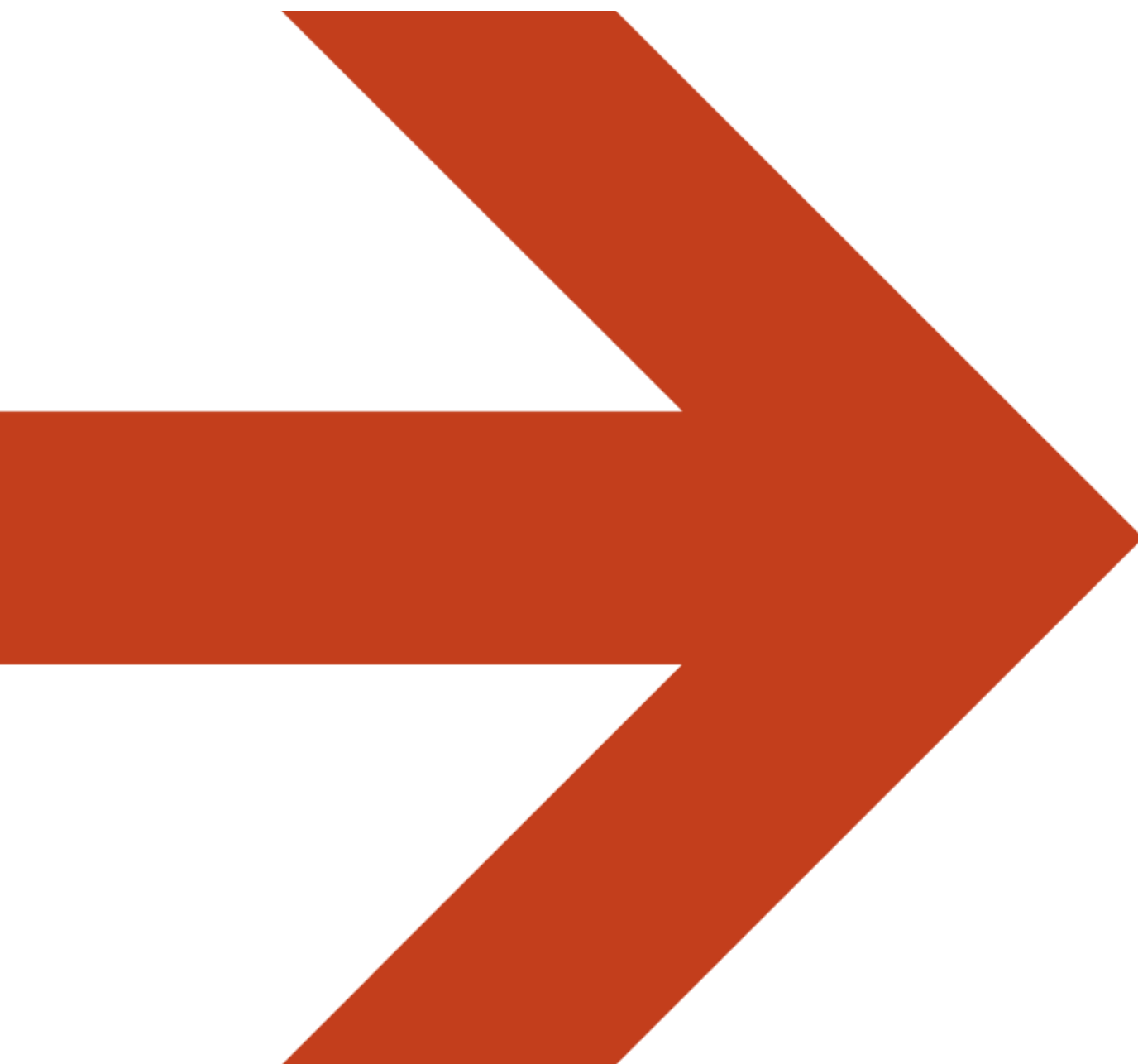


TOIMINTAOHJE



Työskentely metroradan läheisyydessä

HKL infra- ja kalustoyksikkö
31.5.2017



Työskentely metroradan läheisyydessä

Toimintaohje 31.5.2017

Laatija

Pentti Myllymäki, infrapäälikkö, HKL infra- ja kalustoyksikkö

Hyväksyjä

Artturi Lähdetie, yksikön johtaja, HKL infra ja kalustoyksikkö

Yhteydenotot

rataisannoitsija@hel.fi

HKL

Puhelinvaihte (09) 310 1071

Sähköposti hkl@hel.fi

Internet www.hkl.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	5
1.1	Soveltamisalue	5
1.2	Määritelmät ja lyhenteet.....	5
2	TYÖSKENTELY METRORADAN LÄHEISYYDESSÄ.....	11
3	TÖIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	13
3.1	Metrorataan liittyvät rakenteet ja laitteet	13
3.2	Eri työvaiheiden vaikutukset metrojärjestelmään.....	13
3.2.1	Tärinää aiheuttavat työt.....	14
3.2.2	Kaivutyöt.....	15
3.2.3	Paalutustyöt.....	16
3.2.4	Kairaus- ja poraustyöt	17
3.2.5	Metroradan päällä rakentaminen.....	17
3.2.6	Nostotyöt.....	18
3.2.7	Tulityöt	19
3.2.8	Muut rakennustyöt.....	20
4	TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN TÖIDEN SUUNNITTELUVAIHEESSA	21
4.1	Työstä ilmoittaminen HKL:lle	21
4.2	Vaadittavat dokumentit.....	21
4.2.1	Hankekuvaus.....	22
4.2.2	Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma	22
4.2.3	Työmaasuunnitelma	24
4.2.4	Työ- ja turvallisuussuunnitelmat.....	25
4.2.5	Riskienhallintasuunnitelma ja riskienarviointi.....	26
4.3	Turvallisuuden varmistaminen.....	26
4.4	Varautuminen onnettomuus- ja vaaratilanteisiin.....	27
4.5	Viestintä, tiedottaminen ja yhteistyö.....	27
5	TURVALLISUUS RAKENTAMISVAIHEESSA	28
5.1	Ratatyömenettelyt	28
5.1.1	Ratavarauksen hakeminen	28
5.1.2	Työskentely liikennöinnin jatkuessa	28
5.1.3	Työskentely liikennekatkolla.....	29
5.1.4	Metroliiikenteen keskeyttäminen tai rajoittaminen	29
5.1.5	Työmaan erottaminen ja suojaus.....	30
5.1.6	Työn aikainen metrojärjestelmän kunnossapito.....	31
5.2	Turvallinen työskentely	31
5.2.1	Työn aloittaminen	31
5.2.2	Metrorata-alueella liikkuminen ja työskentely.....	32
5.3	Sähköturvallisuus	33
5.4	Henkilökohtaiset varusteet	33
5.5	Pätevyydet	34
5.6	Työkoneet ja välineet.....	35
5.7	Telineiden käyttö	35
5.8	Turvallisuusvalvonta ja -seuranta	35

5.9 Poikkeamista ilmoittaminen ja käsittely	36
5.9.1 Akuutit vika- ja häiriötilanteet	36
5.10 Työn lopettaminen	36
6 TARJOUSPYYNNÖSSÄ HUOMIOITAVAT ASIAT	38
6.1 Urakka radan läheisyydessä	38
6.2 Urakka radan alla	38
6.3 Urakka metroradan päällä	38

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 liikennöinti-nopeus pääsääntöisesti 80 km/h.

