

# **ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTTI**

Dnro 1307/06/2003

**Sähköasentajan kuolemaan johtanut sähkötapaturma  
Nilsissä 11.3.2003**

Tutkija:

**Leila Öhman**

## Sisällysluettelo

1. Onnettomuustutkintaraportin tiivistelmä .....	3
2. Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat.....	5
3. Onnettomuustapahtuman kulku .....	5
4. Onnettomuuspaikalla ja sen jälkeen tehdyt selvitykset.....	6
5. Onnettomuuden syytekijöiden tarkastelu.....	7
5.1 Henkilöiden toimintaan liittyvät syytekijät.....	7
5.2 Organisaation toiminnassa esiintyviä puutteita olivat: .....	7
6. Toimenpiteet turvallisuuden parantamiseksi ja vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi.....	8

### Liitteet:

1. Säädösten kohtia
2. Yhteenveto (accimap) onnettomuuden syytekijöistä
3. Valokuvia onnettomuuspaikalta

## 1. Onnettomuustutkintaraportin tiivistelmä

<b>Onnettomuustapaus</b>	Sähköasentajan kuolemaan johtanut sähkötapaturma
<b>Tapahtuma-aika</b>	11.3.2003 klo 10.30
<b>Tapahtumapaikka</b>	Nilsinä
<b>Yhteenveto onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista (mitä tapahtui, syyt, seuraukset)</b>	<p>56-vuotias sähköasentaja sai surmansa ollessaan rakentamassa työparinsa kanssa uutta 20 kV paikallisjakelulinjaa, joka tuli ylittämään vanhan pienjänniteavojohdon, jolla sähkönjakelu toistaiseksi hoidettiin. Asentaja oli noussut pienjänniteavojohdon pylvääseen ja jäänyt kiinni kahteen alimpaaseen jännitteeseen johtimeen. Asentaja sai sähköiskun ja putosi 7 m alas maahan. Ambulanssihenkilöstö totesi asentajan kuolleeksi elvytysyritysten jälkeen.</p> <p><i>Henkilöiden toimintaan liittyviä syytekijöitä:</i></p> <p>Johdon jännitteettömäksi tekeminen oli suunniteltu puutteellisesti. Asentajalla ei ollut tapahtumahetkellä mukanaan jännitteenkoetinta eikä työmaadoitusvälineitä. Työmaadoitusta ei ollut suunniteltu tehtävän. Asentajien kesken oli ollut puhetta vain jännitteen katkaisusta.</p> <p>Asentaja nousi pylvääseen, vaikka johdosta ei ollut katkaistu jännitettä. Ilmeisesti hän oli tapansa mukaan pyrkinyt nopeuttamaan johdon ylitystä valmistelemalla työtä mahdollisimman pitkälle jo ennen kuin johdosta katkaistaan jännite.</p> <p>Työpari ei ollut tietoinen asentajan aikeista nousta pylvääseen ennen kuin jännite oli katkaistu pienjännitejohdosta.</p> <p>Tavastaan poiketen asentajalla oli kädessään kumirukkasten sijasta nahkarukkaset. Rukkaset olivat kastuneet, koska tapahtumapäivänä vallitsi märkä kevätsää. Märät rukkaset johtavat hyvin sähköä</p> <p>Tapaturman välittömänä syynä oli, että asentaja oli ensin tarrautunut kiinni yhteen jännitteeseen johtimeen ja sen jälkeen osunut toiseen jännitteeseen johtimeen jäaden osaksi virtapiiriä. Ei ole tietoa siitä, tarrautuiko hän johtimiin tietoisesti vai vahingossa esimerkiksi horjahduksen seurauksena.</p> <p><i>Organisaation toiminnassa esiintyviä puutteita olivat:</i></p> <p>Työkohteiden seuranta ja valvonta oli organisatorisesti puutteellista eikä sähkötöiden johtajalla ollut kiinteää kosketusta kaikissa vastuullaan olevissa toimipaikoissa ja työn tekemiseen niissä. Sähköturvallisuussäädösten noudattamista valvottiin satunnaisina työmaakäynteinä, koska työparit työskentelivät laajalla alueella. Tämä työ katsottiin ns. rutiinikohteeksi, jossa ei ollut erityistä valvontaa, joten asentajan oli helppo poiketa asentajien keskenään sopimasta suullisesta sopimuksesta työn edistyessä. Puutteellinen valvonta oli mahdollistanut tietoisien riskien ottamisen sähkötöissä aiemminkin.</p>

