja jätteen kuljettajien tulee olla merkittynä alueellisen ELY- keskuksen ylläpitämään jätehuoltorekisteriin.

### **Pilaantuneen veden käsittely**

Pilaantuneen maan kaivantoihin mahdollisesti kertyvästä vedestä on otettava edustavia vesinäyt- teitä. Näytteistä tutkitaan alueella tehdyissä maaperätutkimuksissa todetut haitta-aineet.

Pilaantunut vesi on poistettava esimerkiksi imuautolla tai vesi on puhdistettava paikan päällä tar- koitukseen soveltuvalla laitteistolla. Jos kaivantoihin kertyvä vesi viemäroidään, on veden viemä- röintiin pyydettävä lupa alueen Hyvinkään Vedeltä ja noudatettava sen antamia ohjeita ja mää- räyksiä.

Talteen otettu, haitta-aineita sisältävä jäte on toimitettava käsiteltäväksi laitokseen, jonka ympä- ristöluvassa on hyväksytty kyseisen jätteen käsittely. Vaarallisen jätteen kuljetuksesta on teh- tävä siirtoasiakirja. Siirtoasiakirja on oltava mukana jätteiden siirron aikana ja se on luovutettava jätteiden vastaanottajalle.

## **14000 POHJARAKENTEET**

### **14300 Kuivatusrakenteet**

#### **14310 Salaojat**

Salaojat tehdään nimelliskooltaan DN 110, SN8- luokan PE -muovisista tuplaputkista. Putkiliitok- set, kulmat, päätetulpaukset ja liittyminen kaivoihin tehdään tarkoitusta varten teollisesti val- mistutuilla osilla.

Salaojat asennetaan leikkauspintaan suunnitelmissa esitettyyn korkeusasemaan ja ympäröidään salaojasoralla 200 mm paksuudella

## **16000 MAALEIKKAUKSET JA KAIVANNOT**

### **16100 Maaleikkaukset**

#### **16110 Maaleikkaukset, erittelemätön**

Maaleikkaustöihin kuuluu rakennekerrosten, kasvualustojen ja rakenteiden sekä massanvaihdon rakentamista varten tarvittavien kaivutöiden suoritus.

Työssä otetaan huomioon työturvallisuuden edellyttämät toimet luiskien sortumisen ja muiden vahinkojen estämiseksi.

Tässä kohteessa urakoitsija laatii kaivantosuunnitelman myös alle 2 metriä syvistä kaivannoista.

Maaleikkaustyöt suoritetaan piirustuksissa esitettyjä korkeustasoja ja kaltevuuksia noudattaen sekä huomioiden rakennekerrosten vaatima tila ja työvarat. Maaleikkaustyö on suoritettava siten, ettei maapohja tarpeettomasti häiriinny.

Kohteessa on havaittu pilaantuneita maita täyttökerroksissa ja paikallisesti turvekerrostumissa. Pilaantuneiden massojen kaivu ja kunnostus toteutetaan ELY-keskuksen ilmoitus päätöksen mu- kaisesti (kts. 12000 Pilaantuneet maat ja rakenteet)

## 16200 Maakaivannot

### Laatuvaatimukset

Laadunvalvonnassa noudatetaan tämän työselityksen lisäksi InfraRYL:ssä annettuja ohjeita. Yleisenä periaatteena on, että ennen ylemmän rakenneosan tekoa rakennuttajan tulee hyväksyä alempi rakenneosa.

Maakaivannossa ei saa olla poikkeamia suunnitelman mukaisesta sijainnista. Kaivannossa tulee olla riittävät levennykset kaivojen ja putkien kohdalla.

Rakennekerroksiin ja massanvaihdon täyttöihin käytettävän materiaalin kelpoisuus on todettava rakeisuustutkimuksella. Materiaalin vaikutus rakennekerrospaksuuteen on tarvittaessa selvitetävä kantavuusmitoituksella.

Johtokaivantojen asennusalustaan ja alkutäyttöön käytettävän materiaalin kelpoisuus on todettava rakeisuustutkimuksella. Lopputäyttöön käytettävän materiaalin kelpoisuus todetaan työmaalla tehtävillä mittauksilla.

**Turpeen kaivu on tehtävä huolellisesti, ettei tarpeettomasti kaiveta turpeen alapuolista silttipitoista kerrostumaa.**

### Laadun toteaminen

Kaivannon sijainti ja leikkaustaso todetaan työn aikana tehtävien tarkemittauksin ennen asennusalustan tekoa.

Urakoitsijan on varattava rakennuttajalle mahdollisuus tulla paikalle ennen rakenteiden ja putkien peittämistä (esim. valokuvausta varten).

### Kaivannon kuivanaapito

Kaivanto on pidettävä niin kuivana, että kaivannossa tehtävät työt voidaan asianmukaisesti suorittaa ja materiaalit tiivistää vaadittavaan tiivyyteen. Maa-aineksia sisältävää vettä ei työn aikana saa johtaa jo rakennettuihin putkistoihin.

Kaivannot pidetään työn aikana kuivana kaivannosta pumppaamalla. Pilaantuneen maan kaivannoista pumpattavasta vedestä tulee ottaa vesinäytteet, joiden avulla varmistutaan veden haitta-ainepitoisuuksista kohdan **12000 Pilaantuneet maat ja rakenteet**-mukaisesti. Pumppausmäärät ovat suuria ja niihin on varauduttava riittävän tehokkailla pumpuilla. Pumppausvedet johdetaan lähimpiin, olemassa oleviin hulevesi tai salaojakaivoihin.

### Työohjeita

Soveltuvien osien noudatetaan InfraRYL:n työohjeita – Kaivanto-ohje RIL 263–2014, VTT:n geotekniikan laboratorion tiedonantoja 29/77 "Johtokaivantojen tukemisohteet" ja 28/77 "Pienten kaivantojen tukeminen", sekä työsuojeluhallituksen ohjetta "Kapeat kaivannot" ja Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa B3 Pohjarakennus.

Kaivannot kaivetaan rakenteiden vaatimaan syvyyteen ja kaivannon seinämät tuetaan siten, ettei sortumia missään olosuhteissa pääse tapahtumaan ja riittävä työturvallisuus varmistetaan. Urakoitsija huolehtii kaivantojen kuivana pidosta, suojauksesta ja tuennasta. Tarvittavat tukiseinän mitoitukset kuuluvat urakoitsijalle.

