

Esko Varpula

# Louhintatyöt kaupunkialueella

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

27.4.2015

Tekijä(t) Otsikko	Esko Varpula Louhintatyöt kaupunkialueella
Sivumäärä Aika	21 sivua + 5 liitettä 27.4.2015
Tutkinto	rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	tuntiopettaja Kai Kouvo työpäällikkö Tommi Lehtola
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä louhintatöihin liittyviin ohjeisiin ja määräyksiin. Louhintatöihin ja louhintatöiden aloittamiseen tarkoitettuja ohjeistuksia löytyi monesta eri paikasta. Tässä työssä kerättiin kaikki louhintatöihin aloittamiseen tarvittavat lomakkeet pääkaupunkiseudulla.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin louhintakohteen eri lupia ja suunnitelmia. Opinnäytetyössä käytiin myös läpi vaihtoehtoisia menetelmiä räjäytyksille. Opinnäytetyössä otettiin huomioon myös louhinnan aloitus ja louhintakalustoa. Työssä kerrottiin myös erilaisista louhinnan tarpeista kaupunkialueella</p> <p>Opinnäytetyön päätavoitteena oli tuottaa työmaahenkilöille tarkastuslista louhintatöiden aloittamiseen tarvittavista luvista ja suunnitelmista. Tarkistuslista avustaa opinnäytetyön tilaajayrityksen toimihenkilöitä aloittamaan louhintakohde pääkaupunkiseudulla.</p>	
Avainsanat	Louhinta, räjäytys, kaupunki, luvat

Author(s) Title	Esko Varpula Quarrying Work in City Area
Number of Pages Date	21 pages + 5 appendices 27 April 2015
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Construction Engineering
Instructor(s)	Kai Kouvo, Lecturer Tommi Lehtola, Project Manager
<p>The purpose of this thesis was to study the rules and regulations in mining and quarrying work. Regulations concerning quarrying work and starting quarrying and mining work can be found in many different places. This thesis gathers all forms for starting quarrying and mining work in an urban area.</p> <p>This thesis concerns different permits and plans for quarrying and mining work. The thesis also looks into alternative methods to explosions. The thesis also gives attention to starting quarrying and mining work and the mining equipment. The thesis also gives attention to starting quarrying and mining work and the mining equipment.</p> <p>The main goal of this thesis was to produce a checklist for permits and plans for starting quarrying and mining work. The checklist helps the subscriber company's foremen to start quarrying and mining work in an urban area.</p>	
Keywords	Quarrying and mining, explosions, city, permits

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Louhintatöiden aloitukseen tarvittavat selvitykset ja luvat	2
2.1	Vastaavan työnjohtajan hakemus ja erityisalan työnjohtajan nimeäminen	2
2.2	Kiinteistökatselmukset	2
2.3	Melulupa	2
2.4	Tärinämittaukset	3
2.5	Yleistä tärinämittauksista	3
2.6	Louhintatöiden suunnitelmat ja ilmoitukset	5
2.6.1	Ilmoitus räjäytystyöstä	5
2.6.2	Louhintatöiden työturvallisuussuunnitelma	6
2.6.3	Kaivulupa	6
2.6.4	Räjähteiden siirtoasiakirja	6
2.6.5	Räjähteiden varastointi	7
2.6.6	Palo- ja pelastautumissuunnitelma	8
3	Louhinnan aloitus ja eteneminen	8
3.1	Louhintakalusto	8
3.1.1	Poravaunut	8
3.1.2	Räjähdysaineiden tärkeimmät ominaisuudet	10
3.1.3	Täkkäys	11
3.1.4	Louheen kuormaus ja poisvienti	12
3.2	Kenttäsuunnitelmat	13
3.3	Varoalueet	13
4	Louhinnan tarpeet kaupunkialueella	13
4.1	Yleistä	13
4.2	Aukiporaus	14
4.3	Rakolinja	15
4.4	Louhinta ilman räjäytyksiä	15
4.4.1	Raskaat hydrauliset iskukoneet	15
4.4.2	Hydrauliset kivenhalkaisulaitteet	16
4.4.3	Paisuva sementti eli etanadynamiitti	17
4.4.4	Vaijerisaha	18

5	Valmis työtuote	19
6	Yhteenveto	20
	Lähteet	21
	Liitteet	
	Liite 1. Melulupa	
	Liite 2. Ilmoitus räjäytystyöstä	
	Liite 3. Louhintatöiden työturvallisuussuunnitelma	
	Liite 4. Kaivulupa	
	Liite 5. Räjähdeiden siirtoasiakirja	

## Louhintatöiden käsitteitä

### Käsitteet ja määritelmät

Louhintatöissä käytettäviä käsitteitä ja määritelmiä:

louhintatyö	kallion tai mineraalien irrotusta oheistöineen esimerkiksi räjäyttämällä, kiilaamalla tai iskuvasaralla lyömällä.
panostaja	valtioneuvoston asetuksessa määritetyn panostajan pätevyyskirjan omistava henkilö; nimikkeinä joko räjäyttäjä, panostaja tai ylipanostaja.
asuttu alue	alue, joka ulottuu 200 metrin säteelle paikasta tai rakennuksesta, jossa ihmisiä tavallisesti on.
panos	yhdellä nallilla räjäytettävä yhtenäinen räjähdysainemäärä.
panoskenttä	useiden panoksien muodostama räjäytettävä ryhmä.
panostila	yksi reikä, joka sisältää yhden tai useamman panoksen.
panostuspaikka	alue, jolla panostaja liikkuu tehdessään panostustyötä.
patruuna	yhtenäinen räjähdysainemäärä, joka on pakattu paperiin, pussiin tai putkeen.
räjähde	räjähdysaine tai pyrotekninen aine sekä näitä aineita sisältävät yhdistelmät tai esineet.
räjäytysaika	alkaa siitä hetkestä, kun räjäytyksestä varoittavaa äänimerkkiä aloitetaan soittamaan ja päättyy ”vaara ohi” -merkkiin.
räjäytystyö	kaikki työ, jossa käsitellään, käytetään tai säilytetään räjähteitä.

siirtotodistus	Turvatekniikan keskuksen myöntämä lupa, joka oikeuttaa räjähteiden hankintaan.
sinkoiluvaara	ihmisiin, kiinteistöihin tai muuhun omaisuuteen kohdistuva vaara räjäytyksistä johtuvista kivenlennoista.
suojaetäisyys	räjähteiden varastosuojan ja suojattavan kohteen lyhin sallittu etäisyys.
säilytys	räjähdysmäärä on niin pieni, että hallussapitoon ei tarvita lupaa.
vaarallinen alue	räjäytystyömaalla alue, jossa henkilö voi vahingoittua kivien sinkoutumisen, paineaallon, värinän, kaasujen tai muun räjäyttämisen johtuvan syyn vuoksi.
varastointi	räjähdystarvikkeiden hallussapitoa, johon tarvitaan lupa.

### **Lyhenteet**

PK-seutu	Pääkaupunkiseutu, sisältää Helsingin, Vantaan, Espoon sekä Kauniaisen alueen.
HKR	Helsingin kaupungin rakennusvirasto.
HSY	Helsingin seudun ympäristö.
KSOY	Kiinteistöosakeyhtiö.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
ADR-ajolupa	Oikeuttaa autonkuljettajia kuljettamaan vaarallisia aineita yli vapaarajan.

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö toteutetaan Fin-Seula Oy:lle. Fin-Seula Oy on vuonna 2002 perustettu maa- ja pohjarakentamisen kokonaisurakointia tuottava yritys. Liikevaihto oli vuonna 2012 n. 30 milj. euroa ja henkilöstömäärä n. 50. Päätoimipiste sijaitsee Etelä-Suomen alueella Tuusulassa, ja toiminta-alue on Etelä-Suomen lisäksi valikoidut kohteet muualla Suomessa. Opinnäytetyön aloittamiseen on päädytty lisääntyneiden kaupunkialueiden urakoista, jotka sisältävät tai saattavat sisältää louhintaa. Louhintatöiden vaatimukset sekä valvonta on tarkentunut pääkaupunkiseudulla, vuonna 2010 Espoon Matinkylässä tapahtuneen louhintavahingon seurauksena. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa muistilista ja kerätä tarvittavat lomakkeet louhintatöiden aloitusta varten. Opinnäytetyössä tutkitaan hieman louhintakohdetta pääkaupunkialueella. Opinnäytetyössä pyritään löytämään mahdolliset haasteet ja puutteet, jotka ilmenevät louhintatöiden yhteydessä, jotta tulevaisuudessa asioihin osataan varautua ennakkoon.

Näkökulma tutkimuksessa on urakoitsijan ja toteutustason näkökulma. Tässä työssä käsitellään Helsingin kaupungin määräyksiä ja ohjeita louhinnassa. Työssä pyritään löytämään myös kaikki muut ohjeet ja ohjeistukset, jotka vaikuttavat pääkaupunkiseudulla toteutettavaan louhintatyöhön.



## **2 Louhintatöiden aloitukseen tarvittavat selvitykset ja luvat**

### **2.1 Vastaavan työnjohtajan hakemus ja erityisalan työnjohtajan nimeäminen**

Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä tulee aina olla vastaava työnjohtaja. Vastaava työnjohtaja johtaa rakennustyötä, sekä huolehtii rakentamista koskevien säännösten ja määräysten mukaisesta työn suorittamisesta. Vastuullista työnjohtajaa tarvitaan myös kaivamisessa, täyttämässä, louhimisessa, paalutustyössä sekä rakennuksen purkutyössä.

Jos rakennustyö sisältää erityisalojen töitä, eikä vastaavan työnjohtajan pätevyyttä näiden töiden johtamiseen katsota riittäväksi, voidaan edellyttää erityisalan vastaavaa työnjohtajaa, jolla on kyseisen työn vaatavuutta vastaava pätevyys. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi louhintatyöt. Vastaavan työnjohtajan ja erityisalan työnjohtajan hyväksyy rakennusvalvonta. Rakennustyötä ei saa aloittaa, ennen kuin vastaava työnjohtaja on hyväksytty. Vastaavan työnjohtajan sekä erityisalan työnjohtajan hakemukset täytetään pääkaupunkiseudulla sähköisesti. [1.]