	<p>Työstä ei ollut tehty erillistä vaarojen arviointia, koska työn pystyi tekemään turvallisesti noudattamalla yleisiä sähkötyöturvallisuusvaatimuksia. Työnjohto luotti asentajien ammattitaitoon ja asentajat olivat saaneet hiljattain myös sähkötyöturvallisuuskoulutusta. Koulutuksessa läpikäytyjä sähkötyöturvallisuusohjeita ei noudatettu.</p>
<p><b>Tutkijaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi</b></p>	<p>Toiminnanharjoittajan on huolehdittava siitä, että sähkötöidenjohtajalla on riittävät mahdollisuudet huolehtia tehtävistään ja vaikuttaa vastuullaan oleviin asioihin esimerkiksi jakamalla vastuualueita useammalle sähkötöiden johtajalle.</p> <p>Ennen sähkötyöhön ryhtymistä on huolehdittava siitä, että sähkötyöhön liittyvät vaaratekijät arvioidaan ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin. On varmistettava, että työntekijät ovat tarkoin tietoisia sähkötyöhön liittyvistä vaaratekijöistä ja ymmärtävät niiden käytännön merkityksen. Esimerkiksi työkohteiden valvontaa tehostamalla on varmistuttava myös siitä, että työntekijät noudattavat heille annettuja ohjeita ja noudattavat aina sähkötyöturvallisuuteen liittyviä oleellisia turvallisuusvaatimuksia.</p> <p>Valvonnan lisäksi organisaation johdon tulee kannustaa asentajia avoimeen palautteen antoon havaitsemistaan sähkötyöturvallisuusrikkomuksista.</p> <p>Turvatekniikan keskuksen olisi syytä valvontakäyntien yhteydessä korostaa asentajien palautteenantomahdollisuuksia.</p> <p>Työkohteen sähkötyöturvallisuustoimenpiteiden valvojan nimeämisessä tulee asentajan työkokemusta arvioitaessa ottaa huomioon myös hänen suhtautumisensa turvallisten työtapojen noudattamiseen niin ettei hän vaaranna omaa eikä muiden työntekijöiden turvallisuutta missään työvaiheessa. Tämä vaatimus olisi syytä huomioida myös sähkötyöturvallisuussäädöksissä ja -standardissa.</p> <p>Sähkötyöturvallisuuskoulutuksessa tulee asentajille korostaa oikeaa suhtautumista turvallisten työtapojen noudattamiseen.</p>
<p><b>Tutkintaraportin päiväys</b></p>	<p>19.5.2004</p>
<p><b>Tutkijaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset</b></p>	

## 2. Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat

Yritys oli saanut tehtäväksi rakentaa uuden muuntoaseman ja 20 kV suurjännitelinjan sekä purkaa sen jälkeen käytössä olevan pienjänniteavojohdon. Uusi johto päätettiin vetää vanhan johdon yli paikassa, jossa johdot risteävät keskenään.

Projektin toteutus oli suunniteltu tehtävän kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tehtiin uusien pylväiden pystytystyö. Pylväiden pystytystyön yhteydessä oli johtojen risteämäkohdan lähinnä olevan pienjänniteavojohdon pylväässä siirretty johtoja alemmaksi, jotta uuden linjan johdot tulevat riittävän kauaksi pienjänniteavojohdosta. Toinen vaihe sisälsi uuden muuntoaseman asennustyön, uuden 20 kV linjan langoitustyön sekä vanhan pienjännitelinjan purkamisen. Suunnitelman mukaisesti sähköjakelu alueen talouksiin toteutettiin vanhalla 400 V pienjännitejohdolla niin kauan kunnes uusi johto olisi kokonaan valmis

