ENNAKOIVA ANALYTIIKKA TYÖKYKYJOHTAMISEN TUKENA

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2018

Tekijä: Vilja Hakanpää
Oppiaine: Johtaminen
Ohjaaja: Pasi Sajasalo

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä
Vilja Hakanpää

Työn nimi
Ennakoiva analytiikka työkykyjohtamisen tukena

Oppiaine	Työn laji
Johtaminen	Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 20.11.2018	Sivumäärä 105

Tiivistelmä – Abstract

Työkykyinen ja osaava henkilöstö ovat organisaatioiden arvokkain resurssi ja henkilöiden pysyessä työkykyisenä koko työuransa ajan, voidaan heihin sitoutuneet tiedot ja taidot hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti organisaation käyttöön. Työkyvyn ylläpidon taustalla on turvallisuusjohtaminen. Turvallisuusjohtamisen tavoitteena on varmistaa, että organisaation työolot ja -ympäristö ovat turvalliset ja pyrkiä ennakoimaan tulevia riskejä, jotta työoloja voidaan jatkuvasti kehittää turvallisempaan suuntaan.

Organisaatioiden henkilöstötoiminnot ovat siirtymässä laadulliseen tietoon perustuvasta tiedosta kohti analyyttisempaa päätöksentekoa. Analytiikkaa pyritään hyödyntämään organisaatioissa, mutta monissa organisaatioissa ollaan vielä alkutekijöissä. Tutkimuksessa kartoitettiin ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia työtapaturmien ja ammattitautien ennakoimisessa suomalaisessa teollisuuden alan konsernissa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää työtapaturmiin ja ammattitauteihin vaikuttaneita tekijöitä ja kartoittaa mahdollisuuksia ehkäistä tulevia tapaturmia ja ammattitauteja ennakoivan analytiikan avulla. Tuloksissa nousi esiin taustatekijöitä, joissa tietyn tyyppiset työtapaturmat tai ammattitaudit korostuivat. Tuloksissa korostuneiden ryhmien osalta tapauksia tutkittiin tarkemmin ja pyrittiin löytämään mahdollisia syitä tapauksien korostumiselle sekä mahdollisia keinoja ennaltaehkäistä vastaavanlaisten tapausten sattumista. Kartoitettaessa ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia tapaturmien ennakoimisessa havaittiin, että tutkimuksessa käytetyssä vahinkotilasto -aineistossa tapauksia ei ole raportoitu johdonmukaisesti niihin luokkiin, joihin tapaukset olisivat kuuluneet luokitella. Lisäksi joukossa on luokkia, joihin on määritelty kuuluvaksi erilaisia tapaturmatyyppejä, joita ei voi verrata toisiinsa. Tutkimuksessa havaittiin, että tutkimuksen kohteena olevassa organisaatiossa ennakoivan analytiikan käyttöä rajoittavat raportoinnin laadukkuus ja datan luotettavuus.

Asiasanat
Työkykyjohtaminen, työtapaturma, ammattitauti, HR-analytiikka, ennakoiva analytiikka

Säilytyspaikka
Jyväskylän yliopiston kirjasto

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 5
1.1 Tutkimuksen tausta 5
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset 7
1.3 Tutkimusmenetelmät 8
1.4 Tutkielman rakenne 9

2 TYÖKYKYJOHTAMINEN 10
2.1 Työkyky 11
2.2 Työturvallisuus 13
2.3 Työtapaturmat ja työperäiset sairaudet 15
2.3.1 Tapaturmatekijät 16
2.3.2 Tapaturmien ja ammattitautien luokittelu 19
2.3.3 Tapaturmien ja ammattitautien yleisyys 22
2.3.4 Tapaturmien ja ammattitautien kustannukset 24
2.3.5 Tapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisy 25

3 LIIKETOIMINTA-ANALYTIIKKA 27
3.1 Analytiikka HR:n työkaluna 29
3.2 HR-analytiikka tällä hetkellä 33
3.2.1 HR-metriikka tapaturmiin liittyen 34
3.3 Ennakoiva analytiikka työtapaturmien ja ammattitautien näkökulmasta HR:ssä 35
3.4 Esimerkkejä analytiikan sovellusalueista liiketoiminnassa 37

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS 40
4.1 Kohdeorganisaation toimialan esittely 40
4.2 Tutkimuksen tieteenkäsitys 42
4.3 Tutkimusotteen valinta 43
4.4 Tutkimuksen aineisto 44
4.4.1 Aineiston rajaus 45
4.4.2 Aineiston muoto 47
4.5 Analyysimenetelmät 48

5 TULOKSET 52
5.1 Tapaturma- ja ammattitautitapausten jakautuminen konsernissa 53
5.2 Tapaturmat 55
5.2.1 Työnantajana toimivat yhtiöt ja tapaturmatyypit 56
5.2.1.1 Tytäryhtiökohtaiset erityishuomiot 59
5.2.2 Ikäryhmät ja tapaturmatyypit 63
5.2.2.1 Nuorten tapaturmat 67
5.2.3 Sukupuoli ja tapaturmatyypit 69

5.2.4 Merkittävimmät tapaturmatyypit 70
5.3 Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 71
5.3.1 Työnantajana toimivat yhtiöt ja ammattitautityypit 73
5.3.2 Ikäryhmät ja ammattitautityypit 73
5.3.3 Sukupuoli ja ammattitautityypit 75
5.4 Logistisen regressioanalyysin tulokset 76
5.4.1 Henkilön putoaminen tai kaatuminen 76
5.4.2 Satuttaminen teräviin esineisiin 78
5.4.3 Työvälineen hallinnan menettäminen 78

6 JOHTOPÄÄTÖKSET 80
6.1 Tapaturmiin liittyvät johtopäätökset 80
6.2 Ammattitauteihin liittyvät johtopäätökset 85
6.3 Ennakoivan analytiikan käyttöön liittyvät johtopäätökset 87
6.4 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi 89
6.5 Jatkotutkimusaiheet 91

LÄHTEET 94

LIITTEET 100

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Aineettoman pääoman merkitys yrityksille on nykyään huomattava, sillä se on merkittävä kilpailuedun lähde ja menestyksen mahdollistaja. Aineettoman pääoman vahvuus perustuu siihen, että kilpailevat yritykset eivät voi jäljitellä tai käyttää sitä samanlaisena. (Puusa & Reijonen 2011, 5.) Aineettomaan pääomaan katsotaan kuuluvan yrityksen kontrolloitavissa olevat ei-rahamääräiset ja ei-fyysiset voimavarat. Aineettomat resurssit voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan, jotka ovat inhimillinen pääoma, rakennepääoma ja suhdepääoma. Inhimillisellä pääomalla tarkoitetaan henkilöstön osaamista, tietämystä, kokemusta ja henkilökohtaisia ominaisuuksia. Inhimillinen pääoma on siis ihmiseen sitoutunutta tietoa. Rakenteet käsittävät muun muassa yrityksen toimintatavat ja järjestelmät ja verkostoilla tarkoitetaan sidosryhmiä, kuten yhteistyökumppaneita, asiakkaita ja omistajia. (Roos, Fernström, Piponius & Rastas 2006, 13-14.) Tässä tutkielmassa keskitytään pääasiassa inhimillisen pääoman säilyttämiseen eli henkilöstön työkyvyn ylläpitämiseen.

Työkykyinen ja osaava henkilöstö on elinehto menestyvälle yritykselle. Hyvinvoivan henkilöstön taustalla on turvallinen työ ja terveellinen sekä viihtyisä työympäristö. Työnantajalla on päävastuu tällaisten puitteiden tarjoamisesta. Jotta työntekijöille voitaisiin taata turvallinen työ ja työympäristö, on Suomessa säädetty lakeja ja sopimuksia niitä turvaamaan. Lainsäädäntö luo puitteet työsuojelutoiminnalle, mutta niiden toteutus ja ylläpito ovat työnantajan ja henkilöstön vastuulla. (Kämäräinen 2009a, 8-12.)

Yrityksen vastuulliseen toimintaan kuuluu sosiaalinen vastuu, joka kattaa huolehtimisen henkilöstön työturvallisuudesta sekä hyvinvoinnista ja työterveydestä. Vastuullisuuden edellytyksenä on, että johto sitoutuu huolehtimaan vaadituista asioista ja henkilökunta sitoutuu noudattamaan annettuja ohjeita. Vastuullisuuteen kuuluu turvallisuusjohtaminen, joka on toimintaa, jolla tavoitellaan turvallisuustason ja organisaation kilpailukyvyn jatkuvaa parantamista. Käytännön tasolla pyritään hallitsemaan ja estämään vahinkojen syntymistä ja

pienentämään vahinkojen seurauksia. Turvallisuusjohtamisessa yrityksen toimintaa kehitetään monesta eri näkökulmasta, pyrkimyksenä luoda kilpailukykyisempi organisaatio. (Laitinen, Vuorinen & Simola 2013, 29-31.)

Työtapaturmat ja työperäiset sairaudet ovat usein rankkoja kokemuksia työntekijöille yksilöinä, mutta lisäksi niillä on suora vaikutus organisaation tuottavuuteen. Henkilöstön sairauspoissaoloista tulee aina kustannuksia, jotka päätyvät yrityksien maksettavaksi suoraan tai vakuutuskustannusten kautta. Kustannukset vaihtelevat merkittävästi tapauskohtaisesti, vammojen vakavuudesta riippuen. Poissaoloista johtuvia kustannuksia, joita vakuutusyhtiöt eivät korvaa ovat esimerkiksi muiden työntekijöiden työajan menetys, esinevahingot, tapaturmasta seuranneet ylityöt ja tuotannon menetykset sekä tapauksen selvittelystä syntyneet kulut. Työoloja muuttamalla olisi mahdollista estää osa sairauksien ja työeläkkeiden syntymisestä. (Laitinen ym. 2013, 38-41.)

Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) luettelee tärkeimmiksi työterveyden ennaltaehkäiseviksi toimiksi työkyvyn ylläpidon, varhaisen hoitoon pääsyn sekä oikea-aikaisen kuntoutuksen. Tällä hetkellä organisaatioissa keskitytään työkyvyn ylläpitoon mittaamalla ja tutkimalla muun muassa työkyvyttömyyseläkkeiden määriä ja kustannuksia, sairauspoissaolojen ja tapaturmien syitä ja kustannuksia, työterveyshuollon palveluiden kustannuksia, vaihtuvuutta sekä henkilöstökyselyiden tuloksia (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 11). Pitämällä mittaristo samanlaisena vuodesta toiseen, voidaan tilastojen kehitystä seurata vertaamalla nykyisiä arvoja menneisyyteen. Aikaisempaan kehitykseen perustuen, voidaan organisaatioissa tehdä arvioita ja ennusteita tulevasta, mutta riskien yksityiskohtaisempi ennakointi ei ole mahdollista tämän avulla. Nykyisin käytössä olevien järjestelmien avulla voidaan jo olemassa olevaa dataa nähdä hyödynnettävän huomattavasti monipuolisemmin kuin useimmissa organisaatioissa hyödynnetään. Esimerkiksi nykyään puhuttaessa työpaikan turvallisuudesta, esiin nousee analytiikan hyödyntämismahdollisuudet. Ennakoivan analytiikan avulla voidaan saada tietoa, johon tukeutuen voidaan ennakoida tulevia tapahtumia, myös työpaikoilla tapahtuvia onnettomuuksia. Ennakoivan analytiikan avulla esitetään näin voitavan estää työtapaturmia. (Anonymous 2011.)

Nykyaikana datan käyttömahdollisuudet ovat lisääntyneet valtavasti. Rahoitusalalla ja markkinoinnissa on käytössä mittareita ja analyyttisia malleja, joilla tuotetaan tietoa, jolla on strateginen merkitys yritykselle. Henkilöstöhallintoa (HR) kritisoidaan siitä, että heiltä puuttuu dataan pohjautuva ja analyyttinen perusta päätöksenteosta. Tästä johtuen HR:ää ei pidetä yhtä vahvana strategisena kumppanina kuin esimerkiksi talous ja markkinointiosastoja. HR:n tarve muuttua strategiseksi kumppaniksi on ajankohtainen puheenaihe. Analytiikan hyödyntämisestä HR:ssä puhutaan paljon ja sen käyttömahdollisuuksia kartoitetaan jatkuvasti. Pyrkimyksenä olisi saada analyyttista näyttöä siitä, että HR:n toiminnoilla on yhteys organisaation tuloksellisuuteen ja näin ollen HR on tärkeä strateginen kumppani bisneksen teossa. (Boudreau & Ramstad 2002; Lawler, Levenson & Boudreau 2004.)

HR-osastot ovat parhaillaan siirtymävaiheessa, jossa laadulliseen tietoon perustuvasta tiedosta pyritään siirtymään kohti analyyttisempaa aikakautta. Uutta suuntausta ilmentää datan kerääminen ja sen hyödyntäminen asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa sekä entistä vahvempi yhteistyö muiden osastojen kanssa. Analytiikka vie yritysten HR-osastot uudelle tasolle, kun päätöksenteossa voidaan siirtyä asioiden arvelemisesta faktojen tietämiseen ja niiden hyödyntämiseen. Analytiikka mahdollistaa myös tulevaisuuden ennustamisen aikaisempaa tehokkaammin. Alkuvaiheessa analytiikan hyödyntäminen päätöksenteon tukena on haastavaa, sillä analytiikka vaatii tietyt lähtökohdat toimiakseen. (Alma Talent 2016.) Tärkeitä asioita, jotka analytiikan hyödyntämisessä tulee muun muassa ottaa huomioon ovat oikean analyyttisen työkalun käyttäminen, datan riittävyys sekä ihmisten luottamus analytiikan tarjoamiin tuloksiin (Schultz 2014).

Tutkimus on ajankohtainen ja tärkeä tutkimuksen kohteena olevalle tehdasteollisuuskonsernille, sillä heille on erityisen tärkeää, että työntekijät saavat työskennellä turvallisissa työolosuhteissa, terveinä ja hyvinvoivina koko työuransa ajan. Myös organisaation arvoissa näkyy henkilöstöstä huolehtiminen, vastuullisen tuloksenteon kautta. Tutkimusten mukaan koettu työkyky heikkenee henkilön vanhetessa (Gould, Ilmarinen, Järvisalo & Koskinen 2006, 255-256). Suurten ikäluokkien siirtyessä kohti eläköitymisikää, työkyvyn tukeminen esiintyy entistä merkittävämpänä tekijänä organisaatiossa. Ikääntyvien henkilöiden työkyvyn tukemisessa voidaan hyödyntää työelämän joustoa, jossa henkilön tarpeisiin vastataan muun muassa joustamalla työajassa, vähentämällä kuormitusta ja hyödyntämällä erityistä osaamista entistä tehokkaammin ja kohdistetummin (Husman 2013, 18-19; Kandolin & Tuomivaara 2013, 72-76). Työkyvyttömyysriskien tunnistaminen entistä varhaisemmin edesauttaisi sitä, että kaikkien työntekijöiden olisi mahdollista säilyttää työkykynsä koko työuran ajan.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia henkilöstön työkyvyn ylläpitämisessä. Työkyky käsittää paljon erilaisia tekijöitä ja tässä tutkimuksessa aihetta on rajattu niin, että keskitytään työtapaturmiin ja ammattitauteihin. Tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät ovat mahdollisesti vaikuttaneet työtapaturmiin ja ammattitauteihin sekä kartoittaa ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia työtapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisemisessä.

Tutkimus on pääasiassa luonteeltaan kartoittava, mutta se sisältää myös joitain selittävän menetelmän elementtejä. Tutkimuksen kartoittava luonne liittyy siihen, että tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa tapaturmien ja ammattitautien taustoja ja ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksia niiden ennakoimisessa ja ennalta estämisessä. Selittävä luonne tässä tutkimuksessa tulee ilmi, kun tutkitaan, mitkä tapahtumat ovat mahdollisesti johtaneet tapaturmien

ja ammattitautien syntyyn. Koska muiden tapaturmiin ja ammattitauteihin vaikuttaneiden tekijöiden poissulkeminen ei ole mahdollista, ei tässä tutkimuksessa voida todentaa varsinaisia syy-seuraussuhteita, johon selittävä tutkimus pyrkii. Tämän vuoksi tutkimuksen luonne on pääasiassa kartoittava, vaikka myös selittävän tutkimuksen luonne tulee tutkimuksessa esiin. Tämän tutkimuksen tavoitteena on löytää tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tapaturmien ja ammattitautien syntyyn, vaikka ne eivät selittäisi tapauksia täysin yksiselitteisesti.

Tutkimuksen kohteena on suomalainen teollisuuden alan konserni, jolla on toimintaa kansainvälisesti. Tutkimusta on rajattu niin, että aineisto koskee vain Suomessa sijaitsevia toimipisteitä ja niistä raportoituja tapaturmia ja ammattitauteja. Tämän tutkimuksen tutkimustehtävänä on kartoittaa ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksia suuressa suomalaisessa teollisuuden alan yrityksessä. Tutkimustehtävän ratkaisemisessa hyödynnetään seuraavia tutkimuskysymyksiä, joihin työssä pyritään löytämään vastauksia:

1. Millaiset taustatekijät korostuvat tapaturmien ja ammattitautien ilmenemisessä kohdeorganisaatiossa?
2. Mihin asioihin kohdeorganisaatiossa tulisi puuttua, jotta työtapaturmien ja ammattitautien syntymistä voitaisiin estää tai vähentää ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla löydetyissä ryhmissä?
3. Mitkä ovat ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuudet tapaturmien ja ammattitautien ennakoinnissa ja ennaltaehkäisemisessä, ja miten mahdollisuuksia voidaan parantaa kohdeorganisaatiossa?

Ennakoivan analytiikan hyödyntäminen työtapaturmien estämisessä on aiheena erittäin vähän tutkittu, joten on mahdollista, että tutkimuksessa ilmenee asioita, joita ei osattu odottaa tutkimuksen alussa.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen tekeminen aloitetaan jakamalla vakuutusyhtiöltä saatu aineisto työtapaturmiin, ammattitautitapauksiin ja työmatkatapaturmiin. Aineiston analysointivaiheessa suhteutetaan aineiston tapaukset konsernin henkilöstöjakaumaan tytäryhtiöiden, ikäryhmien ja sukupuolen mukaan. Näin tutkimustuloksista saadaan keskenään vertailukelpoisia ja tapaturmien tai ammattitautien suhteellinen kasautuminen tiettyyn ryhmään on helpompi havaita.

Analyysimenetelminä käytetään ristiintaulukointia, jolla pyritään löytämään yhteyksiä tapaturma- tai ammattitautityyppien ja taustatekijöiden välillä. Ristiintaulukoinnissa korostuneiden ryhmien tapauksia tutkitaan tarkemmin laadullisessa muodossa olevia tapauskuvauksia hyödyntämällä. Tapauskuvaukset eivät ole verrattavissa toisiinsa, vaan niiden tarkoitus on antaa yksityiskohtaisempaa tietoa kustakin tapaturma- tai ammattitautitapauksesta.

Lisäksi tutkimuksessa merkittävimmiksi tapaturmatyypeiksi määriteltyjen tapaturmatyyppien tapauksia analysoidaan logistisen regressioanalyysin avulla. Logistisessa regressioanalyysissa pyritään löytämään merkittävimmille tapaturmatyypeille parhaiten ilmiötä selittävät muuttujat useiden selittäjien joukosta ja analyysissa saatava tapaturmien ilmenemiseen liittyvä riskikerroin tuo tuloksiin tapaturmien ennakoitavuuteen vaikuttavan näkökulman.

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielman teoriaosa koostuu työkykyjohtamiseen ja työturvallisuuteen liittyvästä kokonaisuudesta sekä liiketoiminta-analytiikkaan, syvällisemmin HR-analytiikkaan keskittyvästä kokonaisuudesta. Teoriaosan kaksi erillistä kokonaisuutta tukevat yhdessä tutkimuksen toteuttamista ja tulosten tulkitsemista. Työkykyjohtamista käsittelevässä luvussa määritellään työkyky ja tarkastellaan työturvallisuutta. Tutkimuksen keskittyessä työtapaturmiin ja ammattitauteihin, perehdytään myös teoriaosassa esimerkiksi tapaturmien ja ammattitautien luokitteluun, yleisyyteen ja kustannuksiin. Analytiikkaluvussa avataan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia liiketoimintakontekstissa, esitellään analytiikan käyttöön liittyviä vaatimuksia ja haasteita sekä annetaan esimerkkejä analytiikan sovellusalueista liiketoiminnassa.

Tutkimuksen toteutusta käsittelevässä luvussa esitellään kohdeorganisaatio ja kerrotaan tarkemmin yhtiöiden toimialaan liittyvistä tekijöistä. Luvussa perustellaan tutkimuksen toteuttamiseen liittyvät valinnat, kuten tutkimusotteen ja analyysimenetelmien käyttö ja esitellään käytössä oleva aineisto. Tutkimuksen viides luku keskittyy tutkimustuloksiin. Tulosluku koostuu aineiston analysoimisen tuloksista, ristiintaulukoinnin tuloksista ja mielenkiintoisten havaintojen löytämisestä sekä niiden yksityiskohtaisemmasta tutkimisesta. Lisäksi tulosluvussa esitellään logistisen regressioanalyysin tulokset. Tulosluvussa työtapaturmiin ja ammattitauteihin liittyvät tulokset esitellään toisistaan erillään. Viimeisessä luvussa pohditaan tutkimustulosten merkityksiä ja yhteyksiä aikaisempien tutkimusten tuloksiin. Lopuksi arvioidaan myös tutkimuksen luotettavuutta ja esitellään mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2 TYÖKYKYJOHTAMINEN

Organisaatioiden välinen kilpailu on muuttunut nopeatempoiseksi, jatkuvan muutoksen alaiseksi toiminnaksi. Organisaatioissa pyritään pysymään kilpailijoiden edellä nopeiden ja viisaiden ratkaisujen avulla, kasvattamalla tuottavuutta, kehittämällä uusia innovaatioita sekä pienentämällä kustannuksia. (Chavan 2009.) Työkykyjohtamisella on tärkeä rooli näiden tavoitteiden saavuttamisessa. Työhyvinvoinnin ja työkyvyn edistäminen on keskeinen osa henkilöstöhallinnon, esimiesten ja organisaation johdon tehtäväkenttää (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 3).

Aikaisemmin käytetyn työhyvinvointijohtamisen rinnalla on alettu käyttää työkykyjohtamisen käsitettä. Työkykyjohtaminen on käsitteenä laajempi, sillä se käsittää henkisen työhyvinvoinnin lisäksi fyysisen terveyden ja muut työkykyyn vaikuttavat tekijät. Työkykyjohtamisen päämääränä ovat tehokkuuden lisääminen, työurien pidentäminen sekä työhyvinvoinnin ja tuottavuuden edistäminen. Käytännön tasolla pyritään muun muassa vähentämään sairauspoissaolojen ja työkyvyttömyyseläkkeiden määrää. Työkykyjohtamisen tavoitteena on pitää henkilöstö terveenä ja hyvinvoivana koko työuran ajan, sillä osaava ja työkykyinen henkilöstö mahdollistavat organisaation menestymisen. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 3.)

Kasvava kiinnostus työkykyjohtamiseen heijastelee nykyisin vallalla olevaa käsitystä siitä, että työntekijät ovat tavoitteiden saavuttamisen kannalta organisaation arvokkain resurssi ja henkilöstöhallinnon tehtävänä on turvata heidän työkykynsä niin, että tavoitteet saavutetaan (Du Plessis, Dodd & Douangphichit 2016). Työntekijöiden säilyminen työelämässä työkykyisinä mahdollistaa sen, että henkilöstöön sitoutunut tieto ja taito saadaan mahdollisimman tehokkaasti organisaation käyttöön, joka vaikuttaa positiivisesti organisaation tuottavuuteen. Tuottavuuden parantamisessa on tärkeää keskittyä tehokkaan työajan lisäämiseen sekä työvoimakustannusten pienentämiseen. (Työterveyslaitos 2009, 4; Työterveyslaitos 2014, 39-40.) Työkykyjohtamisen tulee olla tavoitteellista toimintaa, jossa henkilöstön hyvinvoinnista pidetään huolta, organisaation tuloksellisuuden parantamiseksi. Panostaminen työkykyjohtamiseen on investointi, jonka avulla organisaatio voi säästää sairaudenhoito- ja työkyvyttömyyskustannuksissa sekä tehostaa tuottavuuttaan. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 4.)

Työkykyjohtamisessa on tärkeää huomioida asiat eri toimijoiden näkökulmista. Päätöksiä tehdessä pitää ottaa huomioon sekä organisaation tuottavuus, että henkilöstön hyvinvointi ja työssä jaksaminen. Viime vuosien aikana työurien pidentäminen on ollut paljon esillä. Työkykyjohtamisen näkökulmasta se on tärkeä ja laaja-alainen puheenaihe, sillä se vaikuttaa yksilöihin, organisaatioihin sekä kansantalouteen. Organisaatioille työurien pidentäminen mahdollistaa henkilöstöön sitoutuneen osaamisen säilymistä organisaation käytössä pidempään. Työurien pidentämisellä on merkitystä myös valtion näkökulmasta, sillä työurien pidentäminen vahvistaa eläkejärjestelmien ja kansantalouden kestävyyttä. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 3.) Työurien pidentäminen vaatii organisaatioilta entistä enemmän keskittymistä työkykyjohtamiseen, sillä tutkimusten mukaan koettu työkyky heikkenee henkilön vanhetessa (Gould ym. 2006, 255-256).

Työkykyjohtamisen onnistumisen taustalla nähdään olevan kolme periaatetta. Selvillä olemisen periaatteella viitataan siihen, että organisaatiossa tiedetään, mikä organisaation tilanne on. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi, että organisaatiossa tunnistetaan työkykyyn ja terveyteen kohdistuvat riskit ja tiedetään henkilöstön osaamisen ja tyytyväisyyden tila sekä työkyvyttömyyskustannukset. Varautumisen periaate koostuu henkilöstöriskien hallinnasta sekä ennaltaehkäisevistä toimista. Osallistumisen periaatteen alla on muun muassa määriteltävä työterveysyhteistyön merkitys työturvallisuusyhteistyössä. Työkykyjohtamisen onnistumisen lähtökohtana on työnantajan, työntekijän sekä työterveyshuollon jatkuva yhteistyö. Työkyky on vahvasti työntekijään sitoutunut asia, jota voidaan johtaa, mutta onnistuakseen se vaatii kaikkien osapuolten tiivistä yhteistyötä. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2011, 4.) Yhteistyön ja kommunikaation merkitys korostuu myös nykyajan työhyvinvoinnin malleissa. Perinteisestä toimintatavasta, jossa kaikki tekijät ovat erillisinä, ollaan siirtymässä kohti integroidumpaa toimintatapaa, jossa työterveyshuolto, työturvallisuusjohtaminen, psykososiaaliset tekijät ja tuottavuus nähdään keskenään vuorovaikutuksessa olevina tekijöinä ja niitä tutkitaan ja niihin reagoidaan kokonaisuutena. (Työterveyslaitos 2009, 4.)

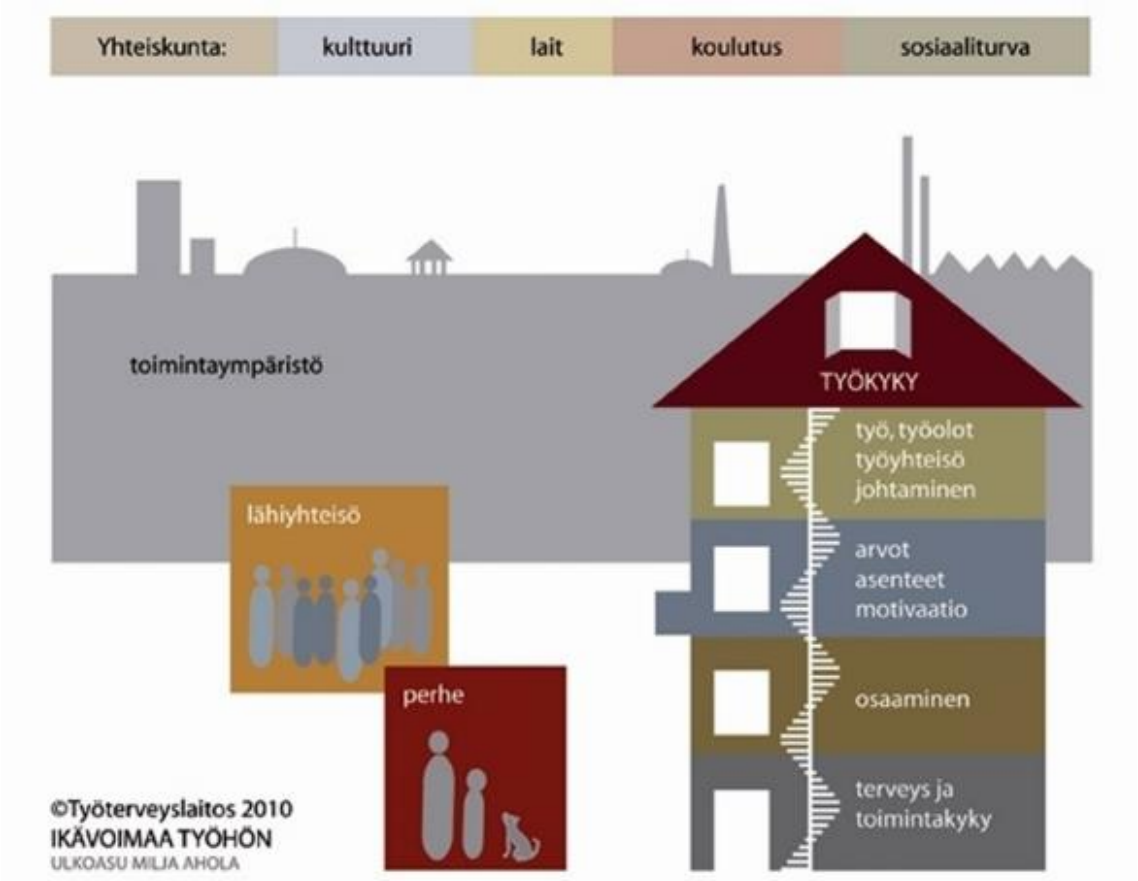
2.1 Työkyky

Työkyky määritellään nykyisin moniulotteiseksi käsitteeksi, joka kuvaa työn vaatimusten ja työntekijän voimavarojen tasapainoa. Monipuolisuutensa vuoksi käsitteen määrittely vaihtelee, mutta yleisesti ollaan yksimielisiä siitä, että työkyky on yksilön, hänen työnsä ja ympäristön yhteinen ominaisuus. On selvää, että työkyvyllä on yhteys yksilön voimavaroihin sekä työelämään liittyviin tekijöihin, mutta eri tekijöiden vaikutuksien voimakkuutta on haastavaa määritellä. (Gould ym. 2006, 17-21.)

Tässä luvussa käsitellään työkykyä ilmiönä ja työkyvyn menettämistä työtapaturmien tai ammattitautien johdosta. Luvussa perehdytään työkykyyn ja tekijöihin, joista työkyky muodostuu. Yksi luvun teemoista on työturvallisuus

sekä työturvallisuuslaki, jolla pyritään varmistamaan turvallinen työympäristö kaikille ihmisille, työstä riippumatta. Työtapaturmia ja ammattitauteja käsitellään tapaturmatekijöiden, tapaturma- ja ammattitautityyppien sekä näiden ilmiöiden yleisyyden ja kustannuksien näkökulmasta. Lisäksi havainnollistetaan työtapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisyn mahdollisuuksia.

Työkyvyn moniulotteisuutta voidaan kuvata Juhani Ilmarisen kehittämällä työkykytalon mallilla (kuvio 1). Siinä tarkastellaan työkykyä kokonaisuutena, johon kuuluvat yksilön voimavarat, työhön liittyvät tekijät sekä työn ulkopuolinen ympäristö. Työkykytalon eri kerroksista löytyvät yksilön terveys ja toimintakyky, osaaminen, arvot ja asenteet sekä työympäristö, -yhteisö ja työn sisältö. Työkyvyn ulkopuoliseen lähiympäristöön kuuluvat perhe, lähiyhteisö, toimintaympäristö sekä yhteiskunnan monet tekijät. (Ilmarinen, Lähteenmäki & Huuhtanen 2003, 69; Gould ym. 2006, 22-23.)



KUVIO 1 Työkykytalo (Ilmarinen ym. 2003; Lundell ym. 2011; Työturvallisuuskeskus 2012)

Työkykytalon kolme alinta kerrosta kuvaavat yksilön voimavaroja. Talon pohjakerroksessa ovat yksilön terveys ja fyysinen, psyykkinen sekä sosiaalinen toimintakyky. Tämä kerros toimii perustana yksilön työkyvylle ja määrittää sen, kuinka paljon yksilö kestää rasitusta talon ylemmiltä kerroksilta. Toisessa kerroksessa on ammatillinen osaaminen, joka kuvaa yksilöllä olevia tietoja ja taitoja. Tämän kerroksen vahvuuden taustalla ovat yksilön käymät koulutukset sekä

työssä oppiminen. Jotta osaaminen pysyy vahvana, tulee tähän kerrokseen suhtautua elinikäisen oppimisen prosessina. Työkykytalon kolmas kerros käsittää yksilön arvot, asenteet ja motivaation, jotka ohjaavat yksilön valintoja ja toimintaa. Työssä kohdattavat asiat heijastuvat ensimmäisenä juuri tähän kerrokseen, jossa ovat yksilön arvot ja asenteet. Ne voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia riippuen yksilön kokemuksista. Neljäs kerros käsittää kaiken työhön liittyvän ja on näin ollen laajin ja raskain kerros työkykytalossa. Työkykytalon kolme alinta kerrosta määrittävät edellytykset ylimmässä kerroksessa olevalle työssä suoriutumiselle. Hyvän työkyvyn edellytyksenä on, että yksilön voimavarat ovat tasapainossa työkerroksen kanssa. Esimiehillä on tärkeä rooli kehittää työtä sellaiseksi, että yksilöiden voimavarat ja työ ovat tasapainossa. (Ilmarinen ym. 2003, 69-70; Gould ym. 2006, 22-24.)

Työkyvyn ulkopuolisella lähiympäristöllä on myös vaikutusta työkykyyn. Perheen elämäntavoilla ja arvoilla on vaikutusta yksilön työssä suoriutumiseen, muun muassa yksilön terveyden ja asenteiden välityksellä. Perheen vaikutus työhön näkyy myös siinä, jos perhe-elämän ja työn yhteensovittamisessa ilmenee ongelmia. Samoin lähiyhteisö, jolla tarkoitetaan sukulaisia, ystäviä ja muita läheisiä, vaikuttaa yksilön valintoihin ja työssä suoriutumiseen. Muutokset ja kokemukset omassa lähipiirissä vaikuttavat vahvistavasti tai heikentävästi työntekijän tasapainoon ja suoriutumiskykyyn työpaikalla ja näin ollen myös työkykyyn. Työkykytalon ympärillä on jatkuvasti muuttuva toimintaympäristö, joka aiheuttaa paineita työkykytalon kerroksiin. Laajemmassa kuvassa taustalla on vielä yhteiskunta, joka luo raamit yrityksen toiminnalle mahdollisuuksina ja rajoituksina. (Työturvallisuuskeskus 2012, 6.)

2.2 Työturvallisuus

Tässä tutkimuksessa keskitytään työkykyyn työtapaturmien ja ammattitautien osalta, joten tutkimuksen keskiössä on työkykytalon kivijalkana toimiva terveyden ja toimintakyvyn kerros. Työolosuhteet luovat puitteet työntekijöiden terveydelle ja työkyvylle. Työolosuhteiden kehittäminen on osa turvallisuusjohtamista, joka kuuluu vastuulliseen organisaatiotoimintaan. Turvallisuusjohtamisen tavoitteena on mahdollistaa henkilöstölle jatkuvasti turvallisemmat työolot ennakoimalla ja estämällä vahinkojen syntymistä. (Laitinen ym. 2013, 29-31.) Työturvallisuudella tarkoitetaan työympäristön tavoitetilaa, jossa työympäristöstä on poistettu tekijät, jotka voisivat uhata työntekijöiden turvallisuutta tai terveyttä. Työturvallisuutta edistetään työsuojelun keinoin esimerkiksi työturvallisuuslailla. (Kämäräinen 2009a, 11; Kämäräinen 2009b, 32.)

