

ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTTI

Dnro 4686/06/2006

**Sähköradan vaihteenlämmitysmuuntajan suurjännitesulakkeen vaihtotyössä tapahtunut
kuolemaan johtanut sähkötapaturma Keravalla**

Tutkijaryhmä:

Asko Saarela

Sakari Hatakka

ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTIN TIIVISTELMÄ

Onnettomuustapaus	Työnjohtajan (sähköyliasentaja) kuolemaan johtanut sähkötapaturma	
Tapahtuma-aika	1.11.2006 klo 9:46	
Tapahtumapaikka	Sähköradalla noin 3 kilometriä Keravan ratapihan pohjoispuolella portaalipylväässä, jossa sijaitsee vaihteenlämmitysmuuntaja 25 kV syöttöjohtoineen	
Yhteenveto onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista (mitä tapahtui, syyt, seuraukset)	Oy VR-Rata Ab:n kahden hengen työryhmä oli vaihtamassa muuntajan 25 kV suurjännitesulaketta. Sulake sijaitsee ylhäällä pylväässä. Käytössä oli sähköradan sähkökaavio (ryhmityskaavio), jossa muuntajan syöttö oli virheellisesti merkitty tapahtuvaksi läntisen raiteen ratajohdosta. Työryhmä pyysi käyttökeskusta erottamaan läntisen raiteen ratajohdon jännitteestä ja totesi sen jännitteettömäksi ja teki työmaadoitukset. Todellisuudessa muuntajan syöttö tapahtui keskimmäisen raiteen ratajohdosta, joka pysyi jännitteisenä. Työnjohtajana toimiva sähköyliasentaja kiipesi pylvääseen ja joutui liian lähelle jännitteistä muuntajaa syöttävää 25 kV avojohtoa. Hän sai sähköiskun ja putosi maahan. Ensivasta huolimatta 51-vuotias mies kuoli tapahtumapaikalla. Tapaturmaan välitön syy oli se, ettei ennen työn aloittamista selvitetty paikan päällä, miten muuntaja ja suurjännitesulake oli kytketty ratajohtoon eikä jännitteettömyyttä todettu kyllin läheltä työkohdetta. Oleellisesti tapaturmaan vaikutti myös se, että turvallisuustoimet tehtiin pelkästään virheellisen sähkökaavion perusteella. Putoamisen syy oli se, ettei käytetty putoamisen estävää pylväsvyötä.	
Tutkijaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi	- o Menettelytapoja, koulutusta ja valvontaa tehostetaan siten, että ennen työhön ryhtymistä perehdytään työkohteeseen ja selvitetään työhön liittyvät riskit. - o Valvontaa tehostamalla on varmistettava, että jännitteettömyys todetaan aina mahdollisimman läheltä työkohdetta eikä pelkästään ratajohdosta. - o Sähköratamääräyksiä tulee täydentää ohjeilla vaihteenlämmitysmuuntajista ja muista vastaavista laitteistoista - o Tehostettava menetelmiä, jotta varmistetaan, että ryhmityskaaviossa on aina oikea tieto. Laaditaan kirjallinen menettelyohje ja nimetään joka projektiin vastuuhenkilö huolehtimaan ryhmityskaavion ajan tasalla pitämiseksi. Työmaakokouksissa ryhmityskaavio tulee olla vakioasiana. - o Käyttöönotto- ja varmennustarkastuksissa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota työaikana tullessiin muutoksiin ja loppudokumenttien hallintaan. - o Pylvääseen kiipeämisestä on laadittava ohje ja menetelmää kehitettävä siten, että putoaminen estyy. Vaihtoehtona on tehdä kaikki vastaavat työt nostolaitteesta. - o Tulee jatkaa yhtiön sisäisiä eri rataosista vastaavien sähkötöiden ja käytön johtajien kokouksia, joissa käsitellään mm. sähköturvallisuusasioita	
Tutkintaraportin päiväys	28.02.2007	
Tutkijaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset	Asko Saarela Sakari Hatakka	

SÄHKÖRADAN VAIHTEENLÄMMITYSMUUNTAJAN SUURJÄNNITESULAKKEEN VAIHTOTYÖSSÄ 01.11.2006 TAPAHTUNUT KUOLEMAAN JOHTANUT SÄHKÖTAPATURMA KERAVALLA

1. TAUSTAA

Rautateiden vaihteiden talviaikaisesta toimivuudesta ja lumen sulatuksesta huolehditaan pääradoilla sähkölämmityksellä. Sähköradalla tarvittava sähköenergia otetaan 25 kV ratajohdosta. Vaihteenlämmitysmuuntajalla (25 kV/400 V) jännite muutetaan lämmityselementteihin sopivaksi. Muuntajan suojana toimii suurjännitesulake. Kytömaalla Keravan ratapihan pohjoispuolella olevan vaihteenlämmitysmuuntajan numero 7 (KeLM-7) suurjännitesulake oli todettu palaneeksi ja 2 hengen työryhmälle oli annettu tehtäväksi vaihtaa sulake ehjään. Muuntaja ja suurjännitesulake sijaitsevat ylhäällä portaaliipylväässä.

Rataverkon haltijana on Ratahallintokeskus. Ratahallintokeskus on tehnyt tämän rataosan osalta laitteiston huolto- ja kunnossapitosopimuksen Oy VR-Rata Ab:n kanssa. Sähkölaitteiston käytön johtajaksi on nimitetty riittävän pätevyyden omaava Oy VR-Rata Ab:n palveluksessa oleva henkilö. Huolto- ja kunnossapitotöihin liittyviä sähköalan töitä rataosalla tekee siis Oy VR-Rata Ab, joka on nimennyt sähkötöiden johtajaksi palveluksessa olevan riittävän pätevyyden omaavan henkilön.

Kyseisen rataosan ratajohto kaikkine sähkölaitteistoineen, sisältäen mm. vaihteenlämmitysmuuntajan KeLM-7, oli rakennettu vuonna 2005. Sähköurakoitsijana oli toiminut Eltel Networks Oy. Sähkötöiden johtajaksi on nimetty Eltel Networks Oy:n, joka oli nimennyt sähkötöiden johtajaksi palveluksessa oleva riittävän pätevyyden omaava henkilö. Töiden tilaaja oli Ratahallintokeskus ja rakennuttajakonsulttina toimi Lemcon Oy. Lemcon Oy:n alikonsulttina sähköistyksen rakentamisessa toimi Pöyry CM Oy. Sähkölaitteistolle oli tehty urakoitsijan toimesta käyttöönottotarkastus ja valtuutetun tarkastuslaitoksen toimesta varmennustarkastus.

2. TAPATURMAN TUTKINTA

Tapaturma sattui 1.11.2006 klo 09.46. Tapahtumapaikalle hälytettiin ambulanssi ja Medi-Helin helikopteri. Tapaturman uhrille annettiin ensiapua mutta uhri jouduttiin kuitenkin toteamaan kuolleeeksi tapahtumapaikalla.