Liikakaivua sekä leveys- että pituussuunnassa on vältettävä. Kaivannon alaosa kaivetaan varovasti, jotta alapuolinen maaperä ei tarpeettomasti häiriinny, mutta kuitenkin siten, että kaikki turve tulee poistettua. Valmiiksi kaivettu kaivannon pohja tasoitetaan ja siitä poistetaan kivet ja lohkareet.

Kaivutason ja suunnitellun salaojaputken asennustason väli täytetään asennusalustamateriaalilla, salaojasepelillä. Turpeen kaivu on tehtävä huolellisesti, ettei tarpeettomasti kaiveta turpeen alapuolista silttipitoista kerrostumaa.

Silttikerroksen alapuolelle ulottuvan putkikaivannon pohjalle asennetaan bentoniittimatto (esim. Bentofix NSP 4900) ja sen päälle käyttöluokan N3 suodatinkangas. Bentoniittimaton asennuksessa on noudatettava valmistajan ohjeita.

Massanvaihdon kaivupohjalle asennetaan käyttöluokan N3 kuitukangas.

Yli 2 m syvien kaivantojen ympärillä tarvitaan putoamissuojaus: suojakaide tai -aita.

## **Kaivumaiden käsittely**

Kaivumaat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta kaivannon seinämän sortumista eivätkä putoa kaivantoon tai vaaranna työturvallisuutta. Ne eivät saa estää tarvittavien työkonoiden pääsyä kaivannon vierelle.

Kaivumassat läjitetään välittömästi ylijäämämassoille varatulle alueelle salaojakaivantojen väliin, kuitenkin vähintään 10 m etäisyydelle kaivannon reunasta.

## **16210 Putki- ja johtokaivannot**

### **Mittavaatimukset**

InfraRYL kuvissa 16210: K1 ja 16210: K2 on esitetty tukemattoman maakaivannon ja kuvassa 16300: K2 tuetun maakaivannon poikkileikkauksen vähimmäismitat.

Kaivannon tulee olla niin laaja, että seinämät tulevat vähintään 400 mm etäisyydelle putkista, kaivoista ja laitteista. Vesijohtojen etäisyys lähimmästä viemäriputkesta määräytyy viemärin tarkastuskaivon koon perusteella siten, että kaivon ja vesijohtoputken ulkopintojen väliin jää 100 mm vapaata tilaa.

### **Talvityöt**

Kylmän sään aikana estetään kaivannon pohjan jäätyminen joko tekemällä loppukaivu välittömästi ennen putkiasennusta tai käyttämällä sopivia suojaustoimenpiteitä. Samoin tulee estää kaivannon seinämien jäätyminen kaivannon ylimmän putken laen korkeutta alemmaksi.

### **Kaivannon tukirakenteet**

Kaivannon seinämät tuetaan, mikäli luiskia ei voida tai ei ole tarkoituksenmukaista tehdä riittävän loivina. Tukemistapa valitaan rakennuspaikan työnaikaisten pohjasuhteiden ja kaivannon mittojen perusteella. Kaivannon tukirakenteet on tehtävä siten, että työstä ei aiheudu haitallisia maaperän siirtymiä työn aikana.

Tuenta puretaan siten, että maan liikkuminen kaivannon ympäristössä estyy. Kaivanto täytetään tukien poistamisen yhteydessä ja purkutyön on edettävä niin varovasti, ettei kaivanto pääse sortumaan tai putket siirtymään. Kaikki tukirakenteet poistetaan kaivannosta, ellei suunnitelmassa ole toisin esitetty.

## **16212 Kaapelikaivannot**

Tekniset vaatimukset InfraRYL mukaiset.

## **18000 PENKEREET, MAAPADOT JA TÄYTÖT**

### **18300 Kaivantojen täytöt**

Ennen täyttöjen rakentamista asennetaan putki- johtokaivannon leikkuupinnalle käyttöluokan N3 suodatinkangas. Materiaalilla on oltava CE-merkintä.

## **18310 Asennusalustat**

Putkiliinjat perustetaan maanvaraisesti 150 mm:n asennusalustalle. Mikäli kaivutöiden yhteydessä havaitaan tarvetta tukevampaan perustustapaan, käytetään 30 cm sora-arinaa InfraRYL kohdan 13310 mukaisesti.

### **Materiaalivaatimukset**

Tasauskerroksen materiaalina käytetään murskettä. Suurin sallittu raekoko on DN<200 putkelle 20 mm ja DN>200 putkelle 32 mm. Murskeen käyttö on sallittavaa muoviputkien DN >100 tasauskerrokseen, suurin sallittu raekoko on 16 mm. Kun olosuhteet ovat sellaiset, että asennusalustan hienoaines voi jäätyä, asennusalusta voidaan tehdä sepelistä tai sorasepelistä, jonka raekoko on # 8-32 mm (hienoaines puuttuu).

### **Mittavaatimukset**

Kaivannon pohjalle tehdään vähintään 150 mm paksuinen tasauskerros. Kerros tiivistetään vähintään 90 % tiiveysasteeseen tai < 2,8 tiiveysasteeseen.

## **Laadun toteaminen**

Tasauskerroksen tiiviyssasteen pienin sallittu yksittäinen mittaustulos saa olla tiiviyssasteen mittauksissa 88 %.

### **18320 Alkutäytöt**

#### **Materiaalivaatimukset**

Alkutäyttö tehdään pääsääntöisesti murskeesta, joka täyttää putken tasauskerrokselle esitetyt vaatimukset ja tiivistetään vaadittuun tiiveyteen. Muoviputkien alkutäyttö tehdään vaiheittain noudattaen julkaisun ”Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket” ohjeita.

#### **Mittavaatimukset**

Alkutäyttö tiivistetään vähintään 95 %:n tiiviyssasteeseen tai < 2,5 tiiveyssihteeseen. Täyttö ulotetaan vähintään 300 mm ylimmän putken laen yläpuolelle.

## **Laadun toteaminen**

Alkutäytön tiiviyssasteen pienin sallittu yksittäinen mittaustulos saa olla 93 %.

### **Vettä pidättävä pato**

Jos kaivanto on huonosti vettä läpäisevässä maalajissa, tulee veden virtaus tasauskerroksessa ja täyttömateriaalissa estää. Kaivantoon rakennetaan tällöin noin 1 metrin pituisia sulkuja vedenläpäisevyydeltään samanarvoisesta maalajista kuin ympäröivä maaperä. Pato voidaan rakentaa myös bentoniittimatosta. Padon kohta tiivistetään mahdollisimman hyvin alkutäytön tiiviyssvaatimusta vastaavaksi.