Työturvallisuuslaki on perustettu työympäristön ja -olosuhteiden parantamiseksi, jotta henkilöstön työkykyä voitaisiin ylläpitää mahdollisimman tehokkaasti. Työturvallisuuslain päämääränä on ennaltaehkäistä työtapaturmia, ammattitauteja sekä muita terveyteen kohdistuvia haittoja. Tavoitteena on, että työntekijät eivät poistuisi työelämästä suunniteltua aikaisemmin työolosuhteista johtuvista syistä, vaan heille voitaisiin tarjota olosuhteet, jotka tukisivat työ-

kyvyn säilymistä koko työuran ajan. (Siiki 2010, 13-14.) Tutkimuksissa on todettu, että koettu työkyky heikkenee ikävuosien kasvaessa (Gould ym. 2006, 255-256). Tällä hetkellä Suomessa keskisuurissa ja suurissa yrityksissä henkilöstön keski-ikä on varsin korkea eli 40-50 ikävuotta. Vanhemman ikäluokan työkykyisyyden säilyttäminen, unohtamatta heidän osaamisen ja työhalun tukemista on tärkeä ajankohtainen haaste, johon yritysten pitää vastata. (Ilmarinen ym. 2003, 21-25.)

Työn ja työympäristön suunnitteluvaihe on erittäin tärkeä henkilöstön turvallisuuden kannalta, sillä työolosuhteet tarjoavat puitteet henkilöstön turvallisuudelle ja terveydelle. Suunniteltaessa työympäristöä, tulee varmistaa, että suunnitellut työolosuhteet vastaavat työturvallisuuslaissa määrättyjä vaatimuksia. Työntekijöiden turvallisuutta on mietittävä muun muassa suunniteltaessa työtiloja, työ- ja tuotantomenetelmiä, koneiden ja työssä tarvittavien laitteiden sekä vaarallisten aineiden käyttöä. Työn suunnittelussa keskitytään siihen, että työn asettamat vaatimukset ovat tasapainossa työntekijöiden fyysisten ja henkisten voimavarojen kanssa. Tällä pyritään karsimaan turvallisuudelle tai terveydelle haitallisia kuormitustekijöitä, joita voivat aiheuttaa esimerkiksi työasennot, työliikkeet, tietokuorma, kiire ja runsas työhön liittyvä matkustaminen. (Saarinen 2014, 272-273.)

Työturvallisuuslaissa on määrätty, että työolosuhteista tai työnteosta johtuva tapaturman tai sairastumisen vaara tulee ensisijaisesti estää teknisillä, rakenteellisilla tai työn organisointiin kohdistuvilla toimenpiteillä. Mikäli on mahdollista, vaaratekijät tulisi poistaa ja niiden syntyminen estää. Jos vaaratekijöiden eliminointi ei ole mahdollista, tulee vaaratekijät korvata vähemmän vaarallisilla tekijöillä. Tällöin työntekijöiden käyttöön tulee hankkia oikeanlaiset ja vaatimukset täyttävät suojavälineet. Työntekijä on velvoitettu käyttämään työn vaatimia henkilösuojaimia. Työnantaja on velvoitettu antamaan työntekijälle apuvälineitä työn suorittamiseen silloin, kun työn luonne tai olosuhteet sitä vaativat ja apuväline on välttämätön tapaturman tai sairastumisen vaaran välttämiseksi. (Saarinen 2014, 274-275.)

Lain mukaan työnantaja on myös velvollinen perehdyttämään ja opettamaan työntekijää riittävästi, jotta työntekijä voi suoriutua annetuista tehtävistä oikein ja itselleen turvallisia työtapoja käyttäen. Opetuksen tulee sisältää perehdytys työhön, työmenetelmiin sekä -olosuhteisiin, työvälineiden oikeaan käyttöön ja turvallisiin työtapoihin. Työntekijää tulee ohjata myös poikkeustilanteiden varalta, joka tarkoittaa opetusta muun muassa puhdistus- ja korjaustöihin. Opetusta tulee antaa erityisesti uudelle työntekijälle sekä työntekijälle, jonka työtehtävät muuttuvat. Annettua opetusta tulee täydentää aina tilanteen vaatiessa. (Saarinen 2014, 273-274.)

Laissa on määrätty työergonomiasta ja kuormittumisesta. Ergonomia käsittää työasennot ja työliikkeet. Työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet tulee valita, mitoittaa ja sijoittaa niin, että ne mahdollistavat työntekijän ergonomisen työskentelyn. Ergonomiaa suunniteltaessa tulee huomioida työn luonne sekä työntekijän henkilökohtaiset edellytykset. Työ pitää pystyä suorittamaan ilman terveydelle haitallista kuormitusta. Huonon ergonomian suurin

riskitekijä on tuki- ja liikuntaelinten haitallinen kuormittuminen ja sen seurauksena työntekijän sairastuminen. Jotta työ voidaan suorittaa ergonomisesti hyvin, tulee työntekijällä olla mahdollisuus vaihtaa työskentelyasentoa, käyttää tarvittaessa apuvälineitä, raskaiden esineiden nosto tehdä mahdollisimman turvalliseksi sekä pyrkiä vähentämään toistorasituksesta työntekijöille aiheutuvia haittoja. Mikäli työntekijä kokee haitallisia kuormitustekijöitä, on työnantajan ryhdyttävä selvittämään tilannetta välittömästi asian tullessa ilmi. Kuormitustekijöiden toteamisen jälkeen selvitetään kuormittumisen syyt ja ryhdytään toimenpiteisiin kuormitustekijöiden välttämiseksi tai vähentämiseksi. (Saarinen 2014, 276-277.)

Mikäli työntekijä työskentelee yksin ja tästä syystä altistuu vaaralle tai haitalle, joka uhkaa hänen terveyttään tai turvallisuuttaan on työnantaja velvoitettu huolehtimaan, että vaara vältetään tai se minimoidaan. Mikäli yksintyöskentelyllä ja mahdollisella vaaratekijällä ei ole syy-yhteyttä on työnantajan tärkeää kartoittaa riskejä ja tehdä niistä arviot, jotta niihin osataan varautua ja vahinkoja ehkäistä esimerkiksi erilaisilla hälytyslaitteilla. Samoin kuin yksintyöskentelyä, työturvallisuuslaki ei kiellä myöskään yötöitä. Yötyön on huomattu kuormittavan työntekijää enemmän kuin päivätyön, huomioiden kuitenkin yksilölliset erot. Mikäli yötyö aiheuttaa työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle haittoja tai vaaroja, on työnantajalla velvollisuus järjestää kyseiselle työntekijälle siirtyminen päivätyöhön tai toisiin tehtäviin, mikäli se on mahdollista vallitsevissa olosuhteissa. Henkilökohtaisista syistä johtuva muutos voi olla tilapäinen tai pysyvä, riippuen vaaratekijöiden luonteesta ja syistä. Työturvallisuuslaissa on säädetty myös ruokailumahdollisuudesta yövuoron aikana, olosuhteet huomioon ottaen. (Siiki 2010, 99-103.)

Työhön liittyvä selkeä väkivallan uhka on pyrittävä ehkäisemään mahdollisimman hyvin ennakkoon. Mikäli työpaikalla tiedostetaan olevan kohonnut riski väkivallan kohteeksi joutumiseen, on työpaikalle hankittava asianmukaiset turvallisuuslaitteet avun hälyttämistä varten ja pidettävä huoli turvallisuusjärjestelyiden toimivuudesta. Työturvallisuuslaki kieltää myös kaiken työpaikalla työntekijöihin kohdistuvan häirinnän ja epäasiallisen kohtelun. Tällaisen tullessa ilmi, on työnantajalla velvollisuus ryhtyä epäasiallista toimintaa estäviin toimiin. Työpaikkahäirintä ja epäasiallinen kohtelu ilmenevät esimerkiksi yhteisöstä eristämisenä, sanattomina negatiivisina eleinä tai maineen tai aseman kyseenalaistamisena. Kahvipöytäkeskusteluissa puhutaan yleisesti työpaikkakiusaamisesta. (Koskinen & Ullakonoja 2016, 191-192.)

2.3 Työtapaturmat ja työperäiset sairaudet

Työtapaturmalla tarkoitetaan vamman tai kuoleman aiheuttanutta onnettomuutta tai vahinkoa, joka tapahtuu työssä tai työstä johtuvissa olosuhteissa. Työtapaturma määritellään äkilliseksi ja odottamattomaksi sarjaksi tapahtumia, jossa työntekijä loukkaantuu. Työtapaturmat voidaan jakaa työpaikka-, työmatka- ja työliikennetapaturmiin. (Laitinen ym. 2013, 51.) Työperäiset sairaudet

ovat sairauksia, jotka voidaan näyttää aiheutuneen työssä olevien tekijöiden seurauksena. Työperäisiin sairauksiin kuuluvat osana ammattitaudit, jotka ovat sairauksia, jotka ovat aiheutuneet työn fysikaalisista, kemiallisista tai biologisista tekijöistä. Raja työperäisten sairauksien ja ammattitautien välillä on häilyvä ja jatkuvasti muuttuva. Ammattitaudit korvataan työntekijöille samoin edellytyksin kuin työtapaturmat. (Oksa 2009, 65.) Työtapaturmat ja ammattitaudit voivat johtaa työkyvyn heikkenemiseen tai sen täydelliseen menettämiseen.

2.3.1 Tapaturmatekijät

Työkyvyn mahdollistavia tekijöitä havainnollistetaan edellä esitellyllä Juhani Ilmarisen työkykytalon mallilla (kuvio 1), jossa työkykyä tarkastellaan kokonaisuutena, johon kuuluvat yksilön voimavarat, työhön liittyvät tekijät sekä työn ulkopuolinen ympäristö. Tässä alaluvussa esitellään tapaturmatekijöitä ja tapaturmien taustalla olevia syitä. Työkykytalon avulla hahmotetaan, miten nämä tapaturmatekijät ovat vaaraksi henkilön työkyvylle. Työtapaturmat ja ammattitaudit vaikuttavat työkykytalon perustaan eli terveyden ja toimintakyvyn kerrokseen. Tapaturman taustalla voi olla useita samaan aikaan vaikuttavia tekijöitä, jotka johtavat tapaturman syntyyn. Lappalainen ja Saarela (2009, 44) jakavat niin sanotut tapaturmatekijät kolmeen ryhmään, jotka ovat henkilöiden toimintaan liittyvät tekijät, tekniset ja fyysiset tekijät ja organisaatiotekijät. Näiden tapaturman aiheuttajien lisäksi Laitisen ym. (2013) mukaan tapaturmien syynä ovat inhimilliset tekijät, jotka voidaan jakaa kolmeen ryhmään: pysyviin, muuttuviin ja vaihteleviin inhimillisiin tekijöihin.

Henkilöiden toiminnasta johtuvilla tapaturmilla viitataan tapauksiin, joissa tapaturmien syynä ovat olleet henkilön osaamiseen, käyttäytymiseen tai asenteeseen liittyvät tekijät. Henkilöiden toiminnan lähtökohtana on heidän osaamisensa, jolla tarkoitetaan sekä tietoja, että taitoja. Henkilöiden käytös voi olla tapaturmatekijänä, jos annettuja ohjeistuksia laiminlyödään. Työpaikoilla havaitaan myös niin kutsuttua työpaikkasokeutta, jolla viitataan siihen, että arkisista, työntekijöille tutuksi tulleista tilanteista tulee niin tavallisia, ettei niissä olevia vaaratekijöitä enää havaita. Valppauden häviäminen mahdollisia vaaratilanteita kohtaan, lisää tapaturmariskiä. Henkilöiden toimintaan vaikuttavat myös heidän omat asenteensa. Työntekijöillä on esimerkiksi erilainen suhtautuminen riskinottoon ja suuri riskitoleranssi lisää tapaturman mahdollisuutta. (Laitinen ym. 2013, 70-77.)

Työkykytalossa osaaminen on talon toisessa kerroksessa. Osaamisen taustalla on työnantajan vastuulla oleva perehdytys ja ohjeistaminen, mutta myös työntekijän oma koulutus sekä asenne omaksua uutta tietoa ja opetella uusia taitoja. Osaamista voidaan kehittää sekä kouluttautumalla että oppimalla työtä tehdessä. Oppimisen tulisi olla jatkuva prosessi, joka kestää koko työuran ja elämän ajan. Sen sijaan käyttäytyminen ja asenteet ovat työkykytalon kolmannessa kerroksessa. Näihin tekijöihin vaikuttavat kaikki henkilön kokemat kokemukset työssä ja lähipiirissä. Kokemukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Mikäli työkykytalon kolmas kerros saa negatiivisen latauksen, joka tarkoittaa negatiivisia asenteita ja välinpitämättömyyttä, heijastuu se työsuori-

tuksiin negatiivisesti ja riskit tapaturman sattumisesta kasvavat. Jotta kerros olisi positiivisesti latautunut, olisi tärkeää, että työntekijä kokee arvostusta ja hyväksyntää erityisesti työssä, mutta myös elämän muilla osa-alueilla. (Ilmarinen ym. 2003, 69-70; Gould ym. 2006, 22-24.)

Tekniset ja fyysiset tekijät tapaturman aiheuttajana liittyvät koneisiin tai laitteisiin, materiaaleihin, tuotteisiin tai muulla tavoin fyysiseen työympäristöön (Lappalainen & Saarela 2009, 44). Fyysisessä työympäristössä olevia tapaturman aiheuttajia voivat olla esimerkiksi rikkinäiset rakenteet ja pimeät tai muuten työtä haittaavat työskentelytilat. Työkykytalossa työhön ja työolosuhteisiin liittyvät tekijät sijoittuvat neljänteen kerrokseen eli työnkerrokseen. Gouldin ym. (2006, 24) mukaan tämän kerroksen toimivuudesta vastaavat esimiehet. Pyrkimyksenä on saada tuotanto mahdollisimman tehokkaaksi, mutta työntekijöiden työolot tulee olla etusijalla, jotta työntekijöiden terveys ei vaarannu. Johtajilla on vastuu työn tekoon liittyvien käytäntöjen ja olosuhteiden muuttamisesta sitä mukaa, kuin tarve vaatii. Mikäli työolot eivät ole työntekijän terveyttä tukevat, on työntekijän työkyky vaarassa.

Organisaatiotekijöillä Lappalainen ja Saarela (2009, 44) viittaavat muun muassa organisaatiossa oleviin toimintatapoihin, ohjeisiin, työnsuunnitteluun, perehdyttämiseen, työnjohtamiseen, valvontaan, tiedonkulkuun ja yhteistyöhön. Organisaatiotekijät ovat sellaisia tekijöitä, jotka eivät itsessään useinkaan aiheuta tapaturmaa, mutta huonosti hoidettuina ne toimivat tapaturmia edistävinä taustatekijöinä. Kaikki tapaturmatekijät ovat suhteessa toisiinsa työoloissa, mutta organisaatiotekijöillä on suora yhteys muun muassa teknisiin ja fyysisiin tekijöihin sekä henkilöstön toimintaan. Organisaatiotekijät sijoittuvat työkykytalon neljänteen kerrokseen, eli samaan, jossa ovat työhön ja työoloihin liittyvät tekijät. Tämä kerros käsittää myös työyhteisön, esimiestyön, johtamisen ja organisaatioon liittyvät asiat. (Gould ym. 2006, 23.) Johtamalla yritystä kunniallisesti, kannetaan vastuu organisaatiotekijöiden huolehtimisesta ja sen avulla voidaan pienentää tapaturmien riskiä. Organisaatiotekijät heijastuvat työkykytalon muidenkin kerrosten tekijöihin, sillä esimerkiksi perehdyttämisellä on suora vaikutus henkilöstön osaamiseen ja toimintatavoilla heidän asenteisiinsa.

Laitinen ym. (2013, 80) mainitsevat, että tapaturmien syynä voivat olla inhimilliset tekijät. Inhimilliset tekijät jaetaan pysyviksi, muuttuviksi ja vaihteleviksi tekijöiksi. Luokittelu on erilainen kuin Gouldin ym. (2006) jaottelu tapaturmatekijöistä kolmeksi ryhmäksi ja osittain Laitisen ym. mainitsemat inhimilliset tekijät ovat päällekkäin Gouldin ym. tapaturmatekijöiden kanssa. Laitisen ym. luokittelussa tulee kuitenkin esille tekijöitä, jotka eivät sisälly Gouldin ym. tapaturmatekijöihin ja sen vuoksi, päällekkäisyyksistä huolimatta, on inhimillisten tekijöiden esittely perusteltua.

Laitisen ym. (2013, 80) mukaan pysyviin inhimillisiin tekijöihin kuuluvat muun muassa psyykkinen ja fyysinen rakenne sekä henkilön kyvyt ja luonne. Muuttuvilla inhimillisillä tekijöillä tarkoitetaan asioita, jotka eivät muutu konkreettisesti lyhyellä aikavälillä, mutta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna, tekijöissä havaitaan muutoksia. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa henkilön ikä, koulutus, kunto, reaktionopeus, osaaminen ja motivaatio. Vaihtelevilla tekijöillä Lai-

tinen ym. tarkoittaa nopeasti muuttuvia tekijöitä, kuten vireystilaa, mielentilaa, aineiden vaikutuksen alaisuutta (esim. alkoholi) ja työntekijöiden terveydentilaa.

Myös Tiirikainen (2009, 69, 104) on havainnut inhimillisten tekijöiden vaikuttavan tapaturmien syntyyn, sillä demografiset ja elämäntilanteeseen liittyvät tekijät vaikuttavat ihmisten turvallisuusasenteisiin. Niiden pohjalta muodostuu kokemus siitä, kuinka suuria riskejä ihminen on valmis ottamaan. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa osittain Laitisenkin ym. (2013) mainitsemat ikä, sukupuoli, taloudellinen tilanne ja terveydentila. Tutkimusten mukaan riskinotto on yleistä erityisesti nuorten ja nuorten aikuisten keskuudessa. Tutkimuksissa on havaittu, että miehet kokevat työtapaturman kolme kertaa useammin kuin naiset. Kuolemaan johtaneissa työtapaturmissa miesten osuus on valtava naisiin verrattuna. On havaittu, että naimisissa olevat kokevat työtapaturman harvemmin kuin naimattomat henkilöt. Perheen olemassaolo koetaan riskinottoa vähentäväksi tekijäksi. Lisäksi kokemattomilla työntekijöillä (työkokemusta alle vuosi) on selkeästi kohonnut riski joutua työtapaturmaan. (Tiirikainen 2009, 69, 104.)

Aikaisemmissa tutkimuksissa on käytetty jaottelua, jossa tapaturman aiheuttaneet tekijät on jaettu kahteen ryhmään: työhön, työympäristöön ja organisaatioon liittyviin tekijöihin sekä yksilöön liittyviin psyykkisiin ja käyttäytymiseen liittyviin tekijöihin (Iverson & Erwin 1997). Samaa jaottelua käyttivät Oliver, Cheyne, Tomás ja Cox (2002) tutkiessaan suhdetta organisaatiotekijöiden, yksilöön liittyvien tekijöiden ja työympäristön välillä tapaturmien synnyssä teollisuuden alalla. Tutkimuksessa pyrittiin löytämään sekä suoria että välillisiä yhteyksiä eri tekijöiden ja tapaturmien välillä. Tutkimuksessa havaittiin, että kaikilla tutkituilla tekijöillä on vaikutusta tapaturmien syntyyn. Yhtenä tärkeimmistä tekijöistä mainitaan organisaation osallistuminen turvallisuuden ylläpitämiseen ja sosiaalinen tuki johtajilta ja kollegoilta, jonka todettiin vähentävän tapaturmien syntyä. Yksilötasolla merkittäviä tekijöitä ovat turvallisuuskäyttäytyminen sekä yleinen terveydentila. Tutkimuksen mukaan organisaatiotekijät vaikuttavat epäsuorasti tapaturmien syntyyn yksilöön liittyvien tekijöiden, kuten turvallisuuskäyttäytymisen välityksellä.

Tutkimuksessa ilmenneitä asioita tukevat myös aikaisemmat tutkimukset. Iversonin ja Erwinin (1997) tutkimuksessa löydettiin yhteys turvallisuusasenteiden ja tapaturmien välillä. Positiivinen suhtautuminen turvallisuuteen lisäsi henkilöstön valppautta seurata ympäristöä ja vähensi tapaturmien sattumista. Negatiivinen suhtautuminen ennakoi suurempaa todennäköisyyttä tapaturman sattumiselle. Samoin kuin Oliverin ym. (2002) tutkimuksessa, Iverson ja Erwin (1997) havaitsivat, että työolosuhteilla, kuten johtamisella ja kollegoiden tuella on merkittävä vaikutus tapaturmien syntyyn. Cheyne, Cox, Oliver ja Tomás (1998) havaitsivat, että turvallisuusjohtaminen ja turvallisuustoimet ovat merkittävässä roolissa tapaturmien synnyssä ja niiden estämisessä. Lisäksi tutkimuksen tuloksissa korostui yksilön vastuu.

2.3.2 Tapaturmien ja ammattitautien luokittelu

Tapaturmia voidaan luokitella vammautuneen kehonosan, vamman laadun, vahingon syntytavan, vamman aiheuttajan, vammauttavan energian sekä vammautumista edeltäneiden poikkeuksien mukaan. Vammauttavalla energialla tarkoitetaan esimerkiksi mekaanista liike-energiaa, joka syntyy ihmisen pudotessa ja kaatuessa sekä ulkopuolisen esineen tuottamaa energiaa, kuten koneen tai kulkuneuvon liikettä. Vammauttava energia voi olla myös lämpöenergia, säteily, sähköenergia, paine sekä kemiallinen aine. (Laitinen ym. 2013, 54-55.) Vammautumista edeltävillä poikkeuksilla tarkoitetaan viimeisintä tapahtumaa, joka tapahtui ennen vahingon sattumista. Poikkeama on siis normaalista poikkeava tapahtuma, jonka seurauksena tapaturma on sattunut. Yleisimpiä poikkeamia ovat esimerkiksi kaatuminen ja äkillinen fyysinen ylirasitus. (Lappalainen & Saarela 2009, 43.) Joissain tapauksissa samat tekijät voivat aiheuttaa sekä tapaturman, että ammattitaudin, altistumisen vakavuudesta riippuen (Laitinen ym. 2013, 55).

Tilastollisesti yleisimmät tapaturmat ovat lieviä oireita tai vammoja aiheuttavia tapahtumia, kuten äkillisiä ylirasituksia tai itsensä kolhimisia esineisiin. 80 prosenttia kaikista työtapaturmista on tällaisia ohimeneviä vammoja aiheuttavia tapaturmia. Sen sijaan vakavan vamman tai kuoleman aiheuttaa useimmiten ajoneuvotapaturma, henkilön tai esineen putoaminen, konetapaturma tai henkilön kaatuminen. (Laitinen ym. 2013, 55-56.) Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on listattu vamman tai sairauden välittömiä aiheuttajia ja niiden aiheuttamia tapaturma- ja sairaustyyppejä.

TAULUKKO 1 Yleisimmät vamman tai sairauden aiheuttajat ja niihin liittyviä tapaturmien ja sairauksien tyyppejä. (Taulukko mukaillen Laitinen ym. 2013, 55)

Vamman tai sairauden välitön aiheuttaja	**Tapaturmatyyppi**	**Sairauden tyyppi**
Kehon oma liike-energia sen osuessa paikallaan olevaan kohteeseen	Henkilön kaatuminen Henkilön putoaminen Satuttaminen esineisiin tai työkaluihin	
Esineen liike-energia sen osuessa kehoon	Esineen putoaminen Konetapaturma, liikkuva koneen osa Kuljetusvälinetapaturma, liikenneonnettomuus Esineen lentäminen Muu esineen liikkuminen	Tärinän aiheuttama ammattitauti
Tuki- ja liikuntaelimistön ylikuormitus	Äkillinen ylirasitus, venähdys, revähdys, nyrjähdys	Tuki- ja liikuntaelinten rasitussairaus, esim. jännetupentulehdus tai olkaluun sivunastan tulehdus
Lämpöenergia, säteily	Kylmyyden, kuumuuden tai säteilyn aiheuttama vammautuminen	Säteilyn aiheuttama sairaus
Sähköenergia	Sähkötapaturma	

Paine	Räjähdys Sukeltajantauti	Melun aiheuttama kuulon pysyvä heikentyminen
Kemiallinen aine	Räjähdys, tulipalo, vuoto, äkillinen myrkytys, tukehtuminen	Ammatti-ihottuma, allergia, astma, pölykeuhko, syöpä
Biologiset tekijät: bakteeri, virus, home	Homepölykeuhko, tuberkuloosi	
Psykososiaaliset tekijät	Äkillinen henkinen rasitus, aiheuttajana esim. vakava onnettomuus tai uhkatilanne	Työuupumus (masennus)

Keskeisiä tapaturmatyyppejä Laitisen ym. (2013, 62-64) mukaan (taulukko 2) ovat:

TAULUKKO 2 Keskeiset tapaturmatyypit (Taulukko mukaillen Laitinen ym. 2013, 62-64)

Tapaturmatyyppi	**Selitys**
Henkilön putoaminen	Putoaminen tarkoittaa henkilön tippumista alemmalle tasolle. Putoaminen voi olla seurausta esimerkiksi liukastumisesta tai henkilön alla olevan osan pettämisestä.
Henkilön kaatuminen	Kaatumisesta puhutaan, kun henkilö menettää tasapainonsa ja kaatuu, mutta pysyy samalla tasolla, jolla oli ennen tasapainon menetystä.
Kuljetusvälinetapaturma	Viitataan tapaturmaan, jossa ajoneuvo, kuljetin, kuljetus-, nosto- tai siirtoväline aiheuttaa henkilölle vamman. Kuljetusvälinetapaturmiin liittyy usein suuri energia, jolloin myös vammat ovat usein vakavia.
Esineen putoaminen	Tarkoitetaan tapaturmia, jotka ovat aiheutuneet esineen putoamisesta tai rakenteiden sortumisesta.
Konetapaturma	Tarkoitetaan tapaturmia, jotka aiheutuvat tuotantokoneen liikkeestä. Käytännössä vammat voivat aiheutua esimerkiksi leikkautumisesta tai puristuksesta.
Satuttaminen työkaluihin, rakenteisiin tai muihin esineisiin	Tarkoitetaan tapaturmia, jotka aiheutuvat, kun kehon oma liike-energia osuu paikallaan olevaan kohteeseen tai aiheuttaa tapaturman esimerkiksi työkaluja käytettäessä.
Äkillinen rasitus	Äkillisiin rasituksiin lukeutuvat rasitusvammat, venähdykset ja nyrjähdykset. Useimmiten ne kohdistuvat selkään, polviin, nilkkoihin tai olkapäihin.
Sähkötapaturma	Työtapaturmat, jotka aiheutuvat sähköiskuista.
Räjähdys ja tulipalo	Räjähdykset ja tulipalot voivat aiheuttaa suuronnettomuuksia, joissa useiden työntekijöiden henki ja terveys ovat uhattuina. Niiden osalta ennaltaehkäisyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota.
Kemikaalien aiheuttamat myrkytykset	Vamma syntyy useimmiten kemikaalin joutuessa henkilön iholle. Myrkytys voi aiheutua myös, jos henkilö joutuu hengittämään saastunutta ilmaa.

Tähän listaan lisäyksenä Lappalainen ja Saarela (2009, 50) mainitsevat muita vaaratekijöitä, kuten tukehtumisen ja hukkumisen. Tapahtuneita tapaturmia ja vahvistettuja ammattitauteja tutkimalla voidaan analysoida tapahtunutta ja kehittää torjuntatoimenpiteitä. Työtapaturmia tutkittaessa tapahtumaa arvioidaan

usein pilkkomalla tapaturma neljään ajallisesti etenevään vaiheeseen. Ensimmäistä vaihetta kutsutaan *edeltäväksi vaiheeksi*. Vaihe sisältää tapahtuman tai tapahtumia, jotka poikkeavat suunnitellusta. Poikkeamat saattavat ilmetä missä tahansa tekijässä esimerkiksi teknologiassa tai henkilöstön toiminnassa. Poikkeaman vuoksi tilanteen hallitsemismahdollisuudet heikkenevät. Toinen vaihe on *energian purkautuminen*, joka tapahtuu nopeasti eikä ihmisillä ole yleensä vaikutusmahdollisuuksia tässä vaiheessa. Energian purkautumisessa energia tai aine purkautuu suunnittelemattomasti ja voi aiheuttaa vammoja. Kolmas vaihe on *vahinkojen syntyminen*, joka ilmenee välittömästi energian purkautumisen jälkeen, mikäli energia osuu ihmiseen suoraan tai välillisesti. On mahdollista, että vahingoilta vältytään sattuman tai suojautumismahdollisuuksien avulla, mutta pahimmassa tapauksessa energian purkautuminen voi johtaa työntekijän tai työntekijöiden pysyviin vammoihin tai kuolemaan. Viimeisessä vaiheessa eli *jälkivaiheessa* henkilön vammoja hoidetaan tilanteen vaatimalla tavalla. (Laitinen ym. 2013, 52-53.)
Laitinen ym. (2013, 64-68) on listannut myös ammattitautien tyypit (taulukko 3).

TAULUKKO 3 Keskeiset ammattitautityypit (Taulukko mukaillen Laitinen ym. 2013, 64-68)

Ammattitautityyppi	**Selitys**
Fyysiset rasitussairaudet	Raja ammattitaudin ja työperäisen sairauden välillä on hieman epäselvä, mutta nykyään ammattitauteina yleisimmin korvataan muun muassa olkaluun sivunastan tulehdus (tenniskyynärpää) sekä jännetupentulehdukset.
Meluvamma	Tarkoitetaan pysyvää kuulon heikentymistä. Meluvamman seurauksena puheen ymmärtäminen tilassa, jossa on hälyä, vaikeutuu. Oireina havaitaan muun muassa korvien soimista.
Hengityselinten sairaudet	Tarkoitetaan ammattinuhaa ja ammattiastmaa. Näitä aiheuttavat muun muassa homesienet, jauhot, eläinpöly ja puupöly.
Ihotaudit	Tarkoitetaan ärsytysihottumaa sekä allergista ihottumaa. Ärsytysihottuma aiheutuu, kun haitallinen aine aiheuttaa ihotulehduksen. Allergisen ihottuman taustalla on jatkunut altistuminen allergisoivalle aineelle. Allergia syntyy, kun elimistö alkaa reagoida aineeseen muuttuneella tavalla.
Asbestisairaudet	Tarkoitetaan asbestille altistumisesta aiheutuneita keuhkopussin kiinnikkeitä ja paksuuntumista. Asbestisairauksia ovat myös asbestoosi ja asbestin aiheuttamat syövät. Asbestin käyttäminen on nykyään Suomessa kiellettyä, mutta sille voi altistua paikoissa, joissa turvallisuusmääräyksiä ei noudateta. Oireita saattaa myös ilmetä pitkällä viiveellä altistumisen jälkeen.

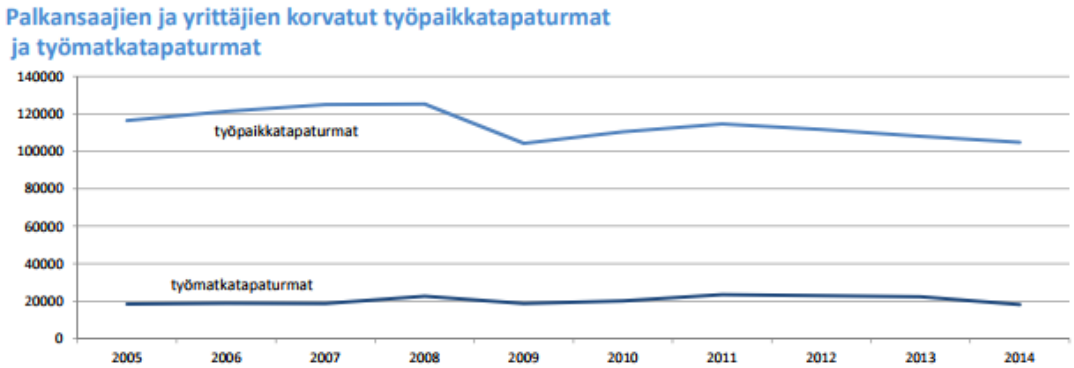
Ammattitaudin synty on usein erilainen kuin tapaturman synty, vaikka tapahtumasarjasta samanlaisia piirteitä löytyykin. Niin sanottu edeltävä vaihe on vastaava kuin tapaturman synnyssä. Ammattitautien synnyssä henkilö altistuu työtä tehdessään kuormittaville tekijöille, mutta itse vamma tai sairaus

syntyy hitaasti ajan kuluessa. Ammattitautien oireet saattavat tulla pikkuhiljaa ja on mahdollista, että ne ilmenevät pitkän ajan kuluttua siitä, kun henkilö on ensimmäisen kerran altistunut kuormittaville tekijöille. Tapausten vakavuus voi vaihdella lievistä oireista henkilön kuolemaan. (Laitinen ym. 2013, 52-54.)

Ammattitaudin syntyminen ei ole yksiselitteistä ja siksi ammattitaudin toteamisessa voi olla tulkinnallisia eroja. Tulkinnan haastavuutta havainnollistaa se, että esimerkiksi ammatti-ihotaudit ovat tavallisia ihosairauksia, joita voi aiheutua sekä työperäisesti että vapaa-ajan toiminnan seurauksena, ja keuhkoahtaumataudin pääasiallinen aiheuttaja on tupakointi, mutta sitä aiheuttaa myös jatkuva altistuminen työympäristön pölyille. Ammattitaudin syntymiseen voi vaikuttaa päätekijän lisäksi monia taustatekijöitä, joiden yhteisvaikutuksesta henkilö sairastuu. Sairastumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat työstä johtuvien rasitteiden lisäksi muun muassa omat toiminta- ja elintavat sekä yksilölliset rakenteet ja hyvinvointi. Yksi merkittävä tekijä, joka vaikuttaa kaikkien ammattitautien synnyssä on ihmisten yksilöllinen herkkyys sairastua. (Työterveyslaitos 2018a.) Yksilöllinen herkkyys selittää sen, miksi toiset pystyvät tekemään koko elämänsä töitä olosuhteissa, joissa toinen ei pysty olemaan edes viikkoa.

2.3.3 Tapaturmien ja ammattitautien yleisyys

Työtapaturmien määriä mitataan organisaatioissa useilla tunnusluvuilla. Yleisimpiä tapaturmien tunnuslukuja ovat muun muassa tapaturmien vuosittainen lukumäärä, tapaturmista aiheutuneiden sairauspäivien lukumäärä, tapaturma- ja sairauspäivätaajuus sekä vahinkojen esiintyvyys. (Lappalainen & Saarela 2009, 42.) Työtapaturmien määrä on vähentynyt merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana ja luvuissa on tapahtunut pientä laskua vielä viime vuosienkin aikana (Laitinen ym. 2013, 21). Vuonna 2014 korvattiin 122 902 työtapaturmaa (kuvio 2).