## 3. Onnettomuustapahtuman kulku

Aamulla asentajat A ja B olivat tulleet edellisenä päivänä rakennetulle muuntoasemalle. Työparin tehtävänä oli aloittaa muuntoasemalta 20 kV ilmajohdon vetäminen. Ennen työhön ryhtymistä miehet kävivät läheisissä taloissa ilmoittamassa, että töiden takia he joutuvat katkaisemaan sähkön jakelun jossakin vaiheessa päivän aikana. Tämän jälkeen B ajoi moottorikelkalla uran ja veti uuden johdon johtimet valmiiksi vanhan johdon ja vieressä kulkevan tien väliin, josta johtimet oli tarkoitus nostaa pylväisiin. Miehet olivat sopineet, että pienjännitejohdosta katkaistaan jännite vasta juuri ennen sen ylitystä. Muuntaja, josta linja olisi pitänyt tehdä jännitteettömäksi, oli noin 500 m päässä rakennettavan linjan suuntaan.

Miehet olivat vetäneet johtimet moottorikelkalla ja suorittaneet tien ylityksen, ennen kuin tulivat paikkaan, jossa piti ylittää vanha pienjännitejohto. Ennen ylitystä B oli noussut rakennettavan linjan edelliseen pylvääseen, johon saakka uusi linja oli jo nostettu. Tarkoituksena hänellä oli selvittää johdot ja laittaa ne niille kuuluviin eristeisiin. A jäi tielle odottamaan, jotta B saisi tämän työvaiheen tehtyä. Tällöin B oli selin seuraavaan pylvääseen. A oli tällä välin tuntemattomasta syystä noussut pienjännitejohdon pylvääseen ja jäänyt kiinni kahteen alimpaan johtimeen. B kuuli A:n avunhuudot ja huomasi A:n olevan kiinni johtimissa. B laskeutui pylväästään ja ajoi moottorikelkalla pienjännitejohdon pylvään juurelle. Päästäkseen irti johtimista A oli potkaissut toisen jalkansa irti tolppakengästä, jolloin hän oli pudonnut alas pylvään juureen noin 7 metrin korkeudelta.

B oli tehnyt hälytyksen tapahtuneesta ja kiirehtinyt antamaan ensiapua ja elvytystä A:lle. Paikalle saapunut sairaankuljetus oli jatkanut elvytystä ja todennut jonkin ajan kuluttua A:n kuolleeksi.

#### 4. Onnettomuuspaikalla ja sen jälkeen tehdyt selvitykset

Tapaturman tutkinta on tehty yhdessä Turvatekniikan keskuksen, paikallisen työsuojelupiirin ja poliisin kanssa. Tutkinnassa on ollut käytettävissä työsuojelupiirin lausunto tapaturmasta ja poliisin kuulustelupöytäkirjat. Turvatekniikan keskus on tehnyt myös haastatteluja asentajien A ja B työnantajayrityksessä.

Tapahtuman jälkeen todettiin, että A:n pylväsvyön solki oli auki. Pylväsvyössä oli kiinnitettyä nailonköysi, jonka toinen pää oli sidottu nostettavaan uuteen kolmen johtimen nippuun. A:lla oli kädessään nahkarukkaset, jotka olivat kastuneet, koska tapahtumapäivänä vallitsi märkä sää. Yleensä hän käytti työssään kumirouherukkasia.

Sähköjako- ja verkkojen rakentaminen suoritettiin tilaustyönä toiselle yritykselle, mutta urakoinnista vastasi A:n ja B:n työnantajayritys. Työstä oli tehty kirjallinen suunnitelma. Suunnitelma sisälsi tavaraluettelon sekä maastokarttoja, joihin on piirretty muuntoaseman paikka, uusi 20 kV linja pylväineen sekä purettava pienjänniteajojohto. Suunnitelmissa näkyy, että uusi linja risteää käytössä olevan pienjänniteajojohtojohdon kanssa.

Organisaatiossa projektivastaavana toimi tässä tapauksessa tiimipäällikkö, joka johtaa toimintaa kentällä. Hänen alaisuudessaan toimivat sähkölaitosasentajat siten, että kussakin työparissa on nimetty ns. kärkimies. Tässä tapauksessa A oli kärkimies, koska hän oli työparista vanhempi ja kokeneempi. Hän oli myös vanhempana ja kokeneempana työkohteen sähköturvallisuustoimien valvoja, jonka tehtävänä oli valvoa tämän työn tekemisen sähköturvallisuutta työn suorittamispaikalla.

