

TUKES-julkaisu 6/2006

Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisy

Tuuli Tulonen
Johanna Pulkkinen
Heidi Nousiainen

Tampereen teknillinen yliopisto
Turvallisuustekniikan laitos

TURVATEKNIIKAN KESKUS

Helsinki 2006

Turvatekniikan keskus

Julkaisija	Turvatekniikan keskus	Julkaisuaika 9/2006
Tekijä(t)	Tuuli Tulonen, Johanna Pulkkinen, Heidi Nousiainen Tampereen teknillinen yliopisto/Turvallisuustekniikan laitos	
Julkaisun nimi	Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisy	
Tiivistelmä	<p>Tutkimuksen päätavoitteena oli etsiä keinoja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisyyn. Keskeisiä tarkasteltuja asioita olivat poikkeaminen turvallisista työtavoista sekä kiire. Tutkimus perustui tiedon keräämiseen alan ammattilaisilta. Menetelminä tiedon keräämisessä käytettiin kyselyä, yksilö- ja ryhmähaastatteluja sekä töiden havainnointia.</p> <p>Tutkimuksessa selvisi muun muassa, että sähköalan ammattilaiset pitävät yleisimmin syynä työskentelyyn jännitteisessä kohteessa (silloin, kun kohde olisi pitänyt tehdä jännitteettömäksi ennen työn aloittamista) asiakkaan vaatimuksia häiriöttömyydestä, kiirettä tai jotakin ihmisestä johtuvaa syytä, kuten välinpitämättömyyttä tai huolimattomuutta. Kiireen sähköalan ammattilaiset katsovat johtuvan muun muassa liian kireistä aikatauluista, painostamisesta sekä ongelmista suunnittelussa, työnjaossa ja töiden organisoinnissa. Muita suuria sähkötyöturvallisuusriskejä ovat asenteet turvallisuutta kohtaan ja yksintyöskentely. Yksintyöskentelyssä työturvallisuusasiat eivät nousseet ongelmiksi vaan pelko siitä, että kukaan ei ole auttamassa hätätilanteessa. Keskeisiä keinoja sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuuden parantamisessa ovat: kiireen ja kiireen tunteen poistaminen, asenteisiin vaikuttaminen turvallisista työtapoja korostamalla sekä yrityksen sähkötyöturvallisuustason nykytilan selvittäminen.</p>	
Asiasanat	Sähkötapaturmat, sähkötyöt, sähköasentajat, sähköala, sähköturvallisuus, sähkölaitteet, turvallisuus, sähkötyöt – työturvallisuus	
Julkaisusarjan nimi ja numero	TUKES-julkaisu 6/2006 ISBN 952-5095-99-1	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	Sähköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat (Tampereen teknillinen yliopisto, Turvallisuustekniikan laitos)	
	TUKES-projektinumero 023TU004 TSR-hankenumero 103101	
Rahoittaja/toimeksiantaja	Työsuojelurahasto, Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry, Tapaturmavakuutuslaitosten liitto, Turvatekniikan keskus, Tampereen teknillinen yliopisto	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Ohjausryhmä: Tampereen teknillinen yliopisto/Turvallisuustekniikan laitos (Kaija Leena Saarela), Turvatekniikan keskus (Veli-Pekka Nurmi, Hannu Mattila, Harri Westerlund), Tapaturmavakuutuslaitosten liitto (Hannu Tarvainen), Sähköalojen ammattiliitto ry (Eero Maanoja), Sähköinsinööriliitto ry (Heikki Loukola), Energiateollisuus ry (Jukka Nieminen), Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry (Esa Tiainen), Työsuojelurahasto (Peter Rehnström)	
Julkaisun kustantaja	Turvatekniikan keskus	
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki, elokuu 2006	

SISÄLLYS

ESIPUHE	6
1 JOHDANTO	8
2 SÄHKÖALAN AMMATILAISTEN SÄHKÖTAPATURMAT TILASTOINA	9
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	11
3.1 KYSELY	11
3.1.1 Kyselyn toteutus	11
3.1.2 Kyselyn sisältö	11
3.1.3 Kyselyyn vastanneiden tausta	12
3.2 HAASTATTELUT.....	13
3.2.1 Haastattelujen toteutus	13
3.2.2 Haastattelujen sisältö	14
3.2.3 Haastatteluihin osallistuneiden tausta.....	14
3.3 TYÖN HAVAINNOINTI	15
3.3.1 Havainnoinnin toteutus.....	15
3.3.2 Havainnoinnin sisältö.....	15
3.3.3 Havainnointeihin osallistuneiden tausta.....	16
4 TULOKSET	17
4.1 SÄHKÖTAPATURMIEN TAUSTATEKIJÖITÄ	17
4.1.1 Sattuneita sähkötapaturmia ja vaaratilanteita.....	17
4.1.2 Turvallisten työskentelytapojen laiminlyönti	19
4.1.3 Suurimmat sähkötyöturvallisuusriskit.....	21
4.1.4 Sähkötyöturvallisuus työpaikalla	26
4.1.5 NykYTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ, ONGELMAT JA HYÖDYNTÄMINEN.....	28
4.1.6 Koulutus.....	31
4.2 EHDOTUKSIA SÄHKÖTAPATURMIEN VÄHENTÄMISEKSI	32
4.2.1 Sähkötyöturvallisuuden parantaminen	32
4.2.2 Hyvät sähkötyöturvallisuuskäytännöt	33
4.2.3 Turvallisten työskentelytapojen lisääminen	35
4.2.4 Yhteisten työpaikkojen sähkötyöturvallisuus.....	38
4.3 TOIMIALAKOHTAINEN KATSAUS SÄHKÖTYÖTURVALLISUUTEEN	40
4.3.1 Energia-ala.....	40
4.3.2 Teollisuus.....	41
4.3.3 Talotekniikka-ala	42
5 TUTKIMUKSEN ARVIOINTI	44
6 KEINOJA SÄHKÖTAPATURMIEN ENNALTAEHKÄISYYN	46
LÄHTEET	50
LIITTEET	51
LIITE 1: KYSELY	51
LIITE 2: HAASTATTELU.....	58
LIITE 3: HAVAINNOINTI	63

Esipuhe

”Aina ei sähköjä voi ottaa pois”

Näin sanovat sähköalan ammattilaiset. Samoin sanovat heidän esimiehensä, kouluttajat sekä viranomaiset. Tämä asia nostetaan lähes aina esiin keskusteltaessa sähkötyöturvallisuudesta. Usein syyt ovat taloudelliset: tuotantokeskeytykset ovat kalliita, eri työvaiheiden tekeminen turvallisesti vie aikaa (ja rahaa), jne. Olisi kuitenkin hyvä pysähtyä ajattelemaan myös sitä, millaisia seurauksia aiheutuu, jos jotain vakavaa sattuu.

”Siinä olisi voinut käydä pahasti”

TUKES:lle ilmoitetaan vuosittain kymmeniä sähkötapaturman aiheuttamia sähköalan ammattilaisten loukkaantumisia. Tämä on vain jäävuoren huippu. Tämäkin tutkimus osoittaa, että moni tapaus jää ilmoittamatta, ja harvassa on se sähkömies, joka ei olisi uransa aikana saanut vaarallista sähköiskua. Aikaisemmin on jopa puhuttu ”sähköllä rokottamisesta” todellisen ammattilaisen tunnuspiirteenä. Koska luotettavia sähkötapaturmatilastoja ei ole, myöskään niiden aiheuttamia kustannuksia uhrille, yritykselle sekä koko yhteiskunnalle ei tiedetä.

Sähköalan ammattilaiset kertovat ongelmista

”Säköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat” -hanke alkoi syksyllä 2002, kun TUKES pyysi Tampereen teknillisen yliopiston Turvallisuustekniikan laitosta tekemään aiheesta esiselvityksen. Varsinainen kolmivuotinen tutkimus käynnistyi syksyllä 2003. Tutkimuksen perustana oli ajatus, että sähköalan ammattilaiset itse ovat parhaat asiantuntijat kertomaan sähkötyöturvallisuuden tämän hetkisestä tilasta kentällä. Keskeisimpiä tutkimuksessa tarkasteltuja asioita olivat poikkeaminen turvallisista työtavoista sekä jo tutkimuksen alku vaiheessa esiin noussut kiire.

Entä nyt?

Tilanne kentällä on nyt selvitetty. Samoin nyt tiedetään, miten sähkötyöturvallisuutta voitaisiin kehittää:

- Vaikuttaa siltä, että monissa yrityksissä sähköalan ammattilaiset joutuvat silloin tällöin tai jatkuvasti tekemään sähkötöitä jännitteisessä kohteessa, kun koetaan, että jännitettä ei jostakin syystä voi katkaista. Yhtenä ratkaisuna voidaan pitää ennakkosuunnittelun määrän ja laadun kehittämistä.
- Mistä kiire johtuu? Tulosten perusteella ongelma on monitahoinen. Sähkötyöt ja kiire ovat vaarallinen yhdistelmä. Kiireen taustalta löytyy muun muassa liian kireitä aikatauluja, painostamista sekä ongelmia suunnittelussa, työnjaossa ja töiden organisoinnissa. Joihinkin kiireen taustalla oleviin tekijöihin voidaan pureutua nopeastikin, esimerkiksi siihen, että sähkömiestä ei painosteta tekemään työtä nopeasti.
- Ovatko yrityksen virallinen linja ja todellinen toimintatapa sama asia? Vai onko tilanne se, että virallisesti jännitetyöt on kielletty, mutta joskus niitä on kuitenkin pakko tehdä. Tämä johtaa siihen, että työtä ei tehdä virallisena jännitetyönä, mutta kuitenkin jännitteisessä kohteessa.

Toivomme, että tämä teos ja siinä esitetyt tulokset kannustavat ja auttavat yrityksiä arvioimaan ja kehittämään sähkötyöturvallisuuden nykytilaa sekä omassa että yrityksen alihankkijoiden toiminnassa.

Kiitokset

Ennen kaikkea esitämme suuret kiitokset kyselyyn, haastatteluihin ja havainnoiteihin osallistuneille sähköalan ammattilaisille. Saimme heistä parhaat asiantuntijat kertomaan sähköalan nykytilasta ja ongelmista, ja heiltä saatua tietoa on ollut tämän tutkimuksen korvaamaton ydin. Lisäksi haluamme esittää kiitokset niille yrityksille, jotka lainasivat edellä mainittuja työntekijöitään muutamaksi tunniksi haastatteluihin ja havainnointiin. Kyselyn käytännön toteuttamisesta kiitokset Otantatutkimus Oy:lle ja Sähköalojen ammattiliitto ry:lle, jonka kautta saimme kyselyn vastaajien yhteystiedot.

Kiitokset kaikille hankkeen aikana yhteyttä ottaneille, jotka ovat olleet kiinnostuneita tutkimuksesta, ja halunneet jakaa omat tietonsa, kokemuksensa ja näkemyksensä tutkimuksessa hyödynnettäviksi. Kiitokset myös kaikille hankkeen aikana järjestetyissä seminaareissa panoksensa antaneille. Tutkimuksen tärkeyteen uskoivat myös tutkimuksen rahoittajat sekä User-Centered Information Technology -tutkijakoulu, mistä heille kiitokset.

Tutkimuksen ohjausryhmä on osallistunut erittäin aktiivisesti tutkimuksen eri vaiheiden suunnitteluun sekä antanut tutkimusryhmän käyttöön oman monikymmenvuotisen sähköalan ja työturvallisuuden asiantuntemuksensa. Ohjausryhmän panos tutkimuksessa onkin huomioitava erityisin kiitoksin.

Lopuksi haluaisimme esittää kiitokset Tampereen teknillisen yliopiston Turvallisuustekniikan laitokselle, jossa hankkeen ohjauksesta on vastannut professori Kaija Leena Saarela. Hankkeeseen on osallistunut useita tutkijoita, tutkimusapulaisia ja muuta henkilökuntaa. Erityiset kiitokset Heli Kivirannalle, Noora Hintikalle, Päivi Hämäläiselle, Markku Leppäselle, Matti Luodolle ja Juha Vasaralle heidän avustaan hankkeen toteuttamisessa ja loppuun saattamisessa.

Tampereella, 15. elokuuta 2006

Tuuli Tulonen

Johanna Pulkkinen

Heidi Nousiainen

1 Johdanto

Sähkötyöturvallisuus on Suomessa korkealla tasolla ja vakavat sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat ovat harvinaisia, etenkin virallisten tilastojen valossa. Sähkötapaturmia ja vaaratilanteita kuitenkin sattuu ilmoitettua enemmän, minkä tämäkin tutkimus osoittaa. Kuten muuallakin suomalaisessa työelämässä, voi kynnys niistä ilmoittamiseen olla korkea. Yritysten tietoon tulevat todennäköisesti vain poissaoloon tai käyntiin työterveyshuollossa johtaneet tapahtumat, kansallisiin tilastoihin näistä vain vakavimmat. TUKES:lle ilmoitetaan vuosittain kymmeniä sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmia. Sähkötapaturmissa loukkaantuneiden ja kuolleiden sähköalan ammattilaisten määrä ei ole viime vuosina enää laskenut. Tarvitaan uusia keinoja sähkötyöturvallisuuden kehittämiseksi.

Syksyllä 2003 alkoi Tampereen teknillisen yliopiston Turvallisuustekniikan laitoksella kolmivuotinen sähkötyöturvallisuustutkimus ”Säköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat”. Tutkimuksen päätavoitteena oli etsiä keinoja sähkötapaturmien ennaltaehkäisyyn sekä edistää Suomen korkeaa säköturvallisuustasoa. Osatavoitteina oli selvittää sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien taustalta löytyvät tyypilliset piilevät taustatekijät, tutkia sähköalan ammattilaisten turvallisuusasenteiden ja turvallisuuteen liittyvien menettelytapojen vaikutuksia turvallisuustasoon, selvittää teknologian (informaatio- & kommunikaatioteknologia) käytön ja käyttämättömyyden vaikutuksia turvallisuuteen sekä määrittää ja priorisoida keskeisimmät keinot, joiden avulla voidaan vähentää sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmia. Sähköalan ammattilaisiksi tutkimuksessa määriteltiin KTMP:n 516/1996 11§ ammattitaitovaatimukset täyttävät henkilöt. Lisäksi tutkimukseen saivat osallistua henkilöt, jotka olivat parhaillaan kouluttautumassa sähköalan ammattilaiseksi.

Esiselvitys

Ennen hanketta tehtiin esiselvitys (syksy 2002 - kevät 2003). Esiselvityksen rahoitti Turvatekniikan keskus TUKES. Esiselvityksen tavoitteena oli muun muassa selvittää, mitä tällä hetkellä tiedetään tapaturmien syntymekanismeista ja tapaturmien syntyyn vaikuttavista tekijöistä, sekä nostaa esiin hankkeen kannalta oleellimmat uusimmat tutkimukset.

Tapaturmien taustatekijät voidaan jakaa esimerkiksi välittömiin, välittäviin ja alkutekijöihin tai organisaatiotekijöihin, henkilöiden toimintaan liittyviin tekijöihin sekä teknisiin ja fyysisiin tekijöihin. (Lappalainen & Saarela 2003) Onnettomuuteen johtaneet virheet voidaan jakaa aktiivisiin virheisiin ja latentteihin olosuhteisiin (Reason 1997) tai organisaation rakenteista johtuviin virheisiin, organisaation strategiasta ja tavoitteista johtuviin virheisiin sekä organisaation kulttuurista johtuviin virheisiin (van Wuuren 2000).

Sähköalan ammattilaisten säköturvallisuutta tutkitaan todennäköisesti viranomaisten toimesta useissa maissa. Tällöin tutkimus tehdään käytännön tarpeisiin eikä tutkimustuloksia näin ollen välttämättä julkaista. Kirjallisuusselvityksen tuloksena löytyi kuitenkin joitakin tutkimuksia, jotka todettiin oleellisiksi. Näistä mainittakoon ruotsalainen Elsäkerhetsverketin kampanja ”Spänningsprova först” (Spänningsprova... 2000), Työterveyslaitoksen SÄTKE-projekti (SÄTKE... 2004) sekä valokaaritapaturmiin ja suojavaatetukseen keskittynyt tutkimus (Mustonen & Mäkinen 2001, Mustonen et al. 2001).

2 Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat tilastoina

Hankkeeseen liittyen tehtiin tapaturma-analyysinä Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) web-pohjaisesta tietokannasta (TVL:n Tapaturmapakki). Käytetty aineisto on viimeksi päivitetty 21.11.2005. Analyysien tavoitteena oli tukea muuta tutkimusta ja selvittää sähkötapaturmien taustalla olevia tekijöitä.

Analyyseissä tehtiin taulukossa 1 esitetyt rajaukset.

Taulukko 1. Tapaturma-analyysin rajaukset

Muuttuja	Mukaan otettu	Valinnan peruste
Vahinkoluokka	Työpaikkatapaturma	Ainoastaan työpaikkatapaturmista on vahinkokuvaukset
Vuosi	- 2003 - 2004	Tapausten luokittelu tehty ensimmäistä kertaa uuden ESAW-järjestelmän mukaisesti vuonna 2003. Järjestelmään on laitettu tämän jälkeen vuoden 2004 kuvaukset. Vuodet 2005-2006 eivät ole vielä järjestelmässä. Tietokantaa päivitetään ja uusia tapauksia lisätään jälkepäin. Etenkin vuodelle 2004 voi tulla vielä lisää tapauksia.
Toimiala	- Teollisuus - Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto - Rakentaminen	Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää teollisuudessa sekä energia- ja talotekniikka-alalla työskentelevien sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien taustalla olevia tekijöitä.
Ammattiluokka	- Sähkö- ja puhelin asentajat - Sähkökoneen asentajat - Linja-asentajat	TVL:n luokituksen mukaisen sähkötyö-ammattiluokan alla ovat näiden lisäksi myös elektroniikka-asentajat, sähkökojeiden kokoojat sekä sähkötyö (muu). Näissä ammateissa työskentelevien katsottiin enimmäkseen olevan tutkimuksen näkökulmasta ei- sähköalan ammattilaisia, sillä kyseisissä ammateissa ei yleensä työskennellä ns. vaarallisen sähkön kanssa tai työskentely tapahtuu vain ns. kylmänä. Muiden kuin sähkötyö-ammattiluokan alla työskentelevien katsottiin olevan hyvin pieniä ääriyhtymiä, joiden etsiminen aineistosta on lähes mahdotonta suhteessa saatavaan hyötyyn (yksittäisiä vahinkokuvauksia, joista ei voi tehdä yleistystä sähkötapaturmien taustatekijöistä).
Vahingoittumistapa	- Valokaari, salama - Sähköisku	Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vain sähkön aiheuttamia tapaturmia. ”Muu sähkön, lämpötilan tai vaarallisen aineen aiheuttama vahingoittuminen” -luokka jätettiin pois, koska kyseisen luokan tapaukset olivat poikkeuksetta muita kuin sähkötapaturmia.

Asetetuilla rajauksilla TVL:n Tapaturmapakista löytyi 104 tapausta, joista 55 oli sattunut vuonna 2003 ja 49 vuonna 2004. Taulukossa 2 on esitetty tapausten jakautuminen eri toimialoille. Taulukosta voidaan nähdä, että yli puolet tapauksista oli sattunut toimialalla rakentaminen ja noin kolmasosa oli sattunut teollisuudessa.

Taulukko 2. Sähköalan ammattilaisten korvatut sähkötapaturmat toimialoittain vuosina 2003 ja 2004 (TVL:n Tapaturmapakki 2006)

Sattumisvuosi	Toimiala			Yhteensä
	Teollisuus	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	Rakentaminen	
2003	13	8	34	55
2004	19	7	23	49
Yhteensä	32	15	57	104

Taulukossa 3 on esitetty sähkötapaturmien jakautuminen eri ammattiluokkiin. Suurin osa tapaturmista (86 %) oli sattunut sähkö- ja puhelin asentajille.

Taulukko 3. Sähköalan ammattilaisten korvatut sähkötapaturmat ammattiluokittain vuosina 2003 ja 2004 (TVL:n Tapaturmapakki 2006)

Sattumisvuosi	Ammattiluokka			Yhteensä
	Sähkö- ja puhelin asentajat	Sähkökoneenasentajat	Linja-asentajat	
2003	46	1	8	55
2004	43	3	3	49
Yhteensä	89	4	11	104

Viimeisin vahingoittumista edeltävä tapahtuma, eli poikkeama, oli kahdessa kolmasosassa tapauksista sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo. Vahingoittumistapaan liittyvä välitön aiheuttaja eli vamman aiheuttaja kuului kolmasosassa tapauksista ryhmään: melu, paine, tulipalo, valokaari tai valo. Materiaalit, esineet, tuotteet tai sirpaleet oli toiseksi yleisin aiheuttajaryhmä. Muut poikkeamat ja aiheuttajat eivät olleet yhtä yleisiä.

Tapaturmapakista löytyi tapahtumakuvaukset 96:sta edellä mainitusta 104 tapaturmasta. Niistä 55 kuvauksessa oli mainittu sähköisku tapaturman syynä. Pelkkä sähköisku mainittiin 32 tapauksessa, jännitteeseen osaan koskeminen ja sähköisku mainittiin 18 tapauksessa ja kaapelivaurio tai johdon vioittuminen ja sähköisku 5 tapauksessa. Muita mainittuja syitä sähköiskuun olivat työsuunnitelmasta poikkeaminen, väärän sulakkeen irrottaminen, jännitteen katkaisun tekemättä jättäminen ja kytkentöjen selvittäminen jännitteisenä.

Valokaari mainittiin tapaturman syynä 15 kuvauksessa. Valokaaren aiheutti muun muassa työkalun putoaminen, vaiheen teippauksen peittäminen, erotinoikosulku ja erottimen virheohjaus. Sähköiskun ja valokaaren lisäksi tapaturmien syiksi mainittiin myös oikosulku, muu vika/vioittuminen ja muu jännitteeseen osaan koskeminen.

3 Tutkimuksen toteutus

3.1 Kysely

3.1.1 Kyselyn toteutus

Kyselyn avulla selvitettiin sähköalan ammattilaisten näkemyksiä sähköalan suurimmista sähkötyöturvallisuusongelmista ja sähkötapaturmien taustalla olevista tekijöistä.

Kysely toteutettiin ostopalveluna markkinatutkimusyrietyksessä. Kyselyyn poimittiin satunnaisotannalla 4000 nimeä Sähköalojen ammattiliitto ry:n jäsenrekisteristä, kohderyhmistä energia-ala, teollisuus ja talotekniikka-ala. Markkinatutkimusyrietyt tarkasti puuttuvat yhteystiedot ja lähetti kyselyn kahdelle tuhannelle henkilölle.

Aineisto kerättiin yhdistetyllä kirjekysely-puhelinhaastattelumenetelmällä keväällä 2004. Vastajille lähetettiin postitse kysymyslomake, jonka saatekirjeessä pyydettiin esittäytämään lomake. Saatekirjeessä myös mainittiin että aineiston keruu tehdään puhelinhaastatteluna, ja että kysely on tarkoitettu vain sähköalan ammattilaisille (KTMP 516/1996) sekä ammattilaisiksi opiskeleville.

Kyselyyn saatiin yhteensä 541 vastausta. Taulukossa 4 on esitetty, miten kyselyn vastaukset jakautuivat eri toimialoille.

Taulukko 4. Kyselyyn osallistuneet toimialoittain.

	YHTEENSÄ	Teollisuus	Kiinteistö- asennukset ja talotekniikka	Energia- ala
Nimiä Sähköalojen ammattiliitto ry:n jäsenrekisteristä	4000	800	1600	1600
Haettiin puhelinnumerot ja lähetettiin lomake	2000	681	660	659
Poisputoama yhteensä	1459	502	451	506
- kieltäytyi.....	546	209	187	150
- ei saatu yhteyttä lainkaan	459	176	149	134
- ei kuulu kohderyhmään	307	75	69	163
- väärä/vaihdettu numero	134	37	42	55
- keskeytynyt haastattelu.....	13	5	4	4
Saadut haastattelut	541	179	209	153

3.1.2 Kyselyn sisältö

Kyselyn teemoja olivat pahin sähkötapaturma, turvalliset työskentelytavat, nykyteknologia, sähköalan töihin liittyvät riskit, työnopastus ja ohjeistus sekä turvallisuusasenteet. Kysely koostui 42 kysymyksestä, joista osa oli avoimia ja osa monivalintakysymyksiä. Kyselyssä esitetyt

kysymykset ovat liitteessä 1. Kyselyn alussa vastaajille määriteltiin, mitä tässä tutkimuksessa tarkoitetaan sanoilla sähkötapaturma, vaaratilanne ja läheltä piti -tilanne sekä nykyteknologia.