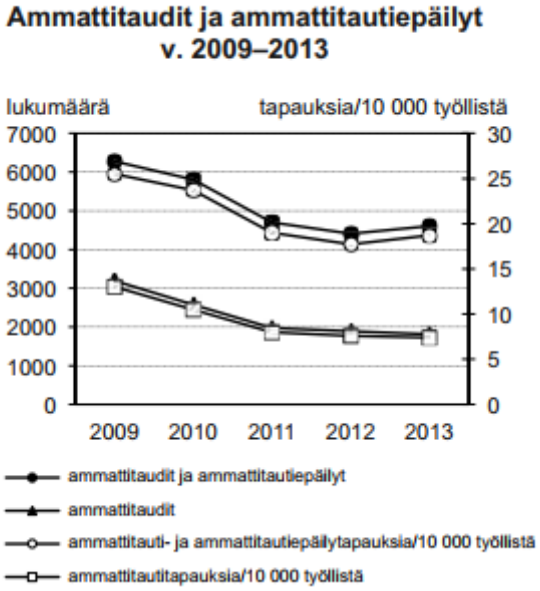


KUVIO 2 Korvattujen työpaikka- ja työmatkatapaturmien määrät (Tapaturmavakuutuslaitosten liitto 2015)

Luku sisältää sekä palkansaajien että yrittäjien korvatut työpaikka- ja työmatkatapaturmat. Vuonna 2014 palkansaajille korvatuista tapaturmista työssä tapahtui lähes 99 000 ja työpaikan ja kodin välisellä matkalla n. 17 500. (Tapaturma-

vakuutuslaitosten liitto 2015, 6.) Todellisuudessa työtapaturmia tapahtuu kuitenkin huomattavasti enemmän kuin vakuutusyhtiöiden tilastot näyttävät. Niistä tapaturmista, jotka eivät täytä vakuutusyhtiöiden korvauskriteerejä, ei ilmoiteta vakuutusyhtiöille. Todellinen työtapaturmien määrä arvioidaan olevan jopa yli 200 000 tapaturmaa vuosittain. (Tiirikainen 2009, 103.) Työpaikalla tapahtuneiden tapaturmien määrien muutokset ovat yhteydessä työn määrään ja työn sisältöön. Esimerkiksi teollisuuden toimialalla työtapaturmien määrä on yleisesti sidoksissa työtunteihin, tuotantomääriin ja erilaisten palvelusuoritteiden määrään. Työmatkatapaturmien määrä on sidoksissa keliolosuhteisiin, mutta osaltaan myös työmatkatapaturmien torjuntatyön lisääntyminen vaikuttaa tapaturmien määrään. (Tapaturmavakuutuslaitosten liitto 2015, 6.)

Ammattitautiepäilyjen ja todettujen ammattitautien määrä on ollut pitkään laskussa, mutta nyt lasku vaikuttaa pysähtyneen. Vuonna 2013 kirjattiin 4602 ammattitautia ja ammattitautiepäilyä, joista vahvistettuja ammattitauteja oli 1811 (kuvio 3). Vahvistettujen tapauksien määrään vaikuttavat tulkinnalliset erot siitä, milloin oireet ylittävät ammattitaudin kynnyksen. Ammattieroista johtuen sukupuolien välillä on hajontaa ammattisairauksien määrissä ja tautityypeissä. Tautityypit aiheuttavat hajontaa ikäryhmiin, joissa ammattisairauksia ilmenee. Miehillä asbestisairaudet ja meluvammat ovat yleisempiä kuin naisilla, kun taas naisilla on enemmän ihotauteja ja hengitystieallergioita kuin miehillä. Näistä tautityypeistä asbestisairaudet ja meluvammat ilmenevät usein viiveellä ja siksi tilastojen valossa miehet sairastuvat ammattitauteihin vanhalla iällä useammin kuin naiset. Todellisuudessa nämä taudit vain ilmenevät vuosien päästä itse altistumisesta. (Työterveyslaitos 2013, 8-9.)



KUVIO 3 Ammattitautien ja ammattitautiepäilyjen määrät (Työterveyslaitos 2013)

2.3.4 Tapaturmien ja ammattitautien kustannukset

Turvallinen työympäristö toimii lähtökohtana yrityksen tuottavuudelle, sillä henkilöstön terveys ja työkykyisyys ovat avainasemassa, kun mietitään organisaation tuloksellisuutta. Työtapaturmat ja ammattitaudit heikentävät organisaatioiden tulosta ja se on yksi syy, jonka vuoksi työympäristössä ilmaantuvat puutteet aiheuttavat yritykselle lisäkustannuksia. Työolosuhteisiin ja -ympäristöön sijoittaminen voidaan nähdä säästöinä henkilöstöön liittyvissä kustannuksissa ja nykyään työoloihin investoiminen nähdäänkin järkevänä myös kustannusten valossa. Liiketalouden näkökulmasta työolosuhteisiin sijoittaminen on kannattavaa, sillä silloin työympäristöstä johtuvat kustannukset minimoidaan ja henkilöstön toimintakykyisyyttä ja hyvinvointia tukemalla edistetään organisaation tuottavuutta. (Kämäräinen 2009b, 31.)

Vakuutusyhtiöt korvaavat työtapaturmista ja ammattitaudeista aiheutuvia kustannuksia. Suurtyönantajilla kustannukset päätyvät kuitenkin todellisuudessa yrityksen maksettaviksi vakuutuskustannusten kautta. Henkilövahinkojen lisäksi kustannuksia syntyy, kun tuotanto seisahtuu tai työkoneet hajoavat tapaturmien yhteydessä. Vakuutusyhtiöiden korvaamat summat riippuvat työntekijöille aiheutuneiden vammojen vakavuudesta. Kalleimmillaan korvaussummissa puhutaan yli miljoonan euron korvauksista yksittäisissä työtapaturmissa. Yrityksille koituvista kustannuksista osa on helppo mitata rahassa, kuten tapaturmavakuutusmaksut, mutta suuri osa kustannuksista on sellaisia, joiden rahallista arvoa on vaikea määrittää. Vaikeasti rahassa määriteltäviä kustannuksia ovat muun muassa tuotannon seisokit, tapaturmasta johtuvat ylityötunnit ja henkilöstön uudelleen järjestely, kuten sijaisten hankkiminen, sijaisten perehdytys ja heidän työn laadun sekä nopeuden vaikutukset tuotantoon, tapaturmassa aiheutuneet esinevahingot sekä tapauksen selvittelystä aiheutuneet kustannukset. (Laitinen ym. 2013, 38-39.) Arviot työtapaturmista ja ammattitaudeista keskimäärin aiheutuvista kustannuksista vaihtelevat suuresti, mutta esimerkiksi Laitisen ym. (2013, 39) mukaan vakuutuskorvauksissa puhutaan noin 2500 eurosta tapausta kohden.

Sosiaali- ja terveysministeriön (2018) mukaan työterveyden tärkeimmät ennaltaehkäisevät toimet ovat työkyvyn ylläpito, varhainen hoitoon pääsy sekä oikea-aikainen kuntoutus. Työkyvyn ylläpito on kokonaisvaltaista toimintaa, jota voidaan toteuttaa jokaisen työntekijän kohdalla, mutta varhainen hoitoon pääsy ja oikea-aikainen kuntoutus liittyvät henkilöihin, joiden työkyky on jo jollain tavalla kärsinyt. Hoitoon pääsyn ja kuntoutuksen tärkeys ovat yksilönäkökulman lisäksi erittäin merkittäviä organisaation tuottavuuden ja kustannusten näkökulmasta. Pitkittyneet sairauslomat ja hoitoon pääsyt aiheuttavat lisäkustannuksia organisaatioille, kun osaava henkilöstö ei ole työkykyisenä (Rissanen & Kaseva 2014).

Ennakoimisen näkökulmasta voidaan korostaa työterveyshuollon ja siihen mahdollisesti kuuluvan vapaaehtoisen sairaanhoidon merkitystä. Kustannusten valossa on perusteltua verrata kustannuksia, jotka tulevat laajemmasta terveyshuollosta, jonka seurauksena henkilöstö saadaan nopeammin takaisin työelä-

mään ja normaalitila organisaatioon verrattuna pitkittyneistä sairauslomista aiheutuviin kustannuksiin, kun henkilöstö odottaa julkisella puolella hoitoon pääsyä. Toinen vapaaehtoisuuteen perustuva tekijä, jolla voitaisiin pitkällä tähtäimellä säästää kuluissa, on sellaisten ennaltaehkäisevien apuvälineiden hankkiminen työntekijöille, joita laki ei velvoita työntekijöille tarjoamaan. Säästäminen kustannuksista, joilla voitaisiin ennaltaehkäistä tulevia työntekijöiden terveysongelmia ja kiputiloja voi käydä organisaatioille huomattavasti kalliimmaksi kuin alkuperäiset kustannukset olisivat olleet, jos terveyden suojaamiseen olisi investoitu ennen ongelmien ilmenemistä. Hämäläinen (2017) avaa keskustelua siitä, että yritykset voisivat löytää uusia keinoja parantaa tuottavuutta ja hankkia säästöjä keskittymällä työturvallisuuden kehittämiseen. Yleensä kehitystä haetaan tuotteiden, markkinoinnin ja henkilöstön muuttamisen avulla, mutta olisi hyvä huomata, että myös työturvallisuuteen sijoittaminen voi tuottaa yritykselle säästöjä. Työterveyspalveluiden monipuolisuus ja investointi ennaltaehkäiseviin apuvälineisiin riippuu kuitenkin muun muassa organisaation taloudellisesta tilanteesta.

Kansalaisten työkyvyllä on merkittävä vaikutus myös kansantalouteen. Kämäräisen ym. (2009b, 31-32) arvion mukaan heikentynyt työkykyisyys johtaa 17 miljardin euron menetyksiin joka vuosi. Selvitysten mukaan työikäisten terveydellisistä syistä aiheutuneet kustannukset ovat yli 12 miljardia ja työperäisistä sairauksista, kuten ammattitaudeista seuranneet kustannukset ovat 3,3 miljardia euroa vuosittain. Yksi merkittävä rasite kansantaloudelle on työntekijöiden eläköityminen ennen tarkoitettua eläkeikää. Varhainen eläköityminen on usein seurausta työolosuhteista aiheutuneista tekijöistä, joihin työnantajalla olisi mahdollisuus vaikuttaa.

2.3.5 Tapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisy

Työsuojelutoiminta voidaan jakaa korjaavaan ja ennakoivaan toimintaan. Korjaavalla työsuojelutoiminnalla tarkoitetaan sitä, kun puututaan ilmeneviin ongelmiin sitä mukaa kuin niitä kohdataan. Yksittäisten ongelmien korjaamisen sijasta, olisi tehokkaampaa miettiä, mistä puutteet ja ongelmat johtuvat ja siirtyä ennakoivaan toiminnan kehittämiseen. Ennakoivalla työsuojelutoiminnalla tarkoitetaan järjestelmällistä ja kokonaisvaltaista toimintaa, jolla tavoitellaan asetettuja tavoitteita ja pitkän aikavälin kehittämispäämääriä. Ennakoivan työsuojelun toteuttamisessa käytetään apuna tekniikkaa ja järjestelmiä muun muassa erilaisten asioiden ennalta arviointiin. (Kämäräinen 2009a, 15.)

Ennakoivan toiminnan lähtökohtana on, että työntekijöitä uhkaavat vaarat tunnistetaan mahdollisimman aikaisin. Tunnistamalla vaarat ja puuttumalla niihin, pitämällä työympäristö turvallisena, seuraamalla tilannetta ja puutteiden ilmetessä, korjaamalla ongelmat välittömästi, voidaan tapaturmariskiä pienentää. Mitä nopeammin turvallisuuspuutteet havaitaan ja korjataan, sitä helpommaksi ja taloudellisesti kannattavammaksi se tulee yritykselle. (Lappalainen & Saarela 2009, 48-49.)

Lisäksi tapaturmavaarojen ennakoinnin peruslähtökohtana on riskinarviointi. Vaarojen perusteellisen tunnistamisen jälkeen tulee arvioida riskiin liitty-

vät terveysvaikutukset, niiden vakavuus ja todennäköisyys. Näiden perusteella voidaan päätellä riskin aiheuttajan korjaamiseen vaativien toimenpiteiden välttämättömyys ja kiireellisyys. Tapaturmavaaroihin liittyvien riskien suuruuden arvioimiseen voidaan käyttää esimerkiksi asteikkoa 1-5, jossa 1 on merkityksetön riski ja 5 sietämätön riski. Mitä suuremmaksi riski arvioidaan asteikolla, sitä nopeammin sen korjaaminen on toteutettava. Tapaturmavaarojen riskiarviointi voidaan toteuttaa käyttämällä yleisimpien tapaturmavaarojen listaa, jonka avulla voidaan karsia yleisimpiä vaaratekijöitä, mikäli niitä ilmenee. Riskitekijöiden ja tapahtuneiden tapaturmien taustatekijöitä tulee selvittää, sillä taustalla olevien syiden selvityksestä on apua tapaturmien ennaltaehkäisemisessä ja torjuntakeinojen valitsemisessa sekä kohdistamisessa. (Lappalainen & Saarela 2009, 48-50.)

Tapaturmien ja ammattitautien ehkäisyssä pääperiaatteet ovat, että vaaratekijöiden syntyminen estetään tai se korvataan vähemmän vaarallisella. Ennaltaehkäisemissä pyritään käyttämään keinoja, jotka vaikuttavat yleisesti koko henkilöstöön ja ratkaisuissa hyödynnetään muun muassa tekniikkaa ja muita saatavilla olevia hyödyntämiskeinoja. Tapaturmien ennaltaehkäisyä vahvistaa tuloksellinen tavoite. Kun koko henkilöstö saadaan tietoisesti tavoittelemaan tapaturmatonta työympäristöä, se näkyy myös tapaturmaluvuissa. Niin kutsutussa ''Nolla tapaturmaa'' -ajattelussa lähtökohtana on se, että kaikki tapaturmat ja työkyvyttömyyden aiheuttajat ovat estettävissä tai niiden todennäköisyyttä voidaan pienentää. (Lappalainen & Saarela 2009, 48-50.)

Jotta tapaturmia voidaan tehokkaasti ennaltaehkäistä, tarvitaan organisaatiossa turvallisuuden hallintajärjestelmä. Hallintajärjestelmän tulisi sisältää vähintään työturvallisuus osana johtamistoimintaa, huolellisuus suunniteltaessa tuotantoa ja työntekoa, osaamisesta ja toimintaohjeiden tietoisuudesta henkilöstön keskuudessa huolehtiminen, toimintamallit ohjaamassa toimintaa sekä toiminnan seuranta- ja palautejärjestelmän olemassaolo. (Lappalainen & Saarela 2009, 51-52.) Jotta organisaatioissa saadaan ajankohtaista tietoa myös mahdollisista vaaratekijöistä ja läheltä piti -tilanteista, olisi henkilöstölle hyvä luoda pohja, jossa he voisivat raportoida havaitsemistaan turvallisuushaitoista ja ohjeiden laiminlyönneistä reaaliaikaisesti. Näin henkilöstön huolimattomuuteen ja organisaation rakenteellisiin puutteisiin voitaisiin puuttua ennen vahingon tapahtumista. (Laitinen ym. 2013, 190.)

Ammattitautien ennaltaehkäisyssä voidaan hyödyntää työpaikkatarkastustoimintaa. Tarkastusten perusteena on, että työturvallisuutta ja -terveyttä koskevat määräykset toteutuvat ja kuormittaviin sekä vaaran aiheuttaviin tekijöihin on puututtu. Tarkastukset voivat kohdistua esimerkiksi käytettäviin työvälineisiin. (Laitinen ym. 2013, 221.) Työterveyshuollolla on merkittävä asema ammattitautien havaitsemisessa ja ennaltaehkäisemisessä. Mikäli organisaatiossa ilmenee epäily ammattitaudista, tulee epäiltyä aiheuttajaa tutkia ja vaaran aiheuttaja poistaa. Vaaran poistamiseen voidaan käyttää teknisiä toimenpiteitä, muutoksia työtapoihin tai -tehtäviin tai henkilöstölle voidaan antaa suojavälineet työn suorittamiseen. (Oksa 2009, 67-68.)

3 LIIKETOIMINTA-ANALYTIIKKA

Digitalisaation myötä organisaatioissa on ruvettu etsimään mahdollisuuksia datan hyödyntämiseen liiketoimintaratkaisujen ja päätöksenteon tukemisessa (Van den Heuvel & Bondarouk 2017). Jalonen (2015) korostaa tiedolla johtamisen merkitystä nykyajan liiketoiminnassa. Tiedolla johtamisella pyritään erottamaan olennainen tieto epärelevantista tiedosta ja vähentämään tietoon liittyvää epävarmuutta sekä hallitsemaan tiedon monitulkintaisuuden mahdollisuutta. Asioiden tietäminen tarjoaa paremmat lähtökohdat organisaatioille kuin tietämättömyys. Tiedolla johtaminen muuttuu merkitykselliseksi, kun sen avulla pystytään parantamaan organisaation toimintaa ja edistämään organisaatiota haluttuun suuntaan. Tutkijoiden keskuudessa yleinen näkemys on, että nykyaikaa leimaavan tietovaltaisuuden vuoksi johtajien voisi olla hyödyllistä toteuttaa organisaatioiden johtoa tiedolla johtamisen menetelmin.

Boudreau ja Ramstad (2005) korostivat jo yli kymmenen vuotta sitten, että henkilöstöhallinnon tulisi muuttaa toimintamalliaan, samoin kuin talous- ja markkinointiosastot ovat muuttuneet, kehittämällä päätöksentekoa tietolähtöisemmäksi. Muuttamalla toimintaa tietolähtöisempään suuntaan, HR-osasto voisi vahvistaa asemaansa organisaation strategisena tekijänä ja lisätä henkilöstöhallinnon arvoa organisaatiolle. Kehitystä on tapahtunut vuoden 2005 jälkeen, sillä organisaatioissa etsitään mahdollisuuksia tiedon ja analytiikan hyödyntämiselle ja keskusteluun liittyvät termit, kuten data-analytiikka ja HR-analytiikka (*HR-analytics / people analytics / workforce analytics*) yhdistyvät monissa organisaatioissa arkipäiväiseen keskusteluun (Van den Heuvel & Bondarouk 2017). Analytiikan hyödyntäminen käytännössä ja mahdollisuudet tulevaisuuden ennakoimiseen vaihtelevat kuitenkin merkittävästi organisaatioiden välillä.

Edwards (2017) viittaa Ericssonin teknologia- ja innovaatiopäällikköön, Kastanikseen, kuvaillessaan ennakoivaa analytiikkaa termillä *"game-changer"*, jolla hän viittaa siihen, että ennakoiva analytiikka tarjoaa mahdollisuuden täydelliselle suunnan muuttamiselle tietojohtamisessa, mikäli tulevaisuutta pystytään ennustamaan. Organisaatioilla on käytössä paljon tietotekniikkaa, mutta pärjääminen jatkuvasti muuttuvassa ympäristössä vaatii ennakoivaa toimintaa ja tämä luo tarpeen analyyttiselle osaamiselle.

Analytiikka on toimintaa, jossa tilastollisten menetelmien avulla tutkitaan dataa ja pyritään saamaan päätöksenteon tueksi tietoa menneistä, tämän hetkistä ja tulevaisuuden tapahtumista. Analytiikka pohjautuu faktoihin perustuvaan tietoon, joka saadaan luotettavaa dataa tutkimalla. (Davenport, Harris & Morison 2010, 4-7.) Analytiikan taustalla on Davenportin ym. (2010, 19-21) mukaan viisi tekijää, joita he kutsuvat Deltaksi (*the analytical DELTA*). Analytiikan onnistuminen vaatii kaikkien viiden tekijän olemassaoloa ja niiden työstämistä kokonaisuutena.

Delta on lyhenne sanoista data, enterprise, leadership, targets ja analysts. Analytiikassa lähtökohtana on aina laadukas, luotettava data. Ilman dataa ei voida toteuttaa analyyseja. Enterprise viittaa organisaation lähtökohtiin. Analytiikan käyttäminen vaatii olemassa olevaa laadukasta dataa, hyvät käyttöjärjestelmät ja osaavan henkilöstön. Analytiikan avulla voidaan saada tukea koko organisaatiota koskevien päätösten tekemiseen ja siksi myös analysoitavan datan tulee olla kerätty koko organisaatiosta. Leadership viittaa johdon analyyttiseen johtamistyyliin. Tällä tarkoitetaan sitä, että johtajat pyrkivät luomaan analyyttisen kulttuurin koko organisaatioon, jotta mahdollisimman suuri osa organisaatioissa tehtävistä päätöksistä perustuisi tutkittuihin faktoihin, eikä johtajien intuitioon. Targets viittaa strategisiin päämääriin, joihin pyritään pääsemään analytiikalle asetettujen tavoitteiden avulla. Organisaatioissa ei voida tutkia analytiikan avulla kaikkea, joten tärkeiden ja realististen tavoitteiden asettaminen on tärkeää. Analysts tarkoittaa analyytikkoja, joiden tehtävänä on luoda analyyttisia malleja sekä tuottaa analyyseja organisaation muiden jäsenten saataville. (Davenport ym. 2010, 19-21.) Analyyttiset menetelmät voidaan jakaa neljään ryhmään, jotka ovat kuvaava, selittävä, ennakoiva ja ohjaava analytiikka. Analytiikan menetelmiin keskitytään kohdennetummin jäljempänä.

Tarve analytiikalle on vahvistunut globalisaation ja lisääntyneen tiedon keruun myötä. Nykyään organisaatioilla on käytössään paljon dataa, jonka kokonaisvaltaiseen hyödyntämiseen tarvitaan analyyttisia työkaluja. Analytiikan työkalujen avulla voidaan käsitellä suuria määriä dataa ja tuottaa päätöksentekijöille ongelman kannalta relevanttia tietoa. (Klatt, Schlaefke & Moeller 2011.) Organisaatioissa voidaan mitata kaikkea mahdollista, mutta data, jota ei käsitellä tai hyödynnetä analyyseissa, on menestymisen näkökulmasta turhaa tietoa. Analytiikan tulee olla tavoitteellista ja strategisen päätöksenteon kannalta on oleellista tunnistaa tärkeimmät tekijät ja analysoida niitä analytiikan työkalujen avulla. (Neely 1999.)

Kuten Davenport ym. (2010, 19) mainitsevat, analytiikan lähtökohtana on data. Puhuttaessa datasta analytiikan yhteydessä, käytetään yleisesti termiä massadata (*big data*). Jalonen (2015) määrittelee massadatan digitaalisen tiedon eksponentiaaliseksi kasvuksi. Massadatalla tarkoitetaan siis suurta määrää monimutkaista dataa, jota perinteiset tietojenkäsittelyohjelmat eivät voi käsitellä. Käsitteellä ei viitata lähtökohtaisesti datan määrään tai tiedoston kokoon, vaan sen taustalla on pyrkimys saada suuresta datamassasta arvokas tieto käyttöön, jotta tutkittavan asian kannalta oleellista tietoa voidaan käsitellä esimerkiksi ennakoivan analytiikan menetelmin. Massadataa voidaan kerätä monella taval-

la organisaatioissa, esimerkiksi organisaation sisäisillä kyselyillä sekä ulkoistetuilla tiedonkeruupalveluilla. Massadatan käytössä kohdattavia haasteita ovat muun muassa tiedon saaminen, säilyttäminen, siirtäminen, jakaminen, analysointi sekä tietosuojaan liittyvät asiat. (Du Plessis & Fourie 2016; Du Plessis, Dodd & Douangphichit 2016.)

Massadatan hyödyntämisessä on valtava potentiaali henkilöstöhallinnon (jatkossa pääsääntöisesti lyhenne HR) aseman vahvistamisessa strategisena bisneskumppanina organisaatioissa. Massadatan ja ennakoivan analytiikan työkalujen avulla esitetään voivan saada selville koko organisaation näkökulmasta tärkeitä ja arvokkaita asioita, jotka edesauttavat järkevien päätösten tekemisessä. (Du Plessis & Fourie 2016.) Carty (2014) viitaten Dunnin (2014) näkemykseen toteaa, että organisaatiot voisivat hyödyntää massadataa HR-osastoillaan huomattavasti nykyistä enemmän. Perinteisestä raportoinnista tulisi siirtyä ennakoimisen aikakaudelle, jossa ennakoivaa analytiikkaa käytettäisiin toistuvasti suurten datamäärien käsittelyssä. Laadukkaan datan ja osaavien työntekijöiden avulla uskotaan voivan selvittää esimerkiksi henkilöstön nykyistä ja tulevaa suoriutumiskykyä, tuottavuutta sekä kuluja.

Massadataa voidaan kuvata kolmen V:n avulla, jotka ovat Velocity (nopeus), Variety (vaihtelevuus) ja Volume (paljous). Listaan on ehdotettu lisättäväksi myös neljäs V, Veracity (luotettavuus), jolla halutaan korostaa datan totuudenmukaisuutta. Nopeudella tarkoitetaan analysoimisen mahdollisuutta tarpeen mukaan, milloin ja missä vain, vaihtelevuudella tarkoitetaan datan analysoimista kaikissa datan muodoissa ja paljoudella viitataan datan valtavaan määrään. (Carty 2014.) Vaikka massadata ei käsitteenä tarkoita lähtökohtaisesti datan määrää, käytännön tasolla puhutaan petatavuista ja eksatavuista dataa (Rouse 2015).

Du Plessisin ja Fourien (2016) mukaan massadata ja sen oikeanlainen hyödyntäminen voivat olla organisaatioiden menestymisen kulmakivi tulevaisuudessa. Heidän tutkimuksessaan todettiin, että massadataa ja tietojärjestelmiä voidaan käyttää johtajien ja HR-työntekijöiden päätöksenteon tukena, edistäen suunnittelua, työntekijöiden koulutukseen ja uraan liittyviä tietoja sekä tuottavuutta. Lisäksi työntekijöistä johtuvia kuluja voidaan kontrolloida tietojärjestelmien avulla tehokkaammin. Massadatan sisältämä tieto on avainasemassa käytettäessä tietojärjestelmiä ja analytiikan työkaluja. Tietoa tulee kerätä koko organisaatiosta ja kerättyä tietoa analysoimalla ja käsittelemällä esitetään voivan tehdä strategisesti järkeviä päätöksiä. Nykyajan HR:ssä nämä tekijät ovat merkittävässä asemassa, sillä Du Plessis ja Fourie (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että massadata ja HR:n tietojärjestelmät edistävät organisaatiota saavuttamaan asetettuja tavoitteita.

3.1 Analytiikka HR:n työkaluna

HR on ollut perinteisesti laadulliseen tietoon nojautuva päätöksentekijä, mutta numeroiden hyödyntäminen ja analytiikka ovat yksi tämän aikakauden tär-

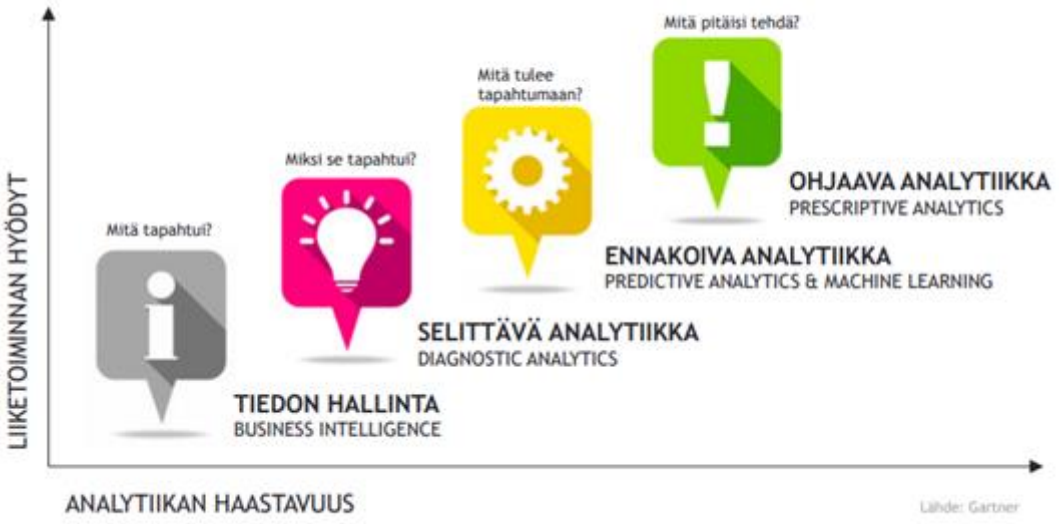
keimmistä työkaluista myös HR-toimessa. Vuoden 2016 HRx -paneelissa David Green korostaa, että analytiikan avulla organisaatioissa pystytään tekemään päätöksiä, jotka pohjautuvat tietoon ja faktoihin, sen sijaan että päätösten perustana on arveleminen. Analytiikkaa hyödyntämällä voidaan esimerkiksi merkittävästi tehostaa rekrytoinnin onnistumista ja parantaa henkilöstön sitoutuneisuutta. (Alma Talent 2016.) Analytiikan hyödyntäminen HR:ssä on verraten uusi suuntaus, josta kirjoitetaan paljon, mutta tieteellisiä tuloksia tehdyistä tutkimuksista on tarjolla vain vähän. Osa tässä luvussa taustalla olevista lähteistä on artikkeleita, joita ei ole tieteellisesti osoitettu luotettaviksi. Lähteiden valinnassa on käytetty harkintaa ja näitä artikkeleita on päätetty käyttää lähteinä, asianmukainen lähdekriittisyys huomioiden, tieteellisesti luotettavaksi osoitetun tiedon vähyyden vuoksi.

Analytiikka HR-osaston työkaluna on monessa yrityksessä alkutekijöissä oleva suuntaus, joka kehittyy jatkuvasti. Analytiikan hyödyntäminen HR:n tukena vaihtelee suuresti eri organisaatioiden välillä. Sundmarkin (2017, 3) mukaan HR-analytiikassa yhdistyvät ihmisten johtaminen ja päätöksenteko, tietojärjestelmät ja teknologia sekä tilastotieteet. Moniulotteisuutensa vuoksi HR-analytiikan määritteleminen kattavasti on haasteellista. Sundmarkin määritelmän mukaan HR-analytiikassa käytetään tietoa lähteenä, kun johdetaan ihmisiä ja tehdään HR:ää koskevia päätöksiä. Yksi lähtökohta on, että analytiikkaan liittyy aina mittaaminen ja tilastollinen analyysi. Tietolähtöisyydellä tarkoitetaan, että organisaatioiden pitää kerätä tietoa ja käsitellä sitä ja päätösten tekemisen pitää perustua tietoon pohjautuviin analyyseihin. Tietolähtöisyyden avulla voidaan edistää ennakoivaa toimintaa organisaatiossa. Päämääränä on, että HR:ssä tehtävät päätökset koskevat koko organisaatiota ja liiketoimintaa, eivätkä vain HR-toimintoa. (Sundmark 2017, 2, 11.)

HR:ään liitetään ajatus, että se on erillinen toiminto organisaatioissa, joka keskittyy tehtäviin, jotka edistävät HR-toimintoa, sen sijaan, että se olisi yhtenäinen muun liiketoiminnan kanssa (Boudreau & Ramstad 2002). HR:ää on kritisoitu siitä, että näkemysten taustalta puuttuu analyyttinen ja tietoon perustuva näyttö, joka osoittaisi, että asioilla on yhteys organisaation tuloksellisuuteen ja menestymiseen. Jotta HR-toiminto voi olla organisaatiossa strateginen bisneskumppani, tarvitaan faktoihin perustuvia, analyyttisia perusteita heidän tuottamalleen tiedolle ja päätöksenteolle. (Lawler, Levenson & Boudreau 2004.) HR on tyypillisesti hoitanut heille suunnatut tehtävät ja vastannut kysyntään silloin, kuin ongelma ilmenee. On siis tyydytty siihen, että annetut tehtävät tulevat hoidettua, mutta tietolähtöisyyden myötä HR:n toimintaa voitaisiin tehostaa ja nopeuttaa entisestään ja sen sijaan, että ilmiöihin reagoidaan, niitä voitaisiin ennakoida ja muuttaa asioita jo ennen ongelmien ilmenemistä. (Sundmark 2017, 10.)

Analytiikkaa voidaan hyödyntää HR:n tukena käytännön tasolla monipuolisesti. Analytiikkaa voidaan hyödyntää liiketoimintaan liittyvien haasteiden tunnistamisessa, olemassa olevan tiedon ymmärtämisessä ja sen hyödyntämisessä oikeissa tilanteissa, analyyttisten lähestymistapojen ymmärtämisessä ja niiden käyttämisessä oikeissa tilanteissa sekä analyyttisten puitteiden hah-

mottamisessa, jotta toimintaa voitaisiin ohjata jo lähtökohtaisesti ratkaisuhakuiseen suuntaan. (Sundmark 2017, 7.) Analytiikassa on useita erilaisia menetelmiä, joita hyödynnetään vastatessa erilaisiin kysymyksiin. HR:ssä tyypillisiä kysymyksiä, joita voidaan pyrkiä ratkaisemaan analytiikan avulla ovat esimerkiksi "Mitä tapahtui/ on tapahtumassa?", "Miksi/ Missä/ Miten tapahtui?", "Voimmeko ennakoida tulevia tapahtumia?" tai "Mikäli tulevaa voidaan ennustaa, voiko tapahtumiin vaikuttaa?". (Sundmark 2017, 11.) Analytiikka voidaan jakaa neljään tasoon, jotka ovat kuvaava, selittävä, ennakoiva ja ohjaava analytiikka (kuvio 4).



KUVIO 4 Analytiikan tasot (Vilkamo 2017)

Deskriptiivinen eli kuvaava analytiikka ilmentää nykytilannetta organisaatiossa. Kuvaavassa analytiikassa tehdään tilastollisia laskelmia, joita ovat esimerkiksi keskiarvot, poikkeamat ja varianssit sekä kuvataan tuloksia erilaisilla kaavioilla. (Sundmark 2017, 33.) Kuviossa 4 tätä tasoa kutsutaan tiedon hallinnaksi.

Selittävällä analytiikalla voidaan pyrkiä vastaamaan moniin kysymyksiin, kuten miksi jokin asia tapahtui. Ratkaisu saattaa löytyä muista selittävistä tekijöistä, kuten tapahtumapaikasta, -ajasta tai olosuhteista. Selittävässä analytiikassa riippuvuussuhteet (korrelaatiot) ja regressioanalyysit ovat merkittävässä roolissa. Aineistoa voidaan tutkia esimerkiksi faktorianalyyseilla ja ristiintaulukoinnilla. Tärkeää on kuitenkin huomata, että vaikka tekijöiden välillä olisi korrelaatiosuhde, se ei tarkoita, että kyseisten tekijöiden välillä olisi syy-seuraussuhde. (Sundmark 2017, 33-35.) Tässä tutkimuksessa hyödynnetään selittävää analytiikkaa vastaamaan toiseen tutkimuskysymykseen "Mihin asioihin kohdeorganisaatiossa tulisi puuttua, jotta työtapaturmia ja ammattitautien syntymistä voitaisiin estää tai vähentää?" Syy-seuraussuhteiden todentaminen tässä tutkimuksessa on haastavaa, joten tutkimuksessa kartoitetaan tapaturmiin ja ammattitauteihin mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä.

Ennakoiva analytiikka pyrkii vastaamaan kysymyksiin "Mitä tulee tapahtumaan?" tai "Mitä voisi tapahtua?". Jotta analytiikkaa voidaan hyödyntää asioiden ennakoimiseen, tarvitaan paljon käsittelemätöntä dataa eli tietoja menneistä tapahtumista. Dataa tutkimalla pyritään löytämään johdonmukaisia suhteita eri tekijöiden välillä. Mikäli datasta löytyy selkeä suhde tekijöiden välillä, joka toistuu johdonmukaisesti, voidaan tulevaa ennakoida ennakoivan analytiikan työkalujen avulla. (Anonymous 2011.) Sundmark (2017) painottaa, että ennakoivalla analytiikalla ei aina pyritä selvittämään tulevaisuudessa tapahtuvia asioita vaan tutkimuksen päämääränä voi olla myös todennäköisten kategorioiden tunnistaminen. Esimerkiksi työtapaturmien osalta voidaan pyrkiä ennakoimaan tulevia työtapaturmapaikkoja sen sijaan, että ennustettaisiin, milloin tapaturma tapahtuu. Ennakoivassa analytiikassa voidaan käyttää hyödyksi tekoälyä ja datan analysointiin käytettäviä menetelmiä ovat esimerkiksi regressiot (lineaarinen, käyräviivainen, logistinen jne.), päätöspuut (decision trees) ja erotteluanalyysit. Menetelmiä on paljon, jotta erilaisissa muodoissa olevaa, kuten numeraalista tai kategorioissa olevaa dataa voidaan käsitellä luotettavasti. (Sundmark 2017, 35-37.) Tässä tutkimuksessa pohditaan, miten ennakoivaa analytiikkaa voitaisiin hyödyntää tapaturmien ja ammattitautien estämisessä.

