

**Kaupunkiympäristön toimiala**  
**Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit**  
**Asuntotontit**  
**Jaana Yli-Paunu**  
**Työpajankatu 8**  
**PL 58213**  
**00099 HELSINGIN KAUPUNKI**

*Suunnitelmassa käytetään koordinaatistona ETRS-GK25 koordinaatistoa ja N2000 korkeusjärjestelmää.*

## 1. YLEISTÄ

Tämä rakennettavuusselvitys on päivitetty 21.9.2023.

Tämä rakennettavuusselvitys on laadittu 18.03.2011 voimaantulleen asemakaavan 11931 perusteella.

Maaperäkuvaus ja alustavasti arvioitu perustamistapa perustuvat korttelin 31206 lähistöllä vuosina 1970–2021 suoritettuihin maaperätutkimuksiin, ilmakeinon, maastokäyntiin ja kaupunkiympäristötoimialan maa- ja kallioperäyksikön maaperäkarttaan (liite 1).

## 2. POHJASUHTEET

Korttelin 31206 tontti 1 sijoittuu Lauttasaaren 31. kaupunginosaan lähelle Myllykallion puistoa. Korttelin 31206 tontti 1 rajoittuu etelästä ja lännestä Myllykallion puistoon sekä idästä ja pohjoisesta Lauttasaarenmäkeen. Kortteliin 31206 on kaavoitettu rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue.

Korttelin 31206 tontti 1 sijaitsee kitkamaa-alueella ja alue on metsäinen ja sen maanpinta viettää koilliseen.

Korkeuskäyrien mukaan tontin maanpinta vaihtelee rajoissa noin +15,7...+18,7. Maakerrosten paksuus on vaihdellut noin rajoissa 11,2...21,4 metriä. Kallionpinta korttelin keskiosalla on vuonna 1997 varmistettu porakonekairauksin tasoon noin -4,26. Alueen vuoden 1997 kairauksen perusteella on tulkittu, että pintakerroksena on täyttöä ja tämän alla soraista hiekkaa ja kallion pinnalla moreenia (liite 1).

Pohjamaa on routivaa.

Pohjaveden painetasoa on mitattu tontin ulkopuolella lännessä sijaitsevalla pohjaveden mittauspisteellä. Aikavälillä 24.9.2009-22.5.2019 pohjaveden painetaso on vaihdellut tasovälillä noin +7,67...+9,35. Alueen pohjavesipinta sijaitsee noin 11...13 m syvyydellä maanpinnasta (liite 1).

Pilaantuneista maista ei ole tietoa, mutta käyttöhistorian perusteella ei ole oletettavissa, että alueella olisi pilaantunutta maata. Mikäli alueella ilmenee maaperän pilaantumista, on otettava yhteyttä Helsingin kaupungin Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun Rakentamiskelpoisuustiimiin (yhteyshenkilö Kati Valkama, sähköposti [kati.valkama@hel.fi](mailto:kati.valkama@hel.fi), puh 040 671 7382).

Helsingin kaupungin johtotietokartan mukaan tontin itärajalla Lauttasaarenmäellä kulkee kaukolämpö, tietoliikennekaapeli, sähkökaapeli sekä vesi-, viemäri- ja hulevesijohdot. Tiedossa olevat johdot ja kaapelit on esitetty liitekartassa (liite 2). Kaikki yksityiset kaapelit ja putkijohdot eivät näy johtotietokartassa.

Tontin eteläpäässä kulkee valaistu ulkoilureitti.

Korttelin 31074 tonttien 3 ja 11 edustalla on maanalaisia rakenteita, jotka sisältävät pysyvän tukiseinän ja sulkulaatan ankkuroituna Lauttasaarenmäki kadun rakenteiden alapuoliseen kallioon. Maanalaiset rakenteet sijaitsevat lähimmillään 7 m etäisyydellä Korttelin 31206 tontin 1 itäkulmalta ja itäsivulta.

Tontin lounaispuolella kulkee maanalainen metrotunneli lähimmillään noin 60 metrin etäisyydellä tontin länsirajasta. Metrotunnelin katon korko alueella on noin -32,6.

### 3. PERUSTAMISTAVAT

Tontille on kaavoitettu enintään III-kerroksisten rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue.

Alustavasti III-kerroksiset asuinrakennukset perustetaan anturoilla murskekerroksen välityksellä kantavan kitkamaakerroksen varaan. Asuinrakennusten perustamistavan tarkempaa selvittämistä varten tulee rakennussuunnittelun yhteydessä tehdä lisää pohjatutkimuksia ja erityisesti näytteenottoja.

Rakennuspaikat salaojitetaan ja maanvastaiset rakenteet routasuojataan. Alimmat lattiat tehdään kantavina ja ryömintätilaisina siellä, missä alimmassa kerroksessa on asuntoja tai niitä vastaavia tiloja. Alustilat tuuletetaan koneellisesti katolle.

Tontilla pohjavesi sijaitsee syvällä (liite 1), joten mahdollisuudet kellarikerroksen rakentamiseen ovat olemassa.

Alueen kevyet rakenteet, putkijohdot sekä piha- ja liikennealueiden rakennekerrokset voidaan perustaa murskearinnan välityksellä kantavan maan varaisesti.

Koska tontti sijoittuu rinteeseen, rakennusten ja pihan tasausten suunnittelussa tulee ottaa huomioon erityisesti tulvatilanteissa tontin länsipuolen rinteiden pinnalla ja pinnan maakerroksissa virtaava vesi.

#### 4. POHJARAKENNUSKUSTANNUKSET

Perustettaessa III-kerroksiset rakennukset anturoilla kantavan kitkamaan tai kallion varaan pohjarakennuskustannukset ovat korttelissa keskimäärin arviolta noin 311–320 €/kem<sup>2</sup>.

Arvioidut kustannukset eivät sisällä mahdollisesta louhinnasta/kellarista aiheutuvia kustannuksia. Rakennuskustannuksiin sisältyy yleiskustannuksia 16 %, rakennuttajan kustannuksia 8 % sekä arvolisäveroa 24 %. Kustannukset ovat hintatasossa heinäkuu 2023.

#### 5. JATKOTOIMENPITEET

Rakennusten suunnittelun yhteydessä tonttialueella tulee suorittaa pohjatutkimuksia. Tutkimustulosten perusteella selvitetään tarkempi maaperänlaatu, kalliopinnan sijainti sekä perustamistavat sekä kaivantojen tuenta yksityiskohtaisesti. Alueella suoritettavien maaperätutkimusten tulokset infra-formaatissa sekä maanalaisten rakenteiden toteumatiedot tulee toimittaa Maan- ja vedenalaiset rakenteet- ohjeliitteen mukaisesti Maa- ja kallioperäyksikköön. Päädyttäessä louhintaan tai paalutukseen on tutustuttava toimintaohjeeseen ”Työskentely metroradan läheisyydessä” (HKL ohje) sekä otettava huomioon läheiset maanalaiset rakenteet.

*Harri Ruotsala*

*Raimo Vuollo*

Harri Ruotsala  
tiimipäällikkö (maaomaisuustieto)

Raimo Vuollo  
suunnitteluharjoittelija

Liitteet:

Liite 1 kartta, Pohjatutkimukset 1:1000

Liite 2 kartta, Nykytilan johtotiedot ja metrotunneli 1:1000

Liite 3 Ohje, Maan ja vedenalaisten rakenteiden tarketietojen toimittamisesta

Liite 4 Ohje, HKL\_Ohje

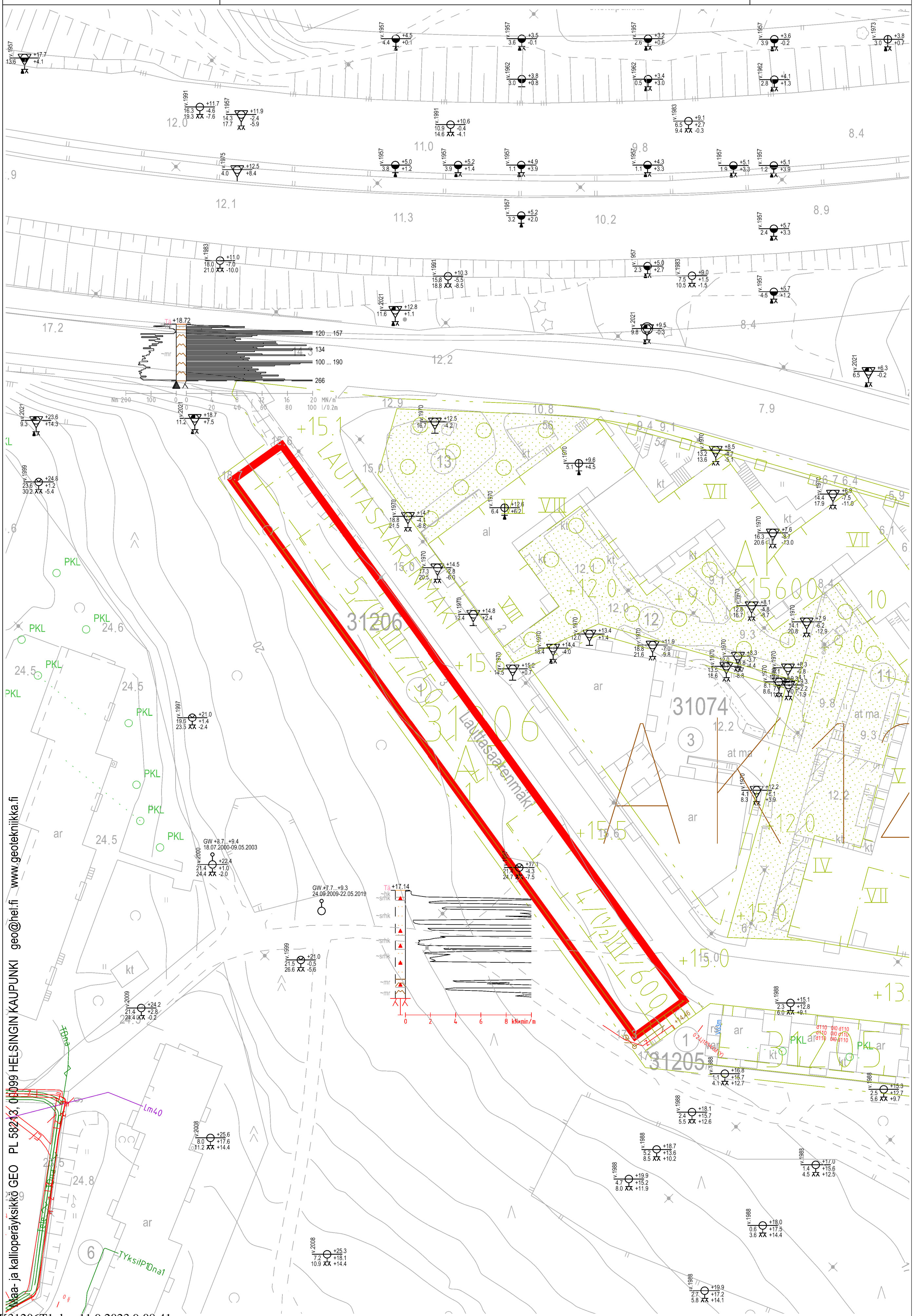
K:\Maankäyttö\Geotekniikka\Rakennettavuusselvitykset\31\_lauttasaari\31206\doc\31206\_1pävitettyrs\_kommentteja2.docx





Sisältö: **Rakennettavuusselvitys**  
**K31206 T1**  
**Pohjatutkimukset**  
11.9.2023 / K31206T1.dgn

**LIITE 1**  
**GEO**  
Mittakaava:  
**1:1000**



Waa- ja kallioperäyksikkö GEO PL 58213, 01099 HELSINGIN KAUPUNKI geo@hel.fi www.geotekniikka.fi





Sisältö:

# Rakennettavuusselvitys K31206 T1 Nykytilan johtotiedot ja metrotunneli

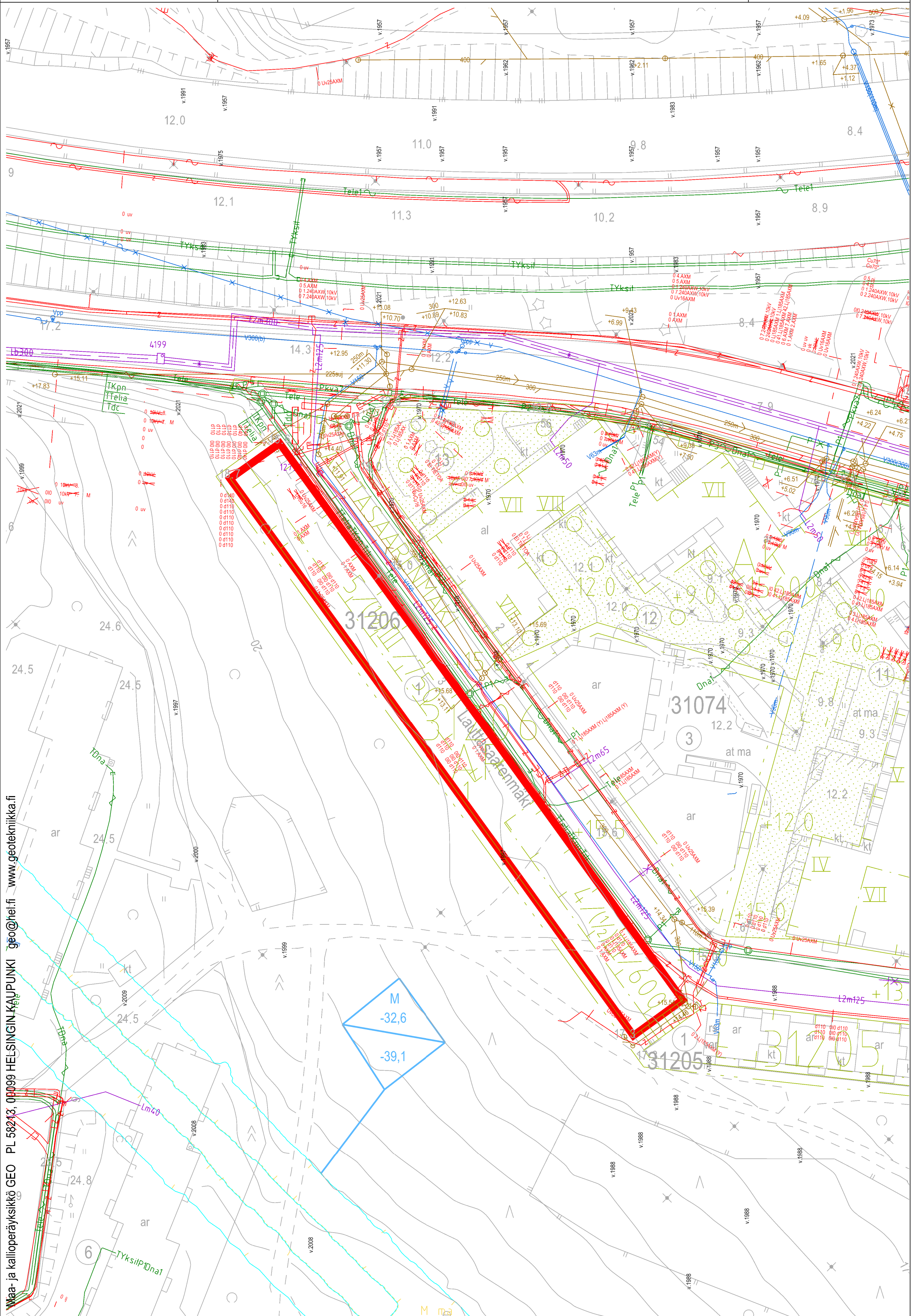
11.9.2023 / K31206T1.dgn

LIITE 2

GEO

Mittakaava:

1:1000



Maan- ja kallioeräyksikkö GEO PL 58243, 00099 HELSINGIN KAUPUNKI [www.geoteknikka.fi](http://www.geoteknikka.fi) [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi)



## Helsingin kaupungin suunnittelu-/toteutuskohteissa noudatettavat maan- ja vedenalaisten rakenteiden toteumatietojen mittaukset ja niiden luovutukset

### 1. Johdanto

Ohje on tarkoitettu urakoitsijoille, mittajille ja suunnittelijoille, jotka tuottavat toteumatietoa Helsingin maan- ja vedenalaisista rakenteista. Kaupungin Maa- ja kallioperäyksikkö yhteistyössä maaomaisuustietotiimin kanssa kerää ja tallentaa näitä tietoja edelleen käytettäväksi. Tallennetut tiedot ovat katsottavissa ja saatavissa Helsingin sisäisestä karttapalvelusta (Paikkatietovipunen).

