



# TOT-RAPORTTI

## 19/00

## Kallioporari menehtyi räjähdysten seurauksena

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
<b>Tapahtumakuvaus</b>	Kerrostalon vieressä korjattiin salaojitusta. Työ edellytti louhintaa. Louhintamenetelmäksi oli valittu virheellisesti kivenrikkomismenetelmä. Porausreikään asetetun apupatruunan asettamisen jälkeen reiän suulle valui hiekkaa estäen laukaisulaitteen asentamisen. Porari ryhtyi puhdistamaan reikää porakoneen huuhteluilman avulla. Porakoneen terä tunkeutui reiän pohjaan saakka räjäyttäen apupatruunan.
<b>Ammatti</b>	Kallioporari
<b>Toimiala</b>	Kallionlouhinta
<b>Työmenetelmä tai tehtävä</b>	Porausreiän puhdistus kallioporan huuhteluilmalla
<b>Koneet ja laitteet</b>	Edellyttää Suomessa panostajan pätevyyttä, räjähdeseutuksen mukaista varastointia sekä kirjanpitoa

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
<p>TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palaverissa, työmaan viikkopalaverissa tms. linjajohdon yhteisissä tilaisuuksissa</li><li>• raportit käsitellään työsuojelutoimikunnassa</li><li>• raportit liitetään työnopastusmateriaalin joukkoon tai esimerkiksi koneen tai laitteen käyttöohjeisiin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• raportteja voidaan käyttää hyödyksi koulutusilaisuuksissa</li><li>• raporttien perusteella laaditaan ohjeita, tiedotteita, juttuja henkilöstölehteen tai sisäiseen tiedotteeseen, tietoiskuja ilmoitustauluille jne.</li><li>• raportit toimitetaan suunnittelijoille, laitevalmistajille ja alihankkijoille, joiden toiminnalla on merkitystä tapaturmien torjunnassa</li></ul>

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT) perustuu työmarkkinajärjestöjen ja Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) väliseen sopimukseen.

**Tapaturmavakuutuslaitosten liitto**

Bulevardi 28, 00120 Helsinki, puhelin (09) 680 401

Faksi (09) 6804 0389, sähköposti tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi

<http://www.tvl.fi>

# TOT 19/00

## 1. Tapahutumien kulku

### 1.1 Tausta

Kerrostalon kahden portaan välisellä alueella tehtiin salaojitus- ja pintavesikorjausta (Kuva 1). Työ oli ajoitettu kesäaikaan. Kohdissa, joissa kallion pinta oli liian ylhäällä annettujen korkojen saavuttamiseksi, piti suorittaa louhintatöitä, jotta annetut kaadot ja minimitäytöt olisi saavutettu.

Louhintatyö ei saanut aiheuttaa rakennuksille vaurioita. Työselostuksessa suositeltiin esim. kallion kiilausta. Lopulliseksi louhintatavaksi rakennusyritys oli valinnut kivenrikkomismenetelmän (Kuva 2).

Louhintatyötä teki pienen rakennusyrityksen toimitusjohtaja JJ ja kaksi hänen työntekijäänsä kallioporari NN ja rakennustyömies MM. Työryhmässä JJ johti työtä, mutta osallistui myös työhön. NN:n päätehtävänä oli reikien poraus. MM:n eräänä tehtävänä oli reikien täyttäminen vedellä, mikä oli olennainen osa käytettyä räjäytysmenetelmää. JJ:n tehtävänä oli asettaa patruunat, laukaisulaite ja suojamatto. NN laukaisi panostuksen räjäytyslaitteen iskuriin kiinnitetyllä narulla noin 10 m:n päästä. Valmistajan suositus oli ollut seitsemän metriä pitkä naru.