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia määritelmiä:

- Sähkötapaturma = tilanne, jossa henkilö on saanut vaarallisen sähköiskun tai valokaaren, ja loukkaantunut, vaikka loukkaantuminen olisikin ollut vähäistä (esim. pieni palovamma tai nirhauma). Myös loukkaantuminen sähköiskusta tai valokaaresta johtuneen putoamisen vuoksi katsotaan sähkötapaturmaksi.
- Sähkön aiheuttama vaaratilanne ja läheltä piti -tilanne = tilanne, jossa olisi saattanut saada sähköiskun tai loukkaantua.
- Nykyteknologia = kaikki koneet, laitteet, välineet ja sovellukset, jotka sisältävät ns. nykYTEKNIikkaa, esimerkiksi tietotekniikkaa, viestintäteknikkaa, automaatiota.

3.1.3 Kyselyyn vastanneiden tausta

Kyselyyn vastanneista 99 % oli miehiä. Iän mukaan vastaajat jakautuivat 21-vuotiaasta (syntynyt 1983) 65-vuotiaaseen (syntynyt 1939). Keskivertovastaaja oli 46-vuotias (syntynyt 1958).

Suurin osa vastaajista (72 %) oli suorittanut sähköalan kaksi- tai kolmivuotisen ammatillisen perustutkinnon. Kenelläkään vastaajista ei ollut ylempää korkeakoulututkintoa, mutta yhdellä prosentilla vastaajista oli sähköalan insinöörin tutkinto. Joka neljännellä vastaajalla (26 %) oli useampi koulutus takanaan.

Vastaajien kokemus sähköalalla jakautui ikää vastaavasti: kokenein vastaaja oli valmistunut sähköalan ammattilaiseksi vuonna 1960 ja kokemattomin oli yhä opiskelija (valmistuu sähköalan ammattilaiseksi vuonna 2009). Keskivertovastaaja oli valmistunut sähköalan ammattilaiseksi 1983. Lähes kaikki vastaajat (95 %) olivat työskennelleet valmistumisestaan lähtien sähköalalla.

Vastaajilta kysyttiin myös, millä toimialalla yritys tai organisaatio, jossa he työskentelevät, pääasiassa toimii. Vastaukset jakautuivat taulukon 5 mukaisesti. Noin kolmasosa vastaajista, jotka vastasivat ”muu, mikä?”, kertoivat, että he eivät pystyneet valitsemaan energia-alan, teollisuuden ja talotekniikka-alan välillä, koska työskentelivät niistä useammassa.

Taulukko 5. Vastaajien jakautuminen eri toimialoille.

	Energia-ala	Teollisuus	Kiinteistöasennukset ja talotekniikka	Muu, mikä?	En ole tällä hetkellä työelämässä mukana	Yhteensä
Vastaajia (kpl)	143	218	131	39	10	541
Vastaajia (%)	26	40	24	7	2	100

Vastaajista 83 % kertoi työskentelevänsä yleensä työntekijäasemassa, 32 % kärkeimiehenä, 9 % sähköturvallisuustoimien valvojana (nykyisin työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja), 6 % työstä vastaavana henkilönä ja 5 % jossakin muussa asemassa (vastaaja saattoi valita useamman vaihtoehdon).

66 % vastaajista kertoi käyneensä jännitetöiden tekemiseen vaadittavan kurssin, joskin toimialojen välillä oli eroja. Energia-alalla työskentelevistä vastaajista 79 % kertoi käyneensä kurssin, kun vastaava luku oli teollisuudessa työskentelevillä 67 % ja talotekniikka-alalla työskentelevillä 53 %. Kurssin suorittamisesta tai suorittamattomuudesta huolimatta 94 % vastaajista oli joskus tehnyt töitä jännitteisessä kohteessa. 83 % vastaajista kertoi saaneensa sähköalan koulutusta viimeisen viiden

vuoden aikana. 81 % vastaajista kertoi olevansa ammattitaitoinen tekemään sähkövoima-alan töitä*. Noin puolet vastaajista (51 %) kertoi tekevänsä sähkötöitä vapaa-ajallaan. Näistä 85 % kertoi tekevänsä sähkötyöt yhtä turvallisesti sekä töissä että vapaa-ajalla. 10 % kertoi tekevänsä vapaa-ajan ja 5 % työpaikan sähkötyöt turvallisemmin.

*Sähkövoima-ala on tässä yhteydessä voitu ymmärtää monella tavalla. Kaikki vastaajat olivat KTMP 516/1996 mukaan sähköalan ammattilaisia. Näin ollen voidaan olettaa, että he ovat ammattitaitoisia tekemään myös sähkövoima-alan töitä siinä merkityksessä kuin se tässä tutkimuksessa on tarkoitettu.

Lähes puolet vastaajista työskenteli suuryrityksen palveluksessa, noin viidesosa keskisuudessa yrityksessä, viidesosa pienessä yrityksessä ja joka kymmenes mikroyrityksessä. Vastaajista 36 % oli työskennellyt Etelä-Suomen läänissä, 41 % Länsi-Suomen läänissä, 20 % Itä-Suomen läänissä, 14 % Oulun ja 5 % Lapin läänissä viimeisen vuoden aikana. Osa vastaajista oli näin ollen työskennellyt näistä useammassa.

3.2 Haastattelut

3.2.1 Haastattelujen toteutus

Kyselyssä esille nousseita asioita selvennettiin ja syvennettiin talven 2004 - 2005 aikana tehdyillä haastatteluilla. Haastatteluja tehtiin yhteensä 30 kappaletta, 15 yritykseen, joista kaksi kolmasosaa oli suuryrityksiä. Haastatteluja tehtiin sekä oman työnantajan tiloissa työskenteleville että urakoitsija-asemassa työskenteleville. Yhteyshenkilöhaastattelut olivat erillisiä esimieshaastatteluja, joissa haastateltavana oli henkilöitä, jotka eivät olleet suoraan sähköalan ammattilaisten lähiesimiehiä, mutta he huolehtivat työturvallisuuteen liittyvästä yhteydenpidosta oman yrityksen ja sähköurakoitsijan välillä. Talotekniikka-alan rakennustyömailla työskentelevien urakointiyriytysten työntekijät on luettu oman työnantajan tiloissa työskenteleviksi, mikäli he työskentelivät työmaalla, jonka pääurakka on haastatteluihin osallistuneen yrityksen. Kaikissa yrityksissä tehtiin työntekijähaastattelun vastapainoksi esimieshaastattelu, jolloin saatiin molempien ryhmien näkemys käsiteltävistä asioista. Haastattelut jakautuivat taulukon 6 mukaisesti.

Taulukko 6. Haastattelut toimialoittain ja haastatteluryhmittäin.

Toimiala	Haastatteluryhmä					Yhteensä
	Oman työnantajan tiloissa työskentelevät työntekijät	Oman työnantajan tiloissa työskentelevät esimiehet	Urakoitsija-asemassa toisen yrityksen tiloissa työskentelevät työntekijät	Urakoitsija-asemassa toisen yrityksen tiloissa työskentelevät	Yhteyshenkilöt	
Energia	1	1	2	2	1	7
Teollisuus	2	2	4	4	1	13
Talotekniikka	1	1	4	4	0	10
Yhteensä	4	4	10	10	2	30

Haastatteluihin pyydettiin yrityksistä 4-6 sähköasentajaa ja heidän esimiehensä. Yritykset valitsivat itse henkilöt haastatteluihin. Sähköasentajien ryhmähaastatteluihin osallistui 2-6 haastateltavaa. Esimiesten haastatteluista puolet oli ryhmähaastatteluja, joihin osallistui 2-6 esimiestä. Loput esimieshaastattelut olivat yksilöhaastatteluja. Haastatteluihin osallistui yhteensä 95 henkilöä.

Lisäksi yksi työntekijä lähetti vastaukset kysymyksiin myöhemmin kirjallisena, koska ei ollut päässyt osallistumaan haastatteluihin.

Haastattelut tehtiin ennalta suunnitellun haastattelurungon pohjalta. Haastatteluissa oli kaksi tutkijaa: toinen tutkijoista ohjasi haastattelujen kulkua esittäen kysymyksiä toisen kirjatessa vastaukset. Osa ryhmähaastatteluista nauhoitettiin, jos nauhoittaminen katsottiin tietojen ylöskirjaamisen vuoksi välttämättömäksi, ja jos kaikilta haastateltavilta saatiin nauhoittamiseen lupa. Lyhin haastattelu kesti tunnin ja pisin 2,5 tuntia.

Haastattelun alussa osallistujille jaettiin taustatietolomake täytettäväksi (ks. Liite 2). Varsinainen haastattelu aloitettiin kysymällä vastaajilta muutama taustatieto liittyen heidän työnantajayritykseensä (toimiala, koko, mahdollinen urakoitsija-asema). Kiirettä koskevan kysymyksen jälkeen haastateltaville jaettiin kiirelomake, jossa kysyttiin kiireen syitä. Haastattelut täyttivät sen henkilökohtaisesti. Kiirekysymys on esitetty liitteessä 2.

3.2.2 Haastattelujen sisältö

Haastattelujen teemat olivat sähköturvallisuus ja sähkötapaturmat, työskentely jännitteisessä kohteessa, kiire, yksintyöskentely, alihankinta/urakointi, sähkötyöturvallisuus ja tekniikka, sekä sähköalan koulutus.

Työntekijöille tehtyjen haastattelujen runko on liitteessä 2. Esimiesten ja yhteyshenkilöiden haastattelut tehtiin saman rungon mukaisesti, mutta heidän haastatteluissaan ei yleensä käsitelty nykytekniikan vaikutuksia pohtivia kysymyksiä (13-14). Yhteyshenkilöhaastatteluissa keskityttiin erityisesti kysymyksiin, jotka käsittelivät kiirettä, alihankintaa ja urakointia sekä itsekseen käynnistymisten ja sähkökeskusten vaarallisuutta (kysymykset 7, 10-12). Haastatteluissa edettiin pääasiassa haastattelurungon mukaisesti. Haastattelut tehtiin kuitenkin keskustelunomaisesti, ja kysymysten järjestyksestä poikettiin, jos keskustelu antoi siihen aiheita.

3.2.3 Haastatteluihin osallistuneiden tausta

Haastatteluihin osallistui 54 työntekijää, 33 esimiestä ja 8 yhteyshenkilöä, eli yhteensä 95 henkilöä. Yhteyshenkilöt luokitellaan tulosten tarkastelussa esimieheksi. Muutama haastatteluihin osallistunut oli vastannut myös keväällä 2004 tehtyyn kyselyyn.

Lähes kaikki haastatteluihin osallistuneet olivat miehiä. Iältään vastaajista nuorin oli 20-vuotias (työntekijä, syntynyt 1985) ja vanhin 63-vuotias (esimies, syntynyt 1942). Työntekijöiden keski-ikä oli 44 ja esimiesten 49 vuotta. Noin neljä viidesosaa työntekijöistä oli keski-ikäisiä (35-54-vuotias).

Lähes kaksi kolmasosaa työntekijöistä oli suorittanut sähköalan kolmivuotisen ammatillisen perustutkinnon koulutustason vaihdella kaksivuotisesta ammatillisesta perustutkinnosta teknikon tutkinnon suorittaneisiin. Esimiehistä useampi kuin kaksi kolmesta oli suorittanut sähköalan teknikon tutkinnon, koulutustaso vaihteli työssä oppineista diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaneisiin. Vähän yli puolet työntekijöistä oli käynyt jännitetöiden tekemiseen vaadittavan kurssin. Esimiehistä kurssin oli käynyt hieman alle puolet.

Työntekijät olivat kokeneita: noin 70 % työntekijöistä oli saavuttanut ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä vähintään 15 vuotta aikaisemmin (ennen vuotta 1990). Esimiehet olivat

keskimäärin hieman kokeneempia (75 %:lla vähintään 15 vuoden kokemus). Kaikki työntekijät ja esimiehet olivat olleet sähköalan töissä valmistumisestaan lähtien. Lähes kaikki työntekijät olivat saaneet sähkötyöturvallisuuskoulutusta viimeisen viiden vuoden aikana, samoin lähes 90 % esimiehistä. Viidennes esimiehistä ja vajaa kolmasosa työntekijöistä oli joskus loukkaantunut sähkötapaturmassa.

Työntekijät olivat työskennelleet viimeisen 12 kuukauden aikana Etelä-, Länsi- ja Itä-Suomen lääneissä, esimiehistä lisäksi muutama Oulun ja/tai Lapin läänissä.

3.3 Työn havainnointi

3.3.1 Havainnoinnin toteutus

Hankkeen viimeinen vaihe, havainnointi, toteutettiin samalla periaatteella kuin aikaisemmatkin vaiheet, hyödyntäen sähköalan ammattilaisten asiantuntemusta sähkötöissä esiintyvien sähkötapaturmavaarojen tunnistamisessa. Havainnoinneissa seurattiin sähköalan ammattilaisten työskentelyä, minkä jälkeen havainnoidusta työstä ja vastaavista töistä keskusteltiin työntekijöiden kanssa tarkistuslistan pohjalta. Havainnointivaihe kesti yleensä 1-2 tuntia samoin kuin jälkikeskustelu. Yhden havainnoinnin täytetty tarkistuslista saatiin jälkikäteen kirjallisena. Havainnointikäynnit tehtiin talvella ja keväällä 2005 - 2006.

Havainnoitaviksi töiksi valittiin kyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella kolme vaaralliseksi koettua työtä: keskustyyöt, kytkinlaitostyöt sekä työmaasähköistykseen liittyvät työt. Havainnoitavia kohteita oli yhteensä kahdeksan:

- Keskustyyö
 - o Talotekniikka, uudiskohde
 - o Talotekniikka, saneerauskohde
 - o Teollisuus
 - o Energia-ala (muuntamo)
- Kytkinlaitostyö
 - o Teollisuus
 - o Energia-ala
- Työmaasähkön asennus
 - o Talotekniikka, uudiskohde
 - o Talotekniikka, saneerauskohde

Teollisuuden keskustöiden havainnoinnissa havainnoitu työ oli koneen määräaikaishuolto ja tarkistuslista käytiin läpi keskustöitä ajatellen.

3.3.2 Havainnoinnin sisältö

Havainnoinnin teemat olivat toimenpiteet ennen työsuoritusta, työkohteen turvalliseksi tekeminen, työn tekeminen, toimenpiteet ennen jännitteen kytkentää, jännitteen kytkentä, työn lopettaminen ja muut työhön liittyvät asiat.

Havainnoinnin tueksi laadittiin tarkistuslista sähkötöissä esiintyvistä vaaratekijöistä. Tarkistuslistan laadinnassa käytettiin apuna seuraavia lähteitä:

- SFS 6002, 1. (1999) ja 2. (2005) painos. Sähkötyöturvallisuus. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

- ”Arvioinnin kohteita talotekniikan asennuksissa”, sähköpostitse saatu muistio, Mäkinen, P (Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry)
- Sähköturvallisuuden oma arviointi, tarkistuslista sähköurakointiyrityksille. http://www.tukes.fi/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/oma-arviointilomake.pdf (Turvatekniikan keskus TUKES)
- Sähköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat, esiselvitys (Tampereen teknillinen yliopisto, Turvallisuustekniikka)
- Sähköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat, kysely sähköalan ammattilaisille, kysymys 13: riskitekijät
- Sähköturvallisuuden kehittäminen ja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmat, ohjausryhmän kokous 3.6.2005, kokousmuistio

Tarkistuslistaa kehitettiin yhteistyössä hankkeen ohjausryhmän kanssa. Lopullinen tarkistuslista sisälsi 60 kysymystä. Tarkistuslistan kysymyksien lisäksi esitettiin tarpeen mukaan joitakin lisäkysymyksiä, joilla tarkennettiin vastauksia. Tarkistuslista ja lisäkysymykset ovat liitteessä 3.

3.3.3 Havainnoiteihin osallistuneiden tausta

Havainnoiteihin osallistui 12 työntekijää. Lähes kaikki havainnoiteihin osallistuneet olivat miehiä. Osallistuneiden keski-ikä oli 44 vuotta. Nuorin oli 27-vuotias ja vanhin 58-vuotias.

Puolet työntekijöistä oli suorittanut sähköalan kolmivuotisen ammatillisen perustutkinnon. Muiden koulutustaso vaihteli kaksivuotisesta ammatillisesta perustutkinnosta insinöörin tutkintoon. Viidellä havainnointiin osallistuneella työntekijällä oli useampi tutkinto suoritettuna. Alle puolet oli käynyt jännitetöiden tekemiseen vaadittavan kurssin. Lähes kaikki ilmoittivat olevansa ammattitaitoisia tekemään sähkövoima-alan töitä.

Lähes kaikki työntekijät olivat kokeneita. Heistä puolet oli saavuttanut ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä vähintään 15 vuotta aikaisemmin. Lähes kaikki olivat olleet sähköalan töissä valmistumisestaan lähtien. Kaikki olivat saaneet sähkötyöturvallisuuskoulutusta viimeisen viiden vuoden aikana. Muutama havainnoitu työntekijä oli osallistunut myös haastatteluihin tai kyselyyn. Lähes kaikki havainnoidut työntekijät ilmoittivat, etteivät ole loukkaantunut sähkötapaturmassa. Työntekijät olivat tehneet töitä viimeisen 12 kuukauden aikana pääasiallisesti Etelä- ja Länsi-Suomen lääneissä. Muutama oli tehnyt töitä myös Itä-Suomen ja Oulun lääneissä. Yritykset, joissa havainnoidut työskentelivät, olivat pääsääntöisesti suuryrityksiä tai keskisuuria yrityksiä.

4 Tulokset

Seuraavassa on esitetty kyselyn, haastattelujen ja havainnointien päätulokset. Eri vaiheissa käytetyt kysymykset on esitetty tässä tiivistetyssä muodossa. Kokonaisuudessaan kysymys- ja tarkistuslistat ovat tämän raportin liitteissä.

4.1 Sähkötapaturmien taustatekijöitä

4.1.1 Sattuneita sähkötapaturmia ja vaaratilanteita

<p>Kysely</p> <ul style="list-style-type: none">- Mikä on pahin sähkötapaturma, joka Teille on tapahtunut? (Jos ei ole sattunut, niin sitten läheltä piti -tilanne tai vaaratilanne) Kertokaa lyhyesti, mitä silloin tapahtui? Mitä työtä ja työvaihetta olit tekemässä, mistä sähköiskutapaturma, läheltä piti -tilanne tai vaaratilanne johtui eli mikä meni vikaan? Mitkä olivat seuraukset?- Tapahtuiko se töissä vai vapaa-ajalla?- Minä vuonna?- Edellyttikö tapahtuma lääkärissä käyntiä / lääkärin hoitoa?- Kuinka monta kertaa Teille on sattunut sähkötapaturma?- Kuinka usein Teille nykyään tapahtuu sähkön aiheuttama läheltä piti -tilanne, vaaratilanne tai tapaturma? <p>Haastattelut</p> <ul style="list-style-type: none">- Sähkötapaturma ei yleensä johdu vain yhdestä syystä (esim. työntekijän huolimattomuudesta), vaan tapaturman taustalla voi olla useita eri syitä. Mistä teille sattuneet sähkötapaturmat ovat johtuneet? Mitkä ovat sähkötapaturmien taustalla olleet tekijät?
--

Kolmasosa vastaajista ei vastannut kysymykseen 1 tai kerrotussa tapahtumassa ei ollut kyse sähkötapaturmasta (esim. pylvään kaatuminen). Nämä vastaukset on jätetty pois ”pahin sähkötapaturma” -kysymysten tarkasteluista.

Pahimman koetun sähkötapaturman (tai läheltä piti -tilanteen / vaaratilanteen) sattuessa vastaajat olivat mitä erilaisimmissa työtehtävissä, esimerkiksi kytKentä-, asennus- tai mittaustehtävissä. Kyselyssä ei selvitetty erikseen, oliko tapahtumassa kyse sähköisku- vai valokaaritapaturmasta tai vaaratilanteesta, mutta vastaajien kertomuksista pystyi päättelemään, että ainakin 69 prosentille vastaajista oli sattunut sähköiskuun ja 15 prosentille valokaareen liittyvä tapahtuma.

Tapaturman tai vaaratilanteen syntyminen johtui joka kolmannen (29 %) vastaajan mukaan siitä, että työkohteessa **olikin jännite, vaikka ei pitänyt olla**. Toimialakohtaisesti tulokset erosivat siten, että talotekniikka-alalla työskentelevillä yllättävän jännitteen läsnäolon mainitsi 18 %, teollisuudessa 29 % ja energia-alalla 40 % vastaajista. Lähes yhtä usein (26 %) syyksi mainittiin, että **jokin putosi, luiskahti tai osui vahingossa jännitteeseen osaan**. Tässä toimialakohtaiset erot olivat pienemmät (energia-ala 19 %, teollisuus 26 %, talotekniikka 32 %). **Teknisen vian**, kuten ”rikki”, ”viallinen” tai ”katkennut”, mainitsi syyksi joka viides (18 %) vastaaja talotekniikka-alalla työskentelevien mainitessa tämän syyn hieman muita aloja useammin. Osa vastaajista mainitsi useamman edellä mainituista syistä. 2 % vastaajista viittasi unohtamiseen – todeta jännitteettömyys, poistaa sulake tai kohteen olevan jännitteinen. Loput vastaajat (33 %) eivät maininneet kertomuksessaan selkeää syytä tapahtumalle tai kertoivat jonkin yksittäisen muun kuin edellä mainitun syyn.

Moni vastaaja oli välttynyt fyysisiltä seurauksilta hyvällä onnella tai huomattuaan tilanteen ajoissa. Toiset eivät olleet yhtä onnekkaita: joka kolmas vastaaja (33 %) oli kokenut tapahtuman, jonka saattoi tapahtumakuvauksen tai seurausten perusteella katsoa vaativan jälkiseurantaa. Kuitenkin vain 16 % vastaajista (vajaa puolet edellä mainituista) kertoi, että tapahtuma oli edellyttänyt lääkärissä käyntiä tai lääkärin hoitoa. Muuan muassa seuraavat seuraukset eivät vastaajien mielestä edellyttäneet lääkärissä käyntiä:

- Hetkellinen tajunnan menetys
- Sydämentykytys
- Muutaman päivän huono olo
- Lihaskouristus
- Näön poissaolo vähän aikaa
- Reikä sormeen, ranteen ihon palaminen, sormenpäiden mustuminen
- Kärventyi partaa, hiuksia ja kulmakarvoja
- Käsivarsi meni turraksi
- Lentäminen lattialle
- Hampaat kielestä läpi
- Sähköisku kädestä käteen, sähköisku kädestä jalkaan

Lähes kaikki vastaajat (93 %) kertoivat tapahtuman sattuneen töissä. Vanhin kerrottu tapahtuma oli sattunut vuonna 1963 ja uusimmat 2004 (kysely tehtiin keväällä 2004). Yleisimmin vastaaja kertoi vuonna 2003 sattuneesta tapahtumasta ja joka neljäs tapahtuma (25 %) oli sattunut 2000-luvulla (2000 – kevät 2004).

Taulukossa 7 on esitetty kaikkien vastaajien (541 vastaajaa = 100 %) osalta, kuinka suuri osa vastaajista on kokenut sähkötapaturman tai useamman. Tuloksista nähdään, että yli puolelle vastaajista oli sattunut vähintään yksi vaihtojännitteen aiheuttama sähkötapaturma, monelle useampi.

Taulukko 7. Sattuneet sähkötapaturmat (%)

Kuinka monta kertaa Teille on sattunut sähkötapaturma? (% vastaajista)		0	1	2-5	6-10	Yli 10	EOS	Yht.
Työ-aikana	Vaihtojännitteen aiheuttama	46	21	21	6	3	2	100
	Tasajännitteen aiheuttama	93	3	2	0	0	2	100
Vapaa-ajalla	Vaihtojännitteen aiheuttama	83	9	6	1	0	1	100
	Tasajännitteen aiheuttama	96	2	1	0	0	1	100

Vastaajalta kysyttiin lopuksi, kuinka usein hänelle nykyään sattuu sähkön aiheuttama läheltä piti -tilanne, vaaratilanne tai tapaturma. 53 % vastaajista ilmoitti vastauksenaan ”harvemmin kuin vuosittain” ja 33 % ilmoitti, että ”ei ole koskaan tapahtunut”*.