Metrolinja kulkee kalliotunnelissa Matinkylästä Sörnäisiin, jonka jälkeen se jatkaa kulkuaan 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-ajana 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.

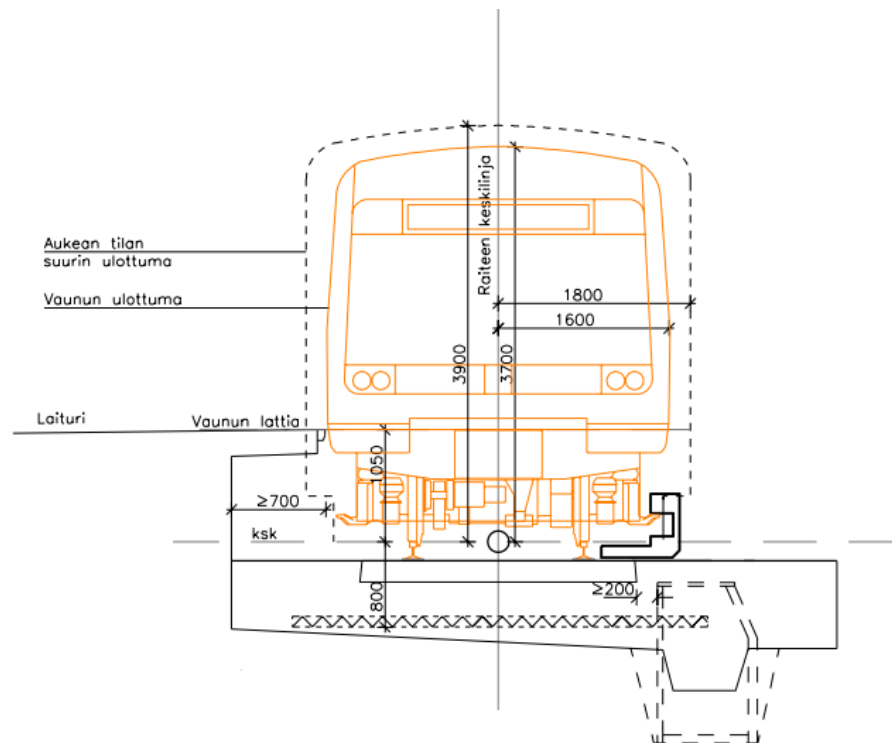
1.1 Soveltamisalue

Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL) toimii Helsingin metroverkon haltijana ja vastaa metrolikenteen 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 raiteen keskilinjasta kumpaankin suuntaan 1800 mm ja 3900 mm kiskon selästä. ATU on oheisen kuvan 1 mukainen.



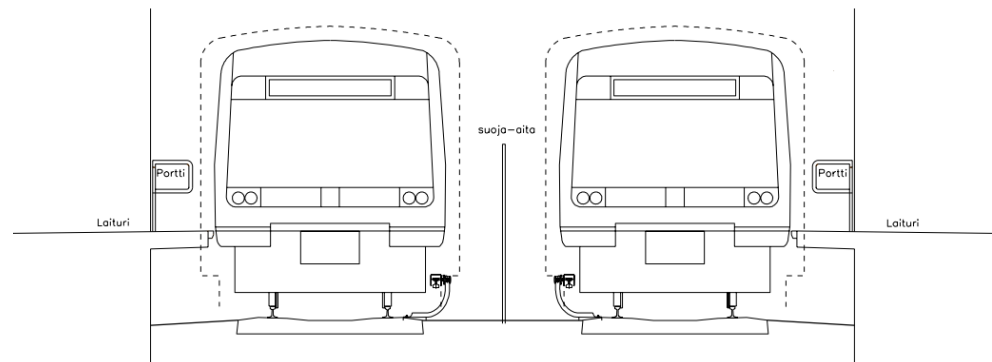
Kuva 1. ATU:n perusmitat

HKL tarkoittaa Helsingin kaupungin liikennelaitosta.

HSL tarkoittaa Helsingin seudun liikennettä eli kuntayhtymää, joka vastaa pääkaupunkiseudun 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 metron 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 metrol liikenteen 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 rata kiskojen päättymiskohdan välinen osuus. Raiteeseen kuuluvat rata kiskot, kiskonkiinnitykset, pölkyt ja niihin liittyvät laitteet.

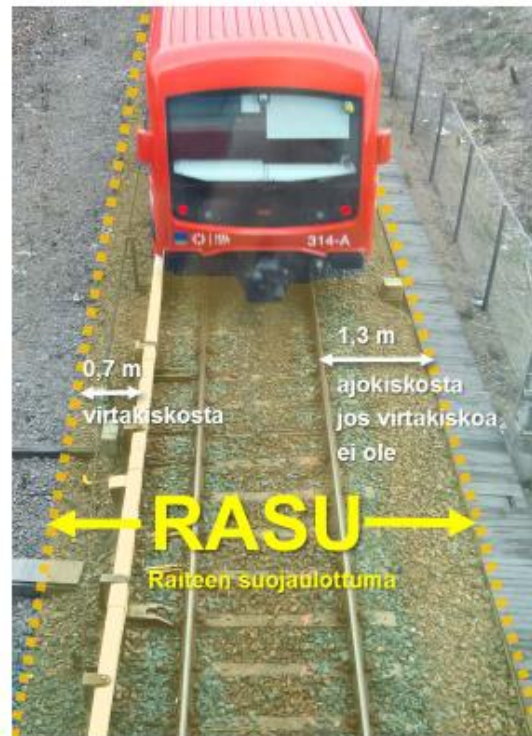


Kuva 5. Raiteen poikkileikkaus

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 suojaulottuma (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 suojaulottuma eli RASU

Ratavaraus on etukäteen ratavaraukskoordinaattorin 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 tahoa 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.

Turvallisuuskoordinaattori on rakennuttajan rakennushankkeeseen nimeämä tehtävistään vastuullinen edustaja, joka huolehtii rakennuttajalle säädettyistä 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 tärinänseurannan 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.

