

Kuopion kaupunki

Ratarinteenkadun yritystontit

Esirakentaminen

Maarakennustyöselostus

1. Yleistä

Tämän työselostuksen tarkoituksena on kuvata kohteen maarakennustöitä sekä tarkentaa yleisiä työselostuksia. Töiden laajuus käy ilmi GEO-suunnitelmapiirustuksista.

Suunnitelmien mukaiset maarakennustyöt suoritetaan noudattaen julkaisua InfraRYL sekä RIL132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet, RIL263-2014 Kaivanto-ohje ja RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat värinät.

Ennen töihin ryhtymistä on pyydettävä urakka-alueelta kaapeli- ja putkijohtonäytöt sekä pidettävä katselmukset kohteen ympäristössä.

Jos pohjaolosuhteet poikkeavat suunnitelmassa esitetystä, on otettava yhteys valvojaan ja suunnittelijaan.

Tontit esirakennetaan piha-alueen laatuvaatimusten mukaisesti. Massanvaihto ulotetaan moreenikerroksen pintaan saakka. Tonttien jatkorakentamisen yhteydessä on tehtävä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset esim. suunniteltavien rakennusten ja rakenteiden kohdalla. Jatkosuunnittelussa on huomioitava, että paksua massanvaihtotäyttöä ei ole tiivistetty rakennuspohjan laatuvaatimusten mukaisesti, joten paksun massanvaihtotäytön alueilla rakennusten ja rakenteiden lähtökohtainen perustamistapa on paaluperustus (porapaalut). Tonttien piha-alueen valmis pinta tulee olemaan noin 0,5 m esirakentamistason yläpuolella.

Tonttien reuna-alueilla massanvaihto tehdään siinä laajuudessa, että kaivuluiskat pysyvät tontilla. Näin ollen massanvaihtotäyttö ei ulotu täysipaksuisena tontin rajoille saakka, mikä on huomioitava jatkorakentamisessa (esim. viheralueet tontin reuna-alueille).

Maarakennustöissä on noudatettava Väyläviraston ohjeita työskentelystä rata-alueen läheisyydessä.

2. Maaperäolosuhteet

Tonteilla on tehty pohjatutkimuksia painokairaamalla, tärykairaamalla, porakonekairaamalla, ottamalla maanäytteitä, siipikairaamalla ja asentamalla pohjavesipinnan havaintoputkia. Pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimus- ja suunnitelmapiirustuksissa.

Alueen keskiosalla on pinnassa täyttökerros.

Osalla aluetta on pintakerroksena pehmeää turvetta, savea ja silttiä enintään noin 3,1 m paksuisena kerroksena. Tämän alla on tiiviydeltään löyhästä tiiviiseen vaihtelevaa moreenia.

Valtaosalla aluetta em. pehmeää maakerrosta ei ole moreenikerroksen päällä, vaan moreeni on heti pintamaakerroksen alla. Näillä alueilla ylimpänä maakerroksena on tiiviydeltään löyhästä tiiviiseen vaihtelevaa savista silttimoreenia ja silttistä hiekkamoreenia. Moreeni on lohkarista. Pohjamaa on suuresta hienoainespitoisuudesta johtuen märkänä erittäin häiriintymisherkkää.

Paino-/tärykairaukset ovat päättyneet 0,1 – 4,5 m syvyydellä maanpinnasta

pohjamaassa oleviin lohkareisiin tai kalliopintaan. Porakonekairauspisteissä kalliopinta on havaittu 0,4 – 5,4 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjakartan mukaan alueen koillis- ja itäosalla on osittain avokalliota.

Pohjavesipinnan havaintoputkissa pohjavesipinta oli tutkimusajankohtana tasolla +94,9...+96,57 ollen noin 1 m syvyydellä maanpinnasta (1/2025).

Siipikairauksella mitattu häiriintymättömän savi-/turvekerroksen redusoimaton suljettu leikkauslujuus on 20...22 kPa.