*Sähköalan ammattilaisten voidaan katsoa kohtaavan sähköiskun vaaran aina työskennellessään jännitteisten osien läheisyydessä tai muuttaessaan kohteen jännitetilaa työn alkaessa tai päättyessä. Kyselyn tulos viitanee siihen, että vastaajat eivät koe sähkön läsnäoloa vaaratekijäksi.

Kysyttäessä haastatteluissa sähkötapaturmien (ja läheltä piti -tilanteiden) syistä vastattiin yleisimmin (esitetty mainintojen määrän mukaisessa järjestyksessä):

- Kohteessa yllättäen ollut jännite. Kohteeseen tuli syöttö yllättävästä suunnasta, luotettiin toisen sanaan jännitteettömyydestä, tai johto oli jostakin syystä poikki ja oletettiin siksi, ettei kohteessa ole jännitettä.
- Huolimattomuus
- Kiire. Kiire syntyy, kun katkot yritetään pitää mahdollisimman lyhyinä ja laitteet saada mahdollisimman pian toimintaan. Myös aikataulu voi olla jo alunperin suunniteltu liian tiukaksi. Kiireessä huomio herpaantuu ja ajatukset siirtyvät pois työstä.
- Osui vahingossa jännitteeseen osaan. Yhtenä syynä tähän mainittiin lähellä olevien jännitteisten osien puutteellinen suojaus. Kohde saattoi myös olla niin ahdas, että oli mahdollisuus osua vahingossa jännitteeseen osaan.
- Vialliset laitteet. Laitteessa oli tekninen tai iän aiheuttama vika, joka esiin tullessaan aiheutti vaaratilanteen. Haastateltavien mukaan viallista laitetta ei voi aina huomata eikä sen aiheuttamaan vaaraan pysty siksi varautumaan.
- Yllättäen kohteeseen palannut jännite, jolloin kohteeseen oli palannut jännite kesken työn, vaikka kohdetta oli pidetty jännitteettömänä.
- Ohjeiden vastainen toiminta. Haastateltavat kertoivat vaaratilanteita sattuneen esimerkiksi, kun kytkentäohjelmaa ei oltu noudatettu.

Muita haastatteluissa mainittuja syitä olivat muun muassa vanhat laitteet, työmaadoittaminen, jonkun toisen tekemä jännitteen kytkeminen kohteeseen kesken työn, rutinoituminen, liikenne, kylmyys, ukkonen, tiedonpuute ja perehdyttäminen, jännitteisenä työskentely, laiskuus (lähteä hakemaan tarvittavia työvälineitä tai tehdä työtä jännitteettömänä), puutteelliset piirustukset, turvallisuuteen ei kiinnitetä huomiota (tapaturmia sattuu vähemmän, joten turvallisuus ei enää niin korostuneessa asemassa), keskuksiin liittyvät tekijät (ikä, ahtaus), jännitteettömyyden toteamatta jättäminen, vahingot, tarkkaavaisuuden puute, ajatusvirhe tai virhe kytkennässä sekä puutteet töiden suunnittelussa, työvälineissä ja suojaimissa.

4.1.2 Turvallisten työskentelytapojen laiminlyönti

Kysely

- Tapaturmatutkinnassa on havaittu, että työskentely jännitteisessä kohteessa (kohteen olisi pitänyt olla jännitteetön) on ollut monen sähköiskutapaturman yhtenä syytekijänä. Mitkä tekijät ovat syynä siihen, että töitä tehdään jännitteisinä, vaikka turvallinen työskentely edellyttäisi jännitteettömyyttä (tai jännitetyöohjeiden noudattamista)?
- Miksi jännitteettömyyden toteaminen laiminlyödään?
- Miksi työmaadoittaminen laiminlyödään tai ei tehdä työmaadoituksia joka syöttösuunnalle?
- Jos joku työskentelee sähkötöissä ei-turvallisesti, mistä se todennäköisimmin johtuu?

Taulukossa 8 on esitetty, miksi jännitteettömäksi tekeminen, jännitteettömyyden toteaminen sekä työmaadoittaminen vastaajien mielestä laiminlyödään. Taulukossa on lisäksi esitetty toimialakohtaiset erot vastauksissa.

Taulukko 8. Jännitteettömäksi tekemisen, jännitteettömyyden toteamisen sekä työmaadoittamisen laiminlyönnin yleisimmät syyt. (%)

	Energia-ala (n=143) (%)	Teollisuus (n=218) (%)	Kiinteistöasennukset ja talotekniikka (n=131) (%)	Kaikki* (n=541) (%)
7. Miksi työskennellään jännitteisessä kohteessa?				
Asiakkaiden vaatimukset, häiriöttömyys	37	41	56	42
Kiire	42	39	45	40
Inhimilliset syyt	37	38	28	35
Muut vastaukset	22	30	32	29
Ei vastausta tai vastaus ei hyödynnettävissä	7	5	2	5
8. Miksi jännitteettömyyden toteaminen laiminlyödään?				
Inhimilliset syyt	57	56	53	55
Kiire	29	24	24	26
Muu	22	16	18	18
Vastalause ajatukselle laiminlyömisestä	22	17	21	19
Ei vastausta tai vastaus ei hyödynnettävissä	3	10	10	9
9. Miksi työmaadoittaminen laiminlyödään?				
Asenteet	31	22	27	26
Työkalut	27	16	11	18
Kiire	22	12	13	15
Osaaminen, tietotaito	8	11	14	10
Muu	12	6	5	7
Vastalauseet	31	28	12	24
Ei vastausta tai vastaus ei hyödynnettävissä	10	25	43	26

*Mukaan lukien ”muu” ja ”en ole tällä hetkellä työelämässä mukana”

Kiire sekä erilaiset inhimilliset syyt heijastuivat selkeästi kaikkien kysymysten kohdalla syiksi laiminlyönteihin. Inhimillisissä syissä oli kuitenkin eroja: Kun jännitteettömäksi tekemisen ja jännitteettömyyden toteamisen laiminlyönnin syyksi kerrottiin usein välinpitämättömyys ja huolimattomuus, työmaadoittamisen laiminlyönnin syynä nousivat yllättäen esiin nimenomaan asenteet, sekä osaamattomuus.

Taulukossa 9 on puolestaan esitetty, mistä ei-turvallinen työskentely vastaajien mielestä johtuu.

Taulukko 9. Mistä ei-turvallinen työskentely johtuu? Kuinka suuri osa vastaajista valitsi kyseisen vaihtoehdon.(%)

	Energia-ala	Teollisuus	Talotekniikka	Kaikki
Hän ei ole saanut riittävästi ohjausta turvalliseen työskentelyyn	27	29	33	31
Hän ei tiedä työskentelevänsä väärin	26	34	28	29
Hänen on saatava työ nopeasti tehdyksi	36	54	60	49
Hänellä ei ole käytössään sopivia työkaluja tai työvälineet eivät ole käyttökunnossa	17	11	28	18
Hän ei ole motivoitunut työskentelemään turvallisesti	50	45	44	47

Taulukosta 9 voidaan havaita, että jokainen vastausvaihtoehto sai yllättävän paljon kannatusta vastaajien keskuudessa. Joka viidennen vastaajan mielestä ei-turvallinen työskentely johtuu puutteista työvälineissä. Joka kolmas on sitä mieltä, että syynä on ohjauksen tai tiedon puute. Joka toinen sitä mieltä, että kyse on kiireestä ja/tai asenteista. Toimialakohtaisesti merkittävimmät erot liittyivät työvälineisiin sekä kiireeseen.

4.1.3 Suurimmat sähkötyöturvallisuusriskit

Kysely

- Merkitkää seuraavista viisi, jotka ovat sähköturvallisuuden suhteen sähköalan ammattilaisten suurimmat työturvallisuusriskit tai tekijät, jotka heikentävät työturvallisuutta. (Lueteltu 48 vaaratekijää)
- Tarkentakaa yllä olevan tehtävän vastauksianne (5 kpl). Merkitkää valitsemanne kohdat (numerot) alle riskin kannalta tärkeysjärjestykseen ja kirjoittakaa millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski?

Haastattelut

- Mistä kiire teidän työssänne johtuu?
- Missä töissä/ työvaiheissa tai minkälaisissa töissä yksintyöskentely on selkeä vaaratekijä?
- Mikä tekee yksintyöskentelystä näissä töissä vaarallista?

Taulukossa 10 on esitetty, kuinka suuri osa vastaajista valitsi luetellun vaaratekijän viiden suurimman riskin joukkoon. Yleisimmin yhdeksi viidestä suurimmasta riskistä katsottiin kiire, jonka valitsi kaksi kolmasosaa kaikista vastaajista. Yksintyöskentely, asenteet turvallisuutta kohtaan sekä työskentelyolosuhteet olivat myös yleisiä vastauksia: noin joka kolmas vastaaja valitsi kunkin näistä vaaratekijöistä viiden suurimman riskin joukkoon.

Taulukko 10. Kuinka suuri osa (%) vastaajista (n=541) valitsi kyseisen vaaratekijän viiden suurimman riskin joukkoon.

	Vaaratekijä	%
1	Kiire	64
2	Yksintyöskentely	32
3	Asenteet turvallisuutta kohtaan	30
4	Työskentelyolosuhteet	27
5	Riskeihin tottuminen	19
6	Tietoinen riskinotto, turvaton toiminta	18
7	Ennalta-arvaamattomat muutokset työtehtävissä, poikkeavat tilanteet, häiriöt	15
8	Esineet ja aineet (esineiden putoaminen, kaatuminen, iskeentyminen, esineisiin takertuminen, liikkuvat esineet)...	15
9	Urakkaluonteinen työ	13
10	Välineet, laitteet, laitteistot	12
11	Työasennot	11
12	Taloudellisten tekijöiden ylikorostuminen	11
13	Työmäärä	11
14	Omat totutut toimintatavat	10
15	Ammattitaito	10
16	Puutteellinen dokumentaatio	10
17	Töiden suunnittelu, työn organisointi, vastuut, työnjako	10
18	Jatkuva valppaana olo, tarkkaavaisuuden herpaantuminen	10
19	Oman osaamisen yliarviointi	8
20	Työn riskien tunnistaminen	8
21	Työnopastus, perehdyttäminen	7
22	Tiedonkulku	7
23	Ulkoistaminen, alihankinta	6
24	Nykyteknologian ja automaation lisääntyminen, kehittyminen, monipuolistuminen	6

	Vaaratekijä	%
25	Työn keskeytyminen, keskeytykset	6
26	Liikenne	6
27	Yksipuolinen työ	5
28	Suojaimet, suojukset	5
29	Liian kovat vaatimukset ja tavoitteet	5
30	Töiden moninaisuus, työtehtävien erilaisuus	4
31	Huolto- ja kunnossapidon taso	4
32	Suorituspaineeet	4
33	Yksityiselämän tapahtumat	4
34	Muuttuva työympäristö	4
35	Johtaminen, esimiestoiminta	3
36	Jatkuvat organisaatiomuutokset, työsuhteen epävarmuus	3
37	Työilmapiiri	3
38	Ohjeet, määräykset, säännöt	3
39	Sähköalan koulutus	2
40	Työohjeet	2
41	Yhteistyö	1
42	Kemikaalit, homeet, virukset, bakteerit,...	1
43	Organisaation toimintatavat	1
44	Ilkivalta	1
45	Väkivallan uhka	0*
46	Laadunvarmistuksen taso	0*
47	Standardisointi	0 ⁺
48	Lainsäädännön / EU:n tuomat vaatimukset	0 ⁺

* = 2 vastaajaa, ⁺ = 1 vastaaja

Vastaajien mielipide suurimmasta sähkötyöturvallisuusriskistä jakautui melko tasaisesti kaikkien vaaratekijöiden kesken. Vain muutamaa vaaratekijää pidettiin selkeästi muita useammin suurimpana. Taulukossa 11 on esitetty vaaratekijät, jotka valittiin useimmiten suurimmaksi riskiksi.

Taulukko 11. Suurin riski

Yleisyys	Vaaratekijä	%
1.	Kiire	32
2.	Yksintyöskentely	12
3.	Asenteet turvallisuutta kohtaan	8
4.	Työskentelyolosuhteet	6
5.	Tietoinen riskinotto, turvaton toiminta	4
6.-27.	22 vaaratekijää	1-3 (3-17 vastaajaa)
28.-48.	21 vaaratekijää	0 (0-2 vastaajaa)

Kiire koetaan riskiksi, koska

- Se aiheuttaa huolimattomuutta, hohumista, inhimillisiä virheitä, huolimattomuusvirheitä ja ajattelemattomuutta. Kiireessä pienet asiat jäävät huomaamatta, unohtaa asioita ja tekee virheitä.
- Kiireessä turvallisuusasiat jätetään usein huomioimatta tai ne unohtuvat. Suojauksia ja suojaimia ei käytetä, sääntöjä ei noudateta ja töiden tekemisessä oiotaan eli turvallistamistoimenpiteet jätetään tekemättä.
- Kiireessä ei ole aikaa paneutua ohjeisiin ja työhön liittyviin asioihin. Laitteistoihin ei ehdi tutustua eivätkä kaikki vaaratekijät tule huomioiduksi. Työt pitää vain äkkiä saada tehtyä eikä töitä ehdi suunnitella etukäteen.
- Kiireessä kohdetta ei ehdi tehdä virrattomaksi/jännitteettömäksi. Jännitteettömyyden testaaminen jätetään tekemättä ajan säästämiseksi, kuten myös erilaiset varmistukset.
- Kiireessä usein laiminlyödään turvallisia työtapoja ja otetaan tarpeettomia riskejä.
- Se lisää onnettomuuksia ja tapaturmia.

Ks. lisätietoa kiireestä tämän luvun lopussa.

Yksintyöskentely koetaan riskiksi, koska

- Hätätilanteissa ei ole apua saatavilla: ei ole ketään auttamassa eikä hälyttämässä apua, kukaan ei tiedä jos jotain on sattunut.
- Vaativissa tehtävissä ei ole kukaan auttamassa: tapaturmariski kasvaa, koska hankalat/vaikeat työt yritetään tehdä yksin.
- Yksi ihminen ei huomaa eikä näe kaikkea: kiireessä moni tärkeä asia jää huomaamatta ja virhearviointien määrä kasvaa. Toinen työntekijä vähentää huolimattomuusvirheitä ja virhearviointeja sekä lisää työturvallisuutta.

Ks. lisätietoa yksintyöskentelystä tämän luvun lopussa.

Asenteet turvallisuutta kohtaan koetaan riskiksi, koska

- Ne lisäävät määräysten ja ohjeiden vastaista toimintaa. Sähköturvallisuusmääräyksiä ei noudateta.
- Ne ilmenevät vähättelevänä ja ylimielisenä asenteena turvallisuutta kohtaan; ”kyllä tämä tästä hoituu”, ”ei ennenkään ole mitään sattunut”, ”ei minulle mitään voi sattua”. Luotetaan liikaa itseensä ja omiin taitoihin.
- Ne lisäävät turvallistamistoimenpiteissä oikomista. Usein syinä tähän ovat laiskuus ja työn nopeuttaminen.
- Ne ilmenevät välinpitämättömyytenä ja piittaamattomuutena. Ei välitetä omasta eikä muiden turvallisuudesta.

Työskentelyolosuhteet koetaan riskiksi, koska

- Luonnonolosuhteet aiheuttavat paljon riskejä ja ongelmia. Erityisesti nopeasti vaihtelevat säät.
- Sähkömiesten työskentelypaikat ovat usein hankalia: ahtaita, sijaitsevat korkealla ja ulkona.
- Työhön kuuluu paljon työskentelyä tikkailta ja telineillä
- Työskentelypaikoilla yleinen siisteystaso on usein huono: likaista ja sotkuista (erityisesti ongelma rakennustyömailla)
- Ongelmat työhygieenisissä oloissa ovat hyvin yleisiä.
- Poikkeustilanteissa joutuu paljon valvomaan, työskentelemään väsyneenä ja yksin.
- Työolosuhteet muuttuvat jatkuvasti.

Riskeihin tottuminen koetaan riskiksi, koska

- Se aiheuttaa huolimattomuutta: huolimattomuus ja sähkötyöt eivät sovi yhteen.
- Riskejä ei enää huomata/huomioida, niihin turrutaan. Riskeistä tulee osa jokapäiväistä työtä eli rutiinia, eikä niitä osata enää pelätä.
- Se lisää "rohkeaa" käyttäytymistä: otetaan harkittuja/turhia riskejä ja työskennellään turvattomasti.

Tietoinen riskinotto ja turvaton toiminta koetaan riskeiksi, koska

- Se ilmenee välinpitämättömyytenä, huolimattomuutena ja asenneongelmina. Määräyksistä ei välitetä ja toimitaan niiden vastaisesti.
- Se lisää luvatonta jännitetyötä ja oikomista.
- Se ilmenee liiallisena luottamisena omiin taitoihin ja "eihän minulle voi mitään sattua" -asenteena.
- Se lisää riskikäyttäytymistä.

Yksintyöskentely koettiin haastattelujenkin perusteella yleisesti vaaralliseksi. Haastatteluissa todettiin, että usein yksinkin pystyy työskentelemään, mutta työ vaatii kaiken keskittymisen ja ympäristöä ei silloin pysty seuraamaan. Työparin suurimpana etuna koettiin avun saannin nopeutuminen ja joissakin tapauksissa myös vastuun jakautuminen. Yksintyöskentelyä ei koettu niin vaaralliseksi tiloissa, joissa on muita henkilöitä, koska avun saanti on tällöin turvattu.

Yksintyöskentely on selkeä vaaratekijä, kun työskennellään jännitteisessä ympäristössä etenkin muuntamoissa ja keskuksissa. Vaarallisena pidettiin myös työskentelyä korkealla ja erityisesti pylväissä. Pylvästöihin ei vastaajien mukaan pitäisi päästää asentajia yksin, mutta käytännössä näin usein tapahtuu. Näidenkin töiden kohdalta vastaajat kokivat suurimpana vaarana sen, että putoaa tai jännitteiseen osaan koskemisen seurauksena jää kiinni tai roikkumaan tajuttomana, eikä ole ketään kutsumassa apua.

Myös **kiire**-ongelmaan syvennyttiin tarkemmin haastatteluissa. Yleisimmin haastatteluissa kerrottiin kiireen johtuvan **ongelmista suunnittelussa, työnjaossa ja töiden organisoinnissa**. Joitakin esiin nousseita ongelmia olivat keskeytykset, työpäivän sirpaloituminen, suunnittelu, häiriötilanteet ja seuraavan työn odottaminen. Lähes kaikki maininnat suunnitteluongelmista nousivat esiin talotekniikka-alan haastatteluissa. Haastatteluissa kerrottiin mm, että aikataulun venyminen alkuvaiheessa ja työn aikana tehdyt muutokset suunnitelmiin eivät vaikuta työn valmistuspäivämäärään. Koska sähköasentajat ovat yleensä viimeinen ryhmä työmaalla, paineet kohdistuvat heihin. Keskeytyksiin liittyvät vastaukset korostuivat teollisuuden ja talotekniikka-alan haastatteluissa. Ongelmina mainittiin mm. matkapuhelimen aiheuttamat keskeytykset ja ajatuksen katkeaminen sekä puhelimitse saatavat lisä- ja välityöt.

Puolessa haastatteluista haastateltavat kertoivat kiireen sähkötöissä johtuvan **painostamisesta**. Vastauksissa puhuttiin tilaajan, asiakkaan, omistajan ja esimiehen aiheuttamasta paineesta, odotuksista, omistajan painostuksesta, hoputtamisesta, malttamattomuudesta ja kysymyksistä, kuten "Koska sähköt palaavat?" ja "Joko toimii?". Yhtä usein mainittiin **liian kireät aikataulut**, esimerkiksi, että ei ole aikaa tehdä työtä turvallisesti, seisokkiajat ovat lyhyet, ei ehdi tarkastamaan kaikkea tai annetaan liian tiukat aikataulut. Puolessa haastatteluista puhuttiin kiireen johtuvan myös **työntekijästä itsestään**. Esimerkiksi, että aina pitäisi olla harkinta mukana, kiire on helppo sanoa syyksi, kiire tulee työpäivän loppumetreillä, ei haluta katkon kestävän ilmoitettua pidempään tai tiedetään tuotannon seisovan ja odottavan työn valmistumista. Kiire kerrottiin myös johtuvan urakkatyöstä ja siitä, että palkkaus riippuu työnteon nopeudesta. Samoin yhtä usein kiireen syyksi mainittiin **henkilökunnan riittämättömyys ja töiden lisääntyminen sekä monipuolistuminen**.

Töiden lisääntymisestä ja henkilökunnan riittämättömyydestä puhuttaessa nousi esiin esimerkiksi, että työntekijöitä on koko ajan vähemmän, vaikka työtä on yhtä paljon tai enemmän, lomalle tai kokonaan pois lähteville ei hankita sijaisia tai sijaiset eivät tunne työtä, jolloin he eivät helpota vakituisten työtaakkaa. Lähes yhtä usein mainittiin **organisaation vaatimukset lisätehokkuudesta**, esimerkiksi tulosvaatimukset.

Haastatteluissa myös pyydettiin vastaajia valitsemaan annetuista kolmestatoista kiireen syy -vaihtoehdosta kolme heidän mielestään suurinta. Taulukossa 12 on esitetty, kuinka monta prosenttia vastaajista valitsi kyseisen vaihtoehdon kolmen suurimman joukkoon. Taulukossa vastaukset on myös eritelty työntekijöiden ja esimiesasemassa olevien välillä sekä toimialakohtaisesti.

Taulukko 12. Onko kiireen syynä...? (%)

	Työntekijät	Esimiehet ja yhteishenkilöt	Teollisuus	Talotekniikka	Energiala	Kaikki
Organisaatio						
Henkilökunnan riittämättömyys ja töiden lisääntyminen	47	34	44	28	54	41
Organisaatio vaatii lisää tehokkuutta	38	46	31	52	46	41
Organisaatiomuutokset ja kehittäminen	8	12	13	7	8	10
Työyksikkö/esimies						
Esimies ei pidä alaisten puolta	4	2	0	3	8	3
Ongelmat työnjaossa ja töiden organisoinnissa	38	20	18	28	50	30
Liian kireät aikataulut	57	61	62	72	38	59
Työtehtävä						
Työ on vaativampaa	9	10	10	10	8	10
Työtehtävät ovat monipuolistuneet	30	20	23	41	12	26
Keskeytykset, työtehtävien sirpaloituminen	49	54	62	45	42	51
Asiakastyö	9	5	5	10	8	7
ATK lisää tai hankaloittaa työtä	0	2	0	0	4	1
Vaikea suunnitella työtään	2	0	3	0	0	1
Yksilö						
Itseaiheutettua	13	27	28	3	23	19

Taulukosta 12 voidaan nähdä, että yli puolet haastatteluihin osallistuneista piti kiireen syynä liian kireitä aikatauluja sekä keskeytyksiä ja työtehtävien sirpaloitumista. Toimialakohtaiset erot ovat kuitenkin suuria. Sen sijaan työntekijöiden ja esimiesten näkemykset eivät eroa merkittävästi.

4.1.4 Sähkötyöturvallisuus työpaikalla

Kysely, väittämät
- Saamani työnopastus nykyisiin työtehtäviini on ollut riittävää.
- Saamani ohjeet ovat yleensä olleet riittävät.
- Sähköturvallisuuteen panostetaan työpaikallani selvästi ja sitä pidetään tärkeänä.
- Taloudelliset tekijät tuntuvat olevan työpaikallani tärkeämpiä kuin sähköturvallisuustekijät.
- Työn tekeminen nopeasti ja sujuvasti on mielestäni tärkeämpää kuin työn tekeminen sähköturvallisesti.
- Jos työpaikallanne työnopastuksessa on ollut puutteita, mitä puutteita on ollut?
- Jos työpaikallanne ohjeissa on ollut puutteita, mitä puutteita ja missä ohjeissa?
- Onko työryhmäänne nimetty sähköturvallisuustoimien valvoja?
- Onko kaikkien tiedossa, kuka on tämä sähköturvallisuustoimien valvoja?

Taulukosta 13 nähdään kyselyssä esitettyihin viiteen väittämään annettujen vastausten jakautuminen vastaajien kesken.

