

# Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (YTOT)



**TUTKIEN  
TURVALLISUUTTA  
VUODESTA 1985**

## **Y1/98**

YTOT-sarjassa julkaistaan muita kuin  
työsuhteessa sattuneita työpaikkakuolemi

## Voimalinjojen rakentaminen

Urakoitsija oli oikaisemassa  
110 kV:n voimajohtotyömaalla suojatelineen  
kallistunutta pystypuuta metsätyökoneen kuormaimella,  
kun se osui yläpuolella noin 7 m:n korkeudella sijainneeseen  
jännitteiseen 110 kV:n johtimeen. Tapahtumahetkellä urakoitsija  
ohjasi kuormainta koneen vieressä maassa seisten, jolloin kuormaimen  
osuessa johtoon voimakas maasulkuvirta kulki koneen ohjain-  
vivustosta urakoitsijan kehon lävitse maahan aiheuttaen  
kuoleman. Metsätyökoneen läheisyydessä työsken-  
nellyt nuorempi asentaja sai myös sähkö-  
iskun ja toisen asteen palovammoja.

**TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO**

# YTOT 1/98

## 1 TAPAHTUMIEN KULKU

### 1.1 Tausta

Sähköyritys A rakensi uutta 110 kilovoltin kaksoisjohtoa aiemman linjan kohdalle (kuva 1). Voimajohdon rakentamisen työvaiheet oli ohjeistettu kattavasti ns. J-ohjeilla. Työmaalla suoritettiin säännöllisesti viikkotarkastukset.

Tapaturmahetkellä vanhasta linjasta oli purettu kolme johdinta ja kolme muuta oli vielä käytössä. Johto ylitti tapaturmakohdassa metsätien, jonka takia paikalle oli rakennettu suojateline. Suojatelineen keskimmainen pystyvuoli oli kallistunut johtimien vetämisen aikana (kuva 2).

Asennustyömaalla voimajohtourakoitsijana toiminut elinkeinoharjoittaja NN oli mennyt juuri ennen tapaturmaa sähköyritys A:n työntekijän MM:n kanssa ohitse henkilöautolla hakemaan metsätyökoneita aiemmin sovittuun johdinten vetotyöhön. Nähtyään kallistuneen suojatelineen he sopivat ohiajon aikana keskenään, että tulomatalla pystyvuoli oikaistaan. MM tuli ensin henkilöautolla pystyvuoliin luokse ja jätti autonsa metsätielle. Tämän jälkeen MM keräsi kiviä ja puita oikaistavan pystyvuoliin juuren tukkeeksi.

Hieman myöhemmin metsätyökoneita kuljettanut NN ajoi metsätyökoneen käytössä olleen linjan alle suojatelineen oikaisemista varten. NN ajoi metsätyökoneen siihen kohtaan maastoa, josta oli helppo työntää vinossa ollut pystyvuoli kuormaimella suoraan asentoon. Kuormaimen työntövoima oli suurempi kuin sen vetovoima.

NN pysäytti metsätyökoneen siten, että sen peräkärri jäi kokonaan jännitteisen johdon alle (kuva 3). Johdon korkeus oli noin 7 m. NN ja MM olivat tietoisia siitä, että voimajohdossa oli jännite. Tämän jälkeen NN laskeutui maahan käyttäkseen kuormainta maasta käsin, koska sitä ei voinut käyttää hytistä (kuva 4). Aluksi NN nosti kuormaimen pois traktorin nokalla olleesta telineestä ja käänsi puomia vasemmalle ja samalla nosti kuormainta vinossa olleen tolpan yläpäätä kohden. Tässä vaiheessa kuormaimen koura oli noin 3 m:n päässä johtimesta. Yllättäen NN muutti kuitenkin työsuunnitelmaa, koska hän päätteli nyt, että pelkästään työntämällä tolppaa linjan alumiinijohtimet olisivat voineet vaurioitua.

