

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)



**TUTKIEN
TURVALLISUUTTA
VUODESTA 1985**

29/97

Rakennuskoneiden ja laitteiden vuokraus

Konevuokraamon varastohallin rakennustyömaalla oli NN:n tehtävänä mm. pumpata vettä uppopumpulla montuista, jotka oli kaivettu anturien valamista varten. NN löydettiin hukkuneena montusta, johon hänen todettiin ennen työtapaturmaa siirtäneen ko. uppopumpun. Tapaturman aiheuttajaksi on todettu sähköisku

TOT 29/97

1 TAPAHTUMAN KUVAUS

Yrityksen varastohallin perustustyömaalla kuoli rakennusmies NN, joka löydettiin hukkuneena rakennuksen perustuksessa olleesta matalasta vesikuopasta.

Tapaturmalla ei ollut silminnäkijää. Toimitusjohtaja RR:n lähdettyä toiseen työkohteeseen, NN oli jäänyt työmaalle yksinään noin tunnin ajaksi käyttämään oppopumppua, jolla tyhjennettiin vettä pois kallion syvennyksistä.

NN oli jäänyt työskentelemään rakennuksen toisen pään lähelle. Saatuaan veden poistetuksi sieltä, NN oli siirtänyt pumpun noin 10 metrin päässä olleelle toiselle vesikuopalle, joka sijaitsi suunnassa, josta pumpulle virtaa syöttänyt johto oli vedetty. Pumpausta ei todennäköisesti vielä oltu aloitettu tässä paikassa, kun NN oli suistunut noin 40 cm syvään vesilammikkoon hukkuen sinne.

RR oli palannut työmaalle runsaan tunnin kuluttua yhdessä MM:n kanssa, joka oli töissä yrityksen toisessa työkohteessa. He olivat havainneet NN:n makaavan vedessä. RR oli siirtänyt NN:n pois kuopasta ja hälyttänyt paikalle ambulanssin. Sen henkilökunta teki tuloksettomiksi osoittautuneita elvytystoimenpiteitä (kuva 1).

2. Työtapaturmaan johtaneita tekijöitä

Jännitteinen johto

Uppopumpun liitäntäjohto pistotulppineen samoin kuin liitäntäjohtoon virtaa antaneen jatkojohdon pää jatkopistorasioineen olivat erillään toisistaan vesilammikossa lähellä NN:ää. RR oli tehnyt havainnon, että työmaan alakeskuksesta, johon jatkojohto oli liitetty, oli yksi tulppasulake palanut.

Energialaitoksen asennustarkastaja totesi kuitenkin tekemässään tutkimuksessa, ettei kyseinen sulake ollut yhteydessä siihen pistorasiaan, jonka kautta pumpulle syötettiin virtaa. Pumpulle johtaneessa jatkojohdossa oli siis ollut jännite vielä RR:n saapuessa työmaalle.

Koska NN oli veteen joutuessaan ollut lähellä oppopumppua sekä sen liitäntä- ja jatkojohtoja yhdistänyttä jatkopistokytkintä siten, että sähkötapaturman mahdollisuus oli olemassa, kiinnitettiin sähkölaitteiden kuntoon erityistä huomiota tapaturmatekijöiden tutkinnan yhteydessä.

Havainnot sähkölaitteista

Asennustarkastajan työmaalla ja myöhemmin energialaitoksen tiloissa tekemissä tutkimuksissa ilmeni mm. seuraavaa:

– pumppu toimi moitteettomasti, eikä se laukaissut 30 mA:n vikavirtasuojakytkintä, jonka kautta sille johdettiin virtaa toimintakokeen aikana

– pumpun ja sen liitäntäjohtoon kaikkien johdinten todettiin toimivan ja olevan turvallisissa käyttökunnossa

– pumpun runko tuli suojamaadoitetuksi käytössä olleilla johdoilla

– jatkojohdon kaapelina oli VSK 3 x 1,5 mm², jota ei kevytrakenteisuutensa takia saa käyttää jatkojohtona rakennustyömaalla

– jatkojohdossa oli muutamia pintavaipan vaurioita noin kahden metrin matkalla jatkopistorasiasta mitaten

– noin 15 cm:n etäisyydellä jatkopistorasiasta olleessa yhdessä vauriokohdassa oli myös johtimen eristyksessä halkeama.

