

MÄNTSÄLÄN KUNTA

Heikinkujan kunnallistekniikan rakentaminen

Työselostus

24.5.2023

Sisällysluettelo

Rakennushankkeen yleistiedot	1
Rakennushankkeen kuvaus.....	1
Suunnitteluttaja	1
Suunnittelijat ja asiantuntijat.....	1
Yleistä	1
Tekniset vaatimukset.....	1
Laadunvalvonta ja laatukansio.....	2
Työnaikaiset mittaukset	2
Mittaukset ja tarkepiirustukset.....	3
Maaperätiedot	3
10000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET.....	3
11000 Olevat rakenteet ja rakennusosat	3
11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus.....	3
11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet	4
11400 Poistettava, siirrettävä maa- ja pengerrakenteet.....	4
11410 Poistettavat pintamaat	4
13000 Perustusrakenteet	5
13300 Arinarakenteet.....	5
13310 Kiviainesarinat	5
14000 Pohjarakenteet	5
14200 Suojaukset ja eristykset	5
14300 Kuivatusrakenteet.....	5
14311 Salaojat.....	5
16000 Maaleikkaukset ja kaivannot.....	6
16100 Maaleikkaukset.....	6
16200 Maakaivannot.....	6
16300 Kaivannon tukirakenteet.....	7
17000 Kallioleikkaukset, -kaivannot ja tunnelit (mikäli louhintaa tulee)	7
18000 Penkereet, maapadot ja täytöt	8
18300 Kaivantojen täytöt	8
18310 Asennusalusta	8
18320 Alkutäyttö.....	8
18330 Lopputäyttö.....	8

24.5.2023

18380 Työalueiden viimeistely	8
20000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET	9
21000 Päällysrakenteen osat	9
21100 Suodatinrakenteet	9
21120 Suodatinkankaat	9
21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset	9
21210 Tukikerros murskeesta	9
21300 Kantavat kerrokset	9
21310 Sitomattomat kantavat kerrokset	9
21400 Päällysteet ja pintarakenteet	9
21410 Asfalttipäällysteet	9
21430 Betoniset pintarakenteet	10
21431 Betonikivi- ja -laattapäällysteet	10
21440 Luonnonkiviset pintarakenteet	10
21442 Noppakiveykset	10
21500 Siirtymärakenteet	10
21510 Siirtymäkiilat	10
21600 Erikoisrakenteet	10
21610 Piennartäyte	10
22100 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit	11
22111 Reunatuet luonnonkivestä	11
23000 Kasvillisuusrakenteet	11
23111 Tuotteistetut kasvualustat	11
23111.2 Tuotteistettujen kasvualustojen alusta	11
23200 Nurmi- ja niittyverhoukset	12
23211 Kylvönurmikot	12
30000 JÄRJESTELMÄT	12
31000 Vesihuollon järjestelmät	12
31200 Hulevesiviemärit	12
31200.1 Hulevesiviemärin materiaalit	12
31200.1.1 Hulevesiviemäriputket	12
31200.1.2 Tarkastus- ja hulevesikaivot sekä -putket	12
31200.1.2.2 Muoviset ja teräksiset tarkastus- ja hulevesikaivot sekä -putket	12
31200.1.2.3 Kansistot	12

24.5.2023

31200.2 Hulevesiviemäriin asennusalusta	12
31200.3 Hulevesiviemäriin rakentaminen.....	13
31200.3.1 Hulevesiviemäriputken asentaminen	13
31200.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	13
32600 Opastus- ja ohjausjärjestelmät.....	13
33000 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT	14
3310 Sähkön- ja tiedonsiirtorakenteet.....	14
3320 Kaapeleiden varusteet ja suojalaitteet	14
3340 Maakaasuputkisto	14

24.5.2023

Heikinkujan kunnallistekniikan rakentaminen

Rakennushankkeen yleistiedot

Rakennushankkeen kuvaus

Kohde on Mäntsälässä sijaitsevan Heikinkujan katu- ja kunnallistekniikan rakennussuunnittelu. Alue sijaitsee Mäntsälän keskusta-alueella.

Työhön sisältyvät väylämuutokset sekä pysäköintitaskujen ja erillisen pysäköintialueen rakentaminen. Auerakentamiseen kuuluvat katuvierialueiden nurmetukset sekä kuivatusjärjestelyt kuten hulevesien pintaotjat sekä hulevesikaivot ja -putket.

Suunnitteluttaja

Katu- ja ympäristö, hulevesirakenteet, valaistus

Nimi: Mäntsälän kunta, Tekninen ja elinvoimapalvelut

Osoite: Heikinkuja 4, 04600 Mäntsälä

Yhteyshenkilö(t): Ilmoitetaan myöhemmin urakka-asiakirjoissa, etunimi.sukunimi@mantsala.fi

Suunnittelijat ja asiantuntijat

Hankkeen eri suunnittelijat/asiantuntijat ja heidän yhteystietonsa:

FCG Finnish consulting group Oy
Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki

Yhteyshenkilöt: Tuomas Miettinen (projektipäällikkö), 044 702 8395

Jari Hirvonen (katu- ja kunnallistekniikan suunnittelija), 050 464 0400

Sähköposti: etunimi.sukunimi@fcg.fi

Yleistä

Tekniset vaatimukset

Hankkeen yleiset tekniset vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty Rakennustieto Oy:n julkaisuissa:

InfraRYL, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1 Väylät ja alueet

InfraRYL, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat.

Rakennusosien ja tuotanto-osien sisällöt on kuvattu Rakennustieto Oy:n julkaisussa INFRA Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje.

24.5.2023

Rakennuskohteen työt tehdään tämän työkohtaisen työselostuksen mukaan, jossa on tarkennettu edellä mainituissa julkaisuissa esitettyjä teknisiä vaatimuksia ja työohjeita. Muilta osin noudatetaan yllä mainittujen InfraRYL -julkaisuiden työohjeita, teknisiä vaatimuksia ja kelpoisuuden osoittamisen vaatimuksia.

