

TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO



19/91

Linja-asentaja kuoli muuntajapylvään juurella suorasta salamaniskusta

työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

1. Tapahtuman kuvaus

Sunnuntaina elokuussa ukkonen aiheutti aamupäivän aikana useita sähköhäiriöitä eri puolilla sähkölaitoksen jakelualueita mm. Å:n sähköaseman syöttämässä 20 kV-verkossa, joka kuuluu K:n piiriin.

Häiriönselvitystyöhön osallistuivat normaalin varallaolojärjestelmän mukaisesti asentajat K.K, L.L ja N.N sekä työnjohtaja M.M.

K.K ja L.L löysivät ukkoson aiheuttaman vian 20 kV-johdolla ja olivat yhteydessä radioitse N.N:ään, joka oli Å:n lähellä. K.K:lle tuli puhelimitse autoon ilmoitus häiriöstä R:n muuntopiirissä. K.K oli tietoinen siitä, että ko. muuntajaa syöttävä 20 kV-johto (F) ei ollut lauennut ja että kyseessä oli todennäköisesti pienjännitevika R:n muuntopiirissä. Kuluttajien mukaan sähkö meni poikki n. klo 9.00. K.K pyysi lähinnä R:n muuntopiiriä ollutta N.N:ää ajamaan sinne ja tutkiin tilannetta. Kello oli tällöin n. 11.30 ja ukonilma näytti menneen ohi.

Kello 11.52 F:n 20 kV-johto Å:n sähköasemalla laukesi ylivirrasta.

M.M palasi häiriönselvityksestä K:n alueella ja lähti Å:n sähköasemalle johtamaan häiriönselvitystä. M.M tiesi, että N.N oli lähtenyt selvittämään pienjännitevikaa R:ään ja yritti useita kertoja saada yhteyttä häneen tiedustellakseen tilannetta ja ilmoittaakseen, että 20 kV-johto oli lauennut. M.M ei saanut yhteyttä N.N:ään. M.M otti yhteyttä pääkonttorin päivystävään insinööriin ja selitti tilanteen.

Asentaja P.P oli vapaa-ajallaan Å:n sähköaseman lähellä olevassa baarissa kun sähkökatkos tuli F:n 20 kV-johdon lauetessa. Hän lähti oma-aloitteisesti Å:n sähköasemalle, koska arveli siellä mahdollisesti tarvittavan apua. Å:n sähköasemalla hän tapasi M.M:n ja lähti sen jälkeen R:ään etsimään N.N:ää. Tultuaan paikalle P.P löysi pahoin palaneen N.N:n ruumiin pylväsmuuntajan juurelta n. klo 13.15. P.P ilmoitti asiasta M.M:lle. M.M ilmoitti asian edelleen päivystävälle insinöörille ja hälytti poliisin ja ambulanssin paikalle.

Tapahtumapaikalla ambulanssin henkilökunta totesi N.N:n kuolleeksi.

Havaintoja pylväällä

Muuntoasema oli pahoin vaurioitunut (kaikki venttiilisuojat räjähtäneet, erotin täysin tuhoutunut; mm. yksi veitsi irronnut, riippueristimet poikki (sulaneina), muuntajaöljy lentänyt ympäristöön (vaikkei muuntajan kuori ollut pullistunut), pj-pylväsva-rokkeet pahasti palaneet, pylvään pinta hiiltynyt jne.). Puiden lehdet olivat kärventyneinä 7—8 m muuntajasta yli 10 m:n korkeuteen (kuvat 1 ja 2). 20 kV-oikosulku muuntoasemalla ei ole voinut aiheuttaa läheskään sellaista jälkeä tapahtumapaikalla oikosulkutehon ollessa varsin vaatimaton kyseisellä johdolla. 20 k V oikosulkuteho R:n muuntajan kohdalla on n. 35 MVA.

2. Työtaturmaan johtaneita tekijöitä

Salamanisku

Muulla lähistöllä olleiden henkilöiden kertoman mukaan ukonilma näytti tapahtumahetkellä olevan ohitse, mutta vähän ennen klo 12.00 oli kuitenkin äkkiarvaamatta kuulunut kova ukkosenjyrinä.

N.N on todennäköisesti seissyt maassa muuntajapylvään lähellä kun salama on iskenyt suoraan muuntajaan. N.N oli saanut surmansa ilmeisesti heti, koska hänen ylävartalonsa oli täysin palanut. Selvittämättä jää, onko hän käynyt pylväässä vai ei. Mukana ollut pj-jännitteentoteaja ja pari sulaketta viittaa siihen, että N.N oli aikonut vaihtaa (tai tutkia) pj-sulakkeita. N.N:llä oli löydettyäessä pylväskengät jalassa.