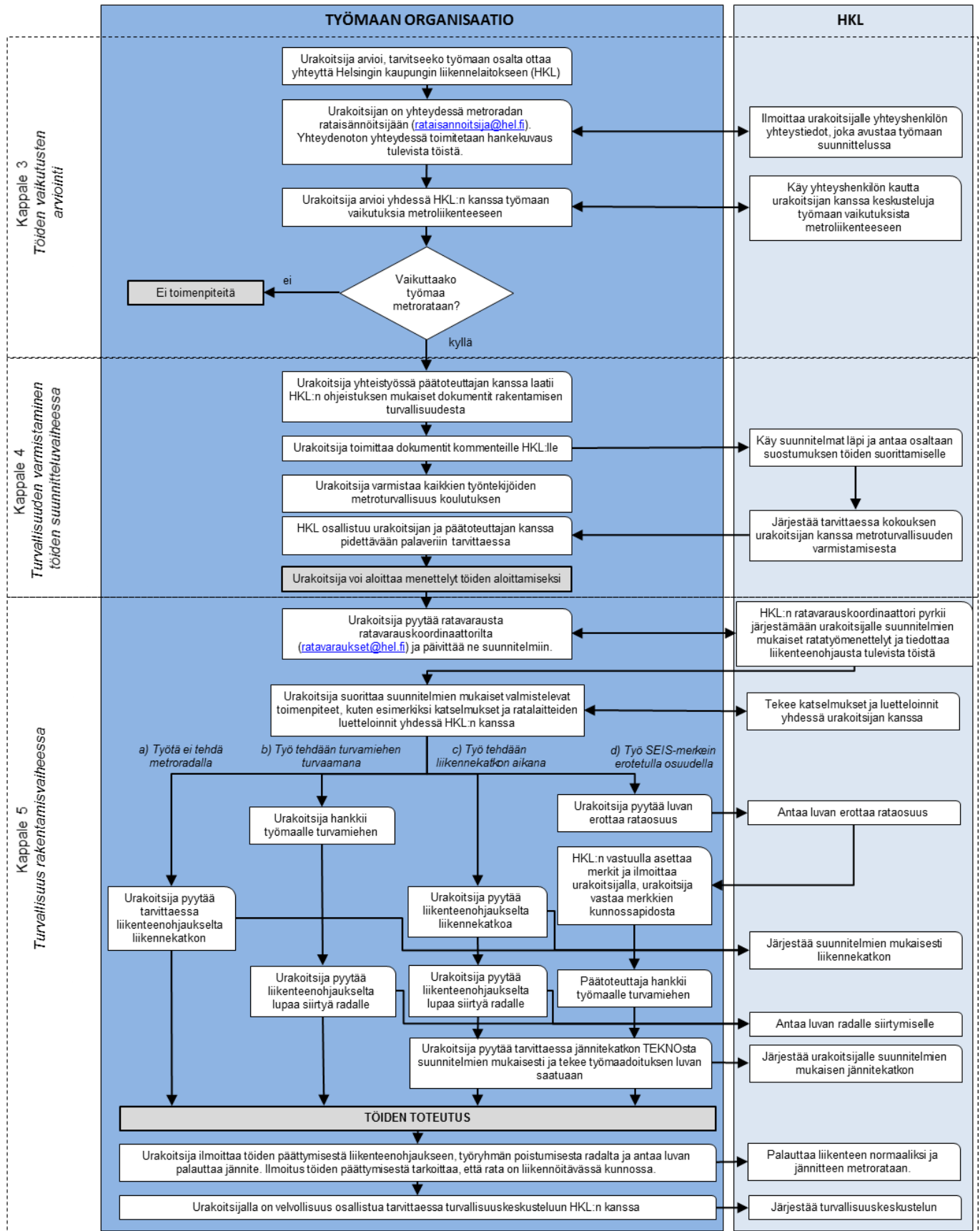
Epävarmoissa tilanteissa, urakoitsijan tulee aina olla yhteydessä HKL:een. Tarvittaessa töiden vaikutuksista voidaan tehdä suunnittelun yhteydessä järjestelmällinen riskienarviointi, minkä avulla arvioidaan töiden vaikutuksia metrojärjestelmään.

Työmaa voi aiheuttaa merkittäviä kustannuksia, vaaratilanteen tai pahimassa 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. Päättöteuttaja ja urakoitsija ovat vastuussa riittävän suunnittelun laatimisesta.

Työt pyritään toteuttamaan aina siten, että ne eivät heikennä metron turvallisuutta eivätkä aiheuta vaurioita metrojärjestelmälle tai haittaa metrolienteelle tai metron käyttäjille. Töiden suunnittelussa tulee huomioida, että jo yhden metrojunan myöhästymisen kautta helposti aiheuttaen merkittävää haittaa metrolienteelle 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 luetteloida sekä arvioida töiden vaikutukset niiden kunnolle. Luettelointi ja töiden vaikutusten arviointi tulee tehdä kaikille laitteille, joihin työt vaikuttavat. Laitteiden luetteloinnin lisäksi arvioidaan niiden herkkyyks 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 metrolikenteen keskeytymisestä aiheutuvat kustannukset. Kustannukset arvioidaan tapauskohtaisesti.

3.2 Eri työvaiheiden vaikutukset metrojärjestelmään

Metrojärjestelmän läheisyydessä tehtävien töiden suunnittelun ja toteutuksen lähtökohtana on, että töillä ei aiheuteta vaaraa tai häiriötä ihmisille, metrolikenteelle, 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

Tärinän lähde ja sijainti	Metrorata kalliotunnelissa	Metroasema kalliotilassa	Metrorata pintaratana tai betonitunnelissa
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 vaaka-etäisyys <10 m	Lyhyin vaaka-etäisyys <10 m	Lyhyin etäisyys <50m

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 maa-massojen kantavuus ja vakavuus avorataosuuksien lähellä.

Ennen työn alkua on laadittava kaivannon tuentaa ja muuta suojaustoimenpideä koskeva kaivu- ja turvallisuussuunnitelma. Kaivutöissä on huomioitava kaivannon syvyys, pohjaveden hallinta, luiskankaltevuus, 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 asennusalueen 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 työkoneiden 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.

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 putkimerkinnot 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 metrolienteelle.
- Tehtäessä kallioon ulottuvia kairauksia kalliotiloissa kulkevan metroradan lähistöllä on varmistettava, ettei metron rakentamiseen tai turvallisuuteen liittyviä kalliotiloja tai -rakenteita ole kairausreian tiellä tai sen lähellä.