Lisäksi työt tehdään kohteessa noudattaen muita sitä varten laadittuja työselostuksia ja piirustuksia, rakentamista koskevia yleisiä työselityksiä ja normaalimääräyksiä, lakeja, asetuksia sekä rakentamista ja työturvallisuutta valvovien viranomaisten antamia ohjeita ja määräyksiä.

Tässä työselostuksessa esitetyt vaatimukset tulevat pätemisjärjestyksessä ennen InfraRYL:n ja muiden yleisten ohjeiden vaatimuksia. Asiakirjojen pätemisjärjestys on esitetty urakkasopimusasiakirjoissa.

Tämän työselostuksen lisäksi noudatetaan seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.:
 - Pohjarakennusohjeet, RIL121-2004
 - Kaivanto-ohje RIL 263-2014
 - Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet, RIL 261-2013
- Louhintatöissä on noudatettava valtioneuvoston asetusta räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta (Vna 644/2011).
- Asfalttityöt: Asfalttinormit 2017, PANK ry
- Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT'17. Viherympäristöliitto ry:n julkaisu 57
- Viheralueiden hoito VHT'14. Viherympäristöliitto ry:n julkaisu 55
- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: Talon-RYL
- Suomen rakentamismääräyskokoelma

Rakennustuotteiden ja materiaalien laatuvaatimukset:

- Urakoitsijan tulee varmistaa rakennustuotteen ja materiaalien kelpoisuus eli tuotteen CE-merkintä ja kansallinen hyväksyntä ennen tuotteiden tilaamista, käyttämistä tai kiinnittämistä rakennuskohteeseen. Mikäli suunnitelmissa on esitetty, tässä mainittua, tiukempia laatuvaatimuksia, noudatetaan niitä.

Laadunvalvonta ja laatukansio

Kaikki laadun varmistamiseksi tehtyjen mittausten ja kokeiden tulokset, katselmuspöytäkirjat, laadunvalvontaraportit ja suorituspöytäkirjat kootaan työmaalla ajan tasalla pidettävään laatukansioon.

Suunnitelmissa, tehdyissä töissä ja rakennusmateriaaleissa esiintyvistä puutteista, virheellisyyksistä tai muuten epäselvissä tilanteissa on viipymättä otettava yhteys rakennuttajaan ja suunnittelijaan. Työmaalla on tehtävä tarkepiirustukset niiltä osin, kuin lopullinen työsuoritus poikkeaa viimeisistä suunnitelmapiirustuksista.

Työnaikaiset mittaukset

Suunnitelma on laadittu ETRS-GK25 koordinaattijärjestelmään ja N2000 korkeusjärjestelmään. Maastomalliin on käytetty MML:n laserkeilausaineistoa.

24.5.2023

Kadun mittalinjan sijainti on esitetty asemapiirustuksessa ja tyyppipoikkileikkauksissa.

Työnaikaisten mittausten suorittamiseksi saa urakoitsija tarvittavat suunnitelmapiirustukset numeerisessa muodossa CAD-kuvina. Mahdolliset kuvaformaatit ovat joko MicroStation dgn ja Autocad dwg/dxf.

Urakoitsija tarkistaa kaikkien jäteveden liittymispisteiden (kuten mm. vesi-juoksujen) korkeudet ennen uusien johtolinjojen rakennustöiden aloittamista.

Mittaukset ja tarkepiirustukset

Pääurakoitsija tekee tarkemittaukset ja niiden perusteella loppupiirustukset.

Pääurakoitsijan tulee suorittaa gps- tai takymetrimittauksina (x, y, z) rakenteiden tarkemittaukset ja piirtää tulokset rakennuttajan sähköisessä muodossa toimittamalle suunnitelmasarjalle. Tulokset luovutetaan tilaajalle myös yhtenä paperikopiosarjana. Tarkemittaukset tehdään rakennuttajan mitausohjeen ja koodiluettelon mukaisesti.

Putkien korkeustason (z) mittaus tulee tehdä vähintään 50 metrin välein. Lisäksi liitoskohdista on otettava valokuvat ja tehtävä tarkepiirustukset. Tarkekuvat on luovutettava ja hyväksyttävä rakennuttajilla ennen työn vastaanottamista.

Maaperätiedot

Heikinkujan alueella tehtiin maaperätutkimuksia tammikuussa 2023.

Suunnittelun alueella maanpinta vaihtelee tutkimuspisteiden mukaan +74,82...+77,68. Maaperä on siltistä hiekkaa n. kahden metrin syvyyteen asti, jonka jälkeen tulee vastaan hiekkamoreeni.

Painokairaukset päättyivät syvyydelle 1,2...3,1 m maanpinnasta arviolta tiiviiseen hiekkamoreeniin. Kairauksen päättymistasot olivat +71,74...+76,44.

Pohjavedestä ei ole havaintoja tai tutkimustuloksia.

Katurakenteet on mitoitettu pohjaolosuhteiden mukaisesti ottaen huomioon kantavuusvaatimus ja rajoitettu routanousu. Mitoitukset on tehty InraRYLin ohjeiden mukaisesti katuluokittain ja erilaisille pohjamaan kantavuusluokille.

10000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET

11000 Olevat rakenteet ja rakennusosat

11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus

Rakentamisalueella oleva, aloituskatselmuksessa poistettavaksi määritelty, puusto, pensaat ym. aluskasvillisuus, metsänkaatojätteet ja raivausjätteet poistetaan ja käsitellään asianmukaisesti.

Hyötypuiksi kelpaamaton puusto, kannot, pensaat ym. aluskasvillisuus, metsänkaatojätteet ja raivausjätteet kuljetetaan hyötykäyttöön (energijäte) tai kaatopaikalle.

Kasvillisuuden suojaus

Olemassa olevan kasvillisuuden suojauksessa noudatetaan InfraRYL kohtaa 11113. Tarvittavista suojaustoimenpiteistä sovitaan tarkemmin työn aloituskatselmuksessa.

24.5.2023

11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet

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 selvittää aina ennen työn aloittamista kaikki alueella mahdolliset olevat kaapelit ja johdot sekä muut maanalaiset rakenteet. Ennen kaivutöiden aloittamista urakoitsijan on pyydettävä kaapelinäyttö sähköyhtiöltä sekä teleyhtiöiltä.