3. Puunkaato ja raivaustyöt

Urakka-alueella olevat puut kaadetaan ja pintamaat poistetaan rakentamisen vaatimassa laajuudessa. Raivaus- ja hakkuujätteet kuljetetaan viranomaisen hyväksymälle maankaatopaikalle tai läjitysalueelle.

4. Maankaivu

Massanvaihdon kaivutasot/-syvyydet on esitetty suunnitelmaleikkauksissa. Jos eloperäinen turvekerros tai pehmeä savikerros on esitettyä kaivussyvyyttä paksumpi, ulotetaan kaivu turve-/savikerroksen alarajaan.

Kaivumaat kuljetetaan työmaalta pois viranomaisen hyväksymälle maankaatopaikalle tai läjitysalueelle.

Kaivannot voidaan kaivaa luiskattuna kaivantona luiskakaltevuudella 1:1. Liikenne ja kaivumaiden läjitys rajataan työmaa-aidalla vähintään 5 m päähän kaivuluiskan yläreunasta. Tonttien reuna-alueilla massanvaihtokaivu tehdään vaihteittain siten, että täyttö tehdään heti kaivun jälkeen. Kerralla auki olevan kaivannon pituus/leveys saa olla enintään 3 m, jotta kaivutyö ei vaaranna junaradan ja ympäröivien katujen vakavuutta.

Tonttien alueelle ja ympäristöön kaivetaan suunnitelmassa esitetyt avo-ojat.

5. Täytöt

Massanvaihtotäyttö tehdään sekarakeisella louheella, jonka maksimi lohkarekoko on 600 mm (louhe 0/600). Louhetäyttö tiivistetään 1,0 m paksuissa kerroksissa vähintään 10 t painoisella täryjyrällä. Niiltä osin kuin täyttö joudutaan tekemään pohjavesipinnan alapuolelle, tiivistetään täyttö heti vesipinnan yläpuolelta ja siitä ylöspäin tiivistys tehdään kerroksittain.

Ylin 1,0 m paksuinen täyttökerros jätetään tiivistämättä. Louhetäytön yläpintaa ei kiilata.

Louhetäytön ja pohjamaan väliin asennetaan käyttöluokan N4 suodatinkangas.

Levykuormituskokeen kantavuusvaatimus piha-alueella kiilatun louhekerroksen päältä on $E_2 > 90 \text{ MN/m}^2$ ja $E_2/E_1 < 2,2$. Levykuormituskokeet tehdään toiseksi ylimmän täyttökerroksen pinnasta (esirakentamisen pinta -1,0 m). Levykuormituskokeiden alueilla louheen pinta tasataan kalliomurskeella. Levykuormituskokeita tehdään vähintään 3 - 5 kpl/tontti (yhteensä 15 kpl).

Routivuudeltaan erilaisten rakenteiden rajakohtaan on tehtävä routakiilat maakiiloina (esim. kallio-/maaleikkauksen rajakohdassa). Kiilasyvyys on 2,0 m, kun kiilat täytetään louheella. Routakiilojen kaltevuus on 1:5. Routakiilan periaatteet on esitetty suunnitelmaleikkauksissa.

Luiskatäytöt tehdään tiivistämiskelpoisella kivennäismaalla (moreenilla) suunnitelmaleikkauksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Ennen kaivu- ja täyttötöiden aloittamista urakoitsija tekee työvaihesuunnitelman, jossa urakoitsija esittää täyttötöiden työmaatoteutuksen mukaan lukien laadunvalvontamittaukset. Rakennustyön valvoja hyväksyy työvaihesuunnitelman.

6. Talvirakentaminen

Talvella tehtävien täyttöjen tekemisessä noudatetaan julkaisun RIL132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet kohta 4.34 Täytön rakentaminen talvella.

Täyttöjä ei saa tehdä jäätyneen pohjamaan päälle. Pohjamaa ei saa päästä jäätymään työn aikana. Täyttöjen sekaan ei saa jäädä lunta eikä jäätä. Täyttöä ei saa tehdä jäätyneellä materiaalilla.