Tapaturmapäivään mennessä portaiden väliin oli ehditty kaivaa 14 m pitkä, keskimäärin 2,6 m leveä ja 2,0 m syvä kaivanto, joka oli ollut pääasiassa maata ja hiekkaa. Tältä kohdalta kallion irrotus kivenrikkomismenetelmällä aloitettiin tapaturmaa edeltäneenä perjantaina, jolloin tehtiin 10 räjäytystä. Seuraavana maanantaina (tapaturmapäivänä) ennen iltapäivän kahvitaukoa oli ehditty tehdä lisää 20–25 räjäytystä. Tapaturmaan mennessä kalliota oli irrotettu noin 0,5 m<sup>3</sup>.

### 1.2 Tapaturma

Kahvitauolta palasi ensin JJ. Hän asetti yhden apupatruunan (15 g) 0,8 m syvään reikään

ja täytti sen vedellä. Reikään valui samalla kuitenkin vahingossa hiekkaa. Hiekan takia JJ ei pystynyt asettamaan laukaisulaitetta kunnolla paikalleen. Paikalle tuli tässä vaiheessa myös NN ja MM. JJ oli vielä kaivannossa.

NN sanoi JJ:lle puhdistavansa hiekan porakoneen huuhteluilulla. Samalla hetkellä NN käytti jo porakonetta. NN seiso i pienen kielekkeen päällä, jolloin puhdistettavan reiän yläosa oli noin 20–30 cm alempana. NN joutui pitämään porakonetta siitä huolimatta melko korkealla, koska koneessa oli 1,6 m:n pituinen terä. Hiekan alettua lentää sivummalle, JJ alkoi nousta pois kaivannosta.

JJ ei ehtinyt kunnolla nousemaan kaivannosta, kun NN horjahti porakoneen kanssa eteenpäin. Porakoneen terä tunkeutui reikään, jonka alaosassa oli apupatruuna. Kaatuessaan eteenpäin NN painoi samalla porakoneen portaaton käyttövipua, jolloin porakoneen terä alkoi ensiksi pyöriä ja sitten iskeä.

Porakoneen pyörivä ja iskevä terä painui apupatruunaan asti. NN ilmeisesti vielä kaatui porakoneen päälle. Apupatruuna räjähti (Kuva 3) ja iski porakoneen voimakkaasti NN:n rintaa vasten. NN lennähti seinää vasten ja pyörähti kaivannon pohjalle. NN menehtyi heti saamiinsa vammoihin.

### 1.3 Kokemus

NN oli 41-vuotias kallioporari. Hän oli tullut yrityksen palvelukseen kolme kuukautta aiemmin. Hän oli tehnyt poraustyötä noin 20 vuotta.

Kenelläkään työryhmästä (NN, MM ja JJ) ei ollut **työssä vaadittavaa** panostajan lupakirjaa.

### 1.4 Kivenrikkomiseen käytetty tuote

Tuotteen valmistaja (Kuva 2) on EU:n ulkopuolinen yritys. Sama yritys vastaa myös ruuti-patruunoiden valmistuksesta. CE-hyväksynnän

patruunan ruuti on saanut Englannista 17.02.2000 (GB EXPLOSIVES NOTIFIED BODY).

Tuotteessa on kahdenlaisia räjähdepatruunoita. Peruspatruuna, joka asetetaan laukaisulaitteiston patruunapesään ja lisäpatruuna, jota käytetään pohjapanoksena porareiässä. Peruspatruuna sisältää reunasytytteisen nallin ja 9 g käsiaseruutia. Lisäpatruunassa ruutimäärä on 15 g ja reunasytytteisen nallin sytyttää muovinen apuiskuri. Lisäpatruunoita käytetään 0–2 kappaletta riippuen reiän syvyydestä (0,4–2,0 m). Porausreikä täytetään vedellä, jossa on kallion rakoisuudesta johtuen tarvittaessa geelejä. Patruuna laukaistaan narulla ohjeen mukaan 8 m:n päästä.

Patruunat muistuttavat ulkomuodoltaan haulikon patruunaa ja niiden ruuti on nitroglyserolia sisältävää litistettyä palloruutia (bullseye) ja sen energiasisältö on n. 5000 J/g. Reunasytytteiset nallit ovat vastaavia, mitä käytetään naulainten panoksina.

Tuotteen etuna on pienikokoisuus (10 kg) ja helppokäyttöisyys.

