



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Turvallisuustekniikka

**TAPATURMATILASTOJEN HYÖDYNTÄMINEN SÄHKÖ-
TURVALLISUUTTA KUVAAVAN INDIKAATTORIN KE-
HITTÄMISEKSI TUKESISSA**

Tutkimusraportti 18.1.2007

Noora Hintikka

TIIVISTELMÄ

Turvatekniikan keskus (TUKES) tutkii osana toimintaansa toimialallaan sattuneita onnettomuuksia. Sähkölaitteiden ja -laitteistojen osalta asentaminen, korjaus, tarkastaminen, käyttö ja turvallisuuden valvonta kuuluvat TUKESin toimintaan. Sattuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista kerätään tietoa eri lähteistä. Onnettomuus- ja vaaratilannetiedot talletetaan TUKESin vaurio- ja onnettomuusrekisteri VAROon. Myös kaikista TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista löytyy tietoa VARO-rekisteristä. Kaikki onnettomuudet ja vaaratilanteet eivät kuitenkaan tule TUKESin tietoon. Esimerkiksi onnettomuuden vakavuus ja toimiala vaikuttavat tiedonsaantiin.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaista sähkötapaturmiin liittyvää tietoa Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) työtaturma- ja ammattitautitietokannasta (TVL:n Tapaturmapakki) voidaan saada. Tutkimuksessa verrattiin VARO-rekisteristä ja Tapaturmapakista saatavaa sähkötapaturmatietoa. Vertailun pohjalta tarkasteltiin TUKESin sähkötapaturmatiedon saantiin liittyviä olennaisimpia hypoteeseja:

1. TUKES saa tiedon vakavista sähkötapaturmista.
2. Lievempien tapausten osalta tiedot ovat epätäydelliset.
3. VAROon kertyvä tieto on riittävän luotettavaa, jotta siitä voidaan tehdä päätelmiä ongelma-alueista.

Menetelminä tutkimuksessa käytettiin erilaisia tiedonhakutekniikoita, lajittelua ja taulukointia.

TVL:n Tapaturmapakista lajittelun perusteella saatiin sähkötapaturmien lukumääräksi 210 vuonna 2003 ja 226 vuonna 2004. TUKESin tietoon tuli vuonna 2003 49 sähkötapaturmaa ja vuonna 2004 48 sähkötapaturmaa. VARO-rekisteristä ja TVL:n Tapaturmapakista saatujen sähkötapaturmatietojen välinen vertailu tuki TUKESin sähkötapaturmatiedon saantiin liittyviä hypoteeseja. Kvalitatiivisen tiedon kannalta TUKESin omat tiedot antavat kattavamman kuvan sähkötapaturmiin liittyvistä ongelma-alueista. Kvantitatiivisen tiedon osalta Tapaturmapakin avulla voidaan hyvin täydentää TUKESin tietoa.

Lajittelutuloksia tarkasteltaessa havaittiin, että TVL:n sähkötapaturmissa käyttämät luokitukset toimivat pääasiassa hyvin. Joidenkin tapausten kohdalla havaittiin kuitenkin koodausvirheitä. Tämän tutkimuksen perusteella luokitteluvirheitä näyttäisi kuitenkin olevan vähän sähkötapaturmien kokonaislukumäärään verrattuna. Vahinkokuvausten laatuun liittyvät epävarmuudet vaikeuttavat johtopäätösten tekemistä. Kuvausten laatu ei vaikuta juurikaan lukumääräisen sähkötapaturmatiedon saantiin, vaan enemmän tarkemman kvalitatiivisen tiedon saantiin. Lukumääräistä sähkötapaturmatietoa voidaan hyvin hakea vahingoittumistapa-muuttujien ”11 Valokaari, salama” ja ”12 Sähköisku” avulla. Tarvittaessa hauissa kannattaa käyttää sopivia poikkeama- ja aiheuttajarajauksia rajaamaan hakutuloksista pois muita kuin sähkötapaturmia. Tarkempaa tietoa saadaan edelleen lajittelemalla saatuja hakutuloksia manuaalisesti.

ALKUSANAT

Tämä tutkimus on toteutettu Turvatekniikan keskuksen (TUKES) tilauksesta syksyn 2006 aikana. Tutkimuksen ohjauksesta vastasi professori Kaija Leena Saarela ja toteutuksesta tutkija Noora Hintikka Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Turvallisuustekniikan laitokselta.

Erityiset kiitokset yhteistyöstä yli-insinööri Kirsi Levälle TUKESista. Kiitokset myös yli-insinööri Hannu Mattilalle, tekninen asiantuntija Mariana Mattilalle, johtaja Reijo Mattiselle ja yli-insinööri Harri Westerlundille TUKESista.

Tampereella 18.12.2006

Noora Hintikka

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ
ALKUSANAT
SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	i
1 JOHDANTO	1
1.1 Lähtökohta ja tausta	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	1
1.3 Tutkimustulosten hyöty ja sovellettavuus.....	2
1.4 Tutkimusraportin rakenne	2
2 SÄHKÖTAPATURMIEN REKISTERÖINTI	3
2.1 Sähkötapaturmien rekisteröinti TUKESissa	3
2.2 Sähkötapaturman määritelmä.....	3
2.3 Sähköalan ammattilainen	4
2.4 Sähkötapaturmien rekisteröinti TVL:n Tapaturmapakissa	5
2.4 Sähkötapaturmat vuosina 2003 ja 2004 TUKESin mukaan	7
2.4.1 Sähkötapaturmien luokittelu VARO-rekisterissä	7
2.4.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat.....	8
2.4.3 Seurausten vakavuus.....	10
2.4.4 Vamman synty tapa.....	12
2.4.5 VARO-rekisterin sähkötapaturmatietoon liittyvät keskeiset hypoteesit.....	13
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	15
3.1 Aineisto	15
3.2 Tutkimuksen toteutus.....	15
4 SÄHKÖTAPATURMAT VUOSINA 2003 JA 2004 TVL:N TAPATURMAPAKIN MUKAAN	17
4.1 Lajittelutulokset ja sähkötapaturmien lukumäärä	17
4.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat	19
4.3 Seurausten vakavuus	20
4.4 Vamman synty tapa.....	24
4.5 Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten poikkeama- ja aiheuttajajakaumat	25
5 TULOSTEN JA TUTKIMUKSEN TARKASTELU	27
5.1 TVL:n Tapaturmapakin ja VARO-rekisterin vertailu.....	27
5.1.1 Sähkötapaturmien lukumäärät TUKESin ja TVL:n tietokantojen perusteella	27

5.1.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat sekä sähkötapaturmien seurausten vakavuus	27
5.1.3 Vamman syntytapa.....	28
5.2 TVL:n Tapaturmapakin sähkötapaturmien lajittelutulosten ja luokittelun toimivuuden arviointi.....	29
5.3 Tutkimuksen tarkastelu.....	30
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	31
LÄHTEET	33

LIITTEET

Liite 1 Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten poikkeama- ja aiheuttajajakaumat
Liite 2 Maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien jakautuminen ammattiluokittain vuosina 2003 ja 2004

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohta ja tausta

Turvatekniikan keskus (TUKES) tutkii osana toimintaansa toimialallaan sattuneita onnettomuuksia. Sattuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista kerätään tietoa eri lähteistä: esimerkiksi suoraan yrityksiltä, mediaseurannasta ja viranomaisilta. Onnettomuus- ja vaaratilannetiedot talletetaan TUKESin vaurio- ja onnettomuusrekisteri VAROon. (Mattila & Rusanen 2006) Myös kaikista TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista löytyy tietoa VARO-rekisteristä.

Kaikki onnettomuudet ja vaaratilanteet eivät kuitenkaan tule TUKESin tietoon. Onnettomuuden vakavuus ja toimiala vaikuttavat tiedonsaantiin. Sähkötapaturmien osalta TUKESilla on paremmin tiedossaan vakavat tai työelämässä sattuneet sähkötapaturmat, kun taas lievempien sähkötapaturmien ja vapaa-ajalla sattuneiden sähkötapaturmien ilmoitusaktiivisuus on alhaisempi. Vuonna 2005 TUKES sai tiedon 55 sähkötapaturmasta. (Mattila & Rusanen 2006)

Tapaturmavakuutuslaitosten liitolle (TVL) on rakennettu uusi web-pohjainen tietokanta (TVL:n Tapaturmapakki), joka sisältää tietoa lakisäätöisen tapaturmavakuutuksen kautta korvatuista työtapaturmista ja ammattitaudeista. Web-pohjainen sovellus, uusi työpaikkatapaturmien luokittelu (ESAW) ja tietokannan sisältämät kuvaukset tapaturman kulusta tarjoavat uusia mahdollisuuksia työtapaturmatiedon haakuun. Esimerkiksi sähkötapaturmista voidaan nyt hakea entistä monipuolisemmin tietoa sekä luokittelumuuttujien että tapaturmakuvausten avulla.

TVL:n Tapaturmapakin ja TUKESin VARO-rekisterin tietoja vertaamalla saadaan tietoa siitä, kuinka kattavan kuvan VARO-rekisteri antaa sähkötapaturmista. Lisäksi saadaan tietoa siitä, voidaanko VARO-rekisterin tietoja täydentää Tapaturmapakin avulla ja miten. Tämä edellyttää kuitenkin tarkempaa selvittelyä.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on:

1. Selvittää, paljonko sähköön liittyviä työtapaturmia sattuu TVL:n tietokannan mukaan.
2. Selvittää, millaista tietoa sähköön liittyvistä työtapaturmista saadaan TVL:n Tapaturmapakista.
3. Verrata tuloksia VARO-rekisterin tietoihin.
4. Selvittää, miten sähköön liittyviä työtapaturmia koskeva tieto saataisiin haettua jatkossa helpommin ja kannattaako sitä hakea Tapaturmapakista.

Tutkimuksessa käytetään TUKESin määritelmää sähköalan ammattilaisesta, maallikosta ja sähkötapaturmasta (määritelmät on esitelty luvussa 2). Aineistona käytetään TVL:n Tapaturmapakkaa ja erityisesti sen vahinkokuvausjärjestelmää, TUKESin Toi-

mialan onnettomuudet -julkaisuja ja VARO-rekisteriä. Tapaturmapakin vahinkokuvausjärjestelmässä on tällä hetkellä saatavilla tietoa vain palkansaajille sattuneista työpaikkatapaturmista vuodesta 2003 lähtien, mikä asettaa tutkimukselle tiettyjä rajoituksia. Vuoden 2005 tiedot täydentyvät vielä, joten tutkimuksessa tarkastellaan vuosia 2003-2004. Lisäksi työmatkatapaturmat jäävät tämän tutkimuksen ulkopuolelle, kuten myös yrittäjille ja maatalousyrittäjille sattuneet tapaturmat. Tutkimuksessa tarkastellaan siis Tapaturmapakin osalta palkansaajille vuosina 2003-2004 sattuneita sähköön liittyviä työpaikkatapaturmia. VARO-rekisterin sisältämä sähkötapaturmatieto ei koske pelkästään palkansaajia, vaan myös yrittäjille ja maallikoille sattuneet tapaturmat ovat mukana. Lisäksi VARO-rekisteri sisältää työtapaturmien lisäksi tietoa kotitapaturmista. Sähköpaloja ei tarkastella tässä tutkimuksessa, koska ne eivät varsinaisesti aiheuta työtapaturmia.

1.3 Tutkimustulosten hyöty ja sovellettavuus

Tutkimuksen tuloksena saadaan vertailutietoa VARO-rekisterin ja TVL:n Tapaturmapakin sisältämästä sähkötapaturmatiedosta. Tulosten pohjalta voidaan arvioida VARO-rekisteriin kertyvän tiedon kattavuutta ja luotettavuutta sekä Tapaturmapakin hyödyntämismahdollisuuksia sähkötapaturmiin liittyvän lisätiedon tuottamisessa TUKESin tarpeisiin. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää TUKESin turvallisuusindikaattoreiden kehittämisessä.

1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tämän raportin ensimmäisessä luvussa on esitelty tutkimuksen tausta, tarve ja tavoitteet. Toisessa luvussa kerrotaan sähkötapaturmien rekisteröinnistä TUKESissa ja TVL:ssa. Samassa luvussa kerrotaan lyhyesti myös TUKESin tietoon vuosina 2003 ja 2004 tulleista sähkötapaturmista ja esitetään TUKESin sähkötapaturmatiedon saantia koskevat keskeisimmät hypoteesit. Kolmannessa luvussa kerrotaan tutkimuksen toteutuksesta, siinä käytetystä aineistosta ja menetelmistä. Lukuun neljä on koottu tutkimuksen tulokset, eli TVL:n Tapaturmapakin sähkötapaturmiin liittyvän tiedon haun tulokset. Luvussa viisi tarkastellaan tutkimusta ja sen tuloksia. TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmatietoa verrataan TVL:n Tapaturmapakin tietoon. Kuudennessa luvussa vastataan tutkimuksen tulosten tarkastelun pohjalta tutkimuskysymyksiin ja verrataan tuloksia tutkimuksessa esitettyihin hypoteeseihin. Luvussa kuusi annetaan myös suosituksia siitä, millä tavalla TVL:n Tapaturmapakkia kannattaa käyttää sähkötapaturmia koskevan tiedon haussa.

2 SÄHKÖTAPATURMIEN REKISTERÖINTI

2.1 Sähkötapaturmien rekisteröinti TUKESissa

Turvatekniikan keskus (TUKES) on viranomaistaho, joka valvoo Suomessa toimialojensa teknistä turvallisuutta ja luotettavuutta. Toiminnallaan TUKES pyrkii suojelemaan ihmisiä, omaisuutta ja ympäristöä turvallisuusriskeiltä sekä edistämään teknistä luotettavuutta. Sähkölaitteiden ja -laitteistojen osalta asentaminen, korjaus, tarkastaminen, käyttö ja turvallisuuden valvonta on osa TUKESin toimintaa. Turvallisuustilanteen arviointia ja mittaamista varten TUKES on kehittänyt Kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa yhteistyössä indikaattorijärjestelmän. (Mattila & Rusanen 2006) TVL:n Tapaturmapakin hyväksikäyttö työssä sattuneiden sähkötapaturmien selvittämisessä on osa turvallisuusindikaattoreiden käyttöönottoa. TVL:n tapaturmapakin hyödyntäminen liittyy onnettomuustietojen rekisteröintiin ja tiedon jalostamiseen. (Lähde, A-M. 2005)

TUKES tutkii toimialallaan sattuneita onnettomuuksia ja kerää niistä tietoja vaurio- ja onnettomuusrekisteriin (VARO-rekisteri). Tiedonkeruun tarkoituksena on seurata ja arvioida turvallisuudessa tapahtuneita muutoksia sekä suunnata sen perusteella valvontaa ja tiedotusta. (Mattila & Rusanen 2006) VARO-rekisteriin kerätyn tiedon avulla pyritään selvittämään TUKESin toimialalla sattuneiden onnettomuuksien tapahtumien kulkua, siihen vaikuttaneita tekijöitä sekä arvioimaan seurausten vakavuutta ja löytämään keinoja vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi (VARO-rekisteri 2006). Kuolemaan johtaneista sähkötapaturmista VARO-rekisterissä on tietoa vuodesta 1980 alkaen ja muista sähkötapaturmista vuodesta 1996 lähtien (Mattila & Rusanen 2006).