Taulukko 13. Mitä mieltä olette sähköturvallisuus työpaikalla väittämistä?(%)

Väittämä	Olen täysin samaa mieltä	Olen osittain samaa mieltä	Olen osittain eri mieltä	Olen täysin eri mieltä	En osaa sanoa	Yhteensä
18. Saamani työnopastus nykyisiin työtehtäviini on ollut riittävää.	49	34	12	4	2	100
19. Saamani ohjeet ovat yleensä olleet riittävät.	39	43	14	3	1	100
20. Sähköturvallisuuteen panostetaan työpaikallani selvästi ja sitä pidetään tärkeänä.	53	30	13	3	1	100
21. Taloudelliset tekijät tuntuvat olevan työpaikallani tärkeämpiä kuin sähköturvallisuustekijät.	9	27	28	34	2	100
22. Työn tekeminen nopeasti ja sujuvasti on mielestäni tärkeämpää kuin työn tekeminen sähköturvallisesti.	2	6	14	77	1	100

Vaikka tulokset osoittavat, että tilanne väittämässä esitettyjen asioiden suhteen on keskimäärin hyvä, myös päinvastaisia mielipiteitä löytyy: Noin joka kuudes vastaaja on sitä mieltä, että työnopastus ja ohjeistus eivät ole olleet riittävät (eri mieltä väittämässä 18 ja 19). Yhtä moni on eri mieltä siitä, että työpaikalla panostetaan sähköturvallisuuteen ja korostetaan sen tärkeyttä (eri mieltä väittämässä 20). Taloudellisten tekijöiden korostumisen sähköturvallisuutta tärkeämpinä koki joka kolmas vastaaja (samaa mieltä väittämässä 21). Lisäksi lähes joka kymmenes vastaaja on sitä mieltä, että työn tekeminen nopeasti ja sujuvasti on tärkeämpää kuin sähköturvallisuus (samaa mieltä väittämässä 22).

Taulukossa 14 on esitetty tuloksia toimialakohtaisesti. ”En osaa sanoa” -vastaajat on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Taulukko 14. Toimialakohtaisia tuloksia.(%)

Väittämä	Energia-ala, samaa mieltä	Teollisuus, samaa mieltä	Talotekniikka- ala, samaa mieltä
18. Saamani työnopastus nykyisiin työtehtäviini on ollut riittävää.	90	82	80
19. Saamani ohjeet ovat yleensä olleet riittävät.	87	85	79
20. Sähköturvallisuuteen panostetaan työpaikallani selvästi ja sitä pidetään tärkeänä.	89	88	73
21. Taloudelliset tekijät tuntuvat olevan työpaikallani tärkeämpiä kuin sähköturvallisuustekijät.	30	36	45
22. Työn tekeminen nopeasti ja sujuvasti on mielestäni tärkeämpää kuin työn tekeminen sähköturvallisesti.	7	9	9

Taulukosta nähdään, että talotekniikka-alalla työskentelevät kokevat muita aloja enemmän puutteita työnopastuksessa ja ohjeissa (väittämät 18 ja 19). Talotekniikka-alalla työskentelevät eivät myöskään yhtä usein koe, että sähköturvallisuutta pidetään tärkeänä, kuin muilla aloilla työskentelevät (väittämä 20). Sen sijaan taloudellisten tekijöiden merkitys korostuu (väittämä 21).

Suurin puute työnopastuksessa vastaajien mielestä oli sen puuttuminen kokonaan. Usein oletetaan että työt osataan tehdä. Ja jos työntekijät eivät osaa, he joutuvat itse hankkimaan tarvitsemansa tiedon. Vastaajien mielestä työpaikoilla annettava työnopastus on hyvin pintapuolista ja suppeaa. Opastuksen tiedot saattavat olla jopa vanhentuneita tai vääriä. Käytännön työnopastus on hyvin vähäistä. Yrityksissä ei ole sopivia henkilöitä antamaan työnopastusta. Opastajat eivät tiedä mistä puhuvat. Vastaajien mielestä erityisesti työnjohdolla on välinpitämätön asenne työnopastukseen. Ajanpuute ja kiire ovat usein syynä siihen, miksi työnopastus jätetään tekemättä tai se tehdään pintapuolisesti.

Erityisiä työnopastuksen ongelma-alueita ovat:

- Uudet työntekijät
- Vastavalmistuneet ja opiskelijat, kesätyöntekijät
- Uudet laitteet ja koneet
- Uudet työmaat, työympäristöön liittyvät asiat
- Hälytysluontoiset työt

Vastaajat kaipaavat opastusta ja koulutusta erityisesti uusista laitteista ja järjestelmistä, sähköalan lisämääräyksistä, vaarallisista aineista, suojaamista sekä uusista asennustavoista.

Kyselyn mukaan suurin ongelma käyttö- ja asennusohjeissa on se, että ne ovat muulla kuin suomenkielellä. Usein ei löydy edes englanninkielisiä ohjeita. Ongelma on myös kokonaan puuttuvat tai myöhässä tulevat ohjeet. Ohjeiden tiedot ovat usein puutteelliset tai väärät. Työkuvat ja piirustukset puuttuvat usein kokonaan tai ovat virheellisiä. Erityisesti pienten yritysten kuvissa ja piirustuksissa on puutteita, eivätkä ne ole ajan tasalla.

Erityisiä ohjeiden ongelma-alueita:

- Työohjeet: annetaan vain kohteen osoite sekä pintapuolinen ohje. Itse on pohdittava, miten työ tehdään.
- Asennus- ja kunnossapito-ohjeet
- Harvoin tehtävien töiden ohjeistus

Vain noin puolet vastaajista kertoi, että heidän työryhmäänsä on aina nimetty (52 %) sähköturvallisuustoimien valvoja ja että tämä henkilö on aina kaikkien tiedossa (46 %). Erityisesti valvojan puute korostui talotekniikka-alalla. Taulukossa 15 on esitetty vastausten jakautuminen toimialoittain.

Taulukko 15. Sähköturvallisuustoimien valvojan nimeäminen (%).

Toimiala	Vastausvaihtoehdot	Onko työryhmäänne nimetty sähköturvallisuustoimien valvoja?	Onko kaikkien tiedossa, kuka on tämä sähköturvallisuustoimien valvoja?
Energia-ala	Aina	66	59
	Yleensä	25	32
	Joskus	2	2
	Harvoin	7	7
	Yhteensä	100	100
Teollisuus	Aina	59	51
	Yleensä	21	30
	Joskus	4	2
	Harvoin	17	16
	Yhteensä	100	100
Talotekniikka	Aina	29	28
	Yleensä	21	28
	Joskus	12	11
	Harvoin	38	34
	Yhteensä	100	100
Kaikki*	Aina	52	46
	Yleensä	22	30
	Joskus	5	5
	Harvoin	21	20
	Yhteensä	100	100

*Mukaan lukien ”muu, mikä?” ja ”en ole tällä hetkellä työelämässä mukana”.

4.1.5 NykYTEknologian käyttö, ongelmat ja hyödyntäminen

<p>Kysely</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mitä sähkötyöturvallisuusongelmia nykYTEknologia aiheuttaa (ja mikä teknologia?) - Miten nykYTEknologiaa (ja mitä teknologiaa) voisi käyttää hyväksi sähkötyöturvallisuutteen parantamisessa? - Mikä on sähköturvallisuuuden suhteen vaarallisin laite tai laitteiston osa, jonka kanssa joudutte työskentelemään? - Merkitkää seuraavista tietoteknisistä ja viestintätEknisistä työn apuvälineistä kaikki ne, joita käytätte työssänne säännöllisesti? - ”TietotEknikan ja viestintätEknikan kehittymisen ja lisääntymisen vaikutukset ovat sähkötyöturvallisuuden kannalta olleet mielestäni...” (Enimmäkseen myönteisiä / enimmäkseen kielteisiä / ei kumpikaan edellä mainituista) <p>Haastattelut</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miten nämä ”itseksEen käynnistymiset” ja niiden aiheuttamat sähkötapaturmariskit voitaisiin estää? - Miten keskusten vaarallisuutta / tapaturmariskiä voitaisiin vähentää? - Millä tavoin nykYTEknikka on parantanut sähkötyöturvallisuutta? - Entä onko vähentänyt sähkötyöturvallisuutta, miten?

Yli puolet (56 %) vastaajista jätti vastaamatta kysymykseen **nykyteknologian aiheuttamista sähkötyöturvallisuusongelmista**. Kysymykseen vastanneista viidennes mainitsi vastauksessaan kauko-ohjauksen ja noin viidennes automaation. Seuraavaksi yleisimmin vastauksissa puhuttiin ATK-laitteista, yllättävistä jännitesyötöistä (esim. aggregaatit, UPS, akut, takajännitteet, rengassyötöt sekä taajuusmuuttajien varaukset) sekä nykyisestä laitteistojen monimutkaisuudesta ja monipuolisuudesta.

Kauko-ohjauksen yhteydessä puhuttiin paljon yllättävästä sähköntulosta, kaukokäynnistämisestä ja ohjausjännitteistä. Moni mainitsi myös, että kauko-ohjauksen myötä ei ole varmuutta siitä, mistä koneisto menee päälle ja kuka/mikä sen kytkee. Lisäksi kun valvomo on kaukana, valvomohenkilöstöllä ei ole paikallistuntemusta.

Automaation aiheuttamat ongelmat olivat monenlaisia. Automaatio aiheuttaa vaaratilanteita yllättävien tapahtumien tai sähkönsyötön muodossa. Automaation monimutkaisuus aiheuttaa epätietoisuutta järjestelmistä kokonaisuutena sekä laitteiden senhetkisestä tilasta ja toimivuudesta. Lisäksi automaatio voi aiheuttaa liiallista luottamusta ja herpaantumista.

Vastaajilla oli monia ehdotuksia liittyen **nykyteknologian hyödyntämiseen sähköturvallisuuden parantamisessa**. Moni puhui tieto- (sähköinen viestintä, internet) ja viestintätekniikan (matkapuhelin, radiopuhelin) hyödyntämisestä tiedonkulussa, tiedon kuljettamisessa ja tiedottamisessa, sekä valvontalaitteiden ja -järjestelmien, matkapuhelinten, automaation ja tietotekniikan hyödyntämisestä työntekijän työturvallisuuden parantamisessa ja vaaratilanteiden ennaltaehkäisyssä. Nykyteknologiaa voisi hyödyntää esimerkiksi suunnittelussa (esim. sähkökeskukset, suojaeristeet, ahtaus, turvallisuustekijöiden huomioiminen suunnittelussa), tiedon saannissa (valvontaohjelmisto), asennusten selkeyttämisessä ja jännitetilan tarkistamisessa. Lisäksi teknologia voisi olla neuvovaa ja työntekijää varoittavaa (varoitustoimintoja, varoitusvalot). Osalla vastaajista oli myös konkreettisia ehdotuksia esimerkiksi:

- Jännitteen toteaminen varoitusvalon tai -äänien avulla
- Turvajärjestelmien erottaminen muista järjestelmistä, esim. automaattinen paineenpoisto järjestelmästä
- Pääkeskusten siirto vikavirtajärjestelmän taakse, suuremmat vikavirtakytkimet ryhmä- ja pääkeskuksiin
- Turvallisempien (muovi)materiaalien käyttö kuorissa
- Suurjännitetoissa jännitteenilmaisija, jota voi käyttää myös lukitsijana
- Valvomotiekoneiden karttapohjien hyödyntäminen eri alueiden jännitetilasta tiedottamisessa
- Helposti mukana kannettavien kaukojännitteenkoettimien kehittäminen (maasta käsin näkisi työkohteen jännitetilan)
- Kameroiden ja kamerapuhelinten hyödyntäminen

Toiset vastaajista toivoivat nykyteknologiaan liittyvien laitteiden käytön **lisäämistä**, esimerkiksi turvajärjestelmät, (turva- ja rajakytkimet, turvaportit ja -aidat, turva- ja suojaerleet, liiketunnistimet ja valoverhot, videovalvonta, turvarajat ja -matot, kauko-ohjaus, automaatio, käynnistysten estot, turvalogiikka ja heikkovirtalogiikka-ohjaukset, UPS, valokuitukaapeli), kosketus- (myös siirrettävien), vikavirta- ja valokaarisuojauksen käytön lisääminen ja kehittäminen.

Moni myös toivoi eri laitteiden kehittämistä ja parantamista. Kehityskohteiksi mainittiin muun muassa jännitteenkoettimet, laukaisuautomaatit, työvälineet, kauko-ohjattavat välineet, mittausvälineet, nostinlaitteistot ja maadoituslaitteet.

Sähköturvallisuuden suhteen vaarallisin laite, jonka kanssa vastaaja joutuu työskentelemään, on **keskus**. Yli kolmasosa vastaajista mainitsi sanan keskus vastauksessaan: keskus, pääkeskus, jakokeskus, sähkökeskus, sähköpääkeskus, moottorikeskus, logiikkakeskus, keskustilat, ohjauskeskus, palokeskus, tulppasulakekeskus, syöttöpääkeskus, alakeskus, nousukeskus, avokeskus, avojakokeskus, ryhmäkeskus, voimavirtakeskus, mittarikeskus, mittaueskus, varavoimakkeskus, työmaakeskus, vahvistinkeskus. Vastausten yhteydessä käytettiin usein sana vanha, mutta myös uudet keskuksat mainittiin, minkä lisäksi keskuksia kuvattiin usein sanoilla avonainen, jännitteinen, suojamaadoittamaton, kosketussuojaamaton tai eristämätön. Keskustöistä mainittiin keskuskytkennät, keskusasennukset, keskuksien mittaus, syöttöjen tekeminen, vian haku ja jännitetyönä (jännitteisenä työnä?) tehtävät työt. Lisäksi keskuksien ongelmia kerrottiin olevan muun muassa akusto, vahvistinkeskuksien virtalähteet, etusulakkeiden puuttuminen, ahtaat paikat, saneerauskohteet, tavallista isommat pääsulakkeet, syöttökiskostot, jännitteiset kiskot, jännitesyötöt monesta eri pisteestä, kuvien puuttuminen, kosteat työtilat ja yllättäen jännitteiset kaapelit.

Toiseksi useimmin sähköturvallisuuden suhteen vaarallisimmaksi laitteeksi mainittiin muuntajat/muuttajat/muuntamot, jonka mainitsi useampi kuin joka kymmenes vastaaja. Näiden lisäksi vaarallisimmiksi töiksi koettiin muun muassa työt kytkinlaitoksella/-laitteistossa/-asemalla. Loput vastaukset kuvasivat hyvin erilaisia töitä, usein vähintään 6kV:n kojeistojen, linjojen tai katkaisijoiden kanssa työskentelyä.

Taulukossa 16 on esitetty, kuinka suurella osalla vastaajista on työssään säännöllisesti käytössä tieto- tai viestintätekninen **työn apuväline**.

Taulukko 16. Vastaajien käytössä olevat tieto- ja viestintätekniset työn apuvälineet.

Työn apuväline	Käytössä (%)
1. Lankapuhelin	33
2. Matkapuhelin	88
3. Älypuhelin (esim. kommunikaattori tai vastaava)	1
4. LA-puhelin tai muu erillinen puhelinjärjestelmä	25
5. Muu puhelinlaite, mikä?	6
6. (Toimisto)tietokone	35
7. Kannettava tietokone	23
8. Kämmen-tietokone/taskutietokone/PDA-laite	2
9. Muu tietokonelaite, erilaiset päätteet ja päälaitteet, koneiden näytöt, tutkimuslaitteet, mittalaitteet, asennuslaitteet, mitä?	40
10. Muita, mitä?	7

Taulukosta voidaan todeta, että lähes yhdeksällä kymmenestä vastaajasta on **matkapuhelin** käytössä työssään. Sen sijaan muiden välineiden käyttöaste vaihtelee. Yli puolella vastaajista oli käytössään enintään kaksi mainituista apuvälineistä. Muista käytössä olevista laitteista (kohdat 9 ja 10) vastaajat mainitsivat usein erilaiset mittalaitteet, esimerkiksi asennus-, ATK-, jännite-, eristysvastus- ja yleismittarin.

Useat vastaajista eivät pitäneet **itseksään käynnistymisiä** ongelmana. Toisaalta monet vastaajat talotekniikka- tai energia-alalta olivat sitä mieltä, ettei se ole ongelma heillä vaan lähinnä teollisuudessa. Kuitenkin vastaajat nostivat esille automaation tuomat ongelmat. Jännitteettömäksi tehty tila tai laitteisto saattaa muuttua jännitteiseksi. Kauko-ohjaukseen liittyviä asioita pidettiin itseksään käynnistymisiä suurempana ongelmana.

Käytännössä vastaajat olivat sitä mieltä, että parhaiten vahinkokäynnistymiset voidaan estää eristämällä ja jännitteettömäksi tekemällä, käyttämällä lukituksia ja turvakytкимиä. Lisäksi monet vastaajat korostivat ohjeistuksen ja koulutuksen merkitystä sekä tiedottamista sähkötoista erilaisin merkinnöin.

Haastatteluissa parhaana tapana vähentää **keskustyöskentelyn vaaroja** pidettiin vanhojen keskusten korvaamista uusilla keskuksilla. Kuitenkin todettiin, että tämä ei ole aina mahdollista kustannussyistä.

Vaarojen vähentämiseksi vanhoissa keskuksissa työskennellessä esitettiin mm. seuraavia keinoja:

- Keskus tehdään jännitteettömäksi työn ajaksi. Tämä on kuitenkin mahdollista vain harvoin, koska normaalit tuotantoprosessit häiriintyvät, mistä ei olla halukkaita maksamaan. Sähkönsyötön kahdentaminen ratkaisisi tämän ongelman, mutta sekin maksaa useasti liikaa.
- Ammattitaito ja osaaminen kunnossa myös jännitetöiden osalta
- Henkilökohtaisten suojavälineiden käyttö, kuten kasvonsuojaimet ja kuivat työkäsiineet
- Jännitetyökalujen käyttö, kohteiden erotus, sormisuoja ja kumimatot
- Parityöskentely
- Hyvä työn suunnittelu ja ajoitus
- Riittävä työskentelytila
- Ajantasainen ja kunnossa oleva dokumentointi

Haastattelujen perusteella **nykytekniikka** on sekä parantanut että huonontanut turvallisuutta. Laitteistot ja työvälineet koetaan suurelta osalta parempina ja turvallisempina kuin ennen. Kuitenkin turvallisuuden koetaan huonontuneen tuontivapauden, ennakkotarkastusten poistumisen ja CE-merkinnän myötä siksi, että tuotteiden laadun vaihtelut ovat huomattavasti suurempia ja että laitteiden laatu on pikkuhiljaa huonontunut. CE-merkintää kohtaan luottamus oli huono. Sanottiin, että se on helppoa väärentää ja että se ei takaa turvallisuutta. Vanhempien työntekijöiden osalta kielitaidon puute koettiin ongelmaksi uusien laitteiden käytettäessä.

Automaatiotason nousu laitteistoissa on lisännyt ammattitaidon ja laaja-alaisen tietämyksen tarvetta. Yhtenä ongelmana nousi esille monimutkaisempien järjestelmien vahinkokäynnistymisen mahdollisuus.

Tietotekniset järjestelmät koettiin pääsääntöisesti hyväksi. Niistä on saatavissa paremmin ja enemmän ajantasaista tietoa, kuin vanhemmista järjestelmistä. Uudet järjestelmät vaativat kuitenkin koulutusta, jotta niitä pystytään hyödyntämään.

Viestintätekniikan kehittyminen on parantanut työnteon turvallisuutta ennen kaikkea paremman tavoitettavuuden osalta. Toisaalta tämä tavoitettavuus koettiin myös häiritseväksi ja työtä katkovaksi.

4.1.6 Koulutus

Haastattelut

- Mitä mieltä olet sähköalan koulutuksen laadusta tällä hetkellä? Antaako koulutus riittävät valmiudet työelämään varten? Puuttuuko juuri koulusta työelämään astuneilta joitakin perustietoja sähkötoista, mitä tietoja puuttuu? Aiheuttaako se riskin työturvallisuudelle?

Sähköalan koulutusta pidettiin sekä hyvänä että huonona. Haastateltujen mielestä sähköalan koulutus on joiltakin osin jäljessä kehityksestä. Koulutus ei vastaa työelämän nykytarpeita. Opetus

on keskittynyt liikaa teorian tietoon ja käytännön työt ovat jääneet liian vähälle. Koulussa työskentelyolosuhteet ovat turvalliset ja siistit, mutta työpaikoilla asiat ovat toisin. Haastateltujen mielestä nykyään vastavalmistuneet tuntevat työvälit ja -kohteet heikommin kuin ennen. Tämä johtuu haastateltujen mielestä osittain siitä, että kouluissa opetuskäytössä olevat koneet ja laitteet ovat erilaisia kuin kentällä nykyään käytetyt. Koulussa asiat käydään hyvin pintapuolisesti läpi, eikä asioihin ehditä paneutua kunnolla. Tämä näkyy vastavalmistuneiden tiedoissa ja taidoissa. Vastavalmistunut ei ole valmis tekemään töitä itsenäisesti. Aluksi vastavalmistuneen pitäisi olla töissä vanhemman työntekijän kanssa. Työt opitaan tekemällä eikä vierestä katsomalla. Ongelmana on, että sähkötöissä on yleensä aina kiire, eikä vastavalmistunutta ehditä opastamaan eikä neuvomaan työn tekemisessä. Helposti käy niin, että opastaja itse tekee työn, koska se käy nopeammin.

Sähköalan koulutukseen liittyviä ongelmia:

- Vastavalmistuneilla ei ole työkokemusta. Kouluihin pääsyyn ei enää vaadita työkokemusta. Erityisesti ongelmana ovat ylioppilaat, jotka menevät suoraan lukion jälkeen opiskelemaan ammattikorkeakouluun. Koulusta valmistuttuaan heillä on teorian tietoa, mutta he eivät osaa tehdä työtä käytännössä. Työelämässä he sitten sijoittuvat esimiehiksi ja suunnittelijoiksi.
- Insinöörikoulutus on liian teoreettista
- Työntekijäpuolen työntekijöistä on pulaa, korkeasti koulutettuja työntekijöitä kyllä löytyy.
- Nuorilla on harhakuva siitä, mitä sähkötyö on
- Nuorien asenne työhön on väärä ja motivaatio huono.

Haastateltujen mielestä työharjoittelua on nykyään liian vähän, kun vielä ottaa huomioon, että opiskelijoiden työkokemus on vähäistä. Opiskelijat tulevat harjoitteluun liian varhaisessa vaiheessa opiskelua. He eivät osaa tai saa tehdä vielä mitään. Vastuu työn oppimisesta on nykyään siirtynyt liikaa kouluista työpaikoille. Koulut keskittyvät teorian tiedon opettamiseen. Harjoittelun onnistuminen on liikaa kiinni yrityksestä, mihin opiskelija pääsee/joutuu.

Monet opettajat ovat olleet kauan pois sähkötöistä. Heillä ei ehkä ole tietoa, mitä sähkötyöt ovat kentällä tällä hetkellä. Opettajilla on hyvät tiedot teoriatasolla, mutta käytännön tieto voi olla vanhentunutta tai jopa väärää. Sähköalan opettajien olisi hyvä olla määrätyn väliajoin käytännön töissä.

4.2 Ehdotuksia sähkötapaturmien vähentämiseksi

4.2.1 Sähkötyöturvallisuuden parantaminen

Haastattelut

- Miten kehittäisitte sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuutta?

Haastattelujen ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin, kuinka haastateltavat kehittäisivät sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuutta. Kysymyksen tarkoitus oli toimia keskustelun avaajana. Se antoi haastateltaville mahdollisuuden kertoa mielessään päällimmäisenä olevat sähköturvallisuuteen liittyvät asiat.