### **2.2 Kiinteistökatselmukset**

Ennen räjäytys- ja louhintatöiden aloittamista on kohteessa ja sen lähialueella suoritettava vakuutusehtojen mukainen katselmointi. Katselmuksilla pyritään selvittämään, tapahtuuko rakenteiden kuntotasossa niiden tavanomaisesta ikääntymisestä ja vikaantumisesta oleellista poikkeavaa kehitystä. Katselmoinnin kohteena ovat esimerkiksi lähirakennukset, luolat, sillat ja muut rakenteet. Lähialueeksi voidaan yleensä katsoa 30–200 metriä louhintatyömaasta. Katselmukset suorittaa aina ulkopuolinen taho, konsultti tai muu vastaava yritys. Katselmukset ovat kaikkien osapuolten kannalta tärkeitä. Katselmuksista on tiedotettava asukkaita hyvissä ajoin. Katselmukset eivät ole lakisääteisesti pakollisia. [2, s. 317–318.]

### **2.3 Melulupa**

Liitteen 1 mukainen melulupa on aina haettava 30 pv ennen louhintatöiden aloitusta. Meluluvasta on löydyttävä seuraavat asiat:

- melupäästöt desibeleissä
- toiminnan tarkoitus ja kesto
- aiheutumispaikka ja ilmoittajan tiedot
- melun ja värinän torjunta ja seuranta.

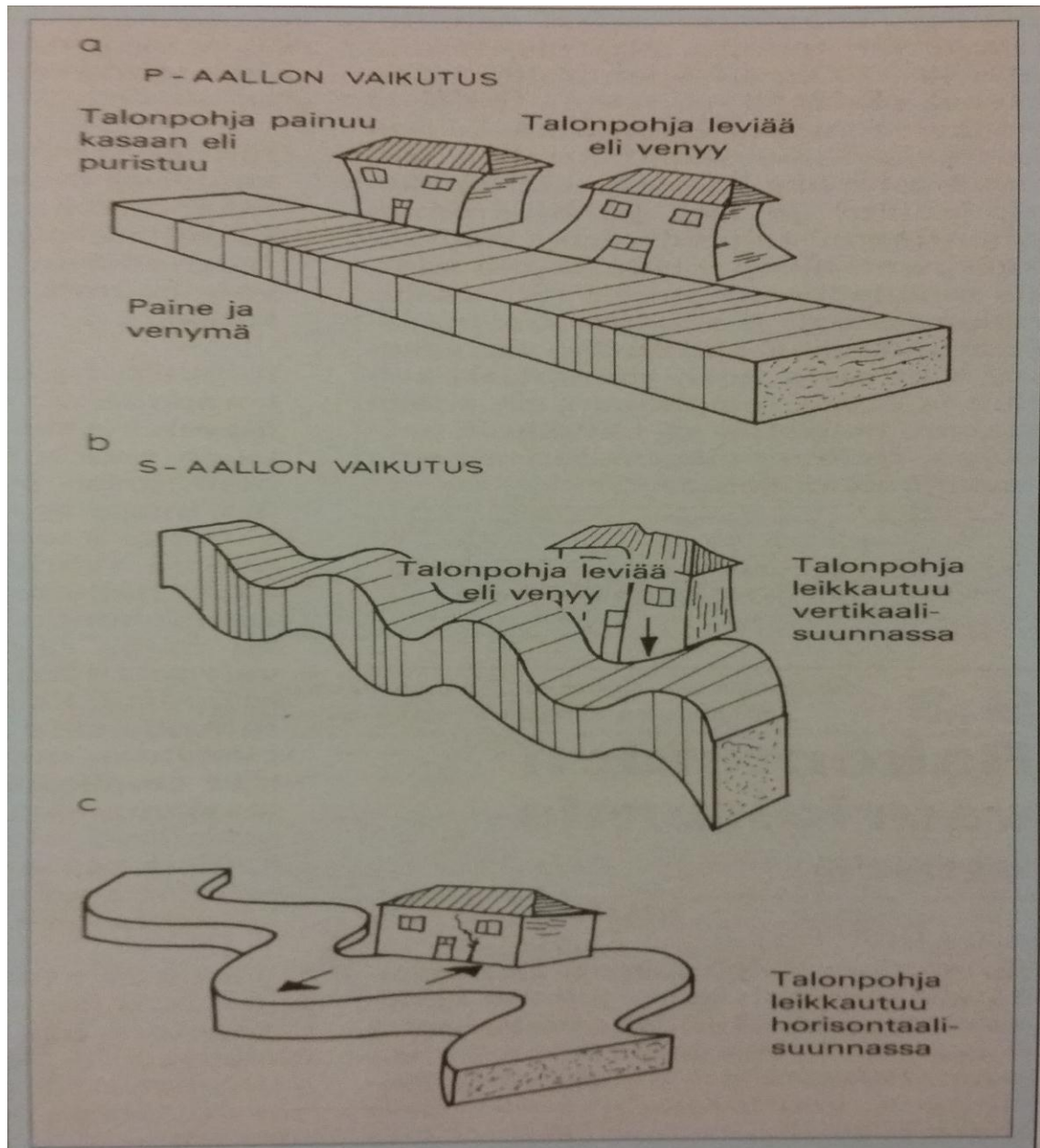
Melusta ja värinästä on myös aina tiedotettava lähiympäristön asukkaita. Tässä voidaan käyttää samaa aluetta, jota on käytetty katselmoinnissakin. Tiedotukseen on hyvä kirjata melun aiheuttaja, tarkoitus sekä työn kesto. Tiedotus on hyvä pitää lyhyenä. [3.]

## 2.4 Värinämittaukset

Värinämittaukset suoritetaan louhintatöiden aikana, mutta värinämittarit täytyy olla asennettuna ennen louhintatöiden aloitusta. Värinämittarit sijoitetaan lähellä oleviin rakennuksiin tai muihin tarkkailtavaan kohteeseen, missä värinä saattaa aiheuttaa aineellisia vahinkoja. Värinämittareiden sijainnit ja mallit valitsee useimmiten ulkopuolinen konsulttitaho. [2, s. 319–322.]

## 2.5 Yleistä värinämittauksista

Louhintatöissä räjäytykset synnyttävät kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa väliaineen hiukkasissa siirtymistä eli värinää. Maantärinät käsitetään maanpinnan aaltoliikkeeksi, joka aiheutuu seismisten aaltojen liikkeeksi. Yksinkertaisin heilahdusliike on sinimuotoinen S-aalto, eli niin sanottu harmoninen heilahdus. Aallot voidaan jakaa kahteen tyyppiin, P-aaltoon sekä S-aaltoon. P-aallot, joissa liike tapahtuu pitkittäisesti, ainehiukkaset siirtyy etenemissuunnassa. S-aallot liikkuvat poikittaisesti, eli hiukkaset liikkuvat kohtisuorasti etenemissuuntaan nähden. Kuvassa 1 on esitetty eri aaltomuotojen vaikutus maaperässä.

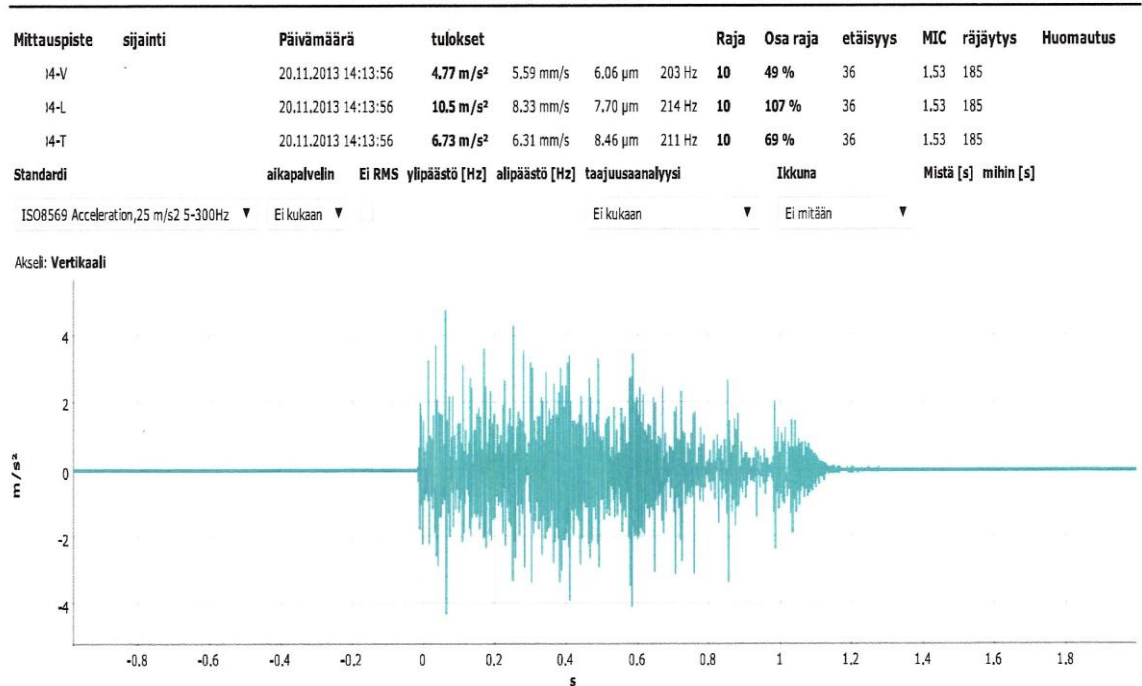


Kuva 1. Aaltojen vaikutus maaperässä. [2, s. 301.]