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 vuorovaikutteisesti 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 poikkeustilanteessa, 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. Työskenneltäessä 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 ratavaraus, 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 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

Hankekuvauksen 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 ennakoidut vaikutukset metrojärjestelmään ja metron turvallisuuteen

4.2.2 Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma

Metrojärjestelmän turvallisuutta koskeva suunnitelma vaaditaan niistä toimeksiannoista, joissa työskennellään tai liikutaan metrorata-alueella tai joiden toteuttamisen yhteydessä saatetaan vaarantaa metrolikenteen 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 metrolikenteen 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,

- metroliiikenteen ja metrojärjestelmän turvallisuuteen 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 metroliiikenteen turvallisuuden ja työturvallisuuden varmistamiseksi,
- töiden turvallisuudesta vastaavat henkilöt ja heidän yhteystiedot,
- henkilöstön turvallisuuspätevyydet 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 ehditään käsitellä. Lähtökohtaisesti tulee huomioida, että mitä enemmän vaikutuksia ja sovittamista tulevat työt vaativat, sitä aiemmin tulee olla yhteydessä HKL:een. Jos työmaa vaatii metroliiikenteen 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 raiteista,
- työmaaliikenteen järjestäminen,
- työkoneiden siirrot ja säilytys työvuorojen ulkopuolella
- metrorata-alueen huomiointi työn aikana,
- sähköratarakenteet,
- tilapäiset rakenteet ja työnaikaiset järjestelyt,
- suojaus- ja varotoimenpiteet,
- 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.

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 niihin tulee aina saada HKL:n lupa ja ne pitää pystyttää uudelleen, jos työt keskeytyvät. Korvaavia rakenteita rakennettaessa tulee varmistaa HKL:lta materiaalien käytettävyyden 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 lähetettynä 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 henkilökohdaiset 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.

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. Suunnitelmissa esitetään tarvittavat pätevyudet työn suorittamiselle, työntekijöiden perehdytys 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

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.

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 lopupukokous, missä käydään läpi toimeksiannon onnistuminen turvallisuuden kannalta.

4.4 Varautuminen onnettomuus- ja vaaratilanteisiin

Urakoitsijalla tulee olla ennakoon 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 metrorata-alueella tai sen läheisyydessä, kun kaikki tarvittavat suunnitelmat on käytetty kommentteilla HKL:ssa ja niistä on saatu kommentit.

Kaikkien metrojärjestelmän käyttötarpeiden yhteensovittamiseksi työt koor-
dinoidaan ennakkoon ja niille järjestetään omat ratavaraukset.

HKL:lla on oikeus puuttua työmaan toimintaan, jos se vaarantaa metron tur-
vallisuuden.

5.1.1 Ratavarauksen hakeminen

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

Rakennuttajan tulee olla yhteydessä HKL:n ratavarauskoordinaattoriin osoit-
teeseen ratavaraukset@hel.fi, jos töiden suorittaminen vaatii ratavarauksen.

Rakennuttaja pyytää suunnitelmiensa mukaista ratavarausta ja ratavarau-
skoordinaattori 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 metro-
junia ja varoetäisyys virtakiskoon ja virroittimiin täyttyy. Asiasta on aina sovit-
tava etukäteen ja varmistettava, että edellytykset, pätevyudet ja riittävät oh-
jeistukset työn turvalliselle suorittamiselle ovat olemassa.

Liikenteenohjaus voi antaa luvan radalle menoon ja työn tekoon, jos ratava-
rausprosessin mukaiset toimenpiteet on suoritettu. Metrorata-alueella työs-
kennellessä noudatetaan metron toimintaohjetta.

Työryhmällä tulee olla turvamies, joka voi tulla joko päätoteuttajalta tai
HKL:lta. Turvamiehellä tulee olla kappaleessa 5.5 esitetty turvamiehen päte-
vyys. Jos turvamies tulee urakoitsijalta, HKL lähettää asiantuntijansa valvo-
maan 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, työkooneen tai työvälineiden osalta,
- liikennekatko katsotaan muusta syystä tarpeelliseksi.

Radalle siirryttäessä tulee olla tehtynä ratavarausprosessin mukainen ratavaraus.

Liikennekatkon aloittamisesta on sovittava liikenteenohjauksen kanssa. Liikenteenohjauksesta pyydetään lupaa sekä radalle siirtymiselle että liikennekatkole. 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 merkkien 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.

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 suojaulottuman 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 "Väistötila 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 metrolikenteen 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 kestämaan pidemmän aikaa ja sillä voi olla vaikutusta metrojärjestelmään.

Päätoteuttajan velvoitteet 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 metrolikenteen 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 työtavoilla.

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

5.2.1 Työn aloittaminen

Liikenteenohjaus myöntää ratatyöluvut 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 yhteen sovittamisesta
- Toteuttaa ja sovittaa ennalta ilmoitettuja töitä
- Pysäyttää metroliikenne hätätilanteessa
- Seurata rata-alueella liikkuvien ja työskentelevien henkilöiden pätevyyskäyttäytymistä tarvittaessa.

5.2.2 Metrorata-alueella liikkuminen ja työskentely

Metrorata-alueella työskentely vaatii ratapätevyyden suorittamisen. Jokaisella työmaalla työskentelevällä tulee olla asianmukaiset koulutukset käytäntä, 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.

Metroluonteen 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 nimetään 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 kohdekohdainen perehdytys työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

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

Jännitekatkon vahvistamisen jälkeen tehdään työmaalle vielä työmaadoitus. Työmaadoituksen on aina oltava näkyvässä 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 Pätevyydet

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 pätevyysjä 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.

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, tulee mainita töiden suunnitteluvaiheessa. HKL vuokraa kalustoaan, mutta siitä tulee sopia hyvissä ajoin.

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 metrol liikenteen 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. 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

Räjäytys- 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 kaivuun-, 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 sujuuksia), 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	Turvamies	Ratatyö	Lupa liikenteenohjauksesta	HKL:lle tiedoksi lähetettävä		Laadittava HKL:n vaatiessa	
								Työmaasuunnitelma	Työ- ja turvallisuussuunnitelmat	Riskienhallinta- suunnitelma	Metroradan turvallisuutta koskeva suunnitelma
Metroradan läheisyydessä tärinää aiheuttavat työt katso taulukko 1 (kpl 3.2.1)											
Räjäytys ja louhinta											
> 200 metrin päässä metrorata-alueesta											
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											
10-20 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x		
< 10 metrin päässä metrorata-alueesta	x	x					x	x	x	x	x
Paalutukset											
> 50 metrin päässä metrorata-alueesta											
10-50 metrin päässä metrorata-alueesta	x							x	x		
< 10 metrin päässä metrorata-alueesta	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 < 3 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		
Päällerrakentaminen											
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		

Työskentely metroradan läheisyydessä

Liite 2:

Metroinfran huomioiminen tärinää aiheuttavien töiden suunnittelussa

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	2
1.1	Soveltamisalue	2
2	Tärinää aiheuttavat työt	3
2.1	Tärinän raja-arvojen määrittäminen.....	3
2.2	Tärinän mittaaminen.....	7
2.3	Tärinän ympäristöseuranta, katselmoinnit ja kartoitukset.....	7
2.4	Louhintatyöt (räjäyttämällä)	8
2.5	Tunnelitarkastaja.....	11
3	Dokumentointi ja hyväksyttäminen	12

1 JOHDANTO

Tämä ohje täydentää HKL:n ohjetta *Työskentely metroradan läheisyydessä* ja julkaistaan em. ohjeen liitteenä. Tämän ohjeen tarkoitus on määrittää toimintatavat niissä tapauksissa, joissa rakennus- ja muilla tärinää aiheuttavilla töillä on vaikutus metrojärjestelmän toimintaan tai sen turvallisuuteen. Tärinää aiheuttavaa työtä on muun muassa räjäytys-, pontitus- ja paalutustyöt.