7. Tarkepiirustukset

Töiden valmistuttua on urakoitsijan tehtävä tarkepiirustukset. Aineisto luovutetaan tilaajalle sähköisessä muodossa (dwg) töiden vastaanottotarkastuksessa. Tarkepiirustuksissa esitetään mitatun kalliopinnan tasot, kaivutasot ja täytön valmiin pinnan korkeudet.

8. Kaivannon kuivatus

Kaivannon kuivatus voidaan tehdä työmaapumpuilla kaivannosta pumppaamalla. Kaivannon kuivatusta tarvitaan, jotta pohjamaa ei häiriinny työn aikana.

Kaivu ulottuu mitatun pohjavesipinnantason alapuolelle. Kaivannon työnaikaiseen kuivatukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota (tehokas pumppaus työmaapumpuilla), jotta kaivupohja ei häiriinny työn aikana ja täytöt saadaan tiivistettyä laatuvaatimusten mukaisesti.

9. Louhinta

9.1 Yleistä

Ennen louhintojen aloittamista vaaitaan kallion pinta koko urakka-alueelta. Louhintamäärät tarkistetaan InfraRYL 2010 Määrämittausohjeen mukaisesti. Kallioluiskat louhitaan 5:1 kaltevuuteen.

Louhinta suoritetaan pääosin normaalina avolouhintana siten, että kaikki rakenteet

pystytään tekemään suunnitelmien mukaisesti. Alueen itäreunalla korkean kalliorintauksen kohdalla louhinta tehdään tarkkuuslouhintana (kts. maarakenneleikkaus 8-8): rakolinjan räjäytys ennen varsinaisten kenttien louhintaa ja louhinta 5 m etäisyydelle louhintaluiskasta varovaisena tarkkuuslouhintana. Louhintatoleransseissa noudatetaan RIL 132 "Talorakennuksen maarakenteet" antamia ohjeita. Louhintaluiskat rusnataan työturvallisuuden vaatimusten mukaan.

Louheen maksimi lohkokoko on 600 mm.

9.1.1 Sallitut värinäarvot ja värinävalvonta

Värinämittausta tehdään kolmikomponenttimittauksena, joissa määrävänä heilahdusnopeuden arvona käytetään suurimman komponentin maksimiarvoa. Louhintavärinän perusarvot on esitetty etäisyyden suhteen erilaisille maa- ja kalliopohjille perustetuille rakennuksille julkaisun RIL 253-2010 "Rakentamisen aiheuttamat värinät" taulukossa 3.2. Rakennustapakertoimet on esitetty taulukossa 3.1. Urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle tarkastettavaksi määrittämänsä sallitut värinäarvot, joita on tarkoitus käyttää kohteen ympärillä olevien rakennusten ja rakenteiden kohdalla.

Urakoitsija suorittaa kustannuksellaan jatkuvaa värinävalvontaa koko työn ajan vähintään 10 pisteessä. Värinämittareita on asennettava rakennuksiin sekä sisätiloihin, että ulkopuolelle. Mittareita on asennettava myös värinäherkkiin laitteisiin sekä ratarakenteisiin (esim. ratasähköpylväät yms.). Värinämittareiden on oltava sellaisia, että värinäarvot räjäytysten jälkeen voidaan lukea esim. matkapuhelimesta, koska mittareita ei voida mennä lukemaan kaikkien rakennusten sisätiloihin.

Mittauslaitteiden tulee rekisteröidä suoraan vaadittua (heilahdusnopeus, kiihtyvyys) värinäarvoa ja rekisteröidä värinätulokset paperille. Urakoitsijan tulee lukea värinämittaustulokset välittömästi räjäytyksen jälkeen ja merkitä ne räjäytysaikoiheen työmaapäiväkirjaan. Tuloksista on tehtävä virallinen raportti viikon välein ja luovutettava yksi sarja valvojalle.

Lopullisen värinämittaustarpeen, mittareiden määrän ja niiden sijainnit päättää urakoitsijan värinämittaustasiantuntija yhdessä louhintaurakoitsijan ja rakennuttajan kanssa alueella suoritettujen rakennekatselmuksien jälkeen.