Onnettomuus- ja vaaratilanteita koskeva tieto kerätään useista eri lähteistä. Sattuneiden vakavien onnettomuuksien ilmoittamisesta veloitetaan lainsäädäntöön sisältyvällä ilmoitusvelvollisuudella. Muun muassa sähköturvallisuuslainsäädäntöön kuuluu tällainen ilmoitusvelvollisuus. Sähkötapaturmien ilmoitusvelvollisuus koskee poliisia, pelastus- ja työsuojeluviranomaisia sekä jakelualueen jakeluverkonhaltijaa. Vuodesta 2006 lähtien TUKESilla on ollut käytössä sähköinen onnettomuusilmoituslomake. Tietoja kerätään myös päivälehdistä, sähköisestä mediaseurannasta ja muilta viranomaisilta. (Mattila & Rusanen 2006)

2.2 Sähkötapaturman määritelmä

SFS-standardin, 6002 Sähkötyöturvallisuus, määritelmä sähköisestä vammasta on: ”Kuolema tai henkilövahinko, joka aiheutuu sähköiskusta, sähköpalosta, valokaaresta tai sähkölaitteiston käytöstä johtuvasta sähköenergian sytyttämästä tulipalosta tai räjähdyksestä”. Sähkölaitteisto määritellään SFS-standardissa 6002 seuraavasti: ”Sähkölaitteistoon kuuluvat kaikki sähkölaitteet, joita käytetään sähköenergian tuottamiseen, siirtoon, muuttamiseen, jakeluun ja käyttöön. Termi käsittää energialähteet kuten paristot, kondensaattorit ja muut varastoidun sähköenergian lähteet”. (SFS 6002 2005) Sähköturvallisuuslaissa 410/1996 sähkölaitteistolla tarkoitetaan sähkölaitteista

ja mahdollisesti muista laitteista, tarvikkeista ja rakenteista koostuvaa toiminnallista kokonaisuutta. SFS-standardissa 6002 todetaan, että näitä sähkölaitteiston määritelmiä voidaan pitää toisiaan vastaavina.

TUKESin Toimialan onnettomuudet 2005 -julkaisussa (Mattila & Rusanen 2006) sähkötapaturmat määritellään seuraavasti: ”Sähkötapaturmilla tarkoitetaan sähköiskuja (virran kulku kehon läpi) ja muita vastaavia suoraan sähkönkäyttöön liittyviä onnettomuuksia ja vaaratilanteita. Sähkötapaturmiksi on luokiteltu onnettomuudet, joissa henkilö on saanut sähköiskun tai siitä on aiheutunut muita vammoja, esimerkiksi putoamisen seurauksena, sekä valokaaren vaikutuksesta tapahtuneet onnettomuudet. Sellaiset onnettomuudet, joissa ei ole tapahtunut henkilövahinkoja on luokiteltu vaaratilanteiksi”.

2.3 Sähköalan ammattilainen

Standardissa SFS 6002 määritellään sähköalan ammattihenkilöksi henkilö, jolla on soveltuva koulutus ja kokemus, joiden perusteella hän kykenee arvioimaan riskit ja välttämään sähköä mahdollisesti aiheuttamat vaarat. Maallikoksi standardissa määritellään henkilö, joka ei ole ammattihenkilö eikä opastettu.

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös sähköalantöistä (KTMP 516/1996) määrittelee sähköalan ammattitaitovaatimuksen seuraavalla tavalla:

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

- 1) Suorittanut sähköalan diplomi-insinöörin tai tekniikan ammattikorkeakoulututkinnon (insinööri amk) taikka insinöörin tai tekniikon tutkinnon;
- 2) suorittanut sähköalan ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon taikka vastaavan tutkinnon;
- 3) suorittanut hyväksytysti sähköalan oppisopimuskoulutuksen;
- 4) suorittanut sähköalan kolmivuotisen ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan koulutuksen ja sen jälkeen hankkinut vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä;
- 5) suorittanut sähköalan kaksivuotisen ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan koulutuksen ja sen jälkeen hankkinut kahden vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä;
- 6) suorittanut yhden vuoden pituisen sähköalan koulutuksen ja sen jälkeen hankkinut kolmen vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä, taikka
- 7) hankkinut kuuden vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä ja riittävät alan perustiedot.

Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisyhankkeessa (Tulonen et al. 2006) on tehty sähköalan ammattilaisten sähkötapaturma-analyyseja TVL:n tietokannasta. Kyseisessä tutkimuksessa sähköalan ammattilaisten ammattiluokat rajattiin koskemaan sähkö- ja puhelin asentajia, sähkökoneen asentajia ja linja-asentajia. Muut TVL:n ammattiluokituksessa sähkötyö-ammattiluokan alla olevat ammatit rajattiin pois tarkastelusta, koska kyseisissä ammateissa ei yleensä olla tekemisissä vaarallisen

jännitteen kanssa tai työskentely tapahtuu vain ns. kylmänä. Muissa ammattiluokissa tehtävä sähkötyöt katsottiin pieniksi ääriryhmiksi, joiden hakeminen aineistosta olisi vaikeaa. Toimialaluokituksen osalta tutkimuksessa tarkasteltiin teollisuutta, sähkö-, kaasu- ja vesihuoltoa sekä rakentamista.

2.4 Sähkötapaturmien rekisteröinti TVL:n Tapaturmapakissa

Suomessa otettiin käyttöön vuonna 2003 EU:n tilastotoimiston Eurostatin laatima uusi työpaikkatapaturmien luokittelumenetelmä ESAW (European Statistics on Accidents at Work) (Työtapaturmien luokittelu - Opas työpaikkojen käyttöön 2003). Sen myötä Tapaturmavakuutuslaitosten liitolle (TVL) kehitettiin web-pohjainen tietokanta TVL:n Tapaturmapakki. Tietokanta mahdollistaa lakisääteisen tapaturmavakuutuksen perusteella korvattuihin työtapaturmiin ja ammattitauteihin liittyvän tiedon hakemisen. Tietokannan avulla voidaan tehdä sekä tilastollista tarkastelua että sattuneista työpaikkatapaturmista tekstimuodossa kirjoitettuihin vahinkokuvauksiin perustuvaa tarkastelua. TVL:n Tapaturmapakki vahinkokuvauksineen ja uusine luokittelu-muuttujineen tarjoaa uusia mahdollisuuksia VARO-rekisterin sähkötapaturmia koskevan tiedon täydentämiseen.

ESAW-luokittelujärjestelmässä sähköön liittyviä työpaikkatapaturmia voidaan koodata neljän eri muuttujan avulla:

Poikkeama (viimeisin vahingoittumista edeltänyt tapahtuma)

10 Sähköhäiriö,räjähdykset, tulipalo

Vahingoittumistapa (tapa, jolla vahingoittunut ruumiinosa joutui kosketuksiin vaman aiheuttajan kanssa)

11 Valokaari, salama

12 Sähköisku

19 Muut sähköön, lämpötilan tai vaarallisen aineen aiheuttamat vahingoittumiset. (Työtapaturmien luokittelu - Opas työpaikkojen käyttöön 2003, s. 10).

Poikkeama kuvaa vahingoittumista edeltävää viimeisintä tavanomaisesta työprosessista poikkeavaa tapahtumaa, joka aiheuttaa tapaturman. Poikkeama-koodia 10 tulee käyttää, kun tapaturman syynä on sähköhäiriö (mukaan lukien staattinen sähkö), räjähdys tai tulipalo. Koodi sisältää kaikenlaiset sähköiset purkaukset ja staattisen sähköön aiheuttamat sähköiskut. Koodia käytetään, kun tapaturmaa edeltänyt tapahtuma on ollut asennusviasta johtuvan sähköhäiriön aiheuttama epäsuora kontakti, sähköhäiriön aiheuttama suora kontakti, räjähdys, tulipalo tai liekki tai muu edellä luettelematon, mutta ryhmään 10 kuuluva poikkeama. (Euroopan työtapaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Euroopan komissio 2000)

Epäsuoralla kontaktilla tarkoitetaan tapauksia, joissa sähköhäiriöstä johtuva poikkeama aiheuttaa sähkövalokaaren, jonka kautta syntyy epäsuora yhteys vaaralliseen sähkövirtaan. Tähän luetaan mukaan myös salamanisku. Vahingoittunut ei ole tässä tapauksessa fyysisessä kontaktissa vahingoittumisen aiheuttajan kanssa, oli tämän aiheuttajan sähköinen jännite tavanomaista tai ei. Koodia 10 käytetään myös, kun sähköhäiriöstä johtuva poikkeama aiheuttaa suoran kontaktin esineisiin tai laitteisiin,

joissa ei tavanomaisesti ole jännitettä. Tällöin vahingoittunut on fyysisessä kontaktissa vahingoittumisen aiheuttajan kanssa. Koodia 10 ei tule käyttää, jos poikkeama on höyrystyminen, savunmuodostus tms. (Euroopan työtaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Euroopan komissio 2000)

Vahingoittumistapa-muuttuja kuvaa tapaa, jolla tapaturman aiheuttaja aiheuttaa vahingoittumisen. Toisin sanoen vahingoittumistapa ilmaisee tavan, jolla vahingoittunut joutui kosketuksiin vahingoittumisen aiheuttajan kanssa. (Euroopan työtaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Työtaturmien luokittelu - Opas työpaikkojen käyttöön 2003) Vahingoittumistapa-koodia 10-19 käytetään, kun vahingoittunut joutuu sähkövirran, lämpötilan tai vaarallisen aineen kautta kosketuksiin tapaturman aiheuttajan kanssa. Koodia 11 ja 12 on käytettävä silloin, kun vammien aiheuttava tekijä on virran voimakkuus. (Euroopan työtaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Euroopan komissio 2000)

Vahingoittumistapa-koodilla 11 koodataan tapaturmat, jotka johtuvat passiivisesta epäsuorasta kontaktista sähkövalokaaren tai salamaan. Koodia 11 käytetään myös vahingoittuneen joutuessa kontaktiin sähkövalokaaren kanssa, saadessa sähköiskun tai kuumuudesta johtuvan palovamman. Tällöin vahingoittumistapaan liittyväksi välittömäksi aiheuttajaksi ei kuitenkaan koodata sähkövirtaa, vaan jännitteen alaisena oleva esine, esimerkiksi työkalu. (Euroopan työtaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Euroopan komissio 2000) Hitsaajien niin sanotuissa sähköä silmiin -tapauksissa käytetään myös koodia 11 (Työpaikkatapaturmien olosuhteiden ja syiden koodaaminen – ESAW-muuttujien käyttöohje 2006).

Vahingoittumistapa-koodilla 12 koodataan suorasta kontaktista sähkövirtaan tai sähköiskusta vartaloon aiheutuneet tapaturmat. Tätä koodia tulee käyttää vahingoittuneen joutuessa suoraan kontaktiin tavallisesti tai poikkeuksellisesti jännitteen alaisena olevan esineen kanssa, josta sähkövirta johtuu vahingoittuneen vartaloon. Vahingoittumistapakoodilla 19 koodataan muut ryhmään 10 kuuluvat, mutta edellä luettelemattomat vahingoittumistavat. Tätä koodia käytetään, kun vamma on saatu vahingoittuneen joutuessa tekemisiin sähkön, poikkeuksellisen lämpötilan tai vaarallisen aineen kanssa, mutta koodilistasta ei löydy sopivaa vahingoittumistapaa kuvaavaa koodia. (Euroopan työtaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos 2002, Euroopan komissio 2000)

Vuonna 2004 poikkeama-muuttujalla ”Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo” oli kirjattu TVL:n mukaan 476 työpaikkatapaturmaa. Vahingoittumistavalla ”Valokaari, salama” vuonna 2004 luokiteltujen työpaikkatapaturmien lukumäärä oli 179 ja vahingoittumistavalla ”Sähköisku” kirjattujen työpaikkatapaturmien lukumäärä oli 226. Vahingoittumistavalla ”Muut sähkön, lämpötilan tai vaarallisen aineen aiheuttamat” oli vuonna 2004 koodattu 215 työpaikkatapaturmaa. (Työtaturmat ja ammattitaudit 2006)

Alustavan vahinkokuvaustarkastelun perusteella sähkötapaturmien kannalta olennaimmat muuttujat ovat vahingoittumistavat ”11 Valokaari ja salama” sekä ”12 Sähköisku”. Myös Tulosen et al. (2006) mukaan vahingoittumistapa-muuttujalla ”19 Muu sähkön, lämpötilan tai vaarallisen aineen aiheuttama vahingoittuminen” luokitellut tapaukset ovat muita kuin sähkötapaturmia. Muita tapaturmatietojen koodaamisessa käytettäviä ESAW-muuttujia ovat työtehtävä, työsuoritus, vammien laatu, vahingoittu-

nut kehon osa, työpiste ja vahingoittumistapaan liittyvä välitön aiheuttaja. ESAW-muuttujien lisäksi Tapaturmapakissa käytetään myös muita luokittelumuuttujia. Tapaturmapakista voidaan hakea esimerkiksi ammattiluokkakohtaista ja toimialakohtaista tietoa. Myös seurausten vakavuutta voidaan tarkastella.

TVL:n Tapaturmapakki mahdollistaa tietojen täydentämisen VARO-rekisterissä. Lukumääräisen tiedon lisäksi voidaan vertailla luokittelumuuttujakohtaista tietoa. Tapaturmapakin ja VARO-rekisterin sisältämiä tietoja vertailemalla voidaan tarkastella, millaisista tapauksista TUKES saa tietoa ja millaiset sähkötapaturmat eivät tule TUKESin tietoon. Esimerkiksi voidaan tarkastella ammattilaisten ja maallikoiden välisiä eroja sekä seurausten vakavuuksia.

TVL:n Tapaturmapakki tarjoaa uusia valtakunnallisen työtapaturmatiedon selvitysmahdollisuuksia. Luokittelu ei kuitenkaan suoraan tue TUKESin sähkötapaturman määrittelmää, joten sähkötapaturmiin liittyvää tiedonhakua varten tulee tehdä lisäselvityksiä.