#### **Työohjeita**

Ennen täyttöä tarkastetaan, että putket ovat vahingoittumattomat, oikeilla paikoillaan ja oikein asennettu. Alkutäyttömateriaali lasketaan kaivantoon varovasti, tasaisesti putkien molemmille puolille. Täytön ensimmäinen vaihe tehdään lapiotyönä tai muulla sellaisella menetelmällä, etteivät putket siirry paikaltaan tai vaurioidu. Alkutäyttömateriaalia sullotaan putkien alle ja sivuille siten, ettei putkien korkeusasema muutu. Ensimmäinen täyttökerros tehdään enintään putken puolivälin korkeuteen.

Täytekerroksen tulee olla putken molemmilla puolilla täytön eri vaiheissa likimain samalla korkeudella. Alkutäyttö ulotetaan lopputäyttömateriaalin suurimman lohkokokoon verran, kuitenkin vähintään 300 mm, ylimmän putken yläpuolelle. Muoviputken päälle tulevat täyttömassat saadaan tiivistää koneellisesti vasta sen jälkeen, kun putken laen päällä on vähintään 0,3 m:n paksuinen täyttökerros.

### **18330 Lopputäytöt**

Täyttömateriaali ei saa sisältää aineita, jotka voivat vahingoittaa putkia tai liitosmateriaalia.

### **18340 Massanvaihdon täytöt**

Massanvaihdon täytön materiaalina käytetään hiekkaa ja sitä karkeampia tiivistettävissä olevia kivennäismaalajeja. Ylisuuret kivet on varauduttava poistamaan ennen materiaalin laittamista penkereeseen. Materiaali ei saa sisältää kiviä tai lohkokareita, joiden läpimitta on enintään 300 mm tai ohuemmissa kerroksissa enintään 2/3 tiivistettävän kerroksen paksuudesta.

Käytettävän materiaalin rakeisuus on tutkittava ennakkoon ja työn aikana aina kun on syytä epäillä sen kelpoisuutta.

Täyttömateriaali ei saa sisältää lunta, jäätä eikä jäätyneitä maakokkareita tai materiaaleja.

## **Laadun toteaminen**

Massanvaihdon täyttökerrokset tiivistetään 92 % tiiviyssasteeseen.

#### **Työohjeita**

Täyttötyöt tehdään kerroksittain tiivistäen. Kerralla levitettävän kerroksen paksuuden tulee olla sellainen, että kerros saadaan käytettävissä olevalla tiivistyskalustolla riittävän tiiviiksi.

Suodatinkangas N3 asennetaan massanvaihdon täytössä turvetta ja pohjamaata vasten.

**Turpeen kaivu on tehtävä huolellisesti, ettei tarpeettomasti kaiveta turpeen alapuolista silttipitoista kerrostumaa.**

### **Lopputäyttö liikennöitävällä alueella**

Lopputäyttö ulotetaan katurakenteen rakennekerrosten alarajaan. Lopputäyttö tehdään tiivistämiskelpoisella kivennäismaalla. Mikäli kaivannoista saatu maa-aines on hyvin tiivistyvää, käytetään sitä. Suurin sallittu kivien tai lohcareiden läpimitta on 2/3 kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta, kuitenkin enintään 400 mm. Jos lopputäyttö on niin ohut, että louhetta ei voida käyttää, täyttö tehdään jakavan kerroksen kiviaineksilla. Maalla tehty lopputäyttö tiivistetään kerroksittain 90 % tiiviyssasteeseen tai < 2,8 tiiveyssihteeseen.

### **Lopputäyttö liikennöitävän alueen ulkopuolella**

Lopputäyttöön käytetään kaivumaita. Lopputäyttömateriaalin suurin sallittu raekoko on sama kuin liikennöitävällä alueella. Kaivanto tulee täyttää sellaiseen korkeuteen, että täyttö myöhemmin tiivistyessään asettuu ympäröivän maanpinnan korkeuteen.

### **Mittavaatimukset**

Liikennöitävillä alueilla lopputäyttö tiivistetään kerroksittain 90 % tiiviyssasteeseen ja ulotetaan rakennekerrosten alapintaan. Kaivojen sivuilla lopputäyttö tehdään vähintään 0,4 m etäisyyteen niiden ulkopinnasta. Lopputäyttö tehdään routimattomalla materiaalilla.

### **Laadun toteaminen**

Lopputäytön tiiviyssaste todetaan mittauksin 50 m välein, kuitenkin vähintään yksi mittaus/työkohde. Pienin sallittu yksittäinen mittaustulos saa olla 88 % (Proctor).

### **Kaivojen ympärystäyttö**

Kaivojen, palopostien ja sulkuventtiilien sivuilla, vähintään 0,4 m:n etäisyyteen niiden ulkopinnasta, lopputäyttö tehdään routimattomalla materiaalilla.

### **Tuetun kaivannon täyttö**

Tuetun kaivannon lopputäyttö tehdään tukirakenteiden poistamisen edetessä siten, ettei kaivanto pääse sortumaan, tiivistetty kaivantotäyte löyhtymään tai putket siirtymään.

### **Viimeistelytyöt**

Työalue siistitään ja kunnostetaan entistä vastaavaan kuntoon. Maanpinta tasataan sekä muotoillaan, kun putkilinjan painumat ovat saavuttaneet lopullisen tasonsa. Kaikki rakennusjätteet ja tilapäisiksi tarkoitettut rakenteet poistetaan. Tukkeutuneet ojat ja rummut avataan. Tilapäisesti siirretyt kasvit, laitteet yms. siirretään takaisin entisille paikoilleen.

## **2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET**

Rakennekerrokset ja niiden paksuudet sekä materiaalit on esitetty suunnitelmissa.

Niissä kohdin, missä uudet rakennekerrokset liittyvät oleviin rakenteisiin, tutkitaan nykyisten rakennekerrosten paksuus. Uusien ja vanhojen rakennekerrosten mahdollinen paksuusero tasoitetaan siirtymäkiilakaltevuuden matkalla.

Rakennekerrokset tehdään kerroksittain tiivistäen. Kerralla levitettävän kerroksen paksuuden tulee olla sellainen, että kerros saadaan käytettävissä olevalla tiivistyskalustolla riittävän tiiviiksi.

Rakennekerrospaksuus on ajoradalla 1200 ja kevyen liikenteen väylillä 1000 mm. Rakennekerrosten rakeisuuskyriä ohjealueet sekä tiiviyssi- ja kantavuusvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä.

## **21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset**

### **21210 Jakavat kerrokset**

Kadun jakava kerros rakennetaan soramurskeesta 0/150, jonka rakeisuusohjealue on esitetty kuvassa 21210:K3, InfraRYL.

