



TOT-RAPORTTI

3/02

Kivityöntekijä jäi kalliosta irronneen lohkareen alle

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	32-vuotias kivityöntekijä NN yritti nostaa kaadettavan kalliorintauksen edessä olleen kiven, jotta kalliorintausta voitaisiin kaataa esteettä. NN ei onnistunut nostamaan kiveä pyöräkuormaajan trukkihaarukoilla, joten hän yritti kammeta sen paikoiltaan kaivinkoneen kauhalla. Samalla osa kalliorintauksesta lohkesi irti, ja alkoi kaatumaan konetta kohti. Kaatuvasta kallionosasta irtosi lohkare, joka vieri ohjaamosta poistuneen NN:n päälle.
Ammatti	Kivityöntekijä/koneenkuljettaja
Toimiala	Rakennuskiven louhinta
Työmenetelmä tai tehtävä	Koneen kuljettaminen
Koneet ja laitteet	Kaivinkone

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

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 3/02

1. Tapahtumien kulku

1.1 Tausta

Kivityöntekijä NN oli siirtämässä pyöräkuormaajalla jätekiviä. Tämä oli NN:n jokapäiväinen työtehtävä rakennuskivilouhoksella. Hänen tarkoituksenaan oli valmistaa aiemmin irtiammutun kalliorintauksen viereen kivipeti ajamalla siihen kivimurskaa, jonka päälle osa kalliorintauksesta oli tarkoitettu kaataa. Irtiammutun kalliorintauksen koko oli työntekijöiden arvion mukaan 7,5 m (korkeus) * 7,5 m (leveys) * 3,5 m (syvyys). Siitä kaadettavaksi suunnitellun osan, joka oli irrotettu poratulla reikärivillä, leveys oli noin 2 m.

1.2 Tapaturma

Irtiammutun kalliorintauksen edessä oli n. 1,5 metriä korkea ja 2 m³ kokoinen kivi. Kivi oli liian suuri, ja olisi saattanut aiheuttaa ongelmia jäädessään kaadettavan kalliorintauksen alle. NN yritti poistaa sen pyöräkuormaajan trukkihaarukoilla työntämällä haarukat kiven alle ja nostamalla se paikoiltaan siinä kuitenkaan onnistumatta.

Tämän jälkeen louhostyömaan työnjohtaja LL näki NN:n nousevan kaivinkoneeseen, ja ajavan sillä kohti esteenä olevaa kiveä. NN ryhtyi poistamaan kiveä kampeamalla sitä kaivinkoneen kauhan avulla. Samalla irtiammutusta kalliorintauksesta lohkesi kiilamainen kallionosa, jonka syvyys oli toisesta reunasta noin 1,5 m ja toisesta reunasta noin 0,8 m. Kallionosan korkeus oli 7,5 m ja leveys 7,5 m.

Irtilohjennut kallionosa alkoi kaatua koneen suuntaan. NN pyrki pakoon kaatuvan kallionosan alta poistumalla kaivinkoneen ohjaamosta. Kaatuva kallionosa osui samalla kaivinkoneen puomiin töytäisten konetta noin kolme metriä taaksepäin. Koneen heilahtaessa ulos pyrkimässä ollut NN todennäköisesti horjahti ja putosi maahan. Kaatumisen johdosta kallion-

osasta lohkesi noin 2 m³ suuruinen ja arviolta 4-5 tonnia painava lohcare, joka putosi maahan maanneen NN:n jalkojen ja lonkan päälle.

Tapahtuman jälkeen NN oli tajuissaan, ja pyysi työnjohtaja LL:ää nostamaan lohcareen pois päältä maansiirtokoneella. LL ei uskaltanut nostaa lohcaretta pyöräkuormaajan trukkihaarukoilla, sillä tehtävään liittyi merkittäviä riskejä. NN:n työkaveri KK soitti hälytyskeskukseen, ja palokunnan ensiapuryhmä saapui paikalle hyvän paikallistuntemuksensa ansiosta nopeasti. Ennen ensiapuryhmän saapumista LL ja MM saivat NN:n kuitenkin pois lohcareen alta. Ensiapuryhmä valmisti NN:n siirtokuntoon, jonka jälkeen NN siirrettiin ambulanssilla sairaalaan. NN menehtyi sairaalassa leikkauksen aikana.