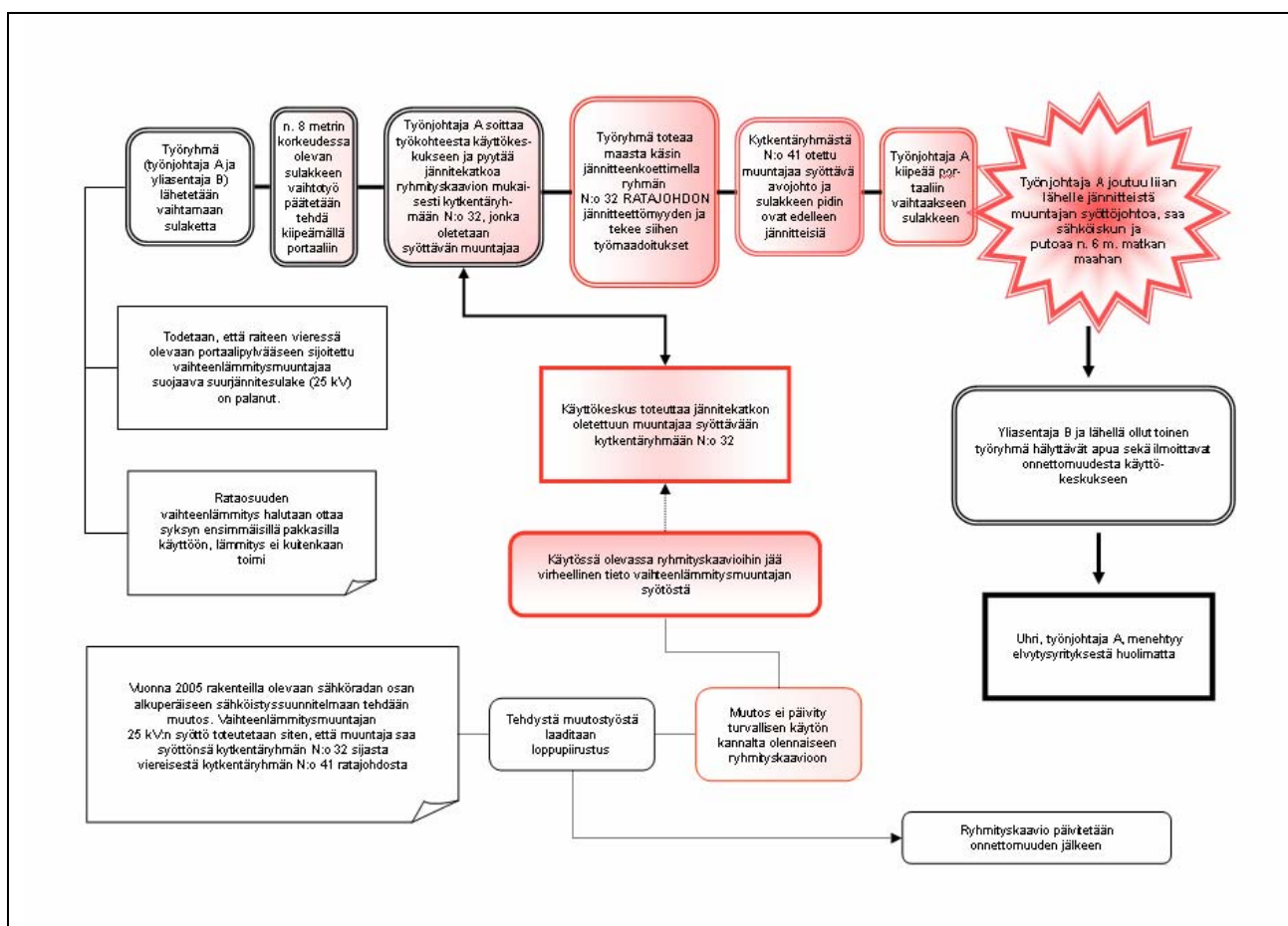
Poliisi tutki tapahtumapaikan tapaturman satuttua ja työsuojelupiiri seuraavana päivänä. TUKES tutkintaryhmä nimettiin 2.11.2006. Tutkintaryhmä tutustui onnettomuuspaikkaan 2.11.2006 iltapäivällä. Tutkinnan aikana tehtiin yhteistyötä Uudenmaan työsuojelupiirin ja poliisin kanssa. Tutkintaryhmällä oli käytössään seuraava materiaali:

- o käytön johtajan tekemä sähkötapaturmailmoitus
- o käytön johtajan ja sähkötöiden johtajan yhdessä tekemästä tapaturmaraportti liitteineen

- o työsuojelupiiriin tarkastuskertomus
- o usean tapahtumiin liittyvien eri henkilöiden tutkijaryhmän pyynnöstä antamat sähköpostiselvitykset
- o usean tapahtumiin liittyvien eri henkilön puhelinhaastattelu
- o Ilmatieteen laitoksen selvitys tapaturman aikaisesta säätilasta

3. TAPATURMAKETJU

Keravan vaihteenlämmitysmuuntajaa (KeLM-7) suojaava suurjännitesulake oli todettu palaneeksi ja se tuli vaihtaa. Vian olivat todenneet edellisenä yönä sähköradan vikapäivystäjät. Aamulla tehtävä annettiin työryhmälle, joka koostui työnjohtaja A:sta ja sähköyliasentaja B:stä. Työnjohtaja A oli työhön osallistuva työnjohtaja. Hän oli myös suorittanut sähköyliasentaja tutkinnon ja toiminut pitkään yliasentajana. Tehtävänä oli vaihtaa muuntajan suurjännitesulake. Tutustuttuaan tilanteeseen työryhmä päätti vaihtaa sulakkeen ilman nostolaitetta. Työ oli normaali päivystysmuotoinen työ, johon ei liittynyt mitään kirjallista työohjetta. Työryhmällä oli mukanaan tämän rataosan sähkökaavio eli ryhmityskaavio. Sama ryhmityskaavio oli myös käyttökeskuksen käytössä. Työ edellyttää sähkön katkaisemista yhdestä pääradan Keravan pohjoispuolen raiteesta. Sähkökatko tuli toteuttaa yhteistyössä käyttökeskuksen kanssa.