N.N:n kokemus ja koulutus

Linja-asentaja N.N oli vanhempi sähköasentaja. Työkokemusta hänellä oli yli 30 vuotta. N.N oli osallistunut asianmukaiseen sähköturvallisuuskoulutukseen. Koulutus oli lisäksi sisältänyt mm. sähkölaitoksen suurjänniteverkoston häiriönselvitysohjeet sekä ohjeita ukonilman sattuessa.

3. Ilmastollisten jännitteiden aiheuttamiin vaaratekijöihin varautuminen

Ilmastollisia jännitteitä esiintyy ukonilmojen yhteydessä. Ukonilma etenee yleensä nopeudella 40 km/h, mutta se saattaa eräissä tapauksissa edetä jopa 80 km/h. Salama-purkauksen yhteydessä syntyvä jyrynä voidaan kuulla 15...20 km etäisyydelle. Salaman välähdys ja jyrynä havaitaan eri aikoina, koska valon ja äänen etenemisnopeuksilla on suuri ero. Iskukohtan etäisyys saadaan kilometreinä selville jakamalla aikavälin sekuntimäärä 3:lla.

Vaikka salama ei iskisi suoraan ilmajohdoton, saattaa siitä aiheutua johtoon suuria ylijännitteitä. Ilmajohdon yläpuolella oleva ukkospilvi synnyttää nimittäin siihen varauksen, joka säilyy niin kauan kuin pilven varaus säilyy.

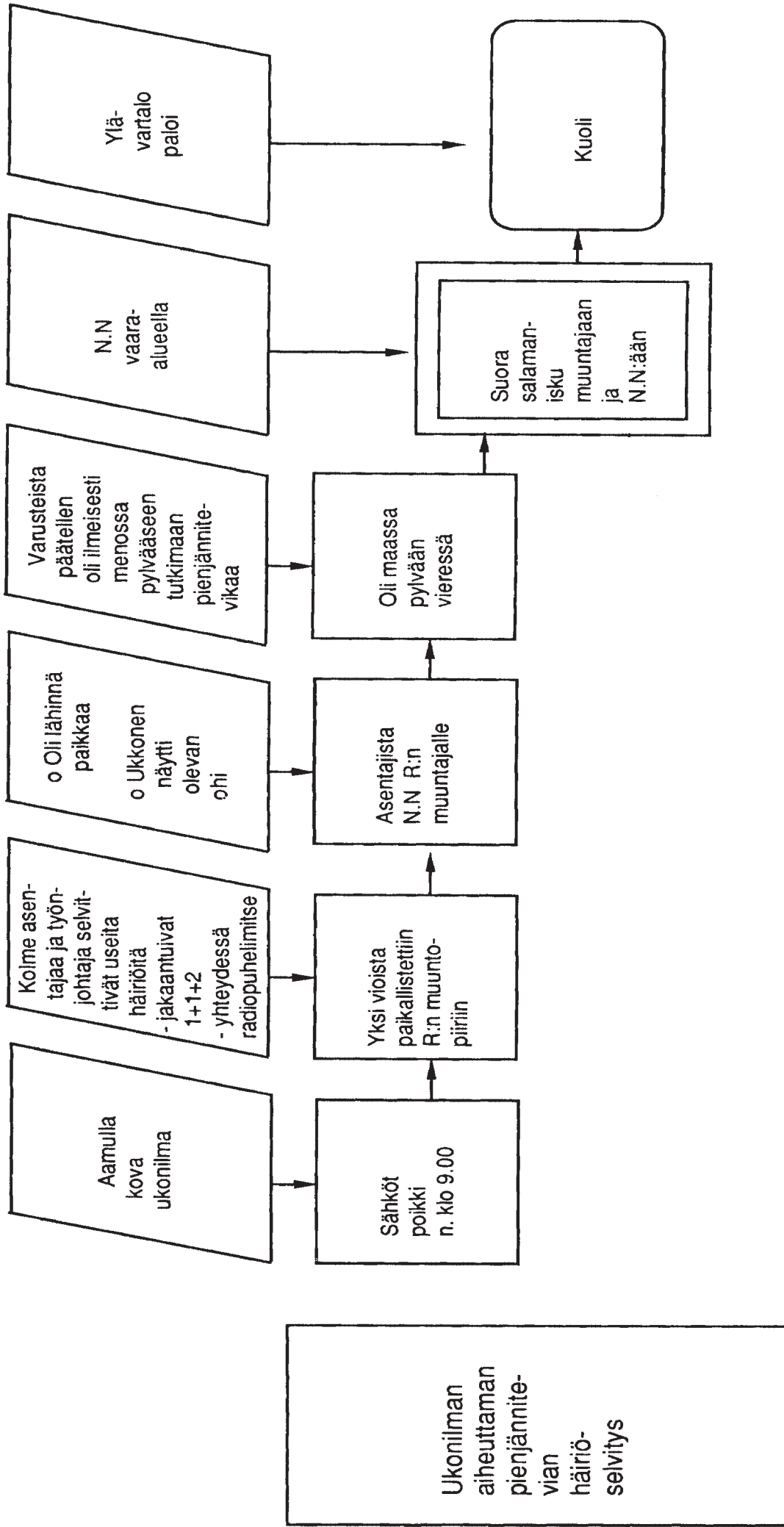
Salamaniskun purkaessa pilven varauksen vapautuu johtoon indusoitunut varaus johdon molempiin suuntiin lähes valon nopeudella kulkevana syöksyaaltona. Nämä indusoituneet ylijännitteet eivät ole niin suuria kuin suorien salamaniskujen aiheuttamat ylijännitteet, mutta kuitenkin riittävän suuria aiheuttaakseen hengenvaaraa avojohdoissa työskenteleville.