1.3 Kokemus

NN oli 32-vuotias, ja hänellä oli noin 7 vuoden kokemus kivityöntekijän tehtävistä. Hän oli työskennellyt koko ajan saman työnantajan palveluksessa. Hänen päätehtävänsä yrityksessä oli koneiden kuljettaminen, jonka hän hallitsi työkalukavereiden mukaan erinomaisesti.

1.4 Töiden organisointi

Louhoksella työskenteli NN mukaan lukien viisi kivityöntekijää, joista yksi (LL) hoiti työnjohtajan tehtäviä osallistuen itsekin varsinaiseen louhintatyöhön. Miesten kesken oli suullisesti sovittu työnjaosta siten, että kullakin työntekijällä oli ns. ”nimikkohommat”. NN:n jokapäiväisiin tehtäviin kuului pääasiassa koneenkuljettajan tehtävät.

Varsinaista kirjallista työohjetta työmaalla ei ollut. Työmaalla toimittiin maa-ainesluvassa esitettyjen määräysten ja edellytysten puitteissa sopien käytännön toimista miesten kesken. Eriytyisiä työnantajan laatimia kirjallisia turvallisuusmääräyksiä työmaalla ei ollut.

1.5 Työmenetelmästä

NN oli tapahtumahetkellä poistamassa kalliorintauksen kaatoa haittaavaa kiveä. Tehtävä oli NN:lle ja muillekin louhoksella työskenteleville miehille tuttu, mutta ei kuitenkaan jokapäiväinen.

Työmaalla oli tällaisissa tilanteissa vakiintunut tapa pyrkiä ensin poistamaan kalliorintauksen kaatoa haittaavat kivet ensin käytössä olevilla koneilla. Koneiden käytöstä tällaisessa tilanteessa ei oltu laadittu erityistä ohjeistusta. Viimeisenä keinona oli ollut tapana räjäyttää kivi.

2. Tapaturmaan johtaneet tekijät

Hiushalkeama kalliossa

Kävi ilmi, että irtiammutussa kalliorintauksessa oli hiushalkeama, ”luonnonlusto”, jonka kohdalta tapaturman aiheuttanut kallionosa irtosi muusta kalliosta. Halkeama ei ollut havaittavissa ennen kallion murtumista. Lohkare irtosi, kun NN alkoi kampeamaan kiveä kauhan kärejällä tukemalla kauhan kupera puoli kalliota vasten ja koukistamalla kauhaa. On syytä olettaa, että kalliorintauksesta ei olisi irronnut kallionosaa, mikäli siinä ei olisi ollut kyseistä hiushalkeamaa. Toisaalta muiden louhoksella työskentelevien mukaan konetta ei olisi käytetty kiven poistamiseen lainkaan, mikäli hiushalkeama olisi ollut silmin havaittavissa.

Työpaikalla työskentelevien miesten mukaan ulkopuolelta on erittäin vaikea havaita kalliosta olevia hiushalkeamia. Geologian tutkimuskeskukselta saadun asiantuntijalausannon mukaan luonnonkivessä on luonnostaan rakoja ja halkeamia. Rikottaessa kalliota räjäyttämällä räjäytyskaasut avaavat rakoja ja samalla kiveen syntyy myös uusia rakoja ja hiushalkeamia. Räjäytyksissä syntyneiden halkeamien havaitseminen on rakennuskivilouhimoilla poikkeuksellisen vaikeasti havaittavissa.