## 1.5 Tuotetta koskevat määräykset

Turvatekniikan keskuksen vuoden 2001 alussa tekemien selvitysten mukaan tuote on CE-hyväksytty räjähdedirektiivin mukaan. Turvakeskuksen mukaan tuote on räjähde, jolloin sitä koskee räjähdesäädökset kaikilta osin. Tämä edellyttää Suomessa panostajan pätevyyttä, räjähdeasetuksen mukaista varastointia sekä kirjanpitoa.

## 1.6 Porauskalusto

Porakone painoi 30–35kg. Porakoneen terä oli 1,6 m pitkä. Kovametallisen terän halkaisija oli 33 mm. Porakone oli uusi. Se oli otettu käyttöön kaksi viikkoa aiemmin.

## 1.7 Alkoholi

Oikeuslääketieteellisen tutkimuksen mukaan NN:llä oli veressään 2,3 promillea alkoholia. JJ:n kertoman mukaan hän oli tietoinen NN:n alko-

holin ajoittaisesta käytöstä työmaalla. JJ:n kertoman mukaan NN:n juopumustilaa oli kuitenkin vaikea havaita.

## 1.8 Yhteenveto puolustusvoimien tutkimuslaitoksen suorittamista lisätutkimuksista (01/622/D)

Tuote on oikein käytettynä turvallinen ja tehokas irtokivien ja vastaavien murskaamisessa. Etuna ovat vähäiset haittavaikutukset ympäristöön.

Tuotteen käyttö edellyttää räjähteiden ja louhintatöiden tuntemusta ja panostajan lupakirjaa. Tuotteen tuntemus ja käyttöohjeisiin perehtyminen ovat välttämättömiä turvalliselle toiminnalle. Niin perus- kuin lisäpatruunatkin sisältävät nallin, joka syttyy herkästi mekaanisesta iskusta tai hankauksesta. Poraus patruunaan sytyttää erittäin todennäköisesti nallin.

Myöhemmin suoritetuissa räjäytyskokeissa yksi lisäpatruuna asetettiin 85 cm:n syvyyteen teräsputkeen. Putki oli tulpattu alapäästä hitsaamalla. Putki täytettiin vedellä ja reikään asetettiin teräskanki varustettuna lisäpainolla niin, että yhteispainoksi tuli noin 35 kg. Tällä järjestelyllä pyrittiin kuvaamaan kallioporan iskuvoimaa NN:ään. Laskennallinen lähtönopeus yhdellä lisäpatruunalla oli noin 25–30 m/s. Kokeessa käytetty ”pora” lensi usean kymmenen metrin korkeuteen. Toisessa kokeessa lisäpatruunoita oli kaksi peräkkäin, ja tämä aiheutti putkeen räjähdysten, jota voitaneen pitää detonaationa.

Poraus yhteen lisäpatruunaan ja sen seurauksena poran sinkoutuminen NN:ää päin aiheutti kuolemaan johtaneet vammat.

Työmenetelmän yhteydessä tulee käyttää ainakin kuulosuojaimia, suojalaseja ja turvakypärää.

## 2. Tapaturmatekijät

### Väärä työmenetelmä

Valittu työmenetelmä ei sovellu kalliolouhintaan.

## Väärä puhdistusmenetelmä

Reikään valunutta hiekkaa ei olisi saanut puhdistaa porakoneen avulla. Jos hiekkaa olisi valunut vähän ja vain reiän yläosaan, niin reiän yläosa olisi pitänyt puhdistaa paineilmapiillillä tai sopivilla harjoilla.

## Alkoholi

NN:n veressä oli 2,3 promillea alkoholia. Alkoholi heikensi NN:n harkintakykyä ja myötävaikuttanut hänen horjahtamiseen painavan ja 1,6 m:n terällä varustetun porakoneen kanssa.

## Tuotteeseen liittyviä määräyksiä ei otettu huomioon

Eräs menetelmän myyntivaltti oli ollut turvallisuus ja se, että lupia ei tarvita. (kts. kohta 1.5). Tuotteen käyttö edellyttää kuitenkin määräysten mukaan panostajan pätevyyttä. Myyntiesitteissä ei oltu riittävästi korostettu huolellista ja harkitsevaa toimintaa eikä ammattitaidon merkitystä.

