



Työ 8495

KOHDE: Merilinja, 06750 Tolkkinen
Kiinteistö Tolkkisenranta 638-469-20-121
Mustijoen kylä

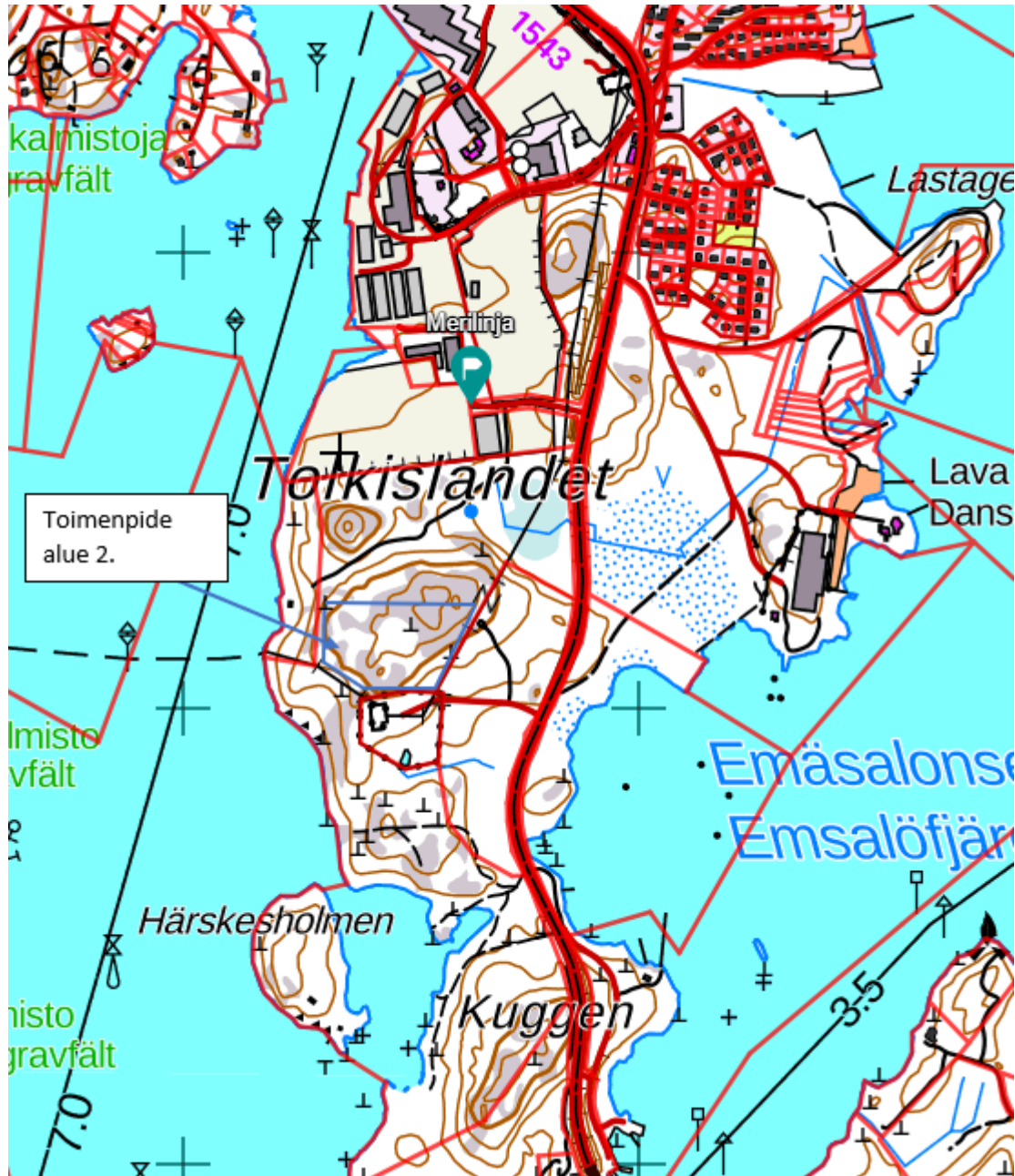
TILAAJA: NCC Industry Oy

TEHTÄVÄ Louhinnanriskianalyysi vaihe 2



1. Yleistä

Kalliotekniikka Consulting Engineers Oy on laatinut NCC Industry Oy:n toimeksiannosta louhinnanriskianalyysin koskien NCC Industry Oy:n kiviainestyömaata Porvoon Tolkkisissa ositteessa Merilinja kiinteistöllä 638-469-20-121.



Kartta 1. toimenpidealue alue 2.