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee ainakin seuraavien omistajien laitteita, kaapeleita sekä johtoja ja putkistoja:

- Nivos vesijohto- ja viemäriverkot, Nivos sähköverkko, Nivos maakaasuverkko ja Nivos valokuituverkko, kaapelinäytöt www.johtotietopankki.fi, puh. 0800 12600, 24/7 päivystyspalvelu energiaan, veteen ja valokuituun liittyvissä häiriötilanteissa puh. 050 386 3900
- Telia Oyj tietoliikenneverkko, sijaintitietopalvelut Geomatikk asiakaspalvelu 075 758 0700, verkkoselvitys.fi, häiriöilmoitukset Telian päivystysnumeroon 020 340 510
- Elisa Oyj tietoliikenneverkko, kaapelinäytöt johtotieto –palvelu (www.johtotietopankki.fi, puh. 0800 12600), vaurioilmoitukset 010 262 2429 (operaattori) <https://asiakastuki.elisa.fi/ohje/209/>
- Nivos maakaasun jakeluverkko on siirtymässä Maakaasu Auris Kaasunjakelu Oy:n hallintaan. Maakaasu Auris Kaasunjakelu Oy:n yhteyshenkilö maakaasulinjan maasto-näyttö- tai kaivutöiden valvonta-asioissa, Verkostovalvoja Mikko Paulus, sähköposti: mikko.paulus@suomenkaasuenergia.fi puhelin 040 7071 371

Sähkö- ja tietoliikennekaapeleiden mahdollisten työnaikaisten siirtojen ja suojausten suorittamisen osalta vastaavat laitteiden ja kaapeleiden omistajat. Työssä noudatetaan laitteiden omistajien antamia ohjeita sekä kaivu- ja johtosiirtotöissä on noudatettava laiteomistajan antamia määräyksiä ja vaatimuksia.

Kaikki sellaiset rakenteet ja laitteet, joille rakennustyö tai siitä aiheutuva värinä saattaa aiheuttaa vaurioita, tulee selvittää ennen töiden aloittamista. Värinälle alttiille kohteille tehdään tarvittavat suojaustoimenpiteet tai työstä aiheutuva värinä rajoitetaan riittävän pieneksi.

Kaivu rakennettujen johtojen, laitteiden ja rakenteiden läheisyydessä on tehtävä kunkin johdon tai laitteen omistajan ohjeiden ja turvaetäisyyksien edellyttämällä tavalla. Esiin kaivu tehdään tarvittaessa käsityönä.

Työalueella olevat, nykyisten käyttöön jäävien kaivojen kannet säädetään tulevien rakenteiden ja/tai kadunpintojen tasoon.

11400 Poistettava, siirrettävä maa- ja pengerrakenteet

11410 Poistettavat pintamaat

Alueella mahdollisesti oleva pintamaan multa läjitetään tarkoitukseen osoitetulle paikalle. Multa voidaan käyttää alueen viimeistelytöihin, mikäli se täyttää asetetut vaatimukset. Hankkeeseen ei ole tiedossa kohteen ulkopuolista ylijäämämaiden läjityspaikkaa. Rakennuttaja ohjeistaa tarvittaessa erikseen tai ilmoittaa urakka-asiakirjoissa siirretäänkö ylijäämämaat urakoitsijan kustannuksella asianmukaiseen ylijäämämaiden vastaanottoipaikkaan siinä tapauksessa, mikäli kyseisiä maa-aineksia ei voida sijoittaa kohteessa tehtäviin täyttörakenteisiin.

24.5.2023

13000 Perustusrakenteet

Noudatetaan tätä työselostusta ja InfraRYL 2010.

Johdot perustetaan pohjamaan päälle tehdyn asennusalustan 150 mm varaan. Pohjamaan laatu todetaan auki kaivuun yhteydessä ja perustamistapa tarkistetaan tarvittaessa maaperäolosuhteiden mukaisesti.

13300 Arinarakenteet

Mikäli arinarakenteita tarvitaan, noudatetaan arinarakenteiden rakentamisessa InfraRYL 2010 kohtia 13310, 13340, 16210 ja 16300 esitettyjä asioita ja vaatimuksia.

Mikäli työn aikana ilmenee maalajin osalta poikkeavuutta suunnitelmiin verrattuna, on oltava yhteydessä rakennuttajan nimeämään valvojaan arinan tarpeellisuuden määrittämiseksi. Arinarakenne valitaan rakennuspaikan pohjaolosuhteiden perusteella.

13310 Kiviainesarinat

Mikäli kiviainesarinoita tarvitaan, putket perustetaan 300 mm paksun kiviainesarinan varaan. Arina tehdään sorasta tai murskeesta (0/16 mm). Materiaali ei saa olla jäässä. Kiviainesarina ympäröidään suodatinkankaalla N3.

Mikäli hienoainespitoinen pohjamaa häiriintyy kaivun yhteydessä, korvataan se kitkamaatäytöllä.

Siirryttäessä perustamistavasta toiseen, kalliolta heikosta kantavalla maapohjalle sekä liikenneväylien alituskohdille tehdään liittymäkohtaan epätasaisten painumien eliminoimiseksi siirtymärakenne.

Muilta osin noudatetaan InfraRYL 2010.

14000 Pohjarakenteet

14200 Suojaukset ja eristykset

Mikäli 200 mm:n tai sitä pienempi kokoinen hulevesiviemärin vesijuoksusta mitattu peitesyvyys on alle 1,50 m ja vesijohdon laesta mitattu peitesyvyys on alle 1,80 m, tulee kaivantoon asentaa InfraRYL:n mukainen lämpöeriste. Lämpöeristeen lujuusluokka katurakenteen alla 400 kPa.

14300 Kuivatusrakenteet

Katualueiden kohta kuivatetaan ojpainanteita, rumpuja, salaojaputkijärjestelmää, hulevesiputkia sekä hulevesiritiläkaivoja käyttäen.