### 1.2 Tapaturma

NN:n uuteen työsuunnitelmaan kuului tällä kertaa peräkärriä olleen tukin käyttäminen. Hänen tarkoituksenaan oli ottaa tukki kuormaimen kouraan ja nostaa sillä johtimia ja samalla työntämällä oikaista kallistunutta pystyvuolia. Metsätyökoneen peräkärriä olleen tukin nostaminen kuormaimella olisi ollut mahdollista ilman, että olisi alitettu turvallisen työskentelyn etäisyyksiä jännitteeseen johtimeen, jos suojatelineen haruksen ylityksen jälkeen puomi olisi laskettu alemmaksi. Jostain syystä NN ei näin tehnyt.

Nyt NN alkoi kääntää kuormaimen puomia yli 45 asteen kulmassa vasempaan päin ja samalla pidensi kuormaimen puomia 7–8 m pitkäksi. Tällöin kuormaimen koura osui suoraan johtimeen. Seurasi voimakas maasulkuvirta, johon NN kuoli ja hänen apunaan ollut MM vahingoittui.

Voimakas maasulkuvirta syytytti myös muutaman pienehkön metsäpalon alun. MM kertoi jälkikäteen, ettei hän katsonut tapaturmahetkellä metsätyökoneeseen päin.

Käytössä olleesta linjasta katkesi jännite ja se havaittiin heti viereisellä tehdaslaitos B:llä. Tehdaslaitoksessa työskennellyt teknikko KK soitti sähkötyömaan rakennusmestarille tapahtuneesta ja he lähtivät heti tapahtumapaikalle. Ennen heitä tapahtumapaikalle ehti kuitenkin kaksi työmaan työntekijää, jotka tapasivat MM:n sammuttamassa metsäpaloa. He havaitsivat hänen käsissä ja jaloissa palovammoja. Tämän jälkeen he löysivät NN:n makaamassa maassa kuormaimen vieressä. Kuormaimen koura oli vielä tässä vaiheessa kiinni johtimesta.

### 1.3 Kokemus

NN oli 46-vuotias voimajohtourakoitsija. Hän oli ollut 16 vuotta Yritys A:n palveluksessa mm. vanhempänä voimajohtoa asentajana. Yrityssaneerauksen yhteydessä NN oli ostanut metsätyökoneen 4 vuotta aiemmin yritys A:lta ja ryhtynyt voimajohtourakoitsijaksi. Hän teki lähes jatkuvasti töitä Yritys A:lle ja häntä pidettiin ammattitaitoisena ko. koneen käyttäjänä.

MM oli 22-vuotias nuorempi asentaja ja hän ehti työskennellä rakennustyömaalla vain viikon ajan. MM oli ollut aiemmin kesäisin työssä voimajohtotyömailla noin 4 kuukauden ajan.

## 1.4 Töiden organisointi

Voimajohdon omisti tehdaslaitos B. Yritys A toimi hankkeen päätoteuttajana. Yritys A tilasi asennustyöhön liittyviä konetöitä elinkeinoharjoittaja NN:ltä tuntityönä.

NN oli yrityksensä ainut työntekijä.

## 1.5 Kone

Metsätyökone: Ford County, johon oli asennettu HIAB-merkkinen nosturi varustettuna puutavaran kuormaukseen tarkoitettulla kouralla.

## 2 TAPATURMATEKIJÄT

Suojateline oli kallistunut johtojen vetämisen takia. Suojatelineen pystytuut olivat ohjeellisissa syvyyksissä. Maaperä oli hiekkamaata, mikä edesauttoi suojatelineen pystytuun kallistumista. Käytännössä suojatelineen vinous oli vain esteettinen häiriö.

### Suunnittelematon työskentely

Työmenetelmästä puuttui riittävä ennakkosuunnittelu. NN oli ajanut metsätyökoneen peräkärryn johdinten alle. Kääntäessään pitkällä ja korkealla ollut kuormaimen puomia, kuormaimen koura osui johtimeen. NN olisi yhtä hyvin voinut ajaa traktorin metsätielle kauemmaksi linjasta ja oikaista sieltä käsin vinossa olleen asuojatelineen.

### Äkillinen muutos työsuunnitelmassa

NN muutti äkillisesti työsuunnitelmaa ja unohti ilmeisesti siinä vaiheessa jännitteisen johtimen läheisyyden. Työsuunnitelman tavoitteena oli työn laadun parantaminen, koska työnsä hyvin tuntien NN halusi välttää johtimien vahingoittamista.