Tietoja voidaan hyödyntää esim. uusien rakennushankkeiden lähtötietoina. On tärkeää havaita ja huomioida suunnittelualueen maan- ja vedenalaiset rakenteet mahdollisimman aikaisessa suunnittelu- ja pohjatutkimusvaiheessa, jotta välttyttäisiin rakentamisen aikaisilta ikäviltä yllätyksiltä. Karttapohjalle tallennettujen rajausten avulla mahdolliset rakenteet havaitaan nopeammin ja varmemmin.

Infra- ja taitorakenteiden suunnittelun kehittyessä tietomallinnukseen, on oleellisen tärkeää miten (ja missä tiedostomuodossa) maa- ja kallioperässä (vesialueella) oleva rakenne- tms. tieto on tiedossa suunnittelun lähtötietona. Tämän liitteen tarkoitus on esittää ne vaatimukset maan- ja vedenalaisista rakenteista, joista toteumatiedot (tarkkeet) tarvitaan.

### 2. Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

Tiedostojen tulee ensisijaisesti olla ETRS-GK25 koordinaatistossa ja korkeusjärjestelmän tulee olla N2000. Yleisen yksiselitteisen koordinaatiston käyttäminen helpottaa tietojen tallentamista karttasijaintiin ja mahdollista myöhempää käyttöä (lähtötietona).

### 3. Yksiköt ja mittaustavat

Käytettävät mittayksiköt ovat metri ja aste (kaateiden ilmoitus, täysi ympyrä 360 astetta). Paalujen ja pilarien kaateet ilmoitetaan siten että kaadekulma kasvaa myötöpäivään (alaspäin) vaakasuoraan olevasta suorasta. Ts. pystysuoran paalun/pilarin kaade on 90 astetta. Ankkurien kaltevuuskulma ilmoitetaan vaakasuorasta suorasta myötöpäivään (alaspäin). Ts. vaakasuoran ankkurin kaltevuus on 0 astetta ja kaltevuuden vaihteluväli on siis 0-90 astetta.

### 4. Käytettävät formaatit

Aineiston **ensisijainen** toimitusmuoto on **toteumamallit** (tietomallit, formaatteina IM/LandXML ja IFC) siten, että niiden mukana tulee myös kiinnitysohjeet ETRS-GK25 – koordinaatistoon (jos tiedot eivät ole valmiiksi ETRS-GK25- koordinaatistossa) ja asianmukaiset **tietomalliselosteet** (selostus toimitettujen tiedostojen sisällöstä) yms.

Ensisijaiset toimitus-/luovutusformaatit ovat:

- Tietomalleissa IM3 tai 4 (Inframodel tiedonsiirtomuoto esim. maakerrosten, erikoiskerrosten tietojen siirtoon) / LandXML ja IFC (rakennetietojen siirtoon),
- ASCII-tiedostot (txt, GT, xyz) (esimerkiksi laajat listaukset),
- dgn (Bentley Inc.) kuvatiedostomuoto (3d-muotoisten toteumatietojen siirtoon),
- dwg (Autodesk Inc.) kuvatiedostomuoto (3d-muotoisten toteumatietojen siirtoon),
- Microsoft Excel (xls, xlsx)

Toissijaiset toimitus-/luovutusformaatit erikseen sovittaessa ovat:

- PDF (kartat georeferoituina kaupungin ETRS-GK25 koordinaatistoon)
- Pohjatutkimustiedot voimassa olevassa infraformaattimuodossa (löytyy SGY:n kotisivuilta <https://sgy.fi/toiminta/julkaisut/>).

Suosittelavimmat toimitusformaatit ovat: IFC (taylorakenteet) ja IM (infrarakenteet), cad formaatit (MicroStation dgn ja AutoCad dwg). Cad-tiedostot tulee olla kaupungin käyttämässä koordinaatistossa (kts. kohta 2). Toimitusformaatit sovitaan hankkeen aloituspalaverissa. Kun koneelta luettavaa tietoa on saatavilla (huomioiden kohdan 2 vaatimukset), voidaan tällainen toimitusmuoto myös hyväksyä.

## 5. Tietojen toimittaminen ja vähimmäisvaatimukset

Kohteista mitattu tieto tulee toimittaa Helsingin kaupungille sähköisessä muodossa tämän ohjeen mukaisesti. Sähköpostiosoite on [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi). Tiedostot ja toimitettavat metatiedot tulee nimetä siten, että niiden nimi yksilöi selvästi sen, mitä tarketietoa tiedosto sisältää. Suurempien yli 15 MB aineistojen osalta tulee olla ennen lähettämistä yhteydessä sähköpostitse [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi). Useiden kilometrien mittaisten, useiden hehtaarien laajuisten tai erityisen pitkäkestoisten hankkeiden tietojen luovutuksesta tietojen toimittajan tulee sopia aloituspalaveri [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi) välityksellä. Kohteista toimitetaan samat tiedot aina myös tilaajan ilmoittamaan projektipankkiin tms. sopimusten mukaisesti. Projektipankissa olevaan aineistoon tulee sisältyä kiinnitysohje ETRS-GK25-koordinaatistoon.

Sähköpostin sijasta tiedostot voi toimittaa esim. projektipankin tai soveltuvan latauslinkin välityksellä erikseen niin sovittaessa. Tällöin pitää lähettää ilmoitus sähköpostitse [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi) osoitteeseen, että aineisto on noudettavissa ja tarvittavat ohjeet ja tunnukset tiedostojen löytämiseen ja avaamiseen.

## 6. Toimitettava tieto

Toteumatiedot toimitetaan tämän ohjeen mukaisesti. Aineisto käsittää aina vähintään tietomallin tai kuvatiedoston DWG tai DGN-muodoissa sekä tapauskohtaisesti pakolliset/hyödylliset lisätiedot muissa toimitusformaateissa. Selkeyden vuoksi kuvatiedostot pyydetään nimeämään taulukon esimerkkien mukaisesti. Tietomalliselosteessa tai toimitettavien tiedostojen selosteessa tulee mainita hankkeen tilaaja, tilaajan ja mittajaan



Toteumatietojen toimitus  
Tietomääritykset v 1.1

GEO 6790  
14.6.2023  
3 (3)

yhdyshenkilö sekä hankkeen projektitunnus. Myös pistepilvidataa voidaan toimittaa, kun se on harvennettu. Sopiva pisteiden välinen etäisyys on esimerkiksi 0.05-0.1m.

Tiedot toimitetaan seuraavaan osoitteeseen:

- Kymp/Maka/Make/Geo, kaupunkiympäristön Maankäyttö ja kaupunkirakennepalvelukokonaisuuden maaomaisuuden kehittäminen ja tontit palvelun maa- ja kallioperäyksikkö

**sähköpostiosoite: [geo@hel.fi](mailto:geo@hel.fi)**

Asiakirja8





Pää tieto	Toimitettava malli, DWG tai DGN-aineisto ja muut pakolliset lisätiedot	Tiedoston nimeäminen (esimerkki)	Huomiot ja hyödylliset lisätiedot
Paalulaatta/ tukimuuri	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z)</li> <li>– Laatan paksuus</li> <li>– Paalulaattojen toteutuneet paalutustiedot rakennesuunnittelijan cad-kuvista / IFC- mallista</li> <li>– Paalutuspyöytäkirjat (xlsx-muodossa)</li> </ul>	esim. Paalu_LA.dwg (laatta A)	
Teräsbetonilaatta / siirtymälaatta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z)</li> <li>– Laatan paksuus</li> </ul>	esim. Laatta_B.dwg (laatta B)	
Yksittäinen paalu/paalut	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Yksittäisen/yksittäisten paalujen katkaistun yläpään keskipiste (x, y, z)</li> <li>– Paalutunnukset</li> <li>– Paalupituudet paaluittain (toteutunut)</li> <li>– Paalutyyppi</li> <li>– Paalun sivumitta</li> <li>– Paalun kiertokulma ja kaltevuus</li> <li>– Poikkeamat</li> <li>– Paalutuspyöytäkirjat (xlsx-muodossa)</li> </ul>	esim. Alue_B.xlsx (alue B:n paalutus)	Purkamisen yhteydessä maahan jääneistä paaluista mitataan katkaisukohtaan koordinaatit (x,y,z)
Rakennusten paalutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rakennusten ja paalulaattojen toteutuneet paalutustiedot (ei kuitenkaan rakennusten sisään jääviä paalutietoja) rakennesuunnittelijan cad-kuvista / IFC-mallista</li> </ul> <p>Tarvittavat lisätiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vinopaalujen ylä- ja alapäiden xyz</li> <li>– Paalutuspyöytäkirjat (xlsx-muodossa)</li> </ul>		Jos rakennuksen seinälinjan ulkopuolelle ulottuu vinopaaluja, on näiden sijainnin toteumatiedot toimitettava.
Pystykuilut	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kuilun betonirakenteiden nurkat (x,y,z) kallion pinnassa ja maanpinnan tasossa</li> </ul>	esim. PK_3.dgn (pystykuilu nro 3)	Hyödyllinen lisätieto: – Seinärakenteen paksuus
Suihkuinjektointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rakenteen dimensiot ylä- ja alapäässä (x,y,z)</li> <li>– Pilarin halkaisija</li> </ul>		
Pysyvät tukiseinät (ponttiseinät, settiseinät, porapaaluseinät, kaivinpaaluseinät)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seinälinjan yläreunan taitepisteet ja korkeustaso (x,y,z)</li> <li>– Seinälinjan muuttuva korkeus pitkin seinälinjaa</li> <li>– Tukiseinäntyyppi ja käytetty profiili tai dimensio</li> </ul>	esim. SL_4.dwg (seinälinja nro 4)	Hyödyllinen lisätieto: – Ponttien kiinnitys toisiinsa – Liitosten vesitiiveys (tehdyt toimenpiteet)

Pysyvät tukiseinäankkurit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seinän ja ankkurin leikkauspiste (x,y,z)</li> <li>– Ankkurin tunnus</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ankkureittain pituus, kaltevuuskulma ja suunta</li> <li>– Ankkurin tyyppi</li> </ul>	esim. A_25.xyz (ankkuri nro 25:n tiedot)	
Pilaristabiloitu / lamellistabiloitu alue	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pilareittain yläpään keskipiste (x,y,z)</li> <li>– Pilareiden halkaisijat</li> <li>– Pilaritunnukset</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pituudet pilareittain</li> </ul>	esim. Alue_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue_C.csv (alueen C säiliöraportti)	Hyödylliset lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Käytetty sideaine (säiliöraportti)</li> <li>– Sekoitussuhde (säiliöraportti)</li> <li>– Sideainemäärä (kg/m3)</li> <li>– Laadunvalvontakairaukset</li> </ul>
Massastabiloitu alue	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Massastabiloidun rakenteen yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z)</li> <li>– Massastabilointiruutujen sijainti (x,y)</li> <li>– Massastabilointiruutujen tunnus</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Keskimääräinen syvyys ruuduittain</li> </ul>	esim. Alue_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue_C.csv (alueen C säiliöraportti)	Hyödylliset lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Käytetty sideaine (säiliöraportti)</li> <li>– Sekoitussuhde (säiliöraportti)</li> <li>– Sideainemäärä (kg/m3)</li> <li>– Laadunvalvontakairaukset</li> </ul>
Sivutuote- ja jätemateriaalit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rakenteen yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> <li>– Rakenteen alapinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiaali</li> <li>– Pintojen (ylä- ja alapinta) hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä</li> </ul>	esim. Tuh_C.dgn (tuhkarakenteen esittäminen CAD:ssä, ylä- ja alapinta omilla tasoillaan)	Hyödylliset lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hyödynnetty MARA-ilmoituksella/ympäristöluvalla/muulla viranomaisluvalla</li> </ul>
Massanvaihdot ja kevennykset	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rakenteen yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> <li>– Rakenteen alapinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Täyttömateriaali</li> <li>– Pintojen (ylä- ja alapinta) hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä</li> </ul>	esim. Mas_C.dgn (massanvaihdon esittäminen CAD:ssä, ylä- ja alapinta omilla tasoillaan)	Hyödylliset lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hyödynnetty MARA-ilmoituksella/ympäristöluvalla/muulla viranomaisluvalla</li> </ul>
Leikkaus- ja louhintatasot	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Louhituksen / kaivetun pohjan ja yläreunan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Irtilouhinnan paksuus</li> <li>– Pintojen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä</li> </ul>	esim. Lou_C.dgn (Louhituksen pohjan esittäminen CAD:ssä)	Hyödyllinen lisätieto: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z), ennen louhintaa/leikkausta</li> </ul>

Ruoppaustasot	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ruopatun pohjan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Tarvittava lisätieto: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ruopatun pohjan hajapisteet (x,y,z) vähintään 5 m:n pistetiheydellä</li> </ul>	esim. Ruo_C.dgn (ruopatun pohjan esittäminen CAD:ssä)	Hyödyllinen lisätieto: – monikeilaus luiskan pinnasta syvissä täytöissä
Meritäytöt ja rantaluiskat	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Luiskan ylä- ja alareunan taitepisteiden sijainnit (x,y,z)</li> </ul>		Hyödyllinen lisätieto: – monikeilaus luiskan pinnasta syvissä täytöissä
Geolujitteet ja huomioverkot	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lujitteiden ja huomioverkkojen nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lujitteen tyyppi ja materiaalitiedot</li> <li>– Rakenteen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä</li> </ul>	esim. Luj_C.dgn (lujitteen esittäminen CAD:ssä)	
Vesi- ja kaasueristysrakenteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rakenteen nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z)</li> </ul> Lisätiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eristeen tyyppi ja materiaalitiedot</li> <li>– Rakenteen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä</li> <li>– Tiedot mahdollisista eristerakenteeseen liittyvistä betonirakenteista</li> </ul>	Esim. Eriste.dgn (eristeen esittäminen CAD:ssä)	
Pohja-, orsivesi ja huokoskaasuputket	Tarvittavat tiedot (esim. txt, GT tai x,y,z- listaus) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Putken yläpään taso (x,y,z)</li> <li>– Maanpinnan taso (x,y,z)</li> <li>– Suodattimen alapinnan taso (x,y,z)</li> <li>– Yläosan rakenne (putki, suojaputki, kaivo)</li> <li>– Suodattimen pituus</li> <li>– Suodatinmalli</li> <li>– Putken halkaisija</li> <li>– Putkiaines</li> <li>– Lukittu Kyllä/Ei</li> <li>– Asentaja</li> </ul>	Esim. pv_1-8.tek (pisteiden 1-8 tiedot infraformaattissa)	Lisätiedot: OHJE POHJAVESISIPUTKIKORTTIEN JA POHJAVESITASOJEN TOIMITTAMISESTA GEOTEKNISELLE OSASTOLLE (5.2.2021) Risto Niinmäki 040 33 450 66
Koekuopat	Infraformaatin mukaiset tiedot		
Maanalaiset imeytys- ja viivytysrakenteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x,y,z)</li> <li>– Rakenteen materiaali</li> <li>– Rakenteen paksuus</li> <li>– Putkimaisista rakenteista alapinnan nurkat ja taitteet (x,y,z)</li> </ul>		Lisätiedot: Tieto siitä mitataanko ala- vai yläpintaa



