

## Teematutkinta

### **SÄHKÖ- JA TELEVERKOSTOJEN KUNNOSSAPITO- JA RAIVAUSTÖIDEN TURVALLISUUDEN PARANTAMINEN**

**Tutkittujen kuolemantapausten taustat, keskeiset syyt  
ja vastaavien tapaturmien torjuntakeinot.**



**TOT-teematutkinnassa tutkitaan työpaikalla sattunut uusin kuolemantapaus ja analysoidaan samalla aiemmin tutkitut vastaavankaltaiset TOT-tapaukset. TOT-teematutkinnan keskeisenä tavoitteena on esittää vastaavien tapaturmien torjuntaa hyviksi todettujen käytäntöjen ja nykytekniikan avulla.**

# 1. Tutkittujen kuolematapausten taustat

Talvimyrskystä aiheutunut puhelinlinjan raivaustyö johti vuonna 2011 puhelinyhtiön työntekijän kuolemantapaukseen, jonka tarkempi kuvaus on esitetty tämän TOT-tee-  
maraportin liitteessä 1. Tapaturmavakuutuslaitosten liiton johdolla on vuosina 1986–  
2011 tutkittu vastaaventyypisiä kuolemantapauksia sähkö- ja telealalla yhteensä 12 ja  
metsäalalla 11 työtapaturmaa. Yhteensä tähän teematutkintaan valituissa ja tarkemmin  
analysoiduissa TOT-tapauksissa näissä menehtyi 24 työntekijää. Tapaturmissa meneh-  
tyneet olivat suurimmalta osaltaan 40–60 vuoden ikäisiä ja työssään hyvin kokeneita.

Teematutkinnassa analysoidut sähkö- ja telealan TOT-raportit olivat seuraavat:  
TOT 21/86, TOT 1/98, TOT 19/89, TOT 31/89, TOT 9/90, TOT 12/92, TOT 25/96,  
TOT 31/97, TOT 6/03, TOT 15/04 ja TOT 27/08 sekä vuonna 2011 sattuneen tapauksen  
kuvaus (TOT 12/11, Liite 1). Analysoidut metsätöiden TOT-raportit olivat seuraavat:  
TOT 26/87, TOT 33/87, TOT 6/88, TOT 40/89, TOT 15/92, TOT 29/92, TOT 10/94,  
TOT 6/95, TOT 28/96, TOT 8/98 ja TOT 8/04.

## 2. Kuolemantapausten keskeiset syyt ja tapaturmatekijät

### 2.1 Puun kaato- ja raivaustyössä ei tunnistettu vaarallista tilannetta

Puiden kaadossa korostuivat vaaraa aiheuttaneet poikkeustilanteet; konkeloiden pur-  
ku (TOT 29/92, TOT 6/88), konkelo ei heti purettu, jolloin se laukesi itsestään (TOT  
6/95) ja myös kaadetun puun tyven lahovika (TOT 8/04, TOT 26/87). Puun kaadon  
yhteydessä toiseen puuhun jäänyt oksa, joka putosi myöhemmin alas, oli myös syynä  
metsurin kuolemantapaukseen (TOT 28/96).

Ilmajohdon päälle kaatunut puu aiheutti suuren vetojännityksen johtoon tai tukijoh-  
toon, ja kun kokonaan tai osittain johdon varassa olevia puita katkaistiin, puun latva  
lensi yllättäen sivuun päin suoraan maassa olleen henkilön päähän (TOT 12/11, Liite 1).

### 2.2 Puiden kaatoalueella muita henkilöitä

Kaadetun puun alle jäi neljä vaara-alueella ollutta tai vaara-alueelle tullutta henkilöä  
(TOT 8/98, TOT 15/92, TOT 40/89, TOT 33/87). Lisäksi yhdessä tapauksessa puhe-  
linlangan päälle kaatuneiden puiden poistamisessa mukana ollut henkilö menehtyi  
katkaistavan puun latvan sinkouduttua hänen päähänsä (TOT 12/11 liite).

### 2.3 Avojohtoissa vielä jännitteet päällä

Neljässä eri tapauksessa avojohtoissa jännitteet olivat vielä päällä. Näistä kahdessa  
tapauksessa sähköasentaja menehtyi, koska työn alla ollutta johtoa ei ollut tehty  
jännitteettömäksi (TOT 15/04, TOT 12/92, TOT 9/90) tai vieressä olleessa johdossa  
oli vielä jännite (TOT 6/03, YTOT 1/98).