## 21300 Kantavat kerrokset

### 21310 Sitomattomat kantavat kerrokset

Kantavan kerroksen yläosa tehdään murskeesta 0/32 ja alaosa murskeesta 0/65. Kantavan kerroksen ylin 5 cm rakennetaan vasta myöhemmin päällystystöiden yhteydessä. Rakeisuusalue on InfraRYL:n mukainen.

## 21400 Päällysteet ja pintarakenteet

### 21410 Asfalttipäällysteet

Katujen kulutuskerros tehdään asfalttibetonista AB 16, kerroksen paksuus on 50 mm. Kantavan kerroksen asfalttibetoni tehdään ABK 32, kerroksen paksuus on 50 mm. Jalankulku- ja pyöriteiden kulutuskerros tehdään asfalttibetonista AB 11 ja kerroksen paksuus on 40 mm. Hankopaananraitin pyöräilyväylässä käytetään punaista väriasfalttia.

### 21430 Ladottavat pintarakenteet

### 21431 Betoniset pintarakenteet

Ennen asennustyön aloittamista tulee tehdä työsuunnitelma, jossa esitetään mm. asennuksen aloituskohdat, etenemissuunnat vaiheittain, mittaukset, työsaumat ja asennustyömaan yleinen järjestely.

### 214311 Betonikivipäällysteet

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 214311 mukaiset seuraavin tarkennuksin.

#### Asennus

Betonikiveykset asennetaan tiivistetyn 30 mm paksun asennushiekan 0/4 varaan. Betonikiveys saumataan kuivalla saumahiekalla 0/1. Nurmikiveys saumataan nurmensiemeniä sisältävällä multahiekkaseoksella.

#### Kivimallit

Kivi	Koko mm	Väri	Pintakäsittely	Betonikivien kulutuksenkestävyysluokka
Nurmikivi: Golfkivi Rudus Oy, tai vastaava	140x140x80	harmaa	sileä	4
Milano kivisarja, Rudus Oy	194x129x80 129x129x80 64x129x80	musta ja punainen	sileä	3

#### Nurmikivi

Uraniankadun erotuskaistat kivetään nurmikivellä suunnitelmassa esitetyiltä alueilta.

#### Milano kivisarja

Milano kivisarja asennetaan Hangonsatamanraitin ja Hankopaananraitin liittymässä olevaan ympyrän muotoisen kiveyksen ulkokehälle. Kiveystä reunustamaan ulkokehäksi asennetaan 0-tasoon graniittireunatuki V170. Ympyränkeskiosaan asennetaan kiveys noppakivestä.

### 21432 Luonnonkiviset pintarakenteet

Urakoitsija esittää tilaajalle mallikappaleet luonnonkivistä ennen niiden tilaamista.

Ennen kivien asennusta tehdään mallikiveys, jonka perusteella kiveyksen asennustyö ja kiveyskuviot hyväksytään.

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 21432 mukaiset seuraavin tarkennuksin.

#### Kivimallit

Kivi	Koko mm	Väri	Pintakäsittely	Käyttöluokka
Noppakivi	90x90x90	harmaa	ristipäähakattu	
Noppakivi	140x140x140	harmaa	ristipäähakattu	
Nupukivi	140x220x140	harmaa	karkea ristipäähakattu	
Nupukivi	140x220x140	musta	karkea ristipäähakattu	
Nupukivi	140x220x140	musta	lohkottu	
Roomalaiset laatat	6 eri kivikokoa	harmaa	karkea ristipäähakattu	2

## **214321 Luonnonkivilaatoitukset**

### **Asennus**

Roomalaiset laatat asennetaan 100 mm paksun maakostean betonin varaan. Maakosteassa betonissa sideaineena käytettävän sementin määrä on 300 kg/m<sup>3</sup>. Runkoaineena käytetään 0/8 mm rakeisuuden mursketta. Betonin vesimäärä on asennuksen tarpeet huomioon ottaen mahdollisimman pieni.

Maakostea betoni levitetään kahdessa kerroksessa. Alin kerros 70 mm tiivistetään, jonka päälle levitetään 30 mm paksu kerros, johon kivet asennetaan.

Maakostean betonin lujuudenkehitys on otettava huomioon kivitöiden aikataulutuksessa. Lämpötilan ja käytetyn sideaineen vaikutus lujuudenkehitykseen huomioitava. Maakosteaan betoniin asennettua kiveystä ei saa rasittaa suunnittelukuormalla ennen riittävän lujuuden kehittymistä.

## **214322 Noppakiveykset**

### **Asennus**

Noppakiveykset asennetaan tiivistetyn 50 mm paksun kivituhkan 0/8 varaan.

#### Hankopaananraitin ja Hangonasemanraitin liittymä

Liittymässä olevan ympyräkiveyksen keskiosa kivetään noppakivellä 90x90x90. Kivettävän ympyrän halkaisija 1,5 metriä. Kivet tulee työstää ja valikoida siten, että sauman leveydeksi muodostuu koko kiveysalueella  $\leq 10$  mm. Kiveys saumataan saumaushiekalla 0/4.

#### Ulappa-aukio

Aukiolla noppakiveys 140x140x140 asennetaan nurmikiven jatkeeksi. Kivet asennetaan 25 mm saumalla samaan linjaan nurmikiven sauman kanssa. Noppakiveys saumataan nurmensiemeniä sisältävällä multahiekkaseoksella.

## **214323 Nupukiveykset**

### **Asennus**

Nupukiveykset asennetaan tiivistetyn 50 mm paksun kivituhkan 0/8 varaan.

#### Ajorata

Ajoradalla käytetään mustaa lohkottua nupukiveä. Kivet ladotaan tiililadonnalla siten, että kiven pitkäsiivu tulee vasten ajosuuntaa. Kivet tulee työstää ja valikoida siten, että sauman leveydeksi muodostuu koko kiveysalueella  $\leq 10$  mm. Kiveys saumataan saumaushiekalla 0/4.

#### Suojatie

Suojatien kohdalla (5 metrin leveydeltä) käytetään mustaa ja harmaata karkeaksi ristipäähakattua nupukiveä. Harmaalla kivellä ladotaan suojatie "maalaukset". Kivien ladontasuunta käännetään. Kivet ladotaan tiililadonnalla siten, että kiven lyhin siivu on vasten ajosuuntaa. Kivet tulee työstää ja valikoida siten, että sauman leveydeksi muodostuu koko kiveysalueella  $\leq 10$  mm. Kiveys saumataan saumaushiekalla 0/4.