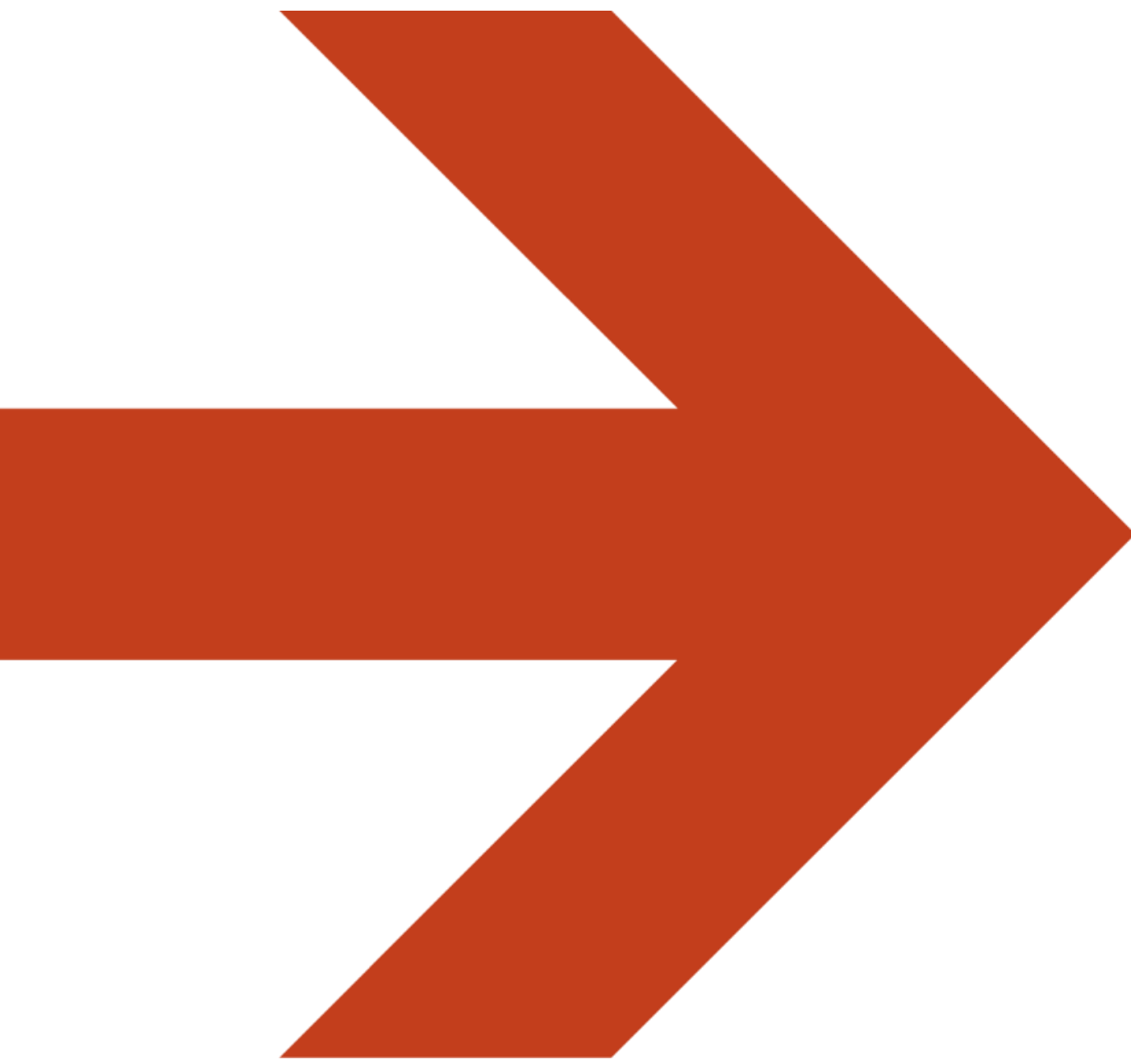
Puretut rakenteet	Mitattava ennen purkamista yo ohjeiden mukaan ja toimitettava tieto purkamisesta heti purkamisen jälkeen.		
Pilaantuneiden maiden ja jätemateriaalien hyötykäyttörakenteet, kaatopaikat (pima-kapselit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alueen rajausta (x,y)</li> <li>- Rakenteen tai alueen mitattu/tiedossa oleva ylin/alin taso (z)</li> </ul> <p>Lisätiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lyhyt kuvaus rakenteesta</li> <li>- Tilaaajan yhteyshenkilöt</li> <li>- Pääsuunnittelijan yhteystiedot</li> <li>- Loppuraportti (pdf)</li> </ul>	Esim. Pima_rakenne.dgn	Huom! Kaivuluvan tms. hakija ei ala tulkitsemaan rakennetta, vaan yhteys tilaajaan tai pääsuunnittelijaan.
Tietoseloste	Taulukko, jossa kerrotaan kunkin toimitetun tiedoston/tiedostojen sisältö (ns. metatieto) ja toimitetaan aina muun tarketiedon mukana	Esim. Tietoseloste_200423.xlsx	Taulukon sisältö on ohjeistettu esimerkinomaisesti seuraavalla sivulla

TOIMINTAOHJE



# Työskentely metroradan läheisyydessä

HKL infra- ja kalustoyksikkö  
5.10.2018



---

## Työskentely metroradan läheisyydessä

Toimintaohje 5.10.2018

### Laatija

Hannu Stam, infrapäällikkö, HKL infra- ja kalustoyksikkö

### Hyväksyjä

Artturi Lähdetie, yksikön johtaja, HKL infra ja kalustoyksikkö

### Yhteydenotot

[hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi](mailto:hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi)

### HKL

Puhelinvaihde (09) 310 1071

Sähköposti [hkl@hel.fi](mailto:hkl@hel.fi)

Internet [www.hkl.fi](http://www.hkl.fi)



## Esipuhe

Metroradan läheisyydessä rakennettaessa on tärkeää ottaa huomioon rakentamisen vaikutukset metrolikenteen turvallisuuteen. Pahimmillaan huonot toimintatavat, puutteellinen ohjeistus ja piittaamattomuus saattavat johtaa vaaratilanteeseen tai onnettomuuteen, jossa osalliseksi voivat joutua työntekijöiden lisäksi matkustajat. Metroliikenteen ja -infran erityispiirteet on otettava huomioon työn suunnittelussa turvallisen liikenteen varmistamiseksi.

Ohje on tarkoitettu kaikille, jotka rakentavat metroradan läheisyydessä tai muuten toimiessaan saattavat vaikuttaa metrorataan tai metron turvalliseen liikennöintiin. Ohjeistus on aiemmin kattanut vain metrorata-alueella toimimisen, nyt laadittu ohje on kokonaan uusi ohje. Tässä ohjeessa on otettu huomioon käytännössä noudatettuja hyviä toimintatapoja sekä kehitetty nykyisiä toimintatapoja. Ohjeessa kuvataan toimintatapojen lisäksi Helsingin kaupungin liikennelaitoksen (HKL) rooli menettelyissä.

Ohjeen päivityksen on toteuttanut HKL:n toimeksiannosta Sitowise Oy. Ohjeen laatimisesta ovat vastanneet Laura Järvinen ja Antti Sipiläinen. Tärinää koskevaa osuutta ovat olleet laatimassa myös Frans Horn, Jannis Mikkola ja Kalle Hollmén. Työtä ohjasivat Helsingin kaupungin liikennelaitokselta Artturi Lähdetie ja Pentti Myllymäki, joiden lisäksi useita muita HKL:n asiantuntijoita kuultiin ohjeen päivityksen aikana.

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1	Soveltamisalue	6
1.2	Määritelmät ja lyhenteet	6
<b>2</b>	<b>TYÖSKENTELY METRORADAN LÄHEISYYDESSÄ</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>TÖIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>	<b>14</b>
3.1	Metrorataan liittyvät rakenteet ja laitteet	14
3.2	Eri työvaiheiden vaikutukset metrojärjestelmään	14
3.2.1	Tärinää aiheuttavat työt	15
3.2.2	Kaivutyöt	15
3.2.3	Paalutustyöt	16
3.2.4	Kairaus- ja poraustyöt	17
3.2.5	Metroradan päällä rakentaminen	18
3.2.6	Nostotyöt	19
3.2.7	Tulityöt	19
3.2.8	Muut rakennustyöt	20
<b>4</b>	<b>TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN TÖIDEN SUUNNITTELUVAIHEESSA</b>	<b>22</b>
4.1	Työstä ilmoittaminen HKL:lle	22
4.2	Vaadittavat dokumentit	22
4.2.1	Hankekuvaus	23
4.2.2	Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma	23
4.2.3	Työmaasuunnitelma	25
4.2.4	Työ- ja turvallisuussuunnitelmat	26
4.2.5	Riskienhallintasuunnitelma ja riskienarviointi	27
4.3	Turvallisuuden varmistaminen	27
4.4	Varautuminen onnettomuus- ja vaaratilanteisiin	28
4.5	Viestintä, tiedottaminen ja yhteistyö	28
<b>5</b>	<b>TURVALLISUUS RAKENTAMISVAIHEESSA</b>	<b>29</b>
5.1	Ratatyömenettelyt	29
5.1.1	Ratavarauksen hakeminen	29
5.1.2	Työskentely liikennöinnin jatkuessa	29
5.1.3	Työskentely liikennekatkolla	30
5.1.4	Metroliiikenteen keskeyttäminen tai rajoittaminen	30
5.1.5	Työmaan erottaminen ja suojaus	31
5.1.6	Työn aikainen metrojärjestelmän kunnossapito	32
5.2	Turvallinen työskentely	32
5.2.1	Työn aloittaminen	33
5.2.2	Metrorata-alueella liikkuminen ja työskentely	33
5.3	Sähköturvallisuus	34
5.4	Henkilökohtaiset varusteet	34
5.5	Pätevyudet	35
5.6	Työkoneet ja välineet	36
5.7	Telineiden käyttö	36

5.8	Turvallisuusvalvonta ja -seuranta .....	37
5.9	Poikkeamista ilmoittaminen ja käsittely .....	37
5.9.1	Akuutit vika- ja häiriötilanteet.....	37
5.10	Työn lopettaminen .....	37
<b>6</b>	<b>TARJOUSPYYNNÖSSÄ HUOMIOITAVAT ASIAT.....</b>	<b>39</b>
6.1	Urakka radan läheisyydessä.....	39
6.2	Urakka radan alla .....	39
6.3	Urakka metroradan päällä .....	39

Liite 1. Metron läheisyydessä tehtävien töiden turvallisuustoimenpiteet

Liite 2. Metroinfran huomioiminen tärinää aiheuttavien töiden suunnittelussa



## 1 JOHDANTO

Metro on kaksiraiteinen, omaksi liikennöintialueekseen erotettu järjestelmä Espoon Matinkylän sekä Helsingin Vuosaaren ja Mellunmäen välillä. Linjarataa on yhteensä 35 kilometriä. Metroradan raideleveys on 1522 mm ja liikennöintiinopeus pääsääntöisesti 80 km/h.

Metrolinja kulkee kalliotunnelissa Matinkylästä Sörnäisiin, jonka jälkeen se jatkaa kulkuun avoratana. Lisäksi Itäkeskuksen ja Rastilan välillä on kuitenkin tunneli- ja katettua osuutta. Metroverkkoon kuuluu 25 asemaa, joista 14 on kallioon louhittuja tunneliasemia.

Metron liikennöinti-aika on pääsääntöisesti 4:30-24:00. Yöllä suoritetaan huolto-, testaus- ja koulutusajoa. Junien vuoroväli on tiheimmillään noin 2 minuuttia, paikoin jopa alle.

Liikennöinti-aikana ajetaan oikeanpuoleista liikennettä, mutta poikkeus- ja liikennehäiriötilanteessa sekä varsinkin öisin metrojunat voivat kuitenkin ajaa kaikkia raiteita mihin tahansa suuntaan.

Tässä ohjeessa kerrotaan vaatimukset ja periaatteet metroradalla ja sen läheisyydessä tehtäville töille. Ohjetta tulee soveltaa kaikissa töissä, jotka voivat vaikuttaa metroradan turvallisuuteen, kuten päälle rakentaessa, viereen rakentaessa, sujutustöissä ja muissa vastaavissa töissä. HKL:n sisäiset tarkemmat ohjeet työskentelymenettelyistä on esitetty MTO:ssa, mikä ohjaa lopulta kaikkea toimintaa radalla. HKL:lla on oikeus määrittää tätä tiukempia ohjeistuksia kohdekohtaisesti.

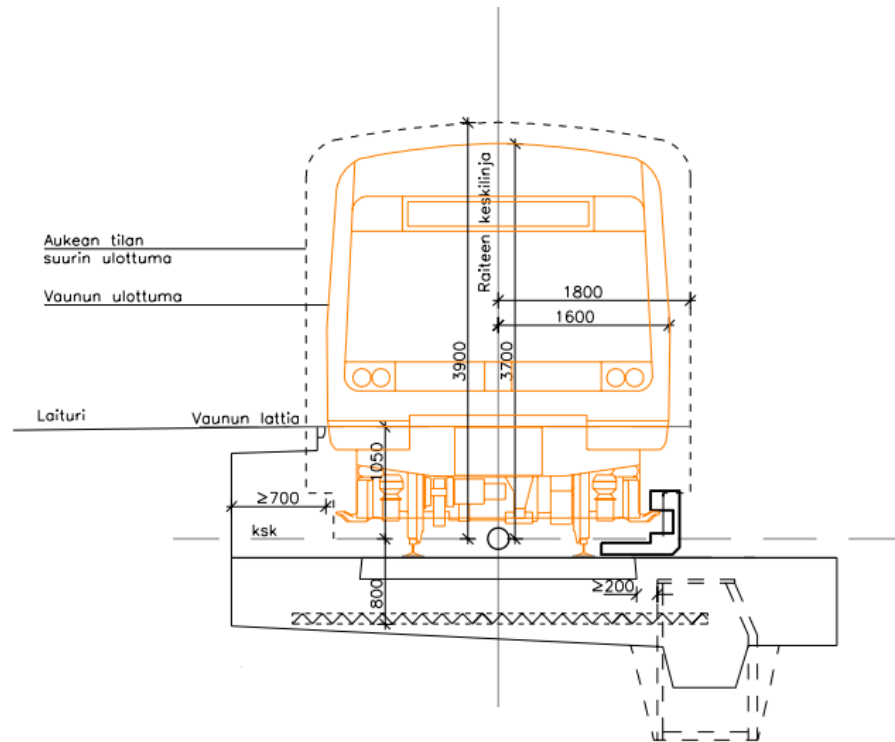
### 1.1 Soveltamisalue

Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL) toimii Helsingin metroverkon haltijana ja vastaa metroliikenteen järjestämisestä. Tämä ohje annetaan tiedoksi niille toimijoille, jotka työskentelevät metroradan läheisyydessä tai metroradalla.

Tätä ohjetta sovelletaan kaikissa metroradan, metrojärjestelmän tai niiden läheisyydessä tehtävissä töissä. Ohjeen tarkoituksena on opastaa toimijoita ottamaan metroliikenne ja metrojärjestelmä huomioon töissään.

### 1.2 Määritelmät ja lyhenteet

**Aukean tilan ulottuma (ATU)** on raidetta pitkin ulottuva tila, jonka sisäpuolella ei saa olla kiinteitä rakenteita tai laitteita. Metroradan ATU:n perusmitta on raidteen keskilinjasta kumpaankin suuntaan 1800 mm ja 3900 mm kiskon selästä. ATU on oheisen kuvan 1 mukainen.



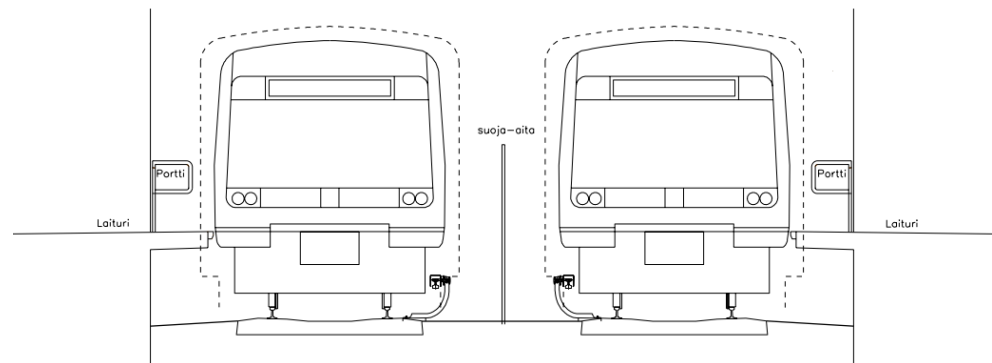
Kuva 1. ATU:n perusmitat

**HKL** tarkoittaa Helsingin kaupungin liikennelaitosta.

**HSL** tarkoittaa Helsingin seudun liikennettä eli kuntayhtymää, joka vastaa pääkaupunki-seudun ja sen kehyskuntien joukkoliikennejärjestelmästä.

**Metroasema** on paikka, jossa matkustajat siirtyvät junaan tai junasta. Metroasema muodostuu sisäänkäynneistä, lippuhalleista ja laitureista sekä niiden yhteyksistä.

**Metrojärjestelmä** on kokonaisuus, johon kuuluvat metroradan lisäksi metroon liittyvät asemat, laitteet ja rakenteet, kuten luiskat, sillat, tukimuurit, tunnelirakenteet ja rakennukset. Lisäksi metrojärjestelmään kuuluvat siihen liittyvät rakennukset, valvomot ja varikot.