14311 Salaojat

Salaoja on rakennettava, vaikkei sitä suunnitelmassa olisikaan esitetty kohtiin, joissa rakennustyön aikana esiintyy voimakasta pohjaveden virtaamista tai pintavesien suotautumista rakennekerroksiin.

Salaojaputkien asennustyöt tehdään InfraRYL 2010 14311.3 mukaisesti. Työssä käytetään tekniseen salaojitukseen tarkoitettuja 110 M/k-SN8 putkia.

24.5.2023

16000 Maaleikkaukset ja kaivannot

16100 Maaleikkaukset

Maaleikkauksen ja kaivantojen luiskakaltevuudet tulee tarkistaa työn aikana. Tarvittaessa luiskakaltevuudet muutetaan olosuhteita vastaavaksi.

Hankkeesta saatavat maaleikkausmassat voidaan käyttää ojapainanteiden luiskien täyttöihin kadun reunoilla, mikäli ne täyttävät sille asetetut vaatimukset.

Hankkeeseen ei ole tiedossa kohteen ulkopuolista ylijäämämaiden läjityspaikkaa. Rakennuttaja ilmoittaa urakka-asiakirjoissa siirretäänkö ylijäämämaat urakoitsijan kustannuksella asianmukaiseen ylijäämämaiden vastaanottoipaikkaan siinä tapauksessa, mikäli kyseisiä maa-aineksia ei voida sijoittaa kohteessa tehtäviin täyttörakenteisiin.

Leikkauspohjassa ei saa olla vettä kerääviä painanteita tai löyhtyneitä maakerroksia eikä kadun pitiussuunnassa jyrkempiä kuin 1:5 kaltevuuksia.

16200 Maakaivannot

Avoinna olevan kaivannon luiskien käyttäytymistä on seurattava työn aikana. Tarvittaessa maakaivannon kaivuluiskia on loivennettava tai vaihtoehtoisesti maakaivanto on tuettava. Mahdollisen tuennan aloitus- ja lopetuskohdista on sovittava työn aikana rakennuttajan edustajan kanssa.

Maaleikkaustyöt tehdään siten, että varmuus kaivannon sortumista vastaan säilyy kaikissa olosuhteissa. Perustamispuhjan on oltava häiriintymätön ja sula. Kaivannot tulee pitää kuivana koko kaivutyön ajan. Kaivantoon valuvat vedet poistetaan kaivannosta pumppaamalla. Kaivannon pohjalla oleva mahdollinen lumi ja jää on myös poistettava. Talvikautena kaivannon pohja suojataan jäätymiseltä. Kaivannot eivät saa olla auki pidempään kuin työsuorituksen yhtämittainen ja keskeytymätön toteutus vaatii. Kaivannon yläreunat on suojattava suoja-aidoin.

Kaivantosuunnitelma

Urakoitsija tekee kaivantosuunnitelman. Kaivannon teossa noudatetaan Kaivanto-ohjetta RIL 263-2014.

Tukemattoman kaivannon vähimmäismitat on esitetty InfraRYL 2010:n kohdassa 16210.3 ja tuetun kaivannon vähimmäismitat on esitetty InfraRYL 2010:n kohdassa 16300.3.

Valmis maakaivanto

Liikakaivua sekä leveys- että syvyysuunnassa on vältettävä. Kaivannon alaosa kaivetaan varovaisesti, jotta alapuolista maaperää ei tarpeettomasti häiritä.

Valmiiksi kaivettu pohja tasoitetaan ja siitä poistetaan kivet ja lohkareet.

Kaivumaiden käsittely

Kaivumaat on sijoitettava siten, etteivät ne aiheuta kaivannon seinämän sortumista eivätkä putoa kaivantoon tai vaaranna työturvallisuutta.

Kaivannon kuivana pito ja pohjavedenpinnan alentaminen

Urakoitsijan on varauduttava kaivannon kuivana pitoon.

24.5.2023

Urakoitsija huolehtii, että kaivanto on peitetty tai rakenteet on ankkuroitu ennen kuivana pidon lopettamista.

16300 Kaivannon tukirakenteet

Kaivannon seinämät tuetaan, mikäli luiskia ei voida tai ei ole tarkoituksenmukaista tehdä riittävän loivina. Urakoitsija laatii tarkemmat kaivantojen tuentasuunnitelmat. Tukemistapa valitaan rakennuspaikan työnaikaisten pohjasuhteiden ja kaivannon mittojen perusteella.

Kaivannon tukirakenteet on tehtävä siten, että työstä ei aiheudu haitallisia maaperän siirtymiä työn aikana. Tuettu kaivanto aloitetaan noin yhden (1) metrin syvyydellä kevennyskaivuulla, jonka jälkeen aloitetaan kaivannon tukien asennus. Kaivuumassat kasataan vähintään 10 metrin etäisyydelle kaivannosta.

Mikäli työn aikana ilmenee maalajin osalta poikkeavuutta suunnitelmiin verrattuna tai maakaivantoa ei muuten pystytä tekemään turvallisesti ilman tuentaa on oltava yhteydessä rakennuttajan nimeämään valvojaan lisätuennan tarpeellisuuden määrittämiseksi. Tukemistapa valitaan rakennuspaikan työnaikaisten pohjasuhteiden ja kaivannon mittojen perusteella.

Soveltuvien osin noudatetaan VTT:n geotekniikan laboratorion tiedonantoja 29/77 "Johtokaivantojen tukemishjeet" ja 28/77 "Pienten kaivantojen tukeminen", sekä Kaivanto-ohjetta RIL 263-2014.

17000 Kalliroleikkaukset, -kaivannot ja tunnelit (mikäli louhintaa tulee)

Tekniset vaatimukset InfraRYL 17000 mukaiset.

Suunnittelualueen kevyen liikenteen väylän kohdalla on mahdollisesti louhintaa paaluvälillä 40-60.

Urakoitsija suorittaa tarvittavien louhintatöihin liittyvien lupien hakemisen ja viranomaisilmoitusten tekemisen. Ennen louhintatöiden aloittamista tulee tarvittavat raivaus-, purku-, tukemis- ja kaivutyöt olla suoritettut, lähirakenteiden suojaukset tehty, ympäristökatselmukset ja tärinäsuojaukset tehty.

