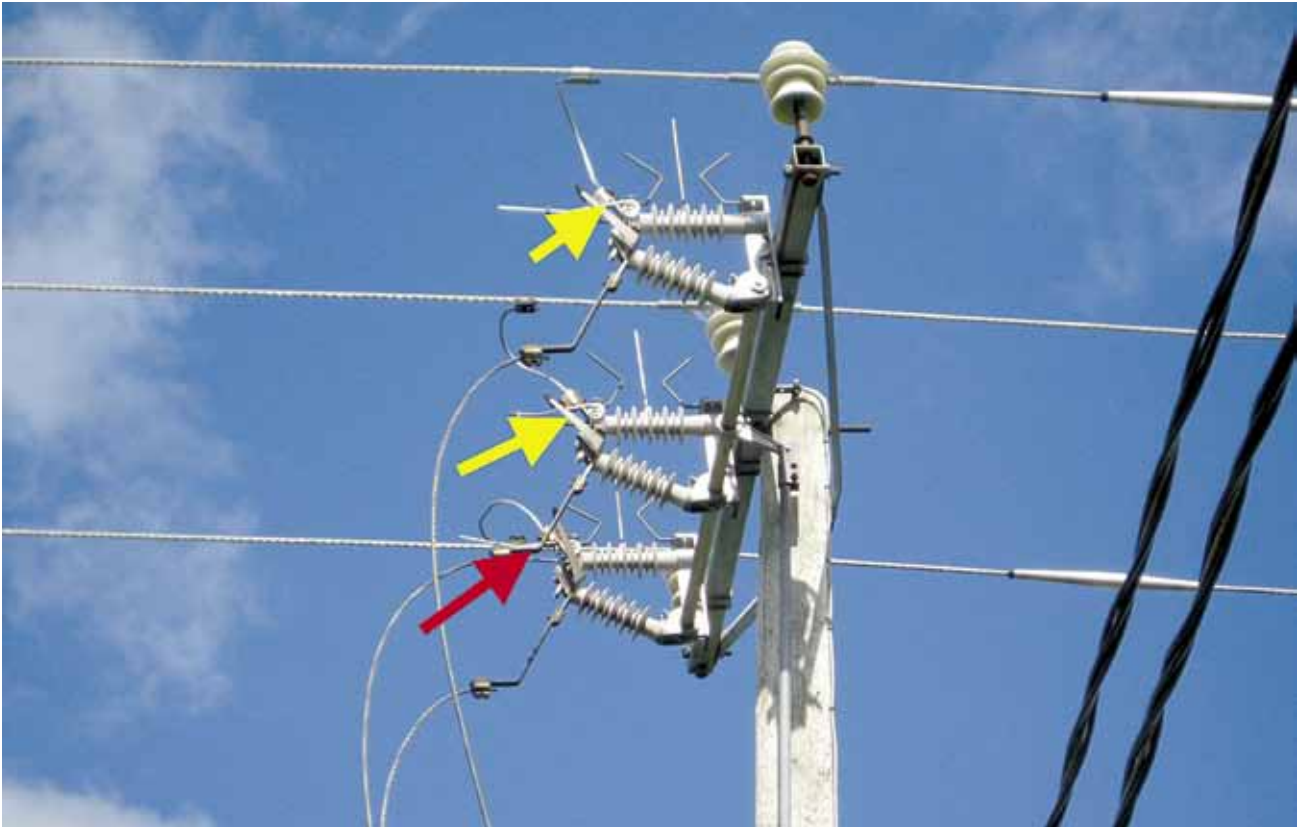


SÄHKÖASENTAJA MENEHTYI SÄHKÖISKUUN 20 KV MUUNTAJALLA



Kolme linja-asentajaa oli asentamassa sähköliittymien etäluennan käyttöönottoon liittyvää laitetta pylväsmuuntajan kanteen. Yksi asentaja oli kiivennyt muuntajapylvääseen ja kiertänyt käsiohjainta erottaakseen muuntajan 20 kV:n syöttölinjasta. Tämän jälkeen asentajat olivat maasta käsin katsomalla todenneet sammutuspiiskojen olleen irtikytkettyinä. Asentaja NN asensi lähettimen kuorma-auton nostokorista. Kun NN:n piti asentaa käyttöjännite yhdestä vaiheesta, hän sai sähköiskun ja jäi kiinni johtoon. Vaiheen erotin ei ollut avautunut. NN menehtyi tapaturmapaikalla.

1. TAPAHTUMIEN KULKU



Kuva 1. Punainen nuoli osoittaa vääntynyttä sammutuspiiskaa. Keltaiset nuolet osoittavat oikeassa asennossa olleita sammutuspiiskoja. Huom. jännitteenerotin on kuvassa kiinni asennossa.