Sääolosuhteet

Sää oli ollut talvivuodenaikaan nähden poikkeavan lämmin ja kostea jo usean viikon ajan ennen tapaturmaa. Kalliorintausta oli räjäytetty irti noin viikko ennen tapaturmaa. Geologiselta tutkimuskeskukselta saadun asiantuntijalausannon mukaan kallion rakoihin tunkeutunut vesi saattaa aiheuttaa kiven lohkeamisen siinä olevien rakojen ja halkeamien suuntaisesti, kun se vuoroin sulaa ja jäätyy. Lausunnon mukaan otollisimmat olot tälle pakkasrapautumiseksi kutsutulle ilmiölle ovat keväisin ja syksyisin. On siis mahdollista, että poikkeavat sääolosuhteet ovat vaikuttaneet kallion murtumislujuuteen, jolloin lohkare irtosi normaaliolosuhteita herkemmin hiushalkeaman kohdalta.

Työmenetelmä

NN yritti kammata kalliorintauksen edessä olevaa kiveä irti kaivinkoneen kauhalla. Kampeaminen aiheutti kallioon liikkeen, joka riitti murtaamaan sen hiushalkeaman kohdalta. Onnettomuustutkimuksen yhteydessä työmaalla käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että kyseessä oli normaali käytäntö, jota noudatetaan tällaisissa tilanteissa yleisesti. Yleensä kivi pyritään tällaisissa tapauksissa poistamaan ensisijaisesti koneiden avulla, ja vasta sen jälkeen räjäyttämällä.

Kuljettaja poistui ohjaamosta

NN pyrki pakenemaan kaatuvaa kallionosaa poistamalla ohjaamosta. Kaatuva kallionosa osui kaivinkoneen puomiin, jonka voimasta kone ponnahti noin kolme metriä taaksepäin. NN oli tuolloin juuri poistumassa ohjaamosta, ja horjahti koneen liikahtaessa pudoten maahan mahalleen. Kaatuvasta kallionosasta oli samalla irronnut pienempi, arviolta n. 2 m³:n kokoinen lohkare, joka vierähti NN:n jalkojen ja lonkan päälle.

Työnjohto ja ohjeet

Työntekijöitä ei oltu kirjallisesti ohjeistettu siitä, miten kalliorintauksen edusta valmistellaan

rintauksen irtiottoa varten. Työpaikalla on käyty työturvallisuuteen liittyviä keskusteluja yleisellä tasolla. NN toimi tilanteessa itsenäisesti työpaikalla omaksutun tavan mukaisesti. Työntekijöitä ei myöskään oltu ohjeistettu vaaratilanteiden varalta.

Louhittavan kallionosan korkeus

Louhittavan ja irtiammutun kalliorintauksen korkeus oli n. 7,5 metriä, eli noin nelikertainen syvyyteen nähden. Kallion korkeuden suhde syvyyteen on saattanut vaikuttaa hiushalkeaman kohdalta irronneen lohkareen kaatumiseen.

3. Vastaavien työtapaturmien torjunta

3.1 Teknisten apuvälineiden käyttäminen hiushalkeamien tunnistamisessa

Onnettomuuden tutkinnan yhteydessä louhoksen työntekijöiden kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että poistettava kivi olisi ehdottomasti räjäytetty, mikäli kalliorintauksessa olisi tiedetty olevan halkeama. Tällaisissa tapauksissa kiveä ei ryhdytä kampeamaan irti koneiden avulla.

Työn turvallisen suorittamisen kannalta on erityisen tärkeää, että työntekijät ovat tietoisia louhittavassa kallion ominaisuuksista. Halkeaminen, tai luonnonlustojen vaikean havaittavuuden ja niistä aiheutuvien ongelmien ja turvallisuusriskien vuoksi olisi tärkeää, että louhostyömaille olisi käytössä mahdollisimman kehittyneet tekniset apuvälineet halkeamien tunnistamiseksi. Tieto kalliossa olevista halkeamista tulisi olla jo työtä suunniteltaessa, jotta voitaisiin valita tilanteeseen soveltuvat, mahdollisimman riskittömät työmenetelmät.