Urakoitsijan on laadittava ja hyväksyttävä tilaajalla ennen louhintatöiden aloittamista louhintatyön yleissuunnitelma (Räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeet 410/1986), jossa esitetään mm. louhintatyön eteneminen, louhintajärjestys ja -ajat, työmaaliikenne, lujitustöiden vaiheistus, suojaus- ja varotoimenpiteet sekä perusteet siitä, että tärinäraja ja muut vaatimukset täyttyvät. Louhintatyön toteutusta varten laaditaan kenttäkohtaiset panostuskaaviot, jotka hyväksytetään tilaajalla.

Urakoitsija määrittelee louhinnan kustannuksen yksikköhintaluetteloon, jonka perusteella mahdollinen louhintatyö korvataan.

Louhintaa ja muita melua ja häiriöitä aiheuttavia töitä urakoitsija saa suorittaa viranomaisten antamien työluopien mukaisesti. Urakoitsijan tulee kiinnittää erityistä huomiota räjäytysaikojen valintaan, räjäytyksistä ilmoittamiseen ja riittävien turvatoimien järjestämiseen.

Mahdollisista louhintatärinän aiheuttamista vaurioista vastaa urakoitsija. Louhintatyöt eivät saa aiheuttaa ympäristölle kohtuuttomia tai vaarallisia melu- tai pölyhaittoja. Louhintakenttien panostus on suunniteltava siten, ettei haitallista heittoa tai sinkoilua esiinny. Louhintakentät on peitettävä tarpeen vaatiessa.

24.5.2023

18000 Penkereet, maapadot ja täytöt

18300 Kaivantojen täytöt

18310 Asennusalusta

Kaivannon pohjalle, massanvaihto- tai pengertäytteen päälle tai arinan päälle tehdään putken seinämän pinnasta mitattuna vähintään 150 mm:n paksuinen asennusalusta. Toimilaitteet, kuten kaivot ja venttiilit perustetaan aina asennusalustalle. Asennuskerros tiivistetään 90 % tiiviyssasteeseen. Perusmaa ja asennusalusta eivät saa olla jäässä.

Muoviputkien alla asennusalustana käytettävän luonnonkiviaineksen suurin sallittu raekoko on 10 % putken nimellimitasta, kuitenkin siten, että putkille DN <200 suurin sallittu raekoko on 20 mm ja putkille DN > 600 vastaavasti 60 mm. Mursketta voidaan käyttää, jos putken DN on ≥ 110 . Murskeen maksimi raekoko on 16 mm.

Kun olosuhteet ovat sellaiset, että asennusalustan hienoaines voi jäättyä, taseuskerros tehdään sepeleistä tai sorasepeleistä, jonka suurin raekoko on ohjeiden mukainen ja josta puuttuvat alle 8 mm:n rakeet. Venttiilit, kaivot ja yms. toimilaitteet perustetaan aina asennusalustan varaan.

Asennusalustan alle asennettavan suodatinkankaan käyttöluokka on N3.

18320 Alkutäyttö

Putkien alkutäyttö tehdään 0...16 mm kalliomurskeella, joka täyttää putken taseuskerrosmateriaalille esitetyt vaatimukset ja tiivistetään vaadittuun tiiviyteen. Alkutäyttömateriaalin on täytettävä samat vaatimukset mitä asennusalustamateriaalinkin (kts. 18310).

Ennen täyttöä tarkastetaan, että putket ovat vahingoittumattomat, oikeilla paikoillaan ja oikein asennettu. Kaivannossa mahdollisesti oleva lumi ja jää poistetaan. Alkutäyttömateriaali pudotetaan kaivantoon varovasti, tasaisesti putkien molemmille puolille. Täytön ensimmäinen vaihe tehdään lapioityönä tai muilla sellaisilla menetelmillä, etteivät putket siirry paikaltaan tai vaurioidu. Alkutäyttömateriaalia sullotaan putkien alle ja sivuille siten, ettei putkien korkeusasema muutu. Ensimmäinen täytökerros tehdään enintään putken puolivälin korkeuteen.

Täytekerroksen tulee olla putken molemmilla puolilla täytön eri vaiheissa likimain samalla korkeudella. Alkutäyttö ulotetaan lopputäyttömateriaalin suurimman lohkokarkoon verran, kuitenkin vähintään 300 mm, ylimmän putken yläpuolelle.

Kaapeleiden ja putkitusten alkutäytön materiaalina käytetään hiekkaa, jonka rakeisuuskäyrä on InfraRYL 2010 kuvan 18320:K2 mukainen.

18330 Lopputäyttö

Vesihuoltokaivannon lopputäyttö katurakenteen alla tehdään katupäälysrakenteen mukaisista materiaaleista.

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

18380 Työalueiden viimeistely

Työalue siistitään ja kunnostetaan entistä vastaavaan kuntoon. Kaikki rakennusjätteet ja tilapäisiksi tarkoitettut rakenteet poistetaan. Tukkeutuneet kaivon kannet avataan. Tilapäisesti siirretyt kasvit,

24.5.2023

laitteet yms. siirretään takaisin entisille paikoilleen. Suoritetaan nurmikon kylvö entisen nurmen tilalle.

20000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET

21000 Päälysrakenteen osat

Päälysrakenteiden rakennekerrokset ilmenevät suunnitelman tyyppipoikkileikkauspiirustuksista. Vesihuoltokaivannon lopputäyttö katurakenteen alla tehdään päälysrakenteen mukaisista materiaaleista.

21100 Suodatinrakenteet

21120 Suodatinkankaat

Suodatinkangasta käytetään tukikerroksen alla. Suodatinkankaan käyttöluokka on N3.

Asennus InfraRYL 2010:n ja valmistajan ohjeiden mukaan.

21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset

21210 Tukikerros murskeesta

Tukikerros tehdään tyyppipoikkileikkausten mukaisesti. Tukikerroksen materiaali on kalliomursketta KaM 0/90.