1.1 Tausta

Verkkoyhtiössä valmisteltiin syksyn aikana useiden kymmenien etäluettavien mittareiden käyttöönottoa. Yhtiössä oli kymmenkunta työntekijää. Yhtiön sähkötöiden johtaja oli suunnitellut etäluentaan tarvittavan laitteen, ts. mittaustietojen lähettimen, asennustyön etukäteen. Työ oli käyty läpi asentajien kanssa. Laite oli tarkoitus kiinnittää ja kytkeä muuntajan kannella tukieristimeen henkilönostokorista. Maadoitus oli tarkoitus liittää erikseen pylväskengillä. Myöhemmin laite oli tarkoitus liittää pienjännitejakeluun. Asennustyö oli suunniteltu tehtäväksi kahden asentajan työryhmässä. Kirjallista työohjetta ei työn selväpiirteisyyden vuoksi laadittu.

Yhtiöön oli nimetty sähkötöiden johtaja, jolle oli keskitetty kaikki sähkötöiden tekemiseen liittyvät työnjohdolliset tehtävät. Hän oli tapaturman aikana vuosilomalla ja hänen tehtäviään hoiti toimitusjohtaja, joka vastasi yrityksen sähkö- ja käyttötöiden turvallisuudesta. Yhden laitteen asennus kesti 15 - 20 minuuttia. Aamun aikana oli jo ehditty asentaa yksi lähetin ilman ongelmia.

Lomakauden työjärjestelyistä johtuen työhön osallistui kolme asentaja. Kaksi asentajista oli työssä ensimmäistä päivää loman jälkeen. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojaa ei työryhmään määritetty. Asiakkaille oli ilmoitettu työn vaatimasta sähköjakelun keskeytyksestä. Paikalle tultaessa yksi lähistön asukas pyysi siirtämään



Kuva 2. Kiinnijumiutuneen sammutuspiiskan hitsautunut pää.

työn aloittamista. Työn aloittamista siirrettiin ja asentajat keskustelivat vielä hetken toisenkin paikalle tulleen henkilön kanssa. Työryhmässä ei annettu kenenkään toimesta työn aloituslupaa.

Muuntaja oli 5 metrin korkeudella kahden pylvään välissä (Kansikuva). Samoissa pylväissä, mutta 2 m korkeammalla, oli 20 kV:n 3-vaihelinja. Erottimen käsiohjain sijaitsi pylväässä korkealla, ja sen auki ohjaamista varten asentaja KK:n piti nousta pylvääseen. KK avasi erottimen ja lukitsi sen riippulukolla AUKI- asentoon.

Työkohteen jännitteettömyyttä ei mitattu eikä työmaadoitusta tehty, vaikka käytössä olleeseen ajoneuvoon oli tätä tarkoitusta varten varattu työvälit. Näihin turvallisuustoimenpiteisiin olisi kulunut aikaa korkeintaan 10-15 minuuttia.

1.2 Tapaturma

NN aloitti asennustyön ajoneuvoon kytketystä henkilönostokorista käsin, jonka hän ohjasi muuntajan kannen tasolle korissa olevilla hallintalaitteilla. Kun KK oli työn edetessä kiipeämässä pylvääseen, hän havaitsi, että NN oli oikealla kädellään kiinni muuntajaa syöttävässä johtimessa. KK ilmoitti tästä heti lähistöllä olleelle MM:lle. MM huomasi, että yksi sammutuspiiska ei ollut auki, ja työkohte oli siksi jännitteinen (kuva 1).

Kun KK laskeutui alas pylvästä, ajoneuvo kipinöi ja savusi. NN:ää ei voitu auttaa. MM pyysi paikalle tullutta henkilöä soittamaan hätänumeroon. Jonkin ajan kuluttua NN irtosi jännitteisestä laitteistosta ja vajosi nostokorin pohjalle. MM ja KK ottivat



Kuva 3. Henkilönostimen korin mustaksi tummunut kiinnityslaippa tapaturman jälkeen.

NN:n alas korista. Elvytys aloitettiin heti ja sitä jatkettiin pelastusmiehistön tuloon saakka. NN menehtyi tapaturmapaikalla.