Kuva 2. Metrojärjestelmä

**Metrotunneli** on raiteella varustettu metrolikenteen käytössä oleva tunneli.

**Metrorata** koostuu molemmista raiteista.

**Metrorata-alue** on aidattu tai muulla tavalla ympäristöstä erotettu alue. Metrorata-alue on kokonaisuudessaan sähköaluetta ja se on suojattu sivullisilta.

Metrorata-alueeseen kuuluvat kaikki raiteet ja vaihteet tukikerroksineen, alus- ja pohjarakenteineen, sillat, kuivatusrakenteet, turvalaitteet ja sähköistyksen vaatimat laitteet maadoituksineen.



Kuva 3. Metrorata-alue avoradalla



Kuva 4. Metrorata-alue tunnelissa

**Metrovarikko** on metroliikenteen kaluston ja metroradan huoltoon, ylläpitoon ja varastointiin liittyvän kaluston säilytyspaikka.

**Poistumisreitti** on tunnelissa turvalliselle alueelle johtava kulkureitti.

**Päällerakentamisella** tarkoitetaan metroradan päällä tehtävää työtä.

**Päätoteuttaja** on rakennuttajan nimeämä pääurakoitsija tai pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja tai sellaisen puuttuessa rakennuttaja itse

**Radan sähköistyksenä** metrojärjestelmässä käytetään tasasähköä 750 V:n nimellisjännitteellä. Radan sähkönsyöttö tapahtuu syöttöasemilta, jotka sijaitsevat noin kahden kilometrin välein metroasemilla tai erillisissä kiinteistöissä.

**Raide** on vaihteiden tai vaihteen ja ratakiskojen päättymiskohdan välinen osuus. Raiteeseen kuuluvat ratakiskot, kiskonkiinnitykset, pölkyt ja niihin liittyvät laitteet.

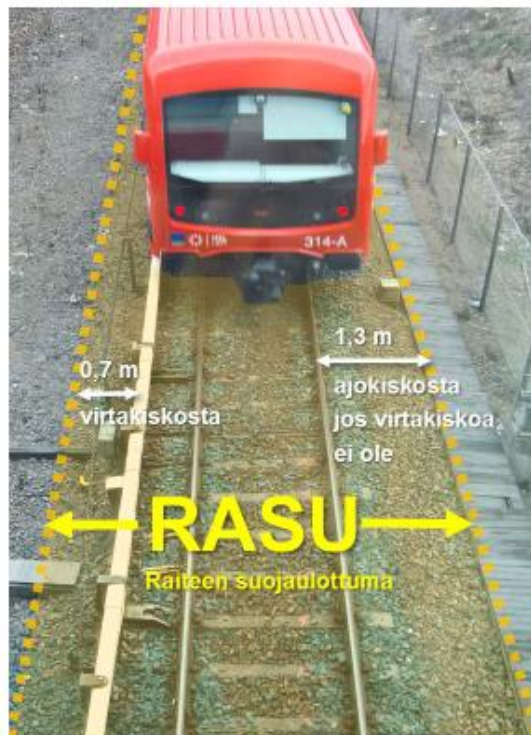


Kuva 5. Raiteen poikkileikkaus

**Rakennuttaja** on henkilö tai organisaatio, joka ryhtyy rakennushankkeeseen tai muu, joka ohjaa ja valvoo rakennushanketta tai jos edellä mainittuja ei ole tilaaja itse.

**Ratatyö** on metroradalla tai sen läheisyydessä tehtävä työ, joka voi vaikuttaa metrojärjestelmään tai sen liikennöintiin. Ratatyöhön tarvitaan ratavaraus ja liikenteenohjauksen lupa.

**Raiteen suojauslottuma (RASU)** on kuvassa 6 esitetty raiteelle määritetty tila, joka havainnollistaa junan ja virtakiskon aiheuttamaa vaara-aluetta. Työskentely RASU:ssa edellyttää aina väistötilaa tai liikennekatkoa sekä virtakiskon ja junan virroittimen suojaetäisyyden (0,7m) aktiivista havainnointia tai tarvittaessa jännitekatkoa ja maadoitusta.



Kuva 6. Raiteen suojauslottuma eli RASU

**Ratavaraus** on etukäteen ratavarauskoodinaattorin kanssa sovittu aika töiden suorittamiselle.

**Syöttöasemilta** tapahtuu metroradan sähkönsyöttö. Sähkönsyöttöjärjestelmän paluuvirtatienä toimivat metroradan ajokiskot ja paluuvirtakaapelit.

**Sähköalue** on metroradan aidattu alue, osittain paljaana ja kosketeltavissa olevan virtakiskon takia.

**Sähköturvallisuusvahti** on henkilö, joka valvoo, että kukaan työntekijä tai käytettävä työväline tai työkone ei joudu tai ulotu työskentelyetäisyyksiä lähemmäksi jännitteisiä osia. Työryhmän turvamies toimii sähköturvallisuusvahtina, jos vahtia ei ole erikseen nimetty.

**Tunnelitarkastaja** on puolueetonta tahoja edustava henkilö (tai useampi henkilö), jonka nimeäminen hyväksytetään HKL:n Infra ja kalusto- yksikössä. Tässä ohjeessa tunnelitarkastajalla ei tarkoiteta henkilöä, jolla on oltava Liikenneviraston myöntämä tunnelitarkastajan pätevyys.

**Turvallisuuskoodinaattori** on rakennuttajan rakennushankkeeseen nimeämä tehtävistään vastuullinen edustaja, joka huolehtii rakennuttajalle säädetyistä velvoitteista.

**Turvamies** tarkoittaa henkilöä, jolla on turvamiehen pätevyys ja hänellä on oikeus toimia metrorata-alueella työskentelevän ryhmän turvamiehenä.

**Tärinäasiantuntija** tarkoittaa tahoa, joka tekee ympäristöselvitykseen tärinävaikutusten arvioinnin, suunnittelee tärinäseurannan ja tai sen vähentämisen, sekä osallistuu tärinävaikutuksen valvomiseen rakentamisen aikana. Tässä ohjeessa tärinäasiantuntijalla tarkoitetaan FISE-tärinäasiantuntijapätevyyden omaavaa henkilöä tai henkilöitä.

**Virroitin** on metrojunan alla, jonka avulla metro ottaa virran radan sivulla kulkevasta virtakiskosta

**Virtakiskon** kautta syötetään sähkö metrojunan virroittimeen. Virtakisko on jaettu jaksoihin. Kummallakin raiteella on oma virtakiskojakso, jolloin toinen raide saadaan jännitteettömäksi, viereisen raiteen ollessa jännitteellinen. Metroaseman eri raiteet ovat aina omat virtakiskojaksonsa. Asemilla virtakisko on sijoitettu aina sille puolelle, jossa ei ole laituria. Muuten metrolinjan ulko-osuudella virtakisko pyritään sijoittamaan raiteiden väliin.



## 2 TYÖSKENTELY METRORADAN LÄHEISYYDESSÄ

Metroradan läheisyydessä tehtävien töiden arviointi, suunnittelu ja rakentaminen etenevät kuvassa 7 esitetyn kaavion mukaisesti

Töitä arvioitaessa tulee tapauskohtaisesti miettiä, voivatko tulevat työt ulottua metrojärjestelmän vaikutusalueelle, vaikuttavatko ne metron liikennöintiin tai onko niillä muuten vaikutusta metrojärjestelmään.

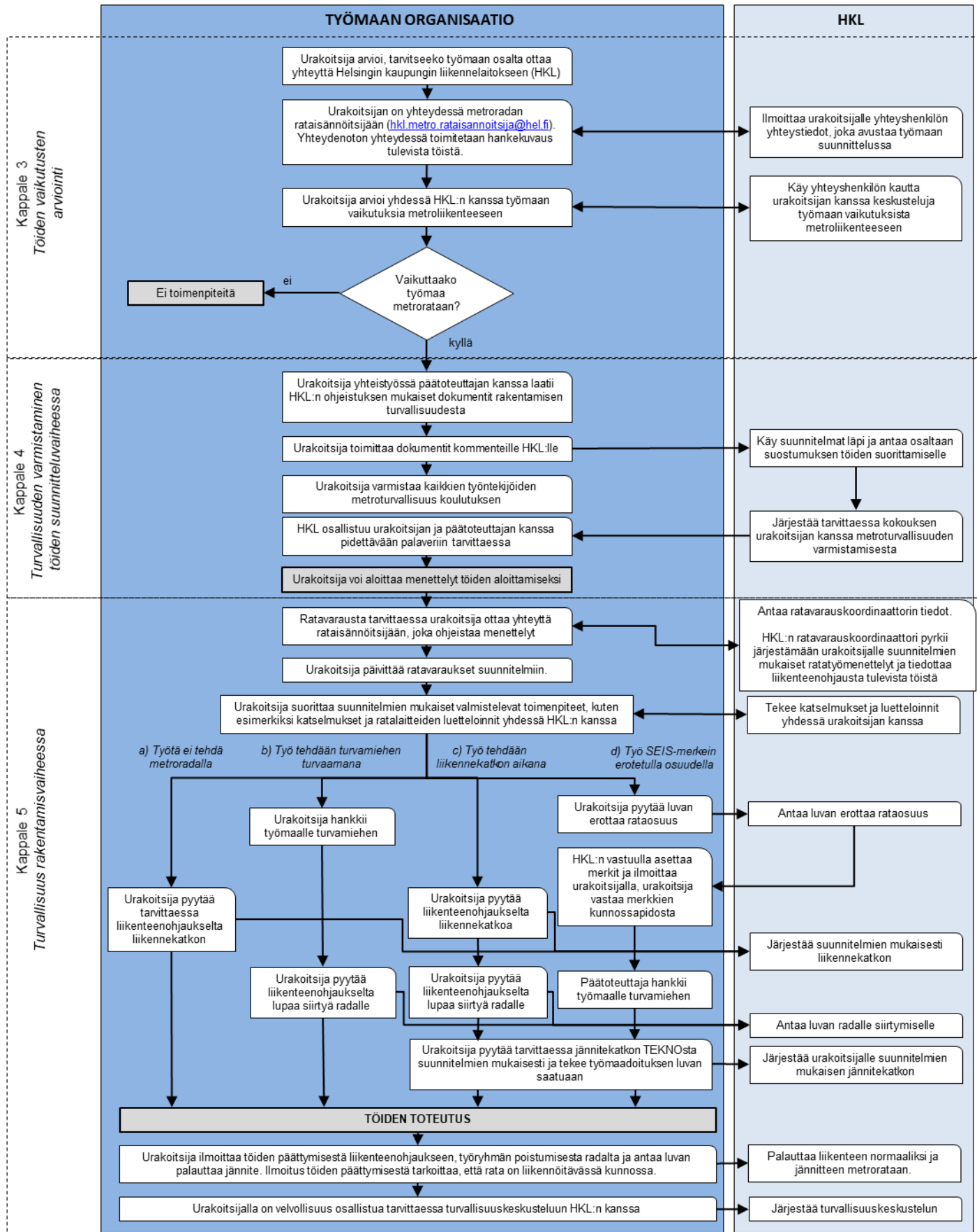
Epävarmoissa tilanteissa, urakoitsijan tulee aina olla yhteydessä HKL:een. Tarvittaessa töiden vaikutuksista voidaan tehdä suunnittelun yhteydessä järjestelmällinen riskienarviointi, minkä avulla arvioidaan töiden vaikutuksia metrojärjestelmään.

Työmaa voi aiheuttaa merkittäviä kustannuksia, vaaratilanteen tai pahimmassa tapauksessa metro voi jopa suistua, jos töiden vaikutuksia metrojärjestelmälle ei huomioida. Jotta vaaratilanteilta vältytään, töiden merkitystä metrojärjestelmään tulee erikseen arvioida.

Arvioinnin perusteella urakoitsija ja HKL yhdessä määrittävät toimenpiteet, joilla metrojärjestelmän turvallisuus voidaan varmistaa sekä etsivät yhdessä töiden tekemiselle parhaat menettelyt. Turvallisuuden varmistavat menettelyt suunnitellaan ennen töiden aloittamista. Päätoteuttaja ja urakoitsija ovat vastuussa riittävän suunnittelun laadimisesta.

Työt pyritään toteuttamaan aina siten, että ne eivät heikennä metron turvallisuutta eivätkä aiheuta vaurioita metrojärjestelmälle tai haittaa metroliikenteelle tai metron käyttäjille. Töiden suunnittelussa tulee huomioida, että jo yhden metrojunan myöhästyminen kertautuu helposti aiheuttaen merkittävää haittaa metroliikenteelle koko rataosuudella. Tästä syystä toimijoiden tulee aina olla yhteydessä HKL:een, jos töistä arvioidaan olevan haittaa metron toiminnalle.

Töiden valmistelussa tulee huomioida suunnitteluun, suunnitelmien laatimiseen, niiden käsittelyyn ja työn valmisteluun sekä mahdollisesti pätevyyksien ja kaluston hankintaan tarvittava aika. Suunnitelmien käsittelyyn tulee varata ainakin viikko, mutta mitä laajempi työmaa ja sen eri työvaiheet ovat sitä enemmän suunnitelmien käsittelyyn tulee varata aikaa. Lisäksi, jos työt vaikuttavat metron aikatauluun tai metrovuoroja jätetään ajamatta, suunnittelu tulee aloittaa viikkoja aiemmin, jotta asiasta pystytään sopimaan HSL:n kanssa ja korvaava liikenne suunnittelemaan.



Kuva 7. Prosessikaavio työn kokonaisuuden hallinnasta

### 3 TÖIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

#### 3.1 Metrorataan liittyvät rakenteet ja laitteet

Metrorata on rakenteena pääsääntöisesti kestävä. Yleensä rakennustöiden osalta rajoittavana tekijänä on metrojärjestelmän tekniikka ja muut järjestelmät sekä laitteet.

Työmaan läheisyydessä olevat metrojärjestelmän laitteet tulee kartoittaa ja tarvittaessa luetteloita sekä arvioida töiden vaikutukset niiden kunnolle. Luettelointi ja töiden vaikutusten arviointi tulee tehdä kaikille laitteille, joihin työt vaikuttavat. Laitteiden luetteloinnin lisäksi arvioidaan niiden herkkyys työlle sekä määritetään toimenpiteet, joilla vaurioituminen voidaan estää. Urakoitsijan velvollisuus on huolehtia näiden toimenpiteiden suorittamisesta HKL:n avustuksella.

Metrojärjestelmälle mahdollisesti aiheutuvista vaurioista vastaa vaurion aiheuttaja, joka on velvollinen korvaamaan metrojärjestelmään kohdistuvat vauriot ja metroliikenteen keskeytymisestä aiheutuvat kustannukset. Kustannukset arvioidaan tapauskohtaisesti.

#### 3.2 Eri työvaiheiden vaikutukset metrojärjestelmään

Metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävien töiden suunnittelun ja toteutuksen lähtökohdiana on, että töillä ei aiheuteta vaaraa tai häiriötä ihmisille, metroliikenteelle, saati vahinkoa metrojärjestelmän käyttäjille, rakenteille ja laitteille.

Työskenneltäessä metrorata-alueen ulkopuolella, on huomioitava mm. seuraavia asioita:

- työntekijä ei saa vahingossakaan mennä metrorata-alueelle ilman lupaa
- työkone ei saa vahingossakaan ulottua metrorata-alueelle ilman lupaa
- työ ei saa vaikuttaa heikentävästi metrojärjestelmän turvallisuuteen, rakenteeseen, laitteisiin tai järjestelmiin
- työ ei saa vaikuttaa sähkölaitteiden toimintaan
- eri työtehtävillä on omat vaatimuksensa

Urakoitsijan tulee esittää HKL:lle kaikki metrojärjestelmän läheisyydessä toteutettavaksi suunniteltujen töiden työvaiheet.

Rakennushankkeen urakoitsijan tulee tarkistaa tapauskohtaisesti yhteydenottotarve HKL:een ja se riippuu työmaan olosuhteista ja työn ominaisuuksista. Yhteydenottotarpeen selvittämistä voidaan tarkastella esimerkiksi riskienarvioinnin avulla.

Urakoitsijan on oltava yhteydessä HKL:een aina, jos on epävarma töiden vaikutuksista metrojärjestelmään ja metron liikennöintiin. Liitteen 1 taulukkoon on esitetty, missä tilanteissa HKL:een tulee olla yhteydessä ja mitä vaatimuksia eri työt asettavat eri etäisyyksillä metrorata-alueesta.