Louhintatöiden värinämittaukset suorittaa ulkopuolinen räjäytystyön konsultti. Mikäli urakoitsija itse mittaa omien louhintojensa värinöitä, voidaan värinöiden arvoja kyseenalaistaa. Yleisimmin käytetty värinöiden mittausmenetelmä on kolmekomponenttimittaus, jossa mitataan värinän heilahdusnopeuden kaikki kolme huippuarvoa. Louhintatöissä annetut suurimmat värinän ohjearvot on annettu helpottamaan rakenteiden värinäkestävyyden arviointia. Louhinta ohjearvot urakoitsijalle määrittää geosuunnittelija tai räjäytystyön konsultti. Nykyisiä värinämittareita voidaan seurata lähes reaaliajassa inter-

netin välityksellä. Kuvassa 2 on esitetty yhden räjäytyksen tärinäarvot yhdellä mittarilla. [2, s. 325–332.]

## Aaltomuoto



Kuva 2. Tärinä arvoja esittävä kuvaaja.

## 2.6 Louhintatöiden suunnitelmat ja ilmoitukset

### 2.6.1 Ilmoitus räjäytystyöstä

Ennen louhintatöiden aloitusta on aina ilmoitettava louhintakohteen paikalliselle poliisille louhinta- ja räjäytystyöstä liitteen 2 mukaisella lomakkeella. Ilmoituksen pitää olla toimitettuna vähintään 7 vuorokautta ennen louhinnan aloitusta. Ilmoituksesta tulee selvittää louhintakohteen sijainti, arvioitu louhintatöiden kesto, räjähteiden tyypit, räjäytystyönjohtajan tiedot, sekä räjähteiden varastointi- ja säilytyspaikat. Ilmoituksen perusteella poliisi voi määrätä rajoituksia räjähteiden käytölle ja tarvittaessa määrätä käytön edellyttämistä varotoimenpiteistä. Poliisi voi myös kieltää käytön, jos voidaan katsoa siitä aiheutuvan ilmeistä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa. [4.]

### 2.6.2 Louhintatöiden työturvallisuussuunnitelma

Louhintatöiden työturvallisuussuunnitelma täytyy olla tehtynä ennen louhintatöiden aloitusta. Louhintatyön työturvallisuussuunnitelman täytyy olla vähintään liitteen 3 mukainen suunnitelma. Suunnitelmassa voidaan käyttää infra ry:n pohjaa, räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelmaa. Turvallisuussuunnitelman täyttää ja tekee louhinta urakoitsija yhdessä tilaajan kanssa. Turvallisuussuunnitelmasta täytyy löytyä vähintäänkin seuraavat tiedot, työnsuorittaja yhteystietoineen, pengerkoot, käytettävä kalusto, ensiaputarvikkeet, varastointi, sekä ympäristön huomioonottaminen. [5.]

### 2.6.3 Kaivulupa

Pääkaupunkiseudulla tarvitaan aina kaivulupa, mikäli louhintatyö tai työnosa vaatii kohdetontin ulkopuolelle kaivantoa tai louhintaa. Kaivulupa haetaan liitteen 4 mukaisella kaavakkeella. Ennen kaivuluvan hakemista pitää olla johtoselvityskartta louhintakohte alueelta haettuna. Johtoselvityskartat saa louhintakohteen kaupungin mittauslaitokselta. Kaivulupaa haetaan louhintakohteen kaupungin rakennusvirastolta. Kaivuluvan minimi käsittelyaika on 5 arkipäivää, huomioitavaa on kuitenkin, että loma-aikana käsittelyaika saattaa venyä jopa yli 20 arkipäivään. Kaivuluvan hakee urakoitsija yhteistyössä työn tilaajan kanssa. Kaivuluvasta täytyy löytyä vähintäänkin seuraavat tiedot: tilaajan yhteystiedot (esim. KSOY), urakoitsijan yhteystiedot, työn sijainti, tarkoitus ja kesto sekä mahdolliset liitteet liikennejärjestelyistä. [6.]

### 2.6.4 Räjähdeiden siirtoasiakirja

Räjähdeasetuksen (473/1993) mukaan räjähteiden siirto paikasta toiseen vaatii, että räjähteiden vastaanottaja toimittaa räjähteiden lähettäjälle ennen siirtoa jäljennöksen TUKES:lle saamastaan siirtoon oikeuttavasta liitteen 5 mukaisesta asiakirjasta. Räjähdeiden vastaanottajalla on oltava siirtotodistus myös siinä tapauksessa, että hän noutaa räjähteet itse. Räjähdeiden kuljettajalla pitää olla voimassa oleva ADR-lupa.

Siirtotodistus myönnetään yritykselle tai henkilölle, jolla on räjähdeasetuksen mukaisesti oikeus hankkia räjähteitä ja joka on tehnyt Tukesille ilmoituksen rekisteröintiä varten. Siirtotodistus on pääsääntöisesti voimassa viisi vuotta.

Räjähdeiden hankintaan on räjähdeasetuksen mukaan oikeutettu

- se, jolla on räjähteiden varastointilupa
- se, jolla on asetukseen perustuva muu oikeus varastoida räjähteitä kaupan yhteydessä
- räjäytys- ja louhintatöitä tekevä liike, jonka palveluksessa on panostaja, joka vastaa räjähteistä
- pätevyyskirjan hankkinut panostaja. [7.]

#### 2.6.5 Räjähdeiden varastointi

Valtioneuvoston asetuksen räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta (644/2011) 4. luvun 11. §:ssä on määrätty räjähteiden säilytyksestä työpaikalla.

##### *Räjähdeiden säilytys*

Räjähdeiden säilytyksellä tarkoitetaan sellaista räjähteiden hallussapitoa, johon ei tarvitse lupaa. Esimerkiksi työmaalle päivän louhintatarpeisiin vastaava räjähdemäärä ei tarvitse lupaa. Mikäli jostain syystä työpäivän lopuksi räjähteitä on jäänyt työmaalle, käyttämättä jääneet räjähteet ajetaan pois tai sijoitetaan lukolliseen räjähteiden säilytystilaan. Panostettua kenttää tulee jatkuvasti vartioida, eikä kenttää saa jättää vartioimatta missään tilanteessa. Työmaalla tapahtuvasta räjähteiden säilytyksestä ei tarvitse anoa viranomaislupaa.

##### *Tilapäinen varastointi*

Työmaalla suoritettava tilapäinen varastointi on sallittu, kun räjähdemäärä ei ylitä 60 kg. Tilapäisestä varastoinnista ei tarvitse hakea viranomaislupaa. Louhintatyön turvallisuussuunnitelmassa on huomioitu varastoinnin turvallisuustoimenpiteet. Tilapäisen varastoinnin pitää olla SFS 4398:n mukainen kontti. Kontin ovelle tulee olla myös räjähteistä vastaavan yhteystiedot, ja kontti tulee sijoittaa vähintään 10 metrin etäisyydelle muista vaarallisista aineista. Mikäli työmaalla halutaan varastoida yli 60 kg räjähdystarvikkeita, kuitenkin enimmillään 10 000 kg, tulee lupa hakea viranomaisilta räjähdasetuksen mukaan.

### ***Pysyvä varastointi***

Pysyvää varastointia ei louhintatöissä käytetä, pysyvä varastointi voi tarkoittaa esimerkiksi räjähdysainevalmistajan omaa tuotantovarastoa. Lupa pysyvään varastointiin haetaan Tukesilta räjähdeseasetuksen mukaisesti. [5.]

#### **2.6.6 Palo- ja pelastautumissuunnitelma**

Palo- ja pelastautumissuunnitelma täytyy olla tehtynä ennen louhintatöiden aloitusta. Palo- ja pelastautumissuunnitelman laatii urakoitsija. Suunnitelma sisältää seuraavat tiedot: työmaan palosuojeluorganisaatio, tulitöiden yleiset ohjeet, alkusammutuskalusto, hätäpoistumistiet, sekä opastus työmaalle. Palo- ja pelastautumissuunnitelman täydentäviä dokumentteja ovat tulitöiden valvontasuunnitelma, aluesuunnitelma, sekä turvallisuusohje. [2, s.100–114.]

## **3 Louhinnan aloitus ja eteneminen**

### **3.1 Louhintakalusto**

Louhintakalustoa valittaessa on huomioon otettava työmaan erityispiirteet, esimerkiksi sijainti, tilat, aikataulu, sekä irrotettavan kallion määrä. Kaikki piirteet ovat riippuvaisia toisistaan, esimerkiksi irrotettavan kallion kuutiomäärä ei ole suuri, mutta tilat ovat ahtaat ja suojeltavia kohteita on lähettyvillä paljon, joten otettava käyttöön pienempää louhintakalustoa. Ennen louhintatyömaan aloitusta on hyvä käydä työmaalla tutustumassa ja selvittämässä, mihinkä louhintakaluston saa autoista purettua, että pystytään minimoimaan häiriöt ulkopuolisille. Työmaalla on kaikkien hyvä tietää louhintakaluston perus nimikkeet ja toimintatavat, sekä turvallisuusmääräykset.

#### **3.1.1 Poravaunut**

Porauskaluston valintaan vaikuttaa porattavien reikien halkaisijan koko, määrä sekä syvyys. Mikäli tilaa ja porattavia reikiä on paljon, kuvan 3 mukainen vaunu on tehokkuudeltaan soveltuvin työhön.





Kuva 3. Sandvik DX 800 ns. rangeri

Pienissä louhintakohteissa käytetään useimmiten kuvan 4 mukaista commandoa. Commando on hinnaltaan ja tehokkuudeltaan useimmiten käytetty vaihtoehto.



Kuva 4. Sandvik DC 120 ns. commando



Mikäli kohteessa on paljon porattavia vinoja reikiä eri korkeuksissa, silloin kannattaa harkita kuvan 5 mukaista scorpionia. [2, s. 222–224.]