Koko tapahtuman ajan muuntaja sai sammutuspiiskan kautta jännitteen yhdeltä vaiheelta. NN oli saanut sähköiskun muuntajan käämityksen kautta ja virta kulki metallisesta henkilönostokorista ajoneuvon tukijalkojen kautta maahan. Korin ja nostovarren välinen eristeosa oli palanut ja hiiltynyt (Kuva 2). Verkon maasulkusuojaus ei ilmeisesti suuren vikaimpedanssin vuoksi havainnut syntynyttä maasulkua. Syöttävä sähköasema oli rakennettu viisi vuotta aiemmin, ja suojaeristys oli koestettu edellisenä vuonna.

Asentajat kertoivat jälkikäteen aiemmista vastaavista tapauksista, joissa kaikki sammutuspiiskat eivät kyseisestä mallista olleet irronneet, vaikka kytkintä on liikutettu edestakaisin muutaman kerran. He kokivat työmaadoituslaitteiden käytön hankalaksi ja aiheuttavan muita vaaratilanteita.

Tarkastuksen yhteydessä ilmeni, että kiinnijumiutuneen sammutuspiiskan vastakappale oli vääntynyt ja sen päässä oli kiinnihitsautumisjälki (Kuva 3). On mahdollista, että hitsautumisen aiheutti joko kyseisessä vaiheessa ollut suuri avausvirta tai alueella aiemmin riehunut ukonilma. Olennaista ei kuitenkaan ole tässä tapauksessa hitsautumisen syy, vaan se, että sitä ei havaittu ennen työhön ryhtymistä.

Jälkikäteen kuvien perusteella on havaittavissa erottimen ohjaustangon taipuminen sivuun. Tämä on saattanut johtaa siihen, että erotin ei ole avautunut, vaikka erotin pystyttiin lukitsemaan aukiasentoon. Ohjaustangon ohjurit eivät myöskään näytä olleen samalla linjalla, eikä niitä ole ollut ilmeisesti riittävästi estämään sivuttaista taipumista. Turvallisuuden kannalta lähtökohtana on aina se, että erotin voidaan lukita aukiasentoon vasta silloin, kun erotin on täysin auki (kaikki sammutuspiiskat ovat auki).

1.3 Kokemus

Linja-asentaja (53-v.) oli kokenut asentaja. Hän oli ollut yhtiön palveluksessa yli 30 vuotta sähkö- ja linja-asentajan työtehtävissä.

2. Tapaturmaan johtaneet tekijät

2.1 Työkohteen jännitteettömyyttä ei todettu

Määräysten mukaista työkohteen jännitteettömyyttä ei mitattu, vaikka käytössä olleeseen ajoneuvoon oli tätä tarkoitusta varten varattu työvälineet. Luotettiin ainoastaan silmämääräiseen pylväserottimen tarkastukseen.

2.2 Työmaadoitusta ei tehty

Määräysten mukaista työkohteen työmaadoitusta ei tehty, vaikka käytössä olleessa ajoneuvossa oli kaikki työvälineet. Asentajat kertoivat työmaadoituslaitteiden käytön hankalaksi ja aiheuttavan muita vaaratilanteita.

2.3 Kiinnijumiutunut sammutuspiiska

Työkohteen työskentelyn ajan muuntaja sai koko ajan jännitteen sammutuspiiskan kautta yhdeltä vaiheelta. Todennäköisesti suuri virta avaamishetkellä aiheutti hitsautumisen. Asentajat kertoivat tapaturman jälkeen aiemmista vastaavista tapauksista, joissa kaikki sammutuspiiskat eivät olleet irronneet, vaikka kytkintä on liikutettu edestakaisin.

2.4 Sähköturvallisuuden valvoja oli nimeämättä

Työtä koordinoiva työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja oli nimeämättä. Työryhmän kokoonpano oli lomakauden järjestelyistä johtuen myös poikkeuksellinen. Osa työryhmästä oli ensimmäistä päivää töissä kesäloman jälkeen.

2.5 Erottimen ohjaustanko oli taipunut

Jälkikäteen kuvien perusteella on havaittavissa erottimen ohjaustangon taipuminen sivuun. Tämä on saattanut johtaa siihen, että erotin ei ole täysin avautunut. Ohjaus-

tangossa ei ilmeisesti ollut riittävästi ohjureita, eivätkä ne olleet ”samalla linjalla”.

2.6 Aurinko häikäisi

Kun erotin oli avattu kammesta, asentajat tarkastivat maasta käsin noin 7 m korkealla olleen erottimen ja sammutuspiiskojen asennot silmämääräisesti. Silmiin paistanut aurinko häikäisi ilmeisesti sen verran, että yhtä kiinnijumiutunutta metallinväristä sammutuspiiskaa ei havaittu.

