

JÄÄHALLIN HUOLTOMIES MENEHTYI KONDENSAATTORIN VIKAANTUMISEN AIHEUTTAMAAN TULIPALLOON



Ylikuumentunut kondensaattori (nuoli).

Jäähallin huoltomies jäi yksin perjantai-illalla jäädyttämään jäähallin jäätä. Jäädyttämisen jälkeen hän oli mennyt jäähallin huoltorakennuksen yhteydessä olleeseen lepo/ruokailutilaan. Huoneen ulkopuolella jäädytyskompressoriin liittyvä sähkömoottorin suurtehokondensaattori oli siihen tulleen vian seurauksena ylikuumentunut ja sytyttänyt palamaan sen lähellä olleet sähkökaapelit ja lähellä ollutta palokuormaa (äänieristeenä käytettyjä polyuretaanilevyjä ja tuulensuojalevyn). Huoltomies yritti paeta ulos huoltorakennuksesta, mutta tuupertui hengitettyään savukaasuja. Hänet löydettiin menehtyneenä huoltorakennuksen lattialta seuraavana aamuna.

1. TAPAHTUMIEN KULKU



Kuva 1. Keskellä kuvaa ulko-ovi, josta NN yritti ensin paeta ulos. Ulko-oven oikeassa reunassa sammutin (nuoli). Kuvan oikeassa reunassa ovi (nuoli), joka johtaa lepo/ruokailutilaan, jossa NN oli lepäämässä.

Paikallisen kunnan, urheiluseuran ja pankin omistaman osakeyhtiön jäähalliin alettiin jäädyttää jäätä perjantaina. Jään jäädyttämiseen tarvittava kompressori oli tuolloin käynnistetty ensimmäistä kertaa kesän jälkeen. Kompressorin toiminnassa havaittiin samalla ongelmia. Paikalla käyneet ulkopuoliset huoltomiehet lisäsivät kompressoriin öljyä ja säätivät sen toiminta-arvoja. Mitään teknistä vikaa kompressorissa ja sen ohjauslaitteissa ei havaittu. Huoltomiehet poistuivat klo 16.00 aikaan ja heidän oli tarkoitus tulla säätämään kompressoria vielä seuraavana päivänä jäädytyksen jatkuessa.

Jäähallin palvelukseen kuukautta aiemmin otettu huoltomies NN (58-v., irlantilainen) ja hänen työtoverinsa MM alkoivat jäädyttää jäätä perjantai-illan aikana. MM poistui jäähallilta klo 22.30. NN oli tuolloin kertonut jäädyttävänsä vielä yhden jääkerroksen jääkoneella. NN ilmeisesti lopetti jäädytystyön hieman ennen puolta yötä. NN jäi sitten huoltotilan yhteydessä olleeseen ruokailu- ja lepotilaan tapansa mukaan lepäämään ja katselemaan televisiota.

1.2 Tulipalo

Seuraavana aamuna klo 7.00 aikaan jäähallin lähistöllä asunut henkilö ilmoitti MM:lle, että jäähallin huoltorakennuksen päällä leijuu savupatsas. MM meni nopeasti paikalle ja huomasi huoltorakennuksen sisällä savua. MM soitti hätänumeroon. Paikalle tuli nopeasti pelastuslaitos, jonka pelastussukeltaja löysi NN:n menehtyneenä huoltorakennuksen lattialta.

Tutkinnan perustella on voitu todeta, että NN yritti ensin paljain jaloin paeta ulos ruokailu- ja lepotilan ovea lähimmästä ulko-ovesta (Kuva 1). Ulko-oven vieressä oli vaahtosammutin, jota NN ei ollut käyttänyt. Tällä kohtaa tulipalo oli kuitenkin suurimmillaan, joten NN ei saanut lukollista ovea auki ja lähti sitten kiertämään ulos toisen oven kautta. Ehdittyään edetä n.10



m matkan, NN oli tuupertunut lattialle hengitettyään savukaasuja (Kuva 2). Hänen käsissään oli palovammoja ja jaloissaan sulanutta ja lattialle valunutta polyuretaania.

