

ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTTI

Dno 3357/06/2003
Hankenumero 036ON003

Kuolemaan johtanut sähkötapaturma Ilmajoen Kiikerinkylässä

Tutkija

Roger Kanerva

ONNETTOMUUSTUTKINNAN TIIVISTELMÄ

Onnettomuustapaus	Miehen kuolemaan johtanut sähkötapaturma Ilmajoella
Tapahtuma-aika	4.7.2003 klo 11.00
Tapahtumapaikka	Elintarvikepuuhankkeen tutkimusalue, Ilmajoki
Yhteenveto onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista (mitä tapahtui, syyt, seuraukset)	<p>Tutkimuslaitoksen nuori harjoittelija (metsätalousinsinööriopiskelija) oli keräämässä lehtinäytteitä koivupuista. Näytteenottovälineenä oli 12 m pitkä hiilikuituinen varsi, jonka päässä on leikkuri. Hiilikuitu on sähköä hyvin johtava materiaali. Työskennellessään harjoittelija käveli tutkimusalueen halki kulkevan 20 kV avojohdon alta, jolloin varsi joutui kosketuksiin avojohdon jännitteiseen johtimeen. Harjoittelija sai kuolettavan sähköiskun.</p> <p>Tapaturmaan välitön syy oli maallikon työskentely liian lähellä jännitteisiä avojohdon johtimia.</p> <p>Vastaavanlainen onnettomuus, joka ei kuitenkaan johtanut kuolemaan, oli sattunut muutama vuosi sitten tutkimuslaitoksen toisella tutkimusasemalla.</p>
Tutkijaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi	<p>Avojohtojen vaarallisuus tulee ottaa korostuneesti esille sekä henkilökunnan työn opastuksessa että työsuojeluohjeessa. Näytteenottovälineen käyttämisestä ja kuljettamisesta metsässä liikuttaessa on laadittava riskianalyysiin perustuvat ohjeet ja niiden noudattamista on valvottava. Välinettä ei tule koota ennen kuin tutkimusalueella ja se tulee purkaa osiin, tutkimusalueelta poistuttaessa. Tutkimusalueita valittaessa pyritään välttämään alueita, jossa kulkee sähkölinja. Jos tämä ei ole mahdollista merkitään sähkölinja maastossa esim. lippusiimalla, joka sopivalla etäisyydellä linjasta mahdollisimman tehokkaasti estää tahattoman siirtymisen linjan alle. Tutkimusväline tai ainakin sen alin osa tulisi olla sähköisesti eristävää materiaalia.</p> <p>Vastaavia onnettomuuksia on sattunut hiilikuituisilla pitkillä onkivavoilla. TUKESilla oli 2001 tiedotuskampanja asiasta yhdessä Suomen Vapaa-ajan kalastajien keskusjärjestön kanssa. Viestinnän lisäämistä, tällaisten onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi, on syytä harkita. Uutena kohderyhmänä ovat erilaiset urheilutapahtumat (suunnistus, rallit ...), joissa yleisön on nähty liikkuvan maastossa ja tienreunoilla ongenvavan kaltaiset, pitkät "lipputangot" mukanaan.</p>
Tutkintaraportin päiväys	8.9.2003
Tutkijaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset	Ylitarkastaja Roger Kanerva

SÄHKÖTAPATURMA 4.7.2003 ILMAJOELLA

1. Taustaa

Metsäntutkimuslaitoksen kenttätutkimuskohteessa oltiin työssä toista päivää näytteiden otossa. Tarkoituksena oli kerätä lehtinäytteitä ennakkoon erikseen merkityistä koivupuista. Tutkimusalueen halki kulkee 20 kV ilmajohto ja merkittyyä puita oli johdon johtoaukeaman molemmilla puolilla. Näytteiden otossa käytettiin 12 m pituista hiilikuituista näytteenottovälinettä, jonka päässä on leikkuri. Hiilikuitu on sähköä hyvin johtava materiaali.