9.1.2 Louhintatyön ympäristöhaittojen suojaustoimenpiteet ja louhintatöissä huomioitavia asioita

Melu

Urakoitsijan on varauduttava siihen, että porakoneista, kompressoreista ja muista laitteista tuleva melu ei ylitä lähimmissä toimivissa huonetiloissa mitattuna 45 dB(A). Kompressori on sijoitettava tarvittaessa äänieristetyin kopin sisään.

Pöly ja savukaasut

Porauksesta syntyvä kivipöly on johdettava pölynkeräyssykloneihin. Kuormauksen aikana on suoritettava kivikasan kastelua vedellä, jos olosuhteet niin vaativat. Ajotiet on pidettävä sellaisessa kunnossa, etteivät ne pölyä.

Pölyn ja savukaasujen osalta on huolehdittava, että ne eivät kulkeudu rakennusten sisälle tai junaradalle.

Poraus

Yliporaus saa olla enintään toleranssin suuruinen (normaalilouhinnassa +400 mm, tarkkuuslouhinnassa +200 mm). Kenttien heittosuunta on valittava sellaiseksi, että se ei suuntaudu lähimpiin rakennuksiin eikä junarataan päin. Porareiät on suunnattava huolellisesti. Kerralla louhittavan rintauksen korkeus on valittava siten, että riski porareikien vinoon taipumiselle on hallinnassa.

Panostus

Panostajan tulee olla pätevyydeltään ylipanostajan lupakirjan omaava ja hänellä tulee olla aikaisempaa kokemusta vaativista asutuskeskuslouhinnoista.

Panostustyössä on huomioitava kallion mahdolliset heikkousvyöhykkeet ja lohkeamiset siten, että ylipanostusta ei esiinny. Kallion laatua on seurattava porauksen aikana ja porarin on raportoitava kallion laadusta panostajalle ja räjäytystyönjohtajalle. Ennen panostustyön aloittamista on räjäytetyn kentän rinta avattava kuormaamalla kalliomassa pois ja tarkistamalla mahdolliset ”kovat” sekä rinnan lohkeamat.

Peittäminen

Kivien ylisuuren heiton ja sinkoutumisen estämiseksi on poraus-, panostus-, sytytys- ja suojaustyöt suoritettava niin, että kiviä ei sinkoudu ympäristöön. Suojaustyössä on huomioitava seuraavaa:

- Porauksen suuntaus on huolellinen.
- Panostus on suoritettava kallioperän laadun ja todellisen jääneen edun mukaisesti.
- Kentät on peitettävä huolellisesti kumimatoilla. Kumimatot on limitettävä riittävästi.
- Peittojen tulee ulottua vähintään 2 x max. etu kentän ulkopuolelle.

Katselmukset

Urakoitsijan on suoritettava ennen louhintatöiden aloittamista ympäristökiinteistöjen, rakenteiden ja rakennusten sekä niissä olevien värinäherkkien laitteiden ennakkotarkastukset. Katselmuksista on laadittava virallinen pöytäkirja, jonka allekirjoittavat urakoitsijan ja rakennuttajan sekä kiinteistön omistajan edustajat. Katselmukset on suoritettava vähintään louhintakohteesta 100 m etäisyydelle sijoittuvista rakennuksista ja rakenteista.

Louhintatyön päätyttyä suoritetaan jälkitarkastus yhdessä louhintaurakoitsijan, rakennuttajan ja kiinteistön/rakennuksen omistajan edustajan kanssa. Pöytäkirjaan kirjataan mahdolliset työn aiheuttamat rakenne- ja laitevauriot.

Työnjohto

Urakoitsijan tulee asettaa louhintatyön ajaksi viranomaisten hyväksymä vastuunalainen räjäytystyönjohtaja, jolla on kokemusta asutuskeskuslouhintatöistä.