1.1 Soveltamisalue

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

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

2 TÄRINÄÄ AIHEUTTAVAT TYÖT

Tärinää aiheuttavia töitä ovat esimerkiksi louhinta räjäyttämällä, iskuvasarointi, paalutus, ja pontitus. Tärinää aiheuttavat työt voivat vaurioittaa metroradan rakenteita tai koko metrojärjestelmää. Vähäisistäkin rakenteellista vaurioista voi seurata liikennöinnin pysähtyminen. Tärinää aiheuttavat työt tulee toteuttaa siten, että niistä johtuva tärinä on hallittavissa ja että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän tai ei laisinkaan häiriötä metroluennöinnille, saati heikennä metrojärjestelmän turvallisuutta. Tämän vuoksi tärinää aiheuttavien töiden johdosta on rakenteille ja laitteille määritettävä tärinän raja-arvoja. Työt on suunniteltava ja toteutettava siten, että raja-arvot eivät ylity.

Tekninen ja taloudellinen vastuu tärinän mahdollisesti aiheuttamista suorista ja epäsuorista seurauksista metroinfraan on aina tärinänlähteen aiheuttajan mukaan lukien tilanteet, jolloin hallintatoimenpiteissä voidaan käyttää tämän ohjeen mukaista kevennettyä menettelyäkin.

2.1 Tärinän raja-arvojen määrittäminen

Tärinän raja-arvojen määrittämisen perusteena käytetään julkaisua *RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät*.

Louhintatärinän rakenteille vahingollisen vaikutuksen arvio perustuu perustusten rakennustapakertoimeen (F_k), tärinän heilahdusnopeuteen, tärinän eri suuntakomponentteihin ja taajuuteen sekä kohteen ja tärinän lähteen väliseen etäisyyteen. Rakennustapakertoimen määrittää FISE-pätevä tärinäasiantuntija tukeutuen mm. RIL 253-2010 julkaisun taulukkoon 3.1 (

Taulukko 1).

Tärinän heilahdusnopeuden etäisyysriippuvan ohjearvon perusarvo (v_i , mm/s), erilaisille maa- ja kalliopohjille on määritetty julkaisun RIL 253-2010 taulukossa 3.2 (Taulukko 2). Tärinän heilahdusnopeuden (v , mm/s) suurin ohjearvo on näiden tulo (RIL 253-2010 julkaisussa kaava 3.1, ks. kaava (1) Virhe. Viitteen lähdettä ei löydyt.).

$$v = F_k * v_1 \quad (1)$$

Tasaista tärinää aiheuttavissa rakennustöissä, kuten paalutuksissa ja pontinlyönissä, tärinän vaikutus perustuu rakennustapakertoimeen ja maaperälle määritettävään etäisyysriippumattomaan heilahdusnopeuden arvoon (v_0 , mm/s), ks. kaava (2). Rakennustapakertoimen määrittää FISE-pätevä tärinäasiantuntija. Maa- ja pohjarakennustöiden heilahdusnopeuden etäisyysriippumaton ohjearvon perusarvo on määritetty julkaisun RIL 253-2010 taulukossa 3.3 (Taulukko 3).

$$v = F_k * v_0 \quad (2)$$

Taulukko 1. Rakennustapakertoimet rakenneluokan mukaan (RIL 253-2010, taulukko 3.1).

Rakenneluokka (hyväkuntoinen rakenne)	Rakennustapa- kerroin F_k , (kelpoisuus a-luokka)	Rakennustapa- kerroin F_k , (kelpoisuus aa-luokka)
1. Raskaat teräsbetoni- ja teräsrakenteet, kuten sillat ja laiturit	1,75	2,00
2. Teräsbetoniset, teräksiset ja puurakenteiset teollisuus- ja varastorakennukset, ruiskubetonoidut kalliotilat (ks. myös kohta 3.9), yleensä staattisesti määrätty rakenteet, joissa ei asuta tai työskennellä	1,25	1,50
3. Pilariperustuksille rakennetut elementtirakenteiset teräsbetonirakenteet, teräs- ja puurakenteiset toimisto- ja asuinrakennukset, muut puu- ja teräsrakennukset, johdot ja maakaapelit (ks. myös kohta 3.9)	1,00	1,20
4. Massiiviseinäiset tiili-, kevytsoraharkko- ja teräsbetonirunkoiset teollisuus-, toimisto- ja asuinrakennukset, lasiseinäiset teräsrunkoiset sekä tiiliverhotut puurunkoiset rakennukset, ruiskubetonimattomat kalliotilat (ks. myös kohta 3.9)	0,85	1,00
5. Rakennukset, joissa on kevytbetoni- tai kalkkihiekkatiilirakenteita, tai muuta vaurioherkkää materiaalia, värinä- ja värähtelyherkät vanhat rakennukset, kuten kirkot tai korkeita holveja käsittävät rakenteet	0,55	0,65

Taulukko 2. Tärinän heilahdusnopeuden etäisyysriippuvan ohjearvon perusarvo eri perustamisolosuhteille (RIL 253-2010, taulukko 3.2)

1	2	3	4	5
Etäisyys (m)	Pehmeä savi, leikkauslujuus < 25 kN/m ²	Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekka	Tiivis hiekka, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio	Kiinteä kallio
1	9	18	35	140
5	9	18	35	85
10	9	18	35	70
20	8	15	28	55
30	7	14	25	45
50	6	12	21	38
100	5	10	17	28
200	4	9	14	22
500	3	7	11	15
1000	3	6	9	12
2000	3	5	7	9

Taulukko 3. Heilahdusnopeuden perusarvo työmenetelmittäin ja perustus pohjan tyyppin mukaan (RIL 253-2010, taulukko 3.3)

1	2	3	4	5
Työmenetelmä	Pehmeä savi, leikkauslujuus < 25 kN/m ²	Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekka	Tiivis hiekka, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio	Kiinteä kallio
Pudotustiivistys, lyönti- paalutus, maankaivu, työmaaliikenne, pontitus lyömällä ja täyttämällä, tärytiivistys, porapaalu- tus, iskuvasaran käyttö eri tarkoituksiin *)	5	7	10	12

*) kun iskuvasaralla hakataan kalliota, ohjearvot määritetään louhinnan arvojen mukaisesti (taulukko 3.2).