Viimeinen taso analytiikassa on ohjaava analytiikka. Ohjaava analytiikka liittyy kysymyksiin "Mitä organisaatiossa pitäisi tehdä?" ja "Miten asetetut tavoitteet voitaisiin saavuttaa?". Ohjaavan analytiikan taustalla ovat selittävä ja ennakoiva analytiikka. Selittävä analytiikka pyrkii ymmärtämään yksityiskohtia tapahtumien taustalla, vaikka kyseistä tietoa ei voitaisi hyödyntää tulevan ennustamiseen. Sen sijaan ennakoivassa analytiikassa pyritään luomaan tulevaisuutta ennustava kaava, vaikka taustalla vaikuttavia tekijöitä ei tiedettäisikään yksityiskohtaisesti. Ohjaavassa analytiikassa hyödynnetään ennakoivassa analytiikassa saatua mallia, johon uusi tieto sijoitetaan. Ohjaavan analytiikan keskeinen ajatus on, että asioihin voidaan vaikuttaa tarkoituksellisesti niin, että lopputulos olisi halutunlainen. (Sundmark 2017, 37.)

Analytiikan hyödyntäminen käytännössä on projekti, joka koostuu useista eri vaiheista. Jotta analytiikkaa voitaisiin hyödyntää luotettavasti Zumel ja Mount (2014, 6-14) ovat kehittäneet elinkaarimallin dataan pohjautuvasta tutkimusprosessista ja sen eri vaiheista. Ensimmäisenä tulee määrittää tutkimusongelma. Tutkijalla pitää olla tiedossa, mitä hän haluaa tutkia. Toinen vaihe on datan kerääminen. Vaihe koostuu jo olemassa olevan tiedon tutkimisesta ja tarvittavan lisätiedon keräämisestä. Kolmannessa vaiheessa dataa tutkitaan ja siitä pyritään etsimään toistuvia kaavoja. Näiden perusteella muodostetaan analyyttinen malli. Neljäs vaihe koostuu luodun mallin arvioimisesta. Tutkijoilla on mahdollisuus valita monista erilaisista malleista ja siksi valittua mallia tulee arvioida useista näkökulmista, jotta selviää, onko kyseinen malli oikea juuri tähän tutkimusprosessiin. Arvioitavia kriteerejä ovat esimerkiksi mallin luotettavuus kyseisessä tutkimuksessa ja sen sopivuus tutkimusongelmaan. Tämän vaiheen jälkeen malli esitellään muille ja osoitetaan, että se toimii. Kun malli on esitelty, sitä voidaan käyttää ongelmien ratkomisessa.

3.2 HR-analytiikka tällä hetkellä

HR-analytiikan kehittyminen on ajankohtainen aihe ja monissa organisaatioissa otetaan jo askelia analyyttisemman HR-toiminnan suuntaan. Organisaatioiden tämän hetkistä tilannetta analytiikan hyödyntämisestä HR-osastolla on tutkinut muun muassa Iso-Britannialainen ohjelmistoyritys Rosslyn Data Technologies yhdessä Keski-Euroopassa toimivan Tucanan kanssa. Mainittujen yritysten selvitys on vuoden 2017 keväältä ja antaa kattavan kuvan siitä, missä organisaatioiden HR-osastot menevät tällä hetkellä analytiikan kanssa. Selvityksen tieteellinen luotettavuus ei ole niin vahva, että tulosten perusteella voitaisiin tehdä yksityiskohtaisia päätelmiä, mutta suuntaa antavina tuloksia voidaan pitää merkittävinä, sillä tutkimukseen osallistui henkilöitä yli 300:sta organisaatiosta.

Selvityksen mukaan suurin dataan liittyvä haaste organisaatioissa on datan huono laatu (31%). Tarkentavalla kysymyksellä saatiin selville, että hyvin pienessä osassa tutkimukseen osallistuneista organisaatioista datan uskottiin olevan hyvälaatuista ja luotettavaa. Lähes kolme neljästä kertoi datan olevan keskitasoista ja loput organisaatiot myönsivät, että käytössä oleva data on niin huonolaatuista, että sen analysoiminen ei ole järkevää. Lähes yhtä yleinen haaste datan käytössä on olemassa olevan datan hajanaisuus ja pirstaleisuus (29%). Kolmanneksi yleisin ongelma organisaatioissa on analysoimiseen vaadittavien taitojen puuttuminen (20%). (Rosslyn Data Technologies 2017.)

Merkittävä havainto tutkimuksessa oli se, että suurimmassa osassa tutkimukseen osallistuneissa organisaatioissa (68%) ei ole käytössä yhdenmukaisia termejä datan luokitteluun. Tämän johdosta käytössä olevasta datasta ei voida saada kaikkea hyötyä irti. Syitä yhtenäisen datan luokittelujärjestelmän puuttumiseen ovat muun muassa se, että useissa organisaatioissa HR-prosessit eivät ole yhdenmukaisia, joten järjestelmästä ei olisi hyötyä. Toinen yleinen syy on, että luokittelujärjestelmiä on, mutta ne eivät ole käytössä koko organisaatiossa. Selvityksen mukaan kolmanneksi yleisin syy on, että organisaatiossa suoritettava analysointi on niin yksinkertaista, että datan luokittelujärjestelmää ei tarvita. Tutkimuksessa kartoitettiin myös tulevaisuuden näkymiä analytiikan hyödyntämisen osalta. Yleisin asia, johon analytiikkaa tullaan todennäköisesti hyödyntämään, on työntekijöiden tyytyväisyys ja sitoutuneisuus organisaatioon (77%). Muita suosittuja mielenkiinnon kohteita olivat palkkaaminen ja muut korvaukset sekä rekrytointi ja henkilöstön suoriutuminen. (Rosslyn Data Technologies 2017.)

Dahlbom ja Siikanen (2016) ovat tutkineet Pro gradu -tutkielmassaan analytiikan hyödyntämistä henkilöstötoiminnoissa. Tutkimukseen osallistuneiden yhdeksän suuryrityksen osalta havaittiin, että big datan ja analytiikan hyödyntämismahdollisuudet ovat kyseisissä yrityksissä vielä alkutekijöissään. Analytiikan käyttöä rajoittavaksi tekijöiksi ilmenivät henkilöstön osaaminen, datan puutteellisuus ja huono laatu sekä järjestelmiin liittyvät haasteet.

3.2.1 HR-metriikka tapaturmiin liittyen

Organisaatioissa asetetaan tavoitteita, joiden onnistumista seurataan erilaisten mittareiden avulla. Mittaamisen avulla voidaan selvittää, miten tavoitteiden saavuttamiseen panostettu työ on vaikuttanut tapahtumiin. Toimiva työtapaturmamittaristo voi antaa viitteitä toiminnallisesta tehokkuudesta, huomioiden taloudelliset ja turvallisuuteen liittyvät tekijät. Tapaturmia koskevan datan kerääminen on tärkeää, jotta tiedetään tapaturmien nykytilanne ja historiallinen kehitys organisaatiossa. Mittaaminen on työturvallisuuden kannalta merkittävässä roolissa, sillä se on edellytys turvallisuusjohtamiselle ja työturvallisuuden seurannasta määrätään myös Työturvallisuuslaissa sekä Tapaturmavakuutuslaissa. Näin ollen mittaaminen ei ole vain organisaatiolle hyödyllistä toimintaa, vaan osaltaan myös lain vaatimus organisaatiotoiminnalle. Tapaturmien mittaamisen tuloksien esittely on vaihtelevaa, sillä organisaatioilla on erilaisia tapoja mitata tunnuslukuja ja ne eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Yleisesti organisaatioissa mitataan kuitenkin jossain määrin samoja asioita ja melko vakiintuneita tunnuslukujakin on käytössä. Seuraavaksi esitellään joitakin organisaatioiden käyttämiä tunnuslukuja ja mittaamisen kohteita.

Yleisimpiä tunnuslukuja ovat LTI *(Lost Time Injury)* ja LTA *(Lost Time Accidents)*, joilla mitataan poissaoloon johtaneiden työtapaturmien esiintyvyyttä (ilmoitettava yksikkö: kpl) sekä TRI *(Total Recordable Injury)*, jolla mitataan kaikkien kirjattujen tapaturmien esiintyvyyttä (ilmoitettava yksikkö: kpl). LTI:n/LTA:n lisäksi TRI-tunnuslukuun lasketaan työtapaturmat, joista on aiheutunut alle päivän mittainen poissaolo, tai henkilö on joutunut tapaturman vuoksi siirtymään korvaaviin tehtäviin. LTI/LTA/TRI voidaan ilmoittaa myös tapaturmien taajuutta mittaavassa muodossa. Tällöin esimerkiksi TRIF *(Total Recordable Injury Frequency)* ilmoitetaan kirjattujen tapaturmien määränä miljoonaa tehtyä työtuntia kohden (ilmoitettava yksikkö: kpl/milj. h). Severity Rate kuvaa työtapaturmien vakavuusastetta ja ilmoitetaan kaikkien vähintään yhden päivän poissaolon aiheuttaneiden työpaikka- ja työmatkatapaturmien sekä ammattitautien aiheuttamien poissaolojen määränä miljoonaa tehtyä työtuntia kohden. Muita mitattavia tekijöitä ovat työmatkatapaturmien lukumäärä (ilmoitettava yksikkö: kpl), ammattitautitapausten lukumäärä (kpl), työtapaturmapoissaoloprosentti (%), tapaturmattomat päivät (pv), tapaturmakustannukset (€/kpl) sekä keskimääräiset tapaturmakustannukset henkilöä kohden (€/hlö). (Työturvallisuuskeskus 2010, 17-21.)

Tapaturmien ennakointiin käytettyjä mittareita ovat turvallisuushavaintojen (vaaratilanteiden) määrä (ilmoitettava yksikkö: kpl/vuosi/100 hlöä), turvallisuushavaintojen käsittely määräajassa (%), vaarojen kartoitus ja riskien arviointi määrä ja toteutumisprosentti (kpl & %), turvallisuustarkastusten määrä ja toteutumisprosentti (kpl & %), työhygieenisten mittauksien tulokset suhteessa raja-arvoon, työhyvinvointikyselyt ja työkykyindeksi (Työturvallisuuskeskus 2010, 17-21).

3.3 Ennakoiva analytiikka työtapaturmien ja ammattitautien näkökulmasta HR:ssä

Ennen analytiikan aikakautta tapaturmia on pyritty estämään käyttämällä suojavarusteita ja hälytyslaitteita. Molemmat ovat käytössä edelleen tapaturmien estämisessä, mutta niiden avulla ei voida ennakoida tulevia riskejä. Turvallisuuden lisäämiseksi ennakoivaa analytiikkaa hyödyntämällä tapaturmien määrät voitaisiin saada entistäkin pienemmiksi. Analyyttisten työkalujen käyttöön tarvitaan tarpeeksi kehittyneet järjestelmät ja todella paljon dataa. Analytiikkaa voidaan toteuttaa joko tekemällä itse analyyseja kerätystä datasta tai luottamalla ennusteisiin, joita ennakoivan analytiikan työkalut tarjoavat. (Schultz 2012.)

Young (2017) on määrittänyt kolme vaihetta, jotka lisäävät ennakoivan analytiikan käyttöönoton onnistumisen todennäköisyyttä, pyrittäessä parantamaan työturvallisuutta. Ensinnäkin organisaation kaikkien jäsenten tulee aktiivisesti ilmoittaa havaitsemistaan riskitekijöistä ja läheltä piti -tilanteista. Nopea ja vaivaton ilmoituksen tekeminen on lähtökohta aktiiviselle tiedottamiskulttuurille ja ilmoitusten laatu paranee, kun henkilökunnan ei tarvitse jälkikäteen muistella tapahtumien kulkua. Runsas ja laadukas data mahdollistaa ennakoivan analytiikan hyödyntämisen riskien ennakoinnissa.

Organisaatiokulttuurin tärkeys korostuu, kun kannustetaan henkilöstöä tiedottamaan riskeistä. Riskitekijöihin ja läheltä piti -tilanteiden raportointiin voidaan yhdistää syyttävä ja negatiivinen sävy ja siksi organisaatiokulttuurin tulee olla avoin ja kannustava, jotta henkilöstö uskaltaa tuoda heikkoudet esille. Turvallisuuteen pyrkivässä organisaatiokulttuurissa on toivottua, että riskitilanneilmoituksia tulisi paljon, jotta kaikki tilanteet tulisivat tietoisuuteen ja niiden avulla voitaisiin parantaa työoloja. Riskitilanneilmoitusten lisääntyminen ei tarkoita, että riskitilanteet lisääntyisivät organisaatiossa, vaan se voi olla osoitus siitä, että organisaatiokulttuuri on muuttumassa avoimemmaksi ja henkilöstö uskaltaa tuoda organisaatiossa ilmenevät heikkoudet esiin. (Anonymous 2011.)

Toisena tekijänä Young (2017) mainitsee laadukkaan datan tärkeyden. Ennakoivan analytiikan onnistuminen vaatii erittäin suuren määrän dataa. Jotta ennakoiminen voisi onnistua, datan tulee olla laadukasta ja todenmukaista. Jokainen tehty ilmoitus vaikuttaa malliin, joka ennakoivassa analytiikassa luodaan. Jos tehdyt ilmoitukset ovat virheellisiä tai puutteellisia, on analytiikalla vääristynyt lähtökohta, josta ennustuksia ruvetaan tekemään. Suurissa yrityksissä ilmoitusten yhtenäisyys voi tuottaa ongelmia, sillä erilaiset ihmiset saattavat tulkita riskitilanteita eri tavoin ja se vaikuttaa tehtyjen ilmoitusten laatuun.

Datan luotettavuus ja eri henkilöiden tekemien ilmoitusten epäyhtenäisyyden mahdollisuus nousee esille myös muissa aihetta käsittelevissä keskusteluissa. Eräs ratkaisuehdotus tähän ongelmaan on, että luotettavuutta arvioidessa etsitään henkilöitä, joiden tekemät raportit ovat toistuvasti luotettavia. Verrattaessa kaikkien muiden tekemiä raportteja valittuihin luotettavien ilmoitusten tekijöiden raportteihin, voidaan saada suuntaa antavia tuloksia, millaisella tasolla tehtyjen ilmoitusten luotettavuus on. (Anonymous 2011.)

Kolmas vaihe Youngin (2017) mukaan on luoda riskejä vähentävä toimintamalli, joka parantaa henkilöstön työsuorituksia. Sen edellytyksenä on, että henkilöstöllä on tarvittavat välineet työsuoritustensa mittaamiseen ja hallitsemiseen. Nykyään on tarjolla ohjelmistotyökaluja, joilla voidaan paikantaa esimerkiksi riskialttiita sijainteja tai työtehtäviä, joihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Ennakoivan analytiikan työkalut voivat mahdollistaa tulevien tapaturmien ennakoinnin ja reagoimisen riskitekijöihin ennen onnettomuuksien ilmenemistä.

Ennakoivan analytiikan käyttöönotto ei ole haasteetonta ja Schultz (2014) on listannut syitä, miksi tapaturmien ennakoinnissa voidaan epäonnistua, vaikka ennustusten tekemisessä hyödynnetään ennakoivaa analytiikkaa. Ennakointi epäonnistuu, jos sen tuottamisessa käytetään väärää työkalua. Microsoft Excel on loistava työkalu monissa asioissa, mutta ennakoivan analytiikan onnistuminen vaatii huomattavasti kehittyneemmän järjestelmän. Myös Davenport (2006) korostaa, että yksinkertaisilla järjestelmillä saadaan vastauksia yksinkertaisiin kysymyksiin. Kun kysymysten haastavuus kasvaa myös järjestelmien pitää olla kehittyneempiä.

Toisena syynä epäonnistumiselle Schultz (2014) mainitsee datan riittämättömyyden. Sen lisäksi, että dataa pitää olla valtava määrä ja sen tulee olla laadukasta, kuten Young (2017) mainitsee, tulee datan sisällön olla tarpeeksi kattavaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että dataa tarvitaan paljon nykyhetkestä ja tilanteista, joita organisaatiossa kohdataan päivittäin, mutta toimiakseen luotettavasti, ennakoiva analytiikka tarvitsee riittävästi historiaa koskevaa dataa eli tässä tapauksessa tietoa aikaisemmista tapaturmista ja ammattitaudeista. Tapaturmia ja ammattitauteja koskevia tapauksia tulee olla runsaasti, jotta matemaattisten mallien luominen on mahdollista. Näin ollen ennakoivan analytiikan käyttöönotto vaatii järjestelmällistä tapaturma- ja ammattitautiraportointia vuosien takaa, ennen kuin ennustuksien tekeminen on käytännössä mahdollista.

Kolmantena syynä epäonnistumiselle Schultz (2014) mainitsee ihmisten epäluottamuksen koneiden tuottamaan tietoon. Vaikka koneiden käyttäminen on nykyään arkipäivää ja tekoälyä hyödynnetään monilla aloilla, on ihmisillä vaikeuksia luottaa tietoon, jonka kone on luonut. Sen sijaan koetaan, että ihminen on parempi analysoimaan tietoa ja tekemään päätelmiä. Kun ihmiset arvioivat tietoa, he päätyvät aina hieman erilaiseen tulokseen, eikä tulkinnoille ole olemassa täydellistä systemaattisuutta, vaikka siihen pyrittäisiin. Sen sijaan koneet tuottavat aina saman vastauksen samaan kysymykseen.

Ennakoiva analytiikka on jatkuvasti kehittyvä suuntaus, jonka hyödyntämismahdollisuudet riippuvat organisaatioiden nykytilanteesta. Mikäli organisaatiossa on edellytykset ennakoivan analytiikan hyödyntämiselle tapaturmien ja ammattitautien ennustamiseen ja analytiikkaa hyödyntämällä tapausten määrä vähenisi merkittävästi, organisaatio kohtaisi uuden ongelman. Ennakoiva analytiikka perustuu dataan. Tutkittavien tapausten merkittävä väheneminen johtaa siihen, että analyyttinen malli, jolla pystyttiin estämään tapaturmien syntymistä, ei enää toimi, koska voidakseen ennustaa tulevaa, pitäisi olla riittävästi nykyhetkeä kuvaavaa dataa. Tavoitteen saavuttaminen, eli tapatur-

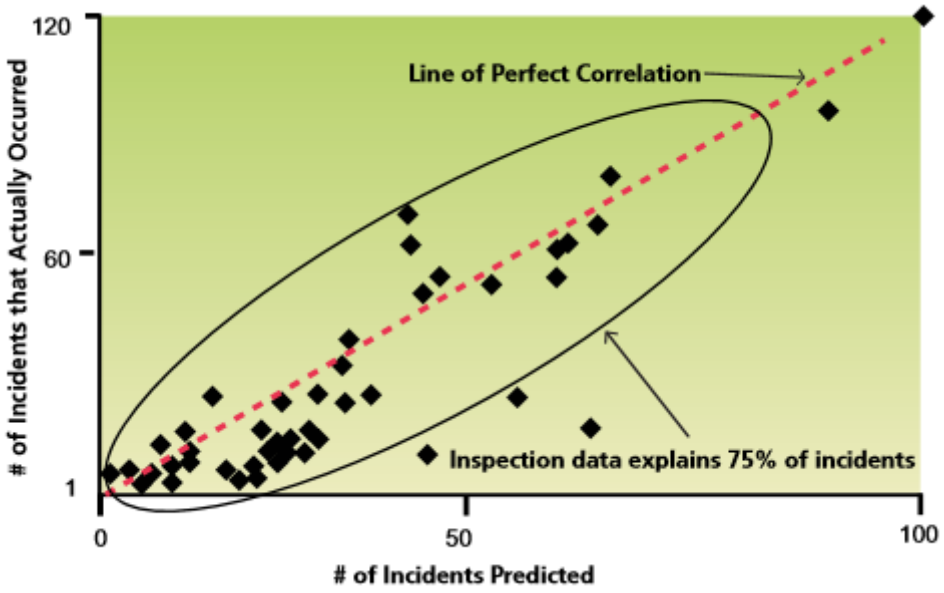
mien ja ammattitautien merkittävä väheneminen tai jopa katoaminen on hieno saavutus organisaatiolle, mutta ennakoivan työn on jatkuttava, jotta tapaturmien ja ammattitautien määrä saadaan myös pidettyä minimissään. (Predictive Solutions 2012.)

Ennakointia voidaan toteuttaa suuntaa antavasti myös riski ja läheltä piti -ilmoitusten avulla. Tapaturmattomassa ympäristössä ilmoitusten määrän ja laadun merkitys kasvavat huomattavasti, sillä varsinaisten tapaturma- tai ammattitautitapausten puuttuminen luo merkittäviä haasteita ennakoivan analytiikan luotettavuuteen. (Young 2017; Anonymous 2011.)

3.4 Esimerkkejä analytiikan sovellusalueista liiketoiminnassa

Ennakoivan analytiikan hyödyntämistä tapaturmien ennakoimisessa ja ennaltaehkäisemisessä on tutkittu melko vähän ja tehdyistä tutkimuksista on saatavilla vain toisen käden lähteitä. Tulosten luotettavuuden epävarmuudesta huolimatta, aiheeseen liittyvän tutkimuksen tulokset esitellään lyhyesti. Lisäksi esitellään tutkimustuloksia ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksista muilla johtamisen osa-alueilla.

Ryhmä School of Computer Science at Carnegie Mellon Universityn (CMU) asiantuntijoita tutki työtapaturmien ennakoimista ennakoivan analytiikan avulla yhdessä Predictive Solutions -yrityksen tutkijaryhmän kanssa. Saatavilla olevien raporttien mukaan kyseinen tutkimusryhmä oli onnistunut luomaan ennakoivan analytiikan malleja, joiden avulla työtapaturmat voidaan ennustaa jopa 80-97% tarkkuudella. Tutkimuksen toteuttamisessa oli käytetty 15 000 työpaikasta saatua turvallisuusdataa, joka koostui yli 110 miljoonasta turvallisuushavainnosta. (Anonymous 2011; Predictive Solutions 2012.) Kuviossa 5 on kyseisestä tutkimuksesta esimerkkikaavio ennustettujen tapaturmien ja tapahtuneiden tapaturmien suhteesta. Mikäli tämän tutkimuksen tulokset pitävät paikkansa, tulokset ovat merkittäviä tulevaisuuden työtapaturmien ennustamisen ja ennaltaehkäisemisen kannalta. Vaikka ennustaminen ei onnistuisi 97% tarkkuudella, on ennakoivassa ja ohjaavassa analytiikassa huomattava potentiaali työtapaturmien vähentämisen apuvälineinä.



KUVIO 5 Ennustettujen ja tapahtuneiden tapaturmien suhde (Predictive Solutions 2012)

Merekoulias ja Alexopoulos (2015) tutkivat mahdollisuuksia ennustaa sairauspoissaoloja analytiikan työkalujen avulla. Tutkimuksessa hyödynnettiin sairauspoissaolon todennäköisyysfaktoria *(Sickness absence probability factor, SAPF)*, joka muodostetaan yhdistämällä tuloksia kahdesta tutkimusmenetelmästä, jotka ovat Work Ability Index *(WAI)* -kysely sekä Bradford factor *(BF)*. Tuloksissa havaittiin, että BF:n ja SAPF:n avulla pystytään ennustamaan sairauspoissaoloja tehokkaasti, erityisesti lyhyen aikavälin ennustuksia tehtäessä. Sen sijaan WAI:n avulla voidaan tehdä vain rajoitetusti ennustuksia lyhyellä aikavälillä. Alavanian, De Boerin, Van Duivenboodenin, Frings-Dresenin ja Burdorfin (2009) tutkimuksessa havaittiin, että pitkällä aikavälillä WAI -kyselyn avulla voidaan tehdä merkittäviä ennustuksia.

Alavanian ym. (2009) tutkimuksessa todettiin, että nykyinen työssä suoriutuminen, terveysongelmat ja niiden vaikutus toimintaan ja henkisiin voimavaroihin ovat merkittäviä ennakoivia tekijöitä sairauspoissaoloissa. Työhön liittyvät fyysiset ja psykososiaaliset tekijät olivat yhteydessä heikompaan työkykyyn, mutta niiden arvo sairauspoissaoloa ennustavana tekijänä ei ollut merkittävä tutkimuksen aikana. Myös Towers (2004, 364) mainitsee, että aikaisempien sairauspoissaolojen avulla voidaan ennustaa tulevia sairauspoissaoloja.

The Equipment Leasing and Finance Foundation on tutkinut ennakoivan analytiikan hyödyntämistä luottoluokituksen, jäännösvoiton kasvattamisen sekä taloudellisen suorituskyvyn parantamisen näkökulmista. Luottoluokituksen arvioimisessa ennakoivaa analytiikkaa pystytään hyödyntämään hinnoittelun ja rakenteen muokkaamisessa niin, että organisaatio pystyy toteuttamaan enemmän liiketoimintaa ilman, että luottotappion määrä kasvaa. Jäännösvoiton kasvattamisessa ennakoivaa analytiikkaa pyritään hyödyntämään parempaan riskien hallintaan. Ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuuksia kartoitettaessa, keskitytään tunnistamaan riskit ja tekijät, jotka vaikuttavat siihen ra-

hamäärään, joka jää, kun kaikki kulut on vähennetty. Niiden pohjalta luodaan analyyttinen malli, jolla riskien hallintaa pystytään parantamaan ja jäännösvoittoa kasvattamaan. Taloudellisen suorituskyvyn ja organisaation tuottavuuden parantamisessa ennakoivaa analytiikkaa voidaan hyödyntää yksityiskohtaisemman tiedon saamiseen yrityksissä tehdyistä päätöksistä. Analytiikan avulla voidaan kohdentaa resursseja tehokkaammin ja löytää piileviä syitä organisaation tuotoille tai tappioille. Saatavaa tietoa tulee yhdistää suorituksista saatavaan palautteeseen ja niiden seurauksena kehittää toimintaa tuottavampaan suuntaan. (Equipment Leasing & Finance Foundation 2012, 34-56; Halladay 2013.)

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä tutkimuksessa käytetään kohdeorganisaation vakuutusyhtiön tuottamaa vahinkotilasto -aineistoa, jota tutkimalla pyritään löytämään mahdollisuuksia ennakoivan analytiikan hyödyntämiseen tapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisyssä. Tässä luvussa esitellään tutkimuksessa käytettyä aineistoa ja perehdytään aineiston analysoinnissa käytettäviin menetelmiin.

4.1 Kohdeorganisaation toimialan esittely

Tutkimuksen kohteena olevan konsernin kuuden tytäryhtiön, joista jatkossa käytetään kirjainlyhenteitä A-F, toimialat eroavat toisistaan, jonka vuoksi tytäryhtiöissä tehtävät työtehtävät ja työskentelyolosuhteet ovat toisistaan poikkeavia. Työolosuhteet ja -tehtävät vaikuttavat siihen, millaisia tapaturmia ja ammattitauteja yhtiöissä tapahtuu ja taustatiedot toimialoista voivat osaltaan auttaa tutkimuksen tuloksien tulkitsemisessa ja ymmärtämisessä. Toimialat esitellään tiiviisti, työympäristöä ja tehtävien luonnetta kuvaillen, mutta tutkimuseettisistä syistä alaan liittyviä tunnistettavia yksityiskohtia tai tehtävänimikkeitä kertomatta.

Tytäryhtiöistä B, C, D ja E ovat toimintaympäristöinä pääasiassa tehdasalueita, joissa työskennellään myös konttoreissa. Kyseisten tytäryhtiöiden työtehtävät koostuvat tuotannon, kunnossapidon, varastoinnin ja logistiikan tehtävistä sekä konttorissa tehtävästä toimistotyöstä. Tytäryhtiössä B manuaalista työtä tehdään vähiten, mutta myös yhtiöissä D ja C manuaalisen työn määrä on vähäisempi kuin yhtiön A työtehtävissä. Tuotannon tehtävistä suuri osa on valvomoista käsin tehtävää tuotantoprosessien valvontaa sekä koneiden ohjaamista. Tuotantoprosesseissa on myös vaiheita, jolloin työntekijöiden tulee tehdä töitä koneiden tai tuotantomateriaalien välittömässä läheisyydessä. Lisäksi erilaiset häiriötilanteet voivat vaatia työntekijöiltä poikkeavia toimia, joissa joudutaan työskentelemään koneen tai työstettävän materiaalin luona. Työympäristönä valvomot ovat verraten siistejä, ilmastoituja ja hiljaisia työympäristöjä, joissa on paljon tietokoneita, mittareita ja näyttöjä. Tuotantotilat sen sijaan voivat olla tuotannosta riippuen meluisia, kuumia ja pölyisiä tiloja, joissa edellyte-

tään erilaisten suojaimien käyttöä siellä liikkuvilta ihmisiltä. Pölyisissä ja kuumissa olosuhteissa riski tulipalon syttymiselle kohoaa ja mm. tästä syystä tilojen ja koneiden puhtaanapito on tärkeää. Tuotannon tehtävissä työskentelevät ihmiset tekevät usein kolmivuorotyötä, jolla saattaa olla vaikutusta esimerkiksi työntekijöiden virkeystilaan töissä.

Tehdasympäristöissä on myös pakkaamo- sekä varastotyötehtäviä. Pakkaamisessa käytetään nykyään usein automaattisia tai puoliautomaattisia pakkauskoneita tai pakkauslinjoja. Työntekijöiden pääasiallinen tehtävä on valvoa koneen toimintaa ja pitää huoli, että pakkaukseen tarvittavia materiaaleja on riittävästi. Poikkeustilanteet ja häiriöt koneessa vaativat työntekijöiden puuttumista pakkausprosessiin. Varastotyöntekijät hoitavat tehtäviä, jotka liittyvät tavaran vastaanottoon, varastointiin ja luovutukseen. Varastoissa käytetään tavaransiirron apuna trukkeja, korkeakeräilijöitä sekä vaunuja. Lisäksi apuna ovat sähköiset tietojärjestelmät ja keräilylistat. Tehdasalueella pakkaamot ja varastot ovat useimmiten tuotannosta erillään olevia tiloja, joissa on hyvä ilmanvaihto ja valaistus. Työympäristössä on kuitenkin pölyä ja riskitekijöitä ovat alueella liikkuvat trukit, joihin alueella liikkuvien tulee kiinnittää huomiota. Konttorityössä suurimmat riskit työympäristössä ovat työergonomiaan liittyviä haasteita sekä kompastumisia johtoihin ja osumisia teräviin esineisiin.

Tytäryhtiössä F työtehtävät koostuvat tuotteiden varastointiin, käsittelyyn ja kuljettamiseen liittyvistä tehtävistä. Tehtävien suorittamisessa apuna käytetään sähköisiä tietojärjestelmiä sekä tavaran siirron yhteydessä trukkeja ja nostokoneita. Osa työvälineistä on raskaita koneita, joiden käytössä tulee korostaa huolellisuutta. Työtä tehdään ulkona, joten työympäristö ja työskentelyolosuhteet vaihtelevat jatkuvasti.

Tytäryhtiössä A erilaisia työtehtäviä on runsaasti ja tehtävien moninaisuus saattaa vaikuttaa tutkimustuloksiin tämän yhtiön osalta. Eräissä yhtiön A työtehtävissä tehtävät vaihtelevat kausittain. Työtehtävissä yhdistyvät suunnitteluvaihe sekä fyysisesti rasittava käytännön työ. Osa työtehtävistä suoritetaan koneilla, osa muilla työvälineillä. Työtä tehdään ulkona vaihtelevissa työskentely-ympäristöissä, joten työolosuhteet muuttuvat jatkuvasti ja säätilalla on merkittävä vaikutus työn suorittamiseen. Työhön liittyy paljon riskitekijöitä, jonka vuoksi työntekijät käyttävät useita suojavälineitä. Yhtiössä on myös työtehtäviä, jotka suoritetaan sisätiloissa tuotantolinjoilla. Osa tehtävistä on täysin käsin tehtävää fyysistä työtä ja osa koneella tehtäviä työtehtäviä, jolloin työntekijät työskentelevät valvomoissa seuraten koneen suoritusta mittareista ja monitoreista. Koneita ohjataan ja säädetään useimmiten tietokoneen avulla. Osa yhtiön työtehtävistä on monivaiheisia prosesseja, jossa työntekijöiden tulee hallita erilaisia työvaiheita. Työnteossa hyödynnetään koneita, mutta tehtäviin sisältyy myös fyysistä työtä. Manuaalista työtä tehdäänkin enemmän yhtiössä A kuin muissa tytäryhtiöissä. Työntekijät huolehtivat koneiden toimimisesta ja erilaisten häiriötilanteiden purkamisesta. Työtä tehdään myös valvomoissa, joissa työtehtävät suoritetaan pääasiassa tietokoneen avulla. Tähän yhtiöön kuuluu myös monia konttorityöntekijöitä, jotka tekevät toimistotyötehtäviä.

Tutkimuksen kohteena olevassa teollisuusalan konsernissa turvallisuus on yksi menestymisen lähtökohdista. Konserniin kuuluvien yhtiöiden lähtökohta on, että jokainen työntekijä saa työskennellä turvallisissa olosuhteissa. Työturvallisuutta uhkaavia tekijöitä kartoitetaan monin keinoin ja työntekijöille teetetään erilaisia kyselyitä, jotta saadaan tietoa työntekijöiden tyytyväisyydestä ja toimintojen tehokkuudesta myös työntekijöiden näkökulmasta. Työturvallisuuteen on kiinnitetty viime vuosien aikana erityistä huomiota ja sen kehittäminen on näkynyt tilastoissa tapaturmalukujen pienenemisenä. Esimerkiksi yli yhden päivän poissaolon aiheuttaneiden työtapaturmien määrä on laskenut viime vuosien aikana merkittävästi. Konsernin tavoitteena on 0 tapaturmaa, johon on vielä matkaa, mutta positiivinen kehitys tapaturmaluvuissa osoittaa, että panostaminen turvallisuuden kehittämiseen on tuottanut toivottua tulosta.

Työturvallisuuden perustana ovat kattava perehdytys ja konsernin politiikat, joita kaikkien työntekijöiden tulee noudattaa. Konsernin yhteisiä politiikkoja ovat toimintatapaohje ja kestävän kehityksen periaatteet, henkilöstöpolitiikka, tasa-arvopolitiikka, tietoturvallisuuspolitiikka, yritysturvallisuuspolitiikka, ympäristöpolitiikka ja tietosuojapolitiikka. Politiikoissa määritellään esimerkiksi kyseiseen politiikkaan liittyvät periaatteet ja politiikan tavoitteet sekä käyttötarkoitus.

Konsernissa kaikki uudet työntekijät opiskelevat yritysturvallisuuspolitiikan ja suorittavat perehdytysmateriaaleihin liittyvät kyselyt. Kyselyiden avulla voidaan varmistaa, että jokainen uusi työntekijä opiskelee perehdytysmateriaalit huolellisesti ja oppii tärkeimmät turvallisuusasiat eri osa-alueista. Itseopiskelun lisäksi jokainen työntekijä saa perehdytyksen omaan työtehtäväänsä, jolloin käydään läpi yksityiskohtaisempia käytännön asioita. Konsernissa on myös lisätty turvallisuusohjeita arkipäiväisiin tilanteisiin, joissa tapaturmia on sattunut. Esimerkiksi koko konsernissa on ohjeistus, että rappusissa kävellään pitäen kaiteesta kiinni ja puhelinta ei käytetä tehdasalueilla työaikana. Konsernissa työtapaturmattomuuteen kannustetaan palkitsemisjärjestelmällä.

4.2 Tutkimuksen tieteenkäsitys

Tutkimus on pääasiassa luonteeltaan kartoittava, mutta se sisältää myös joitain selittävän menetelmän elementtejä. Kartoittavalla tutkimustarkoituksella pyritään selvittämään vähän tunnettuja ilmiöitä ja löytämään uusia näkökulmia (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 134). Tutkimuksen tavoitteena on löytää mahdollisia syitä tapahtuneille tapaturmille ja ammattitaudeille sekä kartoittaa ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksia tapaturmien ja ammattitautien ennaltaehkäisemisessä. Ennakoivan analytiikan hyödyntäminen henkilöstöhallinnossa on uusi suuntaus ja sen hyödyntämismahdollisuuksia tapaturmien ja ammattitautien ennakoimisessa ei ole juurikaan tutkittu.