Kuva 5. Drillcom RD32 ns. scorpion

### 3.1.2 Räjähdyksaineiden tärkeimmät ominaisuudet

Teknillisesti käytettävältä räjähdysaineelta vaaditaan, että se on

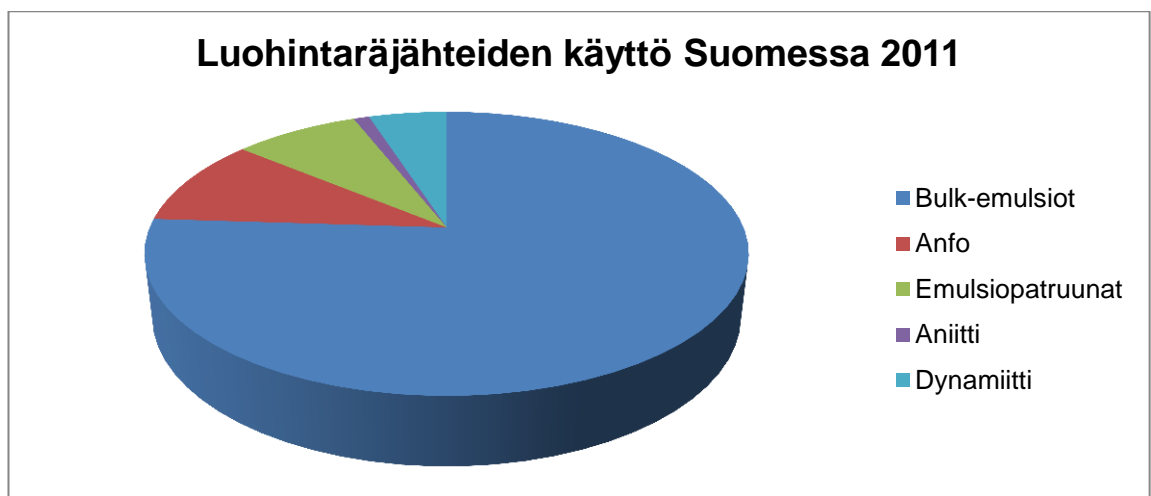
- tehokas
- varma käsitellä
- kemiallisesti ja fysikaalisesti mahdollisimman muuttumaton
- riittävän herkkä syttymään ja varmasti räjähtävä
- räjähdyskaasultaan vaaraton
- vedenkestävä
- hinnaltaan kilpailukykyinen.

Vertaillessa eri räjähdysaineita toisiinsa käytetään perusteena niiden räjähdysteknillisiä ominaisuuksia, kuten

- räjähdysnopeus
- räjähdysvälitys

- panostusaste
- kaasutilavuus
- räjähdyslämpö
- voima/painoyksikkö.

Kulloinkin käynnissä olevalla louhintatyömaalla käytettävästä räjähdysaineesta päätöksen tekee louhintatyönjohtaja panostajan kanssa. Kuvassa 6 on esitetty vuonna 2011 Suomessa käytettyjen räjähdysaineiden määrät. [2, s. 58–64.]



Kuva 6. Louhintaräjähteiden käyttömäärät Suomessa. [2, s. 58]

### 3.1.3 Täkkäys

Täkkäyksellä tarkoitetaan räjäytyskentän suojausta peitematoilla louheen sinkoamisen estämiseksi. Täkkäyskaluston valinnassa huomioon tulee ottaa räjäytysmattojen koko, sekä louhittavan alueen määrä. Peruskokoisten räjäytysmattojen paino on noin 1 100 kiloa kappale. Kuvassa 7 on esitetty yleisimmin käytettyä täkkäyskalustoa.



Kuva 7. Työmaalla panostetun kentän täkkäys käynnissä.

#### 3.1.4 Louheen kuormaus ja poisvienti

Louheen kuormaus on suuri tahdistava tekijä louhintatyömaan aikatauluun. Irti räjäytetyn kiven kuormaamiseen, kuljetuskalustoon tai siirtoon suoraan pois työmaalta käytetään kolmea eri konetyyppiä: kaivukoneet, kuormaajat ja puskutraktorit. Kaivukoneet liikkuvat joko teloilla tai pyörillä. Kaivulaitteet ovat yleisesti hydraulisia. Puskukoneita käytetään louheen siirtoon vain hyvin lyhyillä matkoilla. Louheen siirtoon käytettävä kuljetuskalusto ryhmitellään seuraavasti:

- kuorma-autot
- maansiirtoautot
- traktoridumpperit
- traktori-perävaunuyhdistelmät.

Kuorma-autoista valitaan louheen kuljetukseen yleensä tukevat mallit ja näiden lavat vahvistetaan kestämaan kivien iskut ja kuluttava vaikutus. Tavallisin kuorma-autokoko on kantavuudeltaan 20 tonnia. Maansiirtoautot ovat raskaampia, kantavuudeltaan keskimäärin 50 tonnia ja rakennettu kestämaan työmaateitä. Yleisillä teillä niiden käyttöä rajoittavat ajoneuvon mitat ja sallitut akselipainot. [2, s.140.]

### 3.2 Kenttäsuunnitelmat

Panostajan on tehtävä räjäytettävästä kentästä tai muusta räjäytyskohteesta kirjallinen räjäytyssuunnitelma, joka sisältää tiedot porauksesta, räjähteestä ja sen määrästä, panostamisesta, sytytyksestä ja sytytysjärjestyksestä, peittämisestä, räjäytysajankohdasta, vaarallisesta alueesta ja varmistustoimenpiteistä, sekä muista räjäyttämisen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Työn aikana havaituista turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä on tehtävä muutokset räjäytyssuunnitelmaan ja ilmoitettava niistä välittömästi asianomaisille työntekijöille. [2, s. 243.]

### 3.3 Varoalueet

Varoalueella tarkoitetaan louhinta kohteen välitöntä läheisyyttä, missä on kivien sinkoutumisvaaraa. Varoalueet on määriteltävä ennen louhintatöiden aloitusta. Varoalueelle määritetään mahdolliset liikenteen pysäytystyöntekijät. Varoalueen sisäpuolella ei saa olla muita henkilöitä kuin louhintaurakoitsijan työntekijöitä. Pysäytys- ja varoitusmiesten paikat on määriteltävä asemapiirustukseen. Räjäytystyönjohtaja ottaa kuhunkin työntekijään yhteyden ennen kuin antaa luvan räjäyttää panostetun kentän. [2, s. 106.]

## 4 Louhinnan tarpeet kaupunkialueella

### 4.1 Yleistä

Tässä luvussa esitetyt asiat ovat tarpeita ja työvaiheita, joita erityisesti kaupunkialueella tapahtuvassa louhintatyössä esiintyy.

## 4.2 Aukiporaus

Aukiporauksessa räjäytettävän kallion ja suojeltavan rakenteen tai laitteen väliin porataan täysin avonainen rako ennen räjäytystyön suorittamista. Teoriassa aukiporauksen jälkeen louhittavan kallion ja suojeltavan rakennuksen tai laitteen väliin syntyisi täysin avonainen rako, jota pitkin värinäaallot eivät pystyisi etenemään väliaineen puuttuessa. Kuvassa 8 on esitetty valmis aukiporaus.

Aukiporaus aloitetaan poraamalla ohjausreiät, joiden halkaisija on 89 mm. Reiät porataan 62 mm:n välein koko railon mitalle 150–200 mm:n syvyisinä.

Seuraavassa vaiheessa ohjausreiät syvennetään ja väliin jäänyt kallio poistetaan poraamalla pilot-reiät. Pilot-reiän tarkoituksena on tehdä varsinainen aukiporaus. Tästä johtuen reikien suoruutta on tarkasteltava usein. Reiät porataan määritetystä aukioporaussyvyydestä metrin syvemmäksi, koska avarrusreikään vaadittavan kaluston eteen ei saa jäädä porauksesta syntyvää porasoijaa. Pilot-reiän tekemisessä käytetään apuna ohjurikalustoa. Pilot-reiän halkaisija on 89 mm.

Pilot-reiän valmistuttua aukiporausta avarretaan. Avarrukseen käytetään ohjuriputkea, joka ohjaa jälkimmäisenä porattavan avarrusreiän tekemiseen vaadittavan 102 mm:n kruunun irtiporauksen pohjalle. [8.]



Kuva 8. Valmis aukiporaus.

### 4.3 Rakolinja

Rakolinjaporausmenetelmää käytetään rakennusten ja suojeltavien kohteiden välittömässä läheisyydessä. Rakolinja porataan useimmiten 51–76 mm:n porausreikiä käyttäen. Reikäväli on 2–4 kertaa porausreiänläpimitta, eli 10–30 cm. Rakolinjan reikiin ei laiteta räjähteitä ollenkaan. Lähimmäksi rakolinjaa tulevat poraukset sijoitetaan noin kenttäreikien reikävälin päähän rakolinjasta. Räjähdyttäessä kallio irtoa useimmissa tapauksissa rakolinjaa pitkin. Sitkeissä kivenlaaduissa, sekä runsas- ja tiheärakoisissa kalliossa menetelmä ei aina onnistu, jolloin on käytettävä edellisessä luvussa olevaa irtiporausta. [2, s. 274]

### 4.4 Louhinta ilman räjäytyksiä

Kallion ja kiven rikkomista ei aina pystytä olosuhteista johtuen rikkomaan räjäyttämällä. Mikään toissijainen menetelmä ei ole kuitenkaan kehittynyt niin paljon, jotta se voisi korvata räjäyttämisen kokonaan. Nämä toissijaiset menetelmät on esitetty tässä luvussa. Menetelmiä käytetään ylisuurten kivien, sekä erittäin hankalien paikkojen rikotuksessa.