Rakentamisesta aiheutuvien värinän raja-arvot määritetään rakenne- ja laitekohtaisesti. Raja-arvoja määritettäessä tulee myös huomioida rakenteiden kunto ennen töiden aloittamista ja värinän raja-arvot tulee määrittää hankekohtaisesti ajantasaisin tiedoin rakenteiden kunnosta.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4) on esitetty kiinteälle kalliolle perustetuille rakenteille louhintavärinän heilahdusnopeuden suurin ohjearvo värinänlähteen etäisyyden mukaan esitettynä. Heilahdusnopeuden suurin ohjearvo määritetään etäisyyden ja rakennustapakertoimen (Fk) avulla. Rakennustapakeroihin valitaan aiemmin esitetyn taulukon (Taulukko 1) mukaan. Alleviivattujen Fk-kerroinlukujen käyttäminen vaatii määrittäjältä värinäasiantuntijan aa-kelpoisuusluokkaa. Harmaat luku-arvot eivät perustu julkaisuun RIL 253-2010. Esimerkiksi hyväkuntoisen ruiskubetonoidun kalliotilaan sallitaan värinän heilahdusnopeudeksi enimmillään 57 mm/s, kun etäisyys on 50 metriä ja värinäasiantuntijan kelpoisuusluokka on aa, jolloin tämä voi käyttää rakennustapakeroitinta 1,50.

Taulukko 4. Louhintavärinän heilahdusnopeuden suurin ohjearvo rakennustapakertoimen (Fk) ja etäisyyden mukaan kiinteällä kalliolla perustetuille rakenteille.

		Fk-kerroin									
		0,30	0,40	0,55	<u>0,65</u>	0,85	1,0	<u>1,20</u>	1,25	<u>1,50</u>	1,75
Etäisyys [m]	10	21	28	38,5	45,5	59,5	70	84	87,5	105	122,5
	20	16,5	22	30,25	35,75	46,75	55	66	68,75	82,5	96,25
	30	13,5	18	24,75	29,25	38,25	45	54	56,25	67,5	78,75
	50	11,4	15,2	20,9	24,7	32,3	38	45,6	47,5	57	66,5
	100	8,4	11,2	15,4	18,2	23,8	28	33,6	35	42	49
	200	6,6	8,8	12,1	14,3	18,7	22	26,4	27,5	33	38,5

Kaikki rakenteiden ja laitteiden raja-arvot on esitettävä niin, että mikään tärinän komponenteista (pysty, pitkittäinen, poikittainen) ei saa ylittää esitettyä raja-arvoa. Laitteiden tärinäkestävyyden raja-arvo voidaan myös esittää kiihtyvyytenä.

Mikäli rakenteille ei erikseen määritetä tärinäasiantuntijan toimesta rakennustapakeroointia, mutta tärinää kuitenkin mitataan, tulee louhintojen suunnittelussa ja toteutuksessa kalliorakenteiden tärinäkestävyyden rakennustapakertoimen enimmäisarvona käyttää 0,3 ja betonirakenteille keroointia 0,4. Kertoimet on johdettu sen perusteella, että ne ovat pienempiä kuin RIL 253-2010 julkaisun pienimmät rakennustapakertoimen taulukkoarvot. Lujittamattomat ja lujitetut kalliorakenteet katsotaan tärinäkestävyydeltään heremmäksi kuin valettu betonirakenne. Tällä määritystapamenettelyllä kannustetaan rakennuttajaa teettämään laajemman tärinävaikutuksen arvioinnin niissä tapauksissa, joissa louhintaa voitaisiin tehdä ilman arviointia tämän ohjeen luvussa 2.4 esitettyllä tavalla. Teettämällä metrojärjestelmän kattavan tärinävaikutuksen arvioinnin ja tärinäseurantaohjelman rakennuttaja voi useissa tapauksissa saada hyötyä tehokkaammasta rakentamisesta.

2.2 Tärinän mittaaminen

Tärinän suuruutta seurataan tärinämittareilla. Tärinämittarit mittaavat vähintään tärinän heilahdusnopeuden (pysty-, pitkittäinen-, poikittainen komponentti), tärinän taajuuden ja kiihtyvyyden. Tärinämittarit sijoitetaan tärinän laskennallisen vaikutusalueen sisäpuolella oleviin tärinäherkkiin laitteisiin ja tärinäasiantuntijan määrittämiin rakenteisiin. Tärinämittauspisteiden sijainnit on sovittava HKL:n kanssa ja niiden sijaintia tulee voida vaihtaa tarpeen mukaan työn aikana. Mittaustulokset tarkistetaan tärinäasiantuntijan ylläpitämän internetpohjaisen palvelun avulla louhijan toimesta jokaisen räjäytyksen jälkeen ja tärinäylityksistä ilmoitetaan HKL:n (metron operaattorin) edustajalle. Mittaustulosten tulee olla HKL:n edustajan saatavilla. Tärinän seurantaa ei ehdottomasti edellytetä, mikäli toimitaan tämän ohjeen luvussa 2.4 esitettyllä tavalla.

2.3 Tärinän ympäristöseuranta, katselmoinnit ja kartoitukset

Metrojärjestelmän rakenteet ja laitteiden kunto tulee katselmoida ja määrittää hankekohtaisesti. Kalliorakenteiden osalta on kartoitettava koko metroaseman- tai tunneliosuuden ruiskubetonipinta mahdollisine rakoineen ja vesivuotoineen. Katselmoinnin suorittaa ulkopuolinen ja puolueeton tärinäasiantuntija rakennushankkeeseen ryhtyvän kustannuksella ennen töiden alkamista ja töiden jälkeen, mutta myös tarvittaessa töiden aikana. Tärinäasiantuntijan tulee huomioida vaurioitunut rakenne määritettäessä rakenteelle rakennustapakeroointia tai heilahdusnopeuden raja-arvoa.

Tarvittavat laitteiden tärinävaimennukset tehdään ennen tärinää aiheuttavien töiden aloittamista. Tärinävaimennusta ei poisteta töiden jälkeen ellei tätä erikseen oh-

jeisteta. Kaikista metrojärjestelmän suojaustoimenpiteistä tulee laatia suunnitelmat, jotka hyväksytetään ennakkoon HKL:lla tai sen edustajalla. Tärinäherkät laitteet ja suojaamisen periaatteet tulee esittää työmaasuunnitelmassa.

Mahdollisten vaurioiden ja tärinälylyksien takia on varauduttava tekemään välikatselmuksia vauriutilanteiden selvittämiseksi sekä varauduttava laajentamaan tärinäherkkien laitteiden ja rakenteiden vaimennusaluetta ja katselmointialuetta. Sekä lueteloinnissa että katselmuksissa on oltava mukana HKL:n edustus.

2.4 Louhintatyöt (räjäyttämällä)

Metrorata-alueen sijaitessa suljetussa tilassa (betonitunnelissa tai kalliotilassa) on louhintatöissä huomioitava eri asioita kuin avorataosuuksilla. Tämän luvun alussa esitetään yleiset louhintatyöhön liittyvät ohjeet ja luvun lopussa on erikseen kalliotiloissa sijaitsevan metrorata-alueen lähellä tehtävien louhintojen ohjeet.