Porvoon rakennus- ja ympäristölautakunta on myöntänyt 4.9.2019 NCC Industry Oy:lle maa-aineslain 4 §:n mukaisen luvan maa-ainesten ottamiseen ja ympäristönsuojelulain 27 §:ssä tarkoitetun ympäristöluvan kalliokiviaineksen ottamiselle ja kallion louhinnalle sekä



murskaukselle. Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut lupapäätöksen määräyksiä 1, 12 ja 14. Lupapäätös on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 16.12.2021 Dnro 51/1/21.

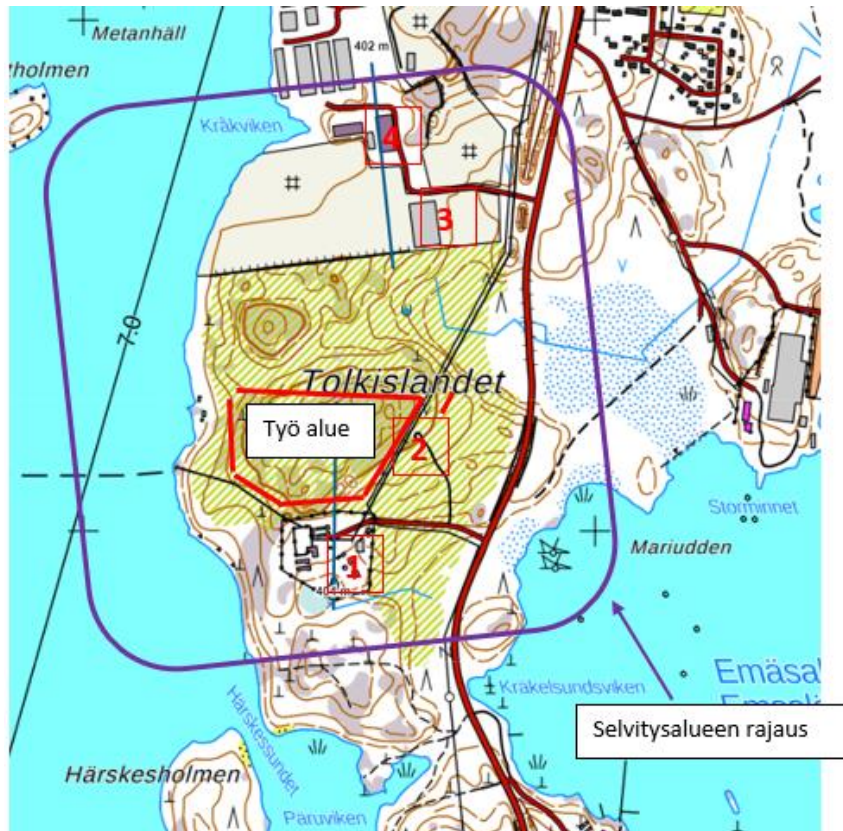
Louhinnanriskianalyysiä laadittaessa on otettu huomioon louhinnassa normaalisti käytettävät räjähdysainemäärät, louhintatapa sekä kokemukset aikaisemmista, vastaavista louhintakohteista. Riskianalyysi on laadittu toukokuussa 2023.

Kartoituksessa on selvitetty louhintojen vaikutuspiirissä olevat kiinteistöt sekä määritetty rakennusten, rakenteiden ja herkkien laitteiden suurimmat sallitut värinän raja-arvot. Tavoitteena on ollut selvittää lähikiinteistöissä olevat louhintatyötä rajoittavat värinäherkät laitteet ja toiminnot, mitkä on huomioitava louhintatyön turvallisessa suunnittelussa ja toteutuksessa.

2. Selvitys

Oheisessa karttapiirustuksessa (kartta 1.) on esitetty suunnitelma-asiakirjojen mukaiset työalueet ja selvitysalue. Selvitysalueen laajuutta määritettäessä on otettu huomioon kiviainestyömaan louhinnoissa normaalisti käytettävät räjähdysainemäärät, louhintatapa sekä kokemukset aikaisemmista, vastaavista louhintakohteista.

Ympäristön selvitys on tehty n.500 metrin etäisyydellä työmaasta toukokuussa 2023.



Kartta 1. Selvitys- ja työalue sekä selvityskohteet



Rakennuksille, rakenteille ja laitteille sallitut raja-arvot on esitetty kohdekohtaisesti heilahdusnopeuden v (mm/s) tai a (g) arvoina. Rakenteiden raja-arvojen määrytykset on tehty soveltaen RIL 253–2010 -julkaisun ohjeita. Esitetyt rakennusten perustamistavat perustuvat kiinteistön edustajilta saatuihin tietoihin. Kaikkien rakennusten perustamistapoja ei välttämättä ole pystytty luotettavasti selvittämään, joten tärinämittausten perusteella perustamistapa ja tärinän välittyminen rakenteisiin tarkentuu ja sallittuja raja-arvoja muutetaan tarvittaessa vastaamaan todellista perustamistapaa.