Tutkimuksen selittävä tarkoitus tässä tutkimuksessa liittyy siihen, että aineistoa analysoimalla pyritään selvittämään, mitkä tapahtumat ovat mahdollisesti johtaneet tapaturmien ja ammattitautien syntyyn. Selittävällä tutkimustar-

koituksella pyritään löytämään selityksiä tilanteille tai ongelmille ja tunnistamaan syy-seuraus-suhteita tapahtumaketjuissa (Hirsjärvi ym. 2007, 134). Todellisia syy-seuraussuhteita ei voida tässä tutkimuksessa todentaa, sillä tilanteisiin vaikuttaneiden taustatekijöiden poissulkeminen ei ole mahdollista. Tämän vuoksi tutkimuksen luonne on pääasiassa kartoittava, vaikka myös selittävän tutkimuksen luonne tulee tutkimuksessa esiin.

Tavoitteena on löytää tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tapaturmien ja ammattitautien syntyyn, vaikka ne eivät täysin yksiselitteisesti selittäisi tapauksia. Tutkimuksen kartoittavasta luonteesta johtuen, hypoteeseja ei ole määritelty, vaan tutkimuksen tarkoituksena on etsiä esiin nousevia tai jollain tavalla poikkeavia ryhmiä, ja sen myötä miettiä, mitkä tekijät ovat poikkeamien syynä. Tutkimuksessa etsitään ja pyritään löytämään uusia näkökulmia tapaturmien ja ammattitautien syntyyn, ja mielenkiinnon kohteena ovat esimerkiksi taustatekijät ja olosuhteet, joissa tapaturmat ovat sattuneet.

4.3 Tutkimusotteen valinta

Hirsjärven ym. (2007, 131-132) mukaan kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta ei voida täysin erottaa toisistaan, vaan ne tulisi nähdä toisiaan täydentävinä lähestymistapoina. Vaikka tavat ovat toisiaan täydentäviä, on kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimusotteen keskeisissä piirteissä selkeitä eroja. *Kvantitatiivisella tutkimuksella* viitataan määrälliseen tutkimukseen, jonka taustalla voidaan nähdä realistinen ontologia. Tämän näkemyksen perusteena on, että todellisuus on asioita, jotka voidaan objektiivisesti todeta olemassa oleviksi. Tiedon taustalla on siis aistihavainnot ja niihin perustuva looginen päättely. Tällaista filosofista ajattelumallia kuvastaa loogiseksi positivismiksi kutsuttu filosofinen suuntaus. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa aineisto pyritään saamaan muotoon, jossa sitä voidaan käsitellä tilastollisin menetelmin. Päätelmien teossa hyödynnetään tilastollisesta analysoinnista saatuja tietoja. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa merkittäviä piirteitä ovat aiemmat teoriat ja aiempiin tutkimuksiin pohjautuvat johtopäätökset. Tyypillisesti kvantitatiivisessa tutkimuksessa tehdään hypoteeseja, jotka perustuvat aikaisempiin tutkimustuloksiin. (Hirsjärvi ym. 2007, 135-136.)

Kvalitatiivisen eli *laadullisen tutkimuksen* määrittely on haastavaa, sillä kvalitatiivinen tutkimus sisältää erilaisia merkityksiä eri tieteenaloilla. Kvalitatiivinen tutkimus ei siis ole yhdenlainen tutkimusmenetelmä, vaan se sisältää joukon toisistaan erilaisia tutkimuslajeja. Kvalitatiivisen tutkimuksen esittelyssä käytetään lukuisia eri termejä, jotka sijoittuvat eri käsitetasoille ja siitä syystä ovat merkitykseltään päällekkäisiä. Osa termeistä viittaa tutkimusotteen epistemologisiin lähtökohtiin, eli kysymyksiin tiedon oikeudesta tai totuudesta ja osa aineiston tai metodien tyyppeihin. Yhdistävänä tekijänä laadullisissa tutkimuksissa voidaan nähdä sosiaalisten ilmiöiden tärkeyden korostaminen. Käytännössä kvalitatiivisessa tutkimuksessa lähtökohtana on kerätä kokonaisvaltaista tietoa todellisista tilanteista, jossa kohdejoukko on valittu tarkoituksen-

mukaisesti. Tutkittavia tapauksia käsitellään ainutlaatuisena ja pyrkimyksenä on ymmärtää tutkittavaa asiaa syvällisesti. Kvalitatiivinen tutkimus on induktiivista tutkimusta, jossa mielenkiinnon kohteena ovat aineiston monitahoisuus ja aineistosta nousevat yksityiskohdat. Näin ollen pyrkimyksenä ei ole löytää yleistettäviä lainalaisuuksia tai tukea ennalta esitetylle hypoteesille. (Hirsjärvi ym. 2007, 158-160.)

Tutkimuksessa käytössä olevassa aineistossa on sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusaineistoa. Tässä tutkimuksessa käytetään pääasiallisena tutkimusotteena kvantitatiivista tutkimusta, sillä suurin osa tutkittavasta aineistosta on määrällistä dataa. Metsämuuronen (2006, 254) huomauttaakin, että mikäli käytössä on sekä määrällistä että laadullista dataa, kannattaa tutkimusta tehdessä toinen valita pääasialliseksi tutkimusotteeksi ja käyttää toista tutkimuksen tukena, sillä tutkimusotteet ovat keskenään huomattavan erilaiset. Kvantitatiivisen tutkimusotteen ollessa pääasiallinen ote, voidaan laadullista dataa hyödyntää tilastollisin menetelmin löydettyjen poikkeustapausten syvempään tarkasteluun. Kvantitatiivisen tutkimusotteen valintaa tukevat sekä tutkimusongelma että käytössä olevan aineiston laatu. Tutkimuksen tavoitteena on löytää mahdollisia selittäviä tekijöitä ilmiöille ja löytää mahdollisuuksia ennakoida tapaturmien ja ammattitautien ilmenemistä, joten kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä sopii tutkimusongelmaan paremmin. Aineistossa olevat tiedot ovat faktoja menneisyydessä tapahtuneista tilanteista, jotka on voitu objektiivisesti todeta tapahtuneiksi. Tilastollisten menetelmien avulla voidaan koko aineistoa tutkia, kun laadullisin menetelmin voitaisiin perehtyä syvällisemmin vain valittuihin yksittäisiin tapauksiin.

4.4 Tutkimuksen aineisto

Tutkimuksen toteuttamisessa käytetään kohdeorganisaation vakuutusyhtiön keräämää dataa tapahtuneista työtapaturmista, ammattitaudeista ja ammattitautiepäilyistä sekä työmatkatapaturmista. Aineisto käsittää vuosina 2012-2017 sattuneet ja todetut tapaukset, ja se koskee Suomessa olevissa toimipisteissä sattuneita tapauksia. Tapauksien kokonaislukumäärä aineistossa on 1875, joista ammattitautеja tai ammattitautiepäilyjä on 85, työtapaturmia 1592 ja työmatkalla sattuneita tapaturmia 193. Aineistossa on 5 tapausta, joiden tiedot ovat puutteelliset, eikä niitä voida sen vuoksi luotettavasti luokitella näihin ryhmiin. Puutteellisten tietojen vuoksi, kyseiset viisi tapausta jätetään pois aineiston analysoimisesta.

Tässä tutkimuksessa ensisijainen mielenkiinto on työtapaturmissa ja ammattitauteihin liittyvissä tapauksissa. Jotta työtapaturmia ja ammattitauteihin liittyviä tapauksia voidaan käsitellä toisistaan erillisinä, jaettiin aineiston tapaukset kolmeen eri ryhmään: 1) Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt, 2) työtapaturmat ja 3) työmatkoilla (koti-työpaikka-koti välillä) sattuneet tapaturmat. Työtapaturmien ja työmatkoilla sattuneiden tapaturmien rajaaminen tapahtui niin, että työtapaturmiksi laskettiin työstä johtuvalla matkalla sattuneet tapa-

turmat, myös ne, jotka ovat sattuneet matkan aikana henkilön ollessa vapaa-ajalla. Lisäksi työtapaturmiin laskettiin kuuluvaksi tapaturmat, jotka ovat tapahtuneet organisaation kiinteistöissä, vaikka työaika olisi päättynyt ja henkilö olisi tapaturman sattuessa ollut esimerkiksi vaihtamassa työvaatteita tai siirtymässä kohti ulko-ovea. Sen sijaan kolmanteen ryhmään eli työmatkoihin kuuluvat tapaukset, joissa tapaturma on sattunut työmatkalla tai työpaikan parkkipaikalla henkilön saapuessa tai lähtiessä työpaikalta. Taulukossa 4 on listattu eri ryhmien tapausmäärät.

TAULUKKO 4 Aineiston tapauksien määrät ryhmittäin

Tapaukset	**Määrä**	**Prosenttiosuus**
Ammattitauti	11	0,6
Ammattitautiepäily	74	4
Työtapaturma	1592	85,1
Työmatkatapaturma	193	10,3
Total	1870	100

Kuten taulukosta 4 voidaan todeta, tapauksista 85% on tapaturmia ja sen vuoksi tutkimuksessa keskitytään pääasiassa tapaturmiin. Myös ammattitautien ja ammattitautiepäilyjen taustoja tutkitaan, mutta tapausten vähäisyys (analyyttisesta näkökulmasta) aiheuttaa haasteita päätelmien tekoon. Ammattitauteihin liittyviä tapauksia on silti perusteltua tutkia, koska ammattitautien seuraukset ovat raskaat sekä yksilölle että organisaatiolle ja jo muutama todettu ammattitauti voi aiheuttaa merkittäviä kuluja organisaatiolle.

4.4.1 Aineiston rajaus

Aineisto sisältää paljon tietoja, joista kaikkia ei ole tarpeellista hyödyntää tämän tutkimuksen tekemisessä. Ennen aineiston luovuttamista tähän tutkimukseen, aineistosta on poistettu kaikki henkilötiedot, joiden avulla tapaukset voisi yhdistää yksilöihin. Aineisto ei sisällä mitään sellaista dataa, jonka avulla henkilöt olisivat tunnistettavissa. Saatavilla olevista tapauksien taustatiedoista tutkimuksen kannalta kiinnostavia ovat työnantaja toimiva yhtiö, henkilön ikä, sukupuoli, ammattiluokka sekä tapaturmakuukausi. Aineistossa esiintyy yhtiöitä, jotka ovat muihin yhtiöihin verrattuna niin pieniä, että niihin liittyvien muutamien tapausten analysoiminen isojen yhtiöiden joukossa ei ole järkevää. Tämä johtuu siitä, että tilastollisesti muutamia satunnaisia tapauksia ei voida analysoida, vaan tapaukset näyttäytyvät sattumaan perustuvina.

Aineistossa työpaikkatapaturmien luokittelussa on ollut käytössä luokituskriteerit: aiheuttaja, poikkeama, ruumiinosa, sattumistapa, työsuoritus, työtehtävä, vammanlaatu ja vahingoittumistapa. Käytetyn luokittelun perusteena on EU:n tilastotoimiston, Eurostatin laatima työpaikkatapaturmien luokittelumenetelmä ESAW (European Statistics on Accidents at Work). Laitisen ym. (2013, 54-55) mukaan luokittelu näihin tekijöihin on tyypillistä. Tapaturmien tutkiminen kaikkien luokittelujen mukaan ei käytännössä ole järkevää, sillä

muuttuvia tekijöitä ja erilaisia luokitteluja on liikaa ja tuloksien tulkitseminen on epäluotettavaa. Tapausten selkeyttämiseksi aineisto on luokiteltu mukaillen Laitisen ym. (2013, 62-64) esittelemiä tapaturmatyyppejä (taulukko 5).

TAULUKKO 5 Tapaturmatyypit mukaillen Laitinen ym. (2013, 62-64)

Tapaturmatyyppi/ poikkeama	**Selitys**
Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Tähän ryhmään lasketaan henkilön putoaminen, hyppääminen, kaatuminen ja liukastuminen. Putoaminen tarkoittaa henkilön tippumista alemmalle tasolle. Kaatumisesta puhutaan, kun henkilö menettää tasapainonsa ja kaatuu, mutta pysyy samalla tasolla, jolla oli ennen tasapainon menetystä.
Työvälineen hallinnan menettäminen	Viitataan tapaturmaan, jossa henkilö menettää työvälineen (laitteen, työkalun, esineen, eläimen) hallinnan aiheuttaen henkilölle vamman. Esimerkkinä laitteen odottamaton käynnistyminen.
Aiheuttajan putoaminen tai törmäys	Tarkoitetaan tapaturmia, jotka ovat aiheutuneet tapaturman aiheuttajan rikkoutumisesta, putoamisesta, liukumisesta tai törmäämisestä (henkilön alta tai päälle).
Satuttaminen terävään esineeseen	Tarkoitetaan tapaturmia, jotka aiheutuvat, kun henkilö astuu, takertuu, kolhii itsensä, polvistuu tai istuu terävään esineeseen.
Äkillinen fyysinen kuormittuminen	Viitataan henkilön äkilliseen fyysiseen kuormittumiseen. Yleisiä seurauksia ovat rasitusvammat, venähdykset ja nyrjähdykset.
Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo	Sähköhäiriöillä viitataan sähköiskuihin. Räjähdyksiin ja tulipaloihin liittyviä tapaturmia voivat olla esimerkiksi vaarallisten aineiden hengittäminen tai hapensaannin estyminen.
Aineiden valumisesta, purkautumisesta, vuotamisesta tai höyrystymisestä aiheutuvat vammat	Vammat voivat aiheutua kemiallisten, radioaktiivisten tai biologisten aineiden tai esineiden (esim. irtojätteet) joutuessa henkilön iholle tai silmiin. Tapaturman syynä voi olla myös vaarallisten aineiden tai saastuneen ilman hengittäminen. Mahdollisia vammoja ovat esimerkiksi haavat, palovammat, syöpymiset, paleltumat, myrkytykset ja tulehdukset.
Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila	Tähän luokkaan kuuluvat väkivalta (ihmisen tai eläimen aiheuttama), järkyttävä tilanne tai poikkeava läsnäolo (esim. suojauksen ohitus). (Aineistossa eläimen aiheuttamaksi väkivallaksi on laskettu myös mm. ampiaisen pisto.)
Luokittelemattomat tapaukset	

Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt on luokiteltu aineistossa ammattitaudin aiheuttajan mukaan. Jako on tehty kemiallisten, fysikaalisten ja biologisten tekijöiden välillä sekä yksityiskohtaisemmin eroteltuihin luokkiin. Lisäksi tiedossa on, mistä ammattitaudista tai ammattitautiepäilystä tapauksessa on kyse. Ammattitauteihin liittyvät tapaukset jaoteltiin tätä tutkimusta varten Laitisen ym. (2013, 64-68) esittelemää ammattitautityyppilistausta mukaillen (taulukko 6).

TAULUKKO 6 Ammattitautityypit mukaillen Laitinen ym. (2013, 64-68)

Ammattitautityyppi	**Selitys**
Fyysiset rasitussairaudet	Raja ammattitaudin ja työperäisen sairauden välillä on hieman epäselvä, mutta nykyään ammattitauteina yleisimmin korvataan muun muassa olkaluun sivunastan tulehdus (tenniskyynärpää) sekä jännetupentulehdukset.
Meluvamma	Tarkoitetaan pysyvää kuulon heikentymistä. Tähän ryhmään kuuluvat melun vaikutus sisäkorvaan sekä johtumistyyppinen tai sensorineuraalinen huonokuuloisuus. Meluvamman seurauksena puheen ymmärtäminen tilassa, jossa on hälyä, vaikeutuu. Oireina havaitaan muun muassa korvien soimista.
Hengityselinten sairaudet	Tarkoitetaan ammattinuhaa ja ammattiastmaa. Näitä aiheuttavat muun muassa homesienet, jauhot, eläinpöly ja puupöly. Tähän ryhmään kuuluvat allergiset alveoliitit.
Ihotaudit	Tarkoitetaan ärsytysihottumaa sekä allergista ihottumaa. Ärsytysihottuma aiheutuu, kun haitallinen aine aiheuttaa ihotulehduksen. Allergisen ihottuman taustalla on jatkunut altistuminen allergisoivalle aineelle. Allergia syntyy, kun elimistö alkaa reagoida aineeseen muuttuneella tavalla. Tähän ryhmään kuuluvat myös dermatiitit.
Asbestisairaudet	Tarkoitetaan asbestille altistumisesta aiheutuneita keuhkopussin kiinnikkeitä ja paksuuntumista. Asbestisairauksia ovat myös asbestoosi ja asbestin aiheuttamat syövät. Asbestin käyttäminen on nykyään Suomessa kiellettyä, mutta sille voi altistua paikoissa, joissa turvallisuusmääräyksiä ei noudateta. Oireita saattaa myös ilmetä pitkällä viiveellä altistumisen jälkeen.
Tärinätauti	Aiheutuu tärisevien työkalujen käytöstä. Oireina mm. valkosormisuus ja joissain tapauksissa jatkuvaa puutumista, kömpelyyttä ja puristusvoiman heikkoutta sormissa ja yläraajoissa.

Demografisten muuttujien ja tapaturmiin sekä ammattitauteihin liittyvien tietojen lisäksi aineistossa on kirjattuna työkyvyttömyyden kesto (päivinä) ja tapauksesta seuranneet kulut. Kuluja on luokiteltu eri näkökulmista, mutta tässä tutkimuksessa käytetään tapausten kustannusten tulkintaan ''yhteensä''-kuluja, jotka koostuvat hoitokuluista, päivärahasta, eläkekorvauksesta ja muista kuluista, kuten matkakuluista.

4.4.2 Aineiston muoto

Tilastollista tutkimusta tehdessä aineiston muodolla on merkitystä analysointivaiheessa valittavien tutkimusmetodien valinnan kannalta. Tutkimuksessa käytettävässä aineistossa merkittävä osa datasta on ilmoitettu laatueroasteikollisina muuttujina (kuten sukupuoli ja tapaturmatyyppi). *Laatueroasteikkoa* käytetään laadullisten, eli ei-määrällisesti mitattavissa olevien asioiden mittaamiseen ja erottelemiseen. Luokittelussa annettujen numeroarvojen tehtävä on erotella

tapaukset toisistaan, mutta annettujen numeroiden suuruudella ei ole merkitystä. Numeroarvojen antamisessa merkittävää on, että tutkija tietää, mitä muuttujaa mikäkin numero edustaa ja aineisto koodataan annettujen arvojen mukaisesti. (Metsämuuronen 2006, 58-59.) Tutkimusta varten tiedot, jotka on ilmoitettu aineistossa laatueroasteikollisina (esim. mies/nainen), koodattiin numeroilla ilmaistaviksi luokiksi (esim. mies=1, nainen=2).

Laatueroasteikollisten muuttujien lisäksi aineisto sisältää määrällisiä muuttujia, jotka voidaan ilmaista järjestysasteikollisina tai suhdeasteikollisina muuttujina. *Järjestysasteikolliset* muuttujat osoittavat, onko mitattua ominaisuutta enemmän vai vähemmän kuin toisella määritetyllä luokalla. Järjestysasteikosta ei voida kuitenkaan tulkita, kuinka paljon toisella luokalla on enemmän tai vähemmän mitattua ominaisuutta kuin vertailun kohteena olevalla luokalla. (Metsämuuronen 2006, 59.) Tällaisia muuttujia tässä tutkimuksessa ovat esimerkiksi ikäluokat ja työkyvyttömyyden kestoa ilmaisevat luokat. *Suhdeasteikolliset* muuttujat ovat määrällisessä muodossa ilmaistavia muuttujia, jotka kasvavat ja vähenevät saman verran suhteessa toisiinsa. Tällaisen suhdeominaisuuden lisäksi suhdeasteikollisilla muuttujilla on olemassa absoluuttinen nollapiste. (Metsämuuronen 2006, 62.) Tutkimuksessa käytettävässä aineistossa tällaisia muuttujia ovat ikä (vuosina ilmaistuna) ja korvaussummien suuruus (euroina).

Aineiston kvalitatiivinen data koostuu tapauksia koskevista ta. 'Kuvaus' sarakkeessa tapauksista on kerrottu tapauskohtaisesti merkittäviä, yksityiskohtaisia tietoja. Kuvauksista saatavat tiedot ovat verrattavissa kyselylomakkeissa käytettävien avointen kysymysten vastauksiin. Avoimen kysymyksen haasteena on vastaustapojen ja aktiivisuuden vaihtelu, eri vastaajien (tässä tapauksessa tietojen täyttäjien) välillä. Aineistossa avoimista kysymyksistä saadut tiedot eivät ole toistensa kanssa vertailukelpoisia ja vastausten arvioimisessa voi vaikuttaa tulkinnalliset erot. (KvantiMOTV 2018.) Tässä tutkimuksessa kvalitatiivista dataa käytetään määrällisestä tiedosta saatujen tulosten tukena, joten vastausten eriäväisyys toisistaan ei aiheuta tulosten luotettavuuden heikkenemistä.

4.5 Analyysimenetelmät

Aineiston määrällisen datan tutkimisessa hyödynnettiin SPSS -ohjelmistoa (IBM SPSS Statistics 24). Merkittävä osa aineistosta on laatueroasteikollisia muuttujia, joita ei voi järjestää suuruus- tai paremmuus järjestykseen. Aineiston muodon vuoksi SPSS:n kaikkia työkaluja ei voida käyttää tämän aineiston tutkimiseen, sillä menettelysäännöistä johtuen monet tutkimusmenetelmät eivät sovellu muuttujille, jotka on ilmaistu laatueroasteikollisina muuttujina. Tästä syystä aineiston analysointi menetelmiksi valikoituivat ristiintaulukointi ja logistinen regressioanalyysi. Näiden menetelmien etuna on, että niillä voidaan tutkia muuttujia riippumatta siitä, millaisella asteikolla muuttujat on ilmoitettu. Näin

ollen tutkimusta voidaan tehdä laatueroasteikollisilla, järjestysasteikollisilla sekä suhdeasteikollisilla muuttujilla.

Ristiintaulukointi on aineiston käsittelymenetelmä, jolla voidaan tutkia kahta muuttujaa yhtä aikaa, pyrkimyksenä tutkia muuttujien jakautumista ja yhteyksiä toisiinsa. Ristiintaulukoinnissa valitaan selitettävä muuttuja sekä selittävä muuttuja, jolla pyritään selittämään mielenkiinnon kohteena olevan ilmiön esiintymistä selittävän muuttujan eri luokissa. Ristiintaulukoinnin avulla voidaan havaita mielenkiintoiset yhteydet muuttujien välillä, mutta todellisen tilastollisen eron havaitsemiseksi voidaan tehdä Khiin neliö -testi, jonka avulla voidaan todeta, onko ryhmien välillä todellista eroa vai onko eroavaisuuden syynä sattuma. (Metsämuuronen 2006, 345-347.)

Tässä tutkimuksessa ristiintaulukoinnin avulla pyrittiin löytämään yhteyksiä tietynlaisten tapaturmatyyppien/ammattitautityyppien ja taustatekijöiden välillä. Ristiintaulukoinnin avulla pystytään havainnollistamaan tietynlaisten tapaturmatyyppien (tai ammattitautityyppien) kasaantuminen tiettyyn taustatekijäryhmään, jonka myötä voidaan miettiä, miksi tietyt tapaturmat (tai ammattitaudit) tapahtuvat yleisemmin tietyn taustatekijän omaaville henkilöille. Ristiintaulukointia voidaan hyödyntää myös etsittäessä esimerkiksi suurimmat kustannukset tai pisimmän työkyvyttömyyden aiheuttaneiden tapaturmien yhteyttä eri tapaturmatyyppeihin/ammattitautityyppeihin.

Khiin neliö -testin tekeminen ei ollut tässä tutkimuksessa järkevää ja osittain ei myöskään mahdollista, sillä tapaturma- ja ammattitautityyppien joukossa on tyyppejä, joiden frekvenssit ovat suhteellisen pieniä, eikä ristiintaulukoinnissa kaikkiin luokkiin tule tarpeeksi havaintoja, jotta Khiin neliö -testin vaatimukset täyttyisivät. Tiettyjen havaintojen vähyyden vuoksi Khiin neliö -testin tulokset eivät olisi tässä tapauksessa luotettavia ja sen vuoksi Khiin neliö -testiä ei myöskään tutkimuksessa käytetä. Tässä tutkimuksessa merkittävää on tutkia ristiintaulukoinnin jakaumia ja havaita poikkeavia yhteyksiä muuttujien välillä. Taulukossa 7 on esitelty tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena olevat muuttujat. Muuttujat on jaettu kolmeen kategoriaan, jotka ovat: taustatekijät, tapahtumatyypit ja seuraukset.

TAULUKKO 7 Tutkimuksessa käytettävät muuttujat

Taustatekijät:	**Tapahtumatyyppi:**	**Seuraukset:**
Työnantajana toimiva yhtiö	Tapaturmatyyppi	Työkyvyttömyyden kesto
Ikä (vuosina/luokkina)	Ammattitautityyppi	Korvaussumma (euroina/luokkina)
Sukupuoli	Ammattitaudin aiheuttaja	
Tapahtumakuukausi		

Taustatekijöiden valitsemisessa hyödynnettiin havaintoja, jotka tehtiin tutkimalla tapaturmien ja ammattitautien suhteellista ilmenemistä konsernin sisällä. Tapausten tutkimista painotettiin joissain tapauksissa korostuneen suhteellisen ilmenemisen vuoksi ryhmiin, joissa tapauksia oli määrällisesti vähemmän kuin muissa ryhmissä, mutta henkilöstön suhteelliseen painottumaan verraten pie-

nessä ryhmässä tapausten ilmeneminen oli verraten suurta. Lisäksi taustatekijöiden valinnassa hyödynnettiin Tiirikaisen (2009) Tapaturmat Suomessa -teoksessa esiteltyjä löydöksiä tapaturmiin vaikuttaneista tekijöistä. Mielenkiinnon kohteena oli tutkia, löytyykö tästä aineistosta samansuuntaisia havaintoja kuin aikaisemmin on tehty.

Kvalitatiivista dataa eli tapauskohtaisia kuvauksia tapaturmista ja ammattitaudeista hyödynnettiin luokittelujen luotettavuuden varmistamisessa. Lisäksi kuvauksia hyödynnettiin tulosten merkitysten tulkinnassa. Kun ristiintaulukoinnilla oli paikannettu ryhmä, jolla tietyn tyyppiset tapaturmat korostuivat, voitiin tapauksiin vaikuttaneita asioita tarkastella yksityiskohtaisemmin tapauksiin liittyneiden kuvauksien avulla ja pyrkiä sen avulla ymmärtämään syitä tapauksien korostumiselle kyseisissä ryhmissä.

Logistisessa regressioanalyysissa (LRA) pyritään löytämään luokitteluasteikolla ilmoitetulle selitettävälle muuttujalle parhaiten ilmiötä selittävät muuttujat useiden selittäjien joukosta. LRA toimii tilanteissa, joissa etsitään tutkittavan ilmiön kannalta oleellisia muuttujia tai halutaan tutkia teorian kannalta oleellisten muuttujien vaikuttavuutta. LRA:ta voidaan käyttää matemaattiseen mallintamiseen sekä uusien havaintojen ennustamiseen. LRA:n luotettavuus riippuu tutkijan valintojen onnistumisesta. Jos analyysissa käytetään muuttujia, jotka ovat epäoleellisia, on myös analyysin tulokset epävarmoja. (Metsämuuronen 2006, 670-671.)

Tässä tutkimuksessa LRA:lla pyritään löytämään selittäviä tekijöitä merkittävimmille työpaikkatapaturmille. Tapaturmien merkittävyyden määrittely ja valinta selitetään myöhemmin, luvussa 5. Selittävinä tekijöitä käytetään taustatekijöitä ikä, sukupuoli, työnantajana toimiva yhtiö sekä tapaturmakuukausi. Merkittävimmät tapaturmatyypit koodataan muotoon ''on kokenut tietyn tapaturman'' ja ''ei ole kokenut tiettyä tapaturmatyyppiä''. LRA:n avulla pyritään löytämään tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä selitettävän tapaturmatyypin ja selittävien taustatekijöiden välillä.

LRA:an tulosten tilastollista merkitsevyyttä voidaan arvioida merkitsevyystasolla, joka ilmoitetaan tuloksissa sig-arvona, mutta raportoinnissa käytetään termiä p-arvo. Usein käytetty merkitsevyyden raja on $p < 0.05$, joka tarkoittaa, että riski erehtyä on alle 5%. Mitä pienempi p-arvo on, sitä merkitsevämpänä tulosta voidaan pitää. P-arvon ollessa > 0.05, on suuri riski, että erot tuloksissa johtuvat sattumasta ja siksi niitä ei pidetä tilastollisesti merkitsevinä. (Heikkilä 2014, 7, 13.)

LRA:n tuloksina saadaan regressiokerroin (B) ja riskisuhde (Exp (B)). Selittävän muuttujan saama regressiokerroin ilmaisee, kuinka voimakas yhteys kullakin selittäjällä on selitettävään tapaturmatyyppiin. Kertoimen etumerkistä voidaan päätellä, mihin suuntaan selittäjä vaikuttaa niin, että positiivinen etumerkki tarkoittaa kasvavaa riskiä kyseisen tapaturmatyypin kokemiseen ja negatiivinen etumerkki viittaa riskin vähenemiseen. Kertoimen arvossa vain etumerkki on merkittävä, sillä selittävät tekijät on mitattu eri mittayksiköinä ja siksi regressiokertoimien arvoja ei voida vertailla keskenään. Riskisuhde (Exp(B)) ilmentää riskitason muuttumista, kun selittävä muuttuja kasvaa yhden yksikön

verran. Riskisuhteen arvo on siis kerroin, joka osoittaa, kuinka moninkertaiseksi riski kuulua tutkittuun ryhmään muuttuu, selittävän muuttujan kasvaessa yhdellä yksiköllä. (Jokivuori & Hietala 2007, 70-72.)

5 TULOKSET

Tutkimuksen tarkoituksena on saada selville tapaturmien ja ammattitautien taustalla vaikuttaneita tekijöitä ja pohtia, miten niitä voitaisiin jatkossa ennaltaehkäistä. Tutkimuksen yksi päämäärä on kartoittaa ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksia tapaturmien ja ammattitautien ehkäisyssä tutkimuksen kohteena olevassa teollisuusalan konsernissa. Tutkimuskysymykset ovat: 1. Millaiset taustatekijät korostuvat tapaturmien ja ammattitautien ilmenemisessä kohdeorganisaatiossa? 2. Mihin asioihin kohdeorganisaatiossa tulisi puuttua, jotta työtapaturmien ja ammattitautien syntymistä voitaisiin estää tai vähentää ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla löydetyissä ryhmissä? 3. Mitkä ovat ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuudet tapaturmien ja ammattitautien ennakoinnissa ja ennaltaehkäisemisessä, ja miten mahdollisuuksia voidaan parantaa kohdeorganisaatiossa?

Tässä luvussa perehdytään aineiston analysointiin ja esitellään tutkimustulokset niin, että tapaturmia ja ammattitauteja käsitellään toisistaan erillisinä asioina. Molemmissa ryhmissä pyritään määrittämään merkittävimmät tapaturma- tai ammattitautityypit, joihin tutkimuksessa erityisesti keskitytään. Tutkimustuloksia esitellään kolmesta eri näkökulmasta, jotka ovat työnantajana toimivan yhtiön, ikäryhmien ja sukupuolen suhde tapaturmien ja ammattitautien ilmenemiseen. Jokaisen taustatekijän ristiintaulukoinnista nousseita tuloksia esitellään ensin yleisesti, huomioiden kaikki tapaturma- tai ammattitautityypit ja sen jälkeen keskitytään merkittävimpiin tapaturma- tai ammattitautityyppeihin. Mikäli ristiintaulukoinnista ilmenee erityisen poikkeavia havaintoja, tutkitaan kyseiseen ryhmään liittyviä tapauksia erikseen aineistossa olevia yksityiskohtaisempia tapauskuvauksia hyödyntäen. Kyseisten ryhmien osalta pyritään ymmärtämään laajemmin, millaisia tapaturma- tai ammattitautitapauksia kyseiseen ryhmään sisältyy ja yritetään löytää tapausten taustalla vaikuttaneita tekijöitä.

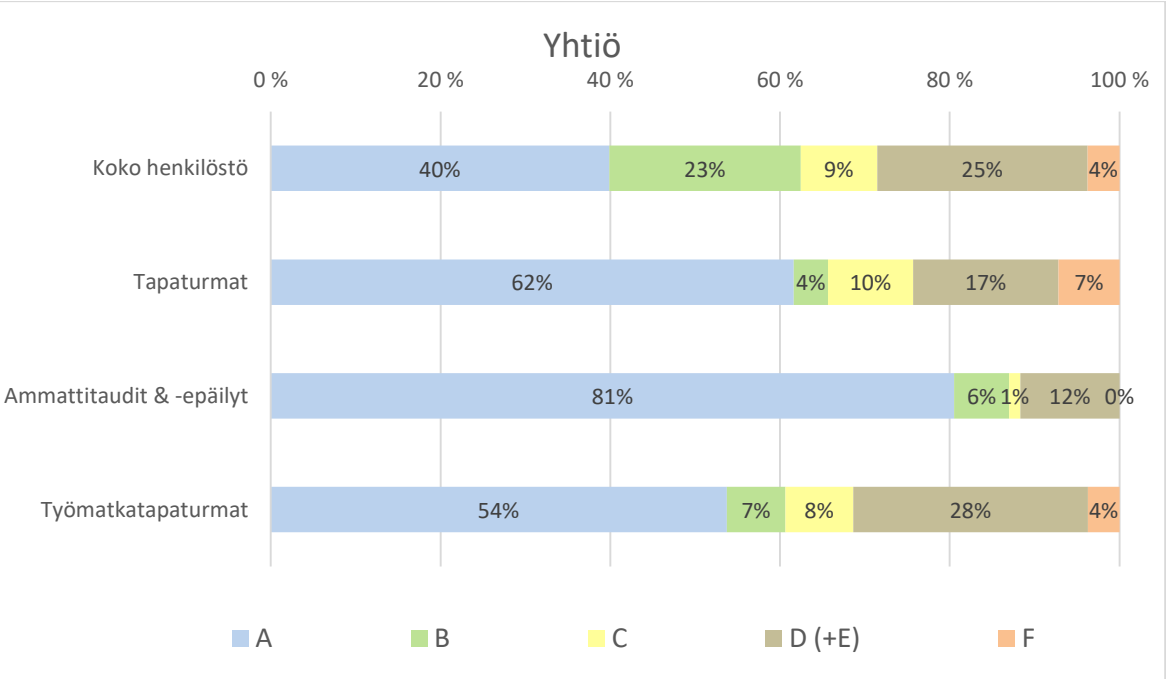
Logistisen regressioanalyysin avulla tutkitaan vain tapaturmatapauksia, sillä ammattitautien määrä on liian pieni tutkimuksen toteuttamiseen. LRA:n avulla pyritään luomaan ennustettavuutta riskikertoimien avulla tapaturmien ilmenemiseen. Tässä luvussa pyritään löytämään vastaus ensimmäiseen ja toiseen tutkimuskysymykseen: ’’Millaiset taustatekijät korostuvat tapaturmien ja ammattitautien ilmenemisessä kohdeorganisaatiossa?’’ ja ’’Mihin asioihin koh-

deorganisaatiossa tulisi puuttua, jotta työtapaturmien ja ammattitautien syntymistä voitaisiin estää tai vähentää ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla löydetyissä ryhmissä?''