2.4 Sähkötapaturmat vuosina 2003 ja 2004 TUKESin mukaan

2.4.1 Sähkötapaturmien luokittelu VARO-rekisterissä

VARO-rekisterissä onnettomuustiedot on luokiteltu useiden eri muuttujien perusteella. Sähkötapaturmista kerätään tietoa VARO-rekisteriin erillisellä sähkötapaturmailmoituslomakkeella. Lomakkeeseen kirjataan lomakkeen täyttäjää ja lisätietojen antajaa koskevien tietojen lisäksi seuraavia tietoja:

- Uhrin tiedot:
 - Sukupuoli
 - Ikä
 - Ammatti
 - Ammattitaito sähköalalla
 - Ammatilainen
 - Tehtävään opastettu henkilö
 - Maallikko
- Tapahtuma sekä tapahtuman aika ja paikka.
- Tapaturman tyyppi
 - Työtapaturma
 - Vapaa-ajan tapaturma
 - Läheltä piti -tapahtuma
- Tapaturmapaikka
 - Teollisuusympäristö, sähköyhtiöiden kytkinlaitteistot
 - Liike-, toimisto- tai muu julkinen rakennus
 - Asuinrakennus
 - Ulkoalue
 - Muu, mikä
- Tapaturman aiheuttaja
 - Sähkölaitteisto

- Voimalaitos
 - Sähkön käyttäjän laitteisto
 - Siirto- ja jakeluverkko
 - Muu, mikä
 - Sähkötuote
 - Valaisin
 - Jatko- tai liitäntäjohto
 - Kodinkoneet ja viihde-elektroniikka
 - Lämmitin
 - Muu
- Jännitteen laji ja suuruus
 - Vaihtojännite
 - Tasajännite
- Tapaturman syy
 - Uuden käyttöön otetun laitteen tai laitteiston rakenteellinen vika
 - Käytössä (ajan myötä) vaaralliseksi tullut laite tai laitteisto
 - Virheellinen toiminta/inhimillinen virhe
 - Muu
- Vamman syntytapa
 - Virran kulku kehon läpi (sähköisku)
 - Sähköiskun aiheuttama putoaminen tms. seuraus
 - Valokaari
 - Valokaaren aiheuttama putoaminen tms. seuraus
- Lopullinen seuraus
 - Ei hoitokäyntiä / hoitokäynti, ei sairauspäiviä
 - Hoitokäynti ja 1-30 sairauspäivää
 - Yli 30 sairauspäivää
 - Kuolema.

Lomakkeessa on myös kohta onnettomuuden kuvausta varten. Tähän kirjataan tapahtumien kulku, seuraukset, onnettomuuden syyt ja miten vastaava onnettomuus voidaan jatkossa välttää.

TUKES-julkaisussa ”Toimialan onnettomuudet” tarkastellaan vuosittain yhteenvedona muun muassa TUKESin tietoon tulleita sähkötapaturmia eri luokittelumuuttujien suhteen. Seuraavissa kolmessa luvussa (2.4.2-2.4.4) on tarkasteltu vuosien 2003 ja 2004 sähkötapaturmien lukumäärää, seurausten vakavuutta, sähkötapaturmien lukumäärien jakautumista ammattilaisten ja maallikoiden suhteen sekä vamman syntytapaa. Lähteinä on käytetty VARO-rekisteriä ja Toimialan onnettomuudet -julkaisuja. Kohdassa 2.4.5 esitellään keskeisimmät VARO-rekisterin sähkötapaturmatiedon kattavuuteen ja luotettavuuteen liittyvät hypoteesit.

2.4.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat

Vuonna 2005 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien määrä oli 55. Sähköalan ammattilaisille sattuneiden sähkötapaturmien määrä on vähentynyt huomattavasti viime vuosina 70- ja 80-luvun lukumääriin verrattuna. Suurin osa sähkötapaturmista sattuu sähköalalla ammattitaidottomille, eli maallikoille. Taulukossa 1 on esitetty sähkö-

alan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmien lukumääriä vuosina 2003 ja 2004.

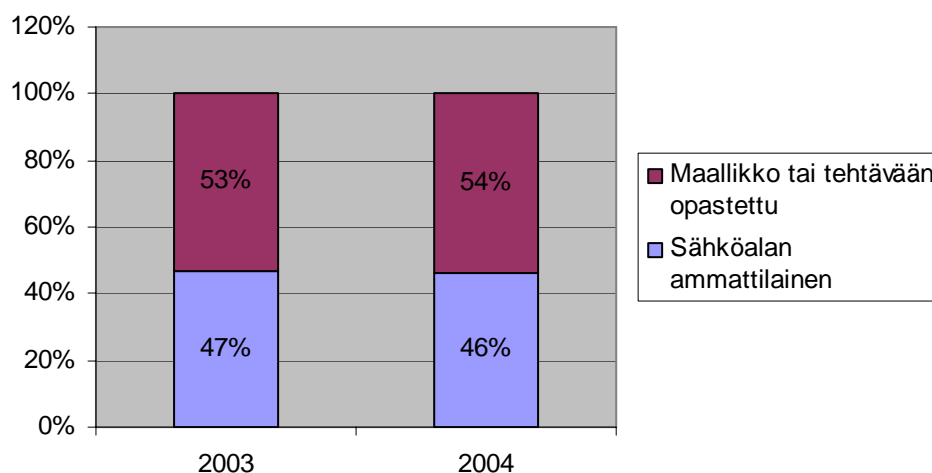
Taulukko 1. Sähkötapaturmien lukumäärän jakautuminen sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sekä vahinkoluokan suhteen vuosina 2003 ja 2004 TUKESin mukaan.

	Vuosi				Yhteensä
	2003		2004		
	Työtapa- turma	Muu/ kotitapa- turma	Työtapa- turma	Muu/ koti- tapaturma	
Sähköalan ammattilainen	23	-	22	-	45
Tehtävään opastettu	1	-	4	-	5
Maallikko	19	6	11	11	47
Yhteensä	43	6	37	11	97

Vuonna 2003 TUKES kirjasi 49 sähkötapaturmaa ja 4 sähköön liittyvää vaaratilannetta. Vuoden 2003 sähkötapaturmista 43 oli työtaturmia ja 6 oli muita tai kotitaturmia. Sähköalan ammattilaisille työtaturmia oli sattunut 23, tehtävään opastetuille 1 ja maallikoille 19. Sähköalan ammattilaisille tai tehtävään opastetuille ei ollut sattunut muita tai kotona sattuneita sähkötapaturmia. Maallikoille muita tai kotona sattuneita sähkötapaturmia oli sattunut 6.

Vuonna 2004 TUKESin tietoon tuli 48 sähkötapaturmaa ja 18 sähköön liittyvää vaaratilannetta. Vuoden 2004 sähkötapaturmista 37 oli työtaturmia ja 11 muita tai kotitaturmia. Sähköalan ammattilaisille sähkötapaturmia oli töissä sattunut 22, tehtävään opastetuille 4 ja maallikoille 11. Sähköön liittyviä muita tai kotitaturmia oli sattunut maallikoille 11.

Kuvassa 1 näkyy maallikoille ja sähköalan ammattilaisille sähkötapaturmien suhteelliset osuudet vuosina 2003 ja 2004. Vuonna 2003 sattuneista TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista 53 % oli sattunut maallikoille tai tehtävään opastetuille ja 47 % oli sattunut sähköalan ammattilaisille. Vuonna 2004 sattuneista TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista 54 % oli sattunut maallikoille tai tehtävään opastetuille ja 46 % sähköalan ammattilaisille.



Kuva 1. TUKESin mukaan vuosina 2003 ja 2004 työssä sattuneiden sähkötapaturmien suhteellinen jakautuminen maallikoiden ja sähköalan ammattilaisten kesken.

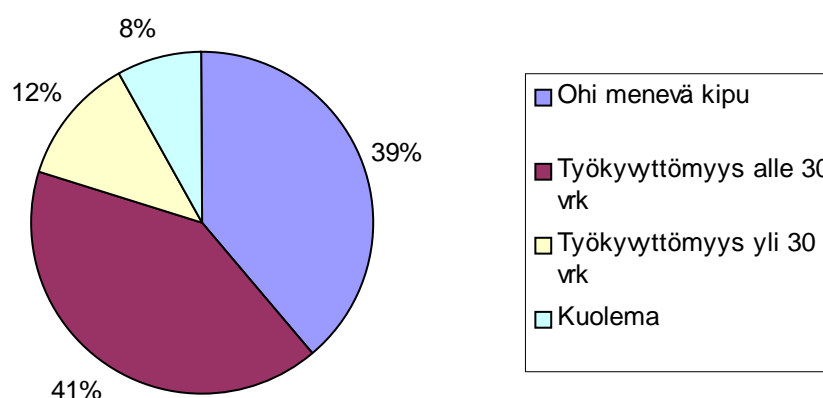
2.4.3 Seurausten vakavuus

Taulukossa 2 näkyy työssä sattuneiden sähkötapaturmien seurausten vakavuuden jakautuminen vuonna 2003. Ohi menevän kivun aiheuttaneita sähkötapaturmia oli sattunut vuonna 2003 yhteensä 19. Alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheuttaneita sähkötapaturmia sattui yhteensä 20, yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheuttaneita sähkötapaturmia 6 ja kuolemaan johtaneita yhteensä 4.

Taulukko 2. TUKESin mukaan työssä sattuneiden sähkötapaturmien lukumäärä sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sekä seurausten vakavuuden suhteen vuonna 2003 (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

Seurausten vakavuus	Sähköalan ammattilainen	Tehtävään opastettu	Maallikko	Yhteensä
Ohi menevä kipu	8	1	10	19
Työkyvyttömyys alle 30 vrk	13	-	7	20
Työkyvyttömyys yli 30 vrk	1	-	5	6
Kuolema	1	-	3	4
Yhteensä	23	1	25	49

Kuvassa 2 on esitetty TUKESin tietoon vuonna 2003 tulleiden sähköalan ammattilaisille ja maallikoille työssä sattuneiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden perusteella. Ohi menevän kivun aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 39 %. Alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 41 % sattuneista sähkötapaturmista. Yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 12 % sattuneista sähkötapaturmista ja 8 % johti kuolemaan.



Kuva 2. Vuonna 2003 TUKESin tietoon tulleiden työssä sattuneiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden suhteen (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

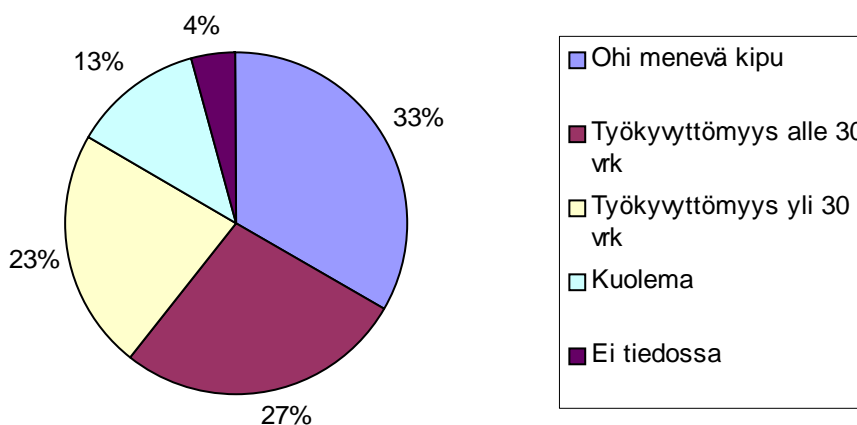
Taulukossa 3 on vuoden 2004 sähkötapaturmien lukumäärä jaoteltu sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sekä seurausten vakavuuden suhteen. Vuonna 2004 ohi menevän kivun aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli yhteensä 16. Alle 30

vuorokauden työkyvyttömyyden aiheuttaneita sähkötapaturmia oli sattunut 13, yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheuttaneita sähkötapaturmia oli sattunut yhteensä 11 ja kuolemaan johtaneita yhteensä 6.

Taulukko 3 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien lukumäärä sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sekä seurausten vakavuuden suhteen vuonna 2004 (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

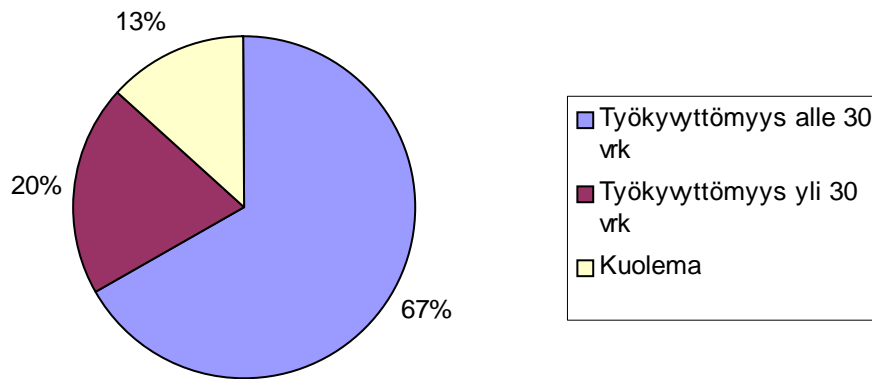
Seurausten vakavuus	Sähköalan ammattilainen	Tehtävään opastettu	Maallikko	Yhteensä
Ohi menevä kipu	6	2	8	16
Työkyvyttömyys alle 30 vrk	7	2	4	13
Työkyvyttömyys yli 30 vrk	7	-	4	11
Kuolema	2	-	4	6
Ei tiedossa	0	-	2	2
Yhteensä	22	4	22	48

Kuvassa 3 on esitetty TUKESin tietoon vuonna 2004 tulleiden sähköalan ammattilaisille ja maallikoille työssä sattuneiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden perusteella. Ohi menevän kivun aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 33 %. Alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 27 % sattuneista sähkötapaturmista. Yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 23 % sattuneista sähkötapaturmista ja 13 % johti kuolemaan. Sattuneista sähkötapaturmista 4 % kohdalla seurausten vakavuus ei ollut tiedossa.