### Maasta käytettävä kuormain

Metsätyökoneen kuormainta käytettiin maasta käsin. Suurin osa purkautuneesta sähköstä kulki tämän takia kuormaimen maahanlaskettujen tukijalkojen ja NN:n kautta maahan. Jos kuormaimen ohjauslaitteet olisivat olleet hytissä, NN olisi selvinnyt hengissä.

### Oma-aloitteisuus

NN oli oma-aloitteinen ja pyrki työssään aina hyvään laatuun.

## 3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

### 3.1 Työskentely jännitteisten sähköjohtojen läheisyydessä

Työkoneita, jolla tehdään nostotyötä, ei tule sijoittaa suoraan jännitteisten johtojen alle, mikäli se voidaan sijoittaa kauemmaksi.

Jännitteisten sähköjohtojen läheisyydessä työskennellessä tulee ottaa huomioon sähköturvallisuusmääräysten mukaiset vähimmäisetäisyydet sähköjohtojen ja työkoneen välillä. Vähimmäisetäisyys riippuu sähköjohdon jännitteestä. Määräysten mukaan 110 kV:n sähköjohdon vähimmäisetäisyys työkoneeseen on 3 metriä.

Jos jännitteisten sähköjohtojen läheisyydessä tai alla joudutaan suorittamaan koneellisia nostotyöitä, on yhden henkilön tarkkailtava työtä hieman kauempaa (esimerkiksi 20–30 m:n päästä), jotta tiedetään miten lähellä johtoja todella työskennellään ja voidaan antaa ohjeita käsimerkeillä tms. koneen käyttäjälle. Johtojen läheisyydessä työskentelevän henkilön on melko mahdotonta arvioida itse sitä, miten lähellä kunakin hetkenä työskennellään.

### 3.2 Töiden ennakkosuunnittelu

Jännitteisten johtojen läheisyydessä olevat työt on suunniteltava hyvin etukäteen. Jos työhön tehdään

muutoksia työmaalla, on ne myös suunniteltava huolellisesti etukäteen ennen kuin ne toteutetaan.

### 3.3 Työkoneiden valinta ja työn kehittäminen

Työkoneissa, joissa on nosturi ja joilla työskennellään sähkölinjojen läheisyydessä, tulee olla metallirakenteinen turvaohjaamo. Nosturin kaikkien käyttölaitteiden tulee olla ohjaamon sisällä. Tällä voidaan välttää nosturia käyttävän henkilön vahingoittuminen siinä tilanteessa, että nosturi osuu jännitteeseen johtoon. Edellytyksenä on, että henkilö ei poistu ohjaamosta ennen jännitteen katkeamista, vaan ajaa koneen irti johtimesta. ”Varo sähköjohtoja” -julkaisussa on esitetty turvallinen poistumistapa koneesta.

Joihinkin työkoneisiin on myös mahdollista rakentaa kauko-ohjauslaitteet.

Työkoneessa voidaan käyttää myös mekaanisia puomin liikkeen rajoittimia.

Kuormaimen käyttäjä voidaan myös suojata sähköiskulta käyttämällä hänen jalkojen alle asennettavaa metalliverkkoa, joka on yhdistetty johtimella kuormaimen.

### 3.4 Päätoteuttajan valvontakeinot

Päätoteuttajan asemassa olevan työnantajan on huolehdittava siitä, että työt voidaan tehdä turvallisesti ja että koko työmaan alueen käyttö, työkoneiden valinta mukaan luettuna, on etukäteen hyvin suunniteltu.