## **2.4 Pylväs kaatui yllättäen**

Pylväs kaatui, kun sen tyvässä oli lahovika (TOT 27/08, TOT 12/92, TOT 31/89), sen heikko harus katkesi (TOT 19/89), kalliolla ollut juurituki petti (TOT 21/86) tai sen upotussyvyys oli pieni (TOT 31/97). Lisäksi yhdessä tapauksessa pylväs kaatui pystytysvaiheessa asentajan päälle (TOT25/96).

## **2.5 Tuulen puuskat**

Neljässä tapauksessa tuulen puuskalla on ollut merkittävä vaikutus tapaturman syntyn (TOT 8/04, 28/96, TOT 10/94 ja TOT 15/92)

## **2.6 Puun kaatamisvaihe epäonnistui**

Kahdessa tapauksessa puu oli kaatunut aivan toiseen suuntaan kuin alun pitäen oli tarkoitettu (TOT 10/94) ja TOT 15/92). Tällöin vaara-alueella ollut toinen henkilö jäi puun alle.

## **2.7 Vähäinen kokemus**

Kahdessa tapauksessa oli todettu, että menehtyneellä tai tapaturmaan keskeisesti vaikuttaneella henkilöllä ei ollut riittävää kokemusta kyseisestä työstä (TOT 12/11, Liite 1 ja TOT 29/92)

## **2.8 Puutteita henkilösuojaamisessa**

Menehtyneillä ei ollut käytössään työssä vaadittavaa henkilösuojausta, mikä oli keskeinen syy kuolemaan johtaneissa vammoissa (TOT 12/11 Liite ja TOT 9/90).

# **3. Vastaavien kuolematapausten torjuntakeinot**

## **3.1 Sähköverkot maanalaisiksi**

Sähkö- ja puhelinlinjat (Ilmajohdot) tulee muuttaa mahdollisimman pitkälle maanalaisiksi. Erityisesti sähköverkkojen muuttaminen maanalaisiksi lisää energia- ja tietoverkkovarmuutta ja parantaa myös puunkorjuun työturvallisuutta ja tehokkuutta. Maanalaisten kaapeleiden rakentamisessa on kustannustehokkaita menetelmiä. Paikannustiedon laadun parantaminen vähentää kaapeleiden katkomisvaurioita ja parantaa myös maarakennuksen työturvallisuutta.

Verkostojen siirto maanalaisiksi voidaan toteuttaa vanhojen johtojen osalta sitä mukaa, kun pylväät tai muut rakenteet vaativat uusimista. Uusia johtolinjoja rakennettaessa johdot tulee sijoittaa maahan aina, kun se on teknisesti helposti mahdollista ja kannattavaa.

Uudet ilmajohdot tulee pyrkiä sijoittamaan sellaisiin maaston kohtiin, jossa ne ovat mahdollisimman kaukana puustosta ja ovat myös helposti huollettavissa. On kuitenkin huomattava, että asiakkaiden sijainti määrittää ensisijaisesti ilmajohdon ja maanalaisten johtojen sijainnin. Linjojen raivaustarpeet on myös säännöllisesti arvioitava, jolloin hyvä yhteistyö maanomistajien kanssa on myös tarpeellista.

### **3.2 Työn vaarojen tunnistaminen ja työympäristön jatkuva tarkkailu**

Työkohteen vaarojen tunnistaminen ja eliminointi on työturvallisuussuunnittelun perusta. Vaarojen selvittämisen ja arvioinnin tulee olla jatkuvaa toimintaa. Työnantajan ja myös kaikkien työntekijöiden on osaltaan jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä ja työtapojen turvallisuutta. Myös rutiiniluontoisten työtapojen vaaratekijät tulee aika ajoin arvioida ja työtapoja tarvittaessa muuttaa.

### **3.3 Työntekijöiden perehdyttäminen ilmajohtojen raivaustöihin**

Työnantajan ja työnjohdon on perehdyttävä raivaustyöhön liittyvän linjan ja myös pylväiden kuntoon ja tuentaan sekä laadittava ja ohjeistettava sen perusteella työsuunnitelma. Työsuunnitelman pitää sisältää ohjeet työn johtamisesta sekä turvallista työmenetelmistä, käytettävistä työvälineistä ja -koneista.