5.1 Tapaturma- ja ammattitautitapausten jakautuminen konsernissa

Tapausten jakautumisen tutkiminen aloitettiin tarkastelemalla tapausten lukumäärää suhteutettuna henkilöstön taustatekijöitä koskeviin tietoihin, kuten henkilöstön määrään eri yhtiöissä. Kaikki vertailukohteina käytetyt henkilöstön taustatiedot ovat vuoden 2017 tietoja. Aineiston tapaukset ovat vuosilta 2012-2017. Tapausten suhteuttaminen koko henkilöstöä koskeviin tietoihin oli aineiston hahmottamisen kannalta tärkeää, sillä aineistossa esiteltyjen tapaturmien ja ammattitautien jakautuminen eri yhtiöiden välillä ei kerro itsessään mitään niiden suhteellisesta yleisyydestä, sillä tutkittavat yhtiöt ovat eri kokoisia ja sen vuoksi ne eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Jotta tapausten suhteellista yleisyyttä voidaan arvioida, on tapausten määrät suhteutettu eri yhtiöiden henkilömäärään. Henkilöstön sekä tapaturmien, ammattitauteihin liittyvien tapausten ja työmatkatapaturmien prosentuaalinen jakautuminen on esitelty taulukossa 8.

TAULUKKO 8 Henkilöstön, tapaturmien, ammattitautitapausten ja työmatkatapaturmien prosentuaalinen jakautuminen konsernissa yhtiöiden mukaan

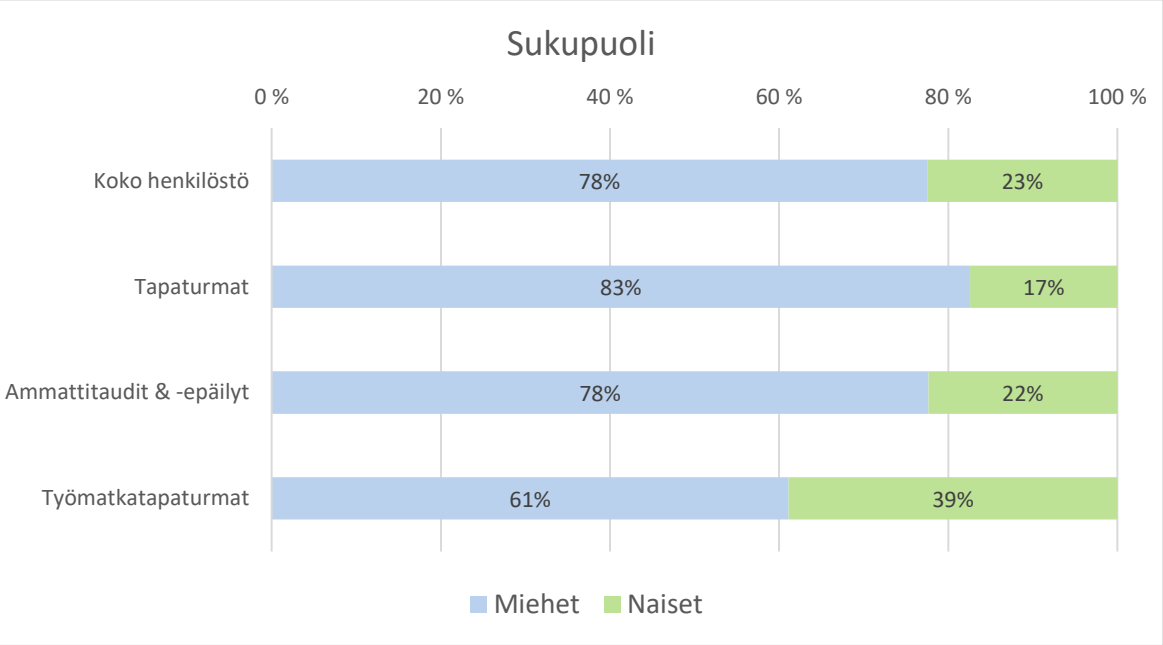


Taulukosta 8 voidaan havaita, että tytäryhtiö A kattaa 40% konsernin henkilöstöstä, mutta vuosina 2012-2017 tapahtuneista tapaturmista 62% tapahtui kysei-

sessä yhtiössä. Tytäryhtiöissä C ja D tapaturmien määrä on melko odotetun kaltainen suhteessa henkilöstön määrään. Sen sijaan mielenkiintoista on, että tytäryhtiössä B työskentelee lähes yksi neljäsosa henkilöstöstä, mutta vuosien 2012-2017 tapaturmista vain 4% tapahtui kyseisessä tytäryhtiössä. Ammattitautien ja ammattitautiepäilyjen osalta sama yhtiö, tytäryhtiö A nousee jälleen merkittävästi esille ja ammattitauteihin liittyvien tapausten tutkinnassa keskitytään erityisesti juuri kyseiseen yhtiöön, jossa yli 80% tapauksista on raportoitu.

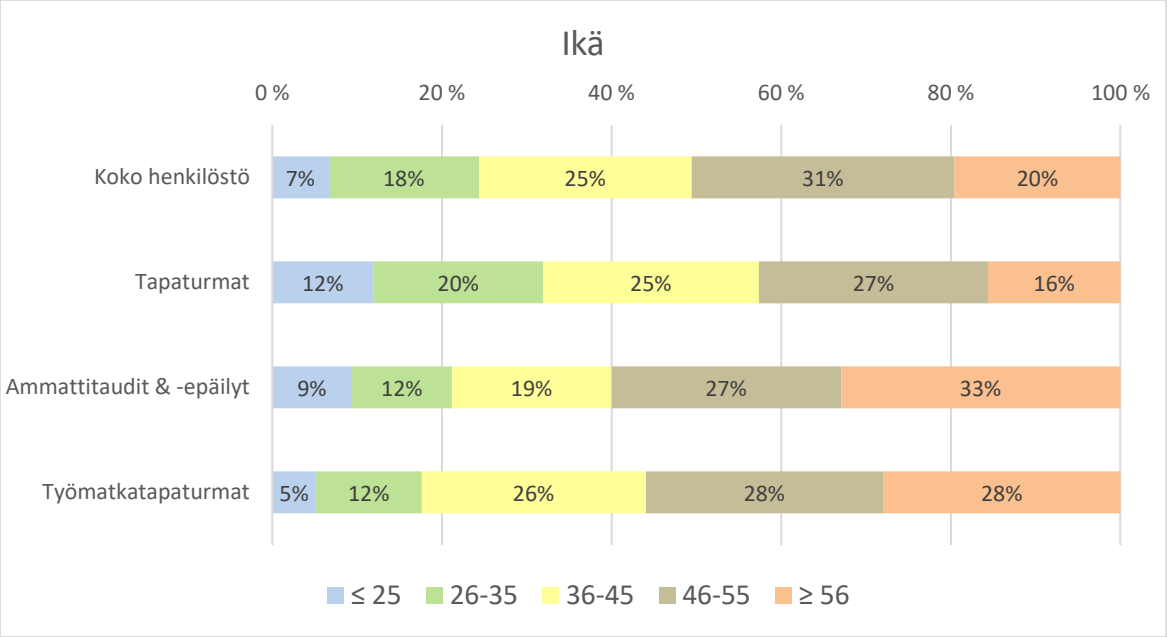
Aineistossa ilmoitetuista taustatiedoista tutkimuksen kannalta kiinnostavia ovat henkilön ikä ja sukupuoli, ja myös nämä tiedot on suhteutettu koko henkilöstön ikä- ja sukupuolijakaumaan, jotta mahdolliset suhteelliset korostumat voidaan havaita ja keskittää tutkimuksia kyseisiin ryhmiin. Taulukossa 9 on esitelty prosentuaalinen jakautuminen sukupuolen mukaan.

TAULUKKO 9 Henkilöstön, tapaturmien, ammattitautitapausten ja työmatkatapaturmien prosentuaalinen jakautuminen konsernissa sukupuolen mukaan



Taulukosta 9 ilmeneviä mielenkiintoisia havaintoja ovat muun muassa, että tapaturmia sattuu suhteellisesti enemmän miehille kuin naisille. Työmatkatapaturmista erittäin merkittävä osuus on naisille sattuneita tapaturmia. Vaikka työmatkat eivät ole tämän tutkimuksen mielenkiinnon kohteena, olisi kyseistä asiaa perusteltua lähteä selvittämään, mistä kyseinen havainto johtuu. Taulukossa 10 on esitelty prosentuaalinen jakautuminen ikäryhmien mukaan.

TAULUKKO 10 Henkilöstön, tapaturmien, ammattitautitapausten ja työmatkatapaturmien prosentuaalinen jakautuminen konsernissa ikäryhmien mukaan



Taulukosta 10 voidaan todeta, että ikäjakaumassa merkittäviä havaintoja tapaturmien osalta ovat, että ryhmissä, joissa henkilöt ovat alle 36-vuotiaita, sattuu suhteessa enemmän tapaturmia kuin ryhmissä, joiden edustajat ovat yli 35-vuotiaita. Voidaankin todeta, että alle 36-vuotiaille, 25% henkilöstön määrästä, sattuu 32% kaikista työtapaturmista. Vaikka tapaturmien määrä on suurimmillaan 46–55-vuotiaiden ryhmässä, on huomioitava se, että kyseinen ryhmä on myös yksilömäärältään merkittävästi suurempi kuin muut ryhmät. Ammattitauteihin liittyvien tapausten osalta merkittävin ryhmä on 56-vuotiaat tai vanhemmat, joka on teorian valossa odotettua, sillä myös Työterveyslaitos (2013, 8-9) on todennut ammattitautien painottuvan vanhempiin työntekijöihin. Sen sijaan tutkimusta vaatii se, miksi 25-vuotiaiden ja sitä nuorempien keskuudessa on henkilöstömäärään suhteutettuna piikki ammattitautien tai ammattitautiepäilyjen määrässä.

5.2 Tapaturmat

Valittaessa merkittävimpiä ryhmiä tapaturmien ennakoinnin ja ennalta estämisen kohteeksi, törmätään näkökulmien moninaisuudesta ja erilaisuudesta johtuviin haasteisiin. Mahdollisia keinoja nimetä ja osoittaa merkittävimpiä tapaturmatyyppejä voivat olla esimerkiksi tapausten lukumäärä, vahingonkorvaussummiltaan suurimman korvaussumman aiheuttaneet tapaturmat tai pisimmän työkyvyttömyysjakson aiheuttaneet tapaturmat. Taulukossa 11 on esitelty edellä mainituin kriteerein kolme eniten tapauksia sisältävää tapaturmatyyppiä.

TAULUKKO 11 Merkittävimmät tapaturmatyypit

Tapausten lukumäärä		**Suurimmat kustannukset aiheuttavat tapaturmat**		**Pitkän työkyvyttömyyden aiheuttavat tapaturmat**	
Tapaturmatyyppi	**Lkm**	**Tapaturmatyyppi**	**Lkm**	**Tapaturmatyyppi**	**Lkm**
Satuttaminen terävään esineeseen	528	Henkilön putoaminen tai kaatuminen	67	Henkilön putoaminen tai kaatuminen	50
Henkilön putoaminen tai kaatuminen	395	Satuttaminen terävään esineeseen	31	Työvälineen hallinnan menettäminen	22
Äkillinen fyysinen kuormittuminen	178	Työvälineen hallinnan menettäminen	23	Satuttaminen terävään esineeseen	17

Suurimmat kustannukset aiheuttavien tapaturmien jakautumista eri tapaturmatyyppeihin tarkasteltiin kolmella eri luokittelutavalla: 1) yli 3 000 € 2) yli 10 000 € 3) yli 25 000 €. Jokaisessa suurimpien kustannuksien mukaan tehdyssä luokittelutyylissä kolme eniten tapauksia sisältävää ryhmää olivat samat. *Henkilön putoaminen tai kaatuminen* oli yleisin riippumatta siitä, millä summalla luokittelu toteutettiin, mutta *satuttaminen terävään esineeseen* ja *työvälineen hallinnan menettäminen* olivat keskenään eri järjestyksessä riippuen, miten suuret kustannukset aiheuttava tapaturma määriteltiin. Taulukossa 11 annetut arvot ovat luokittelun 1) yli 3000 € korvaussumman frekvenssit.

Pitkän työkyvyttömyyden aiheuttavissa tapaturmissa tarkasteltiin tapauksien määrää määrittelemällä pitkä työkyvyttömyys kolmella eri tavalla: 1) yli 30 päivän työkyvyttömyys, 2) yli 90 päivän työkyvyttömyys ja 3) yli 180 päivän työkyvyttömyys. Jokaisessa tarkastelussa samat kolme tyyppiä nousivat tapausmääriltään yleisimmiksi. Taulukossa 11 annetut arvot ovat määritelmän 1) yli 30:n päivän työkyvyttömyys frekvenssit.

Taulukosta 11 voidaan todeta, että jokaisella tavalla mitattuna samat tapaturmatyypit nousevat esille ja sen vuoksi tapaturmien ennakoimisen ja ennalta estämisen keskittäminen juuri näihin tapaturmatyyppeihin olisi ensisijaisen tärkeää. Kun tavoitellaan 0-tapaturmaa toteutumaa, tulee kaikkiin tapaturmiin reagoida, mutta tilastojen valossa taulukossa 11 esitetyt tapaturmatyypit ovat merkittävimmät tyypit tapausmääriltään ja seurauksien vakavuudelta.

Ristiintaulukoinnin avulla pyrittiin löytämään yhteyksiä taustatekijöiden ja tapaturmatyyppien välillä. Taustatekijöistä tutkittiin 1) työnantajana toimivaa yhtiötä, 2) ikäryhmää ja 3) sukupuolta. Seuraavaksi nostetaan esille näiden ristiintaulukointien tuloksista huomiota herättäviä havaintoja ja tapauskohtaisia kuvauksia hyödyntäen tutkitaan eniten mielenkiintoa herättäneiden löytöjen osalta, minkälaisia tapaturmatapauksia kyseiset ryhmät sisältävät.

5.2.1 Työnantajana toimivat yhtiöt ja tapaturmatyypit

Yleisenä havaintona voidaan todeta, että kaikissa tytäryhtiöissä sattui määrällisesti eniten *satuttaminen terävään esineeseen* ja *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tyypin tapaturmia. Tutkittaessa tapaturmatyyppien jakautumista tytäryhtiöiden välillä, huomattiin, että eri tytäryhtiöiden toimialat ovat joissain tapauksis-

sa kytköksissä tiettyjen tapaturmatyyppien korostumiseen. Toimiala ei selitä, miksi tapaturma on sattunut, eikä ole syy tapaturman syntymiseen, mutta tietynlaiset tapaturmat liittyvät tiettyihin toimialoihin, jolloin korostumista ilmenee luonnollisesti enemmän kuin sellaisilla toimialoilla, jotka eivät altistu kyseiselle riskitekijälle.

Kuten edellä taulukossa 8 kävi ilmi, suurin osa tapaturmista (n. 62%) sattuu tytäryhtiössä A. Jos eri tapaturmatyyppien ilmenemistä tutkitaan määrällisesti tytäryhtiöiden välillä, käy ilmi, että kyseisessä yhtiössä sattuu lukumäärällisesti eniten tapaturmia jokaisessa tapaturmatyypissä. Suhteutettuna kaikkien tapaturmatyyppien jakautuminen tytäryhtiöiden kesken eri tapaturmatyyppien ilmenemisprosentteihin, voidaan havaita, että myös muissa yhtiöissä on huomionarvoisia kasautumia (katso liite 1). Tytäryhtiössä B tapaturmia sattuu yleisesti ottaen vain vähän. Suhteutettuna yhtiön kokoon, tapaturmien vähyys on merkittävä havainto. Tytäryhtiössä C tapaturmien esiintyvyys on tasapainossa henkilöstömäärän kanssa. Kaikista konsernin tapaturmista 10% tapahtuu kyseisessä yhtiössä. Sekä yhtiössä B että yhtiössä C *sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo* -tapauksia ilmenee korostuneesti muihin yhtiöihin verrattuna. Tytäryhtiössä D tapahtuu n. 16% kaikista tapaturmista. Kuitenkin n. 29% kaikista konsernissa tapahtuvista *aineen valumisesta, purkautumisesta, vuotamisesta tai höyrystymisestä* aiheutuvista tapaturmista tapahtuu kyseisessä yhtiössä. Voidaan siis todeta, että tytäryhtiössä D tulisi kiinnittää huomiota erityisesti näihin tapaturmiin. Tytäryhtiöissä E ja F ristiintaulukoinnin tuloksista ei nouse esiin merkittäviä asioita. Yleishuomautuksena todettakoon, että tytäryhtiö E on kooltaan huomattavan pieni ja edellä taulukossa 8 tämä yhtiö on laskettu osaksi tytäryhtiötä D.

Taulukossa 12 esitetään tapaturmatyyppien suhteellista korostumista eri tytäryhtiöissä koko konserniin verrattuna. Taulukon avulla voidaan nostaa esiin tytäryhtiöiden yksilöllisiä haasteita tapaturmiin liittyen ja havainnollistaa tapaturmatyyppien ilmenemistä koko konsernissa tytäryhtiöiden koko huomioon ottaen. Kuten todettu, jokaisessa tytäryhtiössä kaksi yleisintä tapaturmatyyppiä ovat *satuttaminen terävään esineeseen* ja *henkilön putoaminen tai kaatuminen*. Taulukon tulkitsemisessa onkin tärkeää huomata, että taulukossa 12 nämä määrällisesti yleisimmät tapaturmatyypit ilmoitetaan vain niiden tytäryhtiöiden osalta, joilla tämän tyyppiset tapaturmat korostuvat henkilöstömäärään suhteutettuna.

TAULUKKO 12 Tapaturmatyyppien suhteellinen korostuminen tytäryhtiöissä (luokittelemattomia tapauksia ei ole listattu, koska kyseessä ovat yksittäiset tapaturmatyypit)

Tytäryhtiö	**Henkilöstömäärä (% koko konsernin henkilöstöstä)**	**Tapaturmien kokonaismäärä (% koko konsernissa sattuvista tapaturmista)**	**Prosentuaalinen korostuminen koko konsernissa** Listattuna kaikki tapaturmatyypit, jotka ovat henkilöstömäärään suhteutettuna korostuneita, tai yksi prosentuaalisesti korostunein tapaturmatyyppi. Ilmoitettuna tapaturmatyyppi, **määrä kyseisessä tytäryhtiössä** / määrä koko konsernissa (prosentuaalinen osuus)
A	40 %	62 %	Satuttaminen terävään esineeseen **320**/521 (61%) Henkilön putoaminen tai kaatuminen **253**/382 (66%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **110**/173 (64%) Äkillinen fyysinen kuormittuminen **101**/175 (58%) Työvälineen hallinnan menettäminen **85**/149 (57%) Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen **67**/113 (59%) Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo **11**/27 (41%) Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila **7**/10 (70%)
B	23 %	4 %	Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo **6**/27 (22%)
C	9 %	10 %	Satuttaminen terävään esineeseen **64**/521 (12%) Äkillinen fyysinen kuormittuminen **19**/175 (11%) Työvälineen hallinnan menettäminen **18**/149 (12%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **18**/173 (10%) Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo **5**/27 (19%)
D + E	25 %	17%	Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen **35**/113 (31%)
F	4 %	7%	Satuttaminen terävään esineeseen **32**/521 (6%) Henkilön putoaminen tai kaatuminen **31**/382 (8%) Äkillinen fyysinen kuormittuminen **17**/175 (10%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **16**/173 (9%) Työvälineen hallinnan menettäminen **13**/149 (9%)

Aiemmin todettiin, että merkittävimpiä tapaturmatyyppejä koko konsernissa ovat *henkilön putoaminen tai kaatuminen*, *satuttaminen terävään esineeseen* sekä *työvälineen hallinnan menettäminen*. Näiden kolmen tapaturmatyypin tarkempi tarkastelu (taulukko 13) osoittaa, että tytäryhtiöissä A ja D tapahtuu yhteensä yli 70% kaikkien kolmen tyypin tapaturmista. Henkilöstömäärään suhteutettuna yhtiön D tapaturmien osuus selittyy yhtiön henkilöstömäärän suuruudella, mutta vaikka yhtiö A on tytäryhtiöistä henkilömäärältään suurin, ei tapaturmien määrän suuruutta voida selittää henkilöstömäärällä. Taulukon 13 frekvenssien perusteella voidaan kuitenkin todeta, että erityisesti tytäryhtiöissä A ja D tulisi kiinnittää huomiota näiden tapaturmatyyppien ilmenemiseen.

TAULUKKO 13 Merkittävimpien tapaturmatyyppien tapausten jakautuminen yhtiöiden välillä

		Yhtiö						Yhteensä
		A	B	C	D	E	F	
Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	253	21	26	49	2	31	382
	% within Tapaturmatyyppi	66,2%	5,5%	6,8%	12,8%	0,5%	8,1%	100,0%
Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	85	6	18	24	3	13	149
	% within Tapaturmatyyppi	57,0%	4,0%	12,1%	16,1%	2,0%	8,7%	100,0%
Satuttaminen terävään esineeseen	Count	320	16	64	87	2	32	521
	% within Tapaturmatyyppi	61,4%	3,1%	12,3%	16,7%	0,4%	6,1%	100,0%
	Count	658	43	108	160	7	76	1052
	% within Tapaturmatyyppi	62,5%	4,1%	10,3%	15,2%	0,7%	7,2%	100,0%

5.2.1.1 Tytäryhtiökohtaiset erityishuomiot

Tapaturmien jakautumista tytäryhtiöiden välillä tutkittaessa ilmeni, että yhtiössä A sattuu merkittävän suuri määrä koko konsernissa sattuvista tapaturmista. Sen sijaan yhtä merkittävä havainto oli se, että yhtiössä B sattuu vain 4% kaikista konsernin tapaturmista, vaikka lähes neljäsosa konsernin henkilöstöstä työskentelee kyseisessä tytäryhtiössä. Lisäksi mielenkiintoisia havaintoja oli, että yhtiössä D sattuu korostuneesti *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapaturmia ja yhtiössä F sattuu pieneen henkilöstömäärään suhteutettuna runsaasti tapaturmia. Tytäryhtiön C osalta tuloksissa ei noussut esille erityishuomioita, joiden yksityiskohtainen tutkiminen olisi tarpeellista. Tästä johtuen yhtiötä C ei käsitellä omana alalukunaan.

Yhtiö A

Yhtiössä A tapahtuu merkittävän suuri määrä konsernin tapaturmista (aineiston tapauksista 960/1558). Vaikka yhtiössä A työskenteleekin suuri osa konsernin henkilöstöstä, on tapaturmien määrä henkilöstömääräänkin suhteutettuna erittäin korkea. Tapauksista tarkemman tutkimisen kohteeksi valittiin merkittävimmät tapaturmatyypit: *henkilön putoaminen tai kaatuminen, työvälineen hallinnan menettäminen* ja *satuttaminen terävään esineeseen.* Näiden lisäksi tutkittiin *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* sekä *äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapauksia, sillä niitä oli sattunut merkittävä määrä kyseisessä yhtiössä. Edellä mainituista tapaturmatyypeistä pyrittiin etsimään ikäryhmiä, joiden keskuudessa kyseiset tapaturmatyypit korostuvat sekä tutkittiin korostuvatko kyseiset tapaukset erityisesti toisen sukupuolen keskuudessa.

Yhtiössä oli sattunut 320 *satuttaminen terävään esineeseen* -tapausta ja tapausten tutkiminen ikäryhmittäin ja sukupuolten välillä osoitti, että määrällisesti eniten kyseisiä tapauksia oli sattunut 46–55-vuotiaille (88 kpl). Kyseisessä ikäryhmässä tämä tarkoittaa, että n. 32% kyseisessä ikäryhmässä sattuvista tapauksista on tämän tyypin tapaturmia. Prosentuaalinen korostuminen ikäryhmän

keskuudessa oli huomattavasti korkeampaa kahdessa nuorimmassa ikäryhmässä. 26–35-vuotiaiden tapaturmista yhtiössä A n. 37% on *satuttaminen terävään esineeseen* -tyypin tapaturmia ja alle 26-vuotiailla vastaava luku on lähes 41%. Sukupuolten keskuudessa *satuttaminen terävään esineeseen* -tapausten korostuneisuus oli melko sama (miehillä 33,7% ja naisilla 32,2% kaikista kyseisellä sukupuolelle tässä yhtiössä sattuvista tapaturmista). Ero sukupuolten välillä ei ole suuri, mutta kummallakin sukupuolella tapaturmatyypeistä *satuttaminen terävään esineeseen* on selkeästi yleisin tapaturmatyyppi.

Tapauksien tarkempi tutkiminen ikäryhmissä ≤ 25 ja 46-55 osoittaa, että tapaturmatapaukset ovat samankaltaisia molemmissa ikäryhmissä. Molemmissa korostuvat tapaukset, jossa henkilö on saanut tikkuja tai haavoja raajoihinsa. Lisäksi yleisiä ovat tapaukset, joissa käsi tai jalka on jäänyt puristuksiin tai takertunut niin, että jälkitilanteessa on aiheutunut kipua. Molemmissa ikäryhmissä on raportoitu tapauksia, jotka olisivat olleet vältettävissä pienemmällä riskinotolla ja annettujen toimintaohjeiden noudattamisella. Tämän kaltaisia tapauksia on molemmissa ikäryhmissä vain vähän, mutta ne korostuvat enemmän ≤ 25-vuotiailla kuin ikäryhmässä 46–55-vuotiaat. Tämän kaltaiset tapaturmat tulisi saada kokonaan poistumaan, sillä ohjeiden noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa vakavia tapaturmia ja seuraukset voivat vaikuttaa useisiin henkilöihin sekä tuotannon toimivuuteen.

Määrällisesti toiseksi yleisin tapaturmatyyppi oli *henkilön putoaminen tai kaatuminen*, joita kyseisessä yhtiössä oli sattunut 253 tapausta. Sekä määrällisesti että prosentuaalisesti aineistossa korostuivat kaksi vanhinta ikäryhmää. yli 55-vuotiaiden tapaturmista n. 46% oli tämän tyypin tapaturmia. 46–55-vuotiaiden keskuudessa tapauksia oli määrällisesti eniten, 77 kpl, joka tarkoittaa n. 28% kyseisen ikäryhmän tapaturmista yhtiössä A. Ero sukupuolten välillä tämän tapaturmatyypin korostumisessa ei ole merkittävä. Tämän tyypin tapaturmia on n. 26% molempien sukupuolten tapaturmista.

Tapauksien yksityiskohtaisempi tarkastelu keskitettiin vanhimpaan ikäryhmään eli ≥ 56-vuotiaisiin. Tapauksissa ilmeni, että merkittävän suuri osa tapauksista on sellaisia, joissa henkilö on liukastunut tai jalka on livennyt alta aiheuttaen kaatumisen. Liukastumisiin oli vaikuttanut mm. jää, öljy ja muut liukkaat pinnat, mutta myös tasapainon pettäminen. Aineistossa on myös useita tapauksia, joissa liukastuminen tai kompurointi on aiheutunut ylitettäessä ojaa tai arvioitaessa maanmuotoa väärin. Tällaiset tapaturmat sattuvat tilanteissa, joissa työntekijän arviokyky omasta kyvykkyydestä suhteessa ympäristön haasteellisuuteen pettää. Esimerkiksi ojan ylityksissä voisi pyrkiä valitsemaan helpomman kohdan, erityisesti talviaikaan ja märällä säällä, jolloin maa on jo lähtökohtaisesti liukas. Välttämällä turhia riskejä, voitaisiin välttyä monissa tapauksissa tällaisten tapaturmien sattumiselta. Toinen tapaustyyppi, joka ilmeni useita kertoja tapauksissa, oli portaissa kompurointi. Tapausten ennaltaehkäisemisessä avainasemassa ovat olosuhdetekijät, kuten portaiden kunto ja valaistus sekä keskittyminen portaissa liikkumiseen.

Kolmas merkittävimmistä tapaturmatyypeistä on *työvälineen hallinnan menettäminen*, joita oli sattunut 85 tapausta. Ikäryhmissä ja sukupuolten välillä ei

havaittu selkeää korostumista missään ryhmässä, joten tapausten tarkemmassa tarkastelussa huomioitiin kaikki 85 tapausta. Tapauksien kuvauksia läpikäydessä kävi ilmi, että tähän kategoriaan on luokiteltu tapauksia, jotka olisi voinut luokitella esimerkiksi *satuttaminen terävään esineeseen* tai *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapaukseksi. Luokittelujen haasteena on, että työvälineen hallinnan menettämisestä voi seurata se, että henkilö satuttaa itsensä johonkin terävään tai hänen päällensä lentää jotakin ainetta, jota koneessa on käytetty. Monet tämän tyypin tapauksista ovat sellaisia, että työssä käytettävään koneeseen on tullut poikkeustila, jota on lähdetty korjaamaan tai purkamaan, ja siinä tilanteessa on tullut haava, tai henkilö on jäänyt puristuksiin. Joissain tapauksissa kone on sammutettu siksi aikaa, kun huoltoa on tehty, mutta jostain syystä kone on lähtenyt käyntiin kesken ongelmanratkaisun. Tämän tyypin tapaturmissa on myös tapauksia, joissa työntekijä on esimerkiksi törmännyt trukilla tai muulla ajettavalla laitteella johonkin, jonka seurauksena on tullut äkkipysäys ja siitä johtuvia vammoja.

Yhtiössä A oli sattunut *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapauksia 110 ja *äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapauksia 101 kappaletta. Tapausmäärien suuruuden vuoksi myös näiden tapaturmien jakautumista eri ikäryhmiin ja sukupuolten välillä tutkittiin. Tapausten tarkastelussa kävi ilmi, että molemmat tapaukset korostuvat sekä tapausmäärällisesti että prosentuaalisesti ikäryhmän 36–45-vuotiaat keskuudessa. *Aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapauksia oli tässä ikäryhmässä 35 tapausta, joka tarkoittaa n. 15% kaikista tämän ikäryhmän tapauksista. Muissa ikäryhmissä tämän tapaturmatyypin osuus kaikista tapaturmista oli n. 6-12%. *Äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapauksista 30 osui tälle ikäryhmälle, joka on 13% kaikista tämän ikäryhmän tapaturmista yhtiössä A. Muissa ikäryhmissä tämän tyypin tapaturmien osuus oli n. 8-11%. Tapausten tarkempi tutkiminen kohdistui 36–45-vuotiaisiin molemmissa tapaturmatyypeissä. Näiden tapaturmatyyppien korostumista sukupuolten välillä tutkittaessa havaittiin, että molemmissa tyypeissä sukupuolten välillä on selkeä ero. *Aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapaukset korostuvat enemmän naisilla, sillä kaikista naisille sattuvista tapaturmista n. 15% on tämän tyypin tapaturmia, kun miehillä vastaava luku on n. 10%. *Äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapaukset korostuvat sen sijaan enemmän miehillä, sillä miesten tapaturmista 11% on kyseisen tyypin tapaturmia, kun naisilla vastaava luku on n. 9%. Tutkimisessa korostettiin sen sukupuolen tapauksia, jossa korostuminen oli vahvempaa.

Aiheuttajan putoaminen tai törmäys -tapauksissa 36–45-vuotiaiden keskuudessa korostuivat tapaukset, joissa jotain painavaa oli tippunut henkilön sormien päälle. Työntekijöille oli erilaisten tavaroiden törmäysten seurauksena tullut haavoja ja tikkuja. Lisäksi tapaukset sisälsivät muutamia tapauksia, jossa trukki oli osunut tai törmännyt samalla osastolla työskennelleisiin henkilöihin tai tavaroihin. Kaikissa tapauksissa ei käy ilmi, oliko näkyvyys huono vai johtuiko törmäys kuljettajan epähuomiosta. Erityisesti tapaturmat, joissa trukki kuormineen osuu toiseen työntekijään, voivat aiheuttaa vakavia vammoja, sillä trukin ja ihmisen törmäyksessä ihminen on aina heikommassa asemassa. Trukkikuski-

en ajaminen kuorman kanssa, joka peittää näkyvyyden osittainkin, on suuri turvallisuusriski. *Aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapauksia tutkittiin myös naisten osalta kaikissa ikäryhmissä. Naisille sattuneet tapaukset olivat kokonaisuutena hyvin samankaltaisia kuin ikäryhmälle 36–45-vuotiaat sattuneet tapaturmat. Naisten osalta tapauksissa oli tullut tikkuja ja ruhjeita, oli trukkionnettomuuksia sekä ikäryhmään 36–45-vuotiaat verrattuna hieman korostuneesti tapauksia, jossa jotain oli tippunut niin, että jalka tai käsi oli jäänyt alle.

Äkillinen fyysinen kuormittuminen -tapaukset 36–45-vuotiailla olivat usein seurausta tilanteista, joissa vedettiin, työnnettiin, nostettiin tai puristettiin jotakin. Useimmin kipua oli tuntunut olkapäässä, selässä tai polvessa. Muita kipeytyneitä paikkoja olivat mm. nilkka, kylki, ranne ja lantio. Osassa tapauksista kipeytyneestä ruumiinosasta oli kuulunut rusahdus tai poksaus, jonka jälkeen kipu oli alkanut. Osa tapauksista oli tullut tavallisissa tilanteissa, ilman selkeää aiheuttajaa. Fyysistä kipeytymistä, johon ei liity poikkeavaa tilannetta tai muuta selkeää syytä, voi aiheutua, kun henkilö tekee toistuvasti samaa työtä, joka rasittaa kyseistä kohtaa, erityisesti silloin, jos työergonomia on vääränlainen. Fyysisessä työssä onkin erityisen tärkeää perehdytyksen yhteydessä käydä läpi oikeanlainen työergonomia, jotta tämän kaltaisilta ongelmilta vältytään. Ergonomiaan tulee kiinnittää huomiota myös kaikissa muissa töissä esimerkiksi konttorissa työskentelyssä, sillä jatkuva huono ergonomia, voi aiheuttaa pitkäaikaisia vaivoja ajan kuluessa.

Tämän tapaturmatyypin tapaukset korostuivat miehillä ja tutkittaessa miesten osuutta kaikissa ikäryhmissä sattuneista *äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapaturmista todettiin, että miehillä korostuivat tapaturmat, joita edelsi normaalia suuremman voiman käyttö. Tapaturmien taustalla oli myös portaissa liikkuminen, hyppääminen sekä veto-, työntö- tai kiertoliikkeet. Yleisimmin tapaturmissa oli aiheutunut venähdyksiä, revähdyksiä ja viiltävää kipua. Kuten ikäryhmässä 36–45-vuotiaat, yleisimmin kipua oli tuntunut selässä, olkapäässä, polvessa, nilkassa tai käsissä. Äkillisten fyysisten kipeytymisten ennaltaehkäisyssä tärkeää on hyvä fyysinen kunto ja tasaisella voimalla suoritetut työtehtävät. Äkillinen suuren voiman käyttö, riuhtaisu tai ponnistus aiheuttavat piikin, jonka seurauksena sattuu helposti tapaturmia. Lisäksi on tärkeää käyttää apuvälineitä tai mahdollisuuksien mukaan pyytää apua muilta työntekijöiltä, jos tehtävää ei pysty turvallisesti yksin toteuttamaan.

Yhtiö B

Yhtiössä B tapaturmia sattuu merkittävän pieni määrä yhtiön kokoon verrattuna. Tapauksien vähyyteen vaikuttaa mahdollisesti se, että kyseinen yhtiö toimii toimialalla, jossa työntekijät tekevät vain vähän manuaalista työtä. Työntekijöiden arki työpaikalla on pääasiassa toimistotyöskentelyyn verrattavaa työtä sekä koneisiin liittyvää tarkastamista ja ennakointia. Yhtiön B tapaturmatapaukset jakautuvat eri tapaturmatyyppien välillä, eikä mikään tapaturmatyyppi ole huomiota herättävä tapausmääriltään. Tapaturmakuvauksista ei selviä lisätukea sille, mistä kyseisen yhtiön tapaturmien vähäisyys johtuu.