Raja-arvot on ilmoitettu taulukkomuodossa etäisyyteen sidottuina. Väliarvot interpoloidaan. Liitekarttoihin on merkitty selvityskohteiden numerointi. Tärinäherkkien laitteiden osalta raja-arvot on määritetty sekä laitevalmistajilta että käyttäjiltä saatujen tietojen perusteella.

Urakoitsijan tulee tarkistaa lopullisista suunnitelmapiirustuksista etäisyydet oikeiden raja-arvojen määrittämiseksi kohdekohtaisten taulukkojen avulla ennen varsinaiseen louhintatyöhön ryhtymistä.

Mikäli louhintatyön vaikutuspiirissä suoritetaan betonivaluja, niiden osalta noudatetaan suunnitteluasiakirjoissa annettuja ohjeita. Louhintaurakoitsijan tulee jatkuvasti pitää yhteyttä valuja suorittaviin rakennusurakoitsijoihin, jotta louhintaurakoitsija on tietoinen valujen aikatauluista. Louhintatyö suunnitellaan ja toteutetaan valutöitä tekevän tahon kanssa yhteistyössä, jotta valutöitä ei jouduta keskeyttämään.

Ensimmäiset n. 5 räjäytystä on suunniteltava käyttäen riittävän suurta k -arvoa (esim. k -arvo 400) siten, etteivät sallitut tärinän raja-arvot ylity. Panostusta muutetaan tarvittaessa mittausten perusteella saatuja k -arvoja vastaavaksi. Räjäytysten seurannassa voidaan käyttää lisäksi tärinämittauksiin perustuvaa skaalatun etäisyyden menetelmää, jolla pystytään tehokkaasti vertailemaan erikokoisten louhintakenttien tärinävaikutusta ympäristöön. Kaukovalvonta kriittisten kohteiden läheisyydessä käyttäen skaalatun etäisyyden menetelmää takaa turvallisen ja taloudellisen louhintatyön suorittamisen. On erityisesti huomioitava, että kaikki esitetyt rakenteiden ja laitteiden raja-arvot on määritetty siten, että mikään tärinän komponenteista (pysty, pitkittäinen, poikittainen) ei saa ylittää annettua ohjearvoa.

Raja-arvot rakenteiden louhintatärinälle on määritetty nykyisin laajalti Suomessa sovelletulla etäisyysidonnaisella tavalla. Kuitenkin mittauksilla tulee valvoa heilahdusnopeuksien lisäksi myös niiden taajuuksia ja sitä kautta vaarallisuutta rakenteille. Mittausjärjestelmään on lisäksi kytkettävä taajuusanalyysityökalu (FFT-analyysi), jolla nopeasti ja selkeästi pystytään osoittamaan, millä taajuusalueella räjäytyksestä mittauspisteeseen saapunut tärinä on ollut voimakkaimmillaan.



Tärinäraja-arvot on kuitenkin määritetty RIL 253–2010 mukaisesti, joten tärinätulokset tulee näyttää suodattamattomina ja muokkaamattomina, jotta mahdolliset tärinäylitykset RIL 253–2010 -ohjeen mukaisiin raja-arvoihin pystytään toteamaan.

3. Katselmustyön vaatima pätevyys ja katselmualueen laajuus.

Katselmuksia teetetään puolueettomalla katselmuustoimistolla. Katselmustyön suorittavan yrityksen on nimettävä katselmustyön vastuuhenkilö, jolla on oltava voimassa oleva FISE Oy:n myöntämä aa-vaativuusluokan tärinäasiantuntijan pätevyys.

Ennen louhintatöiden alkua tehdään kiinteistökatselemukset selvitysalueella olevissa rakennuksissa ja rakenteissa. Katselmualueen laajuutta määritettäessä on otettu huomioon ympäröivien rakennusten, rakenteiden, laitteiden ja toimintojen tärinäherkkyys sekä aiempia kokemuksia vastaavista louhintatöistä.

Katselmuksia on suoritettava piirtämismenetelmällä. Katselmuksessa voidaan hyödyntää myös tarvittaessa apuna valokuvausta tai videokuvaa. Katselmuksista on laadittava pöytäkirja, jonka ovat allekirjoittaneet kiinteistön omistajat tai edustajat sekä urakoitsijan edustaja. Pöytäkirjoista toimitetaan yksi (1) sarja toimeksiantajalle ja yksi (1) sarja kiinteistöille. Urakoitsijan tulee toimittaa katselmuksipöytäkirjoista kopiot tilaajalle ennen töiden aloitusta.

Töiden päätyttyä suoritetaan loppukatselmuksia samoista kohteista. Katselmuksessa todetaan mahdolliset työn aiheuttamat vahingot ja vauriot. Loppukatselmuksipöytäkirjat tarkastetaan ennen työn vastaanottotarkastusta. Mahdolliset vahingot ja vauriot on selvitettävä ennen taloudellista loppuselvitystä.