Työryhmään kuului kolme jäsentä: sertifioitu näytteidenottaja, harjoittelija (tapaturman uhri) sekä ranskalainen vaihto-oppilas. Vain näytteiden ottajalla oli lupa näytteiden ottoon, eli näytteenottovarren käyttämiseen.

2. Yleiskuvaus tapahtumasta

Tapaturmapäivänä harjoittelija ja vaihto-oppilas olivat saapuneet tutkimusalueelle yhdessä. Heidän tehtävänään oli kantaa tarvittavat välineet metsään sekä koota näytteiden otossa tarvittavan telineen, odottaessaan näytteidenottajaa. Tämän jälkeen harjoittelija kokosi näytteenottovälineen ja aloitti näytteiden oton, kiellosta huolimatta. Siirtyessä puulta toiselle pystyasennossa pidetty väline osui 20 kV avojohtoon, jonka seurauksena harjoittelija sai kuolettavan sähköiskun. Tapaturma sattui noin kello 11.00. Ranskalainen vaihto-oppilas kiirehti hakemaan apua. Ambulanssi ehti paikalle noin puolessa tunnissa ja tällöin uhrissa ei enää havaittu elonmerkkejä. Uhri todettiin kuolleeksi kello 11.36.

3. Onnettomuuden tutkinta

TUKES tutki tapaturman yhdessä Vaasan työsuojelupiirin ja Seinäjoen kihlakunnan poliisilaitoksen kanssa. Työsuojelupiiri ja poliisi saivat ilmoituksen välittömästi onnettomuuden tapahduttua ja tutkijat ehtivät paikalle varsin pian. TUKES sai ilmoituksen sekä tapaturman esitiedot työsuojelupiiriltä faksilla kello 14.41.

Selvitystyön kannalta ei TUKESin edustajan käyntiä tapaturmapaikalla katsottu tarpeelliseksi. TUKESille toimitettu aineisto koostuu poliisin esitutkintamateriaalista (16.7.2003) kuulustelupöytäkirjoineen, karttoineen ja valokuvineen tapaturmapaikalta sekä työsuojelupiirin tapaturmaselosteesta (28.8.2003) ja 4.7.2003 sekä 15.8.2003 toimitettujen työsuojelutarkastusten pöytäkirjasta (28.8.2003). Lisäksi TUKES on pyytänyt Vattenfall Verkko Oy:ltä selvityksen johdon suojausjärjestelmän toiminnasta sekä johdon ja johtoalueen määräysten mukaisuudesta.

Tutkinnassa ilmeni myös, että vastaavanlainen tapaturma oli sattunut, muutama vuosi sitten, tutkimuslaitoksen toisella tutkimusasemalla, johtamatta kuitenkaan kuolemaan.

4. Olosuhteet tapaturman sattuessa, ympäristö ja varustus

Säätila	pilvipoutainen sää
Uhrin vaatetus	farkut, pitkähihainen paita ja lenkkikossut

Näytteenottoväline

12 m pitkä hiilikuituinen varsi, joka koostuu toisiinsa metalliholkein liitettävistä osista (2m + 2m+4m+4m), yläpäässä leikkuri jota ohjataan narulla. Paino 4,5 kg. Varteen on liimattu tarra, jossa varoetäisyydet sähkölinjoihin. Varsi on jatkettavissa jopa 20 metriseksi. Näytteenottoväline on itsessään vaikeasti hallittava ja tuuliolosuhteet sekä epätasainen maasto vaikeuttavat sitä entisestään. Näytteenottoväline koostuu sähköä hyvin johtavista materiaaleista. Tapaturman jälkeen välineessä oli havaittavissa 2 palojälkeä sekä kaatumisesta aiheutuneet hankausjäljet.