Projektivastaava oli käynyt työn suunnitelman läpi A:n kanssa. Työmaakohtaista opastusta asentajille ei annettu eikä työkohteessa ollut erityistä valvontaa, koska kyseessä oli ns. rutiinityökohteeseen, jonka pystyi tekemään turvallisesti noudattamalla yleisiä sähkötyöturvallisuusvaatimuksia. Työkohteessa työpari työskenteli itsenäisesti.

A ja B olivat työskennelleet kolmisen vuotta työparina, joten he tunsivat toistensa työtavat hyvin. A oli työskennellyt yhtiössä ulkosähköasentajana yli 30 vuotta ja oli pari kuukautta ennen onnettomuutta osallistunut sähkötyöturvallisuuskoulutukseen.

Asentajilla oli autossa mukanaan kaikki työhön tarvittavat suojavälineet, kuten jännitteen koetin ja työmaadoitusvälineet. A:lla ei kuitenkaan ollut tapahtumahetkellä jännitteenkoetinta eikä työmaadoitusvälineitä mukana.

Tutkinnassa on ilmennyt, että A ei aina noudattanut työssään sähkötyöturvallisuusvaatimuksia vaan otti työssään riskejä ja oli aiemminkin kiivennyt vastaavalla tavalla jännitteellisen linjan pylväisiin ja työskennellyt niissä. A:n työparina toimineen nuoremman asentajan B oli enemmän kuin vaikea puuttua havaitsemiinsa epäkohtiin, koska A oli kärkimiehenä esimiesasemassa B:hen nähden.

Projektivastaava ei ollut tietoinen sähkötyöturvallisuussäädösten rikkomuksista ja säädösten noudattamista on käytännössä vaikea valvoa, koska työparit työskentelevät itsenäisesti laajalla alueella. Myöskään yrityksen sähkötöiden johtaja ei ollut tietoinen säädösten rikkomuksista. Sähkötöiden johtajalla on ollut alaisuudessaan päätoimipaikan lisäksi 10 sivutoimipaikkaa. Käytännössä sähkötöiden johtajalla ei ole ollut kiinteää kosketusta työn tekemiseen kentällä.

## 5. Onnettomuuden syytekijöiden tarkastelu

### 5.1 Henkilöiden toimintaan liittyvät syytekijät

A nousi pylvääseen, vaikka johdosta ei ollut katkaistu jännitettä. A:n pylväsvyössä oli kiinnitettyä nailonköysi, jonka toinen pää oli sidottu nostettavaan uuteen kolmen johtimen nippuun. Ilmeisesti A oli tapansa mukaan pyrkinyt nopeuttamaan johdon ylitystä valmistelemalla työtä mahdollisimman pitkälle jo ennen kuin johdosta katkaistaan jännite. A:n pylväsvyön solki oli auki, mikä viittaisi siihen, että hän oli siirtämässä pylväsvyötä kahden alimman vaihejohtimen väliin. Miehet olivat sopineet, että pienjännitejohdosta katkaistaan jännite vasta juuri ennen sen ylitystä. Menettelyn tarkoituksena oli lyhentää sähkökatkoa ja aiheuttaa siten mahdollisimman vähän haittaa jakeluverkon päässä oleville talouksille. Silti johtoa ei missään olosuhteissa ollut tarkoitusta ylittää sen ollessa jännitteinen. B ei ollut tietoinen A:n aikeista nousta pylvääseen ennen kuin jännite oli katkaistu pienjännitejohdosta.

Johdon jännitteettömäksi tekeminen oli suunniteltu puutteellisesti. A:lla ei ollut aikomusta todeta johdon jännitteettömyyttä, koska hänellä ei ollut mukanaan jännitteenkoetinta. Työmaadoitusta ei ollut suunniteltu tehtävän eikä A:lla ollut työmaadoitusvälineitä mukana. Asentajien kesken oli ollut puhetta vain jännitteen katkaisusta.

B:n kertoman mukaan A oli ollut kiinni johtimissa rukkasesta ja ranteesta, mikä viittaa siihen, että hän oli ensin tarrautunut kiinni yhteen johtimeen ja sen jälkeen osunut toiseen johtimeen. Ei ole tietoa siitä, tarrautuiko hän johtimiin tietoisesti vai vahingossa esimerkiksi horjahduksen seurauksena.