4. Herkkien laitteiden tärinävaimennus ja muut suojaustoimenpiteet

Louhintakohdella lähellä olevissa selvitysalueen kiinteistöissä sijaitsevat tärinäherkät ATK-ym. laitteet on tärinävaimennettava ennen louhintatyön aloittamista. Laitteet on eristettävä alusrakenteesta sopivilla kumivaimentimilla tai vastaavilla tarkoitukseen valmistetulla vaimentimilla.

Ympäristön rakennuksien tärinäherkät laitteet on mainittu kohdekorteissa.

Vaimennustyön suunnittelussa ja suorituksessa on huomioitava seuraavat tekijät:

- eristinkumin valintaperusteena on oltava laitteiden todelliset painot ja kuormitussuhteet eri tukipisteiden osalta,
- eristimen painuman kuormitettuna tulee olla materiaalin valmistajan antamien rajojen mukainen,
- mitoitusperusteena on käytettävä myös laitteen alustaan kohdistuvia tärinän amplitudi-, kiihtyvyyden- ja ominaistaajuusarvoja.



Asianmukaisesti suoritettuna tärinän vaimennustyön on käytännössä todettu alentavan laitteisiin kohdistuvia tärinän kiihtyvyyssarjoja n. 80 – 90 % verrattuna alustasta, vaimentimien alapuolelta saatuun arvoon, kun alustasta mitattu tärinän ominaistajuus on ollut yli 90Hz.

Mikäli kovalevyllisiä ATK- ym. laitteita ei vaimenneta tai niitä ei voi vaimentaa, suoritetaan louhinta siten, ettei laitteisiin välity raja-arvoa $a = 0,25$ g suurempia kiihtyvyyksiä.

Tärinäeristetyille ATK-laitteille suurin sallittu kiihtyvyyden arvo on 1,5 g laitteen vierestä lattiasta

5.1 Tärinävalvonta

Tärinää on tarkkailtava koko louhintatyön keston ajan kolmikomponenttisesti vähintään kolmella tärinämittarilla kiviainestyömaan ympäristöstä.

- MP1 Tolkkistentie 807, EverTech Oy:n laitetila
- MP2 Tolkkistentie 807, Paulig kantava rakenne
- MP3 Tolkkisten Kiinteistökehitys Oy:n halli, kiinteistö 638-469-19-1 halli kantavarakenne
- MP4 Tolkkistentie 907, Finngrid Oyj:n varavoimala laitteiston alusta

Tämän lisäksi on varauduttava mittaamaan tärinöitä louhintakohteen ympäristöstä tulevien valitusten / yhteydenottojen mukaan. Mittarit on aina sijoitettava työkohdetta lähimpinä olevien rakenteiden tai laitteiden tai kauempanakin olevien työn turvallisen suorittamisen kannalta kriittisten kohteiden läheisyyteen. Tärinämittauslaitteet on asennettava siten, että mittaasetäisyys rakenteissa on vähintään 10 metriä louhintakohteesta.

Tärinän heilahdusnopeuden ja kiihtyvyyden maksimin suunta tulee vaihtelevaan louhinnan sijainnin, korkeustason ja louhintatavan vaihdelle. Mittauksilla tulee tarkkailla koko ajan mihin suuntaan tärinän heilahdusnopeus ja kiihtyvyys on suurin.

Koska lähes kaikki raja-arvot ovat etäisyysidonnaisia, pitää etäisyydet ja niihin perustuvat raja-arvot olla tiedossa koko ajan.

Mittalaitteiden todelliset x-, y- ja z- koordinaatit tulee olla selvillä jo ennen räjäytystöiden aloittamista ja räjäytetyn kentän keskipisteen koordinaatit tulee ilmoittaa viipymättä töiden valvonnasta vastaavalle taholle tai ne pitää taltioida valvontaan erikoistuneeseen ohjelmaan.

Mittareista on pystyttävä lukemaan kaikista mittaustapahtumista kaikki tärinän suuret kolmikomponenttisesti: heilahdusnopeus, kiihtyvyys, taajuus ja siirtymä.



Mittareiden pitää olla etäluettavia ja tulokset tulee olla työmaan käytössä viiveittä räjäytyksen jälkeen. Seuraavaa räjäytystä saa suunnitella vasta, kun edellisen räjäytyksen mittaustulokset on tarkistettu. Tärinämittauksen etävalvontaohjelmaan merkitään räjäytyskohdat, jolloin ohjelma laskee kunkin mittapisteen raja-arvon ko. räjäytykselle.