## Puutteellinen ammattitaito

Kenelläkään työryhmän jäsenistä ei ollut työtä edellyttämää panostajan pätevyyttä.

## 3. Vastaavien tapaturmien torjunta

### 3.1 Kohteeseen sopimaton työmenetelmä

Valittu työmenetelmä ei sovellu kallion louhintaan.

Valittu tuote ja työmenetelmä toimii sen sijaan moitteettomasti irtokivien rikkomisessa. Kivi oikeastaan halkeaa tai lohkeaa isoiksi kappaleiksi, eikä se aiheuta heitteitä ympäristöön. Paineisku toimii veden välityksellä ikään kuin kiilana ja halkaisee kiven. Silloin kun toimitaan huolellisesti ja käyttöohjeita noudattaen, menetelmää

voidaan pitää turvallisena. Vaaratilanteita voi aiheuttaa rikkonainen kivilaatu tai lisäpatruunoiden ylipanostus.

### 3.2 Tuotteen käyttöön liittyvät määräykset

CE-merkittynä räjähdedirektiivin alaisena tuotteena tämän työmenetelmän käyttäjiltä edellytetään Suomessa panostajan pätevyyttä. Menetelmän käyttö edellyttää myös räjähdysasetuksen mukaista varastointia sekä kirjanpitoa.

### 3.3 Turvalliset työskentelytavat

Reikään valunutta hiekkaa ei saa puhdistaa porakoneen huuhteluilman avulla.

Jos hiekkaa tms. valuu vain reiän yläosaan, niin reiän yläosa voidaan puhdistaa varoen esim. paineilmapiillillä tai sopivilla harjoilla. Tällöin reiässä tulee olla vettä.

Suutareiden estämiseksi laukaisukoneisto ja patruunapesä on pidettävä puhtaana. Samoin on varmistettava kierteiden puhtaudesta ja komponenttien tiiviistä kiinnityksestä. Lisäpatruunoiden syttyvyyteen vaikuttaa eniten reiässä oleva vesimäärä. Jos vesi pääsee karkaamaan reiästä, niin ei myöskään välittymistä tapahdu. Lisäpatruunoita käytettäessä on aina huolehdittava, että vettä (geeliä) on riittävästi.

### 3.4. Päihdeongelma ja hoitoonohjausjärjestelmät

#### 3.4.1 Akuutti päihdetapaus

Työpaikalla tulee määritellä menettely havaittaessa akuuttia päihteen käyttöä. Työpaikalla tulisi sopia siitä, miten päihdetila todetaan, milloin kysymykseen tulee henkilön poistaminen työpaikalta sekä mitkä ovat muut toimenpiteet ja milloin ne tulevat käyttöön. (Päihdeellä tarkoitetaan tässä yhteydessä sekä alkoholia että huumausaineita.)

### **3.4.2 Hoitoonohjaustoiminnan merkitys**

Toteutettaessa hoitoonohjausta työpaikoilla sen tulisi olla ennen kaikkea oma-aloitteista. Työtoverien aloitteesta käynnistyvää hoitoon ohjaamista tulisi painottaa tasavertaisesti työnantajan toimesta tapahtuvan hoitoon ohjaamisen rinnalla. Samalla on korostettava päihdeongelmien ehkäisyn ja hoitoonohjaukselle myönteisen asennoitumisen merkitystä. Päihdeongelmista, -haitoista ja hoitomahdollisuuksista tiedottaminen olisi nähtävä osaksi työpaikalla toteutettavaa terveystasvatusta eikä pelkästään päihdeongelmallisille tarkoitettuna toimintana.

Päihdeongelmaisten hoitoon ohjaaminen ja kuntouttaminen on tärkeää sekä ongelmaisen itsensä, työnantajan sekä koko yhteiskunnankin kannalta.