#### 4.4.1 Raskaat hydrauliset iskukoneet

Hydraulisissa iskukoneissa eli rammereissa on paikallaan pysyvä terä, johon edestakaisin liikkuva mäntä iskee. Iskukone yleensä asennetaan kaivukoneeseen ja kivet rikotaan ennen kuormausta. Kuvassa 9 on esitetty iskevä kaivinkone. Hydraulijärjestelmän puolesta kaikki kaivukoneet soveltuvat iskukonekäyttöön. Tärkeintä on, että kaivukoneen paino riittää iskukoneen ja kivien käsittelyyn. Mikäli kaivukoneessa ei ole kivisuoja, on ne hyvä asentaa ennen iskukoneen käyttöä. Mikäli kallion laatu on erittäin pehmeää, voi iskukone olla jopa räjäyttämistä helpompi vaihtoehto. Vaikeissa olosuhteissa voidaan rikkoa pieniä kuutiomääriä myös kovaa peruskalliota. Iskukoneet eivät ole täysin työturvallisia kivien sinkoutumien suhteen. Pieniä kiviä voi sinkoutua pitkällekin iskukoneen käyttöpaikasta. Vilkaasti liikennöitävien alueiden läheisyydessä on liikenne pysäytettävä iskemisen ajaksi. Iskukoneen käyttöetuja ennen kuormausta:

- Voidaan kuormata keskeytyksettä.



- Louhinta kalustoa ei tarvitse siirtää rikkoräjäytyksen tieltä.
- Kuormaus- ja porauskalustoa ei yli kuormiteta ylisuurilla kivillä.
- Ylisuuria kiviä ei tarvitse käsitellä moneen kertaan.
- Säästetään räjähdysainetta ja työvoimakustannuksia. [2, s. 413-414.]



Kuva 9. Kaivinkone iskemässä kiveä rammerilla.

#### 4.4.2 Hydrauliset kivenhalkaisulaitteet

Hydrauliset kivenhalkaisulaitteet toimivat ilmasähkö- tai dieselkäyttöisellä pumpulla, johon liitetään hydrauliletkut ja halkaisusylinteri. Kuvan 10 mukaiset kivenhalkaisulaitteet asetetaan porausreikään ja annetaan hydraulisenpaineen vaikuttaa sylinteriin käyntivivun avulla. Hydraulinenpaine puristaa männän varren etupäähän kiinnitettyä kiilaa ulospäin. Tämä vaikuttaa sylinterin alapäähän kiinnitettyihin kahteen kiilakenkään, jotka puristuvat erilleen. Puristuessaan erilleen kiilat työntää kalliota sivuvoimilla reiän seinämiin. Sylinterit on varustettu kahdella kiilasarjalla, jotta se soveltuu erilaisille kallioille. Terävällä kiilalla varustettua standardityyppiä on tarkoitettu käytettäväksi kovalle kivelle. Terävällä kiilalla saadaan suuri halkaisuvoima, mutta suhteellisen pieni laajenema. Tylpällä kiilakulmalla varustettu W-tyyppi on tarkoitettu pehmeälle kivelle, sekä betonille. Tylpällä kiilalla saadaan suurempi laajenema suhteessa pienemmällä

voimalla. Kivenhalkaisulaitteet ovat käyttökelpoisia kaupunkialueilla, joissa räjäyttämisen voi aiheuttaa vahinkoa ympäristölle. Lisäksi halkaisulaitteet ovat tehokkaita yksittäisten pienien kiven halkaisemiseen. [2, s. 414.]

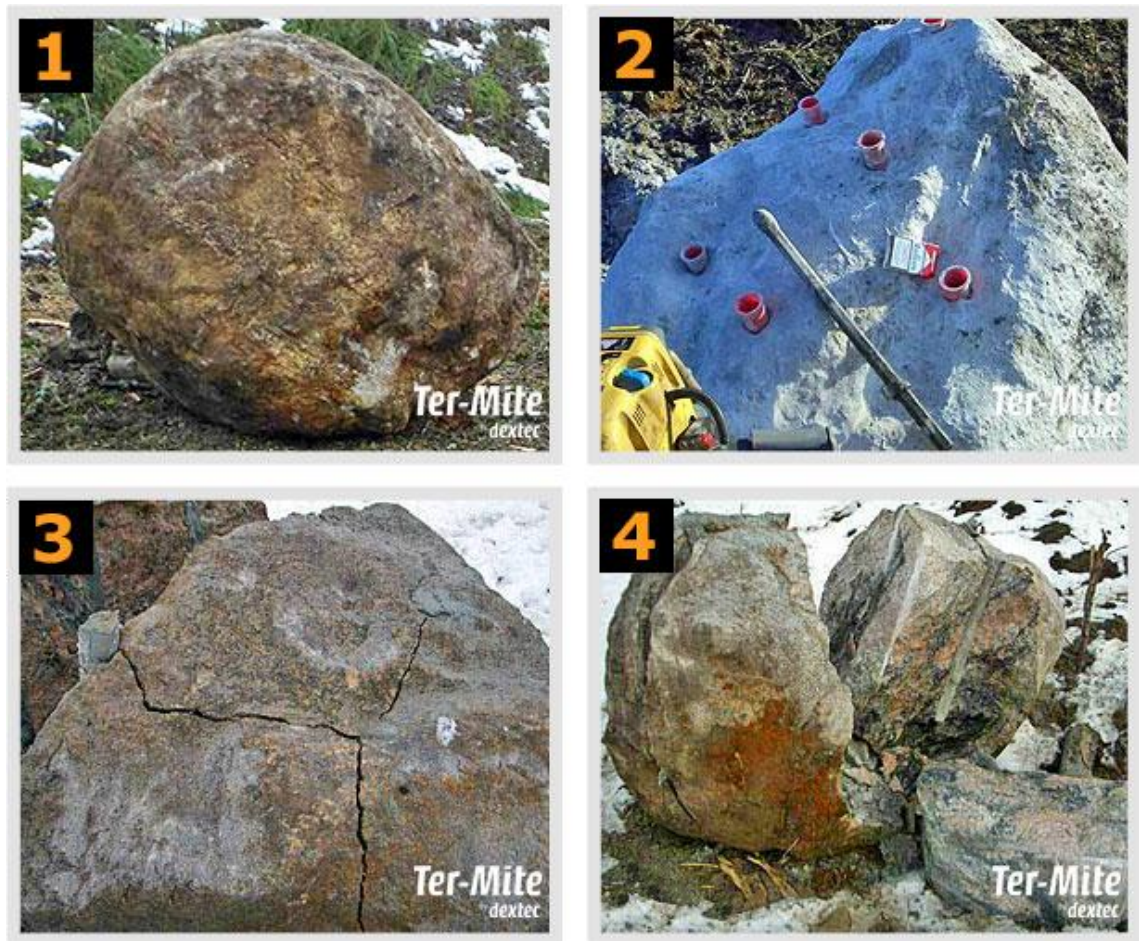


Kuva 10. Hydraulinen halkaisulaite käytössä.

#### 4.4.3 Paisuva sementti eli etanadynamiitti

Paisuvaa sementtiä voidaan käyttää kiven, kallion ja betonin murtamiseen paikoissa, joissa turvallisuussyistä ei voida räjäyttää. Tällaisia paikkoja ei oikeaa räjäytystekniikka sovellettaessa usein esiinny. Paisuvasementti sekoitetaan maahantuojan ohjeiden mukaan kylmään veteen. Sekoituksen jälkeen se on kymmenen minuutin sisällä kaadettava porausreikään, jonka läpimitta on 30–50 mm. Porausreiät täytetään ääriään myöten täyteen. Etanadynamiittia käyttäessä ominaispanostus dynamiittiin verrattuna on 20-kertainen. Kuvassa 11 on esitetty etanadynamiitin eri vaiheet. Etanadynamiittia kuluu paljon normaaliin dynamiittiin verrattuna, myös porausreikien tarve kasvaa. Yksittäisille käyttäjille, joilla ei ole panostajan pätevyyttä, etanadynamiitti tarjoaa kuitenkin hyvän vaihtoehdon varsinkin, jos rikottavan kiven määrä ei ole suuri. [2, s. 415.]





Kuva 11. Etanadynamiitin eri vaiheet esitettynä. [www.dextec.fi/kuvat]

#### 4.4.4 Vaijerisahaus

Kuvan 10 mukaista vaijerisahausta käytetään yleensä rakenteen ollessa niin paksu, ettei tavanomainen, pyöreä sahanterä riitä sen katkaisuun. Vaijerisahan tarpeelle voi olla syynä myös katkaistavan rakenteen muoto tai työskentelytilan rajoittuneisuus. Timanttivaijeri pujotetaan leikattavan rakenteen ympäri, ja sahaus tapahtuu kiristämällä juokseva vaijeri hiljalleen rakenteen läpi. Menetelmä sopii erinomaisesti suurten vahvasti raudoitettujen rakenteiden leikkaamiseen. Umpirakenteeseen porataan ensin pujotusreiät vaijerille. Sahausvaijerin pituutta voidaan vapaasti muuttaa, joten katkaisuvyvyys on useita metrejä. Vaijerisaha on riskitön ja tärinätön vaihtoehto louhinnalle, kun toimitaan aivan rakennusten läheisyydessä. Vaijerisahausta voidaan jossain määrin käyttää vaihtoehtona irtiporaukselle. Vaijerisahaus on kuitenkin harvemmin käytetty hitauden ja kustannuksien nousun takia. [9.]



Kuva 12. Vaijerisaha asennettuna työmaalla.

## 5 Valmis työtuote

Tämän opinnäytetyön ohella tuotettiin Fin-Seula Oy:lle tarkistuslista louhinnassa tarvittavista luvista ja suunnitelmista. Tarkistuslistasta käytetään ennen louhintatöiden aloitusta. Tarkistuslista toimii työnjohtajien apuvälineenä louhintatöissä. Tarkistuslistasta voi katsoa, montako vuorokautta ennen töiden aloitusta eri lupahakemukset on jätettävä. Tarkistuslista tulee jäämään ainoastaan Fin-Seula Oy:n käyttöön ja lisätään yrityksen tietojärjestelmään. Tarkistuslista tulee aina päivittää ennen louhintatyön aloitusta, mikäli tarve vaatii.