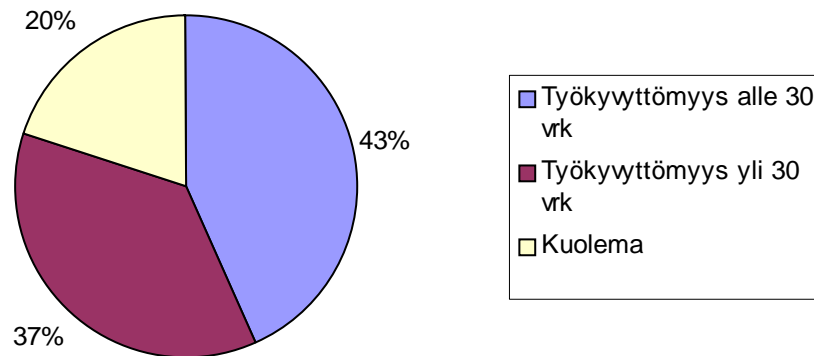
Kuva 3. Vuonna 2004 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden suhteen (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

Kuvassa 4 on esitetty muiden kuin ohi menevän kivun aiheuttaneiden sähkötapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2003 TUKESin saamien tietojen perusteella. Alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 67 % sähkötapaturmista, yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden 20 % ja kuoleman 13 %.



Kuva 4. Vuonna 2003 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden suhteen lukuun ottamatta ohi menevän kivun aiheuttaneita sähkötapaturmia (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

Kuvassa 5 näkyy vuonna 2004 sattuneiden TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen lukuun ottamatta ohi menevän kivun aiheuttaneita sähkötapaturmia. Alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 43 %, yli 30 vuorokauden työkyvyttömyyden aiheutti 37 % näistä sähkötapaturmista ja 20 % johti kuolemaan.



Kuva 5. Vuonna 2004 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien seurausten jakautuminen vakavuuden suhteen lukuun ottamatta ohimenevän kivun aiheuttaneita sähkötapaturmia (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

2.4.4 Vamman syntytapa

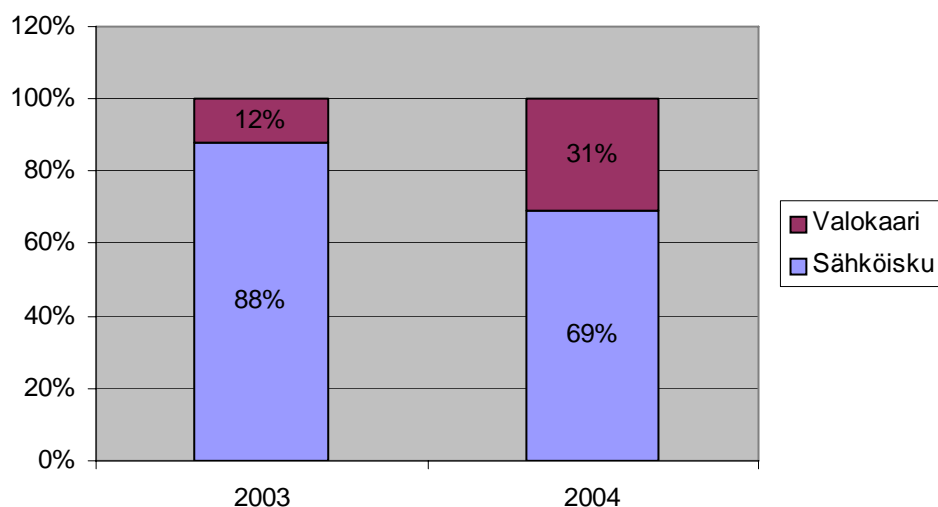
Taulukossa 4 on esitelty sähköalan ammattilaisille ja maallikoille vuosina 2003 ja 2004 sattuneiden sähkötapaturmien lukumäärät vamman syntytavan suhteen jaoteltu-

na. Vuonna 2003 sähköiskun aiheuttamia tapaturmia sattui yhteensä 43 ja valokaaren aiheuttamia tapaturmia yhteensä 6. Vuonna 2004 sähköiskun aiheuttamia tapaturmia sattui yhteensä 33 ja valokaaren aiheuttamia yhteensä 15.

Taulukko 4 TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien vammojen syntyvät vuosina 2003 ja 2004 (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

	Vuosi				Yhteensä
	2003		2004		
	Sähköisku	Valokaari	Sähköisku	Valokaari	
Sähköalan ammattilainen	18	5	9	13	45
Tehtävään opastettu	1	-	2	2	4
Maallikko	24	1	22	-	47
Yhteensä	43	6	33	15	97

Kuvassa 6 on jaoteltu sähkötapaturmien suhteellista jakautumista vamman syntyvän mukaan vuosina 2003 ja 2004. Vuonna 2003 TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista 12 % oli valokaaren aiheuttamia ja 88 % oli sähköiskun aiheuttamia. TUKESin tietoon tulleista vuonna 2004 sattuneista sähkötapaturmista 31 % oli valokaaren aiheuttamia ja 69 % oli sähköiskun aiheuttamia.



Kuva 6. TUKESin tietoon vuosina 2003 ja 2004 tulleiden sähkötapaturmien suhteellinen jakautuminen vamman syntyvän mukaan (maallikoiden osalta sisältää myös kotitapaturmat).

2.4.5 VARO-rekisterin sähkötapaturmatietoon liittyvät keskeiset hypoteesit

VARO-rekisteristä saatuja onnettomuuslukumääriä tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että kaikki toimialalla sattuneet onnettomuudet eivät tule TUKESin tietoon. Toimiala ja onnettomuuden vakavuus vaikuttavat tiedonsaantiin. Lainsäädäntöön sisältyvän ilmoitusvelvollisuuden vuoksi vakavammat onnettomuudet ovat todennäköisesti paremmin TUKESin tiedossa kuin vähemmän vakavat onnettomuudet ja vaara-

tilanteet. TUKESin toimialalla sähkölaitteisiin ja -laitteistoihin liittyvien onnettomuuksien lukumäärä oli vuonna 2003 49 kappaletta ja vuonna 2004 48 kappaletta. (Mattila & Rusanen 2006) Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) tietoon tilastoihin sähkötapaturmia sisältävillä luokittelumuuttujilla kirjattuja työtapaturmia on huomattavasti enemmän.

VARO-rekisterin sisältämän sähkötapaturmatiedon kattavuuteen ja luotettavuuteen liittyvät keskeiset hypoteesit ovat:

1. TUKES saa tiedon vakavista sähkötapaturmista.
2. Lievempien tapauksen osalta tiedot ovat epätäydelliset.
3. VAROon kertyvä tieto on riittävän luotettavaa, jotta siitä voidaan tehdä päätelmiä ongelma-alueista.

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Aineisto

Tutkimuksessa käytettiin aineistona TUKESin ja Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) tietoja vuosina 2003 ja 2004 sattuneista sähkötapaturmista. TUKESin osalta tiedot haettiin Toimialan onnettomuudet 2003 ja Toimialan onnettomuudet 2004 -julkaisuista sekä VARO-rekisteristä. Tapaturmavakuutuslaitosten liiton osalta käytettiin sen web-pohjaista tietokantaa, TVL:n Tapaturmapakkaa. Tutkimuksen tekohetkellä tietokanta oli viimeksi päivitetty 22.6.2006.

Kansanterveyslaitoksen Uhritutkimuksen mukaan vuonna 2003 Suomessa sattui yli 208 000 vamman aiheuttanutta työtapaturmaa (Tiirikainen et al. 2005). TVL:n tietojen mukaan vuonna 2003 sattui 113 262 työpaikka- ja työmatkatapaturmaa. Tapaturmapakin tiedot saadaan lakisääteisen tapaturmavakuutuksen kautta. Vakuutusperusteisuuden takia TVL:n tietokantaan tulee tieto kaikista vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneista työtapaturmista, joten ero Uhritutkimuksen ja TVL:n tietojen välillä muodostuu alle kolmen päivän työstä poissaolon aiheuttaneista työtapaturmista. Uhritutkimus on kyselytutkimus, joten tietoja vertailtaessa tulee kuitenkin muistaa erot tiedonkeruutavoissa.

3.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen toteutusvaiheet olivat:

1. Taustatietojen selvitys
2. TUKESin aineiston käsittely
3. TVL:n Tapaturmapakin aineiston käsittely
4. TUKESin ja TVL:n Tapaturmapakin sähkötapaturmatiedon vertailu
5. Tulosten ja tiedonhaun analysointi ja arviointi
6. Raportointi.

Tutkimuksen alussa selvitettiin TUKESin ja TVL:n sähkötapaturmien rekisteröintiin liittyviä taustatietoja. Selvitys perustui kirjallisuuteen sekä tietokantoihin (TUKESin VARO-rekisteri ja TVL:n Tapaturmapakki) tutustumiseen. Taustaselvityksen pohjalta muodostettiin tutkimuksen tavoitteet, rajaukset ja keskeiset hypoteesit.

Taustaselvityksen jälkeen käsiteltiin TUKESin sähkötapaturma-aineistoa. Sähkötapaturmista taulukoitiin tutkimuksen kannalta olennaista tietoa: sähköalan ammattilaisille ja maallikoille sattuneet sähkötapaturmat, sähkötapaturmien seurausten vakuudet ja vamman syntytyyppi. TUKESin tietoon vuosina 2003 ja 2004 tulleiden sähkötapaturmien jakautumista sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden suhteen tarkasteltiin VARO-rekisteristä haettujen tietojen avulla. Tiedot haettiin VARO-rekisteristä seuraavien rajausten avulla:

Pääryhmät: sähkölaitteet ja -laitteistot
Tyypit: työtapaturma / muu / kotitapaturma
Aikarajat: 1.1.2003-31.12.2003 / 1.1.2004-31.12.2004
Sähkötapaturman uhrin pätevyys: ammattilainen / tehtävään opastettu / maallikko.

Seurausten vakavuuksien ja vamman aiheuttajan osalta tiedot haettiin Toimialan onnettomuudet -julkaisuista.

TVL:n Tapaturmapakin aineiston käsittely voidaan jakaa useampaan alavaiheeseen: tiedonhaku, lajittelu, lajittelutulosten analysointi ja muuttujatiedon haku. TVL:n Tapaturmapakissa aineiston käsittely toteutettiin sattuneista tapaturmista laadittujen vahinkokuvausten ja niiden yhteydessä saatavien luokittelumuuttujatietojen avulla. Vahinkokuvausaineisto haettiin rajaamalla aineisto koskemaan niitä luokittelumuuttujia, joilla sähkötapaturmia luokitellaan (Vahingoittumistavat ”11 Valokaari, salama” ja ”12 Sähköisku”). Vahingoittumistapa-luokka ”19 Muu sähkön, lämpötilan tai vaarallisen aineen aiheuttama vahingoittuminen” jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska sen todettiin sisältävän muita tapauksia kuin sähkötapaturmia. Haun jälkeen haulla saadut työpaikkatapaturmat lajiteltiin joko sähkötapaturmiksi tai ei-sähkötapaturmiksi, koska nämä luokittelumuuttujat sisältävät myös muita tapaturmia kuin sähkötapaturmia. Lajittelutulokset varmistettiin TUKESin asiantuntijoiden avulla yhteisessä kokouksessa. Lajittelun tuloksena saatiin sähkötapaturmien lukumäärä vuosina 2003 ja 2004 TVL:n Tapaturmapakissa. Lajittelun jälkeen voitiin selvittää sähkötapaturmista TVL:n Tapaturmapakista saatavaa muuta tietoa sekä analysoida lajittelutuloksia. Tulokset koottiin taulukoimalla ja kuvia tekemällä.

Lajittelu tehtiin ensisijaisesti vahinkokuvausten perusteella. Kuvausten tukena käytettiin kuitenkin myös eri luokittelumuuttujista saatavaa tietoa (toimiala, ammattiluokka, työtehtävä). Kuvauksia käytiin läpi tarkastelemalla, onko niissä kyseessä sähköisku tai sähköstä aiheutuva valokaari. Näissä tapauksissa kuvaukset lajiteltiin sähkötapaturmiksi. Vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” luokitelluista tapauksista kaikki kuvaukset, joissa valokaari liittyi hitsaukseen, lajiteltiin ei-sähkötapaturmiksi. Myös sellaisten kuvausten, joissa mainittiin vain ”sähköä silmään” tai ”valokaari silmään” oletettiin liittyvän hitsaukseen. Myös salaman aiheuttamat tapaukset ja muun valoilmion (esim. laser) aiheuttamat tapaukset lajiteltiin ei-sähkötapaturmiksi. Sähköiskujen suhteen myös sellaiset tapaukset, joissa kuvauksessa ei mainittu muuta kuin sähköisku, lajiteltiin myös sähkötapaturmiksi.

Sähköalan ammattilaisia tarkasteltaessa tässä tutkimuksessa käytettiin samoja rajauksia kuin Tulosen et al.(2006) tutkimuksessa:

- toimiala: teollisuus, sähkö-, kaasu- ja vesihuolto, rakentaminen
- ammattiluokka: sähkö- ja puhelinasentajat, sähkökoneenasentajat, linja-asentajat.

Aineistojen käsittelyn jälkeen TUKESin ja TVL:n Tapaturmapakin tietoja verrattiin keskenään hypoteesien kannalta olennaisten muuttujien osalta (lukumäärä, maallikoiden ja ammattilaisten vertailu, seurausten vakavuus ja vamman syntytapa). Tuloksia vertailtiin suhdelukuja käyttämällä. Aineiston käsittelyn, tulosten vertailun ja tiedonhaun tuloksia analysoidaan ja arvioimalla vastattiin tutkimuskysymyksiin ja hypoteeseihin.

4 SÄHKÖTAPATURMAT VUOSINA 2003 JA 2004 TVL:N TAPATURMAPAKIN MUKAAN

4.1 Lajittelutulokset ja sähkötapaturmien lukumäärä

TVL:n Tapaturmapakista haettiin kaikki vuosina 2003 ja 2004 sattuneet vahingoittumistapa-muuttujilla ”11 Valokaari, salama” ja ”12 Sähköisku” koodattujen työpaikka-tapaturmien vahinkokuvaukset. Haun jälkeen tapaukset lajiteltiin sähkötapaturmiksi tai ei-sähkötapaturmiksi. Vuonna 2003 sattuneista tapauksista sähkötapaturmiksi laji-teltiin yhteensä 210 tapaturmaa (22 valokaareksi luokiteltua ja 188 sähköiskuksi luokiteltua) ja vuonna 2004 226 tapaturmaa (25 valokaareksi luokiteltua ja 201 sähköiskuksi luokiteltua).

Taulukossa 5 on esitetty vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” koodattujen työpaikkatapaturmien lajittelun tulokset. Vuoden 2003 tapauksista 22 lajiteltiin valo-kaaren aiheuttamaksi sähkötapaturmaksi, 109 lajiteltiin ei-sähkötapaturmaksi. Vahinkokuvauksista neljä oli niin lyhyitä, ettei niiden perusteella voinut tehdä mitään johtopäätöksiä. Vuoden 2004 tapauksista 25 lajiteltiin sähkötapaturmaksi, 143 lajitel-tiin ei-sähkötapaturmaksi ja yksi kuvauksista oli niin lyhyt, ettei sen perusteella voitu päätellä mitään.