Mittareiden pitää olla kalibroituja tai asianmukaisesti tarkistettuja. Tärinämittauksia tekevällä tai laitteita vuokraavalla tulee olla toimintajärjestelmässään dokumentoituna, miten mittaustulosten luotettavuus varmistetaan. Tämän sisältö riippuu laitteistosta. Ohjeenmukaisten kalibrointien ja tarkistusten tekemisestä on pidettävä kirjaa.

Mittauspisteet ja niiden asennus tulee dokumentoida mm valokuvin ja niin, että niiden asennuspaikka ja asennustapa voidaan myöhemmin todeta ko. dokumentin perusteella.

Urakoitsija laatii tärinämittaustuloksista tärinämittausraportin jokaiseen työmaakokoukseen. Mahdolliset tärinäohjeiden ylitykset raportoidaan erikseen. Tärinämittareiden asennukset tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen louhinnan aloittamista niin, että asennukset voidaan sopia ja toteuttaa ajoissa kohteiden yhteyshenkilöiden kanssa.

5.2 Tärinäraja-arvoja

Louhintatyömaan ympäristön kiinteistöjen/rakenteiden tärinäraja-arvot on esitetty kohdekohtaisesti eri etäisyyksille kohdekorteissa.

Louhintojen/maanrakennustöiden vaikutusalueella on myös erilaisia johtoja ja putkia

Johtojen ja putkien tärinäraja-arvot ovat seuraavat:

Putkimateriaali	Tärinäraja-arvo [mm/s]
teräs (kaukolämpö)	100
valurauta, betoni	80
muovi, sähkö/telekaapelit	50
asbestibetoni	-

Mikäli louhintatyömaan läheisyydessä on asbestibetoniputkia (himaniitti), on louhinta suoritettava erityistä varovaisuutta noudattaen tai harkittava louhinnan suorittamista esim. kiilaamalla. Asbestibetoni on erittäin tärinäherkkää, joten ko. materiaalille ei ole turvallista tärinäraja-arvoa.

Maanrakennusurakoitsijan on ennen kaivuutöihin ryhtymistä varmistuttava olemassa olevien putkien ja kaapeleiden sijainnista.



6. Louhintatyömaan turvallisuusohjeita (Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta, 644/2011)

6.1 Turvallisuussuunnitelma

Työnantajan on räjäytys- ja louhintatyötä varten tehtävä työturvallisuuslain (738/2002) 10 §:n 1 momentissa tarkoitetun työn ja työympäristön vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella työpaikka- ja työvaihekohtaisesti tarkentuva kirjallinen räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmasta tulee tarpeellisessa laajuudessa ilmetä turvallisuuden varmistamiseksi tehtävät toimenpiteet ja ohjeet seuraavista asioista:

- 1) työkohte, kohteen maa- ja kallioperä ja muut geotekniset ominaisuudet;
- 2) työpaikan ja työvaiheiden sähköistys, valaistus, yhteydenpito, louhintamenetelmä ja tila- ja muut tekniset ratkaisut;
- 3) kulkuväylät, poistumisreitit ja suojapaikat;
- 4) työvälineiden valinta, käyttö ja kunnossapito;
- 5) turvalliset työtavat;
- 6) käytettävät räjähteet ja terveydelle vaaralliset aineet sekä niiden säilytys;
- 7) hätätilanteista pelastautuminen ja pelastautumislaitteen tarve; sekä
- 8) muut räjäytys- ja louhintatyön terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät.

Turvallisuussuunnitelma ja siihen sisältyvät ohjeet on tehtävä ymmärrettävässä muodossa ja käsiteltävä asianomaisten työntekijöiden kanssa. Ohjeiden tulee olla niiden työntekijöiden saatavilla ja ymmärrettävissä, joita asia koskee. Työnantajan on ennen uuden työn tai työvaiheen alkua varmistettava, että työntekijä osaa noudattaa ohjeita.

Turvallisuussuunnitelman toteutumista tulee jatkuvasti seurata ja arvioida. Suunnitelma on pidettävä ajan tasalla. Erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa aiheuttavaa työtä tai työvaihetta ei saa aloittaa ennen asianomaisen työnjohdon antamaa nimenomaista työmääräystä, jossa määritellään työn edellyttämät turvallisuustoimenpiteet.

6.2 Yhteydenpito ja valvonta

Työtä ei saa suorittaa yksin.

Räjäytystyö on järjestettävä siten, että työntekijöillä on näkö- tai kuuloyhteys toisiinsa lyhyin väliajoin säännöllisesti toistuen. Yhteydenpito voidaan järjestää myös viestintälaitteiden välityksellä.

Räjäytystyön johtajan on oltava työmaalla räjäytystöiden ollessa käynnissä.

Räjäytystyön tekijöiden, räjäytystyön johtajan ja muiden vastuuhenkilöiden pätevyudet tulee olla asetuksen 644/2011, 3. luvun, 7§ ja 8§ mukaiset. Urakoitsijan tulee nimetä räjäytys- ja louhintatöistä vastuussa oleva räjäytystyön johtaja. Räjäytystyön johtaja tulee hyväksyttävä tilaajalla.