Suunniteltavat työt ja eri työvaiheet vaikuttavat eri tavalla metrojärjestelmän rakenteisiin ja laitteisiin. Eri työtehtävät voivat sisältää sellaisia toimenpiteitä, jotka voivat vaikuttaa liitteen 1 taulukossa esitettyihin arvoihin. Myös työmaan eri vaiheiden vaikutukset tulee tarkastella erikseen.

### 3.2.1 Tärinää aiheuttavat työt

Mikäli metroradan läheisyydessä tehdään tärinää aiheuttavia rakennustoimenpiteitä, kuten pontitustöitä, paalutuksia tai louhintaräjäytyksiä, tulee näiden töiden suunnittelussa ja toteutuksessa huomioida metroradan ja metrojärjestelmien häiriöttömän toiminnan turvaaminen erityisellä huolellisuudella. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida tämän ohjeen liite 2. Työkohteen ollessa jokin taulukossa 1 esitetty tapaus, sillä voi olla vaikutusta metrorataan tai metrojärjestelmään, jolloin tulee olla yhteydessä HKL:een. Lisäksi liitteessä 2 on esitetty työn suunnittelun avuksi ohjeet, jotta voidaan varmistaa metron liikennöinnin turvallisuus. Liitettä 2 on sovellettava myös muissa tapauksissa, kun työllä saattaa olla vaikutusta työn sujuvuuteen.

*Taulukko 1. Tärinää aiheuttavat työt, joissa on otettava huomioon metron turvallisuus*

<b>Tärinän lähde ja sijainti</b>	<b>Metrorata kallio-tunnelissa</b>	<b>Metroasema kallio-tilassa</b>	<b>Metrorata pintaratana tai betonitunnelissa</b>
Louhintaräjäytys, avolouhinta	Lyhyin etäisyys <150 m	Lyhyin etäisyys <200 m	Lyhyin etäisyys <200 m
Louhintaräjäytys, tunnelilouhinta	Lyhyin etäisyys <150 m	Lyhyin etäisyys <200 m	Lyhyin etäisyys <100 m
Paalutus ja pontitustyöt	Lyhyin vaakaetäisyys <10 m	Lyhyin vaakaetäisyys <10 m	Lyhyin etäisyys <50m
Porapaalutus	Porapaalun kärjen etäisyys <15 m	Porapaalun kärjen etäisyys <15 m	Ei vaatimuksia

### 3.2.2 Kaivutyöt

Kaivutöiden suunnittelussa tulee huomioida maan ja kallioperän geotekniset ominaisuudet sekä selvittää kaikkien työmaan läheisyydessä kulkevien kaapeleiden, johtojen ja putkistojen sijainnit. Kaivutyöt on suunniteltava siten, että metron hätäpoistumistiet ja pelastusreitit ovat metrojärjestelmän käytön aikana käyttökunnossa.

Erityisesti suunnittelussa on arvioitava sortuman vaara sekä maan ja maamassojen kantavuus ja vakavuus avorataosuuksien lähellä.

Ennen työn alkua on laadittava kaivannon tuentaa ja muuta suojaustoimenpidettä koskeva kaivu- ja turvallisuussuunnitelma. Kaivutöissä on huomioitava kaivannon syvyys, pohjaveden hallinta, luiskan kaltevuus, kuormitus sekä vedestä ja liikenteen tärinästä aiheutuvat vaaratekijät. Rakenteiden siirtymisen ja painumisen ollessa todennäköistä on laadittava seurantasuunnitelma, joka on toimitettava HKL:lle kommentoitavaksi.

Kaivuutöitä lopetettaessa tulee varmistaa, että kaapeleita, johtoja, aitoja ja muita rakenteita ei ole vaurioitettu. Työnaikaisesti siirretyt kaapelit tulee siirtää takaisin alkuperäisille paikoilleen oikeanlaisen asennusalustan päälle, jollei muuta ole sovittu.

Kaivutöistä metrojärjestelmälle aiheutuvista vaurioista on ilmoitettava välittömästi valvomoon, joka lähettää HKL:n kunnossapidon paikalle.

Kaivutöiden osalta yhteydenottotarvetta HKL:een voidaan arvioida seuraavien kriteerien pohjalta:

- Tehtäessä kaivuutöitä alle 10 metrin etäisyydellä avorata-alueesta pitää aina ottaa yhteyttä HKL:een, koska tällöin työt vaativat yleensä toimenpiteitä myös metrojärjestelmän kunnan varmistamiseksi. Tällaisen työmaan vaikutuksista metrorataan tulee myös aina tehdä riskienarviointi. Työskenneltäessä alle 10 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta kaivuusuunnitelmat tulee aina toimittaa tiedoksi HKL:lle.
- Tehtäessä kaivuutöitä 10-20 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa on tarpeen pohtia, tuleeko työmaan vaikutuksista metrorataan tehdä riskienarviointi.
- Tehtäessä kaivuutöitä kauempana kuin 20 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta HKL:n kuuleminen ei ole yleensä välttämätöntä.
- Jos kaivutyöt tehdään savikkoalueella alle 100 m etäisyydellä avorata-alueesta on otettava yhteyttä HKL:een.

### 3.2.3 Paalutustyöt

Paalutustöiden suunnittelussa tulee varmistaa radan stabiliteetin säilyminen töiden aikana. Paalutus tulee suunnitella ja mitoittaa RIL:n Paalutusohjeen mukaisesti. Rakenteiden siirtymisen ja painumisen ollessa todennäköistä on laadittava seurantasuunnitelma, joka on toimitettava HKL:lle kommentoitavaksi.

Metroon liittyvät kaapeli-, putki ja johtokartoitukset on tehtävä ennen paalutustöiden aloitusta. Tarvittaessa tulee tehdä siirtoja, jotka ne on suunniteltava ja hyväksyttävä kaapelin tai johdon omistajalla.

Metrorata-alueella tehtävissä paalutustöissä käytettävien työkoneneiden työmaalle ajo on tehtävä ratavarauksen aikana.

Paalutustöissä tulee huomioida myös metroradan läheisyydessä oleva asutus ja asukkaille kohdistuvat häiriöt kuten melu- ja värinähaitat.

Metrorata-alueella paalutuksia voi tehdä ainoastaan yöaikaan ratatyönä. Työmaalle siirtyminen ja sieltä poistuminen tulee huomioida ratavarauksessa.

Paalutustöiden osalta yhteydenottotarvetta HKL:een voidaan arvioida seuraavien kriteerien pohjalta:

- Tehtäessä paalutuksia alle 10 metrin etäisyydellä metron avorata-alueesta pitää aina ottaa yhteyttä HKL:een, koska tällöin työt vaativat yleensä toimenpiteitä myös metrojärjestelmän kunnon ja turvallisuuden varmistamiseksi. Tällaisen työmaan vaikutuksista metrorataan tulee myös aina tehdä riskienarviointi. Työskenneltäessä alle 10 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta paalutussuunnitelmat tulee aina toimittaa tiedoksi HKL:lle.
- Tehtäessä paalutuksia 10-20 metrin etäisyydellä metron avorata-alueesta on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa on tarpeen pohtia, tuleeko työmaan vaikutuksista metrorataan tehdä riskienarviointi.
- Tehtäessä paalutuksia kauempana kuin 20 metrin etäisyydellä metron avorata-alueesta HKL:n kuuleminen ei ole yleensä välttämätöntä.
- Porapaalutus tehdään metrotunnelin yläpuolella (kts. *Taulukko 1*)

Oheisten vaatimusten lisäksi tulee huomioida myös värinän aiheuttavat vaatimukset töiden toteuttamiselle.

### 3.2.4 Kairaus- ja poraustyöt

Kairaus- ja poraustöitä valmisteltaessa on metroon liittyvien kaapelien, johtojen ja putkien selvitykset sekä kartoitukset tehtävä erityisellä huolellisuudella.

Metrojärjestelmän kaapelitiedot ja näytöt tulee tilata Helsingin tai Espoon kaupungilta. Kairaus- ja porauspisteet on merkittävä maastoon ennen kaapelinäyttöjen suorittamista.

Kairaus- ja porauspisteitä ei saa siirtää kaapelinäyttäjän antamaa turvaetäisyyttä lähemmäksi.



Jos kaapeli-, johto- tai putkimerkinnät häviävät ennen tutkimusten tekemistä tai pisteiden sijainti muuttuu, on tilattava uusi näyttö.

Rata-alueelle sijoittuvat näytöt tulee tehdä ratatyönä tai turvamiehen turvaamana.

Kairaus- ja poraustöiden osalta yhteydenottotarvetta HKL:een voidaan arvioida seuraavien kriteerien pohjalta:

- Tehtäessä kairauksia tai porauksia metrorata-alueella tai metrosillalla tulee olla yhteydessä HKL:een.
- Tehtäessä kairauksia tai porauksia metroradan ulkopuolella HKL:n kuuleminen ei ole yleensä välttämätöntä. Metroradan ulkopuolella tulee kuitenkin selvittää metrojärjestelmän rakenteet ja laitteet, joille työt voivat aiheuttaa vahinkoa. Lisäksi tulee selvittää aiheuttavatko kairaus- tai poraustyöt haittaa tai vaaraa ohikulkevalle metroliikenteelle.
- Tehtäessä kallioon ulottuvia kairauksia kalliotiloissa kulkevan metroradan lähistöllä on varmistettava, ettei metron rakentamiseen tai turvallisuuteen liittyviä kalliotiloja tai -rakenteita ole kairausreiän tiellä tai sen lähellä. Tehtäessä kairaus- ja poraustöitä alle 30 metrin päässä metrotunnelista tulee olla yhteydessä HKL:een.

### 3.2.5 Metroradan päällä rakentaminen

Päällerrakentamisen suunnittelun aikana on oleellista tehdä kattavaa riskienhallintaa koko prosessin ajan. Keskeistä on, että riskien kartoitus ja suunnittelu toimivat vuorovai-  
kutteisesti siten, että riskien kartoituksella annetaan suunnittelulle lähtökohtia, mutta toisaalta suunnitteluratkaisut vaikuttavat havaittuihin riskeihin ja turvallisuuteen.

Metrorata-alueen päälle tehtävän päällerrakentamiskohteen ensimmäisistä suunnitteluvaiheista lähtien rakennuttajan tulee olla yhteydessä HKL:een. Päällerrakentamisen osalta yhteydenottotarvetta HKL:een voidaan arvioida seuraavien kriteerien pohjalta:

- Tehtäessä päällerrakentamiseen liittyviä töitä metrorata-alueella HKL:n kuuleminen on välttämätöntä.
- Tehtäessä töitä sillan tai kannen päällä, mikä ylittää metrorata-alueen tulee olla yhteydessä HKL:een ja töiden suunnittelussa tulee varmistaa metrojärjestelmän sekä metron liikennöinnin turvallisuus.

Rakennuttajan tulee yhdessä HKL:n kanssa sopia menettelyt, miten työmaa saadaan järjestettyä siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa metron liikennöinnille. Pääsääntöisesti on varauduttava suorittamaan metroradan päällä tehtävät työt yöaikaan metron liikennöintiajan ulkopuolella.

### 3.2.6 Nostotyöt

Nostotöiden vaikutuksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että nostolaite tai nostettava taakka ei saa ulottua metrorata-alueelle eikä sen yläpuolelle tai aiheuttaa vaaratilannetta metron liikennöinnille, jos jotain poikkeavaa tapahtuu.

Nostojen osalta yhteydenottotarve HKL:een arvioidaan seuraavien kriteerien pohjalta:

- Tehtäessä nostoja metrorata-alueen päällä HKL:n kuuleminen on välttämätöntä. Nostot metrorata-alueen päällä on lähtökohtaisesti ajoitettava yöaikaan, jolloin kaikki liikenne nostoalueella voidaan estää.
- Tehtäessä nostoja metrorata-alueen ulkopuolella siten, että taakka voi poikkeustilanteissa, kuten sääolosuhteista johtuen ulottua metrorata-alueelle, on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa arvioidaan, tuleeko työmaan vaikutuksista metrorataan tehdä riskienarviointi. Tällaisissa tilanteissa vaaditaan aina turvamiehen käyttöä työmaalla.
- Tehtäessä nostoja metrorata-alueen ulkopuolella siten, että nostolaite tai nostolaitteen puomi voi kaatuessaan ulottua metrorata-alueelle, on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa arvioidaan, tuleeko työmaan vaikutuksista metrorataan tehdä riskienarviointi.
- Tehtäessä nostoja metroradan ulkopuolella HKL:n kuuleminen ei ole yleensä välttämätöntä.

Nostotyöt, jotka ylettyvät rata-alueelle, tulee aina tehdä ratatyömenettelyjen mukaisesti ja varmistaa sähköturvallisuus.

Jos rakennuttaja arvioi töiden ulottuvan metroradan läheisyyteen, nostosuunnitelmat tulee toimittaa kommentoitavaksi HKL:lle.

Tehtäessä nostotöitä metroradan läheisyydessä tulee ottaa huomioon, että nosturi tai nosturit eivät käänny radan päälle, kun nostopuomissa on taakka, ellei näin ole erillisesti suunniteltu.

Nostolaitteisiin on asennettavat rajoittimet nostojen turvallisuuden varmistamiseksi, jos nostolaite voi ylettyä metrorata-alueelle.

### 3.2.7 Tulityöt

Tulitöissä yhteydenottotarvetta HKL:een arvioidaan tulityön vaara-alueen avulla.

- Tehtäessä tulitöitä alle 10 metrin vapaan etäisyyden päässä metrorata-alueesta pitää aina ottaa yhteyttä HKL:een, koska tällöin työt vaativat yleensä toimenpiteitä metrojärjestelmän kunnan varmistamiseksi. Tällaisen työmaan vaikutuksista metrorataan tulee aina tehdä riskienarviointi. Työkenneltäessä alle 10 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta tulityösuunnitelmat tulee toimittaa tiedoksi HKL:lle.
- Tehtäessä tulitöitä 10-20 metrin vapaan etäisyyden päässä metrorata-alueesta on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa on tarpeen pohtia, tuleeko työmaan vaikutuksista metrorataan tehdä riskienarviointi.
- Tehtäessä tulitöitä kauempana kuin 20 metrin vapaan etäisyyden päässä metrorata-alueesta, HKL:n kuuleminen ei ole yleensä välttämätöntä.

Vaara-alue tulee määrittää laajemmaksi, jos tulityö voi aiheuttaa jostain syystä vaaraa laajemmalla alueella. Vaara-alue voidaan määrittää pienemmäksi, jos välissä on kiinteä este, kuten tunnelin seinä tai muu kiinteä palamaton rakenne.

Tulitöistä on laadittava kirjallinen suunnitelma ja sen on oltava työmaakohtainen. Suunnitelmassa on huomioitava metrojärjestelmän turvallisuuden varmistaminen.

Tulityöstä on mainittava erikseen ratatyövarausta tehtäessä. Tulitöistä on aina tehtävä ratavaraukset, jos ollaan vaara-alueen sisäpuolella.

Tulitöitä varten on aina oltava voimassa olevat tulityöluvat.

### 3.2.8 Muut rakennustyöt

Aiemmin esiteltyjen töiden lisäksi muista töistä, kuten sujutus- ja kaapelointitöistä saattaa aiheutua vahinkoa metrojärjestelmälle tai vaaraa metron liikennöinnille. Näiden töiden osalta HKL:n kuuleminen on tarpeellista, jos työt ulottuvat metrojärjestelmään. Huomioon tulee ottaa koko metrojärjestelmään kohdistuvat vaikutukset.

Metron avoradan läheisyydessä työskenneltäessä tulee huomioida, että varsinaisen työn lisäksi siihen liittyvät muut työvaiheet saattavat aiheuttaa vaaratilanteita tai riskin vaurioille. Tällaisia työvaiheita ovat muun muassa:

- Kalliopinnan puhdistus
- Panostusreikien puhdistus vedestä, porasoijasta ja räjähdysaineista
- Louheen lastaus
- Louheenajo

- Kivien tai betonirakenteiden rikotus tai piikkaus hydraulisilla välineillä, jolloin vahinkovaara-alue ulottuu useisiin kymmeniin metreihin.
- Asfaltointi metron läheisyydessä

Erityisesti massojen siirtoon tulee kiinnittää huomiota, sillä siihen liittyy usein vilkas kuorma-autoliikenne ja mahdollisesti metrorata-alueelle ulottuvat maansiirtokoneet. Louheen kuljetuksessa käytettävän kulkureitin riskit tulee arvioida etukäteen erityisesti silloin, jos työskennellään metrorata-alueella tai metrovarikolla.