Tavastaan poiketen A:lla oli kädessään kumirukkasten sijasta nahkarukkaset. Rukkaset olivat kastuneet, koska tapahtumapäivänä vallitsi märkä kevätsää. Märät rukkaset johtavat hyvin sähköä.

### 5.2 Organisaation toiminnassa esiintyviä puutteita olivat:

Työkohteiden seuranta ja valvonta oli organisatorisesti puutteellista eikä sähkötöiden johtajalla ei ollut kiinteää kosketusta kaikissa vastuullaan olevissa toimipaikoissa ja työn tekemiseen niissä. Sähkötyöturvallisuussäädösten noudattamista valvottiin satunnaisina työmaakäynteinä, koska työparit työskentelevät laajalla alueella. Tämä työ katsottiin ns.

rutiinikohteeksi, jossa ei ollut erityistä valvontaa, joten asentajan oli helppo poiketa asentajien keskenään sopimasta suullisesta sopimuksesta työn edistyessä. Puutteellinen valvonta oli mahdollistanut tietoisien riskien ottamisen sähkötyöissä aiemminkin.

Työstä ei ollut tehty erillistä vaarojen arviointia, koska työn pystyi tekemään turvallisesti noudattaen tinkimättömästi sähkötyöturvallisuusvaatimuksia. Työnjohto luotti asentajien ammattitaitoon ja asentajat olivat saaneet hiljattain myös sähkötyöturvallisuuskoulutusta. Koulutuksessa läpikäytyjä sähkötyöturvallisuusvaatimuksia ei kuitenkaan noudatettu.

## **6. Toimenpiteet turvallisuuden parantamiseksi ja vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi**

Toiminnanharjoittajan on huolehdittava siitä, että sähkötyöidenjohtajalla on riittävät mahdollisuudet huolehtia tehtävistään ja vaikuttaa vastuullaan oleviin asioihin esimerkiksi jakamalla vastuualueita useammalle sähkötyöiden johtajalle.

Ennen sähkötyöhön ryhtymistä on huolehdittava siitä, että sähkötyöhön liittyvät vaaratekijät arvioidaan ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin. On varmistettava, että työntekijät ovat tarkoin tietoisia sähkötyöhön liittyvistä vaaratekijöistä ja ymmärtävät niiden käytännön merkityksen. On varmistuttava myös siitä, että työntekijät noudattavat heille annettuja ohjeita ja noudattavat aina sähkötyöturvallisuuteen liittyviä oleellisia turvallisuusvaatimuksia.

Tämän tapaturman kannalta oleellisiin turvallisuusvaatimukseen kuuluu mm:

- Johdon tai muun laitteiston osan jännitteettömyys on varmistettava käyttäen asianmukaista jännitteenkoetinta tai jännitteentoteajaa.
- Jännitteisten avojohtojen lähelle vaara-alueelle ei tule nousta missään olosuhteissa edes valmistelemaan tulevia tehtäviä ennen kuin jännite on katkaistu.
- Työparin tulee olla jatkuvasti tietoisia toistensa aikeista. Kumpikaan ei saa alkaa suorittaa vaarallista työtehtävää ilmoittamatta siitä ensin työparille.

Valvonnan lisäksi organisaation johdon tulee kannustaa asentajia avoimeen palautteen antoon havaitsemistaan sähkötyöturvallisuusrikkomuksista.

Turvatekniikan keskuksen olisi syytä valvontakäyntien yhteydessä korostaa asentajien palautteenantomahdollisuuksia.

Työkohteen sähkötyöturvallisuustoimenpiteiden valvojan nimeämisessä tulee asentajan työkokemusta arvioitaessa ottaa huomioon myös hänen suhtautumisensa turvallisten työtapojen noudattamiseksi niin ettei hän vaaranna omaa eikä muiden työntekijöiden



turvallisuutta missään työvaiheessa. Tämä vaatimus tulisi lisätä sähkötyöturvallisuus-säädöksiin ja –standardiin.

Sähkötyöturvallisuuskoulutuksessa tulee asentajille korostaa oikeaa suhtautumista turvallisten työtapojen noudattamiseen.