Kallion sisäisten hiushalkeamien havaitseminen on yleensä vaikeaa, eikä siihen ole vielä

olemassa luotettavia teknisiä apuvälineitä. Irtiammuttujen kalliorintausten hiushalkeamia voidaan tutkia ultraäänimenetelmällä, mutta kallion sisäisten halkeamien tutkimiseen ei toistaiseksi ole olemassa yleisesti käytettyjä menetelmiä. Jo olemassa olevien menetelmien testaaminen tässä tarkoituksessa ja uusien menetelmien kehittäminen olisi tulevaisuudessa erittäin tärkeää halkeamista aiheutuvien merkittävien työturvallisuusriskien vuoksi.

3.2 Työohjeet ja työpaikan sisäinen tiedonkulku

Louhostyömaalla tulisi olla selkeät työohjeet eri tilanteita varten. Erityisen tärkeää olisi ohjeistaa työntekijät toimimaan tietyllä, ennalta sovitulla tavalla onnettomuusvaarallisissa tilanteissa. Onnettomuus osoitti, että kallioissa saattaa olla merkittäviä turvallisuusriskejä aiheuttavia ominaisuuksia, joita ei voi havaita ennen kuin kallio on halkaistu. Siten louhoksella työskenneltäessä tulisi aina toimia erityistä varovaisuutta noudattaen erityisesti silloin, kun kalliota käsitellään tavalla tai toisella konevoimaa hyväksikäyttäen.

Työnjohtajan tulisi osallistua päätöksentekoon tilanteissa, joihin liittyy merkittäviä turvallisuusriskejä. On tärkeää, että kaikki päätöksessä tarvittava tieto on käytettävissä. Kaikkia työpaikalla työskenteleviä tulisi kannustaa tiedottamaan muita työntekijöitä ja työnjohtoa vähäisinäkin pitämistään seikoista, joilla voi olla merkitystä työpaikan turvallisuudelle. Vähänkin epävarmoissa tilanteissa tulee toimia samoin kuin vaaratilanteissa toimitaan. Tilanteissa, joissa ei ole varmaa tietoa kallion ominaisuuksista, tulisi toiminnan suunnittelun lähtökohtana olla se, että kalliossa on halkeama. Vuodenaikaan nähden poikkeuksellisissa sääolosuhteissa työskentelyä varten tulisi myös laatia erityinen työohjeistus. Ohjeistuksessa tulisi painottaa sään mahdollisia vaikutuksia kallion ominaisuuksiin ja sitä kautta työturvallisuuteen, sekä kehottaa työntekijöitä erityiseen varovaisuuteen työskennellessä tällaisissa poikkeusoloissa.

Kivilouhimoiden työturvallisuutta käsitellään Tarvekivilouhimon työsuojeluoppaassa. Yleistä työsuojeluopasta tulee täydentää laatimalla työmaakohtaiset työturvallisuusohjeet.

3.3 Turvallisuusohjeet onnettomuus- ja vaaratilanteiden varalta

Tilanteet, joissa osa louhittavasta kalliosta lohkeaa ja kaatuu tai on vaarassa kaatua kohti työkonetta, ovat ennakoitavissa olevia vaaratilanteita louhostyömaalla. Työpaikalla suoritettun riskinarvioinnin perusteella tulisi työpaikalla laatia asianmukaiset toimintaohjeet turvallista työkentelyä ja vaara- tai onnettomuustilanteita varten.