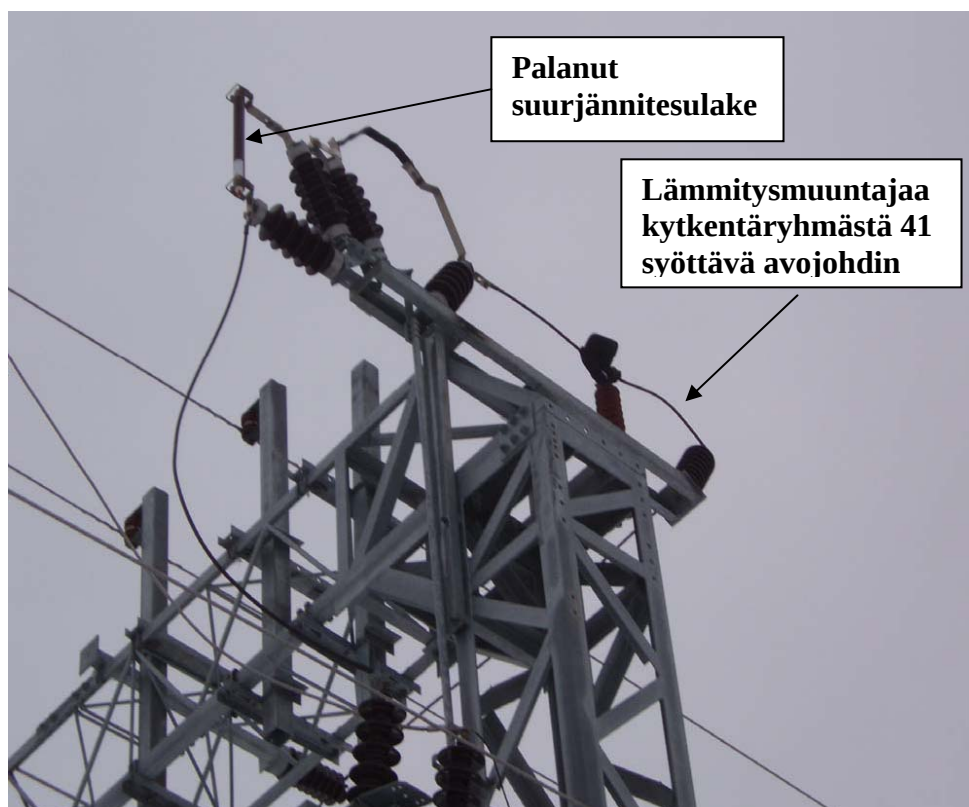
Kuva 1. Tapaturmaketju

4. TYÖHÖN OSALLISTUVAT HENKILÖT

Työn suorittajat olivat työnjohtaja A ja yliasentaja B. Työnjohtaja A oli työhön osallistuva esimies ja työaikaisen sähköturvallisuuden valvoja/ työstä vastaava henkilö. Työryhmän lisäksi työhön osallistui käyttökeskuksen päivystäjä. Käyttökeskus sijaitsee Helsingissä. Käyttökeskuksessa on koko ajan reaaliaikainen tieto sähköradan kytkentätilanteesta ja käyttökeskuksesta voidaan suorittaa suurimman osan sähköradan kytkinlaitteiden kauko-ohjauksista.

5. TAPAHTUMAPAIKAN KUVAUS

Onnettomuus tapahtui sähköradan portaalipylväässä Kytömaalla noin 3 kilometriä Keravan asemasta pohjoiseen kohdassa, jossa Kerava-Lahti oikorata eroaa Helsinki – Tampere pääradasta. Vaihteenlämmitysmuuntaja sijaitsee radan länsipuolella portaalipylväässä noin 6 metrin korkeudella. Muuntajaa syöttävä erotin ja suurjännitesulake sijaitsevat ylimpänä pylväässä noin 8 metrin korkeudella. Metallirakenteinen portaalipylväs on vinoristikkorakenteinen, joten pylvääseen voi kiivetä ilman apuvälineitä. Ratajohdon ja muuntajan ensiöjännite on 25 kV. Työskentely edellyttää tällöin aina työkohteen erottamista jännitteestä, jännitteettömyyden toteamista ja työmaadoittamista. Sähköradan ylläpitoa valvotaan ympäri vuorokauden käyttökeskuksesta. Siellä on koko ajan reaaliaikainen tieto ratajohdon kytkentätilanteesta ja sieltä voidaan kytkeä ratajohto jännitteettömäksi.



Kuva 2. Portaalipylvään yläosa



Kuva 3. Portaalipylväs, jolla onnettomuus tapahtui

6. TAPAHTUMAT ENNEN TAPATURMAA JA TAPATURMA

Työryhmän tehtävänä oli vaihtaa Keravan vaihteenlämmitysmuuntajan (KeLM-7) suurjännitesulake. Työryhmä päätti vaihtaa sulakkeen ilman nostolaitetta.

Työkohteesta työnjohtaja A soitti käyttökeskukseen 1.11.2006 klo 09.15 ja pyysi kytkemään jännitteen pois läntiseltä raiteelta kytkentäryhmästä 32 Keravalla vaihteenlämmitysmuuntajan sulakkeen vaihtoa varten. Pyyntö perustui ryhmityskaaviosta saatuun tietoon, että muuntaja sai syöttönsä kytkentäryhmästä 32. Käyttökeskuksessa oli sama ryhmityskaavio ja siten myös sama tieto. Arvioitu jännitekatko aika oli 30 minuuttia.

Käyttökeskus toteutti jännitekatkon ja kytki jännitteen pois läntisen raiteen ratajohtosta klo 09.30 ja ilmoitti katkosta puhelimella työnjohtaja A:lle. Tämän jälkeen työryhmä totesi maasta käsin jännitteenkoettimella läntisen raiteen ajolangasta kytkentäryhmän 32 olevan jännitteetön ja asensi työmaadoitukset läntisen raiteen ratajohtoon molemmin puolin portaalipylvästä. Työnjohtaja A kiipesi pylvääseen ja ylhäällä matkalla vioittuneen sulakkeen luo hän joutui liian lähelle muuntajaa syöttävää jännitteistä 25 kV johtoa. Hän sai sähköiskun ja putosi maahan. Onnettomuuspaikalle hälytettiin ambulanssi ja Medi-Helin helikopteri. Paikan päällä uhrille annettiin ensiapua. Elvytys ei kuitenkaan auttanut ja lääkäri totesi uhrin kuolleeksi. Muuntajan syöttöjohto oli jännitteinen, koska se oli liitetty ryhmityskaaviosta poiketen keskimmäisen raiteen ratajohtoon eli kytkentäryhmään 41. Tämä ratajohtoon osa oli jännitteinen. Jos muuntajan syöttöjohtoon kytkentä olisi ollut ryhmityskaavion mukainen, työ olisi voitu suorittaa turvallisesti. Putoaminen sähköiskun jälkeen olisi estynyt, jos käytössä olisi ollut putoamisen estävä pylväsvyö.