Tarkemmissa tutkimuksissa todettiin, että huoltotilassa 16 vuotta käytössä olleen kompressorin sähkömoottorin suurtehokondensaattori oli ylikuumentunut ja sytyttänyt palamaan sen yläpuolella olevaan sähkökeskukseen alakautta asennetut sähkökaapelit (Kuvat 3 ja 4) ja äänieristeenä käytettyjä polyuretaanilevyjä (Kuva 5).

NN:llä olisi ollut turvallinen mahdollisuus poistua ulos palavasta ra-

Kuva 2. Näkymä käytävästä, jota kautta NN yritti paeta tulipaloa. Nuoli osoittaa kohdan, josta NN löydettiin menehtyneenä.



Kuva 3. Ylikuumentuneen kondensaattorin sytyttämät sähkökeskukseen menevät kaapelit. Alanuoli osoittaa syttymislähteenä toimintua kondensaattoria ja ylempi nuoli lämmön vaikutuksesta syttyneitä kaapeleita

kennuksesta suoraan ruokailu- ja lepotilan ikkunasta rikkomalla se ensin tuolilla tms. Huoltorakennuksessa ei ollut paloilmamaisia.

1.3 Kondensaattorin tarkoitus sähkömoottorin yhteydessä ja sen vikaantuminen

Kondensaattorin tehtävänä on pienentää sähkömoottorin sähköverkosta ottamaa loistehoa, jolloin syöttävän sähköverkon kuormitus pienenee.

Kondensaattorin vikaantuminen niin, että se aiheuttaa ylikuumentumisen on melko harvinainen mutta mahdollinen vika. Tarkemmissa tutkimuksissa on selvinnyt, ettei kondensaattorin metallinen ulkokuori ole palanut puhki mutta ulkokuoren lämpötila on ollut korkea, koska maali oli osittain palanut irti kondensaattorin metallikuoresta. Ylikuumentuminen on sytyttänyt välittömässä läheisyydessä olleet kaapelit palamaan ja edelleen sytyttäen keskuksen takana olleen tuulensuojalevyn ja lähellä olleita äänieristeeksi käytettyjä polyuretaanilevyjä.

1.4 Kokemus

Huoltomies NN (58-v., irlantilainen) oli tullut tukityöllistettynä osakeyhtiön palvelukseen kolmen kuukauden ajaksi kolme viikkoa ennen tapaturmaa. NN oli jo ollut

osakeyhtiön palveluksessa puoli vuotta aiemmin kahden kuukauden ajan maahanmuuttajille järjestetyssä harjoittelussa, mutta tuolloin hän ei tehnyt vastaavaa työtä kuin mihin hänet oli nyt palkattu. Hän osasi ruotsinkieltä, mikä oli myös osakeyhtiön työkielenä. Hän oli ollut Suomessa 10 vuotta.

2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

2.1 Ylikuumentuneen kondensaattorin sytyttämä tulipalo

Kompressorin sähkömoottorin kondensaattori oli siihen tulleen vian seurauksena ylikuumentunut ja sytyttänyt palamaan välittömässä läheisyydessä olleet sähkökeskukseen (kompressorin sähkömoottorin ohjausautomaatiikkaan liittyvä keskus) tulevat kaapelien eristeet ja äänieristeenä käytetyn tuulensuojalevyn sekä tilan katoista ripustettuja polyuretaanilevyjä.



**Kuva 4. Palon aiheuttamia vaurioita sähkökeskuk-
sen kaapeleiden läpivienneissä
ja johdotuksissa keskuksen sisällä**

2.2 Jäi lepäämään huoltorakennukseen

NN oli jäädyttämisen jälkeen jäänyt lepäämään ja katselemaan televisiota lepo/ruokailutilaan. Kerrotun mukaan NN oli tehnyt näin ennenkin.

2.3 Menehtyi savuun ja kuumuuteen

NN ei lepo/ruokailutilasta ajoissa havainnut syttyneitä tulipaloa. Havaittuaan tulipalon, hän poistui lepo/ruokailutilasta oven kautta ja yritti ensin päästä ulos lähimmästä n. 3 m päässä olleesta ulko-ovesta onnistumatta kuitenkaan siinä. Tällä kohtaa tulipalo oli suurimmillaan. NN lähti kiertämään toisen ulko-oven kautta ulos. Ehdittyään edetä vajaat 10 m, hän oli tuupertunut lattialle, josta hänet löydettiin kuolleena seuraavan aamuna. Poistumisteitä ei ollut merkitty.