Taulukko 5. Vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” koodattujen työpaikka-tapaturmien lajittelun tulokset.

	Tapausten lukumäärä / vuosi (n=304)		Yhteensä
	2003 (n=135)	2004 (n=169)	
Sähkötapaturma	22 (16 %)	25 (15 %)	47 (15 %)
Ei-sähkötapaturma	109 (81 %)	143 (84 %)	252 (83 %)
Liian lyhyt kuvaus	4 (3 %)	1 (1 %)	5 (2 %)
Yhteensä	135 (100 %)	169 (100 %)	304 (100 %)

Luokittelumuuttujalla ”11 Valokaari, salama” oli koodattu myös muita tapaturmia kuin sähkötapaturmia.

Taulukossa 6 on listattu, millaisia muita tapaturmia tähän luokkaan kirjataan ja kuinka paljon. Vuosien 2003 ja 2004 ei-sähkötapaturmiksi lajitelluista tapaturmista 191 liittyi hitsaukseen. Ei-sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten vahinkokuvauksissa mainittiin myös esimerkiksi vieraan esineen silmään joutuminen, kaatuminen ja liukastumi-nen, UV-säteily, hionta ja salama.

Taulukko 6 Luokittelumuuttujalla "11 Valokaari, salama" koodattuja muita kuin sähköstä johtuvan valokaaren aiheuttamia työpaikkatapaturmia.

	Tapausten lukumäärä
Hitsaus	191
Roska/vierasesine silmään	8
Kaatuminen/liukastuminen	7
UV-säteily	7
Hionta	6
Salama	5
Lasersäde	5
Muu haava / kipeytyminen /rasitusvamma	5
Säteily	4
Polttoleikkauksesta kipinä silmään	3
Muu	11
Yhteensä	252

Rajaamalla hausta pois aiheuttaja-muuttujalla "Hitsaus-, nidonta-, ompelu- ja muut kokoamislaitteet", saadaan ei-sähkötapaturmiksi lajiteltuja tapauksia poistettua yhteensä 81 kappaletta. Jäljelle jää kuitenkin vielä paljon hitsaukseen liittyviä ja muita ei-sähkötapaturmia.

Taulukossa 7 näkyy vahingoittumistavalla "12 Sähköisku" koodattujen työpaikkatapaturmien lajittelun tulokset. Vuoden 2003 tapauksista 188 lajiteltiin sähkötapaturmaksi, 11 ei-sähkötapaturmaksi ja kahden tapauksen kohdalle jätettiin merkintä "epäselvä", koska niissä ei ollut riittävästi tietoa päätöksen tekemiseksi. Vuoden 2004 tapauksista 201 lajiteltiin sähkötapaturmaksi, 10 lajiteltiin ei-sähkötapaturmaksi. Yhtä tapauksista ei voitu lajitella, koska siinä oli liian lyhyt kuvaus ja kaksi jätettiin epäselväksi, koska kuvauksessa ei ollut riittävästi tietoa. Vuosien 2003 ja 2004 tapauksista yhteensä 65 vahinkokuvauksessa oli ainoastaan maininta "sähköisku". Nämä lajiteltiin sähkötapaturmiksi.

Taulukko 7 Vahingoittumistavalla "12 Sähköisku" koodattujen työpaikkatapaturmien lajittelun tulokset.

	Tapausten lukumäärä / vuosi (n=415)		Yhteensä
	2003 (n=201)	2004 (n=214)	
Sähkötapaturma	188 (94 %)	201 (94 %)	389 (94 %)
Ei-sähkötapaturma	11 (5 %)	10 (4,5 %)	21 (5 %)
Liian lyhyt kuvaus	0 (0 %)	1 (0,5 %)	1 (0 %)
Epäselvä	2 (1 %)	2 (1 %)	4 (1 %)
Yhteensä	201 (100 %)	214 (100 %)	415 (100 %)

Ei-sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista 7 oli staattisen sähköän aiheuttamia työpaikkatapaturmia. Muissa tapauksissa tapaturmat johtuivat esimerkiksi seuraavista asioista:

- Jalka livennyt rappusissa.
- Terävä esine aiheutti vamman.
- Hitsaustyössä sähköä silmiin.
- Kuuma esine tai hitsaus aiheutti palovamman.
- Kuuma vesihöyry tullut kasvoille.

4.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat

Vuonna 2003 sattuneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten lukumäärä oli yhteensä 210. Taulukossa 8 on esitetty vuonna 2003 sattuneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten jakautuminen sähköalan ammattilaisten toimialoilla ja ammattiluokissa. Vuoden 2003 sähkötapaturmiksi lajitelluista työpaikkatapaturmista yhteensä 59 oli sattunut sähkö- ja puhelinasentajille, sähkökoneenasentajille ja linja-asentajille. Niistä 52 oli sattunut sähkö-, kaasu- ja vesihuollossa tai rakentamisessa. Maallikoille sattuneiden sähköön liittyvien työpaikkatapaturmien lukumäärä vuonna 2003 on siten 158.

Taulukko 8. Vuonna 2003 sattuneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten jakautuminen sähköalan ammattilaisten ammattiluokkien ja toimialojen suhteen.

	Teollisuus	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	Rakentaminen	Yhteensä
Sähkö- ja puhelinasentajat	11	4	28	43
Sähkökoneenasentajat	0	0	1	1
Linja-asentajat	0	4	4	8
Yhteensä	11	8	33	52

Vuoden 2004 työpaikkatapaturmista sähkötapaturmiksi lajiteltiin yhteensä 226. Taulukossa 9 on näkyvissä vuonna 2004 sattuneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten jakautuminen sähköalan ammattilaisten toimialojen ja ammattiluokkien suhteen. Vuoden 2004 sähkötapaturmiksi lajitelluista työpaikkatapaturmista sähkö- ja puhelinasentajille, sähkökoneenasentajille ja linja-asentajille sattuneita oli yhteensä 52. Niistä 46 oli sattunut sähkö-, kaasu- ja vesihuollossa tai rakentamisessa. Maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien lukumääräksi vuonna 2004 tulee siten 180.

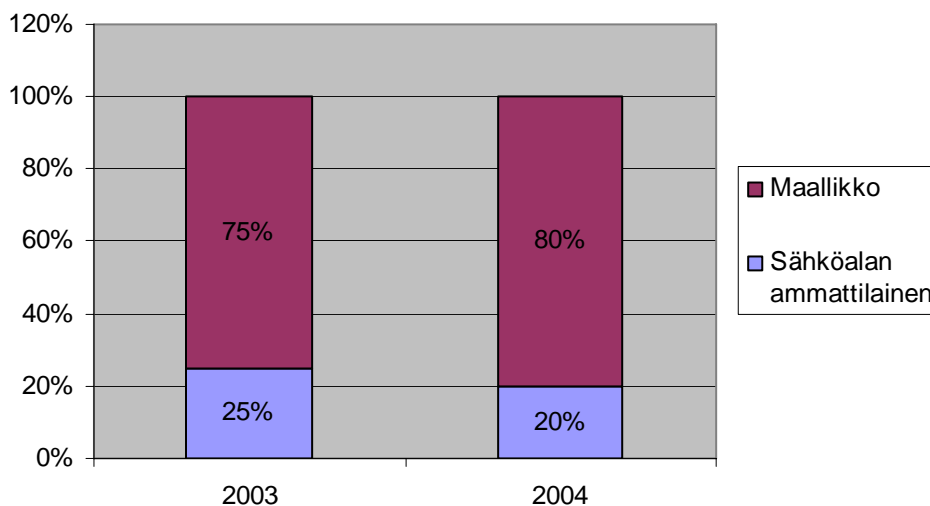
Taulukko 9. Vuonna 2004 sattuneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten jakautuminen sähköalan ammattilaisten ammattiluokkien ja toimialojen suhteen.

	Teollisuus	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	Rakentaminen	Yhteensä
Sähkö- ja puhelinasentajat	15	6	19	40
Sähkökoneenasentajat	2	0	1	3
Linja-asentajat	0	1	2	3
Yhteensä	17	7	22	46

Tulosen et al. (2006) mukaan vuonna 2003 sähköalan ammattilaisille sattui yhteensä 55 sähkötapaturmaa ja vuonna 2004 yhteensä 49 sähkötapaturmaa. Tulosen et al. tutkimuksessa tiedot on haettu suoraan luokittelumuuttujien avulla. Tässä tutkimuksessa tiedot haettiin vahinkokuvauksista lajittelun kautta. Eroa lukumäärien välillä selittää se, että kaikista tapauksista ei ole olemassa vahinkokuvausta sekä se, että osa tapauksista on kuvauksen perusteella lajiteltu ei-sähkötapaturmaksi.

Kuvassa 7 näkyy TVL:n Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen työpaikkatapaturmien suhteellinen jakautuminen sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden suh-

teen vuosina 2003 ja 2004. Vuonna 2003 sähkötapaturmiksi lajitelluista tapaturmista 25 % sattui sähköalan ammattilaisille ja 75 % maallikoille. Vuonna 2004 sähkötapaturmiksi lajitelluista tapaturmista 20 % sattui sähköalan ammattilaisille ja 80 % maallikoille.

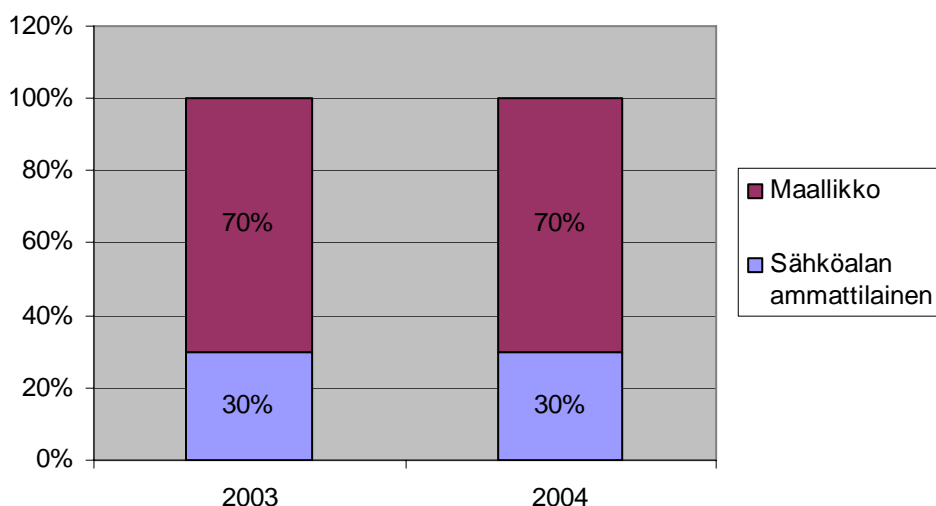


Kuva 7. Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien jakautuminen sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden suhteen vuosina 2003 ja 2004.

Maallikoiden sähkötapaturmien jakautuminen ammattiluokittain vuosina 2003 ja 2004 on esitetty liitteessä 2. Lukumääräisesti suurin osa maallikoiden sähkötapaturmista oli sattunut koneenkorjaajille (21), johto- ja konttorityöntekijöille (18), putkityöntekijöille (17), kiinteistötyöntekijöille (16), talonrakennustyöntekijöille (15), siivoojille (13), koneistajille ja työstäjille (12), ammattikoulun oppilaille (11), koneenasentajille (11), konepajatyöntekijöille (11) ja sähkö- ja puhelin asentajille (11). Muissa ammattiluokissa sähkötapaturmia oli sattunut yhteensä vuosina 2003 ja 2004 10 tai vähemmän. Edellä mainittuja sähkötapaturmalukuja ei ole kuitenkaan suhteutettu esimerkiksi työntekijöiden lukumääriin.

4.3 Seurausten vakavuus

Kuvassa 8 on kuvattu vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapauksien jakautuminen maallikoiden ja sähköalan ammattilaisten suhteen vuosina 2003 ja 2004. Sekä vuonna 2003 että vuonna 2004 maallikoille sattui 70 % sähkötapaturmista ja sähköalan ammattilaisille 30 % sähkötapaturmista.



Kuva 8 Vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien jakautuminen sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden suhteen vuosina 2003 ja 2004.

Taulukossa 10 on koottu vuonna 2003 sähköalan ammattilaisille ja maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien jakautuminen seurausten vakavuuden mukaan. Alle kolmen päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli 153, 4-6 päivän poissaolon tai 7-14 päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli 15. Vuoden 2003 sähkötapaturmista 10 oli aiheuttanut 15-30 päivän työstä poissaolon. Yli kuukauden työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli yhteensä 17. Niistä kaksi oli kuolemaan johtaneita työtapaturmia.

Taulukko 10. Vuoden 2003 sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien seurausten vakavuudet.

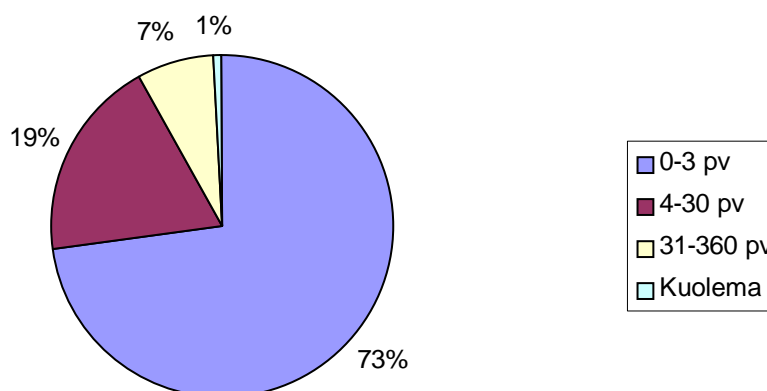
Seurausten vakavuus	Sähköalan ammattilainen	Maallikko	Yhteensä
0-3 pv	35	118	153
4-6 pv	2	13	15
7-14 pv	6	9	15
15-30 pv	2	8	10
31-90 pv	5	3	8
91-180	1	5	6
181-360 pv	0	1	1
Kuolema	1	1	2
Yhteensä	52	158	210

Taulukossa 11 on esitetty vuonna 2004 sähköalan ammattilaisille ja maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien jakautuminen seurausten vakavuuden suhteen. Alle kolmen päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli yhteensä 169 ja 4-6 päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli 11. Viikon tai kahden viikon työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli 10 ja 15-30 päivän poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmia oli 14. Yli kuukauden työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli yhteensä 22. Niistä kaksi oli kuolemaa johtaneita työtapaturmia.

Taulukko 11. Vuoden 2004 sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien seurausten vakavuudet.