7. EDELLYTYKSET TYÖSKENTELYLLE

7.1 Säätila, vaatetus ja varusteet

Säätila

- o Uudellamaalla oli tapaturman sattuessa pakkasta noin 2 astetta ja heikkoa lumisadetta

Vaatetus

- o tavanomainen työnantajalta saatu sadevaatetus

Varusteet ja välineet

- o suurjännitesulake, jännitteenkoetin, työmaadoitusvälineet ja pylväsvyö (autossa)

7.2 Organisaation toiminta

Onnettomuuden tutkinnassa on selvitetty tapahtumien kulku sekä näihin vaikuttaneet asiat ja olosuhteet. Selvitys tapahtumien kulusta on edellä. Seuraavassa selvitetään menettelyjä säädösvaatimusten osalta. Viitatu julkaisut ovat (otteet liitteenä):

1. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä KTMp (516/1996, 1194/1999), jäljempänä KTMp
2. TUKES-ohje S 10-2006, Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit

3. Standardi SFS 6002 (2005), Sähkötyöturvallisuus Standardin velvoittavuus ilmenee KTMp:stä ja TUKES-ohjeesta
4. Sähkötamääräykset, Ratahallintokeskuksen julkaisu

7.3 Sähkötöiden käyttötoimenpiteiden ja sähkötöiden johtaminen ja työnjako

Käytön johtajan johdolla saadaan tehdä sähkölaitteistojen käyttötoimenpiteitä ja sähkötöiden johtajan johdolla sähkötöitä, kts. KTMp 1 §. Käytön johtajan ja sähkötöiden johtajan velvoitteet on annettu KTMp 5 §:ssä. Sähkölaitteiston haltijan velvoitteet käytön johtajan ja sähkötöiden johtajan osalta on annettu KTMp 4 §:ssä. Käytön johtajan tai sähkötöiden johtajan on huolehdittava siitä, että jokaiseen työkohteeseen nimetään riittävän pätevyyden omaava henkilö valvomaan työaikaista sähköturvallisuutta (KTMp 29c §).

KTMp 29 b § määrää, että ennen kuin sähköalan työ aloitetaan, on selvítettävä luotettavasti sähkölaitteiston rakenne, arvioitava työhön liittyvät vaaratekijät ja ryhdyttävä sähköturvallisuuden kannalta tarvittaviin toimenpiteisiin. KTMp 29 f § määrää, että työkohteena oleva sähkölaitteisto on erotettava jännitteettömäksi. Päätöksessä on lueteltu viisi toimenpidettä, jotka on tehtävä ennen työn aloittamista, jotta sähkölaitteisto voidaan katsoa jännitteettömäksi. Kolmantena toimenpiteenä on, että työkohteen jännitteettömyys todetaan luotettavasti. Jännitteettömyyden toteamisesta on annettu lisäohjeita standardin SFS 6002 kohdassa 6.2.3. Siinä todetaan mm, että jännitteettömyys pitää todeta niin läheltä työkohtetta kuin mahdollista.

7.4 Työskentely työkohteessa

Tässä työssä käytön johtaja, sähkötöiden johtaja ja työryhmän henkilöt olivat saman yhtiön työntekijöitä. Sähkötöiden käyttöturvallisuudesta huolehtii käytön johtaja. Työryhmän sähköturvallisuuslain mukaisena töiden johtajana toimi sähkötöiden johtaja. Työaikaisen sähköturvallisuuden valvojaksi/ työstä vastaavaksi henkilöksi oli pysyväismääräyksellä nimetty työnjohtaja A.

Käyttöturvallisuuteen kuuluu pitää huolta siitä, että sähkötöiden käyttöön oleellisesti kuuluva ryhmityskaavio on aina ajan tasalla. Sähkölaitteiston haltijan on annettava käytön johtajalle tarvittavat tiedot muutos-, rakennus- ja korjaustöistä. Sähkötöiden johtajan pitää huolehtia siitä, että sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia riittävästi opastettuja tehtäviinsä ja että heille on annettu sähkötyöturvallisuuskoulutus.

Työryhmä perusti työskentelynsä pelkästään ryhmityskaaviosta saatuun tietoon. Paikan päällä olisi tullut selvittää, vastaako muuntajan ja suurjännitesulakkeen kytkentä ryhmityskaaviota. Sähkölaitteisto oli avorakenteinen, joten silmämääräinen kytkennän selvittäminen olisi ollut mahdollista. Työkohteen jännitteettömyys olisi tullut todeta työkohteesta eikä ratajohdosta.

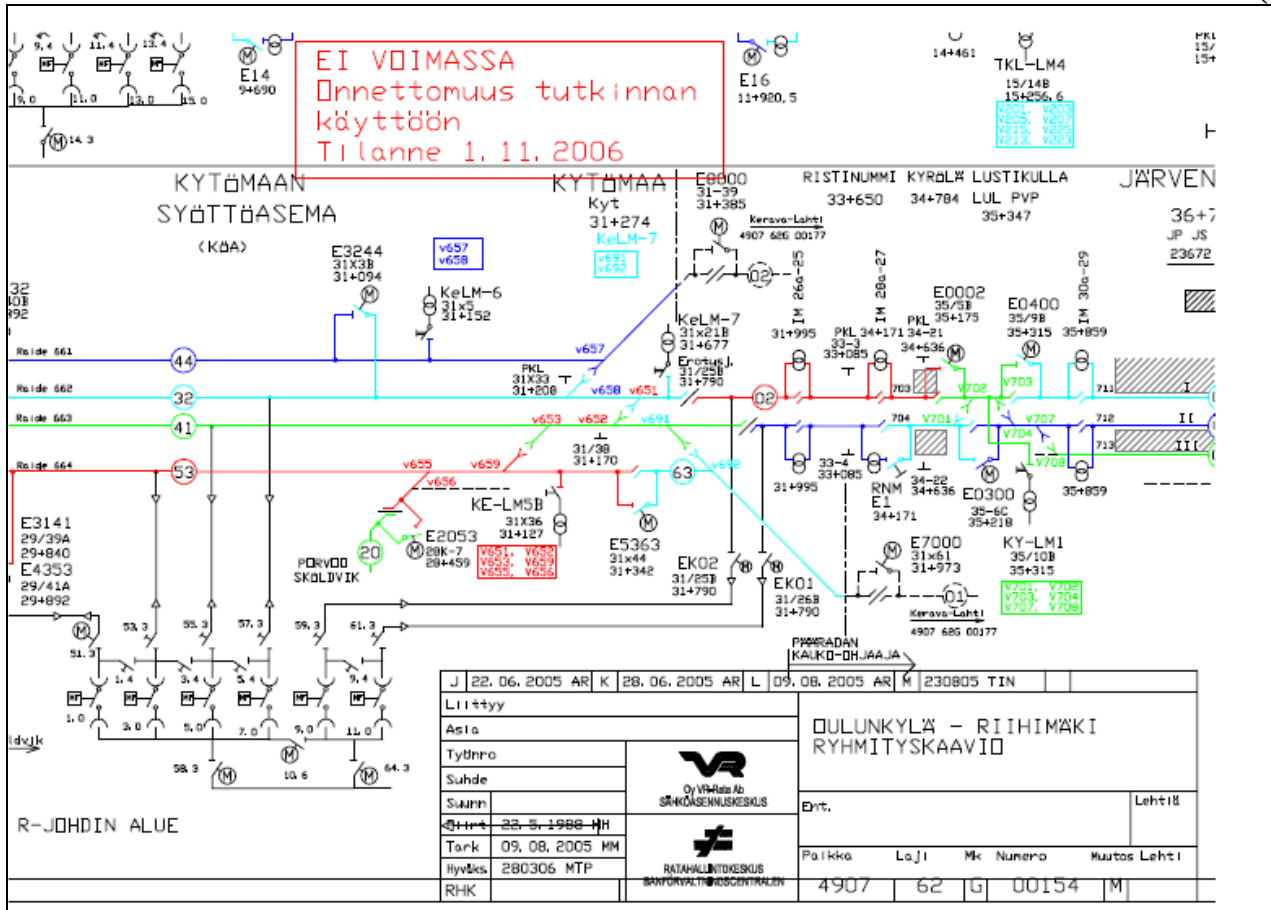
7.5 Asentajien ammattitaito, koulutus ja opastus