Tukikerroksen materiaalin on täytettävä InfraRYL:n kuvassa 21210:K4 esitetyt rakeisuusvaatimukset.

Tukikerroksen mittavaatimukset ja laaduntoteaminen InfraRYL mukaisesti. Urakoitsija tekee mittaukset omalla kustannuksellaan.

21300 Kantavat kerrokset

21310 Sitomattomat kantavat kerrokset

Kantava kerros tehdään tyyppipoikkileikkausten mukaisesti kahdessa eri kerroksessa. Kantava kerroksen alaosa tehdään InfraRYL materiaalivaatimukset täyttävästä kalliomurskeesta, raekooltaan 0..32 mm. Kantava kerroksen ylin osa, paksuudeltaan 50 mm, tehdään InfraRYL materiaalivaatimukset täyttävästä kalliomurskeesta, raekooltaan 0..16 mm.

Kantavan kerroksen materiaalin on täytettävä InfraRYL 2010:n kuvassa 21310:K3 esitetyt laatu- ja rakeisuusvaatimukset.

Kantavan kerroksen mittavaatimukset ja laadun toteaminen InfraRYL 2010 mukaisesti.

Muilta osin noudatetaan InfraRYL 2010.

21400 Päälysteet ja pintarakenteet

21410 Asfalttipäälysteet

Heikinkujan ajoradan kuten esim. ajokaistan puoleisen reunatuen viereisen päälysteen reunan uudelleen päälystyys ja pysäköintitaskujen sekä erillisen paikoitusalueen ml. sisäänajokohdan päälysteen materiaalina käytetään 50 mm Ab 16/120 tyyppipoikkileikkauspiirustusten mukaan.

Yhdistetyn kevyen liikenteen väylän kohdalla päälysteenä käytetään 40 mm paksuista Ab 11/100.

24.5.2023

Asfalttipäällysteiden osalta käytetään viitteenä Pank ry:n julkaisua Asfalttinormit 2017 tai normien viimeisin julkaistu painos.

Ennen päällystystyön aloittamista tehtävien töiden osalta noudatetaan InfraRYL 2010 vaatimuksia ja työhjeita.

21430 Betoniset pintarakenteet

21431 Betonikivi- ja -laattapäällysteet

Betonikivet asennetaan suunnitelmissa esitettyihin paikkoihin. Urakoitsija hyväksyttää käyttämiensä betonikivien tyyppin ja koon rakennuttajalla.

Betonikiveys -raitta (kaksi kiveä vierekkäin) tehdään suorakulmaisesta punamustasta betonikivestä tiililadonnalla (esim. Kartanokivi tai vastaava). Kiveyksissä käytetään h = 80 mm kiveä. Asennusalustana käytetään InfraRYL mukaista asennushiekkaa.

Kivet ladotaan tiililadontana puolen kiven limityksellä siten, että kiven pitkä sivu on ajoradan suuntainen. Betonikiveys rajataan reunakivellä tai asfaltilla. Saumahiiekkana käytetään rakeisuudeltaan 0/4 mm kuivaa hiekkaa.

21440 Luonnonkiviset pintarakenteet

21442 Noppakiveykset

Noppakiveysten tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 2010 ohjeistuksen mukaiset.

Noppakiveys asennetaan suunnitelmapiirustuksessa esitettyihin kohtiin erotuskaistalle pysäköintitaskujen välissä/päissä tai reunatukien taustalle.

Käytettävien noppakivien koot ovat 90x90x90 mm. Noppakivet ovat yläpinnaltaan sahattuja ja risti-pähakattuja. Sivuilta ne ovat lohkoituja.

Kivet tulee asentaa ja kiven sivut tulee työstää siten, että sauman leveydeksi tuleen enintään 10 mm. Kiveys saumataan kuivalla hiekalla 0/4 mm.

Kiveysten asentaminen tehdään InfraRYL 2010 ohjeistuksen mukaisesti.

Noppakivet asennetaan maakosteaan betoniin. Käytettävässä maakosteassa betonissa sideaineena käytettävän sementin määrä on vähintään 250 kg/m³ ja runkoaineena käytetään raekoon 0/8 mm mursketta. Betonin vesimäärä on asennuksen tarpeet huomioon ottaen mahdollisimman pieni.

21500 Siirtymärakenteet

21510 Siirtymäkiilat

Siirtymäkiilat rakennetaan alusrakenteen muutoskohtiin vallitsevien olosuhteiden mukaan. Siirtymäkiilat rakennetaan InfraRYL 2010 kohdan 21510 mukaisesti.

21600 Erikoisrakenteet

21610 Piennartäyte

Tekniset vaatimukset InfraRYL 21610 mukaiset.

24.5.2023

22100 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit

22111 Reunatuet luonnonkivestä

Reunatukien sijainti on esitetty asemapiirustuksessa ja tyyppipoikkileikkauksissa. Upotettavat reunatuet asennetaan maakosteaan betoniin. Käytettävässä maakosteassa betonissa sideaineena käytettävän sementin määrä on vähintään 250 kg/m³ ja runkoaineena käytetään raekoon 0/8 mm mursketta. Betonin vesimäärä on asennuksen tarpeet huomioon ottaen mahdollisimman pieni.

Ajoradan reunalle asennetaan graniitti V17 (viistetty) reunatuki 170 x 270 mm harmaasta luonnonkivestä seuraavasti:

- Heikinkujalla istutus- ja erotuskaistan kohdalla sekä erillisen pysäköintialueen reunalla näkyvä osa 120 mm korkeana
- Kadunvarsipysäköintipaikkojen sekä pysäköintialueelle ajo –liittymän kohdalla olevien reunatuen tulee olla madallettu maksimissaan 30 mm:iin. Suojateiden kohdalla reunatuen puolella matkaa suojatien leveydestä tehdään madallettuna 20 mm (etureuna kallistettu 0 mm) ja puolet tehdään upotettuna 0 mm.