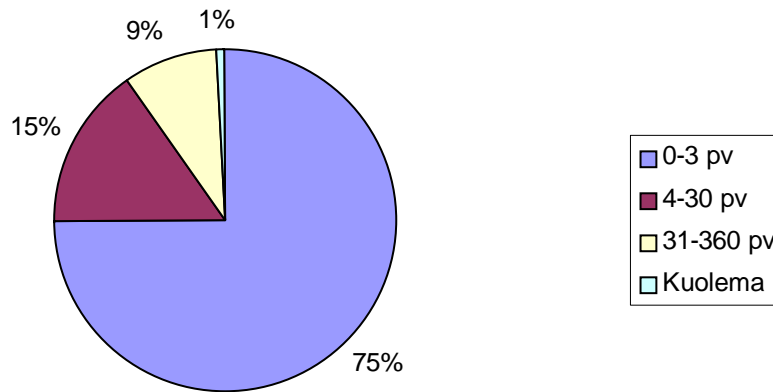
Seurausten vakavuus	Sähköalan ammattilainen	Maallikko	Yhteensä
0-3 pv	29	140	169
4-6 pv	2	9	11
7-14 pv	1	9	10
15-30 pv	4	10	14
31-90 pv	4	9	13
91-180	4	2	6
181-360 pv	1	0	1
Kuolema	1	1	2
Yhteensä	46	180	226

Kuvassa 9 näkyy vuoden 2003 sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien seurausten vakavuuksien suhteellinen jakautuminen. Sähkötapaturmista 73 % aiheutti 0-3 päivän työstä poissaolon, 19 % aiheutti 4-30 päivän poissaolon, 7 % 31-360 päivän poissaolon ja 1 % oli kuolemaan johtaneita työtapaturmia.



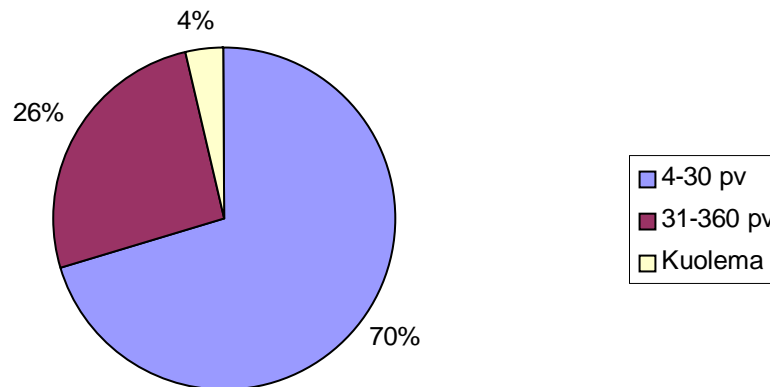
Kuva 9. TVL:n Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen työpaikka-tapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2003.

Kuvassa 10 on esitetty vuoden 2004 sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien seurausten vakavuuksien suhteellinen jakautuminen. Sähkötapaturmista 75 % aiheutti 0-3 päivän työstä poissaolon, 15 % aiheutti 4-30 päivän poissaolon, 9 % 31-360 päivän poissaolon ja 1 % oli kuolemaan johtaneita työtapaturmia.



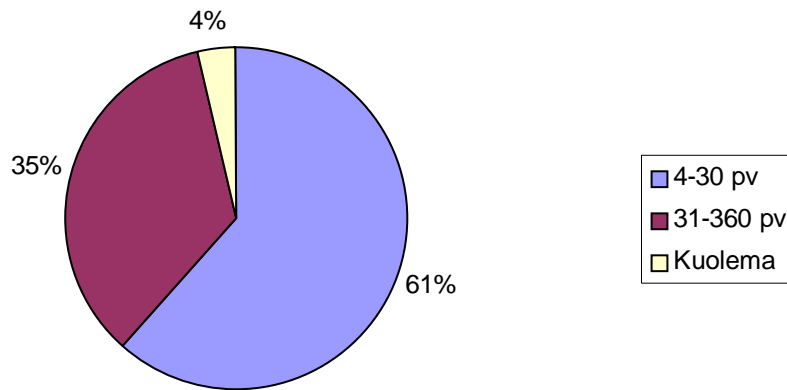
Kuva 10. TVL:n Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen työpaikkatapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2004.

Kuvassa 11 on myös esitetty Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen työpaikkatapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2003. Tässä kuvassa suhteelliset osuudet on laskettu ainoastaan vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien osalta. Vähintään neljän päivän, mutta alle kuukauden työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 70 %. Yli kuukauden, mutta alle vuoden työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 26 % ja 4 % sähkötapaturmista johti kuolemaan.



Kuva 11. TVL:n Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden työpaikkatapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2003.

Kuvassa 12 on vuonna 2004 sattuneiden vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien seurausten vakavuuksien suhteelliset osuudet. Neljästä päivästä kuukauteen kestäneen työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli 61 %. Yli kuukauden, mutta alle vuoden työstä poissaolon aiheutti 35 % näistä sähkötapaturmista ja 4 % johti kuolemaan.



Kuva 12. TVL:n Tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden työpaikkatapaturmien seurausten vakavuuksien jakautuminen vuonna 2004.

4.4 Vamman syntytapa

Taulukossa 12 on koottu vuosien 2003 ja 2004 sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien lukumäärät vahingoittumistavan mukaan jaoteltuna. Vuonna 2003 sähkötapaturmista 22 (10 %) oli luokiteltu valokaaren aiheuttamiksi ja 188 (90 %) sähköiskun aiheuttamiksi. Vuonna 2004 sähkötapaturmista 25 (11 %) oli luokiteltu valokaaren aiheuttamiksi ja 201 (89 %) sähköiskun aiheuttamiksi.

Taulukko 12. TVL:n tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapaturmien jakautuminen vahingoittumistapojen “11 Valokaari, salama” ja “12 Sähköisku” mukaan.

	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Valokaari	22 (10 %)	25 (11 %)	47 (11 %)
Sähköisku	188 (90 %)	201 (89 %)	389 (89 %)
Yhteensä	210 (100 %)	226 (100 %)	436 (100 %)

Taulukossa 13 on esitetty sähkötapaturmiksi lajiteltujen vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien jakautuminen vahingoittumistavan mukaan. Vuonna 2003 valokaaresta johtuneiden sähkötapaturmien osuus oli 25 % ja sähköiskusta johtuneiden sähkötapaturmien osuus oli 75 %. Vuonna 2004 sähkötapaturmista 30 % aiheutui valokaaresta ja 70 % sähköiskusta.

Taulukko 13. TVL:n tapaturmapakista sähkötapaturmiksi lajiteltujen vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneiden tapaturmien jakautuminen vahingoittumistapojen "11 Valokaari, salama" ja "12 Sähköisku" mukaan.

	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Valokaari	14 (25 %)	17 (30 %)	31 (27 %)
Sähköisku	43 (75 %)	40 (70 %)	83 (73 %)
Yhteensä	57 (100 %)	57 (100 %)	114 (100 %)

Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten vahinkokuvauksia tarkastelemalla selvitettiin, kuinka vahingoittumistapa-muuttuja toimii vamman syntytapaa tarkasteltaessa. Kuvausten perusteella vahingoittumistavalla "11 Valokaari, salama" koodatuista sähkötapaturmista 39 tapauksen vahinkokuvauksessa tuli esille, että tapaturma liittyi sähkö aiheuttamaan valokaareen. Neljässä tapauksessa oli kyse sähköiskun aiheuttamasta työtapaturmasta ja neljässä tapauksessa kyse oli kyllä sähkötapaturmasta, mutta kuvauksesta ei käynyt ilmi selvästi liittyikö tapaus valokaareen vai sähköiskuun.

Vahingoittumistavalla "12 Sähköisku" koodattujen tapausten vahinkokuvauksissa sähkötapaturmat liittyivät yleensä suoraan jännitteeseen koskemiseen. Vahingoittuneet olivat usein joko vahingossa koskeneet esimerkiksi jännitteeseen johtoon tai luulet, ettei johdossa ole jännitettä. Tällä vahingoittumistavalla oli luokiteltu paljon myös tapauksia, joissa vahingoittuneet olivat normaalisti käyttäneet jotain konetta tai laitetta ja koskeneet sen kuoreen, joka olikin ollut jännitteinen. Näissä tapauksissa ilmeisesti yleensä oli kyse laiteviasta tai muusta häiriöstä. Tällä vahingoittumistavalla luokitelluissa sähkötapaturmiksi lajitelluissa vahinkokuvauksissa mainittiin suurimmassa osassa "sähköisku". Kuvaukset, joissa ei sähköiskua mainittu (yhteensä noin 30 kuvausta), liittyivät silti yleensä selvästi sähköiskuun. Yhdeksässä näistä kuvauksista oli mainittu palovamma ja kahdessa valokaari. Muutamassa kuvauksessa ei tullut selvästi esille, oliko kyseessä sähköiskuun vai valokaareen liittyvä sähkötapaturma.

4.5 Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten poikkeama- ja aiheuttajajakaumat

Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten osalta selvitettiin niissä esiintyviä vahingoittumistavan ja poikkeaman sekä vahingoittumistavan ja aiheuttajan muodostamia koodipolkuja. Vahingoittumistavoille 11 ja 12 haettiin erikseen niissä esiintyvien poikkeamien ja vahingoittumistapaan liittyvien välittömien aiheuttajien jakaumat. Nämä tulokset on koottu liitteeseen 1. Vahingoittumistapaan liittyvällä välittömällä aiheuttajalla tarkoitetaan esinettä, työkalua tai tekijää, jonka kanssa vahingoittunut joutui kontaktiin ja joka aiheutti vahingoittumisen.

Vahingoittumistavalla "11 Valokaari, salama" koodatuissa sähkötapaturmissa yleisin poikkeama oli "Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo". Yleisin aiheuttaja oli "Melu, paine, tulipalo, valokaari, valo ym.". Vahingoittumistavalla "12 Sähköisku" koodattujen sähkötapaturmien yleisin poikkeama oli myös "Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo". Toinen yleinen poikkeama oli "Laitteen, työkalun tai eläimen hallinnan menettäminen. Sähköisku-muuttujalla koodattujen yleisimmät aiheuttajat olivat "Melu, paine, tulipalo, valokaari, valo ym.", "Materiaalit, esineet, tuotteet, sirpaleet", "Toimiston, kodin

tai henkilökohtaiset tavarat”, ”Muut kiinteät koneet ja laitteet” ja ”Putket, letkut, venttiilit, liitoskappaleet ym.”

Tarkasteltaessa poikkeama-muuttujalla ”Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo” koodattuja sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten vahinkokuvauksia, käy ilmi, että harvassa kuvauksessa itsessään viitataan sähköhäiriöön. Kuvauksista osan perusteella on mahdollista, että tapaus liittyy sähköhäiriöön, vaikkei kuvauksessa sähköhäiriöstä mitään mainitakaan. Osa kuvauksista on niin lyhyitä, että tätä on mahdoton päätellä.

Ollankedon (2006) tutkimuksessa esitellään luokittelumuuttujien poikkeama, vahingoittumistapa ja aiheuttaja välillä olevia mahdottomia koodipolkuja, eli näiden muuttujien mahdottomia yhdistelmiä. Vahingoittumistavalla ”12 Sähköisku” koodatuista sähkötapaturmien poikkeamajakaumasta löytyi tässä tutkimuksessa kaksi mahdotonta koodipolkua. Nämä polut olivat :

- D12 ”Sähköisku”, C60 ”Terävään esineeseen astuminen, kolhiminen ym.”
- D12 ”Sähköisku”, C70 ”Henkilön äkillinen fyysinen kuormittuminen”.

Koodipolulla D12C60 koodattuja tapauksia oli neljä ja koodipolulla D12C70 kaksi kappaletta. Muiden muuttujien välillä ei ollut mahdottomia koodipolkuja.

5 TULOSTEN JA TUTKIMUKSEN TARKASTELU

5.1 TVL:n Tapaturmapakin ja VARO-rekisterin vertailu

5.1.1 Sähkötapaturmien lukumäärät TUKESin ja TVL:n tietokantojen perusteella

Vuonna 2003 TUKESin tietoon oli tullut 49 sähkötapaturmaa ja vuonna 2004 yhteensä 48 sähkötapaturmaa (sisältää myös muut kuin työtapaturmat). Tämän tutkimuksen perusteella TVL:n Tapaturmapakista löydettiin 210 vuonna 2003 sattunutta työhön liittyvää sähkötapaturmaa ja 226 vuonna 2004 sattunutta työhön liittyvää sähkötapaturmaa. TUKESin tietoon tulleiden sähkötapaturmien määrä vuonna 2003 on noin 23 % TVL:n tietokannan sähkötapaturmista. Vuoden 2004 osalta prosenttiosuus on noin 21 %. TVL:n Tapaturmapakin mukaan sähkötapaturmia sattuu noin 4,5 kertaa enemmän kuin niitä tulee TUKESin tietoon. Tässä tutkimuksessa käytettiin TVL:n Tapaturmapakin vahinkokuvausjärjestelmää ja tulokset saatiin järjestelmän sisältämien vahinkokuvausten avulla. Kaikista tapauksista ei ole vahinkokuvausta, joten todellisuudessa sähkötapaturmia voi sattua enemmän. Lisäksi varsinkin lievempien tapaturmien osalta kaikista tapauksista ei saada ollenkaan tietoa.

5.1.2 Sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden sähkötapaturmat sekä sähkötapaturmien seurausten vakavuus

TUKESin tietojen perusteella vuosina 2003 ja 2004 maallikoille tai tehtävään opastetuille sattui hieman enemmän sähkötapaturmia kuin sähköalan ammattilaisille. Vuonna 2003 TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista 26 (53 %) oli sattunut maallikoille tai tehtävään opastetuille ja 23 (47 %) sähköalan ammattilaisille. Vuonna 2004 maallikoille tai tehtävään opastetuille sattuneiden sähkötapaturmien lukumäärä oli 26 (54 %) ja sähköalan ammattilaisten 22 (46 %). Toimialan onnettomuudet 2005 -julkaisun mukaan vuosien 1930-2005 välisenä aikana kuolemaan johtaneissa sähkötapaturmissa menehtyneistä 28 % on ollut sähköalan ammattilaisia ja 72 % maallikoita. Tällä aikavälillä ammattilaisten osuus kuolemaan johtaneista sähkötapaturmista on pienentynyt. Kuolemaan johtaneiden sähkötapaturmien lukumäärä pieneni voimakkaasti 1990-luvulle asti, jolloin määrä tasaantui. Viimeisten kymmenen vuoden aikana vakavien ja lievempien tapaturmien suhde on pysynyt suunnilleen samana pätevydestä riippumatta. Tosin ammattilaisille sattuneiden vakavien sähkötapaturmien lukumäärä on ollut kasvussa kun taas maallikoiden sähkötapaturmien lukumäärä on pysynyt suurin piirtein samana.