Molemmat työryhmän jäsenet olivat kokeneita ja opastettuja ammattihenkilöitä sähköradan työtehtäviin. Molemmilla oli yli 25-vuoden kokemus sähköalan tehtävissä. Kummallakin oli voimassaoleva sähkötyöturvallisuus- ja ensiapukoulutus ja lukuisia sähköradan ja rautateiden muita kursseja. Koulutuksen ja työkokemuksen perusteella he olivat tietoisia sähköradalla työskentelystä, jännitekatkomenettelystä, jännitteettömyyden toteamisesta ja työmaadoittamisesta. Erikoisohjeita on mm. Sähkötyöturvallisuuteen liittyvä jännitteenkoettimen käyttö-ohje Rrs 3/540/06. Ohje on käyty läpi sähkötyöturvallisuuskoulutuksessa. Pylväaseen kiipeäminen oli sallittu työmenetelmä, mutta siitä ei ollut erillistä ohjetta. Sähköratamääräyksissä ei ole ohjeita työskentelystä vaihteenlämmitysmuuntajien 25 kV jännitealueella.

7.6 Käyttöpiirustus

Ryhmityskaavio on sähköradan käytön pääpiirustus. Siinä on esitetty, miten sähkörata on jaettu kytkentäryhmiin ja miten ryhmät on kytketty toisiinsa. Tarkoitus on, että käyttöhenkilöstölle jaettu ryhmityskaavio on aina ajan tasalla ja että siinä oleva tieto on oikea. Ryhmityskaavion ylläpidosta huolehtii Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta Oy VR-Rata Ab:n rautatiesuunnitteluyksikkö. Muutostöiden tekijän tulee ilmoittaa muutoksesta rautatiesuunnitteluyksikköön. Ennen kuin uusi ryhmityskaavio jaetaan käyttöhenkilöstölle, muutoksen ilmoittaja vielä tarkistaa ryhmityskaavion oikeellisuuden. Urakkaohjelmaan on kirjattu, että urakkaan kuuluu mm. ryhmityskaavion päivitys työn edetessä.

Tämän muutostyön, työnimeltään Tikkurila – Kerava – Kytömaa sähköistystyöt, osalta Ratahallintokeskus oli valinnut urakoitsijaksi Eltel Networks Oy. Urakka ajoittui pääosin vuoteen 2005. Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta rakennuttajakonsulttina toimi Lemcon Oy. Lemcon Oy:n alikonsulttina sähköistyksen rakentamisessa toimi Pöyry CM Oy. Keravan vaihteenlämmitysmuuntaja (KeLM-7) oli alkuaan tarkoitus liittää läntisen raiteen kytkentäryhmään 32. Läntinen raide sijaitsee lähimpänä vaihteenlämmitysmuuntajaa. Ratahallintokeskus halusi muuttaa vaihteenlämmitysmuuntaja syötön keskimmäisen raiteen kytkentäryhmään 41. Täten muuntaja saa syöttönsä saman raiteen kytkentäryhmästä, joihin liittyviä vaihteita sen syöttämä sähkö lämmittää. Näin mahdolliset häiriöt sähkönsyötössä kohdistuvat junaliikenteen kannalta pienemmälle alueelle. Tämä järjestely ei ole ainutlaatuinen. Vaihteenlämmitysmuuntajat ovat yleisimmin kytketty lähimmän raiteen kytkentäryhmästä, mutta rataverkolla on myös sellaisia vaihteenlämmitysmuuntajia, jotka saavat sähkönsyöttönsä muun raiteen ratajohdosta. Vaihteenlämmitysmuuntajan KeLM-7 syöttöjohdon muutos kytkentäryhmästä 32 kytkentäryhmään 41 toteutettiin urakan loppuvaiheessa syksyllä 2005. Ilmoitusta muutoksesta ei toimitettu rautatiesuunnitteluyksikköön ja muutos jäi tekemättä ryhmityskaavioon. Ryhmityskaavion muutoksia oli seurattu urakan aikaisemmissa vaiheissa työmaakokouksissa, joten ryhmityskaavion muutosmenettely oli asianomaisille tuttua.



Kuva 4. Käytössä ollut ryhmityskaavio, joka ei vastannut kytkentätilannetta

8. YHTEENVETO TAPATURMAAN VAIKUTTANEISTA TEKIJÖISTÄ

Välitön syy tapaturmaan oli se, ettei ennen työn aloittamista selvitetty, miten muuntaja ja suurjännitesulake oli kytketty ratajohtoon eikä työkohteen jännitteettömyyttä todettu kyllin läheltä työkohdetta. Jännitteen poiskytkentä, jännitteettömyyden toteaminen ja työmaadoittaminen toteutettiin pelkästään virheellisen ryhmityskaavion perusteella. Koska käytössä ei ollut putoamisen estävää pylväsvyötä, sähköisku aiheutti myös putoamisen pylvästä.

9. TUTKIJARYHMAN TOIMENPIDESUOSITUKSIA

Tutkijaryhmän suositukset vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi.

- o Menettelytapoja, koulutusta ja valvontaa tehostetaan siten, että ennen sähkötyöhön ryhtymistä perehdytään työkohteeseen ja selvitetään työhön liittyvät riskit.
- o Valvontaa tehostamalla varmistettava, että jännitteettömyys todetaan aina mahdollisimman läheltä työkohdetta eikä pelkästään ratajohdosta.
- o Sähköratamääräyksiä tulee täydentää ohjeilla vaihteenlämmitysmuuntajista ja muista vastaavista laitteistoista.