Turvatekniikan keskus on 24.10.2003 päivätyillä kirjeillään erikseen kehottanut toiminnanharjoittaja ja sen vastuuhenkilöitä ryhtymään toimenpiteisiin sähkötyöturvallisuuden parantamiseksi ja toiminnanharjoittaja on jo ryhtynyt näihin toimenpiteisiin.

## Liitteet

### Säädösten kohtia

Sähkölaitteet ja –laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa. (Sähköturvallisuuslaki 410/1996 5§)

Sähkötöitä tekevän toiminnanharjoittajan on nimettävä sähkötöitä varten **sähkötöiden johtaja**. (KTMp 516/1996 2§)

Toiminnanharjoittajan on annettava sähkötöiden johtajalle riittävät mahdollisuudet johtaa ja valvoa sähkötöitä. (KTMp 516/1996 4§) *Eli sähkötöiden johtajan asema urakointiyrityksessä on oltava sellainen, että hänellä on tosiasialliset mahdollisuudet huolehtia tehtävistään ja valta vaikuttaa vastuullaan oleviin asioihin.* (TUKES-ohje S7-98)

Sähkötöiden johtajan on huolehdittava mm. siitä, että  
 - sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säädöksiä ja määräyksiä sekä  
 - sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä. (KTMp 516/1996/ 5§)

*Käytännössä sähkötöiden johtajan tehtävät liittyvät työn ohjaamiseen, työntekijöiden ammattitaidon varmistamiseen ja opastamiseen sekä työvälineistä ja työn ulkoisista puitteista huolehtimiseen, joten sähkötöiden johtajan tulee tuntee töiden suorittamiseen liittyvät turvallisuusasiat. Sähkötöiden johtajalla tulee olla kiinteä kosketus töiden suorittamiseen kaikissa vastuullaan olevissa toimipaikoissa (TUKES-ohje S7-98).*

Sähköturvallisuusvaatimukset on KTMp:ssä 1194/1999. Tämän päätöksen olennaiset turvallisuusvaatimukset täytyvät, kun noudatetaan standardia SFS 6002 Sähköturvallisuus.

Työnantajan on huolehdittava, että kaikille sähkötöitä tekeville on annettava yleinen sähköturvallisuuskoulutus. Työnantajan on myös huolehdittava siitä, että koulutuksessa annetut tiedot pysyvät ajan tasalla. Tämän takia yleinen sähköturvallisuuskoulutus on uusittava enintään viiden vuoden välein. Koulutuksesta on annettava todistus tai vastaava dokumentti. Suositellaan, että työnantaja pitää yllä tiedostoa, jossa on tiedot työntekijöiden saamasta sähköturvallisuuteen liittyvästä koulutuksesta. (SFS 6002/4.2)

Säädösten kohtia sähköturvallisuudesta:

Ennen kuin sähköalan työ tai muu työ sähkölaitteiston läheisyydessä aloitetaan, on selvítettävä luotettavasti sähkölaitteiston rakenne, arvioitava työhön liittyvät vaaratekijät ja ryhdyttävä sähköturvallisuuden 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. (KTMp 1194/29 b§)

Jokaiseen työkohteeseen on nimettävä riittävän ammattitaitoinen sähköalan ammattihenkilö valvomaan työaikaista sähköturvallisuutta. Hän voi osallistua työhön tai tehdä sen kokonaan itse (KTMp 1194/29b§). Jos työryhmään kuuluu useita asentajia ilman varsinaista työnjohtajaa, on joku työryhmän jäsen nimettävä sähköturvallisuustoimien valvojaksi. Samankaltaisissa toistuvissa tehtävissä voidaan tämä valvoja nimetä yksiselitteisellä pysyvääismääräyksellä (SFS 6002/4.3).