Linjojen raivaustyöhön osallistuvat asentajat tulee määrääjain perehdyttää raivaustyön vaaroihin sekä turvallisiin työtapoihin ja -menetelmiin. Perehdyttämisessä ja turvallisuusohjeissa pitää korostaa normaalista toiminnasta poikkeavan ja vaarallista näyttävän toiminnon pysäyttämistä heti, kun sellainen mahdollisesti havaitaan. Turvalliset työmenetelmät pitää ohjeistaa työntekijöille sekä valvoa ja varmistaa, että työntekijät hallitsevat niiden suorittamisen ja noudattavat niitä myös käytännössä.

### **3.4 Alueellisen yhteistyön kehittäminen**

Alueellinen yhteistyö, jossa ennalta kartoitetaan lähiseudulta löytyvät raivaustyöhön soveltuvat ammattilaiset ja työkoneet, lisää työn turvallisuutta ja joutuisuutta. Tällöin on otettava huomioon myös se, että raivaustyön vaarat voivat kasvaa kun työmaalla toimii yhden tai useamman työnantajan työntekijöitä ja koneita samanaikaisesti.

### **3.5 Pylväiden ja linjojen kunnan seuranta**

Puhelin- ja sähköjohtojen ja -pylväiden historiasta ja kunnosta tulee olla ajan tasalla olevat tiedot. Käytännössä tämä edellyttää sitä, että yrityksessä on toimiva pylväiden kunnan ja tuennan seurantajärjestelmä ja siihen liittyvä ajan tasalla oleva tietokanta. Pylväiden kunnan seurannan kannalta on tärkeää ottaa huomioon maaperän laadun (ml. mahdollisten lannoitteiden vaikutukset) yms. olosuhteiden vaikutukset pylväiden kestoikään. Pylvään tuenta on varmistettava huolellisesti paikan päällä töiden aloittamista.

Pylväiden hankinnoissa pitää kiinnittää huomiota pylväiden ja koko toimitusketjun laatuun ja dokumentointiin. On tärkeää, että hankittujen pylväiden laatu vastaa ennalta sovittuja kriteerejä. Käyttöön toimitettavat pylväät pitää aina varustaa sovitulla merkinnöillä, joista ilmenee pylvään valmistusaika ja perustiedot pylvään materiaaliteknisistä ominaisuuksista kuten käytetyistä kyllästysaineista ja -menetelmistä. Pylvään asentamisen jälkeen siihen on lisättävä myös tiedot käyttöönottoajankohdasta.

Johtoja purettaessa on tärkeää arvioida irrotettavan johdon tukivaikutus. Taljan avulla voidaan todeta johdon irrottamisen vaikutus pylvään tuentaan ja varmistaa sen pystyessä pysyminen, kun johto on irrotettu.

### 3.6 Henkilösuojaimet

Sähkö- ja puhelinlinjojen raivaustyössä tulee käyttää joko metsätyöhön liittyviä tai pylvästyöhön liittyviä henkilösuojaimia, varusteita ja työvälineitä riippuen siitä mitä työvaihetta kulloinkin tehdään. Raivaustöistä vastaavan on annettava selkeät kirjalliset ohjeet suojainten yms. käytöstä ja myös valvottava, että työtä tehdään sovitulla ja ohjeistetulla tavalla.

### Lisätietoja

- [www.hengenvaara.fi](http://www.hengenvaara.fi)

## 4. Teematutkinnassa analysoidut TOT- tapaukset

### Teematutkinnassa analysoidut sähkö- ja telealan TOT-raportit olivat seuraavat:

- TOT 21/86 Sähkötekniikko menehtyi sähköpylvään kaatumisen seurauksena
- TOT 19/89 Pylväitä vaihdettaessa vanhan pylvään haruksen jatkokalliosilmus
- TOT 31/89 Vanhan sähköpylvään kaatumisen aiheuttama tapaturma
- TOT 9/90 Sähköpylvästä putoamisen aiheuttama, kuolemaan johtanut työtapaturma
- TOT 12/92 Sähköjohtoja purettaessa laho sähköpylväs kaatui aiheuttaen kuolemaan johtaneen työtapaturman
- TOT 25/96 Kaatuva sähköpylväs iski asentajaa päähän
- TOT 31/97 Asentaja menehtyi iskeydyttyään asfalttitiiehen kaatuneen pylvään mukana
- TOT 6/03 Sähköjohtoa asentamassa ollut mies kuoli sähköiskuun
- TOT 31/97 Asentaja menehtyi iskeydyttyään asfalttitiiehen kaatuneen pylvään mukana
- TOT 6/03 Sähköjohtoa asentamassa ollut mies kuoli sähköiskuun
- TOT 15/04 Johtoasentaja sai sähköiskun maakaapelin 0-johtimesta
- TOT 27/08 Puhelinasentaja löi päänsä kaaduttuaan lahon pylvään mukana
- TOT 12/11 Liite 1 Puhelinlinjan raivaustyössä kuolemaan johtanut tapaturma