Räjäyttämällä tehtävän louhintatyön vaikutuksia metrojärjestelmään ja liikennöinnin turvallisuuteen on arvioitava etukäteen ennen työn aloittamista osana räjäytystöistä tehtävää turvallisuussuunnitelmaa. Louhintaurakoitsijan tulee arvioida ja esittää riskienarviointisuunnitelmissa tarvitaanko räjäytystöihin liikenteenohjauksen lupa ja pitääkö liikenne katkaista räjäytysten ajaksi. HKL:lle tulee kaikissa tilanteissa antaa mahdollisuus kommentoida suunnitelmia. Louhintatöitä suunniteltaessa tulee huomioida, että metroliiikenne yleensä jatkuu koko louhintatyön ajan normaalien aikataulujensa mukaisesti. Jos liikennettä on tarpeen rajoittaa räjäytysten aikana, arvioi HKL miten ja milloin liikennerajoitukset ovat mahdollisia ja tuleeko niistä ylimääräisiä kustannuksia räjäytystyön suorittajalle.

Mikäli louhimalla liitytään metrojärjestelmän kalliotiloihin, on tehtävä erillinen tarkempi selvitys työn toteutettavuudesta ja turvallisuudesta sekä kalliotilojen stabiiliiteetista eikä tällaisessa hankkeessa voida tukeutua pelkästään tähän ohjeeseen.

Räjäytysten suunnittelussa ja riskienarvioinnissa tulee vähintään ottaa huomioon

- louhintatyön aikana syntyvän pölyn hallinta
- tärinän vaikutus ja sen rajoittaminen
- louheen hallitsematon purkautuminen tai paisuminen
- louhintatyön jäljelle jäävään kalliopintaan syntyvät ryöstöt
- räjäytyksen aiheuttama ilmanpaineaalto
- mahdollisesti kivien sinkoutumisien aiheuttamat vahingot metrojärjestelmälle ja ennen kaikkea
- ihmisten turvallisuus kaikissa tilanteissa.

Nämä kaikki vaikutukset tulee ottaa huomioon ja niitä tulee suunnitelmallisesti hallita ja rajoittaa. Avorotana kulkevan rataosuuteen koskevien riskien minimoimiseksi tulee erityisesti panostaa avolouhintana räjäytettävän kentän peittämiseen ja räjäytysten suuntaamiseen. Erityisesti kivien sinkoutuminen aiheuttaa merkittävän vaaratekijän metrolienteille ja metrojärjestelmän rakenteille. Metron maanpäällisten rakennuksien ja näiden lähialueiden turvallisuus on myös taattava.

Räjäytystöissä HKL:n kuulemistarpeen arvioinnissa tulee huomioida RIL 253-2010 mukainen laskennallinen värinän heilahdusnopeus rakennuskohteen ja metrojärjestelmän osan lyhyimmän etäisyyden perusteella. Värinän heilahdusnopeuden lisäksi räjäytysten etäisyys metrorata-alueesta vaikuttaa siihen, onko HKL:n kuuleminen välttämätöntä.

Pohjana yhteydenottotarpeen arvioinnille käytetään seuraavia kriteereitä:

- Tehtäessä räjäytyksiä alle 100 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta on otettava yhteyttä HKL:een, koska tällöin työt vaativat toimenpiteitä metrojärjestelmän turvallisen käytön ja kunnon varmistamiseksi. Tällaisen työmaan vaikutuksista metrorataan tulee myös aina tehdä riskienarviointi. Työskenneltäessä alle 100 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta työsuunnitelmat tulee aina toimittaa tiedoksi HKL:lle.
- Tehtäessä räjäytyksiä 100-200 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta on tarpeen kuulla myös HKL:n näkemys työmaan vaikutuksista. Yhdessä HKL:n kanssa on tarpeen pohtia, tuleeko työmaan vaikutuksista metrojärjestelmään tehdä riskienarviointi.
- Tehtäessä räjäytyksiä kauempana kuin 200 metrin etäisyydellä metrorata-alueesta HKL:n kuuleminen ei ole välttämätöntä, jollei hankkeessa tehdä tavanomaisesta poikkeavia värinää aiheuttavia töitä.

Tehtäessä räjäytyksiä metroradan läheisyydessä tulee huomioida, että metroradan ulkopuolella tapahtuva räjäytystyö tulee tehdä ratatyönä, jos sillä mahdollisesti on vaikutusta metrojärjestelmään tai jos työtä varten tarvitsee hankkia liikenteenohjauksen lupa metrolienteen keskeyttämiselle räjäytyksen ajaksi. Tällöin on louhintaurakoitsijan esitettävä ennen töiden aloittamista suunnitelmat siitä, miten ja millä aikataululla toimitaan, jos raiteen tai metroaseman rakenteisiin syntyy merkittäviä käyttöä tai turvallisuutta häiritseviä vaurioita tai muuta odottamatonta tapahtuu. Nämä toimenpiteet määritetään metroradan turvallisuutta koskevassa suunnitelmassa.

Liikennöintiä voidaan joissakin tilanteissa jatkaa metroradan läheisyydessä tehtävien räjäytysten aikana. Urakoitsijan tulee sopia HKL:n kanssa tarkat päivittäiset räjäytysajat, jos räjäytystöitä tehdään ilman ratatyötä. Räjäytysten suunnitteluvaiheessa louhintaurakoitsija ehdottaa HKL:lle räjäytysaikaa vähintään viikkoa ennen

suunniteltua ensimmäistä räjäytysajankohtaa. Mahdolliset aikaikkunat sovitaan ta-pauskohtaisesti ja tarkan räjäytysajankohdan määrittää kuitenkin metrol liikenteen liikenteenohjaus. Metroradan läheisyydessä ei lähtökohtaisesti sallita räjäytyksiä lainkaan ruuhka-aikoina noin klo 6:20–9:20 ja 14:20–18:20.

Erytishuomioita metroradan sijaitessa kalliotilassa

Kalliomassan poistaminen metrojärjestelmän välittömässä läheisyydessä (noin 10..50 m kalliotilasta) on rajoitettu kolmiulotteisesti järjestelmän sijaitessa kallioti-lassa. Mikäli rakennustoimenpiteillä on tarkoitus liittyä metrojärjestelmän kallioti-loihin eivät rajoitukset päde liittymisen osalta.