2.7 NN tarttui jännitteiseen avojohtoon

Kun NN oli asentamassa käyttöjännitettä lähettimeen, hän tarttui jännitteiseen avojohtoon ja sai sähköiskun. NN jäi kiinni johtoon ja häntä ei voitu enää auttaa. NN menehtyi tapaturmapaikalle. Ajoneuvon tukijalat olivat ohjeiden mukaan maassa.

3. Vastaavien työtapaturmien torjunta

3.1 Laitteiston jännitteettömyyden toteaminen (SFS 6002 kohta 6.2.3)

Jännitteettömyys pitää aina todeta sähkölaitteiston kaikista navoista työalueella tai niin lähellä työaluetta kuin on käytännössä mahdollista. Jännitteettömäksi saatettujen osien tila on varmistettava paikallisissa ohjeissa määriteltyjen käytäntöjen mukaisesti. Nämä ohjeet voivat sisältää esimerkiksi laitteeseen sisäänrakennettujen jännitteenilmaisujärjestelmien tai erillisten jännitteenkoettimien käytön.

Erillisten jännitteenkoettimien toiminta pitää kokeilla välittömästi ennen käyttöä ja jos mahdollista myös käytön jälkeen. Jos kyseessä on kaapeleilla liitetyt sähkölaitteistot, ja jännitteettömiä kaapeleita ei voida varmasti tunnistaa työkohteessa, on käytettävä muita vakiintuneen käytännön mukaisia toimenpiteitä turvallisuuden varmistamiseksi.

3.2 Työmaadoittaminen (SFS 6002 6.2.4)

Suurjännitelaitteistoissa ja eräissä pienjännitelaitteistoissa (ks. 6.2.4.2) kaikki osat, joissa työskennellään pitää työmaadoittaa.

3.3 Sähkötyöturvallisuuden valvonta

Sähkötyöturvallisuuden valvonta on järjestettävä säädösten ja sähkötyöturvallisuusstandardien mukaisesti. Erityisesti huomiota on kiinnitettävä kohteen työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeämiseen, jännitteettömyyden toteamiseen ja työmaadoitusvälineiden oikeaan käyttöön. Nimettyjen vastuuhenkilöiden on varmistettava ja valvottava, että annettua ohjeistusta oikeiden ja vaadittujen työmenetelmien osalta noudatetaan.

Työstä vastaavan henkilön tehtävät voidaan siirtää kokonaisuutena vain työnantajan edustajana toimivalle itsenäiseen työhön kykenevälle sähköalan ammattihenkilöl-

le. Yksittäisessä työkohteessa tapahtuva kyseiseen työhön liittyvien työn suorittamispaikalla tehtävien sähköturvallisuustoimien valvonta voidaan antaa erikseen nimetylle sähköturvallisuustoimien valvojalle.

3.4 Sähköverkon huolto ja kunnossapito

Jakeluverkkoyhtiön on kiinnitettävä huomiota sähköverkon huoltoon ja kunnossapitoon. Havaittujen vikojen ja puutteiden korjaamisen hallitsemiseksi on syytä luoda järjestelmä, johon tehdyt havainnot ja niiden korjaaminen tulevat kirjatuksi. Kun sähköverkossa ja sen komponenteissa havaitaan käytön turvallisuuteen vaikuttavia puutteita, on niiden korjaamiseen ryhdyttävä viipymättä.

Huollossa on kiinnitettävä huomiota erottimiin, joiden sammutuspiiskat silloin tällöin jumiutuvat kiinni. Tarvittaessa erottimet on vaihdettava varmempitoimisiin malleihin. Lisäksi huomiota on kiinnitettävä erottimen ohjaustangon suoruuteen ja tangon ohjuksien riittävään määrään ja samansuuntaisuuteen.

Lisätietoja:

Tukesin onnettomuustutkintaraportti. Dnro 30968/06/2009

LIITTEET

- Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä
- Valokuvia

YLEISTIEDOT

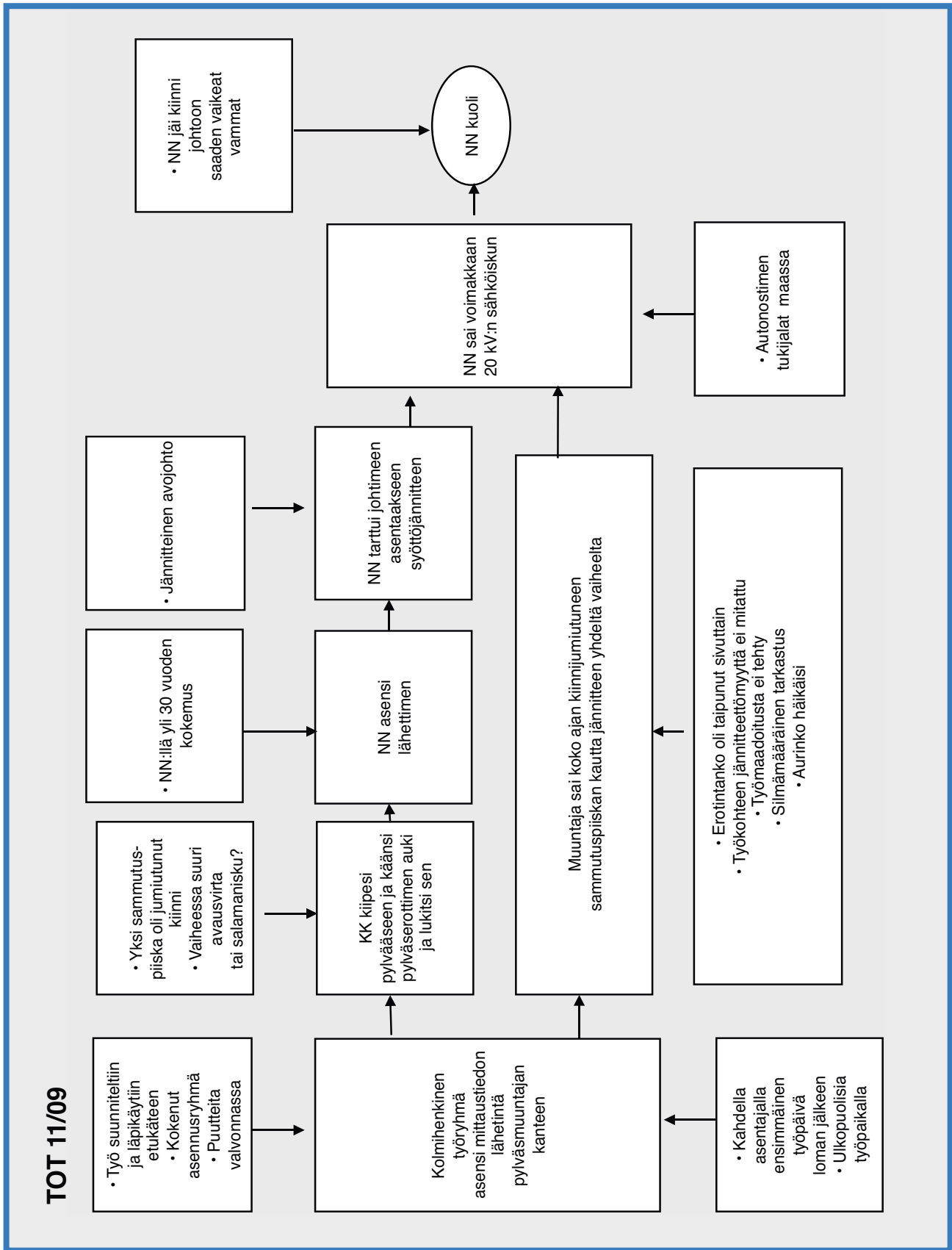
Muuttujan nimi	Selitys	Koodi
Työnantajan toimiala	Sähkön siirto	4012
Vahingoittuneen ammatti	Linja-asentaja	761
Työympäristö	Pylväs	92
Työtehtävä	Paikalleen asentaminen	51
Työsuoritus	Ottaa käteen	41
Poikkeama	Kipinäviiksen takertuminen	11
Vahingoittumistapa	Sähköisku	10

Raportti on hyväksytty TVL:n TOT-johtokunnan kokouksessa 18.5.2010.

Tässä tutkintaraportissa esitetään tutkintaryhmän käsitys tapaturmaan johtaneiden tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä sekä suositukset vastaavien tapaturmien torjuntatoimenpiteistä.

TOT-tutkinnan ja -raportin tarkoituksena on työtapaturmien torjunnan tehostaminen.

Raportin tarkoituksena ei ole ottaa kantaa eri osapuolten syyllisyyteen eikä vastuisiin.



Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVL/TOT 2009



TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO
Bulevardi 28, 00120 Helsinki

Yhteyshenkilöt ja lisätietoja tapauksesta:

Työturvallisuusjohtaja Mika Tynkkynen, p. 09-680 40 384, mika.tynkkynen@vakes.fi

Työturvallisuustutkija Janne Sysi-Aho, p. 09-680 40 385, janne.sysi-aho@vakes.fi

Erikoistutkija Hannu Tarvainen, p.09-680 40 388, hannu.tarvainen@vakes.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset: Palveluassistentti Arja Rautiainen, 09-680 40 380, arja.rautiainen@vakes.fi

www.tvl.fi/totti