## 6 Yhteenveto

Tässä mestarityössä perehdyttiin monen eri tahojen ohjeisiin louhintatöihin liittyen. Mestarityön aloitusvaiheessa nopeasti ilmeni, että louhintatöiden ohjeita on monessa eri paikassa ja moni eri taho on niitä säädellyt, kuten laki, kaupunki sekä paikallinen poliisi. Yhtäkään sellaista lähdettä ei löytynyt, jossa yksiselitteisesti olisi löytynyt kaikki tarvittavat tiedot louhintatöiden aloittamiseen ja toteuttamiseen. Pelkästään tietojen keräys kesti yllättävän pitkään. Näin ollen voidaan todeta, että mestarityön aihe oli tarpeellinen. Tällä työllä sekä Fin-Seula Oy:lle jäävällä tarkistuslistalla säästetään aikaa ja vältetään turhalta työltä. Työnjohtajien ei aina tarvitse kerätä näitä tietoja uudestaan louhintakohteen alkaessa. Vältetään myös siltä, että louhintakohteen alkaessa olisi unohtunut jokin lupa hakea, mikä estäisi työn aloituksen. Esimerkiksi jos melulupaa ei ole haettu 30 vuorokautta ennen töiden aloitusta, työtä ei voida aloittaa.

Tästä työstä mielenkiintoisen teki louhintatöiden haastavuus kaupunkialueella. Mielenkiintoista myös oli vaihtoehtoisten louhintamenetelmien seuraaminen, esimerkiksi kii-laamalla kallion rikotus. Kehitysehdotuksena tälle työlle on, että tarkistuslista täytyy päivittää vähintään kerran vuodessa ja seurata, että mikään säädös ei ole muuttunut. Mikäli muutoksia on tullut louhintatöiden säädöksissä, asiat täytyy päivittää tarkistuslistaan, jotta lista palvelee Fin-Seula Oy:n toimihenkilöitä mahdollisimman hyvin.

Tämä mestarityö toteutettiin Fin-Seula Oy:n tilauksesta ja tarpeesta kyseisen aiheen toteuttamiseen. Haluankin kiittää Fin-Seula Oy:stä mukana olleita henkilöitä tuesta ja avusta tämän mestarityön pitkäjänteiseen toteuttamiseen. Kiitokset kuuluvat myös koulun puolesta ohjaavalle opettajalle.

## Lähteet

- 1 Työnjohtajat. Verkkodokumentti. Helsingin kaupunki.  
[http://www.hel.fi/hki/Rakvv/fi/Rakennusty\\_n+valvonta](http://www.hel.fi/hki/Rakvv/fi/Rakennusty_n+valvonta). Luettu 10.4.2014
- 2 Raimo Vuolio, Tommi Halonen. 2010. Räjätystyöt. Päivitetty painos 2012. Tammerprint Oy.
- 3 Helsingin kaupunki. Verkkodokumentit. <http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/hallinto/palvelut/asiointipalvelu?id=661> Luettu 17.10.2014
- 4 Poliisi. Verkkodokumentit.  
<http://www.poliisi.fi/poliisi/home.nsf/0/9797185696241880C22579EC00274360>  
Luettu 3.11.2014
- 5 Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta.644/2011. Verkkodokumentit. <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2011/20110644>. Luettu 4.11.2014
- 6 PKS-tekniinen ohje. Verkkodokumentit.  
[www.hel.fi/hel2/Helsinginseutu/Liitteet/PKS\\_tekninen\\_ohje.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsinginseutu/Liitteet/PKS_tekninen_ohje.pdf). Luettu 4.11.2014
- 7 Räjähteiden siirtotodistus. 13.12.2012. Verkkodokumentti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Lomakkeet/Rajahteet/>. Luettu 5.11.2014.
- 8 Harri, Lauri. 2010. Irtiporauksen vaikutus louhintatärinöiden vaimennuksessa. Theseus. Verkkodokumentit. <https://www.theseus.fi/handle/10024/12799> Luettu 2.2.2015
- 9 Mansen Timanttisahaus. Vaijerisahaus. Verkkodokumentit.  
[http://www.mansentimanttisaha.fi/?page\\_id=225](http://www.mansentimanttisaha.fi/?page_id=225) Luettu 4.2.2015

## Melulupa



Helsingin kaupunki  
Ympäristökeskus

## ILMOITUS

Melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta  
(Ympäristönsuojelulaki 118 §)

1. Ilmoitus- velvollinen	Yrityksen nimi		Y-tunnus
	Postiosoite		Postinumero ja -toimipalkka
	Laskutusosoite (jos eri kuin postiosoite)		Postinumero ja -toimipalkka
	Yhteyshenkilö		Puhelin Sähköpostiosoite
2. Melun aiheutumis- palkka	Osoite		
3. Melua aiheuttava toiminta	Rakentaminen <input type="checkbox"/> Louhinta <input type="checkbox"/> Murkaus <input type="checkbox"/> Paalutus <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Mikä		
	Tapahtuma <input type="checkbox"/> Ulkolma- konsertti <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Mikä		
4. Toiminnan kesto	Aloituspäivä	Päättyminenpäivä	Yleiset juhlapäivät, jolloin on meluaavaa toimintaa
	Kello Ma - Pe	Kello La	Kello Su
5. Melupääsöt	Koneet, laitteet tai toiminnot sekä niiden lukumäärä		Toiminnan aiheuttama melu, A-taajuuspainotettu keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) 10 metrin päässä melu lähteestä (dB)
6. Melun leviäminen	Melulle altistuvat kohteet ympäristössä ja niiden edellysyt toimintapaikalta		Toiminnan aiheuttama melu, A-taajuuspainotettu keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) ennen melulle altistuvien kohteiden luona (dB)
7. Melun- torjunta ja seuranta	Tiedottaminen <input type="checkbox"/> Huoneistokohtainen <input type="checkbox"/> Porrasikäytäväkohtainen <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Mikä		
	Tiedotteiden jalkeluvualueen osoitteet		
	Meluntorjuntatoimet		
	Meluvalvontan seuranta Mittaus <input type="checkbox"/> Laitteen nimi, tyyppi ja tarkkuusluokka Miten <input type="checkbox"/> Muulla tavoin <input type="checkbox"/>		
8. Lisätiedot	<input type="checkbox"/> Liitteenä kartta toimintapaikasta ja ympäristön melulle altistuvista kohteista <input type="checkbox"/> Liitteenä muita lisätietoja Mikä		
9. Päiväys ja allekirjoitus	Palkka ja päivämäärä	Allekirjoitus	

Ymk YSL118 8.9.2014

Henkilötiedot rekisteröidään ympäristöterveysvalvonnan ja ympäristövalvonnan tietojärjestelmään sekä viraston diaariin. Järjestelmän rekisteriseloste on nähtävissä Helsingin kaupungin kirjaimossa osoitteessa Pohjoisesplanadi 11-13, 00170 Helsinki ja Internetissä osoitteessa [www.hel.fi/rekisteriseloste](http://www.hel.fi/rekisteriseloste)

Postiosoite  
Helsingin kaupunki  
Kirjaamo/ympäristökeskus  
PL 10  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI  
helsinki.kirjaamo@hel.fi

Kirjaamon  
käyntiosoite  
Kaupungintalo  
Pohjoisesplanadi 11-13  
Helsinki 17

Puhelin  
+358 9 310 13702  
+358 9 310 1635 (vaihde)

Tilinro  
800012-62637  
IBAN FI06 8000 1200 0626 37  
BIC DABAFIHH

Y-tunnus  
0201256-6  
Alv. nro  
FI02012566



## Ilmoitusräjäytystyöstä



### ILMOITUS räjäytystyön suorittamisesta

1 (3)

#### 1. Ilmoittaja

Yritys	Y-tunnus
Yhteyshenkilö	
Osoite	
Postinumero	Postitoimipaikka
Puhelin	Sähköposti

#### 2. Räjäytystyömaa

Räjäytystyömaan osoite	
Postinumero	Postitoimipaikka
Räjäytystyömaan tarkka sijainti	
Rakennettava kohde	
Työmaan arvioitu kesto aika	
-	
Suoritettavien räjäytystöiden aikataulu (päivät ja kellonajat)	

#### 3. Käytettävät räjähteet

Käytettävien räjähteiden lajit
--------------------------------



2 (3)

Arvio räjähteiden käyttömäärästä vuorokaudessa	Suurin yhtenä panoksena käytettävä määrä pääsääntöisesti

#### 4. Räjätystyön suorittaja ja johtaja

Räjätystyön suorittavan yrityksen nimi	Y-tunnus
Yhteyshenkilö	Osoite
Postinumero	Postitoimipaikka
Puhelin	Sähköposti
Räjätystyön johtajan nimi	Puhelin
Pätevyyskirjan numero	Pätevyyskirjan luokat

#### 5. Muut tiedot

Miten räjähteiden säilytys ja varastointi on suunniteltu toteutettavaksi räjäytystyön aikana / työmaalla?
Miten räjähdysaineet tuodaan työmaalle ja miten menetellään ylimääräisten räjähteiden kanssa?
Vakuutusyhtiö



3 (3)

Muuta tietoa vakuutuksesta
----------------------------

#### 6. Liitteet

<input type="checkbox"/> Turvallisuussuunnitelma liitteenä
<input type="checkbox"/> Räjähdyssuunnitelma liitteenä

#### ALLEKIRJOITUS

Paikka ja aika	
Allekirjoitus ja nimenselvennys	

#### VIRANOMAISMERKINNÄT

Ilmoitus jätetty	Pvm	Vastaanottaja
Tarkastettu ja hyväksytty ilmoi- tusmenettely	Pvm	Hyväksyjä
Päätös, joka sisäl- tää määräyksiä tai rajoituksia räjä- tystyön suoritta- misesta	<input type="checkbox"/> Ilmoituksen perusteella annetaan erillinen päätös	
Maksu	<input type="checkbox"/> Maksu _____€ maksettu <input type="checkbox"/> Ei maksettu	
Ilmoituksen tai päätöksen hyväk- symismenettelyn sovittu tiedoksian- tamistapa	<input type="checkbox"/> Lähetetään postilla osoitteeseen	
	<input type="checkbox"/> Lähetetään faxilla osoitteeseen	
	<input type="checkbox"/> Lähetetään sähköpostilla osoitteeseen	
	<input type="checkbox"/> Noudetaan	
Muita merkintöjä		





## RÄJÄYTYS- JA LOUHINTATYÖN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

Räjä (VNA 644/2011 = Valtioneuvoston asetusräjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta)  
 RTA (VNA 205/09 = Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta)  
 Asiakirja on laadittava ennen työn aloittamista. Turvallisuussuunnitelman toteutumista tulee jatkuvasti seurata ja arvioida.  
 Suunnitelma on pidettävä ajan tasalla.  
 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.