- o Tehostettava järjestelmää, jotta varmistetaan, että ryhmityskaaviossa on aina oikea tieto. Laaditaan kirjallinen menettelyohje ja nimetään joka projektiin vastuuhenkilö huolehtimaan ryhmityskaavion ajan tasalla pitämiseksi. Työmaakokouksissa ryhmityskaavion seuranta tulee olla vakioasiana.
- o Käyttöönotto- ja varmennustarkastuksissa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota työaikana tulleisiin muutoksiin ja loppudokumenttien hallintaan.
- o Pylvääseen kiipeämisestä laadittava ohje ja menetelmää kehitettävä siten, että putoaminen estyy. Vaihtoehtona on siirtää kaikki vastaavat työt tehtäväksi nostolaitteesta.
- o Tulee jatkaa yhtiön sisäisiä eri rataosista vastaavien sähkötöiden ja käytön johtajien kokouksia, joissa käsitellään mm. sähköturvallisuusasioita

LIITTEET:

Otteita julkaisuista:

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä, KTMp (516/1996, 1194/1999)

TUKES-ohje S 10-2002; Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit

Standardi SFS 6002 (1999); Sähkötyöturvallisuus

LIITE Otteita julkaisuista:**Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä
KTMp (516/1996, 1194/1999)****KTMp 1§**

Sähkötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä.

Käyttötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteiston käyttötoimenpiteitä, niihin verrattavia korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteistoon kohdistuvia tarkastustoimenpiteitä.

KTMp 5 §

Sähkötöiden johtajan on huolehdittava siitä, että

- 1) sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia (410/96) sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä,
- 2) sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuslaissa sekä sen nojalla annetuissa säännöksissä ja määräyksissä edellytetyssä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista sekä
- 3) sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.

Käytön johtajan on huolehdittava siitä, että

- 1) sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä sekä
- 2) käyttötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.

Vaatus ammattitaitoa edellyttävissä sähköalan töissä

KTMp 11 §

Riittävän ammattitaitoiseksi tekemään itsenäisesti oman alansa sähkö- ja käyttötöitä ja valvomaan niitä katsotaan henkilö, joka on kyseisiin töihin opastettu ja joka on:

- 3) suorittanut hyväksytysti sähköalan oppisopimuskoulutuksen;
- 4) suorittanut sähköalan kolmivuotisen ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan koulutuksen ja sen jälkeen hankkinut vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä;
- 5) suorittanut sähköalan kaksivuotisen ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan koulutuksen ja sen jälkeen hankkinut kahden vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä;

4 a luku

Sähkötyöturvallisuus

29 a §

Tätä lukua sovelletaan sähköalan työhön, jos työstä voi aiheutua sähköiskun tai valokaaren vaara.

Lukua sovelletaan 10 §:ssä tarkoitettuun työhön kuitenkin vain soveltuvien osien sijaan, että voidaan riittävästi varmistua sähkötyöturvallisuudesta.

Lukua sovelletaan lisäksi muuhun työhön sähkölaitteistojen läheisyydessä siten kuin 29 b ja 29 h-29 k §:ssä säädetään.

29 b §

Ennen kuin sähköalan työ tai muu työ sähkölaitteiston läheisyydessä aloitetaan, on selvítettävä luotettavasti sähkölaitteiston rakenne, arvioitava työhön liittyvät vaaratekijät ja ryhdyttävä sähkötyöturvallisuuden kannalta tarvittaviin toimenpiteisiin.

Sähköalan työssä on noudatettava vakiintuneita, turvallisiksi todettuja työmenetelmiä. Jos työ kuitenkin suoritetaan poikkeuksellisella tai uudella menetelmällä, menetelmään liittyvät mahdolliset vaaratekijät on arvioitava ja otettava huomioon.

29 c §

Jokaiseen työkohteeseen on nimettävä 11 §:ssä tarkoitettu henkilö valvomaan työaikaista sähköturvallisuutta. Hän voi osallistua työhön tai tehdä sen kokonaisuudessaan itse.

29 d §

Sähköalan työtä varten on tarvittaessa laadittava tässä luvussa säädettyjä vaatimuksia täydentäviä työmenetelmäkohtaisia tai työkohtaisia kirjallisia ohjeita.

Työssä sovellettavat voimassa olevat standardit ja ohjeet on pidettävä työntekijän käytettävissä.

Työntekijälle on annettava koulutusta ja opastusta siten, että tiedot jatkuvasti vastaavat työn vaatimuksia. Tietojen ymmärtäminen on varmistettava kuulustelulla tai muulla soveltuvalla tavalla.

29 e §

Sähköalan työssä on käytettävä työhön tarkoitettuja tai siihen muuten soveltuvia turvallisia työvälineitä ja varusteita, joiden turvallisuus on tarvittaessa varmistettava sekä ennen työn aloittamista että työn kuluessa.

29 f §

Työkohteena oleva sähkölaitteisto on erotettava jännitteettömäksi. Sähkölaitteistoon kohdistuvia käyttötoimia saa kuitenkin tehdä sähkölaitteiston ollessa jännitteinen, jos työt tehdään riittävästi huolellisuutta noudattaen siten, ettei aiheudu sähköiskun tai valokaaren vaaraa.

Sähkölaitteisto katsotaan jännitteettömäksi, jos seuraavat toimenpiteet tehdään ennen työn aloittamista:

- 1) työkohde erotetaan luotettavasti käyttöjännitteestä jokaisesta jännitteen syöttösuunnasta;
- 2) jännitteen kytkeminen työkohteeseen työn aikana estetään luotettavasti;
- 3) työkohteen jännitteettömyys todetaan luotettavasti;
- 4) työkohde työmaadoitetaan asianmukaisilla välineillä, jos sähkölaitteiston nimellisjännite on yli 1000 voltia taikka kyseessä on avojohto tai suurivirtainen sähkökeskus;
- 5) työkohteen läheisyydessä olevat sähkölaitteiston jännitteiset osat eristetään luotettavasti alueesta, jolla työskennellään tai johon työtä tehtäessä voidaan ulottua ottaen huomioon työvälineet ja tarvikkeet.

Jännitteen saa kytkeä työkohteena olleeseen sähkölaitteistoon vasta, kun kaikki työt on lopetettu, työmaadoitukset on purettu ja on muutenkin varmistuttu kytkemisen turvallisuudesta.

29 g §

Sähköalan työ saa 29 f §:stä poiketen kohdistua suojaamattomiin jännitteisiin sähkölaitteiston osiin, jos sähkölaitteiston jännitteettömäksi erottamisesta aiheutuu suurta haittaa ja työ tehdään 2 momentin mukaan siten, ettei aiheudu sähköiskun tai valokaaren vaaraa.

Edellä 1 momentissa tarkoitettussa työssä on noudatettava seuraavaa:

- 1) työn suorittavat 11 §:ssä tarkoitetut henkilöt, joilla on siihen erikoiskoulutus ja jotka on perehdytetty kyseiseen työmenetelmään;
- 2) työtä varten on olemassa riittävät kirjalliset ohjeet;
- 3) työssä käytetään siihen tarkoitettuja turvallisiksi todettuja työvälineitä ja varusteita;
- 4) työntekijöiden ja muiden turvallisuus työn aikana varmistetaan olosuhteiden vaatimin erityisin turvallisuustoimenpitein; sekä
- 5) työ ei lisää räjähdys-, palo- tai muuta vastaavaa vaaraa.