## 22000 REUNATUET, KOURUT, ASKELMAT JA EROOSIOSUOJAUKSET

### 22100 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit

#### 22111 Luonnonkivireunakivet

Reunatukena käytetään ristipäähakattua graniittista V170.

Reunakivet asennetaan maakostean betoniin ja tuetaan taustaltaan lujuusluokan C16/20 betonilla. Maakostean betonin sideaineen sementtimäärä 300 kg/m<sup>3</sup>.

Luonnonkivireunakivien tekniset vaatimukset InfraRYL vaatimusten mukaiset.

Kohta	Näkymä	Asennus
Katu	120/80/40 mm	pystyyn
Pysäköinti	edessä 0 mm takana 40 mm	kallistetaan
Suojatie	edessä 0 mm takana 20 mm	kallistetaan
Korotus	0 mm	pystyyn

## 23000 KASVILLISUUSRAKENTEET

Viherrakenteiden toteutuksessa noudatetaan julkaisua Vihertöiden yleinen työselostus VRT'17 sekä hoidossa julkaisua Viheralueiden hoito VHT'14. Suunnitelmien laatimisen aikaan Hyvinkään kaupungilla on käytössä viheralueiden hoitoluokitus ABC.

### 23100 Kasvualustat ja katteet

Kasvualustat tehdään VRT'17 ohjeiden mukaisesti seuraavin tarkennuksin.

#### Ravinnepitoisuudet

Kasvialustojen ravinnepitoisuudet ovat Viherympäristöliiton (Vyl) ohjeen *Kasvialustan suositeltavat ravinnepitoisuudet 2022* mukaisia. Suunnittelualueella kasvialusta on puilla ravinteisuustyyppiä 1 ja nurmella ravinteisuustyyppiä 2.

#### Rakeisuus

Kasvialustojen rakeisuus on Viherympäristöliiton (Vyl) ohjeen *Kasvialustan suositeltavat rakeisuuskäyrät ja tulkintaohje 2022* mukaista.

Alla olevassa taulukossa *Kasvialustat ja katteet* on esitetty kasvialustan vaatimukset kullekin kasvityypille.

#### Kasvialusta ja katteet

Kasvityyppi	Kasvialustan paksuus mm	Kate ja paksuus mm	Kasvialustan ravinteisuus- ja rakeisuustyyppi
-------------	-------------------------	--------------------	---

Nurmet			
Nurmi A2	200 tuotteistettu kasvualusta, lisäksi vähintään 300 perusmaata	-	Ravinteisuustyyppi 2 Rakeisuustyyppi A VYL 2022
Puut			
Katupuu	800 tuotteistettu kasvualusta	Puistokate (puunkuori) 2-250, paksuus 50-70	Ravinteisuustyyppi 1 Rakeisuustyyppi A VYL 2022
Katupuu rajoitetussa kasvualustassa, suuret puut (h= yli 10 m)	1000, kantava kasvualusta, vähintään 25 m <sup>3</sup> /puu	Sepeli raekoko 6/12, paksuus 20-30, maatuva katekangas	Ravinteisuustyyppi 1 Rakeisuustyyppi A VYL 2022

Kaivupohja on muodoltaan ja tasaisuudeltaan sellainen, että siinä ei ole yleiskaltevuudesta poikkeavia, yksittäisiä, vettä kerääviä painanteita sekä istutuksia varten tehdyt kuopat ovat suunnitelman mukaiset.

### **23111 Tuotteistetut kasvualustat**

Tuotteistettujen kasvualustojen tekniset vaatimukset ovat VRT '17 mukaiset.

### **23113 Kantavat kasvualustat**

Uraniankadun kiveyksen ympäröimille katupuille asennetaan kantavaa kasvualustaa. Kantavan kasvualustan raja on merkitty asemapiirustuksiin. Kantavan kasvualustan tekniset vaatimukset VRT'17 mukaiset seuraavin tarkennuksin.

Kantavan kasvualustan tilavuudesta on tiivistettynä 70 % karkeaa tukirakennetta ja 30 % hienompaa maa-ainesta. Tukirakenteen kiviaines on tasarakeista ja sen raekoko on 100-200 mm. Hienon aineksen raekoko on InfraRYL 23113:K2 "Vaateaioiden puiden, pensaiden... suositeltava rakeisuus-käyrä" mukainen.

Hienoaineksen ravinnepitoisuudet ovat yllä olevan taulukon *Kasvualusta ja katteet* mukaiset. Hienon maa-ainekseen lisätään maanparannusainetta, 1,5 kg/m<sup>3</sup> (Terra Cottem tai vastaava).

Kuvasta VRT'17 23113:K1 poiketen puun ympärille ei laiteta tavallista kasvualustaa kuin sen verran, että taimen juuripaakku saadaan istutettaessa sovitettua paikoilleen.

Kasvualusta sisältää suunnitelmien mukaiset kastelu- ja ilmastointijärjestelmät, jotka asennetaan kattavasti koko kasvualustan alueelle ja yhdistetään toisiinsa tuotetoimittajan tarkoittamalla tavalla. Ilmastuskaivoja käytettäessä minimimitoitus on 1 kaivo/puu. Kastelu- ja ilmastointijärjestelmistä voidaan tapauskohtaisesti tinkiä, mikäli puiden juuristoalueelle rakennettava kulutuspuun materiaali on hyvin läpäisevää.

Kantavan kasvualustan rakenne tehdään VRT'17 kuvan 23113:K1 mukaan. Kasvualustan pohjalle tehdään salaojitus InfraRYL 23113 mukaisesti, mikäli pohjamaa on huonosti vettä läpäisevää.

Puille asennetaan huoltoluukut asemapiirustuksen mukaisille paikoille, 1 kpl / puu. Huoltoluukut on merkitty asemapiirustukseen HL-merkinnällä. Ilmastuskapseli Tno19 280x280xmm, valurauta (käsittämätön ruostuva), Tihveräinen ja Huoltoputki Tno8 Ø 160 mm, Tihveräinen, tai vastaavat yhteensopivat tuotteet. Huoltoluukun kansi asennetaan samaan korkeusasemaan ympäröivän kiveyksen kanssa.

### **23120 Katteet**

Nurmialueella olevien katupuiden alusta katetaan puunkuoresta valmistetulla puistokatteella. Katteen luokka on puistokate, palakoon sallittu vaihteluväli 2 - 250 mm ja kerrospaksuus on 50 - 70 mm. Kate ei ulotu puun juurenniskan päälle. Puiden ympärillä kate muotoillaan siten, ettei kate nouse runkoa vasten. Katetta laitetaan puistutusten ympärille Ø 1 m alueelle.