<b>TYÖNTILAAJA</b>		<b>TYÖNSUORITTAJA</b>	
Työntilaaajan yhteystiedot		Työnsuorittajan osoite	
Työntilaaajan puhelin ja sähköposti		Työnsuorittajan puhelin ja sähköposti	
<input type="checkbox"/> Louhintavastuuvakuutus, Vakuutusyhtiö: <input type="checkbox"/> Louhintavastuuvakuutus kattaa urakoitsijan ja rakennuttajan		Vakuutuksen numero:	
<b>1. TYÖKOHDTE, KOHTEEN MAA- JA KALLIOPERÄ JA MUUT GEOTEKNISET OMINAISUUDET</b>			
Työmaan nimi		Työmaan yhteystiedot	
<b>TYÖMAAN ORGANISAATIO, VASTUUHENKILÖT JA TEHTÄVÄT</b>			
Työsuojelupäällikkö	Puhelin	Sähköposti	
Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori	Puhelin	Sähköposti	
Työsuojeluvastuu	Puhelin	Sähköposti	
Räjäytystyön johtaja	Puhelin	Sähköposti	
Räjäytystyön johtajan pätevyys ja pätevyyskirjan numero / voimassaoloaika			
Panostaja	Puhelin	Sähköposti	
Panostajan pätevyys ja pätevyyskirjan numero / voimassaoloaika			
Porari(t)	Puhelin	Sähköposti	
<b>Aliurakoitsijat</b>			
Nimi	Yhteystiedot	Suoritusvelvollisuus	Työntekijävahvuus
Työmaalla tarvittava kielitaito <input type="checkbox"/> suomi <input type="checkbox"/> muu, mikä/mitkä			
<b>TYÖMAAN YLEISKUVAUS</b>			
Yleisk kuvaus rakennuskohteesta, sen sijainnista ja louhittavista määristä <input type="checkbox"/> Asuttu alue <input type="checkbox"/> Ei asuttu alue			
Työmaan järjestelypiirros, liikenne- ja kulkutiet (liite nro 1)			
Aikataulu Työ alkaa / työ loppuu	Päivittäinen työaika ja räjäytysajat		
Ympäristössä sijaitsevat, varottavat laitteet ja kohteet			
Sähkömagneettiset kentät			
Tarvittavat luvat ja ilmoitukset			
<input type="checkbox"/> Poliisi, pvm tehty: , pvm saatu: <input type="checkbox"/> Meluilmoitus, pvm tehty: , pvm saatu: <input type="checkbox"/> Siirtotodistus, voimassaoloaika			
<b>RAKENNUTTAJAN TURVALLISUUSASIAKIRJA (RTA 8 §)</b>			
Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/> Louhintaan vaikuttavat tiedot:			
<b>MUISSA ASIAKIRJOISSA ILMENEVÄT TURVALLISUUSTIEDOT (RTA 8 §)</b>			
Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/> Louhintaan vaikuttavat tiedot:			



## RÄJÄYTYS- JA LOUHINTATYÖN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

<b>YMPÄRISTÖN HUOMIOONOTTAMINEN</b>		
Riskianalyysi; rakennuttaja tehnyt Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/> Liitteenä <input type="checkbox"/>		
Onko alueella louhittu aikaisemmin Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>		
Lisätietoja:		
Asutus, liikenne	Katselmukset	
Herkkien laitteiden varmistaminen	Tärinämittaukset	
Ympäristön informointi (kirjeet, varoitustaulut)		
Melun torjunta	Pölyn torjunta	
<b>LOUHINTA- JA RÄJÄYTYSYÖN ENNAKKOSUUNNITTELU</b>		
<b>Maakerrosten ja kallion laatu</b>		
Esitutkinta tehty <input type="checkbox"/> Esitutkintaa ei ole tehty <input type="checkbox"/>		
Jos ei ole tehty, miten kallion geotekniset ominaisuudet huomioidaan		
<b>KENTTÄKOHTAINEN RÄJÄYTYSUUNNITELMA</b>		
Kenttäkohtaisen räjäytysuunnitelman tekijä		
Kenttäkohtaisen räjäytysuunnitelman säilytystapa- ja paikka		
<b>2. TYÖPAIKAN JA TYÖVAIHEIDEN SÄHKÖISTYS, VALAISTUS, YHTEYDENPITO, LOUHINTAMENETELMÄ SEKÄ TILA- JA MUUT TEKNISET RATKAISUT</b>		
Ennakoarvioitu pengerkorkeus ja kenttäkoko eri etäisyyksillä rakennuksista		
Louhinnan eteneminen <input type="checkbox"/> liite		
Louhintatasot		
Räjäytysuunnan valinta <input type="checkbox"/> liite		
Porausreikien koot	Ohiporaus	Kansi
Porauskalusto		
Vaarallinen alue		
Vaarallisen alueen määrittelemine		
Vaarallisen alueen eristäminen		
Peittäminen (Rajä 15 §)		
<input type="checkbox"/> Raskaat painopeitteet, kpl <input type="checkbox"/> Kansi, paksuus		
<input type="checkbox"/> Kevyet peitteet, kpl <input type="checkbox"/> Louhetäkkäys, paksuus/korkeus		
Peittämisen toteutus- ja valintaperusteet		
<b>VAROITTAMINEN JA VARMISTUSTOIMENPITEET</b>		
Varmistushenkilöt, heidän sijaintinsa ja tehtävät (liite nro 1)		
Yhteydenpito		
Äänimerkit		
<input type="checkbox"/> Katkonainen, kesto min = vaara. Yhtenäinen, kesto min = vaara ohi. Merkinantoväline		
<input type="checkbox"/> Muu tapa, mikä		
Toiminta räjäytyksen jälkeen		
Panostetun kentän vartiointi		
<b>SÄHKÖISTYS- JA VALAISTUSSUUNNITELMA / TUULETUSUUNNITELMA</b>		
Esitetään tarvittaessa (liite) Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>		

INFERA ry 2013



RÄJÄYTYS- JA LOUHINTATYÖN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

<b>RÄJÄHDYSTARVIKKEIDEN SÄILYTYS, VARASTOINTI JA KULJETUS</b>		
Säilytys		
Säilytyspaikan valintaperusteet		
Säilytyspaikan merkitseminen	Säilytyspaikan vartiointi	
Työmaavarastosuoja		
Työmaavarastosuojan vastuhenkilöt	Puhelin	Sähköposti
Työmaavarastosuojan suojaetäisyydet ja lukitus		
Työmaavarastosuojan vartiointi		
<input type="checkbox"/> Räjähdevoimittajan / kuljetusliikkeen kuljetus <input type="checkbox"/> Oma kuljetus ja kuljetusluvut Käyttöturvallisuustiedotteiden säilyttäminen työmaalla, missä säilytetään		
Räjähteiden kirjanpito		
<b>6. KULKUVÄYLÄT, POISTUMISREITIT JA SUOJAPAIKAT SEKÄ HÄTÄTILANTEISTA POISTUMINEN JA PELASTAUTUMISLAITTEEN TARVE</b>		
<b>POISTUMIS- JA PELASTAUTUMISSUUNNITELMA (LIITE 1 Järjestelypiirros)</b>		
Hälytys- ja ensiapupuhelimet ja säilytys	Ensiapu- ja sammutustarvikkeet ja niiden säilytys	
Ensiapuhenkilökunta:		
Nimi	Kortin voimassaoloaika	
Kulku- ja pelastautumistiet <input type="checkbox"/> liite 1		
Harjoitus	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>
Ohjeet toiminnasta onnettomuuden sattuessa <input type="checkbox"/> liite		
Suojapaikat	Pelastautumislaitteen käyttö	
<b>7. MUUT RÄJÄYTYS- JA LOUHINTATYÖN TERVEYTEEN JA TURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT</b>		
<b>LUJITUS JA KAIVANTOJEN TUENTA</b>		
Sortumavaara ja maamassojen vakavuus, kaivu- ja tuentasuunnitelma (RTA 33 § ja 34 §)		
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Asiakirja:		
Tuenta		
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Asiakirja:		
Lujitus		
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Asiakirja:		
Rusnaus		
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Asiakirja:		
<b>ERIKSEEN HUOMIOONOTETTAVAT TURVALLISUUTTA VAARANTAVAT TYÖVAIHEET JA NIISTÄ TEHTÄVÄT SUUNNITELMAT</b>		
<input type="checkbox"/> Nosto: <input type="checkbox"/> Purku: <input type="checkbox"/> Teline: <input type="checkbox"/> Liikenne: <input type="checkbox"/> Putoaminen:		
<b>TYÖMAAN LOPETTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET</b>		
<input type="checkbox"/> Jatkorakentamisen aikataulu <input type="checkbox"/> Kohteen suojaaminen putoamiselta <input type="checkbox"/> Siivous <input type="checkbox"/> Muuta <input type="checkbox"/>		
<b>MUITA HUOMAUTUKSIA</b>		
<b>PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUS</b>		
pv . kk .20vv	Nimenselvennys	