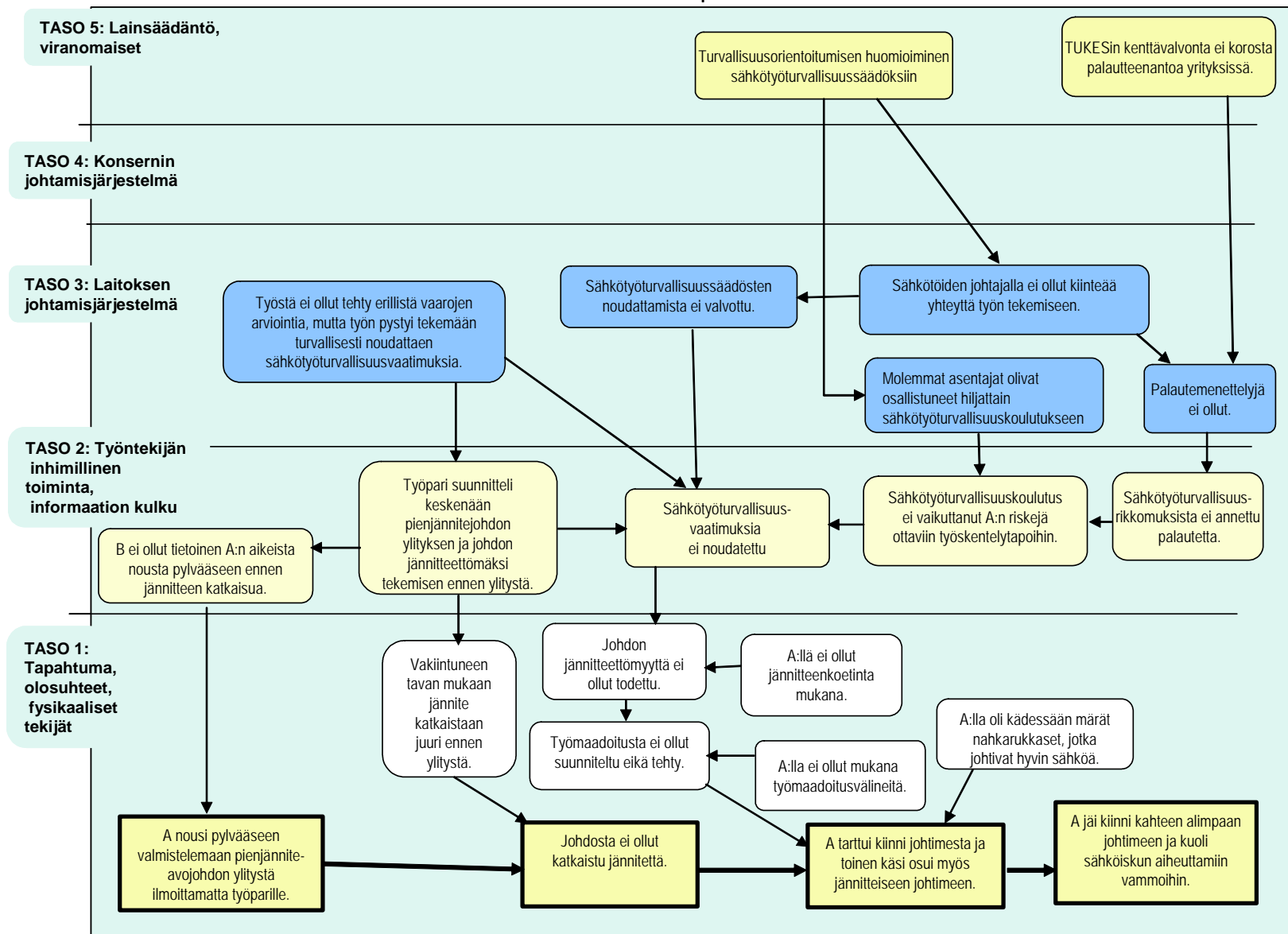
Sähköalan työtä varten on tarvittaessa laadittava tässä luvussa säädetyt vaatimuksia täydentäviä työmenetelmäkohtaisia tai työkohtaisia kirjallisia ohjeita (KTMp 1194/29 d§)

Sähköturvallisuustoimien valvoja huolehtii ennen työskentelyn aloittamista käyttäjännitteisessä laitteistossa, että:

1. työkohde erotetaan luotettavasti kaikista jännitesyötöistä

2. jännitteen kytkeminen työkohteeseen työn aikana estetään luotettavasti
3. työkohteen jännitteettömyys todetaan luotettavasti
4. työkohde työmaadoitetaan asianmukaisilla välineillä, jos kyseessä on avojohto (KTMP 1194/f§)

## Accimap





Kuva työn alkamissuuntaan



Kuva työn etenemissuuntaan.