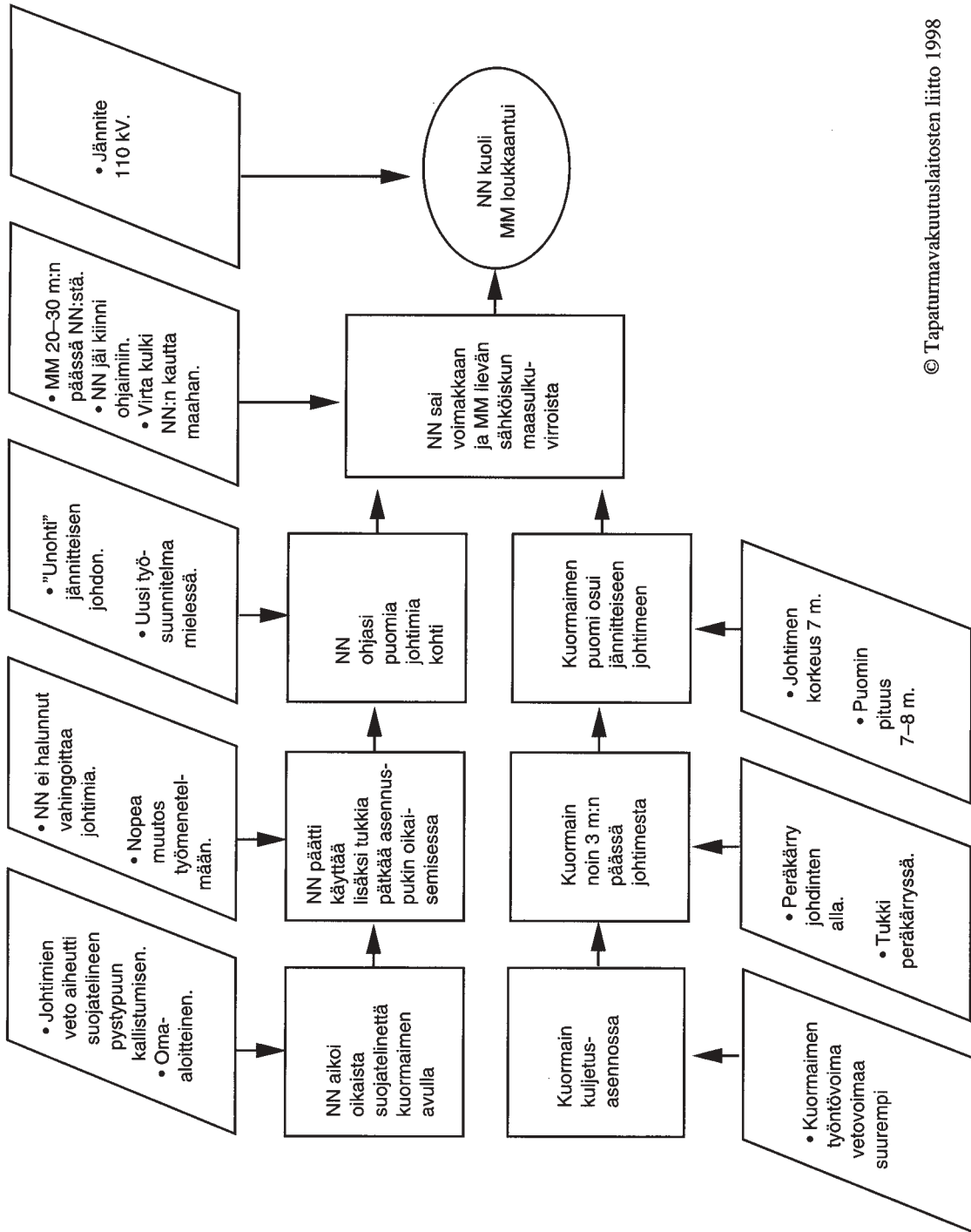
#### LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Kuvia