TVL:n Tapaturmapakin lajittelun mukaan vuonna 2003 työhön liittyvistä sähkötapaturmista 75 % sattui maallikoille ja 25 % sähköalan ammattilaisille. Vuonna 2004 80 % sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista sattui maallikoille ja 20 % sähköalan ammattilaisille. Kun seurausten vakavuus rajataan vähintään neljään työstä poissaolopäivään, sähköalan ammattilaisille sattuneiden sähkötapaturmien osuus kasvaa. Vuon-

na 2003 maallikoille sattui 70 % sähkötapaturmista ja sähköalan ammattilaisille 30 % sähkötapaturmista. Vuonna 2004 maallikoiden osuus sähkötapaturmista oli 70 % ja sähköalan ammattilaisten 30 %. Vakavuus-rajauksella lasketut luvut sähkötapaturmien jakautumisesta maallikoiden ja sähköalan ammattilaisten kesken ovat jo lähempänä TUKESin tietojen perusteella laskettuja lukuja.

Lievemmissä sähkötapaturmissa sähköalan ammattilaisten osuus on TVL:n Tapaturmapakin tietojen perusteella pienempi kuin vakavammissa sähkötapaturmissa. Kun Tapaturmapakin käsittely rajataan vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneisiin tapauksiin TUKESin tietojen ja Tapaturmapakin tietojen perusteella lasketut sähkötapaturmien suhdeluvut maallikoiden ja sähköalan ammattilaisten välillä ovat lähempänä toisiaan. Tämä viittaisi siihen, että vakavammat tapaukset tulevat paremmin TUKESin tietoon kuin lievemmat sähkötapaturmat. Vähintään 181 työstä poissaolopäivän tai kuoleman aiheuttaneiden sähkötapaturmien osalta sähköalan ammattilaisille ja maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien lukumäärät lähestyvät toisiaan. Tapaturmapakki sisältää tietoa vain työtapaturmista, joten erityisesti seurauksiltaan vakavampien sähkötapaturmien kohdalta sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden väliset erot riippuvat käytettävästä aineistosta.

TUKESin tietoon tulleista sähkötapaturmista suurin osa oli aiheuttanut ohi menevän kivun tai alle 30 vuorokauden työkyvyttömyyden (vuonna 2003 yhteensä 80 % ja vuonna 2004 yhteensä 60 %). Myös TVL:n Tapaturmapakissa sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista suurimmalla osalla oli lievät seuraukset. Tapaturmapakissa lievempien tapausten osuus oli kuitenkin suhteellisesti suurempi kuin TUKESin tiedoissa. Alle kuukauden työstä poissaolon aiheuttaneiden sähkötapaturmien osuus oli Tapaturmapakin lajittelutulosten mukaan vuonna 2003 yhteensä 92 % ja vuonna 2004 yhteensä 90 %. Jätettäessä lievimmät tapaukset pois tarkastelusta sähkötapaturmien seurausten vakavuuksien suhteelliset osuudet ovat hieman lähempänä toisiaan TUKESin tietojen ja Tapaturmapakin tietojen välillä. Eroa on kuitenkin edelleen. Ero näkyy siten, että kuolemaan johtaneiden sähkötapaturmien osuus on huomattavasti suurempi TUKESin tietojen perusteella, koska TUKESin tiedoissa on mukana myös muita kuin työhön liittyviä sähkötapaturmia. Mikäli tämä otetaan huomioon, suhteelliset osuudet ovat melko lähellä toisiaan.

5.1.3 Vamman syntytapa

TUKESin tietoon tulleissa sähkötapaturmissa valokaareen osuus vamman syntytapana oli vuonna 2000 37 %, vuonna 2001 15 % ja vuonna 2002 23 %. Vuonna 2003 valokaaren osuus oli 12 % tapauksista, vuonna 2004 31 % ja vuonna 2005 22 %. Vuoden 2003 sähkötapaturmista 88 % oli sähköiskun aiheuttamia. Keskimäärin viimeisen kymmenen vuoden aikana valokaaren aiheuttamien sähkötapaturmien osuus on ollut 27 % (ammattilaisten osalta 50 % ja maallikoilla 10 %). Vuonna 2004 valokaaren aiheuttamia sähkötapaturmia oli 31 % ja sähköiskun aiheuttamia 69 %.

Tapaturmapakissa vuonna 2003 10 % sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista oli koodattu vahingoittumistapa-muuttujalla ”Valokaari” ja 90 % vahingoittumistapa-muuttujalla ”Sähköisku”. Vuonna 2004 vastaavat luvut olivat 11 % valokaareen liittyviä ja 89 % sähköiskuun liittyviä. Rajatessa tarkastelu vähintään neljän päivän työstä poissaolon aiheuttaneisiin sähkötapaturmiin valokaaresta johtuvien tapausten osuus

kasvaa. Vuonna 2004 valokaaresta johtuvien tapauksien osuus on 25 % ja vuonna 2004 30 %. TUKESin tiedoissa valokaaresta johtuvia sähkötapaturmia on enemmän kuin Tapaturmapakin tiedoissa. Kun Tapaturmapakin tarkastelusta rajataan lievimmät tapaukset pois, valokaaren osuus kasvaa.

5.2 TVL:n Tapaturmapakin sähkötapaturmien lajittelutulosten ja luokittelun toimivuuden arviointi

Sähkötapaturmia löytyi kummallakin tarkasteltavana olleilla vahingoittumistapa-muuttujilla koodatuista työtapaturmista. Vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, sala-ma” koodatuista työtapaturmista suurin osa (noin 80 %) oli muita kuin sähkö-tapaturmia. Noin kaksi prosenttia kuvauksista oli niin lyhyitä, että niiden perusteella ei voitu tehdä mitään johtopäätöksiä. Vuonna 2003 yhteensä 16 % vahingoittumis-tavalla 11 luokitelluista tapauksista lajiteltiin sähkötapaturmiksi ja vuonna 2004 yh-teensä 15 %. Vahingoittumistapa-muuttujalla ”12 Sähköisku” koodatuista työ-tapaturmista suurin osa lajiteltiin sähkötapaturmiksi. Sekä vuoden 2003 että vuoden 2004 tapauksista 94 % lajiteltiin sähkötapaturmiksi. Noin 5 % tällä muuttujalla kooda-tuista työtapaturmista lajiteltiin ei-sähkötapaturmiksi. Loput noin 1 % oli joko liian ly-hyitä kuvauksia tai muuten epäselviä kuvauksia.

Vahingoittumistavalla 11 sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista suurin osa oli sähköstä johtuvan valokaaren aiheuttamia. Muuttujalla oli luokiteltu myös joitakin ta-pauksia, joissa oli kyse sähköiskun aiheuttamasta sähkötapaturmasta ja joitakin ku-vauksia, joissa ei käynyt selvästi ilmi oliko kyseessä valokaareen vai sähköiskuun liit-tyvä sähkötapaturma. Suurin osa vahingoittumistavalla 11 luokitelluista tapaturmista on muita kuin sähkötapaturmia, joten tästä luokasta sähkötapaturmia haettaessa tulee hakua rajata ja lajitella hakutuloksia. Vahingoittumistavalla 11 luokiteltuja sähkö-tapaturmia haettaessa voidaan hakutuloksista rajata osa ei-sähkötapaturmista pois. Esimerkiksi osa hitsaukseen liittyvistä tapaturmista voidaan rajata pois aiheuttaja-muuttujalla ”Hitsaus-, nidonta-, ompelu- ja muut kokoamislaitteet. Tarpeen mukaan voidaan käyttää myös muita, esimerkiksi työtehtävään, työsuoritukseen, poikkeamaan tai aiheuttajaan liittyviä rajauksia. Hakuun voidaan sisällyttää esimerkiksi vain ylei-simmät vahingoittumistavalla 11 koodattujen sähkötapaturmien yhteydessä esiintyvät poikkeamat ja aiheuttajat (ks. kappale 4.5 ja liite 1). Rajauksen jälkeen lopullinen tu-los saadaan lajittelemalla.

Sähkötapaturmien luokittelu toimii vahingoittumistapa-muuttujan 11 osalta pääasiassa hyvin. Lajittelutulosten perusteella joitakin tapauksia koodataan silti väärin. Tällä luokittelumuuttujalla koodatuista sähkötapaturmista neljä oli koodattu väärin (sähköiskuun liittyviä tapaturmia) ja neljän kohdalla ei tullut selvästi ilmi liittyivätkö ne valokaareen vai sähköiskuun. Ei-sähkötapaturmiksi luokiteltujen tapauksien osalta luokittelu sisälsi joitakin kuvauksia, jotka liittyivät esimerkiksi roskan silmään mene-miseen, kaatumiseen, liukastumiseen ja rasitusvammoihin. Nämä tapaukset saattavat olla väärin luokiteltuja.

Vahingoittumistavalla 12 koodatuista tapauksista suurin osa lajiteltiin sähkö-tapaturmiksi. Lisäksi suurimmassa osassa kuvauksista mainittiin, että tapaukseen liit-tyi sähköisku. Tällä luokittelumuuttujalla koodatut tapaturmat ovat siis lähes kaikki

sähkötapaturmia, vaikka jonkin verran joukossa oli myös väärin luokiteltuja tapauksia. Vahingoittumistavalla 12 koodatuista tapauksista kummankin tarkasteltavan vuoden osalta noin kymmenen lajiteltiin ei-sähkötapaturmiksi. Näissä oli vahinkokuvausten perusteella kyse yleensä palovammasta, liukastumisesta, terävän esineen aiheuttamasta vammasta tai hitsaukseen liittyvästä ”sähköä silmiin” -tapauksesta. Nämä tapaukset on siis todennäköisesti koodattu väärin. Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten joukossa oli myös sellaisia tapauksia, joiden vahinkokuvauksissa ei mainittu sanaa ”sähköisku”. Kaksi näistä sähkötapaturmiksi lajitelluista tapauksista oli aivan selvästi luokiteltu väärin. Näissä tapauksissa oli kyse valokaaren aiheuttamasta sähkötapaturmasta. Muiden sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten, joissa ei mainittu sähköiskua, luokittelun toimivuutta oli vaikea päätellä. Sähkötapaturmiksi lajiteltujen joukossa oli myös paljon sellaisia kuvauksia, joissa oli mainittu vain sana sähköisku.

Suurin osa vahingoittumistavalla 12 koodatuista tapauksista on sähkötapaturmia, joten ne on paras hakea suoraan luokittelumuuttujan avulla ja sen jälkeen lajittelemalla. Tarvittaessa hakua voidaan rajata tällä luokittelumuuttujalla koodatuissa sähkötapaturmissa yleisimmin esiintyvien poikkeamien ja aiheuttajien avulla (ks. kappale 4.5 ja liite 1).

Sekä vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” että ”12 Sähköisku” koodatuilla sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten yleisin poikkeama oli ”Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo”. Tarkasteltaessa poikkeama-muuttujalla ”Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo” koodattuja sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten vahinkokuvauksia, käy ilmi, että harvassa kuvauksessa itsessään viitataan sähköhäiriöön. On mahdollista, että poikkeamalla ”Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo” koodataan myös sellaisia sähkötapaturmia, joihin ei kuitenkaan liity sähköhäiriötä. Sähkötapaturmiksi lajiteltujen tapausten poikkeama- ja aiheuttajajakaumia tarkasteltaessa havaittiin kaksi mahdotonta koodipolkua. Näillä koodipoluilla oli koodattu yhteensä kuusi tapausta. Tapausten koodauksessa on siis pientä epätarkkuutta, vaikka sähkötapaturmien löytämisen kannalta luokittelu toimikin pääasiassa hyvin.

Tässä tutkimuksessa käytetyillä rajauksilla lajittelu onnistui suhteellisen helposti. Todellisuudessa on kuitenkin mahdollista, että kuvausten lyhydestä johtuen sähkötapaturmia tuli lajitelluksi ei-sähkötapaturmiksi ja päinvastoin

5.3 Tutkimuksen tarkastelu

Tutkimuksen tuloksia hyödynnettäessä tulee ottaa huomioon tutkimuksessa käytettyjen aineistojen asettamat rajaukset. Näitä on esitelty tarkemmin raportin muissa osissa. Käytetyt aineistot eivät ole suoraan vertailukelpoisia, koska niiden tiedonkeruutavat, käytetyt luokittelut sekä kattavuus ovat erilaisia. Vertailun avulla saadaan kuitenkin suuntaa antavaa tietoa. Olennaisimmat tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat tekijät liittyvät vahinkokuvausten laatuun ja lajittelun subjektiivisuuteen. Vahinkokuvausten pituus ja informatiivisuus vaihtelee, mikä vaikuttaa mahdollisuuksiin tehdä päätelmiä kuvausten perusteella. Lajittelun luotettavuutta parannettiin työryhmätyöskentelyn avulla. Lajitteluun liittyviä ongelmakohtia selvitettiin yhteistyössä TUKESin asiantuntijoiden kanssa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

TVL:n Tapaturmapakista vahinkokuvausten lajittelun perusteella saatiin sähkötapaturmien lukumääräksi 210 vuonna 2003 ja 226 vuonna 2004. Tämä on noin 4,5 kertaa enemmän kuin TUKESin tietoon samoina vuosina tulleiden sähkötapaturmien määrä. Lukumääräisen tiedon kannalta TVL:n Tapaturmapakki on kattavampi kuin TUKESin VARO-rekisteri.

Tutkimuksessa vertailtiin sähkötapaturmista saatavaa tietoa myös seurausten vakavuuden, vamman syntyvän sekä sähköalan ammattilaisten ja maallikoiden suhteen. Vertailussa käytettiin suhdelukuja. Suhdeluvut olivat hieman erilaiset tietokantojen välillä, mutta samansuuntaiset. Suhdelukujen välistä eroa voidaan selittää tietokantojen sisältämän aineiston erilaisuudella. Todennäköisesti erityisesti sillä on merkitystä, että seurausten vakavuutta tarkasteltaessa havaittiin, että TVL:n Tapaturmapakki sisältää huomattavasti enemmän tietoa lievemmistä sähkötapaturmista kuin VARO-rekisteri. Vakavampien tapausten kohdalla taas TUKESin lukuja kasvattaa muita kuin työtapaturmia koskeva tieto.