Yhtiö D (+E)

Yhtiössä D (+E) sattuu vähemmän tapaturmia, kuin kyseisen tytäryhtiön henkilöstömäärään verrattuna voisi ennakoida. Yhtiön tapaturmalukujen ollessa muuten maltillisia, nousee aineistossa esiin yksi tapaturmatyyppi, jonka yleisyys muihin tytäryhtiöihin verrattuna on huomiota herättävä. Yhtiössä D (+E) sattuu n. 17% kaikista konsernin tapaturmista, mutta koko konsernissa sattuvista *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapaturmista yli 30% (35/113 tapausta). Tapauksia tarkemmin tutkittaessa kävi ilmi, että pääasiassa tapaturmat olivat kahdenlaisia. Osa tapauksista oli sellaisia, joissa henkilön silmään oli mennyt roska tai jotain silmää ärsyttävää ainetta. Suojalasien käytöstä huolimatta tapaturmat olivat tapahtuneet. Silmiin kohdistuneiden tapaturmien lisäksi, yleisiä olivat tapaukset, joissa henkilön raajoille oli läiskynyt tai tippunut kuumaa tai syövyttävää nestettä/ainetta, jonka seurauksena henkilöille oli tullut iho-oireita tai palovammoja. Tapausten joukossa oli myös yksittäisiä tapauksia, jotka on pääasiassa luokiteltu toisenlaiseksi tapaturmatyypiksi, kuten savun hengittäminen ja ampiaisen pisto. Koska tämän tutkimuksen tapaturmatyyppien luokittelu perustuu vakuutusyhtiöltä saadun aineiston luokituksiin, ei yksittäisiä tapauksia lähdetä tässä kohtaa siirtämään eri tyyppeihin, vaikka muut vastaavat tapaukset olisi eri tyypin tapaturmaksi luokiteltukin.

Yhtiön D (+E) osalta *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapausten korostuminen konsernin sisällä voi olla yhtiön toimialaan liittyvä asia, sillä yhtiön D työtehtävissä käytetään mm. lipeää. Tämän tapaturmatyypin tapauksissa oli useita, jotka olivat aiheutuneet lipeän koskiessa ihoa suoraan tai kankaan läpi. Toimiala ei kuitenkaan yksinään selitä *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapausten merkittävää korostumista, sillä muissakin tytäryhtiöissä on työtehtäviä, joissa käytetään syövyttäviä aineita.

Yhtiö F

Yhtiö F on pieni tytäryhtiö, jossa sattuu pieneen henkilöstömäärään suhteutettuna melko paljon tapaturmia. Tapaturmat kohdistuvat tiettyihin tapaturmatyyppeihin. Tuloksissa korostuneita tapaturmatyyppejä ovat mm. *äkillinen fyysinen kuormittuminen*, *aiheuttajan putoaminen tai törmäys*, *työvälineen hallinnan menettäminen* sekä *henkilön putoaminen tai kaatuminen*. Yhtiöön F liittyviä tapauksia ei lähdetä erottelemaan yksityiskohtaisemmin yhtiön pienen koon vuoksi. Useiden tapaturmatyyppien määrän korostuminen pienessä yhtiössä on kuitenkin tärkeä huomio, jonka taustalla olevia syitä ja tapausten ennaltaehkäisyä olisi tärkeä kartoittaa kyseisen yhtiön turvallisuudesta vastaavien henkilöiden keskuudessa.

5.2.2 Ikäryhmät ja tapaturmatyypit

Tutkimuksen mukaan myös iällä on vaikutusta tapaturmien sattumiseen. 35-vuotiaille ja sitä nuoremmille sattuu suhteessa enemmän tapaturmia kuin yli 35-vuotiaille. Ikään liittyvänä havaintona voidaan myös todeta, että iällä on

vaikutusta siihen, millaisia tapaturmia henkilölle sattuu. Taulukossa 14 esitellään ikäryhmittäin määrällisesti yleisimmät tapaturmatyypit. Kaikissa ikäryhmissä korostuvat *satuttaminen terävään esineeseen* -tapaukset. *Henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaukset korostuvat yhä enemmän iän kasvaessa. Yli 55-vuotiaiden keskuudessa se on yleisin tapaturmatyyppi. Samoin *äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapaukset korostuvat enemmän vanhemmilla henkilöillä kuin kahdella nuorimmalla ikäryhmällä.

TAULUKKO 14 Määrällisesti yleisimmät tapaturmatyypit ikäryhmittäin

Ikäryhmä	**Eniten määrällisesti kyseisessä ikäryhmässä** (%-luku = Kyseisen tapaturmatyypin määrä ko. ikäryhmässä / tapaturmien kokonaismäärä ko. ikäryhmässä)
≤ 25	1. Satuttaminen terävään esineeseen 39% 2. Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen 13% 3. Aiheuttajan putoaminen tai törmäys 13%
26-35	1. Satuttaminen terävään esineeseen 35% 2. Henkilön putoaminen tai kaatuminen 22% 3. Aiheuttajan putoaminen tai törmäys 11%
36-45	1. Satuttaminen terävään esineeseen 32% 2. Henkilön putoaminen tai kaatuminen 23% 3. Äkillinen fyysinen kuormittuminen 14%
46-55	1. Satuttaminen terävään esineeseen 33% 2. Henkilön putoaminen tai kaatuminen 27% 3. Äkillinen fyysinen kuormittuminen 11%
≥ 56	1. Henkilön putoaminen tai kaatuminen 39% 2. Satuttaminen terävään esineeseen 28% 3. Äkillinen fyysinen kuormittuminen 10%

Taulukossa 15 on esitelty henkilöstön jakautuminen eri ikäryhmiin koko konsernissa sekä tapaturmien kohdistuminen eri ikäryhmiin koko konsernissa. Prosenttilukuja vertaamalla voidaan todeta, että nuorille sattuu suhteessa enemmän tapaturmia kuin vanhemmille työntekijöille. Nuorilla korostuvat monenlaiset tapaturmatyypit, kun vanhemmilla henkilöillä korostuvat pääasiassa *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tyypin tapaturmat.

TAULUKKO 15 Tapaturmatyyppien suhteellinen korostuminen ikäryhmissä (luokittelematomia tapauksia ei ole listattu, koska kyseessä ovat yksittäiset tapaturmatyypit)

Ikäryhmä	**Henkilöstömäärä (% koko konsernin henkilöstöstä)**	**Tapaturmien kokonaismäärä (% koko konsernissa sattuvista tapaturmista)**	**Prosentuaalinen korostuminen koko konsernissa** Listattuna kaikki tapaturmatyypit, jotka ovat ikäryhmän henkilöstömäärään suhteutettuna korostuneita, tai yksi prosentuaalisesti korostunein tapaturmatyyppi. Ilmoitettuna tapaturmatyyppi, **määrä kyseisessä ikäryhmässä** / määrä koko konsernissa (prosentuaalinen osuus)
≤ 25	7%	12%	Satuttaminen terävään esineeseen **75**/528 (14%) Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen **25**/120 (21%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **24**/175 (14%) Työvälineen hallinnan menettäminen **22**/149 (15%) Äkillinen fyysinen kuormittuminen **14**/178 (8%) Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo **6**/27 (22%) Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila **3**/10 (30%)
26-35	18%	20%	Satuttaminen terävään esineeseen **111**/528 (21%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **36**/175 (21%) Äkillinen fyysinen kuormittuminen **35**/178 (20%) Työvälineen hallinnan menettäminen **31**/149 (21%) Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen **26**/120 (22%) Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo **5**/27 (19%) Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila **2**/10 (20%)
36-45	25%	25%	Äkillinen fyysinen kuormittuminen **57**/178 (32%) Aiheuttajan putoaminen tai törmäys **53**/175 (30%)
46-55	31%	27%	Henkilön putoaminen tai kaatuminen **116**/395 (29%)
≥ 56	20%	16%	Henkilön putoaminen tai kaatuminen **97**/395 (25%) Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila **2**/10 (20%)

Ikäryhmälle ≤ 25 sattuu n. 12% kaikista konsernin tapaturmista. Lähtötietona on, että kyseisessä ryhmässä tapaturmien määrä on korkea suhteutettuna nuorten henkilöiden määrään konsernissa, joten tapausten ilmenemistä eri tapaturmatyypeissä esitellään kattavasti. Merkittäviä havaintoja aineistossa ovat, että koko konsernissa tapatuvista *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapauksista n. 21% ja *satuttaminen terävään esineeseen* -tapauksista n. 14% tapahtuu tähän ikäluokkaan kuuluville henkilöille (katso liite 2). Merkittävä havainto on myös se, että nuorille henkilöille sattuu suhteessa hyvin vähän tapaturmia, joissa *henkilö putoaa tai kaatuu*.

Myös ikäryhmän 26–35-vuotiaat tapaturmien määrät ovat henkilöiden määrään verrattuna koholla. Tapauksien jakautumista eri tapaturmatyyppien välillä tarkasteltaessa voidaan havaita, että tapaturmat ovat suurelta osin tasapainossa eri tapaturmatyyppien välillä. Tästä voidaan päätellä, että tapaturmien määrä tässä ikäryhmässä on koholla lähes jokaisen tapaturmatyypin osalta. Tälle ikäryhmälle sattuu 20% kaikista konsernin tapaturmista. Tapaturmien

määrä suhteutettuna henkilömäärään on koholla mm. *satuttaminen terävään esineeseen*, *aiheuttajan putoaminen tai törmäys, työvälineen hallinnan menettäminen* sekä *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapauksissa.

Ikäryhmälle 36–45-vuotiaat sattuu n. 25% kaikista konsernissa ilmenevistä tapaturmista. Huomion arvoisia havaintoja ovat, että tälle ryhmälle sattuu 32% kaikista konsernissa ilmenevistä *äkillinen fyysinen kuormittuminen* -tapauksista ja n. 30% *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapauksista.

46–55-vuotiaille sattuu 27% kaikista tapaturmista. Tämän ikäryhmän tapauksissa korostuvat *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaukset, joita sattuu n. 29% kaikista konsernissa sattuvista tämän tyypin tapaturmista. Samankaltaisia havaintoja voidaan tehdä 56-vuotiaiden tai sitä vanhempien tapauksista. Heille sattuu n. 16% kaikista tapaturmista, mutta n. 25% kaikista *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapauksista. Yhteistä kaikille 46-vuotiaille tai sitä vanhemmille on, että koko konsernissa sattuvissa tapaturmissa heidän prosentuaalinen osuus monissa tapaturmatyypeissä, kuten *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen*, *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* sekä *sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo* on henkilömäärään suhteutettuna merkittävän pieni.

Aiemmin todettiin, että merkittävimpiä tapaturmatyyppejä koko konsernissa ovat *henkilön putoaminen tai kaatuminen*, *satuttaminen terävään esineeseen* sekä *työvälineen hallinnan menettäminen*. Näiden kolmen tapaturmatyypin tarkempi tarkastelu (taulukko 16) osoittaa, että määrällisesti eniten näiden tyyppien tapaturmia sattuu 46–55-vuotiaille. Henkilöstömäärään suhteutettuna *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaukset vaikuttavat painottuvan vanhimpaan ikäluokkaan. *Työvälineen hallinnan menettäminen* ja *satuttaminen terävään esineeseen* -tapauksissa sen sijaan korostuvat kaksi nuorinta ikäryhmää. Vanhin ikäluokka erottuu joukosta näissä tapauksissa erityisen pienillä tapausmäärillä suhteutettuna heidän lukumääräänsä henkilöstössä.

TAULUKKO 16 Merkittävimpien tapaturmatyyppien tapausten jakautuminen ikäryhmien välillä

		Ikäryhmä					Total
		25v. tai alle	26-35	36-45	46-55	56 v. tai yli	
Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	21	70	91	116	97	395
	% within Tapaturmatyyppi	5,30 %	17,70 %	23,00 %	29,40 %	24,60 %	100,00 %
Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	22	31	37	42	17	149
	% within Tapaturmatyyppi	14,80 %	20,80 %	24,80 %	28,20 %	11,40 %	100,00 %
Satuttaminen terävään esineeseen	Count	75	111	128	144	70	528
	% within Tapaturmatyyppi	14,20 %	21,00 %	24,20 %	27,30 %	13,30 %	100,00 %
	Count	118	212	256	302	184	1072
	% within Tapaturmatyyppi	11,00 %	19,80 %	23,90 %	28,20 %	17,20 %	100,00 %

5.2.2.1 Nuorten tapaturmat

Tutkimuksessa havaittiin, että määrällisesti eniten tapaturmia sattuu 46–55-vuotiaille, joka oli odotettavaa, sillä merkittävä osa konsernin henkilöstöstä kuuluu kyseiseen ikäluokkaan. Tutkimuksen kannalta mielenkiintoinen havainto kuitenkin oli, että suhteutettuna tapaturmien määrä eri ikäryhmissä, henkilöstön määrään kyseisissä ikäryhmissä, havaittiin, että tapaturmia sattuu suhteellisesti enemmän alle 36-vuotiaille kuin sitä vanhemmille. Henkilöstön määrään suhteutettuna 26–35-vuotiaiden keskuudessa tapaturmia sattuu suhteellisen paljon, mutta henkilöstön määrään suhteutettuna selkeästi eniten tapaturmia sattuu 25-vuotiaille tai sitä nuoremmille.

Ikäryhmässä ≤ 25 korostuivat usean tyypin tapaturmat, kun suhteutettiin tälle ikäryhmälle sattuneet tapaturmien määrät koko konsernissa sattuneisiin vastaavan tyypin tapaturmien määrään. Tapausmäärällisesti eniten oli sattunut *satuttaminen terävään esineeseen* -tyypin tapaturmia (75 tapausta), joka oli myös yleisin tapaturmatyyppi koko konsernissa (528 tapausta). Nuorten keskuudessa korostuivat myös *aineen valuminen purkautuminen, vuotaminen ja höyrystyminen, aiheuttajan putoaminen tai törmäys* sekä *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaukset (20-25 tapausta per tapaturmatyyppi). Nuorimman ikäryhmän keskuudessa korostuivat myös sellaiset tapaturmatyypit, joita koko konsernissa sattui erittäin vähän. Tällaisia tapaturmatyyppejä ovat *sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo* (6 tapausta) sekä *väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila* (3 tapausta). Määrällisesti näiden tyyppien ilmeneminen on vähäistä myös nuorten keskuudessa, joten voidaan puhua harvinaisista tapauksista. Tutkimuksen kannalta on kuitenkin mielenkiintoista, että alle 26-vuotiaiden ollessa konsernin pienin henkilöstöryhmä, heille sattuu merkittävä osuus näistä harvinaisimmista tapaturmatyypeistä. Sattuman osuutta ei voida pois sulkea, mutta yhtenä tutkimushavaintona huomio on mainitsemisen arvoinen.

Myös Tiirikainen (2009, 104) on todennut, että alle 25-vuotiailla on suurempi riski joutua työtapaturmaan, kuin vanhemmilla työntekijöillä. Tämä havainto tukee tämän tutkimuksen tutkimustulosta. Tiirikainen (2009, 104) toteaa työntekijöiden kokemattomuuden olevan yksi tapaturmalle altistava tekijä. Tässä tutkimuksessa käytössä olleessa aineistossa ei ollut saatavilla tietoa työntekijän uran pituudesta, mutta todennäköisesti vanhemmilla työntekijöillä on uraltaan enemmän kokemusta vastaavista työtehtävistä kuin työuraansa vasta aloittavilla työntekijöillä. Vaikka ikä ei suoranaisesti kerro työntekijän kokemuksen määrästä, ei 25-vuotiailla ja sitä nuoremmilla henkilöillä voi olla pitkää kokemusta taustalla. Tämän perusteella yksi mahdollinen syy nuorten työntekijöiden tapaturmien yleisyydelle voi olla kokemattomuus.

Tutkimustuloksissa korostuneiden tapaturmatyyppien tapauskuvauksia tutkittaessa ilmeni, että *satuttaminen terävään esineeseen* -tapaturmissa yleisin tapaus on sellainen, jossa työntekijä on saanut haavan tai tikun johonkin ruumiin osaan, yleisimmin käteen. Tapaturmatyyppi sisältää myös useita tapauksia, jossa työntekijän sormet, käsi tai jalka ovat jääneet puristuksiin jonkinlaiseen väliin tai painavan esineen alle. Näissä tapauksissa korostuvat kaksi ammattiluokkaa. Haavojen ja tikkujen ilmenemiseen vaikuttavat työn luonne ja materi-

aalit, joiden kanssa kyseisissä ammattiluokissa työskentelevät henkilöt toimivat. Tämän tyyppiset tapaturmat ovat usein pintanaarmuja, eikä niistä aiheudu yleensä pitkiä sairauslomia.

Pienenkin tapaturman seurauksena henkilö joutuu kuitenkin keskeyttämään työnteon, tarkistamaan hoidon tarpeen ja hoitamaan mahdollisia ruhjeita tai lähtemään lääkäriin. Tällaisia tapaturmia voidaan ennaltaehkäistä oikeanlaisilla suojavälineillä sekä lisäämällä huolellisuutta terävien esineiden kanssa työskennellessä. Lisäksi tämä tapaturmatyyppi sisältää tapauksia, joissa henkilö on kolhinut päänsä erilaisiin esineisiin, jonka seurauksena pään alueelle on tullut haavoja sekä kipua tai särkyä. Pään kolhimista on vaikea ennaltaehkäistä muilla keinoin, kuin korostamalla varovaisuutta, sillä tämän tyyppisiä tapaturmia on sattunut myös sellaisissa työtehtävissä, jossa kypärän käyttö ei ole tarpeellista, vaan päähän sattuneet osumiset ovat johtuneet huonosta tuurista tai huolimattomuudesta. Tämän tapaturmatyypin tapauksissa ilmeni myös joitain tapauksia, jotka olivat itse aiheutettuja tai tahallisesta piittaamattomuudesta aiheutuneita. Tapausten takana on mm. hetkellisestä ärtymyksestä johtuvaa impulsiivisuutta ja välinpitämättömyyttä, jolla saattaa olla tekemistä nuoren iän ja kokemattomuuden kanssa. Tutkimuksissa on havaittu, että nuoret etsivät jännitystä ja suhtautuvat riskeihin hyväksyvämmin kuin vanhemmat ihmiset. Iän kasvaessa suhtautuminen riskinottoon muuttuu kielteisemmäksi. (Tiirikainen 2009, 174; Turner & McClure 2003.)

Suurimmassa osassa *aineen valuminen purkautuminen, vuotaminen ja höyrystyminen* -tapauksista työntekijä oli saanut silmäänsä roskan tai työnteossa käytettyä ainetta, joka ärsyttää silmää. Monen tapauksen yhteydessä on erityismaininta, että suojalasit ovat olleet käytössä, mutta siitä huolimatta sekä ilmassa lentäviä roskia, että nestemäisiä aineita on päässyt suojalasien ohi työntekijöiden silmiin.

Aiheuttajan putoaminen tai törmäys -tapauksissa henkilöt olivat saaneet erilaisten poikkeustilanteiden seurauksena viiltohaavoja, ruhjeita tai tikkuja tms. ärsykkeitä kehon eri osiin. Monessa tapauksessa vahingoittuneen henkilön sormet tai varpaat olivat jääneet puristukseen tapaturman yhteydessä. Tämän tyypin tapausten ilmenemisessä voidaan huomata korostuneisuutta tietyissä ammattiluokissa. *Työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaukset ovat aiheuttaneet saman tyyppisiä seurauksia kuin *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapaukset, mutta tapaturmien taustalla ovat pääasiassa poikkeustilat koneissa, joita on lähdetty selvittämään epäonnekkain seurauksin. Osa tapauksista on sellaisia, joihin työntekijä ei olisi voinut vaikuttaa, sillä tilanne ei ole ollut ennakoitavissa. Sen sijaan osa tapauksista perustuu epähuomioon tai riskialttiisiin valintoihin. Nämä tapaturmat olisivat olleet suurella todennäköisyydellä vältettävissä, jos työntekijä olisi valinnut riskittömämmän tavan tilanteen selvittämiseen.

Harvinaisia tapauksia tarkemmin tutkiessa havaittiin, että *väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila* -kategoriaan lasketaan myös eläimen tekemä väkivalta, johon on tulkittu kuuluvaksi myös hyönteisten, kuten ampiaisten pistot. Allergiatapauksissa kyseessä saattaa olla järkyttävä poikkeustila, mutta normaalita-

pauksessa on tilastojen näkökulmasta harhaanjohtavaa, että tämäntyyppiset tapaukset luokitellaan samaan kategoriaan, kuin järkyttävät poikkeustilat, jotka aiheuttavat todellisen vaaran työntekijöille. Tämän tyypin kolmesta tapaturmasta yksi on luonteeltaan sellainen, joka ei liity hyönteisten pistoon ja yksittäistapauksena tapaturman syntyminen perustuu todennäköisesti enemmän sattumaan kuin henkilön nuoreen ikään. *Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo* -tapauksissa työntekijät olivat saaneet sähköiskuja sähkölaitteiden huoltotöissä tai hengittäneet savua tulen sammuttamisen yhteydessä.

5.2.3 Sukupuoli ja tapaturmatyypit

Tapaturmatyyppien jakautumista sukupuolen mukaan lähdettiin tutkimaan sillä lähtötiedolla, että tapaturmia sattuu suhteessa konsernin sukupuolijakaumaan (miehiä 77,5%, naisia 22,5%) enemmän miehille (83%) kuin naisille (17%). Jos tutkitaan tapaturmien jakautumista miesten ja naisten välillä lukumäärällisesti, voidaan todeta, että miehille sattuu joka tyypin tapaturmia enemmän kuin naisille. Tämä selittyy sillä, että miehiä on organisaatiossa huomattavasti enemmän.

Tutkittaessa tapaturmatyyppien jakautumista miehille ja naisille sattuvien tapaturmien välillä voidaan todeta, että tapaturmat jakautuvat eri tavalla sukupuolten välillä (katso liite 3). Miehille sattuu n. 83% kaikista konsernin tapaturmista. Miesten osuus kaikista *sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo* -tapaturmista on n. 89%, *äkillinen fyysinen kuormittuminen* ja *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaturmista n. 85%. Sen sijaan naisille sattuu n. 17% kaikista tapaturmista, mutta n. 23% *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* ja n. 19% *aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen* -tapaturmista. Jakautuminen tapaturmatyyppeihin on siis erilainen sukupuolien välillä. Suhteutettuna nämä tapaturmien jakautumista tapaturmatyyppeihin kuvaavat luvut naisten ja miesten määrään konsernissa, voidaan tehdä kuitenkin havainto, että naisten määrän ollessa n. 23% koko organisaatiossa, yksikään tapaturmatyyppi ei ole yleisempi naisilla kuin miehillä. Ainoa tyyppi, jossa tapaturmien ilmenemisen suhde on tasapainossa sukupuolijakauman kanssa, on *aiheuttajan putoaminen tai törmäys* -tapaturmat, joista naisille sattuu n. 23% ja miehille n. 77%.

Aiemmin todettiin, että merkittävimpiä tapaturmatyyppejä koko konsernissa ovat *henkilön putoaminen tai kaatuminen*, *satuttaminen terävään esineeseen* sekä *työvälineen hallinnan menettäminen*. Näiden kolmen tapaturmatyypin tarkempi tarkastelu (taulukko 17) osoittaa, että kaikki tapaturmat ovat sekä lukumääriltään, että konsernin sukupuolijakaumaan suhteutettuna yleisempiä miehillä. Tuloksista merkittävin on havainto, että *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksista n. 85% sattuu miehille.

TAULUKKO 17 Merkittävimpien tapaturmatyyppien tapausten jakautuminen sukupuolien välillä

		Sukupuoli		Total
		Mies	Nainen	
Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	326	69	395
	% within Tapaturmatyyppi	82,50 %	17,50 %	100,00 %
Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	127	22	149
	% within Tapaturmatyyppi	85,20 %	14,80 %	100,00 %
Satuttaminen terävään esineeseen	Count	438	90	528
	% within Tapaturmatyyppi	83,00 %	17,00 %	100,00 %
	Count	891	181	1072
	% within Tapaturmatyyppi	83,10 %	16,90 %	100,00 %

Tiirikainen (2009,104) on havainnut, että miehet kuuluvat suurempaan riskiryhmään kuin naiset. Myös tässä tutkimuksessa miesten osuus tapaturmissa korostui, mutta ero miesten ja naisten välillä saattaa johtua siitä, että miehet työskentelevät useammin vaarallisemmissa työtehtävissä kuin naiset, jonka myötä heille sattuu enemmän tapaturmia.

5.2.4 Merkittävimmät tapaturmatyypit

Tutkimuksessa nimettiin kolme merkittävintä tapaturmatyyppiä, joiden taustatekijöitä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin taulukossa 18. Taulukossa listattuja havaintoja pohditaan myöhemmin luvussa 6.

TAULUKKO 18 Tiivistelmä merkittävimmistä tapaturmatyypeistä

Henkilön putoaminen tai kaatuminen

Yhtiöt: Yhtiöt F ja A korostuvat tuloksissa, kun tapausten määrä suhteutetaan henkilöstömäärään. Sen sijaan yhtiöiden B ja D osuudet tämän tyypin tapaturmista ovat huomattavan pieniä verrattuna kyseisten tytäryhtiöiden henkilöstömäärään.
Ikäluokat: Tämän tyypin tapaturmat korostuvat 56-vuotiaiden ja sitä vanhempien henkilöiden joukossa.
Sukupuoli: Konsernin sukupuolijakaumaan suhteutettuna tämän tyypin tapaturmat ovat yleisempiä miehillä kuin naisilla.

Työvälineen hallinnan menettäminen

Yhtiöt:	Erityisesti yhtiö F ja osaltaan myös yhtiö A korostuvat tuloksissa, kun tapausten määrä suhteutetaan henkilöstömäärään. Sen sijaan yhtiön B osuus tämän tyypin tapaturmista on erityisen pieni verrattuna kyseisen tytäryhtiön henkilöstömäärään.
Ikäluokat:	Suhteutettuna henkilöstömäärään eri ikäryhmissä tämän tyypin tapaturmat korostuvat erityisesti 25-vuotiailla ja sitä nuoremmilla sekä 26–35-vuotiaiden joukossa. Todennäköisyys tämän tyypin tapaturman sattumiseen vähenee ikäryhmittäin mentäessä nuorimmista vanhimpiin. 56-vuotiailla tai vanhemmilla on henkilöstömäärään suhteutettuna vähiten tämän tyypin tapaturmia.
Sukupuoli:	Konsernin sukupuolijakaumaan suhteutettuna tämän tyypin tapaturmat korostuvat selkeästi miehillä.

Satuttaminen terävään esineeseen

Yhtiöt:	Yhtiöt A ja F korostuvat tuloksissa, kun tapausten määrä suhteutetaan henkilöstömäärään. Yhtiön B osuus myös tämän tyypin tapaturmista on erityisen pieni.
Ikäluokat:	Suhteutettuna henkilöstömäärään eri ikäryhmissä tämän tyypin tapaturmat korostuvat erityisesti 25-vuotiailla ja sitä nuoremmilla sekä 26–35-vuotiaiden joukossa. Suhteutettuna henkilöstömäärään, vähiten tämän tyypin tapaturmia sattuu 56-vuotiaille ja sitä vanhemmille.
Sukupuoli:	Konsernin sukupuolijakaumaan suhteutettuna tämän tyypin tapaturmat ovat yleisempiä miehillä kuin naisilla.

5.3 Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt

Ammattitautien tapauksessa voidaan todeta, että kaikki todetut ammattitaudit ovat merkittäviä ja vaikka aineistossa ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt näyttäytyvät vähemmistönä, on niiden tutkiminen silti erittäin tärkeää, sillä jokainen ammattitauti pitää pyrkiä estämään. Koska ammattitaudeilla ja ammattitautiepäilyillä on huomattava merkityksellinen ero, käsitellään näitä kahta ryhmää toisistaan erillisinä, vaikka ne tähän asti esitetyissä taulukoissa on laskettu yhdeksi ryhmäksi.

Todettuja ammattitauteja on aineistossa 11. Koska tapauksia on niin vähän, ei aineistosta voida tehdä luotettavia tilastollisia päätelmiä. Tapausten vähyydestä johtuen, yksilöiden tunnistamattomuuden varmistamiseksi, tapauksiin perehdytään yleisluontoisesti, eikä yksityiskohtia julkaista. Yleisimpiä ammattitautityyppejä ovat *meluvammat* ja *ihotaudit*. Tapauksissa nuorilla korostuvat ihosairaudet ja iäkkäämmillä meluvammat. Tapausten jakautumista ikäryhmiin tutkittaessa, voidaan havaita, että joka ikäluokassa on todettu vähintään yksi ammattitauti. Sukupuolijakauma osoittaa, että ammattitaudit ovat yleisempiä miehillä kuin naisilla.

Ammattitautiepäilyjä aineisto sisältää 74 tapausta. Näistä tapauksista neljä on sellaisia, joiden tyypistä tai muista yksityiskohdista ei ole tietoa. Tämän vuoksi käsiteltäviä tapauksia on 70. Ammattitautityyppejä on vähemmän kuin tapaturmatyyppejä, joten lueteltaessa kolme eniten tapauksia sisältävää ammattitautityyppiä, sisältyy niihin lähes kaikki aineiston tapaukset. Aineiston hahmottamiseksi tapaukset on jaoteltu merkittävimpiin tyyppeihin (taulukko 19) samoin kriteerein kuin tapaturmat, mutta pyrkimyksenä on löytää yksi merkittävin ammattitautityyppi ja keskittyä pääasiallisesti siihen ammattitautityyppiin tulosten arvioinnissa.

TAULUKKO 19 Merkittävimmät ammattitautityypit

Tapausten lukumäärä		**Tapausten lukumäärä**		**Suurimmat kustannukset aiheuttavat ammattitautityypit**
Ammattitaudin aiheuttaja	**Lkm**	**Ammattitautityyppi**	**Lkm**	**Ammattitautityyppi**
Fysikaalinen tekijä	44	Meluvamma	39	Hengityselinten sairaudet
Kemiallinen tekijä	25	Ihotaudit	14	Ihotaudit
Biologinen tekijä	1	Hengityselinten sairaudet	12	

Ammattitautiepäilyistä aiheutuneita kuluja mitattiin kahdella eri määritelmällä: 1) yli 500 € 2) yli 2000 €. Molemmissa ryhmissä erottuivat selvästi kaksi ammattitautityyppiä: *hengityselinten sairaudet* sekä *ihotaudit*. Taulukko 19 osoittaa, että *meluvammat* ovat määrällisesti isoin ryhmä ammattitautiepäilyissä, mutta tautityyppien korvaussummien näkökulmasta merkittävimpiä ryhmiä ovat *hengityselinten sairaudet* ja *ihotaudit*. Taulukon perusteella ei voida nimetä yhtä merkittävintä ammattitautityyppiä.

Koska todettujen ammattitautien kustannusten arvioiminen tällä tavalla ei ole järkevää tapauksien vähyyden vuoksi, tutkittiin ammattitautien ja ammattitautiepäilyjen korvaussummien jakautumista ammattitautityyppien välillä yhtenä ryhmänä. Tuloksissa korostuivat edelleen samat kaksi ryhmää, jotka nousivat esille myös tutkittaessa pelkkiä ammattitautiepäilyjä.

Ammattitauteihin liittyvissä ristiintaulukoinneissa tutkittiin sekä todettuja ammattitauteja että ammattitautiepäilyjä yhtenä ryhmänä suhteessa taustatekijöihin. Tapauksia on 81, sillä neljästä tapauksesta ei ole tiedossa tarvittavia tietoja ja sen vuoksi ne jäävät tutkinnan ulkopuolelle. Ammattitautien osalta on

havaittavissa taustatekijöitä, jotka korostuvat ammattitautitapauksien yhteydessä. Tapausten vähäisyyden vuoksi on mahdollista, että tulokset perustuvat kuitenkin osittain tai kokonaan sattumaan. Tuloksiin on siis suhtauduttava pienellä varauksella.

Tutkimuksen mukaan ammattitaudit jakautuvat eri tavalla eri sukupuolten ja eri ikäryhmien välillä. Tutkimuksessa olivat mukana sekä todetut ammattitaudit että ammattitautiepäilyt. Todetut ammattitaudit ovat tutkimuksen kannalta tärkeämpiä kuin ammattitautiepäilyt, sillä niiden taustalla on todetusti työstä johtuva syy. Tapausten vähäisyyden ja yksilöiden suojaamisen vuoksi, todetuista ammattitaudeista ei kerrota yksityiskohtaisesti. Tutkimuksessa mukana olleet todetut ammattitaudit kohdistuvat kolmeen tytäryhtiöön, jonka vuoksi ammattitautien näkökulmasta, olisi tärkeää tutkia ammattitauteihin liittyviä riskejä juuri kyseisissä tytäryhtiöissä.

5.3.1 Työnantajana toimivat yhtiöt ja ammattitautityypit

Tapauksia on kokonaisuudessaan tilastolliseen tutkimukseen melko vähän, joten ristiintaulukoinnissa otettiin kaikki aineistossa ilmenneet yhtiöt mukaan analysointiin, myös ne pienimmät yhtiöt ja yksiköt, jotka tapaturmien tutkimisessa jätettiin pois aineiston analysoinnista. Tuloksista nousi esille neljä yhtiötä. Kuten jo ammattitautien jakautumisesta eri yhtiöihin prosentuaalisesti voitiin päätellä, suurin osuus ammattitaudeista ja -epäilyistä, yhteensä n. 74% tapauksista, ilmenee tytäryhtiössä A. Seuraavaksi eniten tapauksia ilmenee yhtiössä D, n. 10 %. Myös yhtiö B nousee esiin tuloksissa n. 5% ilmenneistä tapauksista. Tuloksissa voidaan havaita yllättävä kasauma ammattitautiepäilyjä pienessä yhtiössä, joka jätettiin tapaturmien analysoinnissa pois vähäisten tapauksien vuoksi. Kyseisessä yhtiössä ilmeni hieman yli 6% ammattitauteihin liittyvistä tapauksista. Tytäryhtiöissä ammattitautityypit jakautuivat ammattitautityyppien yleisyyttä mukaillen eri ammattitautityyppien välillä.

5.3.2 Ikäryhmät ja ammattitautityypit

Aineistoa tutkittaessa kävi ilmi, että ammattitautitapaukset korostuvat vanhimmalla ikäryhmällä eli yli 55-vuotiailla. Tässä ikäryhmässä tapaukset painottuivat pääasiassa *meluvammoihin*. Merkittävä havainto oli, että konsernin ikäjakaumaan suhteutettuna ammattitautiepäilyjä ja todettuja ammattitauteja on korostuneesti myös nuorimmilla, alle 26-vuotiailla työntekijöillä. Alle 26-vuotiaiden ammattitauteihin liittyvät tapaukset painottuvat *ihotauteihin*. Taulukossa 20 on havainnollistettu jokaisen ikäryhmän määrällisesti yleisin ammattitautityyppi ja korostuneisuus ikäryhmän sisällä.

TAULUKKO 20 Määrällisesti yleisimmät ammattitautityypit ikäryhmittäin

Ikäryhmä	**Henkilöstömäärä (% koko konsernin henkilöstöstä)**	**Ammattitautitapausten kokonaismäärä (% koko konsernissa ilmenevistä ammattitautitapauksista)**	**Määrällinen korostuminen kyseisessä ikäryhmässä** (%-luku = Kyseisen ammattitautityypin määrä ko. ikäryhmässä / ammattitautitapausten kokonaismäärä ko. ikäryhmässä) Listattuna määrällisesti yleisin ammattitautityyppi kyseisessä ikäryhmässä
≤ 25	7%	9%	Ihotaudit 71%
26-35	18%	12%	Hengityselinten sairaudet 60%
36-45	25%	20%	Ihotaudit 44%
46-55	31%	27%	Meluvamma 68%
≥ 56	20%	32%	Meluvamma 85%

Lähtökohtaisena tietona on, että konsernissa ammattitauteihin liittyvät tapaukset painottuvat 56 vuotta täyttäneihin henkilöihin. Tällainen painotus ammattitauteihin liittyvissä tapauksissa oli odotettavissa, sillä Työterveyslaitoksen (2013, 8-9) mukaan ammattitaudit, erityisesti meluvammat, jotka tässä aineistossa korostuvat, ilmenevät usein vasta vuosien päästä ensimmäisestä altistumisesta ja siitä syystä ne todetaan useammin iäkkäämmillä kuin nuorilla työntekijöillä. Yllättävä piikki tapausmäärien suhteuttamisessa konsernin ikäjakaumaan on 25-vuotiaiden tai nuorempien henkilöiden ammattitautien ja -epäilyjen määrässä. Tilastojen mukaan konsernin henkilöstömäärästä 7% kuuluu tähän ikäryhmään, mutta ammattitauteihin liittyvistä tapauksista 9% ilmenee tällä ikäryhmällä. Tästä syystä aineiston tutkimisessa painotetaan nuorimpien työntekijöiden ryhmää, vaikka tapausmääräisesti he eivät ole yleisin ryhmä konsernissa ammattitauteihin liittyvien tapausten näkökulmasta.