29 h §

Sähköalan työssä taikka työkohteeseen mentäessä tai sieltä poistuttaessa työn suorittaja ei saa tahattomasti tai tietämättään ulottua suojaamattomiin jännitteisiin osiin tai joutua niiden läheisyyteen. Turvallisen etäisyyden määrittelyssä on otettava huomioon sähkölaitteiston jännitetaso, työvälineet ja työskentelytapa.

Turvallinen työalue on tarvittaessa merkittävä varoituskilvin ja rajattava luotettavin puomein tai suojuksin.

Työalueen ulottuessa niin lähelle kosketussuojaamattomia, jännitteisiä sähkölaitteiston osia, että sähkötyöturvallisuus voi vaarantua, osat on eristettävä luotettavasti työalueesta tai työssä on noudatettava, mitä 29 f ja 29 g §:ssä säädetään.

29 i §

Tämän luvun soveltamisalaan kuuluvassa työssä on otettava huomioon Suomessa noudatettavat menettelytavat, vallitsevat työolosuhteet sekä sähkölaitteistojen rakenteelliset ominaisuudet.

Työn katsotaan täyttävän tässä luvussa säädetty turvallisuusvaatimukset, jos se tehdään soveltaen standardeja tai julkaisuja, joiden vastaavuus turvallisuusvaatimuksiin on vahvistettu 29 j §:n mukaisesti.

Turvallisuusvaatimusten tähtyminen on tarvittaessa 2 momentista poiketen mahdollista osoittaa noudattaen, mitä 29 k §:ssä säädetään.

29 j §

Tässä päätöksessä standardeilla tarkoitetaan virallisen standardointielimen vahvistamia teknisiä eritelmiä, jotka ovat julkisesti saatavilla.

Sähköturvallisuusviranomaisen vahvistaa turvallisuusvaatimuksia vastaavien standardien luettelon sähköturvallisuuden neuvottelukunnan lausunnon perusteella ja pitää luetteloa saatavilla.

Jos standardeja ei tiettyjen työmenetelmien tai sähkölaitteistojen osalta ole laadittu, voidaan soveltaa standardeihin verrattavia julkaisuja, joiden vastaavuus turvallisuusvaatimuksiin on vahvistettu 2 momentin mukaisesti.

Sähköturvallisuusviranomaisen tulee poistaa vahvistamastaan luettelosta viittaus standardiin tai julkaisuun taikka sen osaan, jos sen soveltamisesta aiheutuu olennaista vaaraa, sekä päivittää turvallisuusvaatimuksia vastaavien standardien luettelo 2 momentin mukaisesti.

29 k §

Turvallisuusvaatimusten tähtymisestä on laadittava kirjallinen selvitys ennen työn aloittamista, jos turvallisuusvaatimuksia vastaavista standardeista tai julkaisuista poiketaan.

Selvityksessä tulee esittää siltä osin kuin turvallisuusvaatimuksia vastaavista standardeista poiketaan:

- 1) turvallisuusvaatimusten tähttämiseksi valitut ratkaisut;
- 2) kuvaus siitä, miten ratkaisut tähttävät turvallisuusvaatimukset; sekä
- 3) selvityksen laatijan yksilöinti ja allekirjoitus.

Selvitystä voi täydentää sähköturvallisuuslain 23 §:ssä tarkoitettun sähkölaitteiston tarkastamiseen nimetyn valtuutetun laitoksen tai tarkastajan lausunnolla siitä, tähttääkö sähkötyömenetelmä turvallisuusvaatimukset.

TUKES-ohje S 10-2002 23.9.2002**Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit****1 YLEISTÄ**

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 1193/1999 koskee sähkölaitteistojen turvallisuutta (liite 2) ja 1194/1999 sähkötyöturvallisuutta (liite 3). Päätöksissä esitettyjen olennaisten turvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, jos sovelletaan tiettyjä turvallisuusstandardeja tai vastaavia julkaisuja. Sähköturvallisuusviranomaisen eli Turvatekniikan keskuksen tehtävänä on vahvistaa tällaisten standardien ja julkaisujen luettelo Sähköturvallisuuden neuvottelukunnan lausunnon perusteella.

Tällä TUKES-ohjeella Turvatekniikan keskus vahvistaa kohdissa 2 ja 3 esitetyt standardiluettelot.

2 SÄHKÖLAITTEISTOJEN TURVALLISUUTTA KOSKEVAT STANDARDIT

Seuraavat standardit vastaavat kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä 1193/1999 esitettyjä oleellisia turvallisuusvaatimuksia:

3 SÄHKÖTYÖTURVALLISUUTTA KOSKEVAT STANDARDIT

Seuraavat standardit vastaavat kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä 1194/1999 esitettyjä oleellisia turvallisuusvaatimuksia:

- SFS 6002 (1999) Sähkötyöturvallisuus

4 VOIMAANTULO

Tämä TUKES-ohje tulee voimaan ilmestyttyään ja on voimassa toistaiseksi, kuitenkin enintään 23.9.2007 saakka. Ohje uusitaan, kun standardiluetteloihin tulee lisäyksiä tai muutoksia. Tämä TUKES-ohje korvaa ohjeen S10-2002, 6.8.2002.

SFS standardi 6002 (1999), Sähkötyöturvallisuus**SFS kohta 4.2 Henkilöstö**

Työnantajan on huolehdittava työtä koskevan opastamisen lisäksi yleisestä sähkötyöturvallisuuteen liittyvästä koulutuksesta. Kaikille sähkötöitä tekeville henkilöille on annettava yleinen sähkötyöturvallisuuskoulutus.

SFS kohta 4.3 Organisaatio

Kustakin työsuorituksesta vastaa työstä vastaava henkilö. Jos työ on jaettu osa-alueisiin, voi olla tarpeen nimetä henkilö, joka on vastuussa osa-alueen turvallisuudesta. Kokonaisuudesta vastaa kuitenkin aina yksi henkilö.

Kansallinen lisävaatimus

Sähkötöiden johtaja tai käytön johtaja toimii myös työstä vastaavana henkilönä. Jos sähkötöiden johtaja tai käytön johtaja ei voi toimia kaikissa työkohteissa työstä vastaavana henkilönä, hänen on huolehdittava siitä, että työstä vastaavan henkilön tehtävien hoitaminen määritellään erikseen kirjallisesti. Työstä vastaavan henkilön tehtävät voidaan siirtää kokonaisuutena vain työnantajan edustajana toimivalle itsenäiseen työhön kykenevälle sähköalan ammattihenkilölle.