Vastauksissa nousi kehittämiskohteiksi yleisimmin (syyt esitetty mainintojen määrän mukaisessa järjestyksessä):

- Koulutus. Eniten mainittiin säännöllinen kertauskoulutus, jolla päivitetään tietoja ja pidetään asiat jatkuvasti mielessä. Haastateltavien mukaan myös erityinen työturvallisuuskoulutus on tarpeellista.
- Erilaisiin laitteisiin, kuten työkaluihin, keskuksiin ja suojaimiin liittyviä asioita. Työkalujen tulisi olla kyseiseen työhön soveltuvia, niitä tulisi olla riittävästi ja niiden tulisi olla toimintakunnossa. Keskuksiin liittyen haastateltavat kertoivat kehittämistarpeesta: Keskuksista puuttuvat vikavirtasuojat ja maadoituspisteet. Keskuukset ovat nykyisin liian ahtaita. Sähköturvallisuutta voisi haastateltavien mukaan kehittää henkilökohtaisilla ja sopivilla suojaimilla ja niiden käytön lisäämisellä.
- Kiire. Kiireeseen liittyen haastateltavat kertoivat turvallisuuden unohtuvan kiireen takia ja kiireen aiheuttavan tapaturmia. Kiireen syistä haastateltavat mainitsivat kireät aikataulut ja tuotannon häiriöttömyyden vaatimukset. Muutamissa haastatteluissa haastateltavat kertoivat kiireen olevan asentajasta itsestään kiinni.
- Inhimilliseen toimintaan liittyvät tekijät kuten huolimattomuus ja ajattelemattomuus.
- Asenteisiin vaikuttaminen. Haastateltavien mukaan asentajien tulisi itse huomioida turvallisuusasiat työssään. Asenteisiin voidaan haastateltavien mielestä vaikuttaa kouluttamalla, kertaamalla ja pitämällä sähköturvallisuusasioita esillä niistä puhumalla.
- Jännitetyöt. Haastateltavien mielestä jännitetöiden tekemisen turvallisuutta parantaisi jännitetyökalujen käyttö ja jännitteettömyyden toteaminen. Muutamissa haastatteluissa ehdotettiin keinoksi jännitetöiden kieltämistä kokonaan.
- Ohjeistus. Jotkut haastateltavat parantaisivat sähköturvallisuutta pysyväisohjeilla ja määräyksillä, joista ei olisi lupa poiketa. Haastatteluissa kuitenkin myös kritisoitiin määräyksiä ja ohjeita, sillä niitä on paljon ja niiden mukaan toimiminen voi olla hankalaa.
- Tiedonkulku. Turvallisuusasioista tulee puhua, jotta ne pidetään esillä. Turvallisuusasioita kannattaa haastateltavien mukaan käsitellä työmailla ja palavereissa.

Muita haastatteluissa esiin nousseita tapoja kehittää sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuutta olivat muun muassa viranomaisten tarkastuksien lisääminen (sähkötöiden omavalvonta ei ole riittävää), yksintyöskentelyn kieltäminen tietyissä töissä, (keskusteltiin tarkemmin myöhemmin haastatteluissa), sattuneiden tapaturmien ja vaaratilanteiden käsittely yhdessä, jotta niistä voidaan oppia, sähköturvallisuuteen liittyvien lakien kokoaminen yhteen, jotta ne ovat helposti löydettävissä, urakka-aikataulujen kehittäminen (esim. turvallistamistoimenpiteiden pitäminen urakan ulkopuolella, jolloin niille olisi riittävästi aikaa) sekä vastuiden selkeyttäminen. Lisäksi toivottiin valvontaa, yleisen siisteyden parantamista sekä mestareiden ja työntekijöiden määrän lisäämistä. Edellä mainittujen lisäksi mainittiin perehdyttämisen, ennakkosuunnittelun ja linjatöiden työtapojen kehittämisen tärkeys, johdon sitoutuminen, sähkötöiden johtajan ja käytönjohtajan ammattitaito sekä työntekijöiden henkinen hyvinvointi sähköturvallisuutta parantavana tekijänä.

4.2.2 Hyvät sähkötyöturvallisuuskäytännöt

Haastattelut

- Millaisia hyviä sähkötyöturvallisuuskäytäntöjä teillä on jo käytössä / olette kuulleet?

Haastattelujen toinen kysymys käsitteli hyviä sähkötyöturvallisuuskäytäntöjä. Haastateltavat kertoivat millaisia hyviä sähkötyöturvallisuuskäytäntöjä heillä on käytössä ja millaisia hyviä käytäntöjä he tietävät tai ovat nähneet.

Lähes kahdessa kolmasosassa haastatteluista kerrottiin hyviä käytäntöjä liittyen jännitteettömänä työskentelyyn ja jännitetyöhön. Useat haastateltavat kertoivat hyvien käytäntöjen liittyvän jännitteettömyyden toteamiseen. Jännitteettömyys todetaan aina henkilökohtaisesti jännitteenkoettimella. Haastateltavien mielestä koskaan ei pitäisi luottaa esimerkiksi toisen sanaan tai vanhoihin kuviin, vaan jännitteettömyys tulee aina tarkastaa henkilökohtaisesti. Hyvänä käytäntönä asentajat pitivät myös työskentelyä jännitteettömänä. Jännitetöiden tekemistä tulisi välttää mahdollisuuksien mukaan. Jännitteettömänä työskentelyä varten tulee olla ohjeet ja näitä ohjeita tulee noudattaa. Jännitteen toteamista varten työntekijöillä tulee olla jännitteenkoetin mukana. Yritykset ovat hankkineet asentajilleen jännitteenkoettimia, jotta jännitteettömyyden toteaminen ei jää jännitteenkoettimen puuttumisen takia tekemättä.

Joka kolmannessa haastattelussa hyvinä käytäntöinä esille nostettiin työvälineisiin liittyvät tekijät. Haastateltavien mielestä työntekijöillä pitää olla käytettävissään asianmukaiset suojaimet ja työvälineet. Jokaisessa työpisteessä ja liikkuvissa töissä jokaisessa autossa välineitä tulee olla riittävästi, minkä lisäksi niiden tulee olla laadukkaita, ehjiä ja asianmukaisia. Työkaluihin liittyen mainittiin muutamia työntekijöiden kehittämiä työtä helpottavia työkaluja, kuten oksasahan päähän liitetty rautasaha linjan katkaisussa sekä LED-lampun mukaanotto vikakäynnille valon saamiseksi. Näin molemmat kädet vapautuvat työhön.

Monessa haastattelussa mainittiin vastuiden määrittelyyn liittyvät tekijät. Työmaalle täytyy nimetä sähkötöiden valvoja, joka vastaa työmaalla sähköturvallisuudesta. Sähkötyöturvallisuustoimien valvojan (nykyisin työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja) tehtävänä on vastata kokonaisuudessaan työmaasta. Useat haastateltavat kertoivat yrityksessään olevan käytössä nimilista, jonka mukaan sähkötyöturvallisuustoimien valvoja nimetään. Listalla ylimpänä oleva toimii työmaalla sähkötyöturvallisuustoimien valvojana. Haastateltavien mukaan jokainen on itse vastuussa omasta työstään ja tämä vastuu tulee tiedostaa. Jos työtä tehdään pareittain, jokainen pari on itse vastuussa omasta työstään. Haastateltavat kertoivat hyvänä käytäntönä, että kohteen tuntevan sähköasentajan tulee tehdä sähkötyöt. Esimerkiksi kohteen tekee sähköttömäksi sähköasentaja, kun kohteeseen tulee sähköalan maallikko työskentelemään. Samoin ennen urakoitsijan työntekijän työskentelyä kohteen tekee jännitteettömäksi oman yrityksen sähköasentaja ja työn jälkeen oma sähköasentaja palauttaa sähkön kohteeseen.

Viidessä haastattelussa hyvänä käytäntönä pidettiin vaaratilanteiden ja tapaturmien raportointia ja tilanteiden käsittelyä. Sattuneet tilanteet tulisi haastateltavien mielestä käydä läpi yhdessä, esimerkiksi yhteisissä aamupalavereissa. Haastateltavien mukaan tilanteista opitaan paremmin, kun osataan ajatella, että tapaus on sattunut jollekin tutulle. Ongelmana haastateltavat kuitenkin pitivät sitä, ettei tapauksia raportoida. Haastateltavat kertoivat, ettei tapauksista perinteisesti puhuta eikä ole helppo myöntää omia virheitään. Lisäksi raportointi tuo haastateltavien mielestä lisää työtä.

Työmenetelmiin liittyviä hyviä käytäntöjä mainittiin myös muutamassa haastattelussa. Haastateltavat kertoivat itsellään käytössä olevia hyviä työmenetelmiä, joilla voidaan parantaa työn turvallisuutta. Osa haastateltavista kertoi, että pyrkii jatkuvasti tekemään mahdollisimman valmista, jotta työtä ei tarvitse tehdä useaan kertaan. Työt pyritään tekemään joustavasti ilman, että vaikeutetaan omaa tai toisten työtä. Haastateltavien mielestä hyvä käytäntö on, että otettaessa uutta laitetta käyttöön, merkitään siihen turvakytkimet ja tehdään uudesta kohteesta pöytäkirjat. Pääkatkaisijoihin laitetaan kylttejä ja lukkoja, kun kohde tehdään jännitteettömäksi. Haastateltavien mielestä työkokemuksen kautta tulee käyttöön turvallisia työmenetelmiä. Työtavat oppii haastateltavien mielestä töitä tekemällä.

4.2.3 Turvallisten työskentelytapojen lisääminen

Haastattelut

- Miten luvatonta jännitetyötä voisi vähentää?
- Miten jännitteettömyyden tarkistaminen saataisiin kaikkien tekemäksi työvaiheeksi?
- Miten työmaadoittamista saataisiin yleistettyä?

Luvatonta jännitetyötä voidaan haastateltujen mukaan vähentää: puuttamalla organisaation toimintaan, lisäämällä ja kehittämällä koulutusta, vaikuttamalla asiakkaan, tilaajan ja pääurakoitsijan toimintatapoihin, teknisin keinoin, parantamalla työolosuhteita sekä kehittämällä luvallista jännitetyötä. Työntekijät voivat myös itse vaikuttaa tilanteeseen omalla toiminnallaan.

Organisaation toimintaan liittyvistä vastauksista moni käsitteli ennakkosuunnittelua; työn suunnittelua ja valmistelua ennakkoon, työkohteeseen ennakkoon tutustumista (ei suunnittelua vain kuvien perusteella) ja näin syntyvää mahdollisuutta varautua työhön esimerkiksi sopivilla työkaluilla.

Myös esimiehelle (mestarille, työnjohdolle, johdolle) esitettiin useita toimintaehdotuksia:

- Jätetään työ tekemättä, jos kohdetta ei saada jännitteettömäksi
- Asiakkailta vaadittava katko, mikä myös kirjataan asiakkaan kanssa tehtävään sopimukseen
- Kerrottava tuotannolle, että tietyt työt edellyttävät jännitteen katkaisemista (mikä saattaa johtaa urakoitsijan vaihtamiseen)
- Esimies-asiakaskeskustelujen lisääminen, myös asiakkaan puolelta yhteyshenkilön olisi hyvä tuntee sähköala
- Esimies kertoo etukäteen asiakkaalle tulevasta tuotantokatkosta (ei asentaja)
- Esimies ohjeistaa työn tekemiseen (kuluttajille ilmoittaminen yms.) sekä sopii teollisuuden kanssa jännitteettömäksi tekemisestä
- Valvonta

Yleistä turvallisuusajattelua toivottiin näkyvämmäksi kentälle. Tällöin työ tehdään turvallisesti, vaikka se veisi enemmän aikaa, ja riskejä ei oteta. Lisäksi

- määrääjain muistutettaisiin, että jännitetöitä ei tehdä,
- kiellettäisiin työn tekeminen jännitteisessä kohteessa, jos edellytyksiä ei ole (ehdoton kiello sekä yhdessä sovittu toimintatapa),
- korostettaisiin, mikä on jännitetyötä ja mikä luvatonta jännitetyötä,
- vaadittaisiin, että luvatonta jännitetyötä ei tehdä, vaan vain jännitteettömänä tai jännitetyösääntöjen mukaisesti
- käskettäisiin tehdä työ jännitteettömänä
- kyseenalaistettaisiin sellaisen työntekijän ammattitaito, joka toimii ohjeiden vastaisesti
- varataan aikaa turvallisesti tekemiseen

Lisäksi toivottiin, että sähköjä ei palauteta ennen kuin kaikki asennukset ovat valmiita, jokaiselle kohteelle tehtävä räätälöidyt ohjeet, ohjeiden noudattamatta jättämisen voisi huomioida palkan laskuna, joku mukana neuvomassa töitä tehdessä (joskin työtä seuraavakaan ei välttämättä huomaa), työn tekeminen parityönä, poissaolevien/poislähtevien työntekijöiden korvaaminen työt jo tuntevilla sijaisilla. Ei jaeta töitä jäljelle jäävien kesken.

Myös **koulutus**, valistus ja tiedon lisääminen nousivat esiin monessa haastattelussa. Koulutusta toivottiin enemmän ja sen toivottiin olevan säännöllistä, esimerkiksi päivän pituinen sähkötyöturvallisuuskurssi kerran vuodessa. Koulutuksessa tulisi muun muassa muistuttaa

tärkeimmistä asioista, painottaa, että töitä ei tehdä jännitteisenä sekä kerrottava työntekijöiden vastuista ja työnantajan velvollisuudesta kertoa eri asioista, esimerkiksi vaaroista, ja kerrata niitä. Valistukseen liittyvät vastaukset käsittelevät asenteisiin vaikuttamista ja asenteiden muutosta sähkön vaarallisuudesta, pyrkimistä pois huonoista työtavoista, puhumista ja keskustelemista

Tiedon lisäämisellä tarkoitettiin tietoa siitä, mitkä työt ovat nykyisten määräysten mukaan jännitetöitä, mikä on luvallista jännitetyötä ja mitä töitä tehdään jännitetöinä. Enemmän tietoa haluttiin riskeistä ja sattuneista tapaturmista, sekä esimerkkejä. Lisäksi toivottiin vanhempien asentajien tietotaidon siirtämistä. Tällöin nuorempi työntekijä kulkisi aluksi vanhemman asentajan mukana ja vanhempi opastaisi. Vanhemman olisi oltava esimerkkinä nuorelle, myös käytännössä (ei vain kerro nuorelle, mitä ei saa tehdä, vaan ei myöskään itse riko sääntöjä). Opastuksen jälkeen olisi hyvä varmistaa, että nuorempi on ymmärtänyt. Kun nuorempi ryhtyy työskentelemään itsenäisesti, pitäisi yhä kysyä, onko tehnyt ennen, eikä olettaa, että hän osaa, kun on kulkenut vanhemman mukana.

Asiakkaan, tilaajan ja pääurakoitsijan toimintatavoilla on suuri vaikutus luvatonta jännitetyötä lisäävänä tai vähentävänä tekijänä. Haastatteluissa nousi esiin, että sähköasentajalle voi tulla vaatimus työn tekemisestä jännitteisenä ja kieltäytyminen saattaa johtaa siihen, että seuraava työurakka jää saamatta. Ennen kaikkea haastateltujen vastauksissa korostui tilaajan / asiakkaan / pääurakoitsijan valta vaikuttaa turvallisuuteen:

- vaatimalla, että jännitetyöt tehdään vaatimusten mukaisesti, ja tarkistamalla, että tekijällä on oikeus tehdä jännitetöitä,
- valitsemalla urakoitsija, joka ei ota riskejä,
- huomioimalla sähkötyön turvalliseen tekemiseen ja lopettamiseen tarvittava aika esimerkiksi seisokin aikataulussa
- olemalla kyseenalaistamatta sähköasentajan työtä painostamalla lyhentämään työaikaa tai pyytämällä selittämään, miksi kohde on tehtävä jännitteettömäksi ja miksi työkohteen ulkopuolisetkin koneet ovat työn ajan pysähdyksissä

Lisäksi nousi esiin toive ”rahoista päättävän” valistamisesta sekä siitä, että myös työn teettäjällä, ei vain työntekijän omalla työnantajalla, pitäisi olla vastuu sähköasentajan turvallisuudesta, ja siitä, että jännitetöitä ei tehdä ilman koulutusta.

Erikseen nousi esiin ehdotus, että sähköasentajalla olisi oikeus katkaista sähköt kuluttajilta tai tietyltä alueelta tiettyyn aikaan tietyn pituiseksi ajaksi. Tällöin asentaja ei joutuisi käyttämään monta tuntia sopivan katkoajan selvittämiseen. Nyt katkon järjestäminen on suuritöistä, erityisesti, jos alueella on useita kymmeniä taloja tai hissillisiä kerrostaloja, joissa hissit on otettava alas ja tarkastettava, että kukaan ei jää hissiin. Nyt työ on helpompi tehdä jännitteisenä, kuin ilmoittaa katkosta. Joka tapauksessa yrityksissä tulisi olla selvät säännöt siitä, kuinka toimitaan.

Haastatteluissa esitettiin monia **teknisiä keinoja** luvattoman jännitetyön vähentämiseksi. Erityisesti keskuksat mainittiin usein. Keskuksat tulisi saada jännitteettömäksi. Keskuksat ja kytkimet tulisi suunnitella siten, että osan keskuksasta saa jännitteettömäksi. Keskuksat tulisi suunnitella ja sijoittaa (myös muuntamot) siten, että niihin olisi helppo liittää varavoimakone. Tällöin työkohteen jännitteettömäksi teko ei aiheuttaisi katkoa asiakkaiden sähkönjakeluun. Keskuksissa tulisi olla automaattisulakkeet, jolloin niihin voidaan lisätä johtoja tekemättä jännitetyötä. Moottorilähdön kehittämiseksi ehdotettiin, että ohjaus- ja työjännitteet olisivat eri tiloissa. Kun kenno olisi sisältä kaksijakoinen, työn voisi tehdä pääsähköpuolta avaamatta. Kerrottiin uusista liittimistä, jotka voi kytkeä jännite päällä, sekä lävisteisistä liittimistä, joiden ansiosta ei tarvitse kuoria. Yleisesti ottaen rakenteet tulisi suunnitella siten, että kohteessa ei olisi avoimia jännitteisiä osia.

Myös **muiden työolosuhteiden** tulisi olla kunnossa: Valaistuksen tulisi olla kunnossa, samoin tiedonkulun. Autoissa tulisi olla asianmukaiset liittimet ja työkalut ja eristävän maton sijaan käytössä tulisi olla eristävät kengät.

Yksi tapa vähentää luvatonta jännitetyötä on **luvallisen jännitetyön lisääminen** vähentämällä luvalliseen jännitetyöhön liittyvää byrokratiaa. Joitakin luvallisen jännitetyön tämänhetkisiä ongelmia ovat, että työvälineet ja -menetelmät poikkeavat normaalista, vaaditaan kaksi henkilöä, (entä jos toista ei saa avukseen), kasvosuojain vaikeuttaa työtä, työkalut ja suojavälineet ovat kalliita ja välineitä ei ole kaikille. Nykyiset jännitetyösäännöt ovat myös liian tiukat, eivätkä ne huomioi helppojen ja vaarallisten kohteiden eroa. Jännitetyökalujen tulisi myös olla kunnossa ja koulutusta tulisi olla useammalla (esimerkiksi kaikille ajantasainen jännitetyökoulutus ja -välineet, kuten tulityökortti). Koulutuksen onnistuminen on kiinni kouluttajan asenteesta ja karismasta ja koulutus on nykyisellään liian teoreettinen.

Lainsäädäntöön, standardeihin ja ohjeistukseen toivottiin muutoksia. Laissa tulisi määritellä asiakkaan / tilaajan / pääurakoitsijan vastuu siitä, että jännitettä tekevät vain jännitetyökoulutuksen saaneet. Jännitetyöstandardiin tulisi luokitella erilaisia olosuhteita ja tiloja, ja jännitetyökortti voisi olla osa työturvallisuuskorttia tai oma korttinsa tulityökortin tapaan.

Työntekijä voi itsekin vaikuttaa: Ammatilaisen tulisi aina tehdä kohde jännitteettömäksi, hänen on tiedettävä raja, milloin työ on liian vaarallista, ja hänellä tulee olla ammattitaitoa sanoa, että ei tee työtä jännitteisessä kohteessa.

Jännitteettömyyden toteamista voidaan vastaajien mukaan yleistää muun muassa itse jännitteenkoettimeen liittyvin toimin, organisaation oman toiminnan avulla ja koulutuksen avulla. Myös työntekijä voi vaikuttaa omalla toiminnallaan.

Jännitteenkoetin tulisi olla aina mukana, mutta näin ei ole. Koetaan että se painaa taskussa, on yksi lisäkantamus monien muiden joukossa, ja mittarissa on johdot ja terävät piikit. Laitteen tulisi olla asianmukainen, luotettava, pieni, henkilökohtainen, näppärä, kevyt ja äänimerkin antava. Jännitteenkoetin voisi myös olla kiinni työmaadoituslaitteessa, jolloin molempia ei tarvitsisi kuljettaa mukana.

Organisaatio voi itse vaikuttaa valvonnalla (ei kytääminen): esimies tarkistaa, että työ tehdään, kuten on sovittu, ja puuttuu tarvittaessa toimintaan osoittaen siten, mikä ei ole sallittua. Lisäksi hän painottaa jännitteettömyyden toteamisen tärkeyttä, sekä muistuttaa ja pitää asian esillä. Organisaatiossa olisi hyvä olla aiheesta sisäinen ohje, mutta asioista tulisi myös puhua (ohjeet voivat jäädä lukematta). Organisaation toimintatapojen tulee olla sellaisia, että jokainen toteaa jännitteettömyyden, ja niin kiire ei ole, että sitä ei ehtisi tehdä. Jokaisella työntekijällä pitäisi olla käytössään oma jännitteenkoetin. Saneerauskohteessa vanhan purkamisen ei saisi olla urakkaan laskettuna, vaan pitäisi tehdä tuntitöinä.

Koulutus koettiin tärkeänä. Asenteita pitäisi pyrkiä muokkaamaan koulutuksen avulla, koulutuksen pitäisi olla jokavuotista, minkä lisäksi työntekijöitä pitäisi opettaa tunnistamaan vaaratekijät ja pelkäämään sähköä. Jännitteettömyyden toteamista pitäisi kerrata, sitä pitäisi painottaa ja sitä pitäisi harjoitella. Se pitäisi saada automaattiseksi toiminnoksi työntekijän selkärankaan. Jännitteettömyyden toteamisen pitäisi olla ensimmäinen asia, joka ammattikoulussa opetetaan.

Työntekijä itse voi vaikuttaa jättämällä turhan kiireen ja näyttämisen tarpeen pois, kunnioittamalla sähköä, priorisoimalla jännitteenkoettimen mahtumaan työasunsa taskuihin, toteamalla aina itse

jännitteettömyys ennen työn aloittamista (vaikka toinen on tehnyt jännitteettömäksi) sekä asennoitumalla siten, että kohde on jännitteinen, jos jännitteettömyyttä ei ole todettu.

Muita jännitteettömyyden toteamiseen liittyviä mainintoja oli, että jännitteettömyyden toteaminen on osa perusammattitaitoa, jännitteettömyyden toteamisen tulisi olla kivaa, ja jännitteettömyys tulisi ehkä herkemmin todettua, jos ei tarvitsisi kiivetä sen vuoksi pylvääseen. Jos kohdetta ei tarvitse maadoittaa, pylvääseen täytyy nyt kiivetä vain jännitteettömyyden toteamisen vuoksi.

Työmaadoittamista saataisiin yleistettyä kehittämällä maadoitusprosessia ja maadoitusvälineitä, kouluttamalla. Työntekijä voi myös omalla toiminnallaan vaikuttaa.

Erityisesti hankalissa työkohteissa **työmaadoittamisen** pitäisi olla helpompaa. Aikaisemmin käytössä oli heittomaadoitus. Linjatyössä maadoitus ei saisi irrota työn aikana. Maadoituskytkimiä pitäisi olla enemmän, kojeistoissa pitäisi olla valmiit paikat maadoitukselle (myös suurjännitepuolella) tai kiinteät työmaadoitukset (esimerkiksi kytkimenä riviliittimessä), maadoitus pitäisi pystyä näkemään. Pitäisi myös kehittää uusia maadoitusmenetelmiä. Jo suunnitteluvaiheessa pitäisi huomioida, miten voidaan työmaadoittaa (enemmän vuorovaikutusta suunnittelijoiden ja kentän välille).

Maadoitusvälineet ovat ongelma. Kaikilla pitäisi olla työmaadoitusvälineet käytössään sekä riittävästi välineitä kaikkien syöttösuuntien maadoittamiseen. Sopivia välineitä pitäisi olla kaikkiin kohteisiin, mutta tällöin ongelmaksi nousee auton tilan puute. Vuosien aikana välineet ovat muuttuneet, mutta uusia välineitä pidetään hankalina, helposti rikkoontuvina ja pakkasella toimimattomina, kun taas vanhat vedettävät olivat nopeita ja pysyivät paikoillaan. Välineet ovat painavia. Moottorilähtöjen lähdon maadoittamiseen ei ole sopivia välineitä. Maadoitusvälineiden pitäisi sopia myös kiskoihin, ei vain palloihin. Pienjännitteillä työskennellessä tietyt mallit sopivat vain tiettyihin kohteisiin ja kaikkiin kohteisiin ei löydy lainkaan sopivia välineitä. Myös pienille virroille (10-25 A) suunniteltuja käteviä laitteita kaivattiin. Pitäisi tarkistaa, ovatko jännitteenkoettimet, työmaadoitusvälineet, ensiapuopasteet sekä kilvet olemassa ja kunnossa.