6.3 Räjähteet, niiden käyttäminen ja säilytys työpaikalla

Räjätystyö on tehtävä ammattitaitoisesti, suunnitelman mukaisesti ja varovaisuutta noudattaen. Räjätystyössä on käytettävä vaatimustenmukaisia räjähteitä, sytytysvälineitä ja sytytyslaitteita. Niiden käytössä ja käsittelyssä on otettava huomioon valmistajan antamat ohjeet. Panoskentässä on käytettävä saman valmistajan valmistamia tai muuten yhteensopivia sytytysvälineitä ja -tarvikkeita.

Asutulla alueella saa avolouhinnassa käyttää vain patruonoitua räjähdettä tai vastaavan turvallisuuden takaavaa räjähdettä ja menetelmää.

Työmaalla saa olla asianmukaisesti sijoitettuna, merkittynä ja vartioituna enintään räjäytyssuunnitelman mukaista päivän tarvetta vastaava määrä räjähdettä. Panostuspaikalla saa kerrallaan olla räjäytyssuunnitelman mukaan välittömästi panostettava määrä räjähdettä. Mikäli työmaalla on varastosuoja, on urakoitsijan haettava lupa tilapäiselle varastosuojalle. Varastosuojan on vastattava tasoa SFS 4398. Panostaja saa säilyttää työmaalla räjähteitä kuitenkin enintään 60 kiloa. Työmaan toimenpiteet tulee suunnitella siten, että räjähteiden määrä voidaan minimoida ja välttyä ylijääviltä osuuksilta.

Työmaalle tuodusta, käytetystä ja luovutetusta räjähteestä on pidettävä kirjaa. Kirjanpidon muodosta ja sisällöstä säädetään erikseen.

6.4 Räjätystyön toteuttaminen

Poraaminen:

Ennen poraamisen aloittamista on tarkistettava, että se voidaan tehdä räjäytyssuunnitelman mukaan turvallisesti. Vanhaa reikää ei saa porata ennen kuin on varmistettu, ettei reiässä ole räjähdettä. Jos porattavassa kohteessa epäillään olevan räjähdettä, poraus on heti keskeytettävä. Samoin on panostetun tai panostettavan reiän lähellä poraaminen heti keskeytettävä, jos epäillään reikien yhtymisen vaaraa.

Edellisessä kappaleessa tarkoitetuista epäilyistä ja muista porauksessa havaituista turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä on ilmoitettava välittömästi räjäytystyön johtajalle. Räjätystyön johtajan on selvitettävä työn jatkamisen edellytykset ja tehtävä tarvittaessa muutokset räjäytyssuunnitelmaan.

Panostaminen:

Panostamiseen on käytettävä tarkoituksenmukainen määrä panostamiseen sopivia räjähteitä. Panostettua kenttää on vartioitava tai muutoin estettävä asiattomien henkilöiden pääsy alueelle.

Peittäminen:

Räjätystyksestä aiheutuva vaara ja peittämisen tarve on asianmukaisesti selvitettävä ja arvioitava räjäytyssuunnitelmassa. Peittäminen on toteutettava suunnitelman mukaan.



Räjätettävä kohta on asutulla alueella aina peitettävä tarkoitukseen sopivilla peitteillä. Räjätettävä kohta on peitettävä kaivoksessa, maanalaisessa louhinnassa ja asutun alueen ulkopuolella, jos sinkoilusta voi aiheutua vaaraa.

Räjätttäminen:

Räjätystyön johtajan on määriteltävä ja osoitettava suojapaikat ja räjätyskohteen vaarallinen alue. Ennen jokaista sytyttämistä on varmistettava, ettei vaarallisella alueella ole ihmisiä eikä ylimääräisiä räjähteitä. Räjätuksesta on annettava työturvallisuuden edellyttämä räjätshetkeen kestävä selvästi kuuluva äänimerkki.

Toimenpiteet räjätuksen jälkeen:

Räjätystyön johtajan on selvitettävä ja selvästi ilmoitettava, milloin vaaralliselle alueelle voi räjätuksen jälkeen mennä. Tavanomaisissa räjätyksissä panostaja voi kuitenkin huolehtia selvittämisestä ja ilmoittamisesta. Vaaralliselle alueelle ei saa mennä ennen kuin kaikki panokset ovat varmasti räjähtäneet tai räjätshetkestä on kulunut viisi minuuttia. Räjätyspaikalta on räjätuksen jälkeen välittömästi poistettava räjähtämättömät räjähteet. Jos poistaminen ei ole mahdollista, poistamatta jääneiden räjähteiden arvioidusta vaarasta ja torjuntatoimenpiteistä on työnantajan annettava tarpeelliset toimintaohjeet työntekijöille ja muille vaaran vaikutuspiirissä oleville.