**Helsingin kaupunki**  
Rakennusvirasto

**Helsingfors stad**  
Byggnadskontoret

Liite

Rakennusviraston palveluosasto  
Alueidenkäyttö, Valvonta  
Käyntiosoite: Pohjoinen Makasiinikatu 9  
Postiosoite: PL 1508  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI  
Puh 310 3900, faksi 310 38501  
[www.hkr.hel.fi/luvat](http://www.hkr.hel.fi/luvat) [luvat@hel.fi](mailto:luvat@hel.fi)

## VALTAKIRJA YLEISEN ALUEEN KÄYTÖN ILMOITUSMENETTELYÄ VARTEN

**VALTUUTUKSEN ANTAJA** (asoy, koy, yritys tai henkilö) **YHTEYSHENKILÖ** (valtuutuksenantajan edustaja)

Nimi	Nimi
Osoite	Yhteyshenkilön asema, jos valtuuttajana yritys
	Sähköposti
Puhelin	Puhelin

**VALTUUTETTU** (urakoitsija)

**VALTUUTETUN EDUSTAJA**

Nimi	Nimi
Osoite	Sähköposti
Puhelin	Puhelin

### VALTUUTUS

Valtuutetulla on oikeus hakea seuraavia yleisen alueen käytön edellyttämiä päätöksiä ja sopimuksia Helsingin kaupungin rakennusvirastolta valtuutuksen antajan puolesta
<input type="checkbox"/> Sopimus yleisen alueen vuokraamisesta rakennustyöhön
<input type="checkbox"/> Kaivutyöpäätös
<input type="checkbox"/> Liikennealueen vuokrasopimus / tilapäisen liikennejärjestelyn päätös
Valtuutus on voimassa työkohteeseen, jonka sijainti on
Valtuutus on voimassa ajalla
Vuokran, päätösmaksut ja muut niistä mahdollisesti aiheutuvat kulut maksaa
<input type="checkbox"/> Valtuutuksen antaja (työntilaaaja)
<input type="checkbox"/> Valtuutuksen saaja (urakoitsija)

### ALLEKIRJOITUS

Päivämäärä	Valtakirjan antajan allekirjoitus ja nimenselvennys
------------	---

Puhtaanapitolain 14 a § mukaan yleisellä alueella suoritettavasta työstä on työstä vastaavan jätettävä kunnalle ilmoitus. Kiinteistöremontin (vast.) kyseessä ollessa asunto-osakeyhtiön / kiinteistöosakeyhtiön katsotaan olevan työstä vastaava.

Mikäli työteknisistä syistä on taroituksenmukaista, voi työnsuorittava urakoitsija hakea tarvittavat päätökset ja vuokraukset työntilaaajan puolesta. Tällöin työntilaaajan on annettava hakijalle valtakirja.

Valtakirjalla ei voi siirtää lainsäädännössä rakennushankkeen osapuolille määrättyjä velvollisuuksia. Työntilaaaja ja -suorittaja vastaavat rakennustyömaan turvallisuudesta yhteisvastuullisesti siten kuin mm. Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä Työturvallisuuslaki määräävät.

Laiminlyöntitapauksissa kaupungilla on oikeus korjata yleisen alueen käytölle välitöntä vaaraa aiheuttavat puutteet vuokralaista (päättöksensaaaja / vuokralainen) tai työnsuorittajaa kuulematta. Toimenpiteistä aiheutuneet kulut ohjataan taholle, joka tässä valtakirjassa on ilmoitettu päätös- ja vuokrakuluista vastaavaksi.

Mikäli työ ei ole valmis kahden (2) viikon kuluessa kaivutyöpäätöksen voimassaolon päättymisestä, kaupungilla on oikeus teettää työ loppuun päätöksenhakijaa kuulematta. Päätöksen hakija vastaa työstä aiheutuneista kustannuksista. Mikäli työnsuorittaja ei kykene vastaamaan velvoitteistaan, maksut peritään kuitenkin aina valtakirjan antaneelta taholta (päättöksen hakija).



**Helsingin kaupunki**  
Rakennusvirasto

**Helsingfors stad**  
Byggnadskontoret

**ILMOITUS YLEISELLÄ ALUEELLA  
SUORITETTAVASTA TYÖSTÄ**

Rakennusviraston palveluosasto  
Alueidenkäyttö, Valvonta  
Käyntiosoite: Pohjoinen Makasiinikatu 9  
Postiosoite: PL 1508  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI  
Puh 310 39000, faksi 310 38501  
[www.hkr.hel.fi/luvat](http://www.hkr.hel.fi/luvat) [luvat@hel.fi](mailto:luvat@hel.fi)

- ☐ Kaivu ilmoitus  
☐ Liikennealueen vuokraus  
☐ Yleisen alueen vuokraus rakennustyöhön

Hakupäivämäärä	Johtoselvitysnúmero	Sijoituslupanumero	Päätös, katutapahtuma
----------------	---------------------	--------------------	-----------------------

**PÄÄTÖKSEN HAKIJA**

(asoy, koy, yritys tai henkilö / PPL 14a mukainen vastaava)

**TYÖNSUORITTAJA**

(kaivu-urakoitsija, nosturiyhtiö tms.)

Nimi	Nimi
Osoite	Osoite
Sähköposti	Sähköposti
Puhelin	Puhelin

**YHTEYSHENKILÖ** (päättöksen hakijan edustaja)

**VASTUUHENKILÖ** (MRL 122 §)

Nimi	Nimi
Sähköposti	Sähköposti
Puhelin	Puhelin
Kaivutyöstä vastaavan henkilön pätevyys ja pätevyys voimassaolo <input type="checkbox"/> Tieturva 1 tai <input type="checkbox"/> Tieturva 2 <input type="checkbox"/> PKS katutyökurssi, voimassa _____	

**TYÖN YLEISTIEDOT**

**LASKUTUSTIEDOT**

Työn alkamispäivä     -     Työn loppumispäivä		Nimi ja osoite	Työnumero tai laskuviite
Kaivutyön pituus (m) ja/tai vetomonttujen määrä (kpl)			
Vuokrattava pinta-ala (m²)			

**TYÖKOHTAAN SIJAINTI** (Osoite, tarvittaessa kortteli, tontti tai muu tarkennus)

--

**LISÄTIEDOT**

--

**TYÖN TARKOITUS**

<input type="checkbox"/> VESI	<input type="checkbox"/> ULKOVALAISTUS	<input type="checkbox"/> KADUNRAKENNUS	<input type="checkbox"/> ÄKILLINEN VIKAKORJAUS	<input type="checkbox"/> KIINTEISTÖREMONTTI
<input type="checkbox"/> VIEMÄRI	<input type="checkbox"/> KAAPPITYÖ	<input type="checkbox"/> KATUJEN KUNNOSSAPITO	<input type="checkbox"/> VIHERTYÖT	<input type="checkbox"/> ULKOMAINOS
<input type="checkbox"/> SADEVESI	<input type="checkbox"/> KAUKOLÄMPÖ	<input type="checkbox"/> KIINTEISTÖLIITTYMÄ	<input type="checkbox"/> RUNKOLINJA	<input type="checkbox"/> KUVAUKSET
<input type="checkbox"/> SÄHKÖ	<input type="checkbox"/> KAUOKOYLÄ	<input type="checkbox"/> SULKU TAI KAIVO	<input type="checkbox"/> NOSTOTYÖ	<input type="checkbox"/> LUMENPUDOTUS
<input type="checkbox"/> TIETOLIIKENNE	<input type="checkbox"/> KAASUJOHDOT	<input type="checkbox"/> UUDISRAKENNUS	<input type="checkbox"/> MUUTTO	<input type="checkbox"/> YLEISÖTILAISUUS
<input type="checkbox"/> LIIKENNEVALO	<input type="checkbox"/> KISKOTYÖ	<input type="checkbox"/> SANEERAUS	<input type="checkbox"/> PYSÄKKITYÖ	<input type="checkbox"/> VAIHTOLAVA
<input type="checkbox"/> MUU, MIKÄ _____				

**LIIKENNEJÄRJESTELYSUUNNITELMA JA LIITTEET**

--

**Liitteet:** ☐ Liikennejärjestelysuunnitelma ☐ Asemapiirros ☐ Valtakirja ☐ Muut liitteet \_\_\_\_\_ kpl

☐ Olen tutustunut rakennusviraston lupaehtoihin ja sitoudumme noudattamaan niitä. Linkki: <http://www.hkr.hel.fi/luvat>

**ALLEKIRJOITUS**

Päivämäärä	Päätöksenhakijan tai asiamiehen allekirjoitus ja nimenselvennys
------------	---

**REKISTERÖINTI-ILMOITUS**  
räjähteiden siirtotodistusta varten

Vastaanottaja

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto  
PL 66  
00521 HELSINKI

1. Ilmoitettava yritys ja vastuuhenkilö	Yrityksen nimi ja Y-tunnus		Vastuuhenkilön nimi	
	Osoite		Osoite	
	Verkkolaskuosoite			
	Puhelinnumero	Sähköposti	Puhelinnumero	Sähköposti
2. Räjähteiden hankkimis-oikeuden peruste (esim. panostajan pätevyys tai räjähteiden varastointiluopa)	Muista liittää mukaan kopio panostajan lupakirjasta tai räjähteiden varastointiluvasta.			
3. Räjähteet, joille siirtotodistus halutaan				
4. Siirtotodistuksen haluttu voimassaoloaika				

Aika, paikka ja allekirjoitus (myös nimen selvennys)

Lomakkeen täyttöohjeet seuraavalla sivulla

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto  
PL 66, 00521 Helsinki, puh. 010 6052 000, faksi 09 605 474, sähköposti kirjaamo@tukes.fi