Sähköjohtimissa läpilyöntejä

FIMKO Oy:n antaman tutkimuslausunnon mukaan jatkojohdon kaapelin tyyppimerkintä on A05BB-F3G1,5, joka tarkoittaa kevyttä VSKB-tyyppiä. Johdossa havaittiin kolme vaurioitunutta korjaamatonta kohtaa (jotka sijaitsivat enintään kahden metrin etäisyydellä jatkopistorasiasta) sekä yksi kauempana ollut noin 13 cm:n pituudelta sähköteipillä korjattu vaurio. Jatkopistorasiasta noin 13 cm:n etäisyydellä olleen korjaamattoman pintavaipan vaurion kohdalla todettiin yhden johtimen eristeessä olevan sen läpi ulottuva viilto (ks. valokuva).

Kaapelille suoritetuissa jännitekokeissa (≥ 2000 V) todettiin, että kaapelin kuivana ollessa sen missään johtimessa ei tapahtunut läpilyöntiä. Välittömästi veteen upottamisen jälkeen tehdyssä kokeessa tapahtui ruskean johtimen läpilyönti 50 V:n jännitteellä, mutta muissa johtimissa ei läpilyöntiä tapahtunut. Kaapelin oltua vedessä tunnin ajan, oli koetulos ruskean ja maadoitusjohtimen osalta sama kuin edellä, mutta sinisessä johtimessa tapahtui läpilyönti jännitteen noustua 1000–1400 volttiin. Kaapelista löytyi FIMKO Oy:n tutkimuslausunnon mukaan lisäksi kolme kohtaa, joissa läpilyönti johtimien ja veden välillä tapahtui jännitteellä 1000–1800 volttia (kuva 2).

Sähkövirta vaikutti NN:ään, hukkuminen

Saatujen tietojen mukaan NN kuoli hukkumalla. Tähän tietoon sekä sähkölaitteiden tutkimuksissa esiin tulleisiin seikkoihin perustuen on täysin mahdollista, että NN:n kautta kulki jatkojohdon eristevikaisesta kohdassa maasulkuvirta, joka tainnutti hänet ennen veteen joutumista. Virta on tällöin todennäköisesti kulkenut NN:n kädestä käteen hänen tavoiteltuaan toisella kädellään jatkojohdon päässä ollutta jatkopistorasiaa toisen käden oltua samanaikaisesti kosketuksessa joko suoraan märkään maahan tai veteen lasketun oppopumpun metallikuoreen taikka pumpun liitäntäjohdon pistotulpan maadoituskoskettimiin. Poissuljettu ei ole sekään mahdollisuus, että NN:n käyttämät jalkineet (saappaat) eivät ole märkinä estäneet jännitteen purkautumista niiden kautta maahan.

Yksintyöskentely

Koska NN oli tapaturman sattua yksin työmaalla, hänen veteen suistumistaan ei heti havaittu. Mikäli työmaalla olisi ollut muita, hänellä olisi saattanut olla mahdollisuuksia pelastua hukkumiselta.

Kokemus, opastus

NN oli 44-vuotias, mm. ko. työnantajalla useissa jaksoissa noin 10 vuoden ajan erilaisissa, lähinnä rakennusapumiehen tehtävissä toiminut rakennusmies.

Nyt NN oli otettu työhön pari päivää aikaisemmin ilman erityistä perehdyttämistä, koska hänet tunnettiin pitkältä ajalta pystyväksi rakennusapumieheksi.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Sähkölaitteet turvallisuusmääräysten mukaisiksi

Työpaikan sähkölaitteiden rakenteen, kunnon ja asennuksen tulee täyttää kirjaimellisesti ne vaatimukset, jotka sähköalan turvallisuusmääräyksissä on kyseisille käyttöolosuhteille asetettu.

3.2 Sähkökaapeliin tyypit

Rakennustyömaalla käytettävän jatkojohdon kaapelin tulee olla tyyppiä VSB tai VSN, joita vastaavat entiset tyypit ovat VSE, VSV, VSEN ja VSVN.

3.3 Säännölliset tarkastukset

Johtojen ja muiden sähkölaitteiden kuntoa on tarkkailtava säännöllisesti. Niissä mahdollisesti ilmenevät työturvallisuutta vaarantavat puutteet on viipymättä poistettava asianmukaisin menetelmin.

3.4 Maadoitukset

Rakennustyömaalla käytössä olevien sähkölaitteiden on oltava suojattuja sähköiskun varalta käyttöolosuhteiden edellyttämällä tavalla joko suojamaadoitettuja, suojaeristettyjä tai on käytettävä pienoisjännitettä (enintään 50 V vaihtovirta, 120 V tasavirta).