Yksittäisessä työkohteessa tapahtuva kyseiseen työhön liittyvien työn suorittamispaikalla tehtävien sähköturvallisuustoimien valvonta voidaan antaa erikseen nimetyille sähköturvallisuustoimien valvojalle. Sähköturvallisuustoimien valvojan on oltava itsenäiseen työhön kykenevä sähköalan ammattihenkilö, joka henkilökohtaisesti valvoo työn tekemisen sähköturvallisuutta tai tekee työn kokonaisuudessaan itse. Jos esim. työryhmään kuuluu useita asentajia ilman varsinaista työnjohtajaa, on joku työryhmän jäsen nimettävä sähköturvallisuustoimien valvojaksi. Samankaltaisissa toistuvissa tehtävissä voidaan sähköturvallisuustoimien valvoja nimetä yksikäsitteisellä pysyväismääräyksellä.

Jäljempänä on määritelty mitkä työstä vastaavan henkilön tehtävät voidaan siirtää sähköturvallisuustoimien valvojalle.

Ennen kuin sähkölaitteistossa aloitetaan työskentely, työstä vastaavan henkilön ja sähkölaitteiston käytöstä vastaavan henkilön pitää sopia sekä työn tekemisen mahdollistavista sähköjärjestelmän järjestelyistä että sähkölaitteistoissa tai niiden läheisyydessä tehtävästä työstä.

Työstä ja sähkölaitteiston käytöstä voi vastata sama henkilö.

Jos työn suoritus on vaativa, suunnittelu on tehtävä kirjallisesti.

4.4 Yhteydenpito ja tiedonkulku

Yhteydenpitotavoiksi luetaan kaikki ne tavat, joilla tietoja siirretään tai vaihdetaan ihmisten välillä esim. suullisesti (mukaan luettuna puhelin, radiopuhelin ja henkilöiden välinen viestintä), kirjallisesti (mukaan luettuna faksi) ja visuaalisesti (mukaan luettuna näyttötaulut, numeronäyttötaulut, valot jne.).

Sähkölaitteiston käytöstä vastaavalle henkilölle on annettava ennalta tiedot sähkölaitteistoon kohdistuvista töistä.

Kaiken sähkölaitteiston turvalliseen käyttöön liittyvän tiedonvälityksen pitää tapahtua täsmällisinä ilmoituksina. Tällaisia tietoja ovat esim. verkon järjestelyt, kytkinlaitteiden tila (auki, kiinni, maadoitettu) ja turvalaitteiden sijainti. Jos tiedon välittämiseen on tarpeen käyttää muita välineitä, esimerkiksi radiosignaaleja, tietokoneita, valoja jne., niitä saa käyttää vain kun on varmistettu, että tiedonsiirto on luotettava eikä voi syntyä väärinkäsityksiä eikä anneta vääriä signaaleja.

Kaikista ilmoituksista pitää selvittää ilmoituksen antajan nimi ja tarvittaessa sijaintipaikka.

Jotta vältetään suullisessa tiedonvälityksessä esiintyvät virheet, pitää vastaanottajan toistaa tiedot takaisin lähettäjälle, jonka pitää vahvistaa niitten olevan oikein vastaanotettu ja ymmärretty.

Työtä ei saa aloittaa eikä sähkölaitteistoa tehdä jälleen jännitteiseksi työn päätyttyä pelkästään merkkien tai ennalta sovitun kellonajan perusteella.

SFS kohta 6.2.3 Laitteiston jännitteettömyyden toteaminen

Jännitteettömyys pitää todeta sähkölaitteiston kaikista navoista työalueella tai niin lähellä työaluetta kuin on käytännössä mahdollista. Jännitteettömäksi saatettujen osien tila on varmistettava paikallisissa ohjeissa määriteltyjen käytäntöjen mukaisesti. Nämä ohjeet sisältävät esimerkiksi laitteeseen sisäänrakennettujen jännitteenilmaisujärjestelmien tai erillisten jännitteenkoettimien käytön. Erillisten jännitteenkoettimien toiminta pitää kokeilla välittömästi ennen käyttöä ja jos mahdollista myös käytön jälkeen. Jos kyseessä on kaapeleilla liitetyt sähkölaitteistot, ja jännitteettömiä kaapeleita ei voida varmasti tunnistaa työkohteessa, on käytettävä muita vakiintuneen käytännön mukaisia toimenpiteitä turvallisuuden varmistamiseksi. Nämä voivat sisältää sopivien kaapelin katkaisu- tai lävistyslaitteiden käytön. Kun sähkölaitteiston jännitteettömyyden varmistamiseen käytetään kauko-ohjattuja maadoituserottimia, kauko-ohjaus- tai valvontajärjestelmän pitää siirtää luotettavasti viesti maadoituserottimen kytkentäasennosta.

SFS kohta 6.2.4 Työmaadoittaminen, 6.2.4.1 Yleistä

Suurjännitelaitteistoissa ja eräissä pienjännitelaitteistoissa (ks. 6.2.4.2) kaikki osat, joissa työskennellään pitää työmaadoittaa.

6.2.7 Kytkentä jännitteiseksi työn jälkeen

Kun työ on saatu valmiiksi ja tarkastettu, ylimääräisten henkilöiden pitää poistua paikalta. Kaikki työn aikana käytetyt työkalut, varusteet ja kojeet pitää poistaa. Vasta sen jälkeen voidaan käynnistää toimenpiteet jännitteen kytkemiseksi uudelleen.

Kaikki työalueella olevat maadoitus- ja suojalaitteet tai -välineet pitää poistaa. Aloittaen työalueesta ja edeten ulospäin, kaikki sähkölaitteistossa käytetyt maadoituslaitteet ja -välineet pitää poistaa ja kaikki lukot tai muut uudelleenkytkentää estävät laitteet pitää myös poistaa. Kaikki kilvet, joita käytettiin työn aikana pitää poistaa.

Sen jälkeen, kun on poistettu joku toimenpiteistä, joilla sähkölaitteisto on tehty turvalliseksi, tätä sähkölaitteiston osaa pidetään jännitteisenä.

Kun työstä vastaava henkilö on varmistunut työn valmistumisesta ja siitä, että työkohteeseen voidaan kytkeä jännite, hänen tulee tehdä tästä ilmoitus käytöstä vastaavalle henkilölle. Ilmoitus sisältää tiedon työn valmistumisesta ja siitä, että sähkölaitteistoon voidaan kytkeä jännite.

Kansallisia opastavia tietoja

Yksittäisessä työkohteessa sähköturvallisuustoimien valvoja voi varmistaa työn valmistumisen ja tehdä ilmoituksen tehdyn työn valmistumisesta.

SFS kohta 6.4. Työskentely jännitteisten osien läheisyydessä**6.4.1.5**

Työalue suositellaan merkittäväksi sopivilla lipuilla, köysillä, kilvillä jne. Viereiset jännitteiset kentät tai kennot voidaan myös erottaa selkeästi näkyvillä lisämerkeillä, esimerkiksi ovien edessä olevilla varoituskilvillä.

Kansallinen lisävaatimus

Jos koko laitteistoa esim. kojeistoa ei ole tehty jännitteettömäksi, on selvästi merkittävä mitkä osat tai kennot on tehty jännitteettömäksi tai missä osassa tai kennossa on jännite.
--