# Voimalinjojen rakentaminen

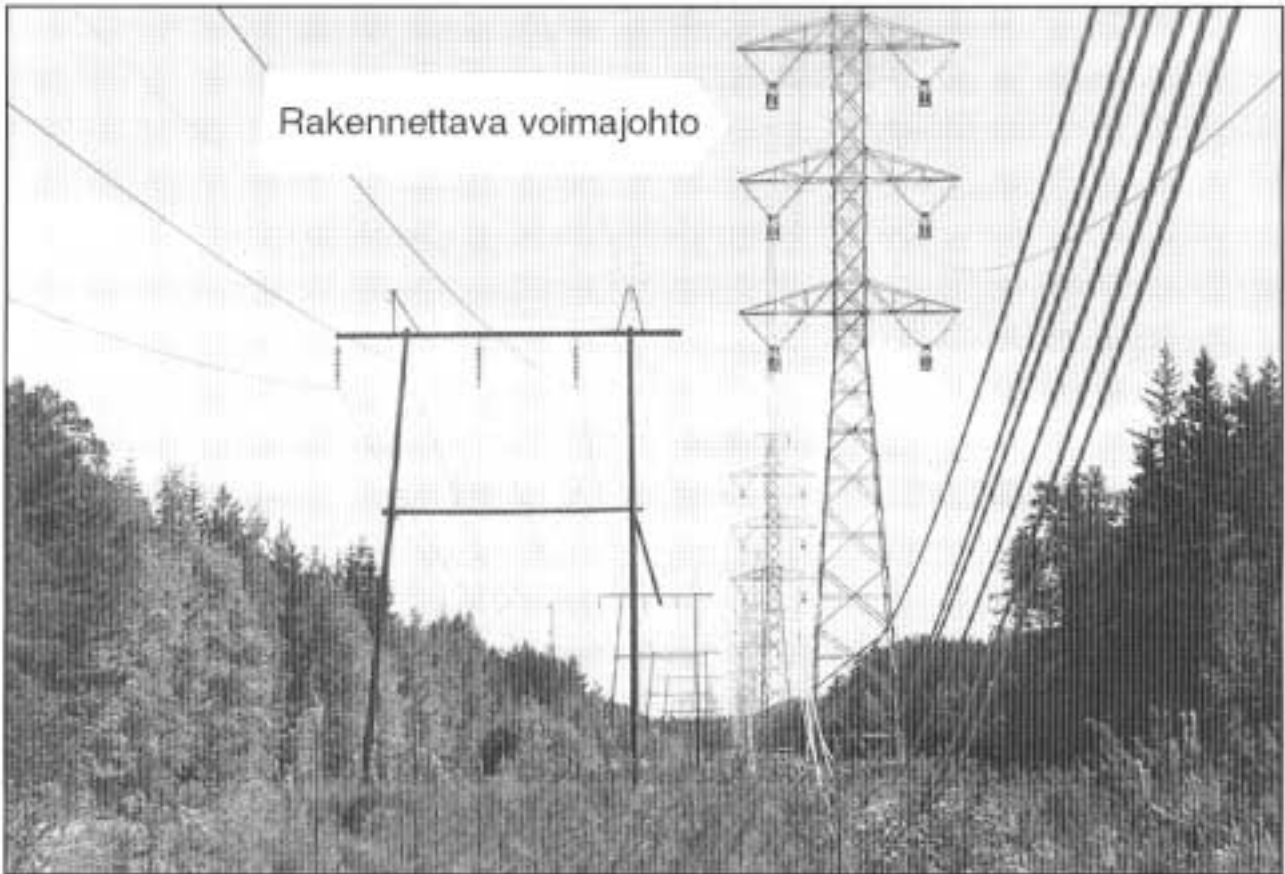
Y1/98

VOIMAJOHTO-  
URAKOITSIJA  
NN OLI  
OIKKAISEMASSA  
SUOJA-  
TELINETTÄ  
KUORMAIMEN  
AVULLA.  
MM AVUSTI  
TYÖSSÄ



© Tapaturmavakuutuslaitosten liitto 1998

## Voimalinjojen rakentaminen



Kuva 1. Vanha puoliksi purettu voimajohto ja uusi rakenteilla oleva (oikealla).



Kuva 2. Vinoon mennyt asennuspukki.



Kuva 3. Metsätyökoneen sijainti tapaturmahetkellä.



Kuva 4. Lavastettu kuva kuormaimen ohjauksesta.

## TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO

Albertinkatu 30 A, 00120 Helsinki • Puhelin 09-680 401 • Telefax 09-6804 0389

Lisätietoja: Osastopäällikkö Hanna Tarvainen, puh. 09-6804 0388 tai työturvallisuusinsinööri Sakari Seppänen, puh. 09-6804 0377 • Tilaukset: Osastosihteeri Terttu Kumlin, puh. 09-6804 0385