Ympäristö

Tutkimusalueen läpi kulkee 20 kV avojohdo, jonka alla on ojanne ja metsämaasto muutenkin epätasainen. Avojohto maastossa on hyvin huomaamaton. Johdon alin johdin on 7,06 m maasta ja johdon kohdalla on 6 m levyinen aukko puustossa (johtoaukeama). Puut, joista näytteet tuli ottaa, oli näytteenottaja merkinnyt nauhoin. Merkittyjä puita oli avojohdon molemmilla puolilla (lähin puu 6 m päässä johdosta). Poliisin esitutkimusmateriaalissa löytyy tutkimusalueen kartta, johon on merkitty näytepuut sekä myös avojohdon sijainti.

Avojohtojen suojausten toiminta

Vattenfall Verkko Oy:n Lapuan käytönvalvontajärjestelmä havaitsi tapaturman aikaan, 4.7.2003 klo 10.59:54, maasulun, jonka johdosta ko. johtolähdön suojareleistys teki kaksi peräkkäistä pikajälleenkytkentää ja sen jälkeen yhden aikajälleenkytkennän, jonka jälkeen sähköjakelu palautui normaaliksi. Ensimmäisen katkoksen pituus oli 0,3 sekuntia. Pikajälleenkytkennät palauttavat jännitteen 0,3 sekunniksi ja niiden välillä on edelleen 0,3 sekunnin jännitteetön jakso. Pikajälleenkytkentöjen epäonnistuttua, jännite on kytkeytynyt minuutiksi pois päältä. Tämän jälkeen aikajälleenkytkentä on palauttanut jännitteen normaalisti käyttöön. Suojaus on toiminut normaalisti ja oikein. Peräkkäiset pikajälleenkytkennät osoittavat, että näytteenottovälineen kontaktiaika johtimeen on ollut ainakin alun toista sekuntia. Saman johtopäätöksen voi tehdä näytteenottovälineen kahden palojäljen ja hankausjälkien perusteella.

5. Onnettomuuden syyt

Tapaturman välitön syy oli maallikon työskentely ja liikkuminen, käytettävän työvälineen kannalta, vaarallisen lähellä paljaita jännitteisiä avojohdon johtimia. Otettuaan näytteet kolmesta puusta hän oli siirtymässä neljännelle puulle, joka sijaitti avojohdon toisella puolella. Huomion keskittyessä muuhun hän ei mahdollisesti huomannut eikä muistanut johdon olemassaoloa kun hän lähti alittamaan johtoa, kuljettaen vartta pystyasennossa. Keskittymistä haittaavia syitä ovat saattaneet olla esim. varren vaikea hallittavuus epätasaisessa maastossa.

6. Muut seikat, jotka ovat saattaneet vaikuttaa onnettomuuteen

Uudelle työntekijälle ja myös harjoittelijalle on annettu työn perehdyttämis- ja opastustarkoituksessa moniste "Talon Tavat 2001". Monisteessa ei ole ohjeita kenttätyön tekemiseen mutta se edellyttää, että työntekijä oma-aloitteisesti perehtyy työnsuojelun toimintaohjelmaan. Toimintaohjelmaan on kirjattu hiilikuituvarren aiheuttama sähköiskun mahdollisuus ja riskin vähentämiseksi on esitetty "alueeseen tutustuminen, kartat".

Vaasan työsuojelupiirin mukaan työn opastaminen uhrille on ilmeisesti ollut liian vähäistä. "Yleisellä tasolla sähkölinjan aiheuttama vaara oli laitoksella tiedossa ja se oli huomioitu työsuojelun toimintaohjelmassa, mutta käytännön toiminnassa tapaturmakohteessa asia ei ole saanut näkyvästi merkittyä huomiota."

Näytteenottovälineeseen on liimattu tarra, joka ilmoittaa hiilikuidun sähköjohtavuudesta ja varoetäisyydet sähköjohdoista. Tarran välittämää informaatiota on saatettu tulkita väärin siten, että välineen turvallista käyttöetäisyyttä määriteltäessä ei ole otettu huomioon sen pituudesta (12 m) aiheutuvaa vaaraa.