Kuva 5. Kuvassa on ylikuumentunut kondensaattori sähkökeskuksen alapuolella (alanuoli), sähkökeskus (keskinuoli) ja jäädytyslaitteen kompressori (ylänuoli).

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA

3.1 Tulipalon havaitseminen ja alkusammutus

Tulipalon aikaisen havaitsemisen merkitys on kiistaton syttymän nopean sammuttamisen mahdollistamiseksi. Palohälytín on halpa ja toimiva ratkaisu tähän. Huoltotilassa sekä ruokailu/lepotilassa olisi voinut olla palohälyttimet. Kompressorien melua ajatellen olisi ollut myös hyvä, että yksi hälyttimestä olisi asennettu lepo/ruokailutilan oven ulkopuolelle ja yksi lepo/ruokailutilaan.

3.2 Palon tunnistus/hälytyslaitteisto

Huoltorakennuksen ”konetila” olisi pitänyt varustaa palo/pelastuslaitokseen kytketyillä savuilmaisimilla. Näin siksi, että tilasta voidaan olla poissa vaikkakin jäädytyslaitteisto on päällä.

3.3 Palotarkastukset

Riittävän usein tehdyt palotarkastukset tuovat esiin paloturvallisuuden puutteita, joita eivät muut aina tule ajatelleeksi. Palotarkastuksessa olisi todennäköisesti tullut esiin äänieristykseen käytetyt polyuretaani- ja tuulensuojalevyt. Niiden käyttöä on vältettävä kohteissa, joissa on pienikin paloriski.

3.4 Sähköpalojen torjunta

Sähkölaitepalojen torjunnan tärkeä perussääntö on pitää sähkölaitteet ehjinä ja käyttökuntoisina koko niiden käyttöiän. Tämä edellyttää mm. määräaikaistarkastuksien suorittamista niin kuin KTM päätös 517/96 edellyttää. Tässä tapauksessa kyseessä on tavanomainen rakennus, jonka määräaikaistarkastusväli on 15 vuotta. Vastuu määräaikaistarkastusten teettämisestä on laitteiston haltijalla.

Kompressorilaitteistoon liittyvät sähkölaitteet ovat kosketussuojattuina, joten ne on voitua asentaa tällaiseen huoltorakennuksen huoltotilaan sen sijaan, että ne olisivat kokonaan erillisessä sähkötilassa. Sähkökeskukset ovat metallirakenteisia, joten niiden rakenteelliset osat eivät pala vaikkakin sisällä olevien kojeiden muoviosat, johdotusten eristeet ja johdotuskourut voivat sulaa ja palaa. Tästä syystä on tärkeää, että sähkökeskusten kaapeleiden läpiviennit ovat tiiviit estäen palon leviämisen. Luonnollisesti myös keskusovien pitäminen suljettuna on tärkeää. Keskusten ympäristön pitäminen puhtaana ylimääräisestä palokuormasta on myös paloturvallisuutta. Sähkökeskusten edustat on myös pidettävänä vapaina siten, että mahdollistetaan keskuksessa tehtävät mittaus/säätötoimet ja mahdollisessa palotilanteessa voidaan suorittaa esteettä keskuksen sammutus sammuttimella.

Kondensaattoreiden asentaminen siten, ettei niiden välittömässä läheisyydessä ole syttyviä materiaaleja tai kaapeleita on hyvä ottaa suunnittelussa ja laitetilan käytössä huomioon (ylimääräinen palokuorma läheisyydestä pois). Sähkötekniisesti kondensaattorit sijoitetaan lähelle sähkömoottoria, jolloin kaapelointi jää mahdollisimman lyhyeksi ja sähkömoottorin syöttökaapeleiden koko saadaan pienemmäksi.