Kiveysalueelle istutettaville puille asennetaan juuristonsuojaritulään kasvualustan päälle maatuva katekangas sekä sepeliä 6/12 mm, kerrospaksuus 20-30 mm VRT'17 ohjeiden mukaisesti.

Tekniset vaatimukset VRT'17 mukaiset.

## 23200 Nurmi- ja niittyverhoukset

### 23211 Kylvönurmikot

Nurmetettavat alueet on esitetty suunnitelmapiirustuksissa. Nurmetuksen hoitoluokka on A2 (ABC-luokitus).

Tekniset vaatimukset VRT'17 mukaiset.

## 23300 Istutukset

### 23312 Katupuut

Uraniakadun ja Hangonsatamanraitin varteen istutettavat puut ovat runkonostettuja katupuita. Katupuut istutetaan VRT'17 vaatimusten mukaisesti suunnitelmassa esitettyihin kohtiin. Puiden kasvualusta on luvun 23111 mukainen.

#### 23312.1.2 Tuenta- ja suojaustarvikkeet

Puiden tuenta tehdään VRT'17 ohjeiden mukaisesti vähintään kahdella tukiseipäällä. Tukiseipään halkaisija tulee olla 40-50 mm. Sidontanauhateräksimateriaalin tulee olla joustavaa ja min. 3 cm leveää; synteettinen sidontanauha tai vastaava. Puut voidaan tukea runkosuojaan, mikäli se on kiinnitetty samaan sarjaan kuuluvaan juuristosuojaritilään.

Kiveysalueella puille asennetaan juuristosuojaritilä, sekä runkosuoja.

#### Katupuiden varusteet

Alla esitetyt tuotteet ovat esimerkkituotteita, ne voidaan vaihtaa ominaisuuksiltaan vastaaviin tuotteisiin. Suunnitelma on sovitettu ko. tuotteiden mukaisesti. Jos tuotteita vaihdetaan, sovitukset ja mitat on varmistettava. Tilaaja hyväksyy vastaavat tuotteet. Varusteet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

#### Puiden kastelupussit

Katupuille asennetaan kastelupussit, 2 kpl / puu, malli Haveno Tregator® Original, tilavuus n. 57 l, tai vastaava. Kastelupussit kiinnitetään tukiseipäisiin tai runkosuojaan.

#### Myyrä- ja kanisuojat

Kaikki istutettavat runkokuut varustetaan myyrä- ja kanituhot estävällä rungonsuojuksella vähintään 1.2 m:n korkeudelle muovipinnoitetulla mustalla metalliverkolla, jossa silmäkoko on max 30x30 mm. Kaniverkko ankkuroidaan maahan 4 harjateräskoukulla tai vastaavalla kiinnikkeellä. Verkkoa asennetaan puun rungon ympärille Ø 200-400 mm. Verkon päädyt sidotaan toisiinsa esim. 3 nippusiteellä.

#### Kiveysalueen ympäröimien katupuiden varusteet

##### Puun runkosuoja:

Tuote	HA21 1500 400
	Oy Haveno Ab
Korkeus	1500 mm
Sisähalkaisija	Ø 400 mm
Materiaali ja väri	corten teräs tai käsittelemätön ruostuva teräs

*kuva: Haveno.fi*

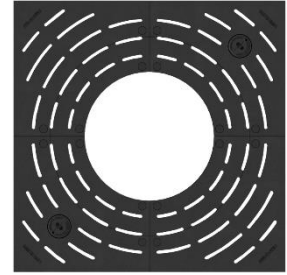
Kiinnitys saman valmistajan juuristosuojaan ja asennuskehikkoon valmistajan ohjeiden mukaisesti



## Puun juuristosuoja

Tuote	Rondello 2.0Q ROQ 15070
	Oy Haveno Ab
Ulkomitat	1500 x 1500 mm
Aukon koko	Ø 700 mm
Asennuskehikko	HA13 K 1500
Kantavuus	50 kN pyöräkuorma
Materiaali ja väri	corten teräs tai käsittelemätön ruostuva valurauta

kuva: Haveno.fi



## **31000 VESIHUOLTO**

## **31100 Jätevesiviemärit**

Rakentamisessa käytetään uusia, standardin mukaisia, laadultaan hyviä ja hyväksi tunnetuilta valmistajilta hankittuja putkia, putkien ja kaivojen osia sekä liitostarvikkeita.

Euroopan Unionin rakennustuoteasetus tuli voimaan 1.7.2013. Asetus edellyttää että rakennustuotteille, jotka sijoitetaan Euroopan talousalueen (ETA) markkinoille ja joita koskee harmonisoitu eurooppalainen standardi (hEN) tai eurooppalainen arviointiasiakirja (EAD), on laadittava suoritustasoilmoitus (DoP) ja tuote on CE- merkittävä.

Rakentajan on vaadittaessa esitettävä laadunvalvontatodistukset rakentamiseen käyttämistään tuotteista ja tarvikkeista. Todistusten tulee olla joko materiaalin toimittajan tai virallisen tutkimuslaitoksen oikeaksi varmentamia.

### **Jätevesiviemäriputket**

Viettoviemäreissä käytetään SN8-luokan muhwillisia muoviputkia ja yhteitä (SFS-EN- 1401-1). Yhteet ja kulmat ovat tehdasvalmisteisia. Tiivisteinä käytetään putkitoimittajan tiivisteitä (SFS-EN-681-1). Kaikissa putkissa tulee olla niitä koskevan standardin mukaiset merkinnät. Putkien on täytettävä voimassa olevat standardit.

Asentamisessa noudatetaan työselostuksen sekä putkien ja tarvikkeiden valmistajien ohjeita. Ennen asentamista tarkistetaan, että putkikaivanto ja asennusalue ovat suunnitelman mukaiset.

### **Runkoviemärit**

Jätevesiviemärin runkolinjana käytetään PVC/k SN8 – luokan Ø 200 mm:n muoviputkea (esim. Uponor maaviemärijärjestelmä PVC, SN8).

### **Taloviemärihaarat**

Tonttiliittymät rakennetaan SN8-luokan Ø 160 mm:n muoviputkista (esim. Uponor PP- kiinteistöjärjestelmä / PVC). Talohaarat rakennetaan katu- ja jakelujohdosta noin 1 metriä tontin puolelle.

### **Tarkastuskaivot**

Jätevesiviemäriverkoston tarkastuskaivoina käytetään Cr-luokan Ø 800 EK- betonikaivoja (SFS-EN- 1917).

Betonikaivot varustetaan säädettävällä valurautakansistolla. Tiivisteinä käytetään kaivotoimittajan esiasennettuja tiivisteitä (SFS-EN-681-1).