Lisäsuojana suositellaan käytettäväksi vikavirtasuojakytkintä varsinkin, jos laitteiston eri osien eristystilaa, maadoituksen kuntoa ja nollajohtimen liitoksia ei säännöllisesti valvo laitteiston haltijan palveluksessa oleva ammattihenkilö, ja laitteistoa käytetään työmaalla, missä käyttöolosuhteet ovat kosteat tai märät ja sähkölaitteet ovat lisäksi alttiina karkealle käsittelylle.

3.5 Opastus ja ohjaus

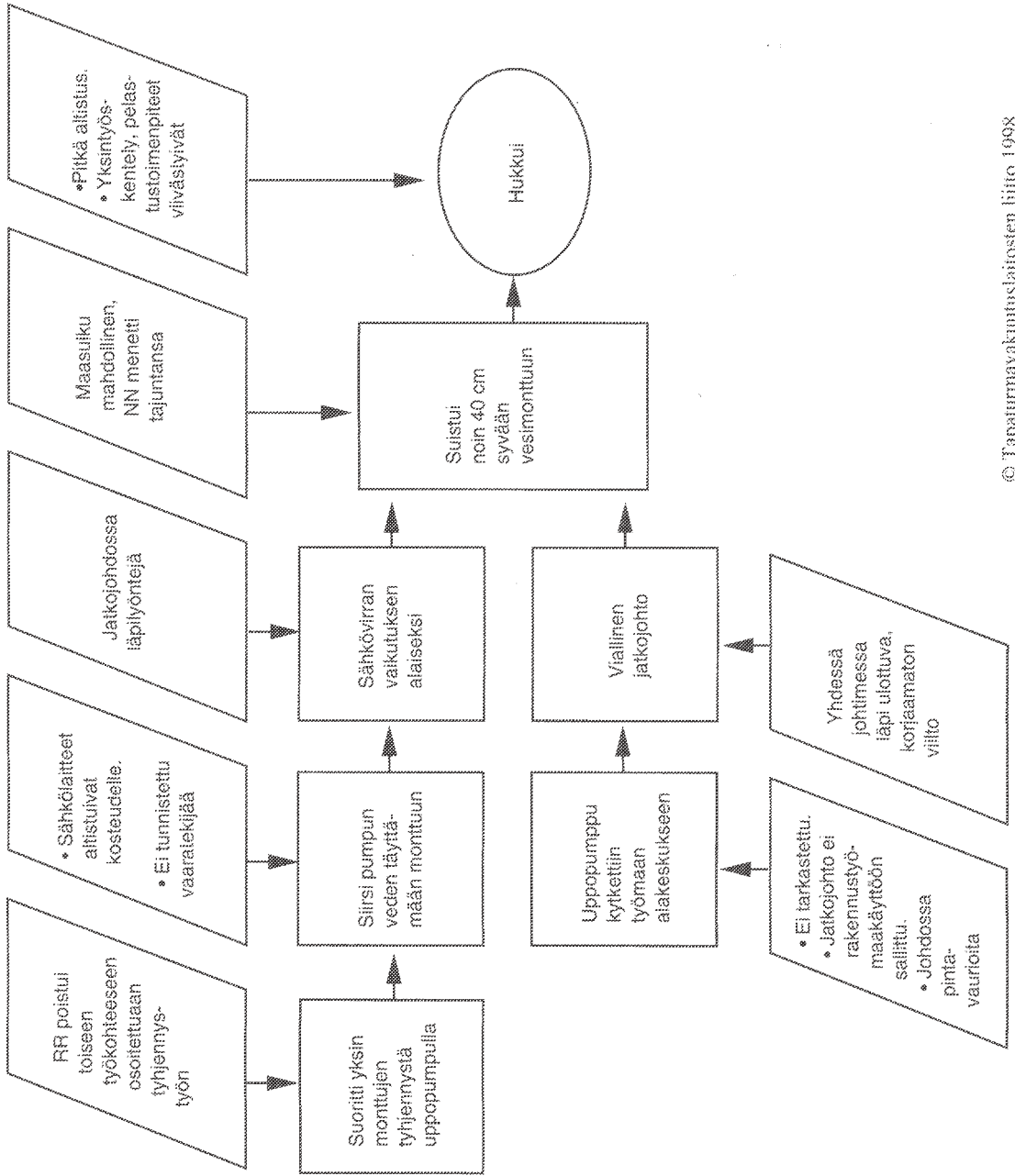
Työnantajan tulee huolehtia siitä, että työntekijä saa työn laatuun, työolosuhteisiin ja hänen henkilökohtaisiin edellytyksiinsä nähden riittävästi opetusta ja ohjausta työssä esiintyvän tapaturman vaaran välttämiseksi.

LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Valokuva

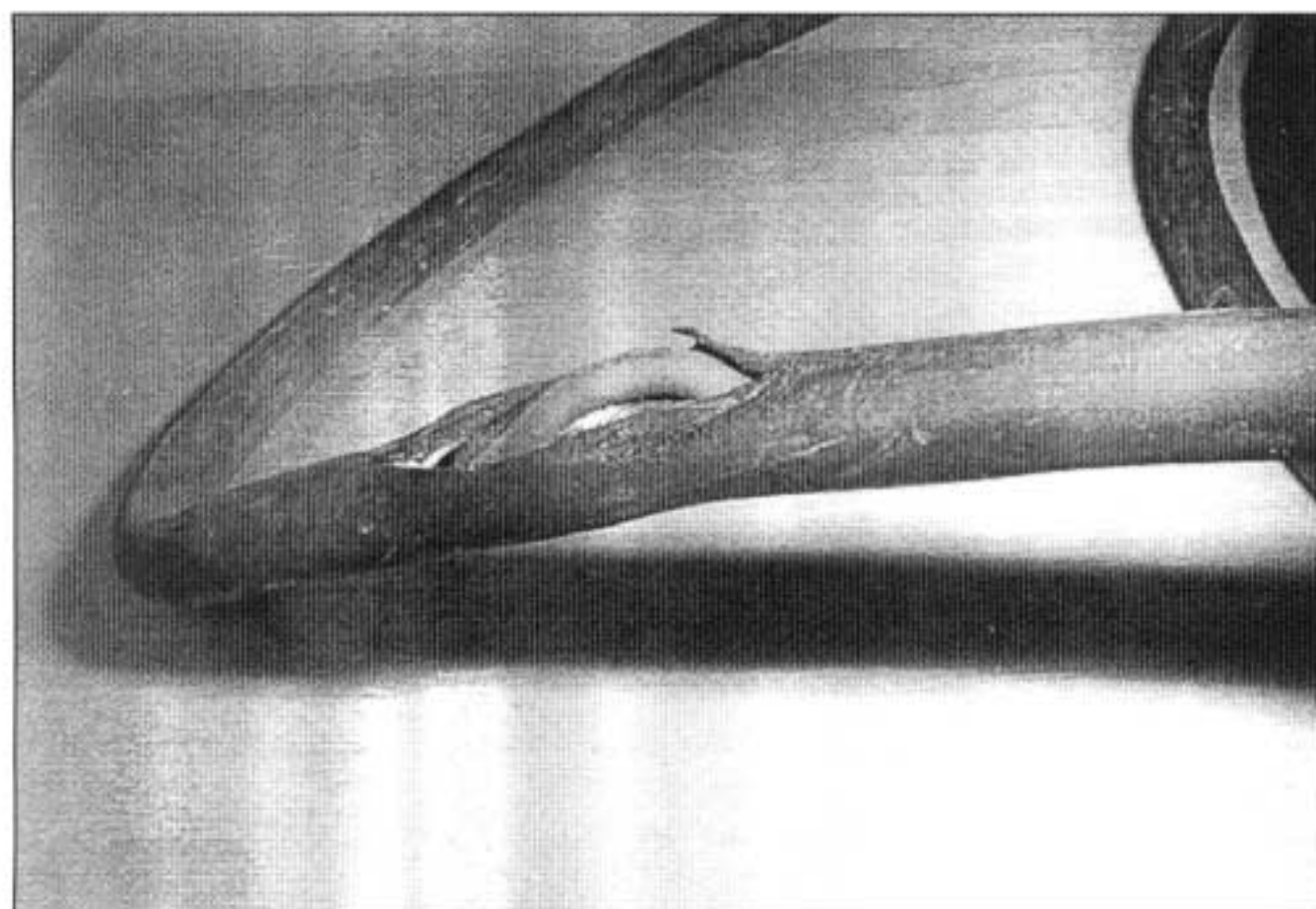
29/97

VARASTO-
RAKENNUKSEN
PERUSTUKSEN
MONTTUIJEN
TYHJENNYS
UPPOPUMPULLA





Kuva 1: Yleisnäkymä pumppauskohteesta.



Kuva 2: Vaurioitunut sähkökaapeli.

Rakennuskoneiden ja laitteiden vuokraus

TAPATURVALLISUUSLAITTEIDEN LIITTO

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

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