3.5 Tilasuunnittelu

Palavasta rakennuksesta pitää pystyä poistumaan nopeasti ja turvallisesti. Ruokailu/lepotilassa tulee olla vähintään kaksi poistumistietä, joista toisen tulee johtaa mieluummin ulos rakennuksesta. Poistumistiet tulee merkitä opasteella, turvavalaistuksella tai muulla tarkoituksenmukaisella tavalla ja ne tulee pitää avoimina ja niiltä on poistettava ylimääräinen roina yms.

Tilasuunnittelussa meluntorjunnan ja sähköturvallisuuden kannalta on olennaista, että jäähdytyslaitteisto ja sähkökeskukset sijoitetaan omaan laitehuoneeseen. Melu- ja lämpöeristuksen minimoimiseksi joitakin oleellisia mittareita voidaan tuoda laitehuoneen ulkopuolelle.

Varastohyllyt tulee sijoittaa ja tehdä siten, etteivät ne tarpeettomasti tuki poistumisteitä ja aiheuta ylimääräistä palokuormaa.

3.6 Ohjeet työpaikan käytöstä työajan ulkopuolella

Työnantajan tulee tarvittaessa ohjeistaa työpaikan työtilojen käyttöä muuhun kuin työajalla tehtäviin töihin.

Kirjallisuutta

Sähköpalojen torjunta, Suojeluohje S331, 2004, Finanssialan Keskusliitto.

<http://www.sahkoala.fi/kohderyhmat/kiinteistoala/tutkimustarkastut/fi>

FI/maaraaikaistarkastukset/

TUKES julkaisu 3/2001 Sähköpalojen riskienhallinta Veli-Pekka Nurmi

LIITTEET

- Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä

YLEISTIEDOT

Muuttujan nimi	Selitys	Koodi
Työnantajan toimiala	Urheiluhallit	9261
Vahingoittuneen ammatti	Kiinteistönhoitaja	941
Työympäristö	Huoltotila	12
Työtehtävä	Huoltotyö	52
Työsuoritus	Koneen käyttäminen	10
Poikkeama	Tulipalo	10
Vahingoittumistapa	Vaaralliset aineet, hengittämällä	15

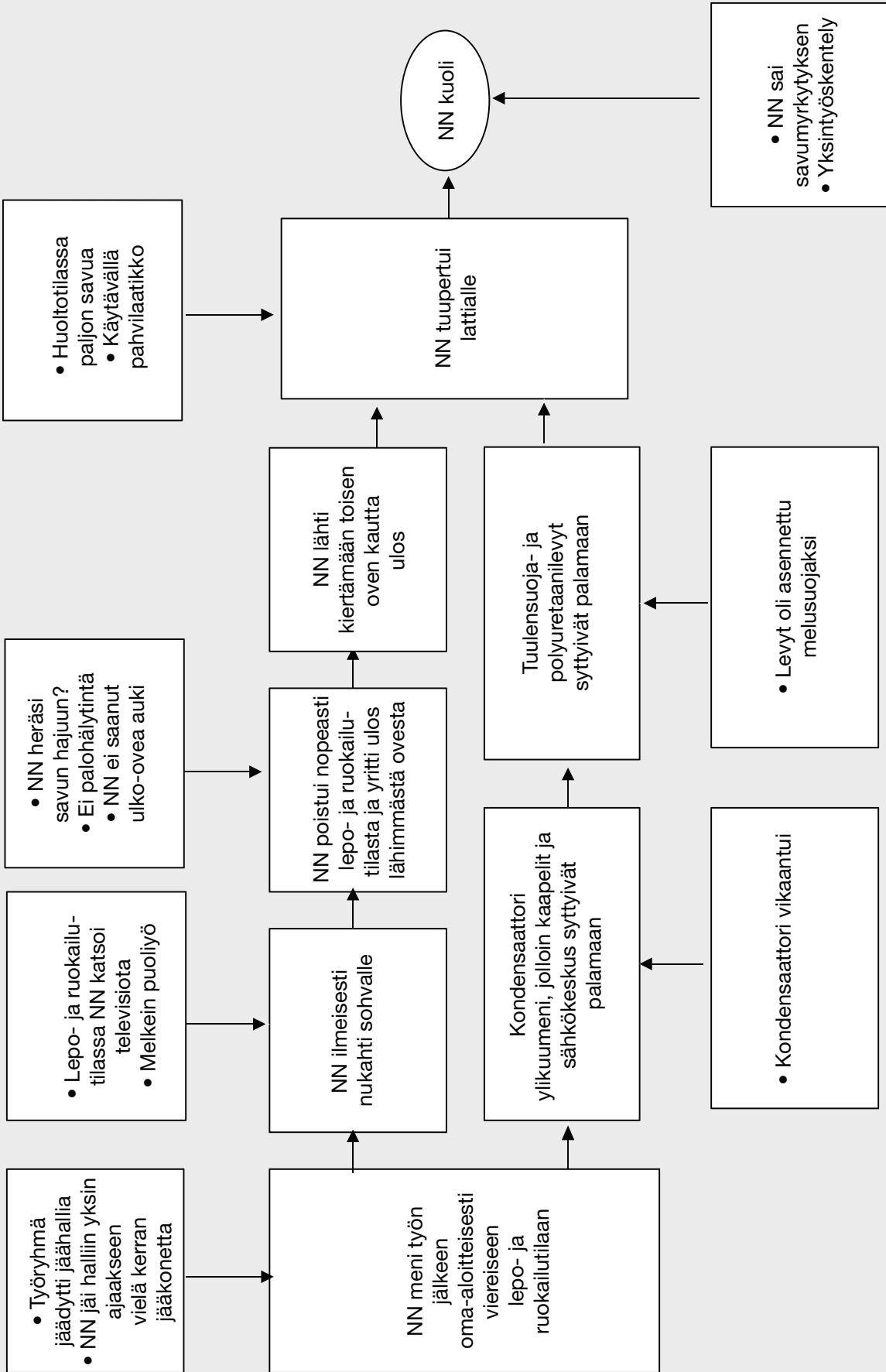
Raportti on hyväksytty TVL:n tutkimusjohtokunnan kokouksessa 7.10.2009.