Madalletun reunatukiosuuden kummallakin puolella sovitetaan korkeuden muutos vähintään 1 metrin matkalla. Soviteosan pituus on madalluksen molemmissa päissä samansuuruinen. Suojatien kohdalle tehdään ajoradan ja kevyen liikenteen väylän pinnan korkeuksien tasoitus 1,0 metrin matkalla reunatuen taakse.

Tekniset vaatimukset InfraRYL 22110 mukaiset.

23000 Kasvillisuusrakenteet

23111 Tuotteistetut kasvialustat

Kasvialustamateriaalina käytetään Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) rekisterissä olevan kasvialustavalmistajan toimittamaa materiaalia. Kasvialustan toimittaja esittää toimittamastaan materiaalista kasvialustan rakeisuuden ja tuoteselosteen, josta ilmenevät käytetyt raaka-aineet, käyttötarkekoitus ja ravinnepitoisuudet. Kasvialusta täyttää voimassa olevien lakien ja asetusten, lannoitevalmistelaki 29.6.2006/539 sekä maa- ja metsätalousministeriön asetus nro 24/11, vaatimukset.

Nurmetusten vaatiman kasvialustan paksuus tiivistettynä on vähintään 150 mm (A3-luokka).

Kasvialusta tiivistetään huolellisesti. Uuden kasvialustan on oltava pinnanmuodoltaan tasainen ja sen on liityttävä luontevasti ympäröiviin alueisiin. Tiivistetyn kasvialustan pintakaltevuuden tulee olla vähintään 2 %.

Nurmetettavat alueet perustetaan uuden kasvialustan varaan vähintään niiltä osin kun alueella on tehty kaivutöitä tai olemassa oleva nurmialue on kärsinyt kaivutöiden vuoksi.

Uusien nurmialueiden kasvialustojen laatuvaatimukset InfraRYL taulukon 23111:T1 mukaisesti.

23111.2 Tuotteistettujen kasvialustojen alusta

Kasvialustan pohja on muotoiltu kasvialustakerroksen alapinnan tasoon. Pohja on muodoltaan ja tasaisuudeltaan sellainen, että siinä ei ole yleiskaltevuudesta poikkeavia, yksittäisiä vettä keräviä painanteita. Kasvialustatilavuudet ovat taulukon 23111:T2 mittojen mukaiset.

24.5.2023

23200 Nurmi- ja niittyverhoukset

23211 Kylvönurmikot

Suunnitelmassa määritellyt uudet nurmialueet sekä kaivutöiden takia uudelleen nurmetettavat alueet tehdään nurmetusluokan A3 -luokan mukaisesti (mikäli muuta ei ole ohjeistettu rakennustyön aikana) sekä viherrakentamisen yleisen työselostuksen VRT '17 laatuvaatimusten mukaan.

Siemenet kylvetään sulaan kasvualustaan niin, että ne ehtivät orastua ja juurtua ennen kasvukauden päättymistä. Vaihtoehtoisesti siemenet voidaan kylvää niin myöhään syksyllä, etteivät ne ehdi itämään. Itämättömille ja huonosti itäneille alueille tehdään paikkauskylvöt ensimmäisenä sopivana kylvöajankohtana.

30000 JÄRJESTELMÄT

31000 Vesihuollon järjestelmät

Materiaalina käytetään uusia, laadultaan hyviä ja jatkuvan laadunvalvonnan piirissä olevien valmistajien putkia ja kaivoja sekä niiden osia, että liitostarvikkeita ja yhteitä. Materiaalit hyväksytetään rakennuttajalla.

Urakoitsija vastaa että johtojen tarkemittaukset (xyz) tulevat tehtyä ennen kaivantojen täyttöö.

31200 Hulevesiviemärit

31200.1 Hulevesiviemäriin materiaalit

31200.1.1 Hulevesiviemäriputket

Hulevesiviemäriin käytetään voimassa olevien standardien mukaisia PP-putkia (jäykkyysluokka SN8) sekä näiden putkiyhteitä ja liitososia, jotka ovat Nordic Poly Mark (NPM) –merkittyjä tuotteita (sertifioitu INSTA-CERT –menettelyn mukaisesti).

Hulevesiviemäriin putkikoot, asennuskorkeudet ja sijainti on esitetty suunnitelmapiirroksissa.

31200.1.2 Tarkastus- ja hulevesikaivot sekä -putket

31200.1.2.2 Muoviset ja teräksiset tarkastus- ja hulevesikaivot sekä -putket

Kaivojen koko, materiaali, sijainti ja putkiliitosten korkeudet ja liitoskulmat on esitetty tarkemmin suunnitelmapiirustuksissa ja kaivokorteissa.

31200.1.2.3 Kansistot

Kansistoina käytetään standardin SFS-EN 124 mukaisia 400 kN valurautakansistoja. Kansistojen valmistaja tulee hyväksyttävä rakennuttajalla ennen tavarantoimitusta.

31200.2 Hulevesiviemäriin asennusalusta

Hulevesiviemäriin perustetaan asennusalustan varaan luvun "18310 Asennusalusta" mukaisesti.

Jos kaivantojen pohja osoittautuu heikosti kantavaksi, perustetaan putket (ja asennusalustat) arinarakenteen varaan kohdan "13300 Arinarakenteet" mukaisesti.

24.5.2023

31200.3 Hulevesiviemärin rakentaminen

31200.3.1 Hulevesiviemäriputken asentaminen

Kaivannon kuivanapito

Kaivanto on pidettävä niin kuivana, että kaivannossa tehtävät työt voidaan asianmukaisesti suorittaa ja materiaalit tiivistää vaadittavaan tiiveyteen. Tarvittaessa alennetaan pohjavettä ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti. Maa-aineksia sisältävää vettä ei työn aikana saa johtaa jo rakennettuihin putkistoihin.

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 alemmaa.

Alkutäyttöön käytettävä maa/kiviaines ei saa jäätä.

Asennus

Putket asennetaan siten, että ne tukeutuvat koko pituudeltaan tiivistettyyn asennusalustaan. Putkien ja toimilaitteiden väliset etäisyydet tehdään InfraRYL:in ohjeiden mukaisesti, jos suunnitelmissa ei toisin mainita.