Koulutusta pidettiin puutteellisena. Suoraan koulusta tulleet yleissähkömiehet eivät hahmota työmaadoittamista. Myös SFS 6002 -koulutusta pidettiin puutteellisena, sillä koulutus on teoriapainotteinen, ilman käytännön harjoittelua tai -koetta. Käytännön harjoittelun merkitys nousi muutenkin esiin haastatteluissa. Työmaadoituksia ei ole totuttu tekemään. Koulutuksella voidaan pyrkiä myös asenteiden muutokseen.

Työmaadoittamista voitaisiin lisätä puhumalla asiasta sekä ennakoivan ajattelun kautta. **Työntekijällä itsellä** tulisi aina olla epävarma tunne ja siksi hänen tulisi varmistaa oma turvallisuutensa. Läheltä piti -tapauksista pitäisi kertoa muille. Yrityksessä olisi hyvä paneutua enemmän siihen, miten tapaukset voidaan käytännössä estää.

4.2.4 Yhteisten työpaikkojen sähkötyöturvallisuus

Haastattelut

- Mitkä ovat yhteisten työpaikkojen aiheuttamat sähkötyöturvallisuusriskit ja miten yhteisten työpaikkojen sähkötyöturvallisuutta voitaisiin parantaa?

Talotekniikka

Talotekniikka-alalla työskentelevien mielestä suurin ongelma yhteisillä työpaikoilla ovat **maallikot**. Maallikot tekevät omin päin sähkötöitä, vaikka sähkötyöt on heiltä kielletty. Yhteisillä työmailla kukaan ei huolehdi maallikoiden käyttämien johtojen kunnosta. Maallikoiden johdot ovat usein huonokuntoisia. He jopa itse korjaavat omia johtojaan. Maallikkomestareiden sähköturvallisuustieto on puutteellista ja tämä aiheuttaa paljon sähköturvallisuusongelmia rakennustyömailla. Kommunikaatio maallikoiden ja sähkömiesten välillä ei toimi kunnolla. Maallikko saattaa esimerkiksi kahvitauon aikana käydä kytkemässä jännitteen päälle kohteeseen ja aiheuttaa näin vaaratilanteita. Sähköalan ammattilaiset joutuvat olemaan erityisen tarkkoina työskennellessään maallikkojen kanssa samalla työmaalla.

Rakennuksilla työskentelee paljon **ulkomaalaisia työntekijöitä**. Aina ei löydy yhteistä kieltä työntekijöiden kesken. Tämä tuo turvattomuuden tunnetta ja aiheuttaa vaaratilanteita, jotka olisi ollut helposti estettävissä yhteisellä kielellä.

Puutteet työmaiden siisteydessä ovat haastateltujen mielestä sähkötyöturvallisuusriski rakennustyömailla. Siisteydestä ei välitetä eikä siitä kanneta vastuuta. Työntekijät eivät korjaa jälkiään pois, vaan jättävät esimerkiksi roskat paikoilleen.

Kiire nousi ongelmien aiheuttajaksi puhuttaessa yhteisistä työpaikoistakin. Kiire lisää maallikoiden tekemiä sähkötöitä työmailla. Ei ehditä odottaa sähköasentajan tuloa, vaan työ tehdään itse. Kiireessä joudutaan laittamaan jännitteet liian aikaisin päälle ja tämä aiheuttaa vaaroja työmailla.

Rakennustyömailla urakat on usein pilkottu moneen osaan. Työskentely **urakoiden rajapinnoilla** koettiin ongelmaksi. Tällöin saattaa joutua odottelemaan kauankin, ennen kuin pääsee tekemään omaa osuuttaan. Urakkarajat ovat usein paperilla selkeän tuntuiset, mutta kentällä rajapinnat eivät ole selkeitä. Ei tiedetä kenen kuuluu tehdä mitään.

Teollisuus

Teollisuudenkin yhteisillä työpaikoilla **maallikot** aiheuttavat vaaroja. Maallikot tekevät paljon pieniä sähkötöitä, vaikka ne ovat kiellettyjä. Toinen ongelma on se, että toisten työvälineitä ei kunnioiteta, joten työvälineiden kunto saattaa vaihdella hyvinkin paljon tai tarvittavia työvälineitä ei löydy.

Tiedonkulku on ongelma teollisuudessa. Asentajat eivät tiedä, mitä alihankkijat tulevat tehtaalle tekemään. Riskit kasvavat, kun ei olla ajan tasalla toisten samalla työmaalla työskentelevien töistä. Erityisesti saneerauskohteissa tiedonkulku on ongelma. Prosessin ollessa käynnissä sovitellaan uutta ja vanhaa samaan aikaan samaan kohteeseen. Tällöin samassa kohteessa on useita eri alan työntekijöitä yhtä aikaa.

Töiden dokumentointi jää teollisuudessa usein tekemättä, eikä silloin kukaan tiedä, mitä eri toimijat ovat kohteessa tehneet. Tämä aiheuttaa riskejä jonkun toisen mennessä tekemään työtä kohteessa. Alihankkijoita ei aina ohjeisteta samalla tavalla kuin omia työntekijöitä. Kun työmaalla ei ole yhteisiä toimintatapoja, eri toimijoiden yhteistyö vaikeutuu. Tehtaan omalla sähkömiehellä on ”painavampi” sana kuin urakoitsijan esimerkiksi silloin, kun sähköjä pyydetään katkaisemaan.

Energia-ala

Energia-alalla yhteiset työpaikat ovat harvinaisempia kuin talotekniikka-alalla ja teollisuudessa. Yhteistä työpaikkaa ei koeta suureksi ongelmaksi. Energia-alan yhteisillä työpaikoilla on kuitenkin samoja ongelmia kuin muillakin yhteisillä työpaikoilla; **tiedonkulku** eri toimijoiden välillä ei toimi

ja **maallikot** eivät ymmärrä sähkön vaaroja ja toimivat työpaikalla riskialttiisti. Erityisesti ongelmana pidetään **tiedonkulkua verkonhaltijan kanssa**. Asentajan on vaikea vaikuttaa verkkoyhtiöön asti. Ei ole kanavaa, jonka kautta asentaja voisi ilmoittaa havaitsemansa asiat verkonhaltijalle. Nyt asioista kerrotaan esimiehelle, mutta ei tiedetä meneekö tieto aina verkkoyhtiölle. Haastatellut toivoivat, että olisi joku, jolle vioista voisi ilmoittaa.

Parannuskeinoja

Haastateltujen mielestä yhteisten työpaikkojen sähkötyöturvallisuutta voidaan parantaa työntekijöiden **perehdyttämällä** ja **työnopastuksella**. Sähköturvallisuusasiat pitäisi myös huomioida, kun puhutaan turvallisuudesta ja työturvallisuudesta. Yrityksillä pitäisi olla ohjeet siitä, pää- ja aliorukoitsijat perehdytetään sähkötyöturvallisuusasioihin.

Keskeisenä keinona sähkötyöturvallisuuden parantamisessa oli myös yleisen **turvallisuuskoulutuksen lisääminen**. Todettiin, että pienissä yrityksissä työntekijät eivät saa niin paljon työturvallisuuskoulutusta kuin isoissa yrityksissä. Maallikkoesimiehille toivottiin lisää sähkötyöturvallisuuskoulutusta, jotta he osaisivat vaatia turvallisia työtapoja työpaikoilla.

Työn tekemisen **aikatauluja suunniteltaessa** olisi hyvä keskustella myös työntekijöiden kanssa. Pitäisi suunnitella yhdessä työaikataulut ja vastualueet. Töiden suunnittelua pitäisi parantaa. Työnantajien pitäisi **ennakoida työvoiman puutetilanteet** ja niistä aiheutuvat työvoimatarpeet, esimerkiksi vuosilomat ja sairaspöissaolot. Työpaikoille toivottiin **toimintatapojen selkiyttämistä**. Ehdotettiin määrittelemään tarkemmin, kuka milloinkin saa olla töissä. Sovitaan vieressä työskentelevien kanssa toimintatavoista, jotta samanaikainen työskentely ei aiheuta riskejä toiselle. Otetaan tavaksi, että kytkennän suorittaja merkitsee aina itse kytkennän. Sähkömiesten pitäisi puuttua välittömästi havaitsemiinsa puutteisiin ja maallikoiden tekemiin sähkötöihin ja viedä asia esimiesten tietoon. Esimiesten pitäisi kieltää maallikoita tekemästä sähkötöitä ja puuttua heti, jos kieltoa ei noudateta. Asentajien antamalla kielloilla ei ole vaikutusta maallikoihin, joten kieltojen pitäisi tulla esimies- ja organisaatiotasolta. Haastateltujen mielestä **turvallisten työtapojen valvontaa** pitäisi työpaikoilla lisätä.

4.3 Toimialakohtainen katsaus sähkötyöturvallisuuteen

Seuraavassa on esitetty havainnoinnin tuloksia. Tuloksiin on kerätty havainnoinneissa ilmenneitä puutteita sekä joitakin muita huomion arvoisia asioita. Havainnoinneissa käytetty tarkistuslista ja lisäkysymykset on esitetty tämän raportin liitteessä 3.

4.3.1 Energia-ala

Energia-alan havainnointikohteina olivat sähköasema (muuntamo) ja kytkinlaitoksessa tehtävä työ.

Töiden suunnittelussa on energia-alalla puutteita. Töitä ei aina ehdi suunnitella etukäteen, varsinkaan jos on useampi työ tehtävänä samanaikaisesti tai peräkkäin. Tällöin työt usein suunnitellaan vasta matkalla työkohteeseen. Kytkennät on kuitenkin suunniteltu etukäteen. Huoltotöistä ei aina ole laadittu kirjallista suunnitelmaa. Suurista töistä kirjallinen suunnitelma yleensä tehdään. Suunnitelmista joudutaan kuitenkin usein poikkeamaan. Muutoksista keskustellaan esimerkiksi valvomon kanssa.

Havainnointikäyntien mukaan energia-alalla työvälineet eivät ole yleensä ongelma. Sähköasemilta löytyy perustyövälineet ja muut työvälineet kulkevat autossa mukana. Työvälineet ovat yleensä toimintakunnossa, mutta mittareissa saattaa olla vikoja.

Kieltokilvet ja lukot jäävät usein laittamatta yhden työryhmän työmailla, koska muut tehtävät toimenpiteet korvaavat ne. Kaikkialla ei ole edes paikkoja lukoille tai ne on vaikea laittaa paikoilleen. Jotta lukoista olisi hyötyä, niiden pitäisi olla henkilökohtaisia, mutta tällöin niiden poistaminen aiheuttaisi muita ongelmia.

Jännitteettömäksi tehty kohde merkitään jollakin tavalla, mutta kunnollinen merkintä jätetään usein tekemättä. Jännitetöissä kohde kuitenkin merkitään yleensä asianmukaisesti. Jännitteettömyydestä ilmoitetaan, kun kyse on yhdessä tehtävistä töistä, mutta muuten se saatetaan jättää tekemättä. Jännitteettömyyttä ei aina todeta työalueen kaikista kohdista; usein luotetaan tehtyihin toimenpiteisiin, kuten maadoituksiin. Epäselvissä tapauksissa jännitteettömyys todetaan ennen työn aloittamista tai jatkamista.

Pienissä yrityksissä ei ole aina riittävää määrää sopivia työmaadoitusvälineitä työntekijöiden käytössä. Sama ongelma on usein isoissa keskeytyksissä.

Kaikkien energia-alalla työskentelevien tiedossa on, että töitä tehdessä jännitteisten osien suojaetäisyyksiä rikotaan usein. Joissakin töissä suojaetäisyyksiä joudutaan rikkomaan aina, koska muuten työtä ei saada tehtyä.

Sähkötyöturvallisuustoimenpiteiden toteutumisen valvomisessa on työkohteissa puutteita. Työkaverit puuttuvat epäkohtiin työolosuhteissa tai työmenetelmissä huomattavasti, mutta esimiestasolla puuttuminen on vähäistä. Esimiehet käyvät liian harvoin työkohteissa havaitakseen puutteet sähkötyöturvallisuudessa.

Töiden aikataulut ovat kiristyneet viime aikoina ja siitä on seurannut kiire töiden tekemisessä. Tämä näkyy muun muassa siinä, että jännitteen kytkemisen esteet poistaa kaksi tai useampi mies samanaikaisesti. Näin työ saadaan nopeammin tehtyä. Kiire vaikuttaa myös jonkin verran siihen, että työssä harvemmin tarvittavat työvälineet haetaan vasta sitten, jos työtä ei saa tehtyä soveltamalla jotakin toista työkalua. Tärkeät työvälineet haetaan aina.

Piirustuksiin tai muihin dokumentteihin ei aina voi luottaa. Joissakin piirustuksissa ja dokumenteissa on pahoja puutteita tai niitä ei löydy ollenkaan. Tämä on erityisesti pienten yritysten ongelma. Isoissa yrityksissä tilanne on parempi.

4.3.2 Teollisuus

Teollisuuden kohteina olivat kytkinlaitoksen modernisointi sekä keskustyö. Keskustöitä ei havainnoitu, niistä vain keskusteltiin tarkistuslistaa läpikäyden. Havainnoitu työ oli tässä tapauksessa koneen määräaikaishuolto.

Teollisuudessa työt suunnitellaan etukäteen, mutta suunnitelmien mukaan ei kuitenkaan aina työskennellä. Kirjalliset suunnitelmat tehdään vain suurista töistä tai uusista kohteista. Korjaustöistä ja lyhyistä keikkatöistä kirjallisia suunnitelmia ei yleensä tehdä. Vikailmoitusten perusteella tehtävistä töistä ei ole erillisiä suunnitelmia, vaan työt suunnitellaan matkalla vikapaikalle.

Luvan saaminen töiden aloittamiseen sähkölaitteiston käytöstä vastaavalta henkilöltä on teollisuudessa ongelma. Erityisesti ilta- ja yötyöissä lupaa ei kysytä, koska vastaava henkilö ei yleensä ole tällöin töissä. Iltaisin ja öisin työntekijä päättää itse töiden aloittamisesta.

Työskenneltäessä jännitteisten osien läheisyydessä osien suojaaminen jätetään usein tekemättä. Suojausten laittaminen koetaan vaarallisemmaksi kuin suojaamatta jättäminen. Erityisesti vanhoissa keskuksissa suojaaminen jätetään tekemättä, koska niissä harvoin voi käyttää olemassa olevia suojaimia. Suojaimet pitäisi tehdä itse.

Teollisuudessa piirustukset ja muu dokumentaatio on lähes aina puutteellista. Prosessipiirustukset ovat yleensä aina kunnossa, mutta tekniikkapiirustukset eivät. Työn päätyttyä työntekijöillä on harvoin aikaa päivittää piirustukset heti, vaan päivitykset tehdään päivien, jopa viikkojen viiveellä.

4.3.3 Talotekniikka-ala

Talotekniikka-alan kohteina olivat keskustyöt sekä työmaasähkön asennus. Havainnointikäyntejä tehtiin sekä vanhaan modernisoitavaan että uuteen rakennuskohteeseen.

Talotekniikka-alalla työt suunnitellaan harvoin etukäteen. Vaikka suunnitelmat olisi tehty, ne muuttuvat työn aikana. Työstä laaditaan harvoin kirjallista suunnitelmaa. Vaikka kirjallinen suunnitelma olisi laadittu, se on usein jo vanhentunut, kun työt päästään aloittamaan, sillä työmaa muuttuu koko ajan. Töitä on etukäteen vaikea suunnitella.

Perustyökalut kulkevat työntekijöillä mukana ja niiden toimintakunnosta vastaa työntekijä itse. Mukana kulkevat työvälineet eivät ole ongelma, mutta työmaalta löytyvät voivat olla huonossa kunnossa. Henkilösuojainten saanti ei ole ongelma, vaan niiden käyttämättömyys.

Talotekniikka-alalla lukkojen käyttäminen on vähäistä. Lukkojen sijasta käytetään lankoja. Usein lukkojen ei käytetä, jos työskennellään samassa tilassa tai lähellä. Jännitteettömäksi tehty kohde merkitään vain lapuilla. Jännitteettömyydestä ilmoittaminen jätetään usein tekemättä, erityisesti pienistä katkoista ei ilmoiteta.

Työntekijöillä on mukanaan jännitteettömyyden toteamisen välineet. Jännitteettömyys todetaan yleensä työalueen kaikista osista, mutta usein luotetaan myös siihen, että työalueen osat ovat jännitteettömiä. Jännitteettömyyden tarkastaminen jätetään usein tekemättä, kun palataan kohteeseen esimerkiksi kahvitauoilta. Luotetaan siihen, että kohde on edelleen jännitteetön.

Työmaadoittaminen ei ole talotekniikka-alalla ongelma. Työmaadoitusta tarvitaan todella harvoin. Työntekijöillä ei ole edes työmaadoitusvälineitä käytettävissä.

Sähkökeskukset ja työtilat lukitaan yöksi tai silloin, jos on mahdollista, että joku pääsee käsiksi jännitteisiin osiin. Muutoin lukitukset jätetään tekemättä.

Kytettäessä jännitettä päälle pyritään varmistamaan, että kukaan ei ole työskentelemässä työkohteessa. Talotekniikka-alalla ongelmana on, että kiire aiheuttaa sen, että sähköt halutaan päälle mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Maallikotkin saattavat kytkeä jännitteet päälle. Kiire on iso sähkötyöturvallisuusriski talotekniikka-alalla. Työmaiden valmistumisaikataulut ovat liian kireät.

Sähköturvallisuustoimenpiteiden valvonta on usein kärkimiehen vastuulla. Pääsääntöisesti valvonta on kuitenkin omavalvontaa. Työkaverit puuttuvat yleensä vain havaitsemiinsa pahoihin epäkohtiin työolosuhteissa ja työmenetelmissä. Pienet epäkohdat jätetään huomiotta.

5 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksessa kerättiin huomattava määrä sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuuteen liittyvää kyselyaineistoa. Kyselyn tulokset kertovat, mitä mieltä sähköalan ammattilaiset ovat sähkötyöturvallisuuden eri osa-alueista. Kaikki vastaajat olivat Sähköalojen ammattiliitto ry:n jäseniä, mutta tästä ei katsottu olevan haittaa kyselyn tulosten luotettavuuteen. Liiton jäsenet toimivat sähköalalla ja siihen läheisesti liittyvissä ammateissa tai opiskelevat alan ammatteihin. Jäsenien katsotaan edustavan laajasti sähköalan eri ammatteja. Kysely lähetettiin 2000:lle liiton jäsenelle. Vastauksia kerätessä tarkistettiin vielä vastaajan muodollinen ammattitaito. Näin vastaajiksi valikoitui vain sähköalan ammattilaisia. Kyselyyn vastasi 541 ja siitä kieltäytyneiden 546 vastausprosentiksi saatiin tasan 50 %. Myös vastaajien määrä ja edustus eri toimialoilta on riittävä erilaisten johtopäätösten tekemiseen.

Kyselylomake postitettiin vastaajille etukäteen. Näin vastaajilla oli mahdollisuus perehtyä kysymyksiin etukäteen, minkä uskottiin vaikuttavan vastausten laatuun. Vastaukset kerättiin puhelimitse, koska etukäteen oli tiedossa, että vastausprosentti saattaisi jäädä pieneksi, jos vastaajilta edellytetään vastausten ylöskirjaamista sekä postittamista. Kysely oli tämän tutkimuksen tärkein vaihe. Kyselyä seuraavat vaiheet täydensivät ja tarkensivat kyselyssä saatuja tuloksia.

Kyselyn tulosten luotettavuutta pyrittiin arvioimaan ja kyselyssä ilmenneitä asioita syventämään tekemällä yksilö- ja ryhmähaastatteluja, sekä havainnoimalla sähköalan ammattilaisten työtä. Haastatteluissa kyselyn näkökulmaa laajennettiin haastatteleamalla työntekijöiden lisäksi myös työnjohtoa ja yhteyshenkilöitä, yhteensä 95 henkilöä. Haastattelujen analysoinnissa pyrittiin luokittelemaan asiat suuremmiksi kokonaisuuksiksi, jotta yksittäiset mielipiteet asioista eivät saisi liian suurta painoarvoa. Yritykset saivat itse valita haastatteluihin osallistuneet henkilöt, mikä saattaa näkyä tuloksissa.

Kysely- ja haastattelutulosten perusteella vaarallisiksi koettuihin töihin pyrittiin tutustumaan havainnointivaiheessa. Aivan kaikissa tapauksissa tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, jos yrityksellä ei ollut kyseistä työtä juuri silloin meneillään. Tällöin havainnoitiin muita töitä ja tutustuttiin yleisesti työmaahan. Pääpaino havainnointikäynneillä oli vaarallisiksi koettujen töiden tarkemman arvioinnin ohella sähköalan, ja siis myös sähkötyömaiden, monimuotoisuuden perehtyminen sähkötyöturvallisuuteen vaikuttavana tekijänä. Havainnoinnin ohella työstä keskusteltiin aina työntekijöiden kanssa. Havainnoinnin tulokset vahvistivat ja monipuolistivat tutkimuksen aikaisempien vaiheiden tuloksia.

Tapaturmavakuutuslaitosten liiton Tapaturmapakin vahinkokuvauksista saatava tieto kertoo tapaturman välittömistä syistä. Kysely-, haastattelu- ja havainnointivaiheissa keskityttiin ennen kaikkea välittömien syiden taustalla oleviin tekijöihin. Kyselyyn vastanneille sattuneiden tapaturmien ja vaaratilanteiden syyt ovat hyvin samansuuntaisia kuin Tapaturmapakista löytyneiden tapausten syyt; jännitteeseen osaan koskeminen, kaapelivaurio tai johdon vioittuminen, työsuunnitelmasta poikkeaminen, väärään sulakkeen irrottaminen, jännitteen katkaisun tekemättä jättäminen ja kytkentöjen selvittäminen jännitteisenä. Tämä osoittaa, että Tapaturmapakin vahinkokuvaukset vastaavat sähköalan nykytilannetta, vaikkakin vahinkokuvaukset ovat hyvin suppeita. Tapaturmapakin vahinkokuvausten tiedot näin ollen vahvistavat kysely, haastattelu ja havainnointi vaiheessa saatujen tulosten oikeellisuutta.

Kokonaisuutena tutkimus on ollut ainutlaatuinen. Tutkimuksen lähtökohta, sähköalan ammattilaisten tietotaidon hyödyntäminen sähkötyöturvallisuuden nykytilan parhaana lähteenä,

osoittautui oletettua hyödyllisemmäksi keinoksi kerätä tietoa sähköalan todellisesta tämänhetkisestä tilasta. Monipuolinen aineisto, sähköalan ammattilaisten näkemysten kerääminen monella eri menetelmällä, on lisännyt sekä tulosten syvyyttä että niiden luotettavuutta.

6 Keinoja sähkötapaturmien ennaltaehkäisyyn

Tutkimuksen päätavoitteena oli etsiä keinoja sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisyyn. Tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan selvästi nostaa esiin hyvin monenlaisia keinoja, joista osa on hyvinkin yksinkertaisia toteuttaa ja kustannuksiltaan pieniä. Mitään yksittäistä ratkaisua ei löydy, sillä sähkötyöturvallisuuden kehittäminen, kuten työturvallisuuden yleensäkin, vaatii pitkäjänteistä työtä sekä monien keinojen yhtäaikaista hyödyntämistä. Tähän lukuun on kerätty yhteen kokonaisuudet, joista kehitystyö voidaan aloittaa. Tarkemmin eri kokonaisuuksien sisältöön ja monimuotoisuuteen voi tutustua luvussa 4 esitettyjen tulosten avulla. Koska sähköalalla tehdään hyvin monenlaisia sähkötyöitä hyvin vaihtelevissa olosuhteissa, on olennaista, että kukin yritys poimii tutkimustuloksista ne, jotka se katsoo oman toimintansa kannalta oleellisimmiksi.