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.

Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä

TOT 18/08



TOT-TAPAUSTEN JA –RAPORTTIEN HAKEMINEN INTERNETISTÄ www.tvl.fi/totti

Tunnus	Otsikko	Tapahtumapvm
TOT 8.08	Pyöränormaalin kuljettaja loukkausi päänsä	05.05.2008
TOT 7.08	Kuorma-auton kuljettaja jäi päälle kaatuneen pumppu-anosturin alle	29.04.2008
TOT 6.09	Kuorma-autonkuljettaja jäi perustuksen vetoan ja puolperävoiman väliin	25.04.2008
TOT 5.08	Deforäseman tehdas-esimies putosi hiihtäjäkuljetin linnasta silittäessään	03.04.2008
TOT 4.08	Elementtiasentaja putosi poraspuokkien romahdettua alas	13.02.2008
TOT 3.08	Silvennäntöajaja töksähti laskeutuessaan portilla alas päin	01.02.2008
TOT 2.08	Korjaus-akennusmies jäi parvekkeen romahdettuaan alatasen alle	22.01.2008
TOT 1.08	Mäntävoimasentaja iskeytyi tiikalla maahan voimainoksen kaaduttua kuorma-auton laivalta	07.01.2008
TOT 25.07	Sahan tuotantopäällikkö jäi traktin alle	26.11.2007
TOT 24.07	Panostaja jäi peruttavan kuorma-auton alle	22.11.2007
TOT 23.07	Parveke-elementti putosi rakennusmiehen päälle	21.11.2007
TOT 22.07	Hirvemies jäi hirvikölkön kumpparien päältä pudonneen hirvipölyn alle	17.11.2007
TOT 20.07	Kuorma-autonkuljettaja puistui yrittäessään nousta liikkuvan auton ohjaamoon	30.10.2007
TOT 18.07	Projektinsinööri kuoli VOC-käsittelylaitoksen luotinpölyn kattilan räjähdetyksessä	25.10.2007
TOT 21.07	Rakennusalan harjoittelija puistui pumppu-oljain ja ruuhkoidettujen ihmisten väliin	20.10.2007
TOT 15.07	Keräöstalotyössä kaari rakennusmies putosi tasanteelta ja menetteli	11.10.2007
TOT 16.07	Yrittäjä ja työntekijä putosivat lankun katolta	05.10.2007
TOT 12.07	Työntekijä jäi tehurasakkeella traktin ja jousivaimen väliin	27.08.2007
TOT 11.07	Pellissäppä putosi pyötyysvaiheessa maastotyöajan levikkeellä	08.08.2007
TOT 8.07	Hänpöistön kesätyöntekijä jäi hänpöistölaitteen lönnäkemäksi ja menetteli	07.07.2007
TOT 17.07	Kokonaan kiveen pumppuajajan moottorisahatapaturma	16.04.2007
TOT 16.07	Kalviniteyksessä tapahtunut työtapahtuma, minkä yhteydessä maataloustyöntekijä menetteli	14.04.2007
TOT 18.07	Elementtiasentaja putosi 5 metriä teräspölyn pudottua nostokorin päälle	01.01.2007
TOT 2.07	Välityöntekijä jäi vaimon alle ratapöydällä	01.01.2007
TOT 3.07	Työkonekuljettaja hukkuu peruskatkorin suistuttua mereen	01.01.2007
TOT 5.07	Elementtiasentajien työntekijä putosi asentaessaan suojakäyttöä	01.01.2007
TOT 21.06	Kalvinitekuljettaja kuoli räjähdysonnettomuudessa	18.11.2006
TOT 9.06	Mies putosi raatavesillä maahan työskennellessään silillä hiekkapöly- ja maalaustöissä	18.05.2006
TOT 4.06	Työntekijä putosi laivan 7. karran lastauskarran n. 14 m katolta ja edelleen mereen	01.03.2006
TOT 13.07	Kalvinitejä hukkuu pudottuaan järveen	19.01.2006
TOT 1.06	Hönnäksen päkiä sirkontui koneistajan päähän	01.01.2006
TOT 3.06	Yhdyksuntapalvelua suorittava putosi sisätoimiston katolta	01.01.2006
TOT 7.06	Laaduttaja puistui linjapumpukkeen työntekijän ja runkorakenteiden väliin	01.01.2006
TOT 9.06	Sähköauton kuljettaja putosi sillan päältä lastauslaitteessa	01.01.2006