Suunnitelmassa esitetyille tonteille asennetaan tarkastusputket Ø 200 muoviputkista. Tarkastusputket varustetaan valurautaisilla kansistoilla.

### **Mittavaatimukset**

Kaivot asennetaan pystysuoraan. Poikkeama saa olla enintään 10 mm 1 m matkalla. Kaivojen sijainnissa vaakatasossa sallitaan enintään +100 mm:n poikkeama. Linjan pituussuunnassa sallitaan 300 mm poikkeama, kun kaivoon ei tule liittymiä.

### **Kansistot**

Kaivojen kansina käytetään valurautaisia 40 kN umpikansia.

## **Laadun toteaminen**

Katso kohta Tarke- ja laadunvarmistusmittaukset. Rakenteita ei saa peittää ennen kuin mittaukset tarkepiirustusten ja johtokarttojen laatimista varten on tehty.

## **Viettoviemäreiden tiiveys**

Katso kohta Johtotöiden laadunvalvonta.

## **Työohjeita**

Putkien, putkien osien ja muiden tarvikkeiden kuljetuksessa, varastoinnissa, ja käsittelyssä noudatetaan tuotteen valmistajan ohjeita. Asennuksessa noudatetaan työselitysten lisäksi putkien ja tarvikkeiden valmistajan ohjeita.

Ennen liitostöiden tekoa, on nykyisen jätevesikaivon tulo- ja lähtöputket kartoitettava ja tarkistettava, poikkeavatko ne suunnitelmissa ja johtokartoissa esitetyistä koroista. Jos poikkeamaa on, eikä liitosta voida viemäröinnin toimivuuden kannalta rakentaa, on otettava yhteyttä tilaajaan.

Viemäreiden liitostöissä on huomioitava rakennettujen kiinteistöjen viemäriveresien johtaminen. Tarvittaessa on käytettävä esim. työnaikaista pumppausta.

Suunniteltu jätevesiviemäri liitetään olemassa olevaan verkostoon putkiliitoksena Uraniankadulla ja Atlanti aukiolla. Orsivesien kuivatukseen liittyvät salaojat poistuvat käytöstä.

## **31200 Hulevesiviemärit**

Rakentamisessa käytetään uusia, standardin mukaisia, laadultaan hyviä ja hyväksi tunnetuilta valmistajilta hankittuja putkia, putkien ja kaivojen osia sekä liitostarvikkeita.

Rakentajan on vaadittaessa esitettävä laadunvalvontatodistukset rakentamiseen käyttämistään tuotteista ja tarvikkeista. Todistusten tulee olla joko materiaalin toimittajan tai virallisen tutkimuslaitoksen oikeaksi varmentamia.

### **Hulevesiviemäriputket**

Viettoviemäreissä käytetään muhvollisia muoviputkia ja yhteitä (SFS- EN- 1266 tai 13476) sekä EK- betoniputkia (SFS- EN- 1716). Yhteet ja kulmat ovat tehdasvalmisteisia. Alueella tulee käyttää putkitoimittajan tiivisteitä (SFS- EN- 681- 1). Yhteet ja kulmat ovat tehdasvalmisteisia. Pohjavesialueella tulee käyttää putkitoimittajan tiivisteitä. Kaikissa putkissa tulee olla niitä koskevan standardin mukaiset merkinnät. Putkien on täytettävä voimassa olevat standardit.

Asentamisessa noudatetaan työselityksen sekä putkien ja tarvikkeiden valmistajien ohjeita. Ennen asentamista tarkistetaan, että putkikaivanto ja asennusalue ovat suunnitelman mukaiset.

### **Runkoviemärit**

Hulevesiviemäriin runkolinjana käytetään SN8-luokan Ø 250, Ø 315 ja Ø 560 mm:n muoviputkia (esim. Uponor IQ SN8).

### **Hulevesikaivon yhdysputki**

Hulevesitarkastuskaivon ja huleveden ritiläkaivon välisenä yhdysputkena käytetään SN8-luokan Ø 160 mm:n muoviputkea (esim. Uponor IQ SN8).

### **Taloviemärihaarat**

Tonttiliittymät rakennetaan SN8-luokan Ø 250 mm:n muoviputkista (esim. Uponor IQ SN8). Talo- haarat rakennetaan katu- ja jakelujohdosta noin 1 metriä tontin alueelle.

### **Tarkastus- ja keräilykaivot**

Hulevesiviemäriverkoston tarkastuskaivot ovat Ø 800 ja Ø 1000 EK- Cr- luokan betonikaivoja, jotka varustetaan säädettävällä valurautakansistolla.

Liikennöidyillä alueilla hulevesiritiläkaivoina käytetään Ø 800 EK- Cr- luokan betonikaivoja (SFS- EN- 1917), jotka varustetaan ritiläkannella ja hyötykorkeudeltaan 0,6 m:n sakkapesällä.

### **Mittavaatimukset**

Kaivot asennetaan pystysuoraan. Poikkeama saa olla enintään 10 mm 1 m matkalla. Kaivojen sijainnissa vaakatasossa sallitaan enintään +100 mm:n poikkeama. Linjan pituussuunnassa sallitaan 300 mm poikkeama, kun kaivoon ei tule liittymiä.

### **Kansistot**

Kaivojen kansina käytetään valurautaisia 40 kN umpi- tai ritiläkansia.

### **Laadun toteaminen**

Katso kohta Tarke- ja laadunvarmistusmittaukset. Rakenteita ei saa peittää ennen kuin mittaukset tarkepiirustusten ja johtokarttojen laatimista varten on tehty.

### **Viettoviemäreiden tiiveys**

Katso kohta Johtotöiden laadunvalvonta.

### **Työohjeita**

Putkien, putkien osien ja muiden tarvikkeiden kuljetuksessa, varastoinnissa, ja käsittelyssä noudatetaan tuotteen valmistajan ohjeita. Asennuksessa noudatetaan työselitysten lisäksi putkien ja tarvikkeiden valmistajan ohjeita.

Viemäreiden liitostöissä on huomioitava rakennettujen kiinteistöjen viemäriveresien johtaminen. Tarvittaessa on käytettävä esim. työnaikaista pumppausta.

Ennen liitostöiden tekoa, on nykyisen hulevesikaivon tulo- ja lähtöputket kartoitettava ja tarkistettava, poikkeavatko ne suunnitelmissa ja johtokartoissa esitetyistä koroista. Jos poikkeamaa on, eikä liitosta voida viemäröinnin toimivuuden kannalta rakentaa, on otettava yhteyttä tilaajaan.