Suljettuun tilaan tai muuhun kohteeseen, johon voi räjätuksessa kerääntyä terveydelle vaarallisia tai haitallisia räjätshyösuja, ei saa mennä ennen kuin on mitaamalla tai muulla luotettavalla tavalla varmistettu, ettei vaaraa tai haittaa enää ole.

Rusnaus ja lujitus:

Räjätyskohde on tarpeellisessa laajuudessa rusnattava räjätuksen jälkeen. Jos kohteeseen jää turvallisuutta vaarantavia rakoja tai komuja, se on luotettavalla tavalla lujitettava ennen käyttöä. Jollei edellä mainittuja toimenpiteitä ole tehty, tällaiseen paikkaan pääseminen on estettävä.

7. Huomioon otettavat vaara- ja haittatekijät

Louhintatärinä ja sinkokivet ovat avolouhinnassa ensisijaisia vaaratekijöitä. Poraus, kuormaus ja murskaus voivat aiheuttaa ympäristössä melu- ja pölyongelmia, jotka varaudutaan torjumaan viranomaisten esittämien vaateiden mukaisesti. Kyseisten vaaratekijöiden eliminoimiseksi työn suunnittelussa otetaan huomioon seuraavassa annettavat ohjeet.



7.1 Räjätysten aiheuttaman tärinävaaran ja ilma-aallon ylipaineen huomioiminen ja eliminointi

Tämän selvityksen antamia tärinäraja-arvoja noudatetaan tärinävaaran aiheuttamien riskien eliminoinemiseksi. Kohdekorteissa annettuja raja-arvoja voidaan kuitenkin tietyissä tapauksissa muuttaa vastaamaan perustamistapaa.

Urakoitsija valmistautuu tarkentamaan työnaikaisia räjäytystapojaan saatujen tärinämittaustulosten avulla. Tärinää seurataan tarvittavalla laajuudella (ks. kohta 5, Tärinävalvonta).

7.2 Kiven heitto ja sinkoutumisen aiheuttaman vaaran eliminointi

Avolouhinta tapahtuu pääsääntöisesti alueella, jossa liikkuu ihmisiä ja ajoneuvoja. Jotta purkautuminen tapahtuisi sopivasti eteenpäin eikä ylöspäin, on porausreikien pohjien oltava samassa tasossa, aloituspaikka- ja suuntausvirheet sekä porareikätaipumat on minimoitava. Jokaisen räjäytyksen jälkeen kentän edessä oleva louhe on kuormattava pois ja mahdolliset teoreettisen louhintatason yläpuolella olevat kalliokohoumat eli ”kynnet” poistetaan ennen seuraavan kentän eteen tapahtuvaa louhetäkkäyksen kuormaamista.

Räjäytyskentät panostetaan ja peitetään olemassa olevia ohjeita (Räjäytystyöt 2010, 9.17.2) noudattaen. Kumimattopeitteet toteutetaan vähintään kaksinkertaisena. Kumimattopeitteiden päälle laitetaan tarvittaessa kevyet peitteet esim. teollisuushuovat.

7.3 Louhinnan suunnittelu ja valvonta

Räjäytystyön suorittavalla panostajalla tulee olla ylipanostajan pätevyys sekä kokemusta tärinäteknisesti vaativista kohteista.

Panostajan on tehtävä räjäytettävästä kentästä tai muusta räjäytyskohteesta kirjallinen järjestysnumeroitu räjäytysuunnitelma, joka sisältää tiedot porauksesta, räjähteestä ja sen määrästä, panostamisesta, sytytyksestä ja sytytysjärjestyksestä, peittämisestä, räjäytysajankohdasta, vaarallisesta alueesta ja varmistustoimenpiteistä sekä muista räjäyttämisen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Räjäytysuunnitelma voidaan tehdä myös tietokoneen avulla esim. Blastec- tai vastaavaa ohjelmaa käyttäen.

Suunnitelmat luovutetaan räjäytystyönjohtajalle ennen panostuksen aloitusta ja ne liitetään työmaapäiväkirjaan tai tärinämittausraportteihin. Urakoitsija merkitsee kunkin räjäytyksen paikan ja räjäytyskerran (=järjestysnumeron) jäljennettävään pohjapiirrokseen, esim. alueen karttapohjaan.

Työn aikana havaituista turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä on tehtävä muutokset räjäytysuunnitelmaan ja ilmoitettava niistä välittömästi asianomaisille työntekijöille.



Räjätysajat pyritään valitsemaan ympäristöä ajatellen.