Yrityksissä olisi hyvä katsoa sähkötyöturvallisuusongelmia mahdollisimman ennakkoluulottomasti – olettamatta suoraan jonkin asian olevan kunnossa. Esimerkkinä voidaan nostaa esiin **ei-turvallisen työskentelyn syihin** pureutunut kyselyn kysymys, joka nosti esiin, että jopa joka viidennen vastaajan mielestä ei-turvallinen työskentely johtuu puutteista työvälaineissä, ja joka kolmannen mielestä yksi syytekijä on tietämättömyys oikeista työskentelytavoista. Molemmat edellä mainitut puutteet ovat yllättäviä, mutta selkeitä ja helposti parannettavissa kohtuullisen pienellä vaivalla.

Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien vähäinen määrä johtuu ennen kaikkea suomalaisten sähköalan ammattilaisten korkeasta ammattitaidosta. Tapaturmia ja vaaratilanteita sattuu kuitenkin selvästi enemmän kuin mitä viralliset tilastot kertovat. Yleisesti on tiedossa, että käytännössä jokainen sähkötyötä tekevä sähköalan ammattilainen on vähintään kerran työuransa aikana saanut vaarallisen sähköiskun, jossa oman hengen ja terveyden säilyminen on ollut kiinni ammattitaidon lisäksi myös hyvästä onnesta.

Kyselyn vastaajille sattuneiden **pahimpien sähkötapaturmien taustalla** on useimmiten syynä työkohteen yllättävä jännitteisyys tai vahinkokokosetus jännitteiseen osaan tai tekninen vika. Näistä kaksi yleisintä olisi poistettavissa, jos työssä noudatettaisiin SFS 6002 -standardin ohjeita turvallisista työskentelytavoista: työkohte (kaikki osat, joihin voi ylettyä) tehdään jännitteettömäksi, jännitteettömyys todetaan, jännitteen kytkentä estetään ja kohde työmaadoitetaan tarvittaessa.

Turvallisten työskentelytapojen laiminlyönti eli SFS 6002 -standardin ohjeista poikkeaminen, johtuu sähköalan ammattilaisten mukaan yleisimmin kiireestä ja/tai asenteista. Miten kiireen aiheuttamia ongelmia voidaan nyky-yhteiskunnassa vähentää? Entä kuinka asenteita voidaan muuttaa? Sekä kiirettä että asenteita on viime vuosina tutkittu paljon. Molempien taustalla on monia eri tekijöitä, mikä yleensä tarkoittaa sitä, että ongelmaan ei ole nopeaa ratkaisua. Tämän tutkimuksen ansiosta pystymme kuitenkin tarkasti sanomaan, mistä kiire sähköalalla johtuu.

Kiireen taustalla kerrottiin olevan muun muassa liian kireitä aikatauluja, painostamista sekä ongelmia suunnittelussa, työnjaossa ja töiden organisoinnissa. Sähköalan ammattilaisten esimiehillä sekä työnantajayrityksillä on monia mahdollisuuksia puuttua kiireen syihin. Osa keinoista on hyvinkin yksinkertaisia, esimerkiksi kiinnitetään huomio esimiesten merkittävään rooliin kiireen (sekä kiireen tunteen) poistamisessa. Esimiesten matala kynnyks puuttua kiireen syihin, sekä turvallisuuden korostaminen työn valmistumisnopeutta tärkeämpänä tekijänä on jo suuri askel kohti turvallisempia työskentelytapoja.

Asenteisiin voidaan vaikuttaa samalla tavalla, ja myös tässä esimiehen antama kuva turvallisen työnteon tärkeydestä on merkittävässä asemassa. Sähköalan ammattilaisten mielestä hyviä keinoja turvallisten työtapojen lisäämiseksi ovat esimerkiksi yleisen turvallisuusajattelun lisääminen, töiden ennakkosuunnittelun parantaminen, koulutuksen lisääminen sekä asiakkaan, tilaajan ja pääurakoitsijan toimintatapoihin vaikuttaminen.

Kiireen ja asenteiden ohella **yksintyöskentely on** sähköalan ammattilaisten mielestä suuri sähkötyöturvallisuusriski. Yksintyöskentelyn suurin ongelma ei ole sähkötyöturvallisuuteen liittyvät asiat, vaan pelko siitä, että kukaan ei ole hätätilanteissa auttamassa. Tämä nousi aina esille yksintyöskentelyn riskeistä puhuttaessa. Yritysten olisi syytä käydä uudestaan läpi yksintyöskentelyyn liittyvät ohjeensa. Joissakin yrityksissä on yksintyöskentely tietyissä töissä virallisesti kielletty (esim. jännitetyöt, pylvästyöt), mutta käytännössä ohjeiden noudattaminen voi olla vaikeaa.

Sähköturvallisuutta arvostetaan työpaikoilla, mutta kaikilla toimialoilla on myös poikkeuksia. Erityisesti talotekniikka-alalla sähkötyöturvallisuuteen ei koeta panostettavan ja taloudellisten tekijöiden merkitys korostuu. Toimialasta riippumatta vähintään noin kolmasosa vastaajista kokee, että taloudelliset tekijät ovat työpaikalla tärkeämpiä kuin sähkötyöturvallisuustekijät. Tämä heijastanee samoja ajatuksia kuin ne kyselyvastaukset, joissa puhutaan kiireen (työaikakustannukset minimiin) roolista turvallisten työskentelytapojen laiminlyöntiin vaikuttavana tekijänä. Tällöin myös keinot ongelman ratkaisuun ovat samat: kiireen taustalla oleviin tekijöihin puuttuminen, sekä sen korostaminen, että turvallisuudesta ei kiireessäkään tingitä, vaan turvallisuuden merkitys kasvaa tällöin jopa entisestään.

Nykyteknologian suurimmat ongelmat sähkötöiden turvallisuuden kannalta ovat automaatio sekä kauko-ohjaus. Käytännössä vastauksissa heijastuu nykyisten integroitujen ja automatisoitujen laitteistojen kokonaisuuden hahmottamisen vaikeus, sekä tästä aiheutuvat yllätykset laitteiston toiminnassa. ”Itsekseen käynnistymisten” estämiseksi ehdotettiin muun muassa eristämistä, jännitteettömäksi tekemistä ja lukitusten käyttämistä sekä ohjeistuksen ja koulutuksen lisäämistä.

Vaarallisimpia laitteistoja, joiden kanssa joudutaan työskentelemään, ovat vanhat keskuksat. Keskuksissa työskentelyn turvallisuuden lisäämiseksi ehdotettiin muun muassa keskuksen jännitteettömäksi tekemistä, henkilökohtaisten suojavälineiden käyttöä, parityöskentelyä ja työn kunnollista suunnittelua.

Sähköalan ammattilaisten mielestä parhaita keinoja sähkötyöturvallisuuden parantamiseksi ovat koulutuksen lisääminen, kiireen poistaminen sekä erilaiset tekniset keinot, kuten laitteistojen, suojainten ja työkalujen kehittäminen. Tätä tukevat myös tutkimuksen muut tulokset. Kiire nousi esille tutkimuksen kaikissa vaiheissa kriittisenä ongelmana. Koulutustarvetta puolestaan heijastaa muun muassa tutkimustulos, jonka mukaan turvallisten työtapojen laiminlyönti johtuu osittain siitä, että turvallisia työtapoja, esimerkiksi työmaadoittamista, ei osata. Yksittäisiä laitteistoihin kohdistuvia kehittämis ehdotuksia nousi esiin monissa haastatteluissa.

Yhteenvetona tutkimuksen tuloksista voidaan sanoa, että nyky-yhteiskunnan hektisyys ja kilpailuhenkisyys on lyönyt selkeän leimansa myös sähköalalle. Sähköasentajilla on monesta eri tekijästä johtuen kiire tai kiireen tuntu. Heidän esimiestensä vastuulla on samanaikaisesti sekä alaisten turvallisuus että oman yksikön tuloksellinen toiminta. Tästä johtuen sitäkin kriittisemmässä roolissa on ylemmän- ja keskijohdon antama viesti turvallisuuden tärkeydestä suhteessa tulokseen. Ennen kaikkea ongelmaksi tuntuu muodostuneen kiire, ajan puute. Sähköalan ammattilaisilla ei ole aikaa suunnitella työtään ja tehdä sitä turvallisesti. Pidemmällä tähtäimellä ajan puute voi heijastua

myös uusien työntekijöiden sähkötapaturmien lisääntymisenä, kun vanhemmilla työntekijöillä ei ole aikaa perehdyttää uusia alalla, jossa sen monimuotoisuuden vuoksi tosiasiallinen työn oppiminen tapahtuu vasta käytännön työtä tekemällä.

Keskeisimpiä keinoja sähkötapaturmien ennaltaehkäisyssä ja sähkötyöturvallisuuden parantamisessa ovat:

1. Kiireen ja kiireen tunteen poistaminen

Sähköalan ammattilaisten kiireen taustalla on monia eri tekijöitä. Erityisen usein kiireen katsotaan johtuvan keskeytyksistä ja työtehtävien sirpaloitumisesta, liian kireästä aikataulusta sekä organisaation vaatimuksista, joskin muitakin syitä mainittiin paljon. Yrityksissä olisi syytä pohtia ratkaisuja näihin kiireen osasyihin.

Tarvittaessa työnjohto voi yhdessä työntekijöiden kanssa käydä läpi tämän tutkimuksen tuloksia. Samalla voidaan keskustella, miltä osin tulokset työntekijöiden mielestä ovat yhteneviä oman yrityksen kiirettä aiheuttavien tekijöiden kanssa. Tällöin on hyvä selvittää erikseen, miten organisaatio, työyksikkö/esimies ja työtehtävä aiheuttavat kiirettä, sekä miten (ja kuka) ongelmaan pystyy parhaiten vaikuttamaan.

Erityisesti työnjohdolla on tärkeä rooli osoittaa työntekijöille, että kiire ei oikeuta turvallisten työtapojen laiminlyöntiin. Kiireessä turvallisten työskentelytapojen merkitys kasvaa entisestään. Kun esimies ei puutu laiminlyönteihin, hän samalla antaa hiljaisen suostumuksensa oikaisuihin kiireen ja aikataulujen nimissä, ja työntekijät kokevat yrityksen pitävän taloudellisia tekijöitä työturvallisuustekijöitä tärkeämpinä.

2. Asenteisiin vaikuttaminen turvallisia työtapoja korostamalla

Yrityksen toiminta- ja turvallisuuskulttuuri luovat pohjan työntekijöiden asenteille turvallisuutta kohtaan. Turvallisuutta kaikilla organisaatiotasoilla aidosti arvostava yritys antaa myös uusille työntekijöille mallin turvalliseen työskentelyyn. Myös tässä työnjohdon rooli on merkittävä: kun esimies osoittaa jatkuvasti sekä esimerkillään että puheillaan, että turvallisuudesta ei tingitä edes poikkeustapauksissa (kiire, aikataulu, pätevää työparia ei ole heti saatavilla, jne.), myös työntekijät sisäistävät tämän yrityksen toimintamalliksi.

Sama periaate toimii myös työntekijöiden keskuudessa vanhempien työntekijöiden ollessa esimerkkinä nuoremmille.

3. Yrityksen sähkötyöturvallisuustason nykytilan selvittäminen.

Tämän tutkimuksen perusteella sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuusongelmat ovat monimuotoisia. Tutkimuksessa nousi kuitenkin esiin, että osa ongelmista on perusasioita, joiden voisi olettaa olevan yrityksissä kunnossa. Seuraavien asioiden todellinen tila olisi syytä varmistaa ja etukäteen sovitut toimintatavat tehdä kaikille selviksi:

- Onko työntekijöillä riittävä osaaminen tehdä kyseinen työ sekä kohteen turvalliseksi tekeminen työn alussa ja kohteen palauttaminen normaalitilaan työn lopussa? Erityisesti tämä olisi selvitettävä, kun kyseessä on harvoin tehtävä työ, työntekijä on nuori ja kokematon, työkohte on uusi tai siellä työskennellään harvoin.

- Onko työntekijöillä riittävästi oikeita työvälineitä? Erityisesti tämä ongelma voi nousta esiin pienissä yrityksissä sekä muuttuvissa työympäristöissä työskentelevillä (energia- ja talotekniikka-ala).
- Mitä tehdään, jos työn aikana tulee yllätyksiä? Yllätys voi vaatia uuden osan tilaamisen, aikaa ongelman selvittämiseen, jännitteettömäksi tekemistä tms. Jääkö työntekijän vastuulle tehdä päätös siitä, tekeekö hän työn alkuperäisen suunnitelman ja aikataulun mukaisesti, vai turvallisesti, jolloin työ vie mahdollisesti suunniteltua enemmän aikaa (ja rahaa) ja valmistuu aikataulusta myöhässä?
- Milloin tehdään jännitetöitä ja milloin ei? Entä jos on kiire tai työparia vaadittuun parityöskentelyyn ei ole juuri silloin saatavilla?

Edellä mainittujen esimerkkien lisäksi yrityksen sähkötyöturvallisuustilanne kokonaisuutena olisi hyvä selvittää säännöllisin väliajoin, esimerkiksi muutaman vuoden välein. Tällöin yritys voi hyödyntää esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytettyjä kysymys- ja tarkistuslistoja (liitteinä) täydentäen niitä omiin tarpeisiinsa ja erityispiirteisiinsä parhaiten soveltuvaksi.

Tämän tutkimuksen myötä on kerätty merkittävästi uutta tietoa sähköalan ammattilaisten tämänhetkisestä sähkötyöturvallisuustasosta Suomessa. Pääosin tieto on saatu parhaasta mahdollisesta lähteestä eli sähköalan ammattilaisilta itseltään. Jatkossa tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää eri tahojen toimesta sähkötyöturvallisuuden kehittämisessä käytännössä. Täten voidaan ylläpitää Suomen korkeaa sähköturvallisuustasoa ja parantaa sitä entisestään.

Lähteet

- Lappalainen, J. & Saarela K.L. 2003. Tapaturmavaarat. Kirjassa: Riikonen et al. (toim.) Työsuojelun perusteet. Työterveyslaitos. Helsinki. s. 38-58.
- Mustonen, S. & Mäkinen, H. 2001. Sähkömiesten valokaaritapaturmat ja suojavaatetus. Työ ja ihminen 15, No 1. s. 27-34.
- Mustonen, S., Mäkinen, H., Nieminen, K. & Karkkula, S. 2001. Valokaarivaarallisissa töissä käytettävien suojavaatteiden ja -materiaalien suojauskyky ja käyttöominaisuudet. Työ ja ihminen 15, No 1. s. 35-45.
- Reason, J. 1997. Managing the risks of organizational accidents. Ashgate. Aldershot. 252 p.
- Spänningsprova först – kampanjen som ska säkra livet för elektrikerna. 2000. Elsäkerhetsverket, Pressmeddelande.
<http://www.elsak.se/arkiv/nyheter2000/5.fc40aefe938efb7180001016.html>. Viitattu 31.1.2006.
- SÄTKE - Sähköasentajien työmenetelmien kehittäminen energia-alan yrityksissä. 2004. Hankkeen julkinen loppuraportti.
<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/TTL+toimii/Osastot/Tyoturvallisuusosasto/Tapaturmariskit+ja+suunnittelu/SATKE+paasivu.html>. Viitattu 24.8.2004.
- TVL:n tapaturmapakki. 2006. Tapaturmavakuutuslaitosten liitto.
- van Wuuren, W. 2000. Cultural influences on risks and risk management: six case studies. Safety Science 34. p. 31-45.

Liitteet

Seuraavissa liitteissä on esitetty kyselyssä, haastatteluissa sekä havainnointikäynneillä esitetyt kysymykset.

Liite 1: Kysely

Kyselyssä selvitettyt asiat

1. Mikä on pahin sähkötapaturma, joka Teille on tapahtunut? (jos ei ole sattunut, niin sitten läheltä piti -tilanne tai vaaratilanne)
 - 1a. Kertokaa lyhyesti, mitä silloin tapahtui? Mitä työtä ja työvaihetta olitte tekemässä, mistä sähköiskutapaturma, läheltä piti –tilanne tai vaaratilanne johtui eli mikä meni vikaan? Mitkä olivat seuraukset?
2. Tapahtuiko se töissä vai vapaa-ajalla?
 - Töissä
 - Vapaa-ajalla
3. Minä vuonna?
 - Vuonna...
4. Edellyttikö tapahtuma lääkärissä käyntiä / lääkärin hoitoa?
 - Kyllä
 - Ei
5. Kuinka monta kertaa Teille on sattunut sähkötapaturma? (Ks. sähkötapaturmamäärittelyllä)
 - Työaikana
 - Vaihtojännitteen aiheuttama tapaturma ___ kertaa
 - Tasajännitteen aiheuttama tapaturma ___ kertaa
 - Vapaa-ajalla
 - Vaihtojännitteen aiheuttama tapaturma ___ kertaa
 - Tasajännitteen aiheuttama tapaturma ___ kertaa
6. Kuinka usein Teille nykyään tapahtuu sähköä aiheuttama läheltä piti –tilanne, vaaratilanne tai tapaturma? (Ks. määrittelyllä)
 - Päivittäin
 - Viikoittain
 - Kuukausittain
 - Vuosittain
 - Harvemmin kuin vuosittain
 - Ei ole koskaan tapahtunut

7. Tapaturmatutkinnassa on havaittu, että työskentely jännitteisessä kohteessa (kohteen olisi pitänyt olla jännitteetön) on ollut monen sähköiskutapaturman yhtenä syytekijänä.

Mitkä tekijät ovat syynä siihen, että töitä tehdään jännitteisinä, vaikka turvallinen työskentely edellyttäisi jännitteettömyyttä (tai jännitetyöohjeiden noudattamista)?

8. Miksi jännitteettömyyden toteaminen laiminlyödään?
9. Miksi työmaadoittaminen laiminlyödään tai ei tehdä työmaadoituksia joka syöttösuunnalle?
10. Mitä sähkötyöturvallisuusongelmia nykyteknologia aiheuttaa (ja mikä teknologia)?
11. Miten nykyteknologiaa (ja mitä teknologiaa) voisi käyttää hyväksi sähkötyöturvallisuutteen parantamisessa?
12. Mikä on sähköturvallisuuden suhteen vaarallisin laite tai laitteiston osa, jonka kanssa joudutte työskentelemään?
13. Merkitkää seuraavista viisi, jotka ovat sähköturvallisuuden suhteen sähköalan ammattilaisten suurimmat työturvallisuusriskit tai tekijät, jotka heikentävät työturvallisuutta. (Merkitkää valitsemienne tekijöiden numerot riskin kannalta tärkeysjärjestykseen sivun alaosassa olevaan kohtaan kys. 13a)
- Yksityiselämän tapahtumat
 - Yksipuolinen työ
 - Yksintyöskentely
 - Yhteistyö
 - Välineet, laitteet, laitteistot
 - Väkivallan uhka
 - Urakaluonteinen työ
 - Ulkoistaminen, alihankinta
 - Töiden suunnittelu, työn organisointi, vastuut, työnjako
 - Töiden moninaisuus, työtehtävien erilaisuus
 - Työskentelyolosuhteet
 - Työohjeet
 - Työnopastus, perehdyttäminen
 - Työn riskien tunnistaminen
 - Työn keskeytyminen, keskeytykset
 - Työmäärä
 - Työilmapiiri
 - Työasennot
 - Tietoinen riskinotto, turvaton toiminta
 - Tiedonkulku
 - Taloudellisten tekijöiden ylikorostuminen
 - Sähköalan koulutus
 - Suorituspaineeet
 - Suojaimet, suojukset
 - Standardisointi
 - Riskeihin tottuminen
 - Puutteellinen dokumentaatio
 - Organisaation toimintatavat

- Omat totutut toimintatavat
- Oman osaamisen yliarviointi
- Ohjeet, määräykset, säännöt
- NykYTEknologian ja automaation lisääntyminen, kehittyminen, monipuolistuminen
- Muuttuvat työympäristö
- Liikenne
- Liian kovat vaatimukset ja tavoitteet
- Lainsäädännön / EU:n tuomat vaatimukset
- Laadunvarmistuksen taso
- Kiire
- Kemikaalit, homeet, virukset, bakteerit,...
- Johtaminen, esimiestoiminta
- Jatkuvat organisaatiomuutokset, työsuhteen epävarmuus
- Jatkuva valppaana olo, tarkkaavaisuuden herpaantuminen
- Ilkivalta
- Huolto- ja kunnossapidon taso
- Esineet ja aineet (esineiden putoaminen, kaatuminen, iskeentyminen, esineisiin takertuminen, liikkuvat esineet),...
- Ennalta-arvaamattomat muutokset työtehtävissä, poikkeavat tilanteet, häiriöt
- Asenteet turvallisuutta kohtaan
- Ammattitaito

13a. Tarkentakaa yllä olevan tehtävän vastauksianne (5 kpl). Merkitkää valitsemanne kohdat (numerot) alle riskin kannalta tärkeysjärjestykseen ja kirjoittakaa millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski?

- Suurin riski on ____.
Millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski? Avoin kysymys
- Toiseksi suurin riski on ____
Millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski? Avoin kysymys
- 3. suurin riski ____
Millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski? Avoin kysymys
- 4. suurin riski ____
Millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski? Avoin kysymys
- 5. suurin riski ____
Millä tavoin tekijä on sähkötyössä työturvallisuusriski? Avoin kysymys

14. Merkitkää seuraavista tietoteknisistä ja viestinteknisistä työn apuvälineistä kaikki ne, joita käytätte työssänne säännöllisesti?

- Lankapuhelin
- Matkapuhelin
- Älypuhelin (esim. kommunikaattori tai vastaava)
- LA-puhelin (tai muu erillinen puhelinjärjestelmä)
- Muu puhelinlaite, mikä? ____
- (Toimisto)tietokone
- Kannettava tietokone
- Kämmentietokone / taskutietokone / PDA-laite
- Muu tietokonelaite, erilaiset päätteet ja päätelaitteet, koneiden näytöt, tutkimuslaitteet, mittalaitteet, asennuslaitteet mitä? ____
- Muita, mitä? ____

15. ”Tietotekniikan ja viestintätekniiikan kehittymisen ja lisääntymisen vaikutukset ovat sähkötyöturvallisuuden kannalta olleet mielestäni...”

- Enimmäkseen myönteisiä
- Enimmäkseen kielteisiä
- Ei kumpikaan edellä mainituista

16. Teettekö sähkötöitä vapaa-ajallanne?

- Kyllä
- En

17. Jos vastasitte edelliseen kysymykseen, kyllä: Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten toimintatapojanne?