31200.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Urakoitsija laatii laatusuunnitelman ja hyväksyttää sen tilaajalla.

Urakoitsija tekee tarkemittaukset ja niiden perusteella loppupiirustukset.

Hulevesiviemäreille ei suoriteta tiiviyskoetta edellyttäen, ellei viemärikuvausten perusteella tule tarvetta tiiviyskokeen suorittamiseen.

Tarkastuskuvaus suoritetaan julkaisun; Viemäreiden TV-kuvauksen tulkintaohjeen, 2005 (Vesi- ja viemärilaitosyhdistys, Helsinki 2005), mukaan.

32600 Opastus- ja ohjausjärjestelmät

Liikennemerkkien asennuksen tekniset vaatimukset InfraRYL 32610 mukaiset. Merkkien sijoituksessa tulee noudattaa Kuntaliiton julkaisua "Liikennemerkkien käyttö kaduilla".

Suojatie- ja väistämisvelvollisuus risteyksessä -liikennemerkkien pintamateriaalina käytetään voimakkaasti heijastavaa kalvoa, muut merkit normaalisti heijastavaa kalvoa.

Liikennemerkkien kiinnikkeiden tulee olla kuumasinkittyjä ja riittävän tukevia. Liikennemerkkien sijainti piirustuksessa on likimääräinen. Lopullinen sijainti tarkistetaan työmaalla rakentamisen aikana. Pylvään jalustana käytetään normaalisti 700 mm ja päällystetyissä kohdissa 500 mm korkuista betonielementtialustaa. Jalustassa tulee olla kiinnityskaulus tai kiinnitysruuvi pylvään kiinnittämistä varten. Liikennemerkkipylväinä käytetään harmaita, kuumasinkittyjä teräspylväitä 60,3 mm x 2,9 mm Fe 37B SFS 2006.

Tiementöiden tekniset vaatimukset InfraRYL kohdan 32630 mukaiset.

24.5.2023

33000 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT

3310 Sähkön- ja tiedonsiirtorakenteet

Tehdään ao. laiteomistajan suunnitelman ja ohjeiden mukaisesti.

3320 Kaapeleiden varusteet ja suojalaitteet

Tehdään ao. laiteomistajan suunnitelman ja ohjeiden mukaisesti.

3340 Maakaasuputkisto

Työskentely maakaasulinjan läheisyydessä

Työskentely maakaasulinjalla tai sen välittömässä läheisyydessä voi tarkoittaa varsinaisten rakennusten rakentamisen lisäksi kulkuväylien, salaojien, vesi- ja viemärijohtojen, kaukolämpöjohtojen, sähköjohtojen ja -kaapeleiden, viestijohtojen ja -kaapeleiden ja muiden tilapäistenkin rakenteiden rakentamista, asentamista, huoltoa ja kunnossapitoa. Maakaasulinjoilla ei saa harjoittaa toimintaa, joka saattaisi vahingoittaa maakaasuputkistoja. Maankaivuutyöt maakaasuputkiston välittömässä läheisyydessä ovat kiellettyjä ilman putkiston käyttäjän lupaa. Maakaasulinjalla työskentelevä on velvollinen ottamaan selville muut alueella olevat rakenteet. Maakaasuputket ovat noin metrin syvyydessä maan alla. Maastossa maakaasuputkistot on yleensä merkitty merkintäpaaluilla. Kaava-alueella putkiston merkintä on voitu tietyissä tapauksissa korvata myös kiintopiste- ja karttamerkinillä. Maakaasuputkiston käyttäjä on velvollinen aina pyydettyään selvittämään putken tarkan sijainnin maakaasulinjalla tai sen läheisyydessä työskentelevälle. Putkiston käyttäjän nimi ja puhelinnumero löytyvät maakaasuputkiston merkintäpaalusta. Alueilla, joilla ei käytetä merkintäpaaluja, on aina otettava yhteys kaasuyhtiöön tai kunnalliseen rakennusviranomaiseen maakaasuputkiston paikan selvittämiseksi.

Jos kaivuutyötä joudutaan tekemään lähempänä kuin viisi (5) metriä maakaasuputkistosta, työstä vastaavan on kaivuuluvan saamiseksi otettava yhteys putkiston käyttäjään vähintään kolme työpäivää ennen kaivuutyön aloittamista. Putkiston käyttäjä näyttää putken tarkan sijainnin. Kaivuun suunniteltava etukäteen. Kaivuutyössä ja erityisesti maakaasuputken esiin kaivuussa on noudatettava erityistä varovaisuutta ja putkiston käyttäjän antamia ohjeita. Routaantuneen maan kaivuutyössä maa on tarvittaessa ensin sulatettava. Kun maakaasuputki on kaivettu esiin, sitä ei saa peittää ilman putkiston käyttäjän lupaa. Kun tehdään räjäytys- ja louhintatöitä alle 30 metrin etäisyydellä maakaasuputkistosta, työstä vastaavan on otettava yhteys putkiston käyttäjään työluvan saamiseksi. Räjäytyksistä vastaavan on esitettävä putkiston käyttäjälle työsuunnitelma, josta on ilmevä, miten estetään räjäytyksistä aiheutuvien paineiskujen aiheuttamat, putkistoa vaurioittavat, lohcareiden ja massojen siirtymiset tai tärinä. Sijoitettaessa sähköä johtavia rakenteita, kuten vesi-johtoja, viemäreitä, maakaapeleita, maadoitusjohtoja, merkintälankoja tms., maakaasuputkiston läheisyyteen, suunnittelijan ja rakentajan on sähkölain määräysten mukaisesti huolehdittava siitä, ettei maakaasuputkella ja uusilla rakenteilla ole keskenään haitallista sähköistä vaikutusta. Maakaasuputken ylittämistä raskailta koneilla on vältettävä. Pehmeässä maaperässä putken ylityskohdat on vahvistettava putkiston käyttäjän hyväksymällä tavalla, jos on oletettavissa, että koneet vajoavat. Puutavaran tms. varastointi maakaasulinjalla viittä metriä lähempänä putkea on kielletty ilman putkiston käyttäjän lupaa.

FCG Oy