LIITTEET

- Valokuvia
- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä

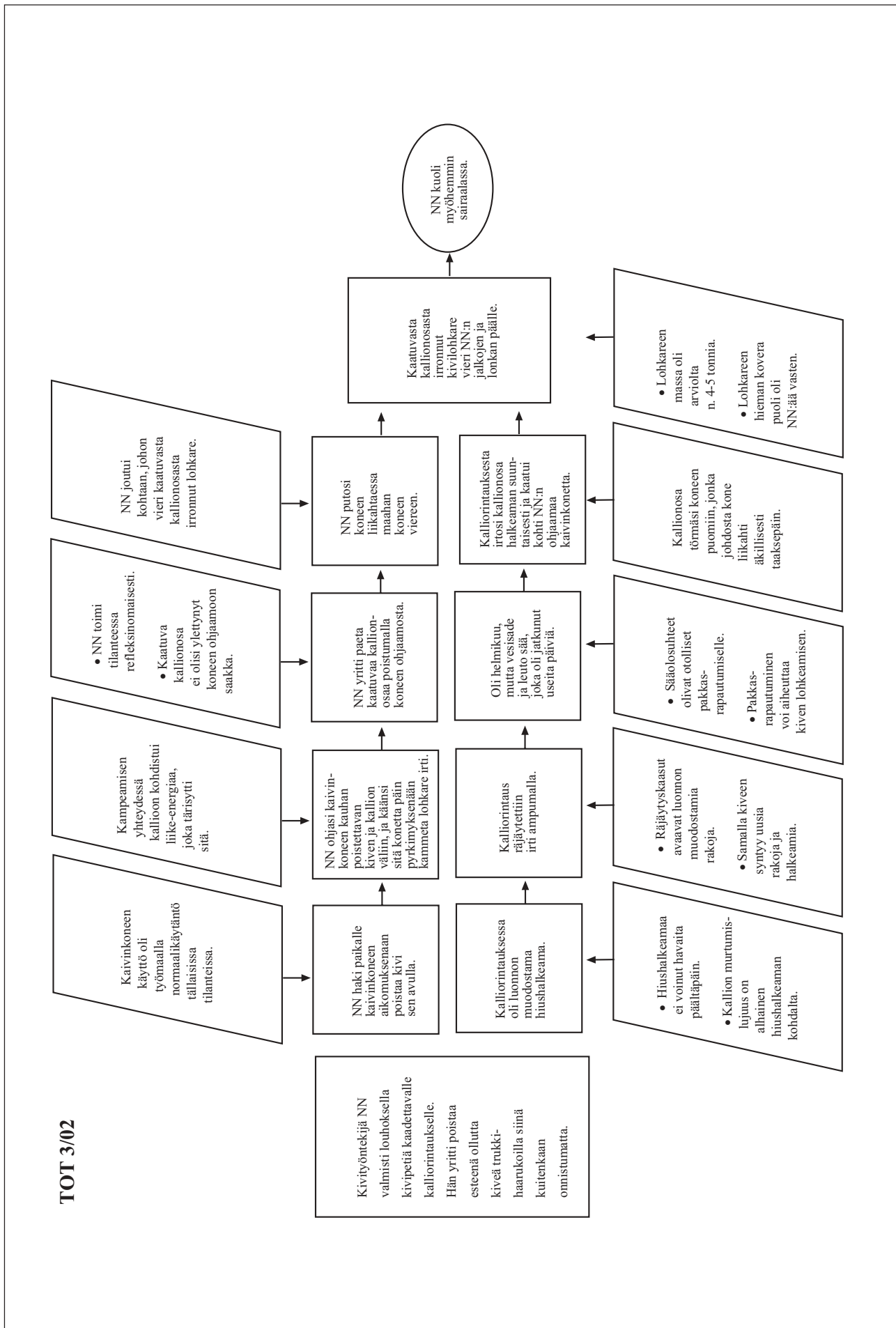


Kuva 1. Näkymä louhokselta, jossa tapaturma sattui. Edessä näkyvä, keskeltä haljennut kallioseinämä vastaa dimensioiltaan kallionosaa, josta onnettomuustilanteessa irtosi loh-kare. Vaarsinainen tapahtumapaikka oli kuvia otettaessa jo louhittu pois.



Kuva 2. Kaivinkone, jolla NN työskenteli. Kuvan koneesta puuttuu puomi, jonka päälle kallionosa kaatui.

Rakennuskiven louhinta (muiden mineraalien louhinta, hiekan otto)



Rakennuskiven louhinta (muiden mineraalien louhinta, hiekan otto)

Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2002

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilö: Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384

TOT-raportit myös internetistä: www.tvl.fi