Erillistä metrojärjestelmän betoni- tai kalliorakenteet kattavaa laajaa katselmointia ja värinäseurantaa ei ole tarpeen tehdä louhintatöiden sijaitessa:

- yli 200 m etäisyydellä rakenteesta ja momentaanisen räjähdysaine-määrän (Q_{mom}) määrä on alle 45 kg ja nallituksessa on yli 25 ms aikaväli
- yli 150 m etäisyydellä rakenteesta ja momentaanisen räjähdysaine-määrän (Q_{mom}) määrä on alle 29 kg ja nallituksessa on yli 25 ms aikaväli
- yli 100 m etäisyydellä rakenteesta ja momentaanisen räjähdysaine-määrän (Q_{mom}) määrä on alle 16,5 kg ja nallituksessa on yli 8 ms aikaväli
- yli 50 m etäisyydellä rakenteesta ja momentaanisen räjähdysainemää-rän (Q_{mom}) määrä on alle 5,5 kg ja nallituksessa on yli 8 ms aikaväli.

Yllä olevat etäisyydet ja arvot perustuvat kirjan Räjätystyöt (Vuolio & Halonen, 2010) taulukkoon 9.14. Esitettyjen ehtojen täyttyessä ja metrojärjestelmän sijai-nessa alle 100 m etäisyydellä louhintakohteesta laaditaan suppea värinävaikutusten arviointi, jonka laajuuden määrittää värinäasiantuntija. Suppeassa värinävaikutuksen arvioinnissa otetaan kantaa vähintään laitteiden värinävaimennukseen, seurantaan sekä katselmusmenettelyyn. Jos riskin arvioinnissa tulee erityisesti varottavia koh-teita, tulee palata metrojärjestelmän betoni- ja kalliorakenteet kattavaan laajaan katselmointiin ja värinäseurantaan.

Mikäli alkukatselmuksessa on havaittu aihetta suojaustoimenpiteille, tulee ne tehdä ennen värinää aiheuttavien töiden aloittamista tai ennen kuin töiden vaikutusalue kattaa vaurioherkän vahvistettavan tai suojattavan rakenteen.

Kalliotiloissa, joissa metromatkustajat voivat liikkua ja joissa ruiskubetonia voi tip-pua ihmisten päälle, on henkilöturvallisuus varmistettava räjätystöiden aikana suo-jarakenteella. Suojarakenne voi esimerkiksi olla luja verkko. Suojarakenteen tarkoi-tus on estää mahdollisten ruiskubetonikappaleiden putoaminen metron käyttäjien, metrorata-alueelle tai metrojunan päälle. Henkilöturvallisuuden varmistaminen voi-daan tehdä verkon sijaan vaihtoehtoisella, hankkeeseen ryhtyvän esittämällä ja HKL:n hyväksymällä rakenteella tai muulla menettelyllä. Verkko tai muu suojarak-kenne poistetaan räjätysten loppumisen jälkeen, ellei erikseen muuta sovita. Suo-

jarakennetta poistettaessa kiinnityskohdat tiivistetään vesivuotojen varalta. Suojarakenteen poistamisen ja kiinnityskohtien tiivistämisen tarkistaa ja hyväksyy HKL:n kunnossapito.

Maanalaisissa- ja kalliotiloissa tulee järjestää kuulutus, jotta vältetään räjäytykseen liittyvän metelin aiheuttamalta pelästymiseltä ja paniikilta. Kuulutuksista sovitaan hankekohtaisesti HKL:n kanssa.

2.5 Tunnelitarkastaja

Tärinää aiheuttavissa töissä voidaan nimetä ja hankkia louhintatöiden ajaksi työmaan käyttöön metroliikenteen tunnelitarkastaja. Tunnelitarkastaja nimetään, jos työt voivat aiheuttaa vaurioita metrojärjestelmän rakenteille metrorata-alueen ollessa katettu (esim. kalliotilassa). Vaurioita voi syntyä ilman tärinärajojen ylityksiä, minkä vuoksi tunneleiden rakenteiden silmämääräinen tarkistaminen on tarpeen tärinäseurannan lisäksi. Tunnelitarkastaja tarkistaa radan vaurioituneiden rakenteiden varalta räjäytysten jälkeen.

Tunnelitarkastaja on puolueetonta tahoa edustava henkilö (tai henkilöitä), jonka nimeäminen hyväksytään HKL:n Infra ja kalusto -yksikössä. Tunnelitarkastajan päätehtävänä on huolehtia, että työt on suoritettu ennalta määritettyjen suunnitelmien mukaisesti ja ilmoittaa töiden jälkeen metrotunnelin liikennekelpoisuudesta liikenteenohjaukseen. Tunnelitarkastajan tulee olla jatkuvassa yhteydessä HKL:n radan- ja kiinteistöjen kunnossapitoyksikön kanssa. Tunnelitarkastaja vastaa osaltaan metrojärjestelmän turvallisuudesta. Tunnelitarkastajalla on yhteydenpito- ja tiedotusvelvollisuus metron liikenteenohjauksen kanssa. Pää toteuttajalla on vastuu metrojärjestelmän tarkastuksen suorittamisesta ja tunnelitarkastajan kustannuksista koko tärinää aiheuttavan työn vaikutusten ajan.

3 DOKUMENTOINTI JA HYVÄKSYTTÄMINEN

Hankekohtaiset, ennen töiden alkamista HKL:lle kommentoitavaksi tai hyväksyttäväksi toimitettavia tärinään liittyviä dokumentteja (asiakokonaisuudet voidaan yhdistää suurempiin kokonaisuuksiin eikä listatuista asioista ole tarpeen toimittaa erillistä dokumenttia):

1. Tärinää aiheuttavien töiden riskienarviointi
Tärinäasiantuntijan laatima.
2. Tärinää aiheuttavien töiden aikataulu
Metrojärjestelmään vaikuttavien töiden osalta.
3. Katselmointisuunnitelma
Rakenne- ja kiinteistö katselmusten periaatteet ja laajuus tulee esittää työsuunnitelmassa. Tarvittaessa myös kalliotilojen katselmointien laajuus esitettävä. Tärinäasiantuntijan laatima.
4. Katselmointipöytäkirjat
Metroon liittyvät kiinteistö- tai kokonaisuuskohtaisesti. Tärinäasiantuntijan laatima.
5. Tärinänseurantasuunnitelma
Tärinämittarien sijainnit kaikissa hankkeen vaiheissa louhintatöiden aikana ja seurantapalvelun kuvaus. Tärinäasiantuntijan laatima.
6. Tärinäherkkien laitteiden luettelo (ja tärinäherkkien laitteiden vaimennus- tai suojaussuunnitelma)
Työmaan vaikutusalueella olevat laitteet luetteloidaan ja määritetään toimenpiteet niiden vaurioitumisen estämiselle ennen töiden aloittamista. Luetteloinnissa tulee huomioida koko metrojärjestelmä.
7. Esitys tunnelitarkastajan tai -tarkastajien nimeämisestä
8. Turvallisuussuunnitelma
Sen varalta, jos työmaalla tapahtuu jotain metrojärjestelmään vaikuttavaa.

Katso myös HKL:n kuulemistarpeen perusteet.