#### Lähde

— Päihdeongelmaisten hoitoon ohjaaminen työelämässä. Työturvallisuuskeskus, päihderyhmä.

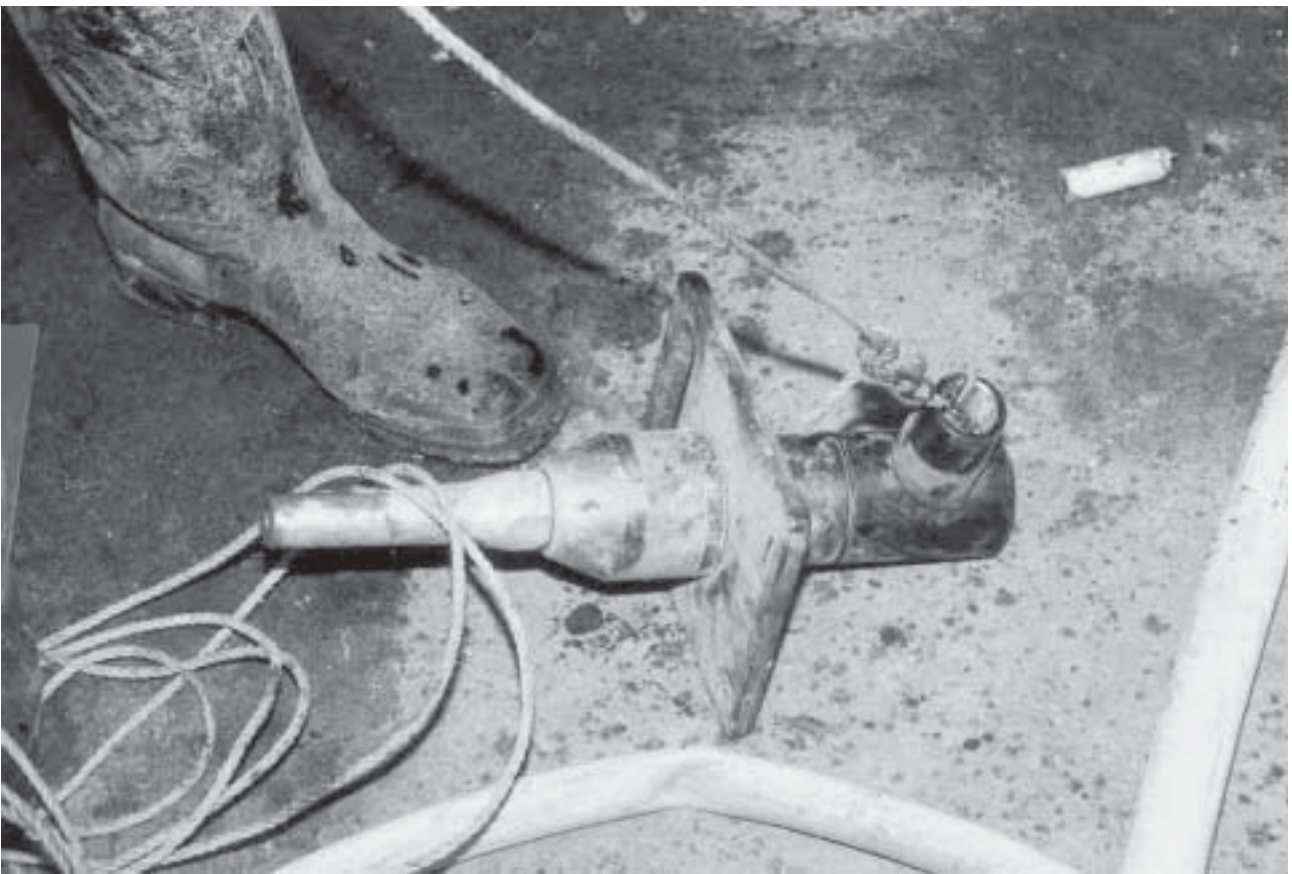
#### LIITTEET

— Valokuvia  
— Kaavio tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä





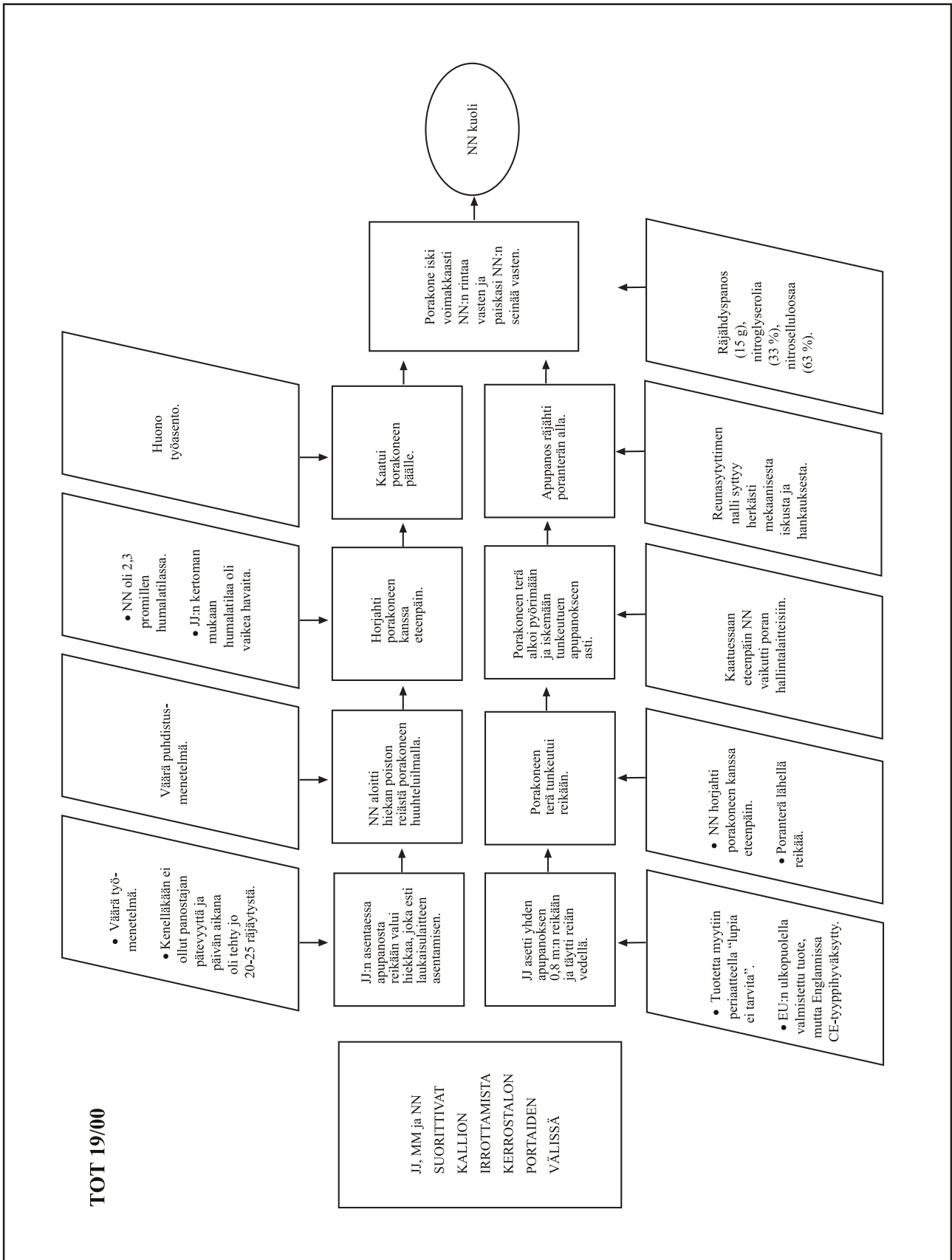
**Kuva 1. Työmaa kerrostalon seinämän vieressä.**



**Kuva 2. Työmenetelmässä käytettävä laukaisulaite, johon asetetaan patruuna (9 kg).**



**Kuva 3. Räjähäneen reiän yläosa tapaturman jälkeen.**



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2000