TOTTI-järjestelmän avulla voit hakea sinua kiinnostavia TOT-tapauksia ja niistä tehtyjä pdf-muotoisia tutkintaraportteja.



TOT-tapauksia ja niistä tehtyjä tutkintaraportteja voi hakea internetistä TOTTI-järjestelmän avulla. TOTTI on TOT-tietopalvelun tueksi kehitetty järjestelmä, jonka avulla

- voit hakea (etsiä) mielenkiintosi kohteena olevia TOT-tapauksia ja niistä laadittu ja tutkintaraportteja www-ympäristössä
- tulostaa hakemasi tapausten otsikko- ja tiivistelmätiedot yhteenvetoraporttina
- tarkastella hakemiesi TOT-tapausten yksityiskohtaisempia tietoja

- tulostaa tai tallentaa tietokoneellesi TOT-raportit myöhempää hyödyntämistä varten pdf-muodossa
- lähettää palautetta TOT-tutkinnasta ja TOTTI-järjestelmästä Tapaturmavakuutuslaitosten liiton asiantuntijoille.

TOTTI-järjestelmässä navigointi noudattaa yleisiä internet-navigoinnin käytäntöjä. Navigoiminen perustuu ruudun vasemmassa reunassa esitettyihin otsikoihin (välilehtiin), joiden kautta voit

- tarkastella kaikkia järjestelmään tallennettuja TOT- ja YTOT -tapauksia tapahtumapäivämäärän mukaisessa järjestyksessä (TOT- ja YTOT-tapaukset –välilehdet)
- tehdä erilaisia hakuja (Laajennettu haku-, Rajattu haku-, Tunnistehaku ja Vapaa sanahaku –välilehdet)
- lähettää palautetta TOT-tutkinnasta ja TOTTI-järjestelmästä (Anna palautetta –välilehti)

Tarkempaan TOTTI-järjestelmän ohje löytyy osoitteesta www.tvl.fi kohdasta ”TOTTI”. Suoraan TOTTI-järjestelmään pääset osoitteella www.tvl.fi/totti.

Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVL/TOT 2008



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