Kummankin tietokannan tietojen perusteella sähköalan ammattilaisille sattuu vähemmän sähkötapaturmia kuin maallikoille. TVL:n Tapaturmapakissa ero on hieman suurempi kuin VARO-rekisterissä. Seurausten vakavuutta tarkasteltaessa on kummankin tietokannan pohjalta nähtävissä, että seurauksiltaan lievempiä sähkötapaturmia sattuu huomattavasti enemmän kuin vakavampia sähkötapaturmia. Tapaturmapakissa lievempien tapausten osuus on huomattavasti suurempi kuin VARO-rekisterissä. Kun tarkastelusta rajataan kaikkein lievimmät tapaukset pois, erot hieman tasoittuvat. Tämä viittaisi siihen, että TUKES saa paremmin tietoa vakavammista kuin lievemmistä tapauksista. Vamman syntytapaa tarkasteltaessa kummankin tietokannan perusteella suurin osa sähkötapaturmista liittyy sähköiskuun ja pienempi osa on valokaari-tapauksia. Vamman syntytapaa koskevat luvut olivat suhteellisen lähellä toisiaan kummassakin tietokannassa.

TVL:n tapaturmapakin vahinkokuvausten lajittelun perusteella voidaan todeta, että kuvausten lyhyys ja informatiivisuus asettaa rajoituksia kvantitatiivisen tiedon tuottamiselle. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella VARO-rekisteristä ja TVL:n Tapaturmapakista saatavan sähkötapaturmatiedon pohjalta saadut tulokset olivat kokonaislukumäärää lukuunottamatta samansuuntaisia. VAROon kertyvä tieto on ainakin tällä perusteella luotettavaa. Lisäksi VARO-rekisterin sisältämät kuvaukset satuneista sähkötapaturmista ovat pidempiä ja informatiivisempia kuin Tapaturmapakin kuvaukset, joten kvalitatiivisen tiedon kannalta VARO-rekisteristä voidaan tehdä luotettavampia päätelmiä sähkötapaturmiin liittyvistä ongelma-alueista kuin Tapaturmapakista. Sen sijaan lukumääräisen ja luokittelumuuttujiin perustuvan tiedonhaun suhteen sen tiedoilla voidaan hyvin täydentää TUKESin saamia tietoja.

Tutkimuksessa tehdyn Tapaturmapakin vahinkokuvausten lajittelun tulosten tarkastelun perusteella sähkötapaturmia koskeva luokittelu toimii pääasiassa hyvin, vaikka se ei suoraan tuekaan sähkötapaturmien esiin saamista. Tutkimuksessa havaittiin joitakin koodausvirheitä luokitteluun liittyen, mutta nämä muodostavat suhteellisen pienen osan näillä luokittelumuuttujilla luokiteltavien tapausten lukumäärästä.

Kuvausten lyhyiden vuoksi kaikkien tapausten kohdalla ei voida tarkastella luokittelun toimivuutta. Jatkossa haettaessa sähkötapaturmatietoa TVL:n Tapaturmapakista haku onnistuu nämä rajoitukset huomioon ottaen hyvin vahingoittumistapa-muuttujia ”11 Valokaari, salama” ja ”12 Sähköisku” käyttämällä. Erityisesti luokittelumuuttujalla ”Valokaari, salama” koodatut tapaukset sisältävät myös muita kuin sähkötapaturmia, joten hakutuloksia tulee lajitella vielä haun jälkeen. Tarvittaessa hakua voidaan rajata esimerkiksi poikkeama- ja aiheuttajamuuttujien suhteen sekä tavoitteiden mukaan työtehtävä- ja työsuoritusmuuttujan suhteen, jolloin hakutuloksiin jää vähemmän lajiteltavaa. Esimerkiksi hitsaukseen liittyviä tapaturmia voidaan helposti rajata pois aiheuttajamuuttujan avulla.

LÄHTEET

Euroopan komissio. 2000. Eurooppalainen järjestelmä Euroopassa tapahtuvien työtapaturmien syiden ja olosuhteiden kirjaamiseksi. Luxemburg, Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto. 136 s. ISBN 92-828-9210-7.

Euroopan työtapaturmatilastot (ESAW) Menetelmät – Vuoden 2001 painos. 2002. Luxemburg, Euroopan komissio, Työterveys ja turvallisuus, Työllisyys & sosiaaliasiat. Yksikkö EMPL/D.5. 207 s.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä. 516/1996. [Verkkodokumentti]. Edilex-lakitietopalvelu. [Viitattu 19.12.2006]. Saatavissa: <http://www.edilex.fi/saadokset/lainsaadanto/19960516?archive=1>.

Lähde, A-M. 2005. Turvallisuusindikaattorit. Teknistä turvallisuustasoa kuvaavat indikaattorit. TUKES-julkaisu 6/2005. [Verkkodokumentti]. Helsinki, Turvatekniikan keskus. 63 s. Saatavissa: http://www.tukes.fi/julkaisut/6_2005.pdf

Mattila, M. & Rusanen, M. 2006. Toimialan onnettomuudet 2005. TUKES-julkaisu 3/2006. Helsinki, Turvatekniikan keskus. 87 s. ISBN: 952-5095-95-9.

Ollanketo, A. 2006. Työtapaturmailmoitusjärjestelmän laatutekijöitä – ESAW-luokittelun kenttäkokemuksia ja muuttujapolkujen tarkastelua. Diplomityö. Oulu, Oulun yliopisto, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto. 97 s.

Rusanen, M. 2004. Toimialan onnettomuudet 2003. TUKES-julkaisu 4/2004. Helsinki, Turvatekniikan keskus. 89 s. ISBN: 952-5095-77-0.

Rusanen, M. 2005. Toimialan onnettomuudet 2004. TUKES-julkaisu 4/2005. Helsinki, Turvatekniikan keskus. 95 s. ISBN: 952-5095-88-6.

SFS 6002. 2005. Sähkötyöturvallisuus. 2. painos. Suomen standardoimisliitto SFS. 57 s.

Sähköturvallisuuslaki 410/1996. [Verkkodokumentti]. Finlex, Valtion säädöstietopankki. Oikeusministeriö, Oy Edita Ab. [Viitattu 19.12.2006]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960410>

Tiirikainen, K., Lounamaa, A. & Sihvonen, S. 2005. Suomalaiset tapaturmien ja väkivallan uhreina 2003. [Verkkodokumentti] Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B15/2005. Helsinki, Kansanterveyslaitos. 178 s. ISBN: 951-740-558-8. [Viitattu 18.1.2007] Saatavissa: http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_b/2005/2005b15.pdf

Tulonen, T., Pulkkinen, J. & Nousiainen, H. 2006. Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmien ennaltaehkäisy. TUKES-julkaisu 6/2006. Helsinki, Turvatekniikan keskus. 66 s. ISBN 952-5095-99-1.

TVL:n Tapaturmapakki (tietokanta). 2006. Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. (Vain TVL:n sidosryhmien käytössä.)

Työpaikkatapaturmien olosuhteiden ja syiden koodaaminen – ESAW-muuttujien käyttöohje. 2006. Tapaturmavakuutuslaitosten liiton ohje korvauskäsittelijöille. 30 s. (Julkaisematon).

Työtapaturmat ja ammattitaudit 2006. 2006. Iisalmi, Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. 63 s. ISSN: 1239-081X.

Työtapaturmien luokittelu - Opas työpaikkojen käyttöön. 2003. Joensuu, Tapaturmavakuutuslaitosten liitto ja Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 15 s. ISBN: 951-98488-4-3.

VARO-rekisteri (tietokanta). 2006. Turvatekniikan keskus. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/varo/>

Sähkötapaturmiksi lajiteltujen vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” koodattujen tapaturmien poikkeamajakauma.

Poikkeama	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen ym.	2	1	3
Laitteen, työkalun tai eläimen hallinnan menettäminen	0	2	2
Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo	17	21	38
Muut luettelemattomat poikkeamat	2	0	2
Poikkeamasta ei tietoja	1	1	2
Yhteensä	22	25	47

Sähkötapaturmiksi lajiteltujen vahingoittumistavalla ”12 Sähköisku” koodattujen tapaturmien poikkeamajakauma.

Poikkeama	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Aiheuttajan rikkoutuminen, putoaminen ym.	3	4	7
Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen ym.	7	2	9
Henkilön äkillinen fyysinen kuormittuminen	0	4	4
Laitteen, työkalun tai eläimen hallinnan menettäminen	13	15	28
Putoaminen, hyppääminen, kaatuminen, liukastuminen	2	4	6
Sähköhäiriö, räjähdys, tulipalo	135	152	287
Terävään esineeseen astuminen, kolhiminen ym.	1	1	2
Väkivalta, järkyttävä tilanne, poikkeava läsnäolo	1	1	2
Muut luettelemattomat poikkeamat	22	14	36
Poikkeamasta ei tietoja	4	4	8
Yhteensä	188	201	389

Sähkötapaturmiksi lajiteltujen vahingoittumistavalla ”11 Valokaari, salama” koodattujen tapaturmien aiheuttajajakauma.

Aiheuttaja	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Kemialliset, radioaktiiviset, biologiset aineet	1	0	
Käsiikäyttöiset konetyökalut	0	2	2
Käsiikäyttöiset työkalut	0	1	1
Käsityökalut	3	0	2
Maa-, kallio- ja tienrakennustöihin tarkoitetut liikkuvat tai siirrettävät koneet	0	1	1
Materiaalit, esineet, tuotteet, sirpaleet	1	2	2
Melu, paine, tulipalo, valokaari, valo, ym.	13	13	26
Moottorit, voimansiirtolaitteet, energian muuntolaitteet	1	2	3
Muut liikkuvat tai siirrettävät koneet ja laitteet	1	0	
Paperikoneet, mankelit, valssit	0	1	1
Putket, letkut, venttiilit, liitoskappaleet ym.	1	0	1
Tarkastukseen, koneistamiseen, mittaamiseen (kiinteät koneet ja laitteet)	1	0	1
Muut luetteloidemattomat aiheuttajat	0	3	1
Yhteensä	22	25	47

Sähkötaturmiksi lajiteltujen vahingoittumistavalla ”12 Sähköisku” koodattujen tapaturmien aiheuttajajakauma.

Aiheuttaja	Vuosi		Yhteensä
	2003	2004	
Hitsaus-, nidonta- ja muut kokoamislaitteet	2	2	4
Ihmiset, eläimet, kasvit	1	0	1
Jäähdyttämiseen, kylmäkäsitelyyn (kiinteät koneet ja laitteet)	2	0	2
Jauhamiseen, murskaamiseen ym. (kiinteät koneet ja laitteet)	1	0	1
Kuljettimet ja köysiradat	0	1	1
Käsiikäyttöiset konetyökalut	7	9	16
Käsiikäyttöiset työkalut	1	2	3
Käsityökalut	6	8	14
Kemialliset, radioaktiiviset, biologiset aineet	3	0	3
Kulkuväylät, alustat, maa, ovet, seinät ym.	3	5	8
Kuumennukseen, lämmitykseen, kuivatukseen (kiinteät koneet ja laitteet)	0	5	5
Maakulkuneuvot	1	0	1
Materiaalit, esineet, tuotteet, sirpaleet	26	44	70
Melu, paine, tulipalo, valokaari, valo ym.	43	34	77
Moottorit, voimansiirtolaitteet, energian muuntolaitteet	5	3	8
Muut kiinteät koneet ja laitteet	10	11	21
Muut koneet ja laitteet raaka-aineen käsittelyyn	3	0	3
Muut kuljetus-, siirto- ja säilytyslaitteet	0	1	1
Muut kulkuneuvot	0	1	1
Muut liikkuvat tai siirrettävät koneet ja laitteet	6	4	10
Muut liikkuvat tavaransiirtolaitteet	1	1	2
Muut maanpinnan yläpuoliset kiinteät rakenteet	2	1	3
Nostoapuvälineet, raksit, köydet, nostoliinat	1	0	1
Paperikoneet, mankelit, valssit	1	0	1
Pintakäsittelyyn (galvanointiin ym.) (kiinteät koneet ja laitteet)	0	1	1
Pintakäsittelyyn (painamiseen ym.) (kiinteät koneet ja laitteet)	0	1	1
Pintojen puhdistukseen (liikkuvat koneet)	2	3	5
Putket, letkut, venttiilit, liitoskappaleet ym.	11	5	16
Pylväät, pilarit, jalankulkusillat, lavat	0	1	1
Rakennustyömaan töihin (liikkuvat koneet ja laitteet)	0	1	1
Sahat, sirkkelit	1	0	1
Siirrettävät tikkaat	0	2	2
Säilytys- ja varastotarvikkeet, hyllyköt	1	0	1
Sorvit, jyrsimet, hiomakoneet, höylät, porat	1	0	1
Tarkastukseen, koneistamiseen, mittaamiseen (kiinteät koneet ja laitteet)	2	0	2
Tilapäiset tuet	1	0	1
Toimiston, kodin tai henkilökohtaiset tavarat	16	14	30
Turvalaitteet, varusteet, suojaimet	1	3	4
Muut luettelemattomat aiheuttajat	21	29	50
Aiheuttajasta ei tietoa	6	9	15
Yhteensä	188	201	389

Liite 2 Maallikoille sattuneiden sähkötapaturmien jakautuminen ammattiluokittain vuosina 2003 ja 2004

Ammattiluokka	Sähkötapaturmien lukumäärä
KONEENKORJAAJAT	21
JOHTO- JA KONTTORITYÖT	18
PUTKITYÖNTEKIJÄT	17
KIINTEISTÖTYÖNTEKIJÄT	16
TALONRAKENNUSTYÖT	15
SIIVOOJAT	13
KONEISTAJAT JA TYÖSTÄJÄT	12
AMMATTIKOULUN OPPILAAT	11
KONEENASENTAJAT	11
KONEPAJATYÖ (MUU)	11
SÄHKÖ- JA PUHELINASENTAJAT	11
ELEKTRONIIKKA-ASENTAJAT	10
MYYJÄT, MYYMÄLÄKASSAT	10
TERVEYDEN-/SAIRAANHOITOTYÖ	9
KEITTIÖHENKILÖSTÖ	8
KIRVESMIEHET	6
LABORATORIOTYÖNTEKIJÄT	6
SÄHKÖKOJEIDEN KOKOOJAT	6
VARASTOTYÖNTEKIJÄT	6
OPETUSTYÖT	5
HOTELLIVIRKAILIJAT	5
HOVIMESTARIT, TARJOILIJAT	5
ELINTARVIKETYÖ (MUU)	4
MUOVITUOTETYÖNTEKIJÄT	4
PÄIVÄHOITOTYÖNTEKIJÄT	4
SOSIAALIALAN TYÖ	4
MUUT, JOISSA VÄHEMMÄN KUIN 4	90
YHTEENSÄ	338