7. Säädösten vaatimusten noudattaminen

Avojohtoon sijainti sekä sen suojausjärjestelmän toiminta olivat kunnossa.

Tutkimuslaitoksen työnsuojelun toimintaohjelmaan, ei ole kirjattu millä tavoin kenttätyössä, jossa käytetään pitkävärtistä sähköä johtavaa välinettä, tulee varmistaa turvallinen etäisyys ilmajohdoista. Välineessä oleva tarra ilmaisee työskentelyetäisyydet (varoetäisyydet) ilmajohdoista. Työskentelyetäisyys työssä, jossa ei käytetä liikkuvia työkoneita mutta työn suorittavat maallikot, on 20 kV avojohtolla 2 m (standardi SFS 6002 "Sähkötyöturvallisuus"). Työskentelyetäisyydellä tarkoitetaan kuitenkin etäisyyttä, joka työn aikana ei missään tilanteessa saa alittua. Etäisyyden pitää säilyä myös esim. työvälineen heilahdellessa tai pudotessa. Tapaturman mukaisissa olosuhteissa ja työvälineellä, pystysuorassa asennossa käytettäessä, on käyttäjälle turvallinen etäisyys johdosta n. 12 m.

Etäisyyttä määriteltäessä on otettava huomioon – järjestelmän jännite, työn luonne, käytettävät laitteet ja, että työn osallistuvat henkilöt ovat maallikoita. Ilmajohdoilla pitää ottaa huomioon johtimien kaikki mahdolliset liikkeet ja työssä käytettävien välineiden liikkeet, paikaltaan siirtymiset, heilahtelut, kiertymiset ja putoamiset. (SFS 6002, kohta 6.4.4 "Rakennustyö ja muu työ")

Työn opastaminen ja vaaratekijöiden arviointi on ilmeisesti ollut liian vähäistä.

Ennen kuin sähköalan työ tai muu työ sähkölaitteiston läheisyydessä aloitetaan, on selvitettävä luotettavasti sähkölaitteiston rakenne, arvioitava työhön liittyvät vaaratekijät ja ryhdyttävä sähkötyöturvallisuuden kannalta tarvittaviin toimenpiteisiin. (KTMp 1194/1999, Sähkötyöturvallisuus")

8. Vastaavien onnettomuuksien ehkäisy

- Työn opastusta ja työhön liittyvien riskitekijöiden korostamista tehostetaan.
- Työnsuojelun toimintaohjelmassa sähköiskun vaaraa ja vaarallisuutta tuodaan korostuneemmin esille ja toimenpidevalikoimaa vaaran vähentämiseksi laajennetaan.
- Tutkimusalueita valittaessa pyritään välttämään alueita, jossa kulkee sähkölinja. Jos tämä ei ole mahdollista merkitään sähkölinja maastossa esim. lippusiimalla, joka sopivalla etäisyydellä linjasta mahdollisimman tehokkaasti estää tahattoman siirtymisen linjan alle.
- Työssä noudatetaan tinkimättömästi sellaisia riittäviä turvaetäisyyksiä, joita määriteltäessä on otettu huomioon käytettävän näytteenottovälineen pituus ja hankala käsiteltävyys.
- Näytteenottovälinettä ei saa kasata kuin vasta tutkimusalueella ja se tulee purkaa tutkimusalueelta poistuessa.

- Harjoittelijoille ja vastaaville annettua kieltoa käyttää näytteenottovälinettä myös valvotaan ja korostetaan, että kielto on ehdoton ja tosissaan annettu.
- Näytteenottovarsit tai ainakin sen alin osa valmistetaan sähköisesti eristävästä materiaalista.

LIITTEET Valokuvia tapaturmapaikalta



Kuva 1 20 kV avojohto. Uhri on maannut keltaisen merkin kohdalla



Kuva 2 Tapaturmapaikka avojohdon alla