Kirjaukset, ilmoitukset ja räjäytysajat

Työmaalla on pidettävä työmaapäiväkirjaa, johon merkitään työmaatapahtumat ja räjäytysajat värinämittaustuloksineen. Sallitut räjäytysajat on esitetty urakkaohjelmassa. Urakoitsijan on ilmoitettava urakan alussa sovittaville naapureiden yhteyshenkilöille tulevat räjäytykset urakkaneuvottelussa sovittavalla tavalla. Louhintatöiden toteuttamisesta junaradan läheisyydessä (sallitut räjäytysajat yms.) on sovittava Väyläviraston edustajan kanssa.

Vastuu vahingoista

Urakoitsija vastaa kaikista louhintatyön aiheuttamista vahingoista.

Räjäytysten suunnittelu

Ennen louhintatyön alkamista on urakoitsijan laadittava räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelma, johon sisältyy:

- Yleissuunnitelma, josta ilmenee mm. louhintajärjestys, irrotussuunta ja käytettävät rinnan korkeudet
- Poistumis- ja pelastautumissuunnitelma
- Turvallisuutta ja terveyttä koskeva asiakirja
- Turvallisuutta koskevat ohjeet.

Tämän lisäksi on ennakoon laadittava yksityiskohtaiset ohjeelliset poraus-, panostus- ja sytytysuunnitelmat. Suunnitelmasta tulee ilmetä:

- Porauksen etu
- Reikäväli
- Rinnan korkeus
- Poraussyvyys
- Yliporaus
- Reikäporaus ja käytettävät räjäytysaineet
- Peittäminen

Suunnitelmat on luovutettava rakennustöiden valvojalle ennen poraustyön aloittamista. Louhintatyön alettua on jokaisesta räjäytettävästä kentästä laadittava todellisuutta vastaava poraus-, panostus- ja sytytyskaavio, josta ilmenee em. asiat. Kaaviot numeroidaan juoksevilla numeroinnilla ja niiden sijainnit merkitään yleiskarttaan.

Ensimmäiset räjäytykset mitoitetaan kalliovakiota K-400 käyttäen. Saatujen tärinämitaustulosten perusteella lasketaan todellinen kalliovakion arvo ja seuraavat räjäytykset mitoitetaan sen mukaisesti. Räjäytyskenttiä suunniteltaessa on aina käytettävä noin 50-100 lukuarvoltaan suurempaa K-arvoa, kuin mitä tärinämittaukset osoittavat.

Louheen sijoituskohte

Urakkaohjelman mukaisesti.

Kallion lujitus

Kallion lujituspultituksen tarve ja laajuus määritetään kallion laadun ja rikkonaisuuden mukaan katselmuksissa louhintatyön aikana.

Kalliopultteina käytetään A500HW-pultteja halkaisijaltaan 25 mm. Pulttien kaltevuus on 45 astetta vaakatasosta alaspäin. Poraus suoritetaan halkaisijaltaan 40 mm kruunulla. Juotoslaastin lujuus- ja rakenneluokka on C28/35-2. Laastin lujuusvaatimus on 30 MPa ennen kuin 40 m lähempänä pulttausta saa räjäyttää. Jos pultin reikä vuotaa, eikä juotoslaasti pysy reiässä, on pultin reikä injektoitava ennen pultin juottamista reikään.

Juotoslaastin on oltava pakkasenkestävää ja nollan alapuolisessa lämpötilassa kovetuvaa. Pultitus- ja juotostyö suoritetaan InfraRYL 2020 kohdan 15200 mukaisesti. Teräspultituksen kelpoisuus todetaan vetokokeilla. Juotosmassan kelpoisuus todetaan koekappaleille tehtävillä puristuskokeilla.

Avolouhinta

Louhinta tehdään pääosin normaalina avolouhintana, jolloin louhintatoleranssit ovat +400...-100 mm. Tarkkuuslouhinnassa louhintatoleranssit ovat +200...-50 mm.

Rusnaus

Louhintaluiskat rusnataan työturvallisuuden vaatimusten mukaan.

Kuopiossa 11.3.2025

Sipti Oy



Marko Haatainen



Mika Rantala