## 4 TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN TÖIDEN SUUNNITTELUVAIHEESSA

### 4.1 Työstä ilmoittaminen HKL:lle

Työmaan vaikuttaessa metrojärjestelmään tai metron liikennöintiin tulee urakoitsijan olla yhteydessä HKL:een metrojärjestelmän turvallisuuden varmistamiseksi.

Töiden suunnittelua aloitettaessa urakoitsijan tulee ottaa yhteyttä metroradan rataisännöitsijään osoitteeseen [hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi](mailto:hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi). Rataisännöitsijä tiedottaa asiasta HKL:n sisällä ja on yhteydessä tarvittaviin tahoihin.

Rataisännöitsijä ilmoittaa rakennuttajalle HKL:n yhteyshenkilön tiedot, jonka kanssa työmaan suunnittelua jatketaan.

Yhteydenoton aikana urakoitsijan tulee toimittaa HKL:lle hankekuvaus, missä esitellään tulevat työt.

### 4.2 Vaadittavat dokumentit

Yhteydenottovaiheessa vaaditaan työmaasta kirjallinen hankekuvaus.

Jokaisesta työmaasta vaaditaan laadittavaksi vähintään valtioneuvoston asetuksen VNa 205/2009 mukaiset työ- ja turvallisuussuunnitelmat tiedoksi HKL:lle, jotta voidaan varmistua siitä, että työmaalla on huomioitu metrojärjestelmän turvallisuus riittävällä tasolla. Töiden ominaisuuksien mukaisesti turvallisuussuunnitelmassa tulee huomioida metroradan turvallisuus.

Riippuen tehtävistä töistä ja työmaan laadusta sekä olosuhteista voi olla tarpeen, että HKL vaatii myös muita dokumentteja nähtäväksi ennen töiden aloittamista. Töiden suunnitteluvaiheessa voi olla tarpeen huomioida metron turvallisuus myös seuraavissa dokumenteissa:

- Metroradan turvallisuutta koskeva suunnitelma
- Työmaasuunnitelma
- Työ- ja turvallisuussuunnitelmat
- Riskienhallintasuunnitelma

Työt, jotka vaikuttavat metron turvallisuuteen, voidaan aloittaa vasta, kun HKL on osaltaan saanut mahdollisuuden kommentoida lain vaatimia suunnitelmia ja tarvittaessa kommentoinut muut vaatimansa suunnitelmat.

HKL ei hyväksy mitään suunnitelmia, mutta HKL:lla tulee olla oikeus tarkastaa ja kommentoida suunnitelmia.

Urakoitsija vastaa kaikista metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävien töiden aiheuttamista haitoista ja vaurioista määritetyistä raja-arvoista ja mittaustuloksista tai laadituista suunnitelmista riippumatta. Minkään tässä yhteydessä mainitun suunnitelman tai laskelman kommentointi HKL:n taholta ei vaikuta urakoitsijan vastuisiin.

#### 4.2.1 Hankekuvaus

Hankekuvausten tehtävänä on havainnollistaa metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävät työt, jotta HKL:ssa pystytään arvioimaan vaikutukset metrojärjestelmään ja metron liikennöintiin.

Tulevasta työmaasta on tehtävä hankekuvaus, missä on kuvattava:

- Hankkeen tyyppi
- Sijainti
- Keskeiset työvaiheet ja niihin liittyvät muut työt
- Määrälliset tiedot
- Hankkeen erityispiirteet ja ennakoitavat vaikutukset metrojärjestelmään ja metron turvallisuuteen

#### 4.2.2 Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma

Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma vaaditaan niistä toimeksiantoista, joissa työskennellään tai liikutaan metrorata-alueella tai joiden toteuttamisen yhteydessä saatetaan vaarantaa metroliikenteen turvallisuus, vaurioittaa metrojärjestelmää tai metrojärjestelmä voi aiheuttaa vaaratilanteen urakoitsijalle. Metrojärjestelmän turvallisuutta koskevassa suunnitelmassa huomioidaan kaikkien työvaiheiden turvallisuusvaikutukset keskenään ja sovitetaan työt metron liikennöintiin.

Urakoitsijan tulee HKL:n vaatiessa laatia tämä suunnitelma. Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon metroliikenteen turvallisuuden varmistaminen, turvalliset työtavat ja työturvallisuus.

Urakoitsija laatii suunnitelman kirjallisesti ennen töiden aloittamista.

Metrojärjestelmän turvallisuutta koskevassa suunnitelmassa tulee esittää vähintään seuraavat asiat:

- työmaan yleiset metrojärjestelmään ja metron liikennöintiin vaikuttavat turvallisuusjärjestelyt,



- metroliikenteen ja metrojärjestelmän turvallisuuden vaikuttavat työt ja työvaiheet,
- töiden yhteensovittaminen ja tiedonkulku eri toimijoiden välillä,
- töiden suunnitteluvaiheessa mahdollisesti laaditun, riskienarvioinnin yhteydessä tunnistetut vaarat ja riskit,
- ympärivuorokautinen matkustajaliikenne ja radalla suoritettavat muut ajot kuten huolto-, testi- ja koulutusajot,
- menettelyt ja käytännöt metroliikenteen turvallisuuden ja työturvallisuuden varmistamiseksi,
- töiden turvallisuudesta vastaavat henkilöt ja heidän yhteystiedot,
- henkilöstön turvallisuuspätevyudet ja osaamisen varmistaminen,
- sähköturvallisuus,
- liikennekatkojen määrittäminen yhdessä HKL:n kanssa
- työmaa-alueen liikenteen järjestäminen,
- turvamiesmenettelyt,
- painumien ja sortumien estäminen,
- työnaikaiset suojaamiset ja tuennat,
- toimintaohjeet poikkeavien tilanteiden varalle ja ilmoitusmenettelyt,
- toimenpiteet siitä, miten ja millä aikataululla toimitaan, jos raiteen tai aseman rakenteisiin syntyy merkittäviä käyttöä tai turvallisuutta haittaavia vaurioita tai muuta odottamatonta tapahtuu sekä
- viestintä ja sen hoitaminen, jos työt aiheuttavat muutoksia joukkoliikenteelle.

Metroradan turvallisuutta koskeva suunnitelma tulee toimittaa HKL:n yhteyshenkilölle vähintään viikkoa ennen työmaan aloitusta. Suunnitelman käsittely kestää tavallisesti noin viikon, mutta joissain tilanteissa viikko ei välttämättä riitä. Esimerkiksi tilanteissa, joissa radalle tarvitaan turvamiestä, suunnitelmat tulee lähettää aiemmin, jotta ne ehdittäin käsitellä. Lähtökohtaisesti tulee huomioida, että mitä enemmän vaikutuksia ja soveltamista tulevat työt vaativat, sitä aiemmin tulee olla yhteydessä HKL:een. Jos työmaa vaatii metroliikenteen keskeyttämistä tai rajoittamista, suunnitelmat tulee lähettää useita viikkoja etukäteen.

Suunnitelman lähettäminen ei automaattisesti tarkoita, että töille annetaan lupa.

### 4.2.3 Työmaasuunnitelma

Kaikista työmaista on tehtävä Valtioneuvoston asetuksen VNa 205/2009 vaatima rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma eli työmaasuunnitelma. Ennen töiden aloittamista tulee urakoitsijan antaa mahdollisuus HKL:lle kommentoida työmaasuunnitelmaansa.

Suunnitelmassa tulee kiinnittää erityistä huomiota ainakin seuraaviin seikkoihin:

- työmaa-alueen käyttö, erityisesti työmaan ja metrorata-alueen erottaminen toisistaan,
- matkustajien kulun turvaaminen ja työnaikaiset kulkujärjestelyt,
- matkustajille suunnattu työnaikainen opastus ja tiedotus maanalaisissa tiloissa,
- keskeisten työkoneiden työskentely- ja liikkumisetäisyydet liikennöidyistä raitteista,
- työmaaliikenteen järjestäminen,
- työkoneiden siirrot ja säilytys työvuorojen ulkopuolella
- metrorata-alueen huomiointi työn aikana,
- sähköratarakenteet, erityisesti rataerotinkojeistojen sijainnit,
- tilapäiset rakenteet ja työnaikaiset järjestelyt,
- suojaus- ja varoimenpiteet,
- massojen varastointi ja siirrot,
- työmaa-alueella olevat esteet ja rajoitteet
- HKL:n pyytäessä työmaan aluesuunnitelma, mihin on merkattu työkohde ja sen lähellä oleva metrorata sekä varottavien rakenteiden ja laitteiden sijainnit sekä suojaetäisyydet,
- menetelmät ja periaatteet mahdollisille radan rakenteiden, liityntärakennusten ja laitteiden luetteloinnille ja suojaamiselle sekä kuinka ja ketkä tekevät luetteloinnit.
- mahdolliset tärinämittareiden sijainnit (tärinää aiheuttavien töiden vaatimukset on esitetty perusteellisemmin liitteessä 2)

Työn laadusta ja sijainnista riippuen suunnitelmassa tulee huomioida:

- Metrorata-alueen avorataosuudet erottava aita. Avorata on erotettu aitauksilla ja aidan tulee olla aina paikallaan. Jos työmaalla joudutaan töiden tekemisen ajaksi purkamaan aitauksia, tulee varmistua siitä, että työmaan kautta ei ole mahdollista ajautua metrorata-alueelle. Aitauksia purettaessa väliaikaisesti nii-

hin tulee aina saada HKL:n lupa ja ne pitää pystyttää uudelleen, jos työt keskeytyvät. Korvaavia rakenteita rakennettaessa tulee varmistaa HKL:lta materiaalien käytettävyys sekä tarvittaessa maadoittaa rakenne.

- Metrorata-alueen aitaukseen tehdyt portit, joiden avulla kunnossapito- ja huoltohenkilökunta pääsee hoitamaan radalle tehtäviään. Porttien avaamista pyydetään erikseen HKL:lta töitä suunniteltaessa. Porttien lukitus tulee aina varmistua töiden päätyttyä. Portteja tulee pyrkiä ensisijaisesti käyttämään aina metrorata-alueelle siirryttäessä.

#### 4.2.4 Työ- ja turvallisuussuunnitelmat

Kaikista metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävistä töistä ja työvaiheista, jotka voivat aiheuttaa metrojärjestelmälle tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle, vaaditaan työ- ja turvallisuussuunnitelmat.

Valtioneuvoston asetuksessa VNa 205/2009 liitteessä 2 on lueteltu vaarallisia töitä, joista tulee laatia kirjallinen suunnitelma ennen töiden aloittamista työ- ja turvallisuussuunnitelmien lisäksi.

Työ- ja turvallisuussuunnitelmien laatimisesta vastaa työmaan päätoteuttaja.

HKL ei hyväksy näitä suunnitelmia, mutta HKL:lle tulee antaa mahdollisuus kommentoida suunnitelmia. Työ- ja turvallisuussuunnitelmat sekä vaarallisten töiden suunnitelmat tulee olla lähetettyinä HKL:lle vähintään viikkoa ennen töiden aloittamista.

Suunnitelmien avulla työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään turvallisesti siten, että niistä ei aiheudu vaaraa metrojärjestelmälle, työmaalla työskenteleville tai muille työn vaikutuspiirissä oleville.

Työsuunnitelmassa esitetään vähintään, miten työ aiotaan toteuttaa, työvaiheistus, käytettävä kalusto, aikataulu, vastuuhenkilöt, tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet, työalueen rajausta ja noudatettavat suunnitelmat sekä ohjeet. Työsuunnitelman liitteeksi työn turvallisuussuunnitelma ja muut tarvittavat dokumentit, kuten vaarallisten töiden suunnitelmat, tulityöluvat ja suunnitelmapiirustukset. Työsuunnitelmissa kuvataan, miten tarvittavat katselmukset toteutetaan ennen töiden aloitusta.

Tärinää aiheuttavissa töissä tulee esittää kaikkien rakenteiden ja laitteiden tärinän ohjearvot, käytettävät menettelyt tärinän hallitsemiseksi, suunnitelmassa käytetty kolmas osapuoli, jonka tehtävä on tarkastaa suunnitelmat sekä tärinän seuraamiseksi tehtävät mittaukset. Tarkemmat ohjeet on esitetty liitteessä 2.

Turvallisuussuunnitelmassa on esitettävä työhön, työolosuhteisiin ja työympäristöön liittyvät vaarat ja riskit sekä toimenpiteet näiden vaarojen poistamiseksi. Suunnitelmassa on esitettävä, miten metrorata ja sen turvallisuus otetaan huomioon työn toteutuksessa. Suunnitelmassa esitetään tarvittavat pätevyydet työn suorittamiselle, työntekijöiden pehdytys ja turvallisuuteen liittyvien vastuuhenkilöiden yhteystiedot.

Suunnitelmissa tulee aina huomioida metroradan turvallisuus ja metron turvallinen liikennöinti kyseisen työn tai työvaiheen aikana.

#### 4.2.5 Riskienhallintasuunnitelma ja riskienarviointi

Riskienhallintasuunnitelman tarve riippuu töiden ja työmaan laajuudesta. Metron turvallisuuteen liittyvän riskienhallintasuunnitelman tekeminen ja riskienarvioinnin toteuttaminen sovitaan erikseen HKL:n kanssa. Riskienarvioinnissa tulee keskittyä monipuolisesti metrojärjestelmän turvallisuutta ja työturvallisuutta uhkaaviin vaaroihin. Riskienarvioinnin tulokset tulee ottaa huomioon metron turvallisuutta koskevassa suunnitelmassa.

Riskienarvioinnin tavoitteena on selvittää ja tunnistaa turvallisuutta uhkaavat vaarat. Hyvän riskienarvioinnin edut saadaan töiden suunnitteluvaiheessa. Riskienarviointi on yksi tehokkaimmista tavoista myös selvittää, vaikuttaako työmaa metrojärjestelmään eli työskennelläkö metroradan läheisyydessä tai onko liikennöintiä tarvetta rajoittaa töiden aikana. Riskienarvioinnin tulokset esitetään riskienhallintasuunnitelmassa, joka on yleensä taulukkomuodossa.

Riskienhallintasuunnitelmassa tulee esittää vähintään tunnistettu vaara, vaaratilanne ja sen seuraukset, vaaraan suuruus sekä nykyinen varautuminen tai turvallisuustoimenpiteet vaaran poistamiselle tai vaaran suuruuden pienentämiselle. Jos tunnistetulle vaaralle laaditaan turvallisuustoimenpide, tulee riskienhallintasuunnitelmassa esittää vastuuhenkilö turvallisuustoimenpiteen toteuttamiselle sekä toteutuksen aikataulu.

#### 4.3 Turvallisuuden varmistaminen

Turvallisuuden varmistamisessa tulee erottaa rakentamisen ja metron liikennöinnin turvallisuuden varmistamisen lisäksi radan turvallisuus ennen kuin rata otetaan käyttöön.

Työmaan suunnitteluvaiheessa HKL:n yhteyshenkilölle on lähetettävä suunnittelukokouksien pöytäkirjat ja seuraavan palaverin asialista, jotta HKL pystyy arvioimaan osallistumistarvettaan kokouksiin. HKL:n yhteyshenkilö osallistuu tarvittaessa ennen töiden aloittamista rakennuttajan ja päätoteuttajan kanssa pidettävään aloituskokoukseen metron turvallisuuden varmistamisesta.

Kokouksen asialistalla tulee olla metroturvallisuus omana kohtanaan. Palaverissa on tarkoitus varmistaa, että päätoteuttajalla on valmius turvallisuuden kannalta aloittaa työt. Kokouksessa käydään läpi laaditut suunnitelmat ja muut turvallisuuteen liittyvät valmistelut. kokouksessa sovitaan vastuuhenkilöt ja heidän tehtävät, muut projektin aikana pidettävät kokoukset sekä dokumentointi töiden aikana.

HKL:lla on oikeus vaatia urakoitsijaa nimeämään työmaalle Liikenneturvallisuuden varmistavan valvojan. Tarpeellisuudesta sovitaan rakentamisen suunnittelun yhteydessä. Valvoja voi olla HKL:n asiantuntija tai ulkopuolinen taho. Valvojan pätevyys tulee osoittaa ennen nimeämistä.

Kaikilla työmaalla olevilla on aina velvollisuus pysäyttää työmaa, vaaraa aiheuttava työvaihe tai toiminto, jos työmaa uhkaa metron turvallisuutta tai työturvallisuutta.