### Teematutkinnassa analysoidut metsätöiden TOT-raportit olivat seuraavat:

- TOT 26/87 Juuristaan lahovikainen, iso koivu surmasi kaatuessaan metsurin
- TOT 33/87 Metsätyönjohtaja jäi metsurin kaataman koivun alle
- TOT 6/88 Metsurin kuolemaan johtanut työtapaturma hänen kaataessaan konkelon aluspuun
- TOT 40/89 Kuolemaan johtanut työtapaturma, jossa metsuri jäi toisen metsurin kaataman puun alle
- TOT 15/92 Metsäteknikko-oppilaan kuolemaan johtanut työtapaturma



- TOT 29/92 Konkelon aluspuuta kaadettaessa sattunut kuolemaan johtanut työtapaturma
- TOT 10/94 Metsuri kuoli jäädessään toisen metsurin sahaaman, väärään suuntaan kaatuneen puun alle
- TOT 6/95 Harvennushakkuuta suorittanut jäi alueella siirtyessään laukaisematta jätetyn, yllättäen kaatuneen konkelon alle
- TOT 28/96 Metsuri kuoli hakkuualueella oksan pudotessa päähän
- TOT 8/98 Metsuri jäi kaatuneen haavan latvan alle
- TOT 8/04 Kaadetun koivun tyvestä lohjennut suuri soiro kimposi päin metsuria

## **Liite 1. TOT 12/11. Vuonna 2011 sattunut puhelinlinjan raivaustyössä kuolemaan johtanut tapaturma**



***Kuva 1. Tapaturman jälkeen otettu kuva kuusesta ja koivusta, joiden latvat katkesivat tapaturmahetkellä.***

Puhelinyhtiön työntekijät olivat ryhtyneet raivaamaan puhelinlinjojen päälle myrskyssä kaatuneita puita. Yhtiön asentaja MM oli neljättä päivää ja varastonhoitaja NN (58-v.) toista päivää raivaustyössä. He tekivät raivaustyötä parityöskentelynä. Työssä ei ollut tuolloin enää kiirettä. NN ja MM olivat aamulla siirtyneet aivan valtatie varressa olleisiin kohteisiin pakettiautolla. Pakettiauto oli peruutettu klo 10 aikaan aamun toiseen raivaustyökohteeseen. Myrsky oli kaatanut suurehkon kuusen linjan päälle ja samalla kuusi oli taivuttanut linjan vieressä olleen koivun latvan alleen kannatellen samalla kuusta. Linja johto (tukijohdon varassa ollut kuitukaapeli) oli jännityksessä ja oli tällöin

arviolta metrin verran normaalia alempana. Puhelinlinja oli tällä kohtaa raivaamatta ja se kulki käytännössä puiden oksien keskellä (Kuva 1).

NN oli hankkinut edellisenä päivänä raivaustyötä helpottamaan varrellisen oksamoottorisahan, jollaista hän oli jo käyttänyt vapaapalokunnassa. MM oli noussut pakkettiauton katolle ja yrittänyt sahata oksamoottorisahalla kuusen latvaa poikki. Oksamoottorisaha jäi kuusen taittuessa kuitenkin jumiin. NN oli maan tasalla ja otti moottorioksasahan kannatukseen. MM otti normaalin oksasahan katolle, jolla alkoi sahata koivua poikki. Kun MM oli sahannut koivua n. 2cm, se oli äkisti katkennut, jolloin latvaosa lensi sivu suunnassa suoraan NN:n päähän. Katkennut koivun latva oli 3,5 metriä pitkä ja painoi n. 35 kg (Kuva 2). NN kuljetettiin tapaturman jälkeen ambulanssilla sairaalaan, jossa hän menehtyi saamiinsa vammoihin kahden vuorokauden kuluttua.



**Kuva 2. Katkennut koivun latva, jonka NN oli ehtinyt sahata poikki puoleen väliin.**

NN ei käyttänyt turvakypärää, vaikka työnantaja edellytti sen käyttöä raivaustyössä. Hänet oli perehdytetty suullisesti työhönsä. Hänen päätyönsä oli ollut n. 30 vuotta yhtiön varastolla, josta hänet otettiin mukaan raivaustyöhön. NN oli vapaa-aikana vapaapalokunnassa, jossa hän oli ollut mukana kuitenkin vastaavantyyppisissä raivaustöissä