7.4 Noudatettava lainsäädäntö

Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta
(<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110644>)

8. Erityistä huomioita

Selvityskohde 1. Fingrid Oyj:n Tolkkisten varavoimalaitokselle aiheutuva värinän kiihtyvyyden arvo saa olla enintään 0,2 g ja värinän heilahdusnopeuden arvo ei saa ylittää 10 mm/s. Varavoimalan laitteistot ovat jatkuvassa valmiustilassa mahdollisen kantaverkon häiriön varalta, jolloin laitteistoja tulee käsitellä kuin ne olisivat toiminnassa.

9. Selvityskohteet

Kohde 1 Tolkkistentie 907, Fingrid Oyj, Tolkkisten varavoimala Porvoon Sähköverkko Oy, Tolkkisten KT-laitos

- Kiinteistön yhteyshenkilö:
- Varavoimala: [REDACTED]
- Kytkinlaitos: Porvoon Sähköverkko Oy, p. 019 661 4230
Voimalaitosalueella on useita rakennuksia ja rakennelmia, kuten: neljä kaasuturbiinilaitosta rakennuksineen, polttoainesäiliöitä, polttoainepumppaamo putkistoinen, muuntajia, 110 kV voimajohtoja pylväineen sekä kytkinlaitos.

Tärinäherkät laitteet/toiminnot ja raja-arvoja

Varavoimala:

- Laitteistoissa on oma värinäseuranta järjestelmä, joka aiheuttaa hälytyksen ja huoltokäynnin, mikäli laitteisiin kohdistuu raja-arvoja suurempia värinöitä
- Kiihtyvyyden raja-arvo **0,2 g**, etäisyydestä riippumaton
- Heilahdusnopeuden raja-arvo **10 mm/s**, etäisyydestä riippumaton
- Kiinteistössä on atk-laitekaappeja 3 kpl, jotka voidaan tarvittaessa värinäeristää

Erityistä huomioitavaa:

- Laitteistot ovat valmiustilassa ja käynnistyvät mahdollisen kantaverkon häiriön yhteydessä, jolloin laitteistoja tulee käsitellä kuin ne olisivat toiminnassa
- Laitoksella suoritetaan noin 6 viikon välein voimalaitoksen koeajo, jonka aikana ei tulisi suorittaa värinää aiheuttavia työvaiheita. Koeajo tapahtuu yleensä klo 9-12 välisenä ajankohtana. Koeajojen aikataulu selvittävää varavoimalan yhteyshenkilöltä.



110 kV sähkölinja:

Tärinän heilahdusnopeuden raja-arvot:

Etäisyys (m)	Raja-arvo (mm/s)
10	70
50	38
100	28
200	22

Erityistä huomioitavaa:

- Tärinää mitattava pylvään perustuksesta.

Kytäkenttä:

Kytäkentän laitteille suurimmat sallitut ohjeelliset raja-arvot:

Kiihtyvyys [g]
kaikki etäisyydet: f < 100 Hz => 0,5 g f > 100 Hz ei tarvitse huomioida

Louhintatöissä huomioitava Fingrid Oyj:n ohjeet koskien louhintatöitä:

- Työskentele turvallisesti voimajohdon läheisyydessä,

https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/fingrid_tyoskentele_turvallisesti.pdf

- Räjätystyöt voimajohtojen ja sähköasemien läheisyydessä -S23306E1, tekninen eritelmä.

Kohde 2 Fingrid Oyj 110 kV sähkölinja

- työskentelyssä sähkölinjan läheisyydessä on huomioitava Fingrid Oyj:n ohjeen Työskentele turvallisesti voimajohdon läheisyydessä asettamat vaatimukset

Tärinän heilahdusnopeuden raja-arvot

Etäisyys (m)	Raja-arvo (mm/s)
10	70
50	38
100	28
200	22

Erityistä huomioitavaa:

- Tärinää mitattava pylvään perustuksesta.



Kohde 3 Tolkkisten Kiinteistökehitys Oy:n halli

- Tärinän heilahdusnopeuden raja-arvot

Etäisyys (m)	Raja-arvo (mm/s)
10	70
50	38
100	28
200	22
500	15

Kohde 4. Tolkkistentie 807, hallit

- Kohteessa sijaitsee EverTec Oy:n ylläpitämä datakeskus
- Datakeskuksen laitteistot sijaitsevat merikonteissa, jotka ovat tärinäsuojattuja sekä laitteistot ovat itsessään myös tärinäsuojattuja.
- Tärinämittaus tulee suorittaa ko. merikontin jalustasta
- Tärinän kiihtyvyyden raja-arvo ko. pisteessä mitattuna on **1,0 g**

Rakenteiden tärinän raja-arvot

Etäisyys (m)	Raja-arvo (mm/s)
10	70
50	38
100	28
200	22
500	15

KALLIOTEKNIikka CONSULTING ENGINEERS OY

Helsingissä 6.6.2023

██████████
FISE aa-tärinäasiantuntija
██████████