Töiden loputtua pidetään rakennuttajan, päätoteuttajan ja HKL:n välillä loppukokous, missä käydään läpi toimeksiannon onnistuminen turvallisuuden kannalta.

#### 4.4 Varautuminen onnettomuus- ja vaaratilanteisiin

Urakoitsijalla tulee olla ennakkoon laadittu suunnitelma varautumisestaan onnettomuus- ja vaaratilanteisiin sekä suunnitelman mukainen valmius toimia. Varautuminen tulee perustua lainsäädäntöön (Kaupunkiraideliikennelaki 1412/2015 ja Pelastuslaki 379/2011) ja viranomaisten vaatimuksiin sekä riskienarvioinnissa havaittuihin toimenpiteisiin.

Metroturvallisuuden tai työturvallisuuden vaarantuessa päätoteuttajan on välittömästi aloitettava toimenpiteet vaaran torjumiseksi ja pyrittävä estämään lisävahinkojen syntyminen.

Poikkeustilanteita varten työmaalta tulee olla mahdollista ottaa heti yhteyttä tarvittaviin tahoihin, kuten liikenteenohjaukseen ja hätäkeskukseen.

Työntekijöille tulee opastaa, millä keinoin lähestyvä metro voidaan pysäyttää työmaalla, jos jotain poikkeavaa on tapahtunut.

Työmaalla on huolehdittava riittävästä ensiapu- ja pelastusvalmiudesta.

#### 4.5 Viestintä, tiedottaminen ja yhteistyö

Kaikista töistä, jotka vaikuttavat metron liikennöintiin, sovitaan HKL:n kanssa. HKL hoitaa yhteydenpidon ja poikkeusjärjestelyt HSL:n kanssa.

Mahdollisissa poikkeustilanteissa ja kriisiviestinnässä HKL:n tehtävä on olla yhteydessä mediaan metron liikennöintiin liittyvistä asioista.

## 5 TURVALLISUUS RAKENTAMISVAIHEESSA

### 5.1 Ratatyömenettelyt

Päätoteuttajalla on HKL:n suostumus suorittaa suunnitelmiensa mukaiset työt metro-rata-alueella tai sen läheisyydessä, kun kaikki tarvittavat suunnitelmat on käytetty kommentteilla HKL:ssa ja niistä on saatu kommentit.

Kaikkien metrojärjestelmän käyttötarpeiden yhteensovittamiseksi työt koordinoidaan ennakkoon ja niille järjestetään omat ratavaraukset.

HKL:lla on oikeus puuttua työmaan toimintaan, jos se vaarantaa metron turvallisuuden.

#### 5.1.1 Ratavarauksen hakeminen

Metrorata-alueella tai sen läheisyydessä tehtäessä töitä, joista voi aiheutua haittaa metrojärjestelmälle, tulee sopia tarvittavat ratavaraukset töiden tekemiselle.

Rakennuttajan tulee olla yhteydessä HKL:n rataisännöitsijään osoitteeseen [hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi](mailto:hkl.metro.rataisannoitsija@hel.fi), jos töiden suorittaminen vaatii ratavarauksen. Rataisännöitsijä antaa tarkemmat tiedot ratavarauksen tekemisestä.

Rakennuttaja pyytää suunnitelmiensa mukaista ratavarausta ja ratavarauskoordinaattori pyrkii järjestämään toivotun ratavarauksen.

#### 5.1.2 Työskentely liikennöinnin jatkuessa

Työskentely ja/tai liikkuminen metrorata-alueella voi joissain tapauksissa olla mahdollista myös liikennöinnin aikana siten, että työntekijät väistävät metrojunia ja varoetäisyys virtakiskoon ja virroittimiin täyttyy. Asiasta on aina sovittava etukäteen ja varmistettava, että edellytykset, pätevyudet ja riittävät ohjeistukset työn turvalliselle suorittamiselle ovat olemassa.

Liikenteenohjaus voi antaa luvan radalle menoon ja työn tekoon, jos ratavarauseroosin mukaiset toimenpiteet on suoritettu. Metrorata-alueella työskennellessä noudatetaan metron toimintaohjetta.

Työryhmällä tulee olla turvamies, joka voi tulla joko päätoteuttajalta tai HKL:lta. Turvamiehellä tulee olla kappaleessa 5.5 esitetty turvamiehen pätevyys. Jos turvamies tulee urakoitsijalta, HKL lähettää asiantuntijansa valvomaan työmaata vähintään ensimmäisten työvaiheiden ajaksi.

Turvamiehellä on velvollisuus ilmoittaa vaarasta ja työntekijöiden reagoida siihen. Työmaata suunniteltaessa tulee arvioida, pystyykö yksi turvamies huolehtimaan kaikkien työntekijöiden turvallisuudesta vai tulisiko työmaalle osoittaa useampi turvamies.

Jos turvamies hankitaan HKL:lta, tulee huomioida, että HKL:lla ei välttämättä ole kaikissa tilanteissa osoittaa turvamiestä käyttöön. Urakoitsijan tulee huomioida tämä töitä suunnitellessaan.

Joissain tilanteissa voidaan tarvita erillinen sähköturvallisuusvahti.

### 5.1.3 Työskentely liikennekatkolla

Työskentely liikennekatkolla tai tarkoituksenmukaisella maadoituksella tulee kysymykseen tilanteissa, joissa

- väistötilaa ei ole tai väistäminen ei ole muuten mahdollista,
- turvamiestä ei ole saatavilla ja tehtävä työ sijaitsee ratatyön suojaulottuman RASU:n sisäpuolella,
- tehtävä työ voi ulottua RASU:n sisäpuolelle,
- raide ei ole liikennöitävässä kunnossa töiden aikana,
- suojaetäisyys virtakiskoon ei varmuudella täyty henkilön, työkoneen tai työvälineiden osalta,
- matkustajien turvallisuus voidaan varmistaa vain liikennekatkolla tai
- liikennekatko katsotaan muusta syystä tarpeelliseksi, esimerkiksi tärinää aiheuttavat työt metrojärjestelmän läheisyydessä (vaatimukset on esitetty tarkemmin liitteessä 2).

Radalle siirryttäessä tulee olla tehtynä ratavarausprosessin mukainen ratavaraus.

Liikennekatkon aloittamisesta on sovittava liikenteenohjauksen kanssa. Liikenteenohjauksesta pyydetään lupaa sekä radalle siirtymiselle että liikennekatkolle. Ne ovat kaksi eri asiaa, mutta luvat voidaan antaa liikenteenohjauksesta samaan aikaan. Radalle saa siirtyä vasta, kun siihen on saatu lupa.

Liikennekatkon aikana ei tarvita turvamiestä. Turvamiehen käyttö on kuitenkin erittäin suositeltavaa, jos työskentelyalueen välittömässä läheisyydessä on liikennöity raide. Lisäksi on huomioitava, että työskenneltäessä ennen tai jälkeen liikennekatkoa, työmaalle tarvitaan turvamies näihin työvaiheisiin.

### 5.1.4 Metroliikenteen keskeyttäminen tai rajoittaminen

Työmaa-alue on mahdollista erottaa SEIS-merkein pois liikenteenohjauksen hallinnasta. Tällainen tilanne voi tulla kysymykseen töissä, joiden myötä metrorata on useita päiviä liikennöintikelvoton. Työn urakoitsija pyytää järjestelyä ja HKL määrittää miten järjestely

toteutetaan. HKL tuo SEIS-merkit ja asettaa ne paikalleen, mutta urakoitsija vastaa merkien kunnossapidosta.

Mahdollista on asettaa työmaan kohdalle nopeusrajoitus. Nopeusrajoitus voidaan asettaa, mikäli raiteen kunto tai muiden metrojärjestelmän rakenteiden kunto töiden aikana tai työmaajärjestelyt sitä edellyttävät. Ennalta tiedossa olevan nopeusrajoituksen tarve sekä nopeusrajoituksen suuruus määritellään ratavarauksen yhteydessä. Ratavarauksen yhteydessä arvioidaan töiden vaikutukset liikenteelle.

Sekä metroliiikenteen keskeyttäminen, että mahdolliset nopeusrajoitteet tulee sopia yhdessä HKL:n asiantuntijan kanssa ja esittää metron turvallisuutta koskevassa suunnitelmassa.

Mikäli työt vaikuttavat metron aikatauluun tai metrovuoroja jätetään ajamatta, suunnittelu tulee aloittaa viikkoja aiemmin, jotta asiasta pystytään sopimaan HKL:n kanssa ja korvaava liikenne suunnittelemaan. Tällaisissa tilanteissa urakoitsijan tulee huomioida myös muutoksista aiheutuvat kustannukset.

Kustannuksien osalta tulee huomioida poikkeusliikenteen aiheuttamat kustannukset sekä rata-alueen varaamisesta työmaalle aiheutuvat kustannukset. Varaus tapahtuu asemakohtaisesti tai asema väleittäin riippuen työmaan sijainnista ja työn laadusta. Kustannukset määräytyvät seuraavalla tavalla:

- Työskenneltäessä metron liikennöintiä häiritsemättä, kustannukset muodostuvat ratavarauksen, isännöinnin ja/tai turvamiehen käytön sekä tilapäisten merkien ja väliaikaisten aitauksien käytöstä muodostavista kuluista. Kustannukset ovat vuorokausiperusteisia.
- Työskenneltäessä metron liikennöintiä rajoittamalla kustannukset muotoutuvat ajamattomien vuorojen, myöhästymisten, poikkeavan liikenteen yms. vaikutusten mukaisesti. Kustannukset ovat vuorokausiperusteisia, minimiveloituksen ollessa yksi vuorokausi.

#### 5.1.5 Työmaan erottaminen ja suojaus

Pitkäkestoisilla metrorata-alueella olevilla työmailla voi olla tarkoituksenmukaista merkitä alue työmaa-alueeksi. Erityisesti sellaiset työmaat tulee erottaa, joihin liittyy runsaasti työskentelyä metrorata-alueella, mutta RASU:n ulkopuolella.

Työmaata erotettaessa pitkäaikaisesti ennakkosuunnittelu tulee tehdä kuukausia aiemmin.

Väliaikaisella suojauksella voidaan muuttaa metrorata-aluetta. Työmaan erottamisella voidaan lisäksi alittaa ratatyön suojaluttoman perusmitat ja ulottaa työskentelyä tällä



tavalla lähemmäs liikennöityä raidetta ja/tai jännitteellistä virtakiskoa. Tällaisissa tilanteissa tulee erottaminen sopia aina erikseen HKL:n yhteyshenkilön kanssa ja sopia menettelyistä ja rakenteista tapauskohtaisesti.

Väliaikaisille metroradan viereen tehtäville rakenteille kuten telineille ja nostureille tarvitaan sähköradan käytönjohtajan lupa. Suojarakennelma ei milloinkaan saa ulottua ATU:n sisäpuolelle. Väliaikaisissa suojaseinissä tulee tarvittaessa käyttää huomautusta ”Väistö-tila puuttuu”.

Suojarakennelman tulee olla niin tukeva, että se kestää junien aiheuttaman ilmapvirran.

Metrorata on erotettava muista alueista kiinteillä suojarakenteilla siten, että työmaan työntekijöiden, muiden ulkopuolisten liikkujien ja metroliikenteen turvallisuus ei vaarannu.

Jos vaarana on, että metrojuniin tai metrojärjestelmään kohdistuu ilkivaltaa, mahdollisuus tähän tulee estää rakenteellisesti. Väliaikaisille metroradalle tehtäville rakenteille kuten telineille tai muoteille tarvitaan sähköradan käytönjohtajan lupa.

Tarve työmaan erottamisesta, suojaamisesta tai merkitsemisestä tulee esittää turvallisuussuunnitelmassa ja siihen tulee saada HKL:n hyväksyntä.

Työmaan erottaminen tulee todeta erikseen ratavarausta tehtäessä.

### 5.1.6 Työn aikainen metrojärjestelmän kunnossapito

Päätoteuttajan on sovittava työnaikaisesta metrojärjestelmän kunnossapidosta HKL:n kunnossapidon kanssa, jos työmaa tulee lähtökohtaisesti kestävämpään pidemmän aikaa ja sillä voi olla vaikutusta metrojärjestelmään.

Päätoteuttajan veloitteet ja tehtävät kirjataan sopimukseen. Tehdyt toimenpiteet tulee dokumentoida ja luovuttaa HKL:n kunnossapidolle.

Työmaasuunnitelmassa tulee huomioida työn aikainen metrojärjestelmän kunnossapito. Metrojärjestelmään kohdistuvien vikojen korjaaminen pitää olla mahdollista tehdä ilman turvallisuusriskiä ja metroliikenteen häiriöitä.

Metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävät työt tulee keskeyttää, jos kunnossapito sitä vaatii.

## 5.2 Turvallinen työskentely

Huolellisesti tehtyjen suunnitelmien ja alkutoimenpiteiden lisäksi metrojärjestelmän läheisyydessä on varmistettava työturvallisuus oikeilla työtapoilla.

Työskenneltäessä ja liikuttaessa metrorata-alueella, tulee kiinnittää erityistä huomiota metroliikenteen ja sähköisten laitteiden, erityisesti virtakiskon, aiheuttamaan turvallisuusriskiin normaalien työturvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden lisäksi.

### 5.2.1 Työn aloittaminen

Liikenteenohjaus myöntää ratatyöluvat vain ratavarausten perusteella. Poikkeuksena ovat akuutit tilanteet, jolloin aloite työn suorittamiselle tulee yleensä joltakin HKL:n valvomolta.

Ennen töiden aloittamista urakoitsija pyytää lupaa siirtyä radalle ja tarvittaessa liikennekatkon liikenteenohjauksesta. Joissain tapauksissa on mahdollista, että pyydetään vain liikennekatko. Sekä lupaa radalle siirtymiselle että liikennekatkoa voidaan pyytää samalla kertaa tai erikseen. Tarkemmat menettelyt töiden ilmoittamisesta sovitaan HKL:n asiantuntijan kanssa töiden suunnitteluvaiheessa.

Liikenteenohjauksen kanssa sovitaan kaikista ennalta ilmoitetuista töistä. Liikenteenohjauksella on oikeus liikenteen pysäyttämiseen ja lisäksi HKL:lla on oikeus keskeyttää työmaa tarvittaessa. Liikenteenohjaus ei kuitenkaan vastaa itse työmaasta.

Liikenteenohjauksen keskeisiä tehtäviä ovat:

- Vastata rataan vaikuttavien ennalta sovittujen töiden ja liikenteen yhteensovittamisesta
- Toteuttaa ja sovittaa ennalta ilmoitettuja töitä
- Pysäyttää metroliikenne hätätilanteessa
- Seurata rata-alueella liikkuvien ja työskentelevien henkilöiden pätevyyskiä tarvittaessa.

### 5.2.2 Metrorata-alueella liikkuminen ja työskentely

Metrorata-alueella työskentely vaatii ratapätevyyden suorittamisen. Jokaisella työmaalla työskentelevällä tulee olla asianmukaiset koulutukset käytynä, jotta voidaan varmistua turvallisesta työskentelystä.

Metrorata-alueelle mentäessä on ilmoitettava liikenteenohjaukseen vähintään raiteen numero, asemaväli ja asema, jos ollaan sen läheisyydessä. Mikäli ilmoitetulta raiteelta siirrytään toiselle, siihen on pyydettävä uusi lupa liikenteenohjauksesta.

Metrorata-alueella on liikuttava ja käyttäydyttävä siten, että työ- ja metroturvallisuutta ei vaaranneta. Sovittuja työaikoja on noudatettava ja työn päättymisestä on aina tehtävä ilmoitus liikenteenohjaukseen. Mikäli näissä asioissa ei toimita sovitulla tavalla, HKL voi

asettaa vartiointiliikkeen valvomaan työajan noudattamista ja periä tästä aiheutuneet kulut päätoteuttajalta.

Metrorata-alueella liikuttaessa tulee huomioida, että molempia raiteita voidaan liikennöidä kumpaankin suuntaan. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että metrojen vuorovälit voivat vaihdella.

Metroliiikenteen lisäksi radalla on huoltotöihin liittyvää liikennettä sekä koulutus-, siirto- ja testiajoja.

### 5.3 Sähköturvallisuus

Virtakiskoon tulee aina suhtautua kuin se olisi jännitteellinen, jos työmaadoitusta ei ole tehty. Junan virroittimia, virtakiskoa ja virtakiskojärjestelmän muiden osien koskettelua tulee välttää, vaikka virtakisko olisi maadoitettu.