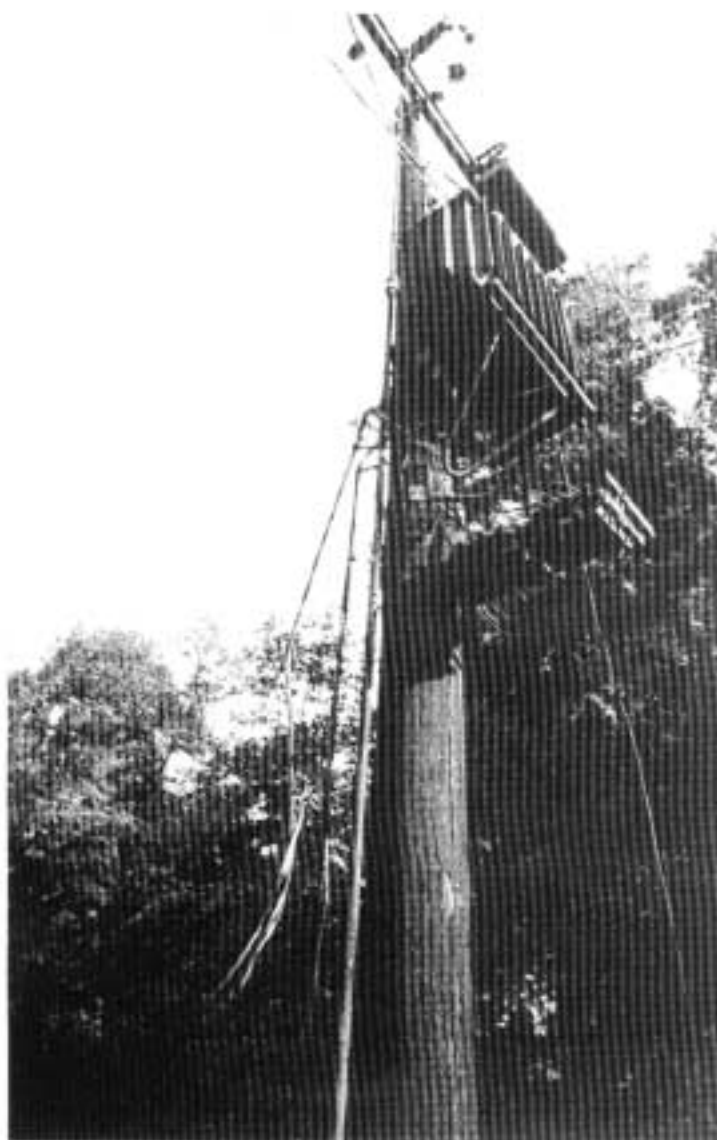
Em. syiden takia on tärkeätä, että myös rakenteilla olevat avojohdot työmaadoitetaan johtimien vedon aikana ja työkohteessa.

Avoijohdolla tai ulkokytkintalaitoksella ei kuitenkaan saa työskennellä silloin, kun ukonilma on vaarallisen lähellä, koska työmaadoituksella ei saavuteta riittävää turvallisuutta suoran salamaniskun aiheuttamaa vaaraa vastaan.

LIITTEET

Kaavio tapahtumista
Valokuvia





Kuvat 1 ja 2;
Palanut pylväsmuuntaja



**Tapaturmavakuutus-
laitosten Liitto**

Bulevardi 28
00120 Helsinki
puh. (90) 680 401