Suunniteltu hulevesiviemäri liitetään putkiliitoksena olemassa olevaan verkostoon Uraniankadulla ja Atlantti aukiolla.

## **31300 Vesijohdot**

Vesijohtoverkoston rakentamisessa käytetään uusia, standardin mukaisia, laadultaan hyviä ja hyväksi tunnetuilta valmistajilta hankittuja putkia, putkien ja kaivojen osia sekä liitostarvikkeita.

Rakentajan on vaadittaessa esitettävä laadunvalvontatodistukset rakentamiseen käyttämistään tuotteista ja tarvikkeista. Todistusten tulee olla joko materiaalin toimittajan tai virallisen tutkimuslaitoksen oikeaksi varmentamia.

### **Vesijohtoputket**

Vesijohtona käytetään diffuusiosuojattua PE-putkea (esim. SLA Barrier Pipe), joka on hyväksytty juomavesikäyttöön saastuneella maaperällä (KIWA-sertifiointi). Yhteet ja kulmat ovat tehdasvalmisteisia (SFS-EN-1452-1). Tiivisteinä käytetään putkitoimittajan tehdasasenteisia tiivisteitä (SFS-EN-681-1).

Kaikissa putkissa tulee olla niitä koskevan standardin mukaiset merkinnät. Putkien on täytettävä voimassa olevat standardit.

### **Runkovesijohdot**

Vesijohtona käytetään juomavesikäyttöön saastuneella maaperällä hyväksyttyjä PN 10-luokan Ø 110 ja Ø 160 mm:n muoviputkia (esim. SLA Barrier Pipe PE-putkea PN10) ja yhteitä.

Asentamisessa noudatetaan työselostuksen sekä putkien ja tarvikkeiden valmistajien ohjeita. Ennen asentamista tarkistetaan, että putkikaivanto ja asennusalusta ovat suunnitelman mukaiset.

Vesijohdon rakentaminen tapahtuu rinnan jäte- ja hulevesiputkien rakentamisen kanssa.

### **Talovesijohdot**

Talovesijohdona käytetään juomavesikäyttöön saastuneella maaperällä hyväksyttyjä PN 10-luokan Ø 63 mm:n muoviputkia (esim. SLA Barrier Pipe PE-putkea PN10).

Talovesijohdot rakennetaan katu- ja jakelujohdosta 1 metriä tontin alueelle.

## **Vesijohtolinjan laitteet**

### Sulkuventtiilit

Rakennettavien venttiilien paikat on esitetty suunnitelmapiirustuksissa.

Runkovesijohdon sulkuventtiili ovat DN 100 ja DN 150.

Sammutusvesiasema DN 150 sulkuventtiilillä.

Yhtiömuotoisten kiinteistöjen talovesijohtojen sulkuventtiili on du 63 mm. Tonttijohtojen päihin asennetaan venttiilit 1 metriä tontin puolelle.

Venttiileinä käytetään maahan asennettavia valurautaisia kumiluistinventtiileitä, esim. tyyppi Li-ning. Venttiilit asennetaan laippa- tai muhviilitoksella ja taloventtiili kierteettömällä putkiliittimellä.

Venttiilit varustetaan karanjatkolla ja valurautaisella venttiilinhatulla. Talovesijohdon venttiilin karanjatko suojataan Ø 200 muoviputkella, pituus n. 0,8 m ja valurautaisella venttiilinhatulla.

Sulkuventtiili varustetaan merkkikilvellä, asennus rakennuksen seinään tai tarvittaessa maahan lyötyyn n. 2,2 m pituiseen U65-profiiliin.

### Sammutusvesiasema

Sammutusvesiasema sijoitetaan suunnitelmassa esitettyyn paikkaan ja liitetään runkojohtoon 160 M PN 10 liitosjohdolla. Liitosjohto varustetaan DN 150 venttiilillä.

Sammutusvesiaseman sijainnit merkitään maastoon asiaankuuluvin kilvin selvästi havaittavaan paikkaan.

### Kulmakappaleet ja putkientuenta

Vesijohdon kulmat ja haarat tuetaan betonilaattaan InfraRYL:n ohjeen mukaisesti. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää muhvilukkoja tai vetoa kestäviä putkiliittimiä.

## **Laatuvaatimukset**

Katso kohta Johtotöiden laadunvalvonta. Rakenteita ei saa peittää ennen kuin mittaukset tarkepiirustusten ja johtokarttojen laatimista varten on tehty.

## **Vesijohdon tiiveys, huuhtelu ja painekoe**

Tiiveyskoe tehdään vesipainekokeena lopputäytön tekemisen ja huuhtelun jälkeen ennen desinfiointia ja laaditaan pöytäkirja. Vesipainekoe, huuhtelu ja desinfiointi tehdään InfraRYL mukaisesti. Rakennuttaja tutkituttaa ja hyväksyttää vesinäytteet urakoitsijan kustannuksella. Painekokeen aikana kaivannossa ei saa työskennellä.

## **Työohjeita**

Putkien, putkien osien ja muiden tarvikkeiden kuljetuksessa, varastoinnissa, ja käsittelyssä noudatetaan tuotteen valmistajan ohjeita. Asennuksessa noudatetaan työselitysten lisäksi putkien ja tarvikkeiden valmistajan ohjeita.

Suunniteltu runkovesijohto liitetään nykyiseen vesijohtolinjaan Uraniankadulla, Atlanttiaukiolla ja Hangonasemanraitilla.

## **33000 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT**

### **33110 Maakaapelirakenteet**

Kaivantojen kaivu- ja täyttötöet tehdään InfraRYL mukaisesti sekä erillisten kaapelointisuunnitelmien mukaisesti. Kaapeleiden ja suojaputkien tasauskerroksen paksuus on 100 mm. Tasauskerroksen ja suojatäytön materiaalina käytetään suodatinhiekkää. Rakeisuusohje InfraRYL mukaisesti.

### **33600 Valaistusrakenteet**

Uraniankadulla valaisinpylväinä käytetään 8 m metallipylväitä, joiden malli on SALMI. Valaisimena käytetään Philipsin CitySoul gen2 -valaisinta tai vastaavaa. Raittien valaisinpylväinä

käytetään 6 m metallipylväitä, joihin asennetaan Philipsin CitySoul-valaisin. Valaisimien ja valaisinpylväiden väri on tummanharmaa RAL 7016.

Valaisinpylväiden jalustoiden tyypit, valaisinmallit ja tehot on esitetty erillisessä valaistus- ja kaapelointisuunnitelmassa.