Töitä ei saa aloittaa ennen kuin päätoteuttajan työstä vastaava henkilö on antanut siihen luvan.

Tarvittaessa työmaalle nimitään sähköturvallisuusvahti, joka ei osallistu varsinaiseen työhön. Tyypillisesti turvamies toimii myös sähköturvallisuusvahtina. Sähköturvallisuusvahtia tulee käyttää työskenneltäessä lähellä jännitteisiä osia tai käytettäessä sellaisia työvälineitä tai työkoneita, jotka voivat ulottua lähelle jännitteisiä osia. Sähköturvallisuusvahtina toiminen on tarpeen myös, jos metrorata-alueella on tarpeen tehdä katselmuksia tai vierailuja, jotka ulottuvat lähelle jännitteisiä osia. Sähköturvallisuusvahdin tulee olla paikalla koko työn ajan, työn alusta loppuun. Sähköturvallisuusvahdilla tulee olla käytönjohtajan hyväksymä sähköturvallisuuskoulutus.

Päätoteuttajan on huolehdittava, että kaikki metrorata-alueella ja sen läheisyydessä työskentelevät henkilöt ovat perehdytetty metroradan sähkörakenteisiin ja sitä koskeviin ohjeisiin. Lisäksi työntekijöille tulee antaa kohdekohtainen perehdytys työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Mikäli metroliiikenteen keskeyttämisen lisäksi tarvitaan jännitekatko töiden ajaksi, siitä tulee sopia erikseen TEKNOn kanssa.

Jännitekatkon vahvistamisen jälkeen tehdään työmaalle vielä työmaadoitus. Työmaadoituksen on aina oltava näkyvissä työskentelyalueella. Työmaadoituksen saa suorittaa ainoastaan tähän tehtävään opastettu henkilö ja se on tehtävä erikseen metron käyttöön hyväksytyllä laitteella ja annettujen ohjeiden mukaisesti.

Metroradan läheisyydessä työskenneltäessä virtakiskoa ei saa vahingoittaa ja mahdollisista aiheutuneista vahingoista tulee välittömästi tiedottaa HKL:sta. Siihen ei myöskään saa kohdistaa mitään töitä tai toimenpiteitä ilman erillistä lupaa ja ohjeistusta.

### 5.4 Henkilökohtaiset varusteet

Metrorata-alueella liikkuvalla henkilöllä tulee olla standardin EN ISO 20471 mukainen huomiovaatetus, luokka 2 tai 3, mikä käytännössä tarkoittaa vähintään vaatimuksen mukaista huomioliiviä.

Radalla liikkuvalla henkilöllä tulee olla viestiväline, minkä avulla liikenteenohjaus tavoittaa henkilön tämän ollessa radalla. Viestivälineellä pyydetään lupa radalle siirryttäessä. Ensisijaisena viestivälineenä käytetään VIRVE-radiota, jonka lainasta voidaan sopia HKL:n kanssa. Varavaihtoehtona GSM-puhelinta.

Jos henkilö liikkuu metrotunnelissa tai muuten pimeissä olosuhteissa, hänellä tulee olla mukanaan taskulamppu.

Metrorata-alueella liikkuvalla tai työskentelevällä henkilöllä pitää olla näkyvillä yksilöivä henkilökortti.

Metrorata-alueella tai sen läheisyydessä työskenneltäessä tulee noudattaa voimassa olevia vaatimuksia rakennustyön turvallisuudesta. Työnantaja on vastuussa siitä, että sen henkilöstö käyttää asianmukaisia suojarusteita.

HKL:lla on oikeus antaa työmaakohtaisia vaatimuksia varusteiden käytöstä ja laadusta.

## 5.5 Pätevydet

Metrorata-alueella liikkuminen ja siellä työskentely edellyttää, että henkilöllä on HKL:n ratapätevyys. Pätevyyden saa suorittamalla asianmukaisen koulutuksen.

Työmaalle nimitetyllä turvamiehelle tulee olla ratapätevyyden lisäksi metron turvamiespätevyys, mikä vaatii oman koulutuksen.

Päätoteuttajalla on vastuu pätevyysien hallinnasta, mutta valvomolla on oikeus tarkistaa pätevyys ja sen voimassaolo. Työnantaja vastaa aina oman henkilöstönsä ja alihankkijoidensa pätevyyksistä.

Työnantajan on ylläpidettävä listaa työntekijöidensä rata- ja turvamiespätevyyksistä ja annettava näistä tiedot liikenteenohjaukseen.

Työnantajan on huolehdittava henkilöstönsä terveydentilan seurannasta ja määräaikaisten terveystarkastusten järjestämisestä niiden pätevyysien osalta, joihin tällaisia vaatimuksia liittyy.

Metrorata-alueella tehtävissä töissä vaaditaan tehtävästä riippuen seuraavia pätevyyskiä ja lupia:

- **Ratapätevyys**, oikeuttaa liikkumaan metron rata-alueella ja työskentelemään siellä siten, että 0,7 metrin varoetäisyys virtakiskoon toteutuu.

- **Turvamiespätevyys**, oikeuttaa toimimaan metrorata-alueella työskentelevän ryhmän turvamiehenä. Urakoitsijan työntekijän toimiessa turvamiehenä ensimmäistä kertaa toimitaan kappaleessa 5.1.2 esitetyn menettelyn mukaisesti.
- **Tunnelitarkastaja**, ei pätevyyttä, mutta henkilön nimeäminen tulee hyväksyttävä HKL:n Infra ja kalusto yksikössä.

## 5.6 Työkoneet ja välineet

Työkoneen työskentelyalueen vähimmäisetäisyys virtakiskosta on ohjeellisesti 2 metriä.

Ratakuorma-auton tai muun kiskokaluston ja työkoneiden käytöllä tulee olla HKL:n hyväksyntä. Hyväksynnän suorittaa HKL:n kunnossapito ennen radalle siirtymistä. Hyväksynnästä aiheutuvista kustannuksista tulee sopia HKL:n kanssa.

Päätoteuttaja vastaa, että kaikki työkoneet ja -välineet, kuten nosturit ovat vaatimusten mukaiset.

Kaluston rikkoutuminen metroradalle saattaa aiheuttaa merkittävää haittaa metron liikennöinnille. Käytettävä kalusto on huollettava säännöllisesti ja tarkastettava vähintään jokaisen työvuoron alussa koneen käyttäjän toimesta.

Päätoteuttajan on töitä suunniteltaessa varauduttava rikkoutuneen työkoneen poistamiseen metroradalta.

Työskenneltäessä metrorata-alueen ulkopuolella siten, että rikkoontumisen, kaatumisen tai muun syyn vuoksi työkone voi ulottua vähimmäisetäisyyksiä lähemmäksi radan jännitteisiä osia, kone on maadoitettava. Koneen kuljettajan tulee huolehtia maadoituksen tekemisestä.

Jos työmaalla tarvitaan jotain erityiskalustoa tai laitteita HKL:lta, tarve tulee mainita töiden suunnitteluvaiheessa. HKL vuokraa kalustoaan, mutta siitä tulee sopia hyvissä ajoin. Vuokrauksesta aiheutuvat kustannukset ovat kalusto/henkilöstö perusteisia riippuen, minkälaista kalustoa ja henkilöstöä tarvitaan.

Työmaa-alueella tulee huolehtia turvallisesta ja oikeanlaisesta kaluston sekä laitteiden säilytyksestä.

## 5.7 Telineiden käyttö

Telineiden käytöstä tulee laatia oma suunnitelma, missä kuvataan, miten teline pystytetään ja puretaan, telineen käyttötarkoitus sekä tarvittaessa maadoitukset.

Töiden suunnittelussa tulee varmistaa, että telineet eivät pääse kaatumaan.

Materiaalit tulee olla sellaisia, että ne kestävät metrojen aiheuttaman ilmavirran ja niissä otetaan huomioon sähköturvallisuus.

## 5.8 Turvallisuusvalvonta ja -seuranta

HKL:lla on oikeus valvoa työmaata metroliikenteen turvallisuuden kannalta. Vastuu työmaan turvallisuudesta on aina rakennuttajalla.

Rakennuttajan vastaa työmaan turvallisuusvalvonnasta ja tarkastustoiminnasta.

Työmaan päätoteuttajan on viikoittain tarkastettavat työmaa ja laadittava tarkastuksesta pöytäkirja. Kaikki metrojärjestelmän turvallisuutta vaarantavat puutteet on korjattava välittömästi.

Päätoteuttajan on kirjattava työmaapäiväkirjaan kaikki keskeiset metrojärjestelmän turvallisuuteen liittyvät havainnot ja tapahtumat.

HKL:lla on oikeus tarkistaa tehdyt suunnitelmat tai muut työmaahan liittyvät metroturvallisuutta käsittelevät dokumentit, kuten suunnitelmat, henkilötiedot, poikkeamaraportit ynnä muut.

## 5.9 Poikkeamista ilmoittaminen ja käsittely

Kaikilla metroradalla ja sen läheisyydessä työskentelevillä on velvollisuus tehdä ilmoitus turvallisuuspoikkeamista tai –havainnoista sekä läheltä piti-tilanteista. Työmaan päätoteuttajan tulee huolehtia poikkeamien, havaintojen ja läheltä piti-tilanteiden ilmoittamisesta ja käsittelystä.

Kaikki poikkeamat ilmoitetaan valvomoon. Valvomo tekee havainnoistaan tarvittavat raportit.

### 5.9.1 Akuutit vika- ja häiriötilanteet

Kiireellisiksi töiksi luokitellaan akuuttien vika- tai häiriötilanteiden korjaamiset. Tavallisesti kiireellisten töiden tarve työn suorittamiselle tulee joltakin HKL:n valvomolta.

Akuuteista ratatöistä sovitaan suoraan liikenteenohjauksen kanssa. Jos akuutin työn aloittamiseen kuluu aikaa yli vuorokausi, siitä tulee tehdä normaalin menettelyn mukainen työ- ja turvallisuussuunnitelma. Tällöin suunnitelmien viikon aikaraja ei ole kuitenkaan voimassa.

Onnettomuus- ja raivaustapauksissa voidaan poiketa tässä ohjeessa asetetuista vaatimuksista.

Akuuteissa töissä tulee huomioida erityisesti turvallinen työskentely sähköistetyllä radalla.

## 5.10 Työn lopettaminen

Liikennekatkon pyytänyt henkilö ilmoittaa liikenteenohjaukseen, kun liikennekatko voidaan lopettaa. Raiteen on tällöin oltava täysin liikennekelpoinen. Raiteen liikennöintikelpoisuusvaatimuksista tulee sopia HKL:n kanssa ennen töiden aloittamista. Erityistä huomiota tulee kiinnittää töihin, jotka ovat metroradalla, sen alla tai päällä.

Urakoitsijan tulee ilmoittaa, kun suunnitellut työt on saatu tehtyä. Urakoitsijan ilmoittaessa, että työt on tehty suunnitellusti, rata oletetaan olevan liikennöitävässä kunnossa. Jos urakoitsija ei ilmoita mitään, liikenteenohjaus lähettää automaattisesti paikalle HKL:n kunnossapitoyksikön.

Urakoitsijan ilmoittaessa töiden päättymisestä tulee huomioida, että myös työmaadoitus on poistettu ja jännitteet palautettu ennen liikennekatkon purkua.

Töiden lopettamisessa tulee huomioida, että liikennekatkon päättäminen on eri asia kuin ilmoittautuminen pois radalta. Molemmat asiat voidaan kuitenkin tilanteen mukaan hoitaa samassa yhteydessä.

## 6 TARJOUSPYYNNÖSSÄ HUOMIOITAVAT ASIAT

Tarjouspyynnössä on suositeltavaa esittää vaatimus tämän ohjeen noudattamisesta.

Metroradan ympäristössä tehtävän työn tilaajan on huomioitava jo tarjouspyyntövaiheessa metroradan asettamat vaatimukset töiden suunnitteluun. Tilaajan on otettava yhteyttä HKL:n rataisännöitsijään kappaleissa 6.1–6.3 lueteltujen kriteerien mukaisesti ja mainittava tarjouspyynnössä HKL:n edellyttämät asiakirjat.

### 6.1 Urakka radan läheisyydessä

Räjätys- tai louhintatöissä on huomioitava taulukon 1 vaatimukset. Tarjouspyynnössä on tällöin myös mainittava, että urakoitsijan on toimitettava HKL:lle työmaa-, työ- ja turvallisuussuunnitelmat liitteineen ennen töiden aloittamista. Jos räjäytys- tai louhintatöitä tehdään alle 100 metrin etäisyydellä radasta tai kaivuu-, paalutus- tai tulitöitä alle 10 metrin päässä radasta, on päätoteuttajan lisäksi varauduttava toimittamaan HKL:lle riskienhallintasuunnitelma ja metroradan turvallisuutta koskeva suunnitelma.

Jos työ sisältää porauksia metrorata-alueella, on päätoteuttajan otettava HKL:een yhteyttä etukäteen, ja toimitettava työmaa-, työ- ja turvallisuussuunnitelmat liitteineen ennen töiden aloittamista.

### 6.2 Urakka radan alla

Jos metrorata-alueen alapuolella tehdään töitä (esim. kaapelointeja tai sujutuksia), on päätoteuttajan otettava HKL:een yhteyttä etukäteen ja lisäksi toimitettava työmaa-, työ- ja turvallisuussuunnitelmat liitteineen ennen töiden aloittamista.

### 6.3 Urakka metroradan päällä

Jos metrorata-alueen yläpuolella tehdään töitä (esim. päällerakentamista, siltoja tai nostoja), on päätoteuttajan otettava HKL:een yhteyttä etukäteen ja lisäksi toimitettava työmaa-, työ- ja turvallisuussuunnitelmat liitteineen ennen töiden aloittamista. Myös rata-alueen ulkopuolella tehtävien nostotöiden osalta noudatetaan samaa ohjeistusta, jos poikkeustilanteet voivat aiheuttaa vaaraa metroradalle tai -liikenteelle.



## Liite 1. Metron läheisyydessä tehtävien töiden turvallisuustoimenpiteet



## Metron läheisyydessä tehtävien töiden turvallisuustoimenpiteet

Tehtävä työ	Yhteydenotto HKL:een	Radan kunnan varmistaminen			Turvallisen työskentelyn varmistaminen			Tarvittavat suunnitelmat				
		Ratalaitteiden luettelointi	Rakennekatselmukset	Radan kunnan tarkistus	Turvamiest	Ratatyö	Lupa liikenteenohjauksesta	HKL:lle tiedoksi lähetettävä		Laadittava HKL:n vaatiessa		
								Työmaasuunnitelma	Työ- ja turvallisuuksuunnitelmat	Riskienhallinta- suunnitelma	Metroradan turvallisuutta koskeva suunnitelma	
Metroradan läheisyydessä tehtävät tärinää aiheuttavat työt katso taulukko 1 (kpl 3.2.1)												
Räjätys ja louhinta												
> 200 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
100-200 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
< 100 metrin päässä metrorata-alueesta	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x
Kaivuutyöt												
Savikkoalueella < 100 metrin päässä metrorata-alueesta	x	x					x	x	x	x		x
> 20 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
10-20 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
< 10 metrin päässä metrorata-alueesta	x	x					x	x	x	x		x
Paalutukset (ei porapaalutus)												
> 50 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
10-50 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
< 10 metrin päässä metrorata-alueesta	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x
Kairaus- ja poraustyöt												
Poraukset metrorata-alueella	x	x		x		x	x	x	x			
Poraukset metrorata-alueen ulkopuolella												
Poraus < 30 metrin päähän metron kalliotilasta	x											
Tulityöt												
> 20 metrin päässä metrorata-alueesta												
10-20 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x			
< 10 metrin päässä metrorata-alueesta	x			x	x		x	x	x			
Päällerakentaminen												
Sillan/kannen päällä työskentely	x				x		x	x	x			
Metrorata-alueelta tehtävät työt	x			x		x	x	x	x	x		x
Nostot												
Metrorata-alueen ulkopuolella												
Nostolaite tai puomi voi kaatuessaan ulottua metrorata-alueelle	x							x	x	x		x
Taakka voi poikkeustilanteessa ulottua metrorata-alueelle	x				x			x	x	x		x
Metrorata-alueen päällä	x					x	x	x	x	x		x
Muut metroturvallisuutta vaarantavat työt	x							x	x			