- Teen sähkötyöt työpaikalla turvallisemmin
- Teen vapaa-ajan sähkötyöt turvallisemmin
- Teen sähkötöitä täysin yhtä turvallisesti sekä töissä että vapaa-ajalla

Kuinka samaa tai eri mieltä olette seuraavien väittämien kanssa? (Merkitkää yksi vastaus jokaisen väittämän kohdalle)

18. Saamani työnopastus nykyisiin työtehtäviini on ollut riittävää

- Olen täysin samaa mieltä
- Olen osittain samaa mieltä
- Olen osittain eri mieltä
- Olen täysin eri mieltä

19. Saamani ohjeet ovat yleensä olleet riittävät

- Olen täysin samaa mieltä
- Olen osittain samaa mieltä
- Olen osittain eri mieltä
- Olen täysin eri mieltä

20. Sähköturvallisuuteen panostetaan työpaikallani selvästi ja sitä pidetään tärkeänä

- Olen täysin samaa mieltä
- Olen osittain samaa mieltä
- Olen osittain eri mieltä
- Olen täysin eri mieltä

21. Taloudelliset tekijät tuntuvat olevan työpaikallani tärkeämpiä kuin sähköturvallisuustekijät

- Olen täysin samaa mieltä
- Olen osittain samaa mieltä
- Olen osittain eri mieltä
- Olen täysin eri mieltä

22. Työn tekeminen nopeasti ja sujuvasti on mielestäni tärkeämpää kuin työn tekemistä sähköturvallisesti

- Olen täysin samaa mieltä
- Olen osittain samaa mieltä
- Olen osittain eri mieltä
- Olen täysin eri mieltä

23. Jos työpaikallanne työnopastuksessa on ollut puutteita (ks. kohta 18), mitä puutteita on ollut?
24. Jos työpaikallanne ohjeissa on ollut puutteita (ks. kohta 19), mitä puutteita ja missä ohjeissa? (kirjalliset vai suulliset ohjeet, työohjeet, asennus- ja kunnossapito-ohjeet, tiettyjen ohjeiden saatavuus, ohjeiden kieli, jne)?
25. Jos joku työskentelee sähkötöissä ei-turvallisesti, mistä se todennäköisimmin johtuu?
- Hän ei ole saanut riittävästi ohjausta turvalliseen työskentelyyn
 - Hän ei tiedä työskentelevänsä väärin
 - Hänen on saatava työ nopeasti tehdyksi
 - Hänellä ei ole käytössään sopivia työkaluja tai työvälineet eivät ole käyttökunnossa
 - Hän ei ole motivoitunut työskentelemään turvallisesti
26. Oletteko joskus tehnyt töitä jännitteisessä kohteessa?
- Kyllä
 - En
27. Onko työryhmäänne nimetty sähköturvallisuustoimien valvoja?
- Aina
 - Yleensä
 - Joskus
 - Harvoin
28. Onko kaikkien tiedossa, kuka on tämä sähköturvallisuustoimien valvoja?
- Aina
 - Yleensä
 - Joskus
 - Harvoin
29. Missä asemissa yleensä työskentelette? (Merkitkää ne, jotka kuvaavat Teitä parhaiten)
- Työstä vastaava henkilö (esim. sähkötöiden johtaja)
 - Sähköturvallisuustoimien valvoja
 - Kärkimies
 - Työntekijä
 - Harjoittelija
 - Yksityisyrittäjä
 - Muu, mikä? ____
30. Millä toimialalla yritys/organisaatio (jossa työskentelette) pääasiallisesti toimii? (Merkitkää vain yksi)
- Energia-ala (mm. verkonrakennus, sähkön siirto tai jakelu, verkonhaltija, sähköntuotanto)
 - Teollisuus (mm. sähkö, automaatio tai kunnossapito)
 - Kiinteistöasennukset ja talotekniikka
 - Muu, mikä?
 - En ole tällä hetkellä työelämässä mukana

31. Sukupuolenne
- Mies
 - Nainen
32. Syntymävuotenne
- 19__
33. Koulutuksenne (merkitkää kaikki ne kohdat, jotka koskevat Teitä)
- Yhden vuoden pituinen sähköalan koulutus
 - Sähköalan kaksivuotinen ammatillinen perustutkinto
 - Sähköalan kolmivuotinen ammatillinen perustutkinto
 - Sähköalan oppisopimuskoulutus suoritettu hyväksytysti
 - Sähköalan ammattitutkinto
 - Sähköalan erikoisammattitutkinto
 - Sähköalan ammattitutkintoa tai erikoisammattitutkintoa vastaava tutkinto
 - Sähköalan tekniikan tutkinto
 - Sähköalan insinöörin tutkinto
 - Sähköalan tekniikan ammattikorkeakoulututkinto (insinööri amk)
 - Sähköalan diplomi-insinöörin tutkinto
 - Sähköalan perustiedot hankittu muilla keinoin kuin yllämainituilla (1-11) koulutustavoilla, miten? ____
34. Oletteko ammattitaitoinen tekemään sähkövoima-alan töitä? (ks. saatesivu)
- Kyllä
 - Kyllä, mutta vain yksittäiseen sähkölaite- tai sähkölaitteistoryhmään kohdistuvia töitä
 - En
35. Oletteko käynyt jännitetöiden tekemiseen vaadittavan kurssin?
- Kyllä
 - En
36. Minä vuonna saavutitte ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä? (Ks. saatesivu) Mikäli olette vasta kouluttautumassa, merkitkää minä vuonna saavutatte ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä
- Vuonna ____
37. Oletteko ollut siitä asti sähköalan töissä?
- Kyllä, koko ajan tai lähes koko ajan
 - En, mutta olen ollut sähköalan töissä vuosina ____
38. Kuinka suuren osan työtehtävistänne teette työpöydän ääressä (ei ruumiillista työtä)?
- ____ % työajasta
39. Milloin olette viimeksi saanut sähkötyöturvallisuuskoulutusta?
- Vuonna ____

40. Mikä seuraavista kuvaa parhaiten asemanne organisaatiossanne (työnne vastuita ja velvollisuuksia ajatellen)?
- Esimiesasemassa oleva (esim. työnjohto)
 - Työntekijä
 - Yksityisyrittäjä
 - Muu, mikä? _____
41. Työnantajanne (yritys/organisaatio) on henkilöstömäärän perusteella
- Mikroyritys (alle 10 henkeä)
 - Pienyritys (10-49 henkeä)
 - Keskisuuri yritys (50-249 henkeä)
 - Suuryritys (250 henkeä tai enemmän)
42. Missä lääneissä olette viimeisen 12 kuukauden aikana tehnyt töitä?
- Etelä-Suomen läänissä
 - Länsi-Suomen läänissä
 - Itä-Suomen läänissä
 - Oulun läänissä
 - Lapin läänissä
 - Ahvenanmaalla

Liite 2: Haastattelu

Kerätyt taustatiedot

- A. Missä asemissa yleensä työskentelet? Merkitse ne, jotka kuvaavat sinua parhaiten
- Työstä vastaava henkilö (esim. sähkötöiden johtaja)
 - Sähköturvallisuustoimien valvoja
 - Kärkimies
 - Työntekijä
 - Harjoittelija
 - Yksityisyrittäjä
 - Muu, mikä? _____
- B. Sukupuolesi
- Mies
 - Nainen
- C. Syntymävuotesi
- 19_____
- D. Koulutuksesi. Merkitse kaikki ne kohdat, jotka koskevat sinua
- Yhden vuoden pituinen sähköalan koulutus
 - Sähköalan kaksivuotinen ammatillinen perustutkinto
 - Sähköalan kolmivuotinen ammatillinen perustutkinto
 - Sähköalan oppisopimuskoulutus suoritettu hyväksytysti
 - Sähköalan ammattitutkinto
 - Sähköalan erikoisammattitutkinto
 - Sähköalan ammattitutkintoa tai erikoisammattitutkintoa vastaava tutkinto
 - Sähköalan tekniikon tutkinto
 - Sähköalan insinöörin tutkinto
 - Sähköalan tekniikan ammattikorkeakoulututkinto (insinööri amk)
 - Sähköalan diplomi-insinöörin tutkinto
 - Sähköalan perustiedot hankittu muilla keinoin kuin yllämainituilla (1-11) koulutustavoilla, miten?
- E. Oletko ammattitaitoinen tekemään sähkövoima-alan töitä?
- Kyllä
 - Kyllä, mutta vain yksittäiseen sähkölaite- tai sähkölaitteistoryhmään kohdistuvia töitä
 - En
- F. Oletko käynyt jännitetöiden tekemiseen vaadittavan kurssin?
- Kyllä
 - En
- G. Minä vuonna saavutit ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä? Mikäli olee vasta kouluttautumassa, merkitse minä vuonna saavutat ammattitaidon tehdä itsenäisesti sähkötöitä
- Vuonna _____

- H. Oletko ollut siitä asti sähköalan töissä?
- Kyllä, koko ajan tai lähes koko ajan
- En, mutta olen ollut sähköalan töissä vuosina: _____
- I. Kuinka suuren osan työtehtävistäsi teet työpöydän ääressä (ei ruumiillista työtä)?
- _____% työajasta
- J. Milloin olet viimeksi saaneet sähkötyöturvallisuuskoulutusta?
- _____
- K. Mikä seuraavista kuvaa parhaiten asemaasi organisaatiossanne (työsi vastuita ja velvollisuuksia ajatellen)?
- Esimiesasemassa oleva (esim. työnjohto)
- Työntekijä
- Yksityisyrittäjä
- Muu, mikä? _____
- L. Missä lääneissä olet viimeisen 12 kuukauden aikana tehnyt töitä?
- Etelä-Suomen läänissä
- Länsi-Suomen läänissä
- Itä-Suomen läänissä
- Oulun läänissä
- Lapin läänissä
- Ahvenanmaalla
- M. Oletko osallistunut keväällä 2004 tehtyyn tehtyyn kyselyyn, jossa kysyttiin sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmista (kysymykset lähetettiin etukäteen postitse, minkä jälkeen haastattelu tehtiin puhelimitse)?
- Kyllä
- En
- N. Oletko koskaan loukkaantunut sähkötapaturmassa?
- Kyllä
- En
- O. Kuulutko johonkin ammattiliittoon, mihin?
- _____

Haastattelu

SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS & SÄHKÖTAPATURMAT

1. Miten kehittäisitte sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuutta?
2. Millaisia hyviä sähkötyöturvallisuuskäytäntöjä teillä on jo käytössä / olette kuulleet?

Sähkötapaturma ei yleensä johdu vain yhdestä syystä (esim. työntekijän huolimattomuudesta), vaan tapaturman taustalla voi olla useita eri syitä.

3. Mistä teille sattuneet sähkötapaturmat ovat johtuneet? Mitkä ovat sähkötapaturmien taustalla olleet tekijät?

TYÖSKENTELY JÄNNITTEISESSÄ KOHTEESSA

Sähköalan ammattilaisille tehdyn kyselyn tulosten mukaan 94 % vastaajista oli joskus tehnyt töitä jännitteisessä kohteessa, mutta vain 66 % oli suorittanut luvallisten jännitetöiden tekemiseen vaadittavan jännitetyökurssin. Työn tekemiseen jännitteisenä sekä jännitteettömyyden toteamisen ja työmaadoittamisen laiminlyömiseen kerrottiin useita eri syitä; organisatorisia, teknisiä ja työntekijästä itsestään johtuvia.

4. Työ tehdään usein jännitteisenä, vaikka turvallinen työskentely edellyttäisi jännitteettömyyttä. Miten ”luvatonta” jännitetyötä voisi vähentää?
5. Jännitteettömyys saatetaan jättää toteamatta. Miten jännitteettömyyden tarkistaminen saataisiin kaikkien tekemäksi työvaiheeksi?
6. Työmaadoittaminen saatetaan jättää tekemättä. Miten työmaadoittamista saataisiin yleistettyä?

KIIRE

Lähes joka kolmas sähköturvallisuuskyselyn vastaaja koki kiireen suurimmaksi riskiksi sähkötyöturvallisuudelle.

7. Mistä kiire teidän työssänne johtuu?

YKSINTYÖSKENTELY

Kyselyn vastausten mukaan yksintyöskentely koettiin toiseksi suurimmaksi sähköalan ammattilaisten sähkötyöturvallisuusriskiksi (suurin riski kiire).

8. Missä töissä/työvaiheissa tai minkälaisissa töissä yksintyöskentely on selkeä vaaratekijä?
9. Mikä tekee yksintyöskentelystä näissä töissä vaarallista?

ALIHANKINTA/URAKOINTI

10. Alihankinta ja urakoitsijoiden käyttäminen on lisääntynyt paljon viime vuosina. Sen seurauksena on nykyään paljon yhteisiä työmaita, joilla työskentelee yhtä aikaa usean eri yrityksen työntekijöitä. Mitkä ovat yhteisten työpaikkojen aiheuttamat sähkötyöturvallisuusriskit ja Miten yhteisten työpaikkojen sähkötyöturvallisuutta voitaisiin parantaa?

SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS JA TEKNIikka

Sätköturvallisuuskyselyssä mainittiin usein nykyteknologian aiheuttamaksi sätköturvallisuusongelmaksi kauko-ohjaus, kaukokäynnistyksset, automaation aiheuttamat käynnistymiset ”itseksseen”, jne.

11. Miten nämä ”itseksseen käynnistymiset” ja niiden aiheuttamat sätkötaturmariskit voitaisiin estää?

Kyselyssä pyydettiin nimeämään sätköturvallisuuden suhteen vaarallisin laite, jonka kanssa vastaaja joutuu työskentelemään. Ylivoimaisesti vaarallisimmaksi laitteeksi nimettiin keskukset (keskus, sähkökeskus, ryhmäkeskus, jakokeskus, sähköpääkeskus, moottorikeskus, logiikkakeskus, syöttöpääkeskus, nousukeskus, avokeskus, ohjauskeskus, voimavirtakeskus, mittarikeskus, mittauskeskus, varavoimakeskus, vahvistinkeskus, avojakokeskus, työmaakeskus sekä yleensä jännitteiset, vanhat tai kosketussuojaamattomat keskukset).

12. Miten keskusten vaarallisuutta / tapaturmariskiä voitaisiin vähentää?

Noin 80 % sätköturvallisuuskyselyyn vastanneista kertoi, että tieto- ja viestintäteknikan kehittymisen ja lisääntymisen vaikutukset ovat sätköturvallisuuden kannalta olleet enimmäkseen myönteisiä.

13. Millä tavoin nykyteknikka on parantanut sätköturvallisuutta?

14. Entä onko vähentänyt sätköturvallisuutta, miten?

KOULUTUS

15. Mitä mieltä olet sähköalan koulutuksen laadusta tällä hetkellä?

- Antaako koulutus riittävät valmiudet työelämään varten?
- Puuttuuko juuri koulusta työelämään astuneilta joitakin perustietoja sätkötöistä, mitä tietoja puuttuu?
- Aiheuttaako se riskin työturvallisuudelle?

Kysymys kiireen taustalla olevista tekijöistä

Onko kiireen syynä...

(valitse ja rastita seuraavista kolme suurinta kiireen syytä)

1. ...Organisaatio
 - Henkilökunnan riittämättömyys ja töiden lisääntyminen
 - Organisaatio vaatii lisää tehokkuutta
 - Organisaatiomuutokset ja kehittäminen
2. ...Työyksikkö/esimies
 - Esimies ei pidä alaisten puolia
 - Ongelmat työnjaossa ja töiden organisoinnissa
 - Liian kireät aikataulut
3. ...Työtehtävä
 - Työ on vaativampaa
 - Työtehtävät ovat monipuolistuneet

- Keskeytykset, työpäivän sirpaloituminen
- Asiakastyö
- ATK lisää tai hankaloittaa työtä
- Vaikea suunnitella työtään

4. ...Yksilö

- Itseaiheutettua

Kiirejaottelu: Järnefelt & Lehto. 2002. Työhulluja vai hulluja töitä. Tilastokeskus.

Liite 3: Havainnointi

Tarkistuslistan sisältö (numeroidut kysymykset) sekä lisäkysymykset

1. Toimenpiteet ennen työsuoritusta

Töiden suunnittelu

- 1.1 Oliko työn kohde sinulle entuudestaan tuttu?
 - Miten sait tietoa?
 - Miten tutustuit kohteeseen? (esim. itse laitteistoon & työtehtävään)
- 1.2 Jos kohde ei ollut ennestään tuttu, saitko ennakkoon tietoa millaiseen kohteeseen menet työskentelemään?
 - Miten?
- 1.3 Oliko työ suunniteltu etukäteen?

Suunnitelma työkohteen jännitteettömäksi tekemisestä

- 1.4 Tunnetko laitoksen sähköverkon rakenteen ja kytkentäjärjestyksen?
- 1.5 Tiedätkö, kuinka työkohteen saa jännitteettömäksi?
 - Onko jännitteettömäksi tekeminen hankalaa?
 - Miksi?
 - Opastaako joku tarvittaessa kohteen jännitteettömäksi tekemisessä?
 - Kuka tekee päätöksen jännitteisenä työskentelystä?
- 1.6 Onko työstä laadittu kirjallinen suunnitelma?
- 1.7 Jos suunnitelma on tehty, teetkö työn suunnitelman mukaan?
 - Miksi et?

Työvälineet

- 1.8 Ovatko kaikki tarvittavat työvälineet mukana?
 - Missä vaiheessa tarvittavien työvälineiden mukanaolo tarkistetaan? a) ennen työmaalle lähtöä, b) ennen työn aloittamista, c) kun työvälinettä tarvitaan käyttöön (työsuorituksen aikana)
- 1.9 Ovatko työvälineet toimintakunnossa?
 - Missä vaiheessa tarvittavien työvälineiden toimivuus tarkistetaan? a) ennen työmaalle lähtöä, b) ennen työn aloittamista, c) kun työväline tarvitaan käyttöön (työsuorituksen aikana)

Töiden aloittaminen

- 1.10 Saadaanko sähkölaitteiston käytöstä vastaavalta lupa töiden aloittamiseen?
 - Miten päätetään työn aloittamisesta?
 - Miten lupa annetaan?

2. Työkohteen turvalliseksi tekeminen

Täydellinen erottaminen

- 2.1 Erotetaanko sähkönsyöttö kaikista syöttösuunnista?
 - Miten?
 - Entä miten varmistetaan, että todella on erotettu kaikista syöttösuunnista?
- 2.2 Huomioitko erotuksessa kauko- ja paikallisohjaukset?
- 2.3 Huomioitko erotuksessa rinnakkaisten jännitteiden mahdollisen olemassaolon?

- 2.4 Huomioitko erottamisessa mahdollisten varageneraattoreiden tai aggregaattien päällekytketymisen/-kytkennän?
- 2.5 Puretaanko mahdollinen vaarallinen varausjännite sähkölaitteistosta? (kaapelit, kondensaattorit,..)
- 2.6 Todetaanko, että varausjännite on purkautunut?

Jännitteen kytkemisen estäminen

- 2.7 Käytetäänkö lukituksia (ei avattavissa ilman työkaluja) estämään jännitteen kytkeytyminen työn aikana?
 - Miksi lukitukset yms. jätetään joskus laittamatta? (ei estetä fyysisesti jännitteen takaisinkytkentää)
- 2.8 Merkitäänkö jännitteettömäksi tehty kohde? (esim. kylteillä, teipeillä, lippusiimalla?)
 - Miten?
- 2.9 Ilmoitetaanko jännitteettömyydestä työmaalla?
 - Kenelle ilmoitetaan?
 - Miten?

Jännitteettömyyden toteaminen

- 2.10 Onko mukana välineet jännitteettömyyden toteamiseen?
 - Millä jännitteettömyys todetaan?
- 2.11 Todetaanko mittalaitteen toimivuus tarkistusmittauksella välittömästi ennen varsinaista käyttöä?
- 2.12 Todetaanko jännitteettömyys työalueen kaikista osista?

Työmaadoittaminen

- 2.13 Todetaanko työmaadoitustarve?
 - Miten?
- 2.14 Onko sopivia työmaadoitusvälineitä riittävä määrä kaikkien työalueella olevien osien työmaadoittamiseen?
 - Miten määritetään, mitkä kaikki suunnat maadoitetaan?
- 2.15 Huomioidaanko maadoittamisessa kaikki maadoittamissuunnat, myös kuorman suunta (varageneraattorien ja aggregaattien mahdollinen olemassaolo)?
- 2.16 Varmistetaanko työmaadoitusvälineiden pysyminen paikallaan?
- 2.17 Ovatko työmaadoituskohta ja –välineet nähtävissä työpisteestä?
 - ts. Miten kohde havaitaan työmaadoitetuksi?

3. Työ

Henkilösuojaimet ja suojukset

- 3.1 Voiko suojaimia säilyttää ja huoltaa tällä työmaalla/autossa?
 - Missä säilytetään? Missä huolletaan?
- 3.2 Onko käytössä suoja, jotka kestävät riittävän hyvin sähköistä ja mekaanista rasitusta?
- 3.3 Joudutaanko työn aikana jännitteisten osien läheisyyteen?
- 3.4 Suojaatko lähellä olevat jännitteiset osat (suojaus jännitteisen osien ja työskentelykohdan väliin)?
- 3.5 Varmistatko riittävän etäisyyden jännitteisiin osiin (myös kohteeseen tultaessa ja poistuttaessa)?
- 3.6 Tarkistatko keskuksissa, että työkohteen alapuolelle ei pääse putoamaan mitään (riittävät putoamisen suojat)?

Keskeytykset

- 3.7 Lukitaanko sähkökeskukset ja työtilat, jos työ joudutaan keskeyttämään? (yö, ruokailu, kahvitauko, välissä tehtävät työt)
- Milloin lukitaan, milloin ei?
- 3.8 Tarkastetaanko jännitteettömyys, kun palataan kohteeseen?
- Milloin tarkistetaan, milloin ei?
 - Miten tarkistetaan?

Valvonta

- 3.9 Valvooko joku, että kaikki em. sähkötyöturvallisuustoimenpiteet (jännitteen katkaisu, kytkemisen estäminen, jännitteettömyyden toteaminen, työmaadoittaminen) toteutetaan?
- Kuka?
- 3.10 Puuttuuko kukaan (lähiesimies, työtoveri, sinä itse) epäkohtiin työolosuhteissa tai työmenetelmissä?
- ml. suojainten käyttö, turvallisesti työskentely. Kuka puuttuu?

Työvälineet

- 3.11 Jonkin työvälineen puuttuessa lähdetäänkö hakemaan sitä?
- Vai käytätkö mitä sattuu olemaan?

4. Toimenpiteet ennen jännitteen kytkentää

Varmistaminen

- 4.1 Varmistetaanko ennen jännitteen kytkemistä, että kukaan ei enää työskentele laitteistossa ja että sivullisiakaan ei ole vaara-alueella?
- Miten varmistetaan?
 - Kenen luvalla jännitteen kytkentä tapahtuu?

Jännitteen kytkemisen esteiden poistaminen

- 4.2 Poistetaanko kaikki työmaadoitukset?
- Voiko osa jäädä poistamatta?
 - Miksi?
- 4.3 Poistetaanko lukot, kyltit, suojat, teipit?
- Missä järjestyksessä poistetaan, voiko jäädä poistamatta?
- 4.4 Poistettiinlaitteet aloittaen työalueesta ja edeten ulospäin?
- Jos ei, onko joku muu tapa parempi (turvallisuuden kannalta)?

Ilmoitukset

- 4.5 Ilmoitatko kohteessa työn valmistumisesta?
- Kenelle kaikille ylipäänsä ilmoitat työn valmistumisesta?

5. Jännitteen kytkentä

Jännitteen kytkeminen

- 5.1 Onko määritetty kuka kytkee jännitteen?
- Odotetaanko, että saadaan lupa jännitteen takaisinkytkemiseen?
 - Keneltä?

6. Työn lopettaminen

Lopuksi tehtävät työt

- 6.1 Päivitätkö aina lopuksi piirustukset vastaamaan todellista tilannetta?
 - Jos ei, kuka päivittää, milloin päivitetään, jääkö joskus päivittämättä?
- 6.2 Tehdäänkö työlle käyttöönottotarkastus ennen asennuksen tai sen osan käyttöönottoa? (myös ennen työmaa-aikaista käyttöä)
 - Milloin?
 - Kuka?

7. Muuta

- 7.1 Poikettiinko työn aikana turvallisista toimintatavoista (jännitteen katkaisu, kytkemisen estäminen, jännitteettömyyden toteaminen, työmaadoittaminen)?
 - Jos kyllä, miksi?
- 7.2 Oliko työn tekemisellä kiire?
 - Miksi oli?
- 7.3 Oliko työ rutiinia? (tämän on tehnyt niin moneen kertaan ennenkin)
 - Oliko rutiinia eli helppoa kun on vankka ammattitaito, vai rutiinia eli tylsää ja yksitoikkoista. (pos vai neg)
- 7.4 Oliko työ urakaluonteista?
- 7.5 Tehtiinkö työ yksin?
- 7.6 Onko tiedonkulussa ongelmia, jotka vaikuttavat sähkötyön turvallisuuteen?
 - Mitä?
- 7.7 Tuliko työn aikana yllättäen uutta tietoa liittyen työn tekemiseen?
- 7.8 Sattuiko työn aikana keskeytyksiä tai yllättäviä muutoksia työtehtävissä? (puhelin soi, jotakin muuta asiaa käytävä selvittämässä välillä, häiriöitä, poikkeavia tilanteita tms.)
- 7.9 Oliko työtä tekemässä usean yrityksen työntekijöitä?
 - Miten yhteistyö sujui?
 - Onko sovittu selkeä työnjako?

Työkohte

- 7.10 Oliko työkohteessa ergonomisia puutteita? (Oliko työtä tehtävä huonossa työasennossa tai ahtaassa tilassa?)
- 7.11 Oliko työkohteessa fyysisiä vaaratekijöitä? (lämpötila, valaistus, värinä, melu, säteily, vetoisuus, kosteus)
- 7.12 Oliko työkohteessa kemiallisia tai biologisia vaaratekijöitä? (pöly, home, asbesti, kemikaalit,...)
- 7.13 Oliko kohteessa alunperin puutteelliset piirustukset tai muu dokumentaatio?
- 7.14 Esiintyikö työn aikana tapaturmavaaroja, läheltä piti –tilanteita, tapaturmia?