Ikäryhmässä 25-vuotiaat tai nuoremmat ammattitauteihin liittyvät tapaukset painottuvat *ihotauteihin*. Myös *hengityselinten sairaudet* nousevat esille tuloksissa. Ikäryhmässä 26–35-vuotiaat tulokset painottuvat samoihin tyyppeihin kuin nuoremmalla ikäryhmällä, tosin tapauksien määrä on enemmän tasapainossa, eivätkä *ihotaudit* korostu heidän ikäluokassaan samalla tavalla kuin nuoremmilla.

Myös 36–45-vuotiailla korostuvat *ihotaudit*, mutta tapaukset ovat hajaantuneet useisiin ammattitautityyppeihin. Mielenkiintoinen havainto *ihotauti*tapauksiin liittyen on, että kahta tapausta lukuun ottamatta kaikki *ihotauti*tapaukset kohdistuvat alle 46-vuotiaisiin. 46–55-vuotiailla nousevat esille *fyysiset rasitussairaudet* ja *meluvammat*. Vanhimmilla työntekijöillä eli 56-vuotiailla ja vanhemmilla ilmenee ikäjakaumaan suhteutettuna eniten ammattitauteja tai ammattitautiepäilyjä. Suurin osa tapauksista tässä ikäryhmässä on *meluvammoja*. Satunnaisia tapauksia on myös muissa ammattitautityypeissä, mutta painotus on selkeästi meluvammoissa.

Aikaisemmin todettiin, että *meluvammat*, *ihotaudit* ja *hengityselinsairaudet* ovat eri näkökulmista katsottuna merkittävimpiä ongelmia ammattitautityypeistä. Näiden tilastojen mukaan *meluvammat* korostuvat selkeästi iäkkäämmillä

työntekijöillä ja *ihotaudit* nuorilla. *Hengityselinten sairauksien* jakaumassa voidaan nähdä painotuksen olevan kahdessa ryhmässä, jotka koostuvat alle 36-vuotiaista.

5.3.3 Sukupuoli ja ammattitautityypit

Aineiston tutkiminen sukupuolijakauman näkökulmasta osoittaa, että ammattitauteihin liittyvät tapaukset jakautuvat odotetulla tavalla sukupuolijakaumaan suhteutettuna, sillä konsernissa työskentelee 77,5 % miehiä ja 22,5 % naisia ja ammattitautitapauksista 76,5 % ilmenee miehillä ja 23,5 % naisilla. Tapausten tarkempi tutkiminen kuitenkin paljastaa, että vaikka tapaukset jakautuvat kokonaismäärällisesti tasaisesti eri sukupuolten välillä, jakautuvat eri ammattitautityypit eri sukupuolten välillä eri tavalla (taulukko 21).

TAULUKKO 21 Ammattitautien suhteellinen korostuminen sukupuolien välillä

Sukupuoli	**Henkilöstömäärä (% koko konsernin henkilöstöstä)**	**Ammattitautitapausten kokonaismäärä (% koko konsernissa ilmenevistä ammattitautitapauksista)**	**Prosentuaalinen korostuminen koko konsernissa** (%-luku = Kyseisen ammattitautityypin määrä ko. sukupuoliryhmässä/ kyseisen ammattitautityypin määrä koko konsernissa) Listattuna kaikki ammattitautityypit, jotka ovat henkilöstömäärään suhteutettuna korostuneita
Nainen	22,5 %	23,5 %	Ihotaudit 39 % Fyysiset rasitussairaudet 25 %
Mies	77,5 %	76,5%	Meluvammat 81 % Hengityselinten sairaudet 79 % (+ Harvinaiset ammattitautityypit 100 %)

Miesten osuus kaikista ammattitauteihin liittyvistä tapauksista on n. 77%, mutta konsernissa ilmenevistä *meluvammoista* tai *meluvammaepäilyistä* miesten osuus on n. 81%. Myös *hengityselinsairaudet* korostuvat lievästi miehillä. Lisäksi harvinaisia ammattitautitapauksia, jotka voidaan yleistää yksittäistapauksiksi, ilmenee vain miehillä. *Meluvammojen* aiheutumiseen vaikuttavat äänen voimakkuuden lisäksi melun taajuus, laatu ja meluannos (Koskela, Lehtimäki, Toivio, Aalto-Korte, Pesonen, Suuronen, Lindström, Airaksinen, Suojalehto & Helaskoski 2017, 26). Meluisessa ympäristössä työskentelyn seurauksena henkilön kuulo heikkenee. Oireet ilmenevät usein vuosien päästä toistuneesta melulle altistumisesta. Myös Työterveyslaitos (2013, 8-9) on havainnut, että miehillä korostuvat meluvammat ja asbestisairaudet, kun taas naisilla on miehiin verrattuna enemmän ihotauteja. Lisäksi Työterveyslaitoksen (2013, 8-9) mukaan naisilla korostuvat hengitystieallergiat. Tässä tutkimuksessa vastaavaa löytöä ei tehty, sillä hengityselinten sairauksien ilmeneminen on melko tasapainossa sukupuolien välillä, korostuen hieman miehillä.

Merkittävä havainto on, että naisilla korostuvat ihotauteihin liittyvät tapaukset. Naisten osuus ihotaudeista on huomattavasti korkeampi kuin miesten, kun suhteutetaan tapausten määrä konsernin sukupuolijakaumaan. *Ihotaudeista*

tai -tautiepäilyistä 39% ilmenee naisilla. Lisäksi *fyysiset rasitussairaudet* ovat naisten kohdalla lievästi korostuneita, sillä 25% kaikista fyysisistä rasitussairauksista tai -epäilyistä ilmenee naisilla. Ammattitautityyppinä *ihotaudit* ilmenevät ihottumana, jota useimmiten aiheuttavat pölyt, liimat, hartsit ja kemikaalit. Ihottuman ilmenemiseen vaikuttaa myös ihotyyppi, esimerkiksi atooppiselle iholle voi tulla ihottumaa muutenkin kuin työperäisesti. Ihottumien alkuperää voi olla vaikea määrittää niin, että voitaisiin sanoa, onko kyse ns. tavallisesta ihottumasta vai työperäisestä ihottumasta. Todetessa ammattitautia on tärkeää voida osoittaa, että iho-oireet todella ovat seurausta ärsyttävien aineiden kanssa työskentelystä. Ammatti-ihotauteihin vaikuttavat mm. käytetyt aineet, altistumisaika, ihon suojaus sekä yksilöllinen herkkyys. (Työterveyslaitos 2018b.)

Aikaisemmin todettiin, että *meluvammat*, *ihotaudit* ja *hengityselinsairaudet* ovat eri näkökulmista katsottuna merkittävimpiä ongelmia ammattitautityypeistä. *Meluvammojen* korostuessa miehillä ja *ihosairauksien* naisilla, voidaan *hengityselinten sairauksien* osalta todeta, että ilmeneminen on melko tasapainossa sukupuolijakauman kanssa, miesten osuus n. 78,5% ja naisten n. 21,5%.

5.4 Logistisen regressioanalyysin tulokset

Seuraavaksi selvitetään logistisen regressioanalyysin avulla muuttujia, jotka selittävät merkittävimpien tapaturmatyyppien sattumista. Analyysin riippuvina muuttujina käytettiin edellisessä vaiheessa löydettyjä merkittävimpiä tapaturmatyyppejä, jotka ovat *henkilön putoaminen tai kaatuminen*, *satuttaminen terävään esineeseen* sekä *työvälineen hallinnan menettäminen*. Riippumattomina muuttujina käytettiin ikää vuosina, sukupuolta, tapaturman sattumiskuukautta sekä yhtiötä, jossa tapaturma sattui. Jokainen riippuva muuttuja koodattiin omaksi tekijäksi siten, että jos kyseinen tapaturma oli sattunut kyseiselle henkilölle, annettiin arvo 1 ja jos ei ollut sattunut, annettiin arvo 0. Jokaista merkittävää tapaturmatyyppiä tutkitaan toisistaan erillään. Logistisessa regressioanalyysissä tilastolliseksi merkitsevyystasoksi määriteltiin $p < 0.05$.

Työpaikkatapaturmatapauksia oli logistisella regressioanalyysilla tutkittavana 1556 tapausta. Kaikista tapaturmatapauksista 36 jäi pois kyseisestä analyysista joko puuttuvien tietojen vuoksi tai sen vuoksi, että tapaturma oli sattunut yhtiössä, joka on niin pieni, että sitä ei ole mielekästä ottaa mukaan logistisen regressioanalyysin tekoon. Riippumattomista muuttujista sukupuoli ja yhtiö ovat kategorisia muuttujia, joiden vertailu analyysissa on määriteltynä verrattuna viimeiseen. Kategoriset selittävät muuttujat on koodattu niin, että sukupuolissa 1 = mies ja 2 = nainen, yhtiöissä 1 = D, 2 = E, 3 = B, 4 = C, 5 = F ja 6 = A.

5.4.1 Henkilön putoaminen tai kaatuminen

Taulukosta 22 voidaan todeta, että selittävien muuttujien ikä ja yhtiöiden D sekä C regressiokertoimet poikkeavat nollasta tilastollisesti merkitsevästi (alfa =

0.05) (katso liite 4). Analyysin tuloksista voidaan todeta, että riippumattoman muuttujan ikä, sig arvo on ,000, joka tarkoittaa, että tulos on tilastollisesti merkitsevä. Exp(B) arvon ollessa 1,035, tarkoittaa se, että kun ikä nousee yhdellä vuodella kasvaa todennäköisyys henkilön putoamiseen tai kaatumiseen 3,5%.

Analyysissa verrattiin muita tytäryhtiöitä yhtiöön A, jossa suurin osa tapaturmista sattuu. Raportin tuloksia tulee tulkita niin, että jokaisen yhtiön tapaturmatyyppien tapaturmamäärää verrataan siihen, kuinka paljon tapaturmia kyseisessä yhtiössä kokonaisuudessaan sattuu. Tätä suhdetta verrataan yhtiön A vastaavaan suhteeseen. Tulokset eivät siis osoita, kummassa tapahtuu enemmän tapaturmia yhtiössä A vai verrattavassa yhtiössä. Raportti osoittaa, että jos verrokkiyhtiössä tapahtuu tapaturma, niin kummassa on suurempi todennäköisyys, että kyseinen tapaturma on juuri tietyntyyppinen tapaturma (*henkilön putoaminen tai kaatuminen, satuttaminen terävään esineeseen* tai *työvälineen hallinnan menettäminen*).

Taulukosta 22 ilmenee, että vain yhtiöiden C ja D selittävyysasteet ovat tilastollisesti merkitseviä (C sig ,006 ja D sig ,022). Yhtiön C sig arvo on lähempänä nollaa kuin yhtiön D, joten tulos on tilastollisesti merkitsevämpi. Tytäryhtiö C:n arvo Exp(B) ,534 tarkoittaa, että todennäköisyys, että *henkilön putoaminen tai kaatuminen* sattuu yhtiössä C, on vain 53,4% verrattuna yhtiön A todennäköisyyteen. Voidaan siis todeta, että todennäköisyys *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaturman sattumiseen yhtiössä C on lähes puolet pienempi kuin yhtiössä A. Yhtiön D EXp(B) arvo on ,666, joka tarkoittaa, että todennäköisyys, että tutkittu tapaturma sattuu kyseisessä yhtiössä, on 66,6% verrattuna yhtiön A todennäköisyyteen. Voidaan todeta, että yhtiössä D on 1/3 pienempi todennäköisyys kokea kyseinen tapaturma yhtiön A todennäköisyyteen verrattuna. Muiden yhtiöiden sig arvot ovat suurempia kuin 0.05, joten tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Vaikka tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä, olisi tämän testin mukaan myös yhtiössä E pienempi todennäköisyys *henkilön putoamiselle tai kaatumiselle* kuin yhtiössä A. Sen sijaan yhtiössä B ja F todennäköisyys kokea kyseinen onnettomuus olisi suurempi kuin yhtiössä A. Logistisen regressioanalyysin mukaan henkilön sukupuolella ja tapaturman sattumiskuukaudella ei voida selittää *henkilön putoamista tai kaatumista*.

TAULUKKO 22 Logistisen regressioanalyysin tulokset tapaturmatyypin *henkilön putoaminen tai kaatuminen* osalta (tapauksien määrät: ei = n 1174 ja kyllä = n 381)

Muuttuja	Merkitsevyys	Regressiokerroin	Riskisuhde
Vakio	p = ,000	-2,704	,067
Sukupuoli	p = ,720	,057	1,059
Ikä	p = ,000	0,34	1,035**
Vahinkokuukausi	p = ,561	-,010	,990
Yhtiö A	p = ,010		
Y1 D	p = ,022	-,407	,666*
Y2 E	p = ,254	-,881	,414
Y3 B	p = ,341	,271	1,311
Y4 C	p = ,006	-,627	,534**
Y5 F	p = ,590	,122	1,130

5.4.2 Satuttaminen teräviin esineisiin

Tulkittaessa alla olevaa taulukkoa (taulukko 23) *satuttaminen teräviin esineisiin* tapauksista, voidaan todeta, että ainoa riippumaton muuttuja, joka on tilastollisesti merkitsevä, on henkilön iän vaikutus tällaisen tapaturman sattumiseen (sig = 025) (katso liite 5). Exp(B) arvo ,990 tarkoittaa, että iän merkitys kyseisen tapaturman sattumiseen on kuitenkin melko pieni, sillä iän kasvaessa vuodella on henkilön todennäköisyys kokea terävään esineeseen satuttamisen tapaturma 99%. Todennäköisyys siis hieman pienenee iän kasvaessa, mutta ero todennäköisyydessä on pieni.

Muiden riippumattomien muuttujien sig arvot ovat yli 0.05 ja sen vuoksi tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Havainto, jonka luotettavuuteen on suhtauduttava kriittisesti, on, että yhtiön C sig arvo on ,059, joka tarkoittaa, että se on lähellä merkitsevää havaintoa. EXp(B) arvon ollessa 1,398 voidaan todeta, että jos tytäryhtiössä C sattuu tapaturma, on lähes 40% suurempi todennäköisyys, että tapaturma on tyypiltään *satuttaminen terävään esineeseen* kuin yhtiössä A.

TAULUKKO 23 Logistisen regressioanalyysin tulokset tapaturmatyypin *satuttaminen terävään esineeseen* osalta (tapauksien määrät: ei = n 1035 ja kyllä = n 521)

Muuttuja	Merkitsevyys	Regressiokerroin	Riskisuhde
Vakio	p = ,057	-,499	,607
Sukupuoli	p = ,705	,054	1,056
Ikä	p = ,025	-,010	,990*
Vahinkokuukausi	p = ,764	-,005	,995
Yhtiö A	p = ,077		
Y1 D	p = ,755	,047	1,048
Y2 E	p = ,114	-1,207	,299
Y3 B	p = ,202	-,381	,683
Y4 C	p = ,059	,335	1,398
Y5 F	p = ,261	-,248	,780

5.4.3 Työvälineen hallinnan menettäminen

Logistisella regressioanalyysilla ei saada tuloksia, jotka selittäisivät tapaturman syntyä (katso liite 6). Kaikkien muuttujien sig arvot ovat yli 0.05, jonka vuoksi tulokset eivät ole tilastollisesti merkittäviä (taulukko 24).

TAULUKKO 24 Logistisen regressioanalyysin tulokset tapaturmatyypin *työvälineen hallinnan menettäminen* osalta (tapauksien määrät: ei = n 1408 ja kyllä = n 148)

Muuttuja	Merkitsevyys	Regressiokerroin	Riskisuhde
Vakio	p = ,000	-1,648	,192
Sukupuoli	p = ,488	,169	1,184
Ikä	p = ,104	-,012	,988

Vahinkokuukausi	p = ,916	,003	1,003
Yhtiö A	p = ,641		
Y1 D	p = ,751	,077	1,080
Y2 E	p = ,162	,922	2,515
Y3 B	p = ,843	,088	1,092
Y4 C	p = ,272	,304	1,355
Y5 F	p = ,377	,281	1,324

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset luvussa esitellään tutkimustulosten johtopäätökset tapaturmien, ammattitautien ja ennakoivan analytiikan hyödyntämisen osalta. Lisäksi arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja nostetaan esille tekijöitä, jotka tulee huomioida tuloksia arvioidessa. Lopuksi esitellään tutkimuksen aikana ilmenneitä jatkotutkimusaiheita.

6.1 Tapaturmiin liittyvät johtopäätökset

Tutkittaessa tytäryhtiökohtaisia erityishuomioita, tuloksissa ilmeni, että tapaturmatapausten taustalla on monia tekijöitä, jotka olivat osaltaan vaikuttaneet tapaturmien syntyyn. Tytäryhtiön A *satuttaminen terävään esineeseen* ja *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapauksia tutkittaessa havaittiin, että joidenkin tapaturmien syntymiseen olivat vaikuttaneet riskinotto tai sääntöjen noudattamatta jättäminen. Esimerkiksi tehdasympäristössä tämän kaltaisten ongelmien seuraukset saattavat olla hyvin vakavat ja niiden vaikutukset saattavat koskea sekä henkilöstöä että tuotannon toimivuutta. Riskinotto ja käyttäytyminen ovat yhteydessä yksilöiden asenteisiin ja arvoihin, jotka sijoittuvat kuviossa 1 esitellyssä työkykytalossa kolmanteen kerrokseen. Tämän kerroksen vaikutus työkyvyn ylläpitämiseen syntyy yksilön kokemusten kautta. Kokemukset työssä ja vapaa-ajalla muokkaavat henkilöiden arvomaailmoja ja asenteita ja ne puolestaan heijastuvat henkilöiden käyttäytymiseen myös työpaikalla. (Ilmarinen ym. 2003, 69-70.) Laitinen ym. (2013, 70-77) huomauttavat, että ihmiset suhtautuvat riskinottoon eri tavoin ja niillä, joiden riskitoleranssi on korkea, on suurempi mahdollisuus joutua tapaturmaan kuin riskejä välttävällä henkilöllä. Osaltaan myös työpaikkasokeus, jonka seurauksena valppaus riskitekijöiden huomaamiseen vähenee, saattaa vaikuttaa riskinottoon ja annettujen ohjeistuksien sivuuttamiseen.

Lievemmissä tapauksissa riskinotto oli liittynyt esimerkiksi ojan ylittämiseen liukkaalla kelillä tai huolimattomuuteen portaissa liikuttaessa. Turhia riskejä luonnossa voitaisiin välttää esimerkiksi etsimällä helpompi kulkuisia kohtia, kun keliolosuhteet ovat haastavat ja portaissa kompurointiin liittyen on ky-

seisessä konsernissa annettu ohjeistus pitää kaiteesta kiinni, kun kävelee rappusissa. Noudattamalla tätä ohjetta, työntekijä saa tukea kaiteesta horjahduksen sattuessa.

Yhtiön A *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksia tutkittaessa korostuivat koneiden käytössä ilmenneet poikkeustilat. Koneiden käyttöön liittyviä poikkeustilanteita voi olla haastavaa ennakoida, mutta koska suuri osa tämän tyypin tapaturmista liittyy koneiden poikkeustilanteisiin ja niiden selvittämiseen, voisi tapaturmien ennaltaehkäisemiseksi korostaa perehdytystilanteessa poikkeustilojen selvittämistä ja kertoa mahdollisista riskitekijöistä kyseisellä työpisteellä. Henkilön taidoilla ja osaamisella on merkittävä vaikutus tapaturmien välttämiseen ja sitä kautta työkyvyn ylläpitämiseen. Henkilön osaaminen on kuviossa 1 esitellyn työkykytalon toisessa kerroksessa, ja on siten henkilön fyysisen terveyden jälkeen yksi merkittävimmistä työkykyisyyden ylläpitoa edistävistä tekijöistä. Saarinen (2014, 273-274) korostaa, että Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajaa antamaan työntekijälle riittävän perehdytyksen työtehtävien tekemiseen ja työntekijää tulee kyseisen lain mukaan ohjeistaa myös poikkeustilanteiden varalta. Vaikka laki ei määrittele sen tarkemmin, miten poikkeustilanteisiin perehdyttämisen tulisi tapahtua, voisi kattava perehdytys poikkeustilanteista lisätä henkilöiden tietoisuutta mahdollisista vaarapaikoista ja siten lisätä työntekijöiden varovaisuutta joutuessaan ratkomaan koneissa ilmeneviä poikkeustiloja.

Tytäryhtiön F tapauksia tutkittaessa ilmeni, että kyseisessä yhtiössä sattuu korostuneesti monenlaisia tapaturmia. Kun tapaturmat korostuvat useiden tapaturmatyyppien osalta, ei tapauksien runsautta selitä yksittäinen ongelma tytäryhtiössä. Kyseisessä yhtiössä tulisi kiinnittää enemmän huomiota tapaturmien sattumiseen ja mahdollisia aloituskeinoja tapaturmien ennaltaehkäisemiseen olisivat perehdytyssuunnitelman läpikäyminen ja perehdytyksen onnistumisen tarkkailu. Mikäli perehdytyksessä ei ilmene puutteita, voi tapaturmille altistavia tekijöitä etsiä työympäristöstä tai työpaikan ilmapiiristä. Mahdollisten vaarojen havainnollistaminen ja riskittömästä työskentelystä muistuttaminen saattavat lisätä työntekijöiden kykyä havainnoida riskialttiita työskentelytapoja ja -paikkoja.

Tytäryhtiöstä B havaittiin, että kyseisessä yhtiössä tapahtuu vain vähän tapaturmia, joka osittain selittyy manuaalisen työn vähäisyydellä. Jotta tapaturmattomuuden syistä saataisiin vielä lisää tietoa, yksi mahdollisuus olisi lähteä selvittämään, onko kyseisessä tytäryhtiössä käytössä esimerkiksi perehdyttämiseen, yleiseen turvallisuuteen tai käytäntöihin liittyviä toimintatapoja, joiden seurauksena tapaturmia sattuu niin vähän. Mikäli tällaisia parhaita käytäntöjä pystyttäisiin nimeämään, olisi ennaltaehkäisyn kannalta hyödyllistä selvittää, jos samoja toimintatapoja voitaisiin jalkauttaa muihinkin tytäryhtiöihin. Yksittäisten toimintatapojen nimeäminen voi olla haastavaa kyseisessä tytäryhtiössä työskenteleville henkilöille, jolloin voisi miettiä, olisiko tällaisessa tapauksessa mahdollista hyödyntää benchmarking -tyylistä menetelmää, jossa työturvallisuudesta vastaavat henkilöt pääsisivät tutustumaan yhtiön B toiminta-

tapoihin ja sen avulla mahdollisesti huomaisivat kehitysideoita muiden tytäryhtiöiden toiminnassa.

Tutkimuksen mukaan nuorille sattuu suhteessa enemmän tapaturmia kuin vanhemmille työntekijöille. Tiirikainen (2009, 173-175) on kerännyt tutkimuksiin perustuvaa tietoa 15–29-vuotiaiden nuorten tapaturma-alttiudesta elämän kaikilla osa-alueilla ja yhdeksi merkittäväksi selittäjäksi tapaturmien yleisyydelle nuorten keskuudessa löytyi nuorten riskikäyttäytyminen. Osaltaan nuorten riskikäyttäytymisen korostuneisuus selittyy alkoholin vaikutuksen alaisuudessa sattuvilla tapaturmilla sekä ryhmäpaineen vaikutuksella käyttäytymiseen, mutta riskikäyttäytymistä selittäviksi tekijöiksi Tiirikainen (2009, 174-175) luettelee myös muun muassa positiivisen asennoitumisen riskinottoon, halun tulla kohdelluksi aikuisena ja aistituntemusten haun. Esimerkiksi tällaiset motiivit saattavat lisätä nuorten riskikäyttäytymistä työpaikoilla, jonka seurauksena tapaturmien todennäköisyys lisääntyy. Tiirikaisen (2009, 175) mukaan usein tapaturmat johtuvat nuoren henkilön harkinnan puutteesta. Ennalta ehkäisevinä toimina hän korostaa erilaisten keinojen yhdistämisen tärkeyttä. Nuorten riskikäyttäytymiseen tulisi vaikuttaa sekä koulutuksen että rakenteellisten ja ympäristöllisten tekijöiden avulla. Työpaikoilla uuden työntekijän perehdyttäminen talon tavoille ja omiin työtehtäviin on yksi tärkeimmistä ennalta ehkäisevistä toimista. Perehdyttämisen tärkeys tulee muistaa myös silloin, kun työntekijä siirtyy talon sisällä työtehtävästä toiseen. Kattavalla perehdytyksellä omaan työtehtävään, voidaan pienentää tapaturmien todennäköisyyttä.

Tutkittaessa nuorten tapaturmia, havaittiin, että nuorille oli sattunut joitakin tapaturmia, jotka olivat itse aiheutettuja tai johtui turvallisuusohjeiden piittaamattomuudesta. Kuten mainittu, työntekijöiden käyttäytyminen ja asenteet ovat seurausta heidän kokemuksistaan. Tämän tyyppiset tapaturmat luokitellaan henkilön toiminnasta johtuviksi tapaturmiksi. Ennaltaehkäisyn kannalta on haasteellista, että työkykytalon 3. kerros, jossa asenteet ja arvot ovat, saa vaikutteita monesta suunnasta. Näin ollen on vaikeaa löytää niitä tekijöitä, joita tulisi muuttaa, jotta voitaisiin vaikuttaa yksilön asenteisiin. Ilmarisen ym. (2003, 69-70.) mukaan työkykytalon kolmas kerros voi saada joko positiivisen tai negatiivisen latauksen. Kerroksen latautuneisuus ohjaa henkilöitä tekemään tietynlaisia valintoja arjessaan, ja negatiivinen lataus aiheuttaa välinpitämättömyyttä, jonka seurauksena riski tapaturman sattumisesta kasvaa. Positiivisen latauksen saavuttamisessa yhtenä vaikuttavana tekijänä mainitaan arvostuksen ja hyväksynnän kokeminen työssä ja vapaa-ajalla.

Nuorten tapaturmia tutkittaessa ilmeni myös, että tietyn tyyppisiä tapaturmia sattuu, vaikka henkilöt käyttävät suojavälineitä ohjeiden mukaisella tavalla. Nuorten *satuttaminen terävään esineeseen* -tapaturmissa henkilöille oli tullut haavoja ja tikkuja eri ruumiin osiin, useimmin käsiin. Esimerkiksi käsiin oli päässyt tikkuja siitä huolimatta, että kädet oli suojattu hanskoilla. Sen sijaan monissa *aineen valuminen purkautuminen, vuotaminen ja höyrystyminen* -tapauksissa henkilöiden silmiin oli mennyt roskia tai ärsyttävää ainetta suojalasien käytöstä huolimatta. Näihin tapauksiin liittyen selvitettiin, onko eri tytäryhtiöillä käytössä saman valmistajan hanskoja ja suojalaseja, ja onko työnte-

kijällä mahdollisuutta valita työtehtävän mukaan erilaisista suojausvälinevaihtoehdoista. Suojahanskojen osalta tytäryhtiöissä käytetään erilaisia hanskoja ja työntekijöillä on mahdollisuus valita, millaisia hanskoja käyttää. Hanskoissa on kuitenkin havaittu ongelmaa juuri tikkujen lävistymiseen liittyen, mutta ongelmaan ei ole löytynyt ratkaisua, jolla kyseiset tapaturmat vältettäisiin. Käytössä olevat perussuojalasit myötäilevät kasvoja, mutta eivät ole kovin tiiviit, josta johtuen tietyissä työtehtävissä käytetään suojalasien lisäksi visiiriä suojaamaan silmiä.

Ennaltaehkäisevänä toimena olisi tärkeää pyrkiä selvittämään olisiko työntekijöille mahdollista tarjota suojausvälineitä, jotka estäisivät tapaturmien sattumisen tehokkaammin kuin tällä hetkellä käytössä olevat suojausvälineet. Suojalasien osalta voisi olla useampia perusmalleja, joista henkilö voisi valita omaan päähän parhaiten istuvat lasit ja sen lisäksi käyttää visiiriä niissä tehtävissä, joissa sen käyttöä vaaditaan. Suojahanskoihin liittyen luultavasti suurin osa samalla toimialalla toimivista organisaatioista kamppailee samojen haasteiden kanssa ja siksi on todennäköistä, että kyseisiä suojavälineitä valmistavilla firmoilla olisi kiinnostusta kehittää tuotteitaan asiakkaiden toiveiden mukaan, tuottaen entistä paremmin suojaavia suojausvälineitä ja siten hankkia itselleen kilpailuetua.

Merkittävimpiä tapaturmatyyppejä, jotka ovat *henkilön putoaminen tai kaatuminen, työvälineen hallinnan menettäminen* ja *satuttaminen terävään esineeseen* yhdistää se, että niiden ilmeneminen on korostunut yhtiöissä A ja F. Molemmissa tytäryhtiöissä sattuu niiden kokoon suhteutettuna paljon tapaturmia, joten oli odotettavissa, että juuri nämä yhtiöt korostuvat myös merkittävimpien tapaturmien kohdalla. Tapaturmien ilmenemistä kyseisissä yhtiöissä on pohdittu alaluvussa 5.2.1.1.

Kaikissa merkittävimmissä tapaturmatyypeissä tapaukset olivat sekä määrällisesti että sukupuolijakaumaan suhteutettuna yleisempiä miehillä kuin naisilla. Tiirikaisen (2009, 104) mukaan miehillä on yli kolminkertainen riski joutua työtapaturmaan naisiin verrattuna ja kuolemaan johtaneissa tapauksissa miesten riskikerroin kasvaa jopa yli kymmenkertaiseksi naisiin verrattuna. Sukupuolten välisiä eroja selitetään erilaisiin työtehtäviin suuntautumisella, tarkoittaen, että miehet yleensä hakeutuvat vaarallisempiin tehtäviin kuin naiset. Tätä näkemystä tukee se, että tutkimusten mukaan samassa ammatissa työskentelevien eri sukupuolta edustavien henkilöiden välillä ei ole havaittavissa merkittävää eroa tapaturmien sattumisessa. Tapaturmien sattumista kaikilla elämän osa-alueilla tutkittaessa, Kansallisessa uhritutkimuksessa oli todettu, että 15–54-vuotiaille miehille sattuu enemmän tapaturmia kuin samaan ikäryhmään kuuluville naisille, mutta 55-74 vuoden iässä ero tasaantuu, sillä tässä ikäluokassa tapaturmia sattuu yhtä paljon miehille ja naisille (Tiirikainen 2009,45). Tästä tuloksesta voidaan päätellä, että työikäiset miehet ovat lähtökohtaisesti riskialttiimpia tapaturmien sattumiselle kuin naiset. Kun riskialttius yhdistetään vaarallisempiin työtehtäviin, on selvää, että riski tapaturman sattumiselle kasvaa.

Tutkittaessa merkittävimpien tapaturmien jakautumista eri ikäluokkiin, havaittiin, että *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaukset korostuivat erityisesti yli 55-vuotiaiden keskuudessa, mutta tapauksien määrä on hieman korostunut myös 46–55-vuotiailla. Yli 55-vuotiaiden *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapaukset sisältävät mm. liukkaalla tai epävakaalla alustalla kaatumisia sekä portaissa kompurointia. Tapausten kuvauksista päätellen tapaturmia oli sattunut runsaasti tavallisissa arkipäiväisissä tilanteissa, joiden tapahtuminen olisi todennäköisesti voinut olla estettävissä, mikäli työntekijän tasapaino- ja reagointikyky olisivat olleet paremmat. Pajalan, Sihvosen ja Eran (2013, 168-169) mukaan iän myötä tasapaino heikkenee ja reagointikyky hidastuu. *Henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapauksia oli sattunut yli 55-vuotiaille useissa ammattiluokissa, joten tapaukset eivät kohdistu tiettyyn ammattiin tai ulkona/sisällä työskenteleviin henkilöihin. Talvella liukkaus oli aiheuttanut joitakin tapauksia, mutta vuodenajasta riippumatta epätasainen maasto oli aiheuttanut useita tapaturmia. Tämän ryhmän tapaturmiin liittyvänä havaintona voidaan myös todeta, että harmittomiltakin vaikuttavissa tilanteissa, kuten kompuroinnissa, olivat esimerkiksi polvet kipeytyneet monissa tapauksissa. Yksi ikäryhmään liittyvä huomio onkin, että työntekijöiden keho ei kestä niin hyvin nitkahduksia ja tömähdyksiä kuin nuorempien henkilöiden keho kestää. On mahdollista, että nuoremmillekin työntekijöille sattuu liukastumisia ja kompurointia enemmän kuin aineisto antaa ymmärtää, mutta tapauksissa selvitään säikähdyksellä useammin kuin tämän ikäryhmän tapauksissa ja siksi niitä ei raportoida.

Tällaisten tapauksien ennaltaehkäisyssä auttaa säännöllinen liikkuminen ja omasta kropasta huolenpito. Työpaikalla voidaan kannustaa työntekijöitä ylläpitämään hyvää peruskuntoa esimerkiksi tarjoamalla työntekijöille mahdollisuus kuntosalin käyttöön tai antamalla liikuntaseteleitä, joita työntekijä voi hyödyntää haluamassaan aktiviteetissa. Kehon kunnossa pysymistä ylläpitävä liikkuminen on tärkeää kaiken ikäisille ja kaikissa ammattiluokissa työskenteleville henkilöille. Tämän ikäryhmän tapauksiin heijastuu se, miten hyvässä kunnossa työntekijät ovat itsensä pitäneet jo aiempien vuosikymmenien aikana.

Merkittävimmistä tapaturmista *satuttaminen terävään esineeseen* ja *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaukset korostuvat ikäluokkien henkilöstömäärään suhteutettuna erityisesti alle 26-vuotiailla, mutta tapauksien määrä on koholla myös 26–35-vuotiailla. Selventävänä huomiona voidaan todeta, että tapausmäärällisesti *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksia sattuu nuorille vähemmän kuin *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapauksia. *Henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tapauksia sattuu määrällisesti lähes kaksi kertaa enemmän koko konsernissa kuin *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksia, mutta korostuneisuus näkyy vanhemmissa ikäluokissa. *Työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksia sattuu määrällisesti vähemmän, mutta niistä merkittävä osa sattuu tälle ikäryhmälle ja sen vuoksi ne korostuvat ≤ 25 ja 26–35-vuotiaiden joukossa.

Ikäryhmän ≤ 25 *satuttaminen terävään esineeseen* ja *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaturmia on eritelty alaluvussa 5.2.2.1, jossa tutkittiin erityisesti nuorten tapaturmia. 26–35-vuotiaiden *satuttaminen terävään esineeseen* -

tapaturmissa korostuivat samanlaiset tapaturmat kuin ≤ 25-vuotiaidenkin tapauksissa. Lähes puolet tapauksista on sellaisia, joissa henkilö on saanut haavan tai tikun raajoihinsa, usein käsiin. Kuvauksissa on monessa tapauksessa erikseen mainittu, että vahingoittuneella henkilöllä oli hanskat kädessä. Muita yleisiä tapauksia olivat sellaiset, joissa käsi tai sormi oli jäänyt puristuksiin, henkilö oli kolhaissut päänsä, kätensä tai jalkansa, tai henkilön silmään oli osunut jotakin terävää. *Työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaturmista suurin osa on sellaisia, joissa joku työntekijän ruumiinosa on jäänyt jonkin painavan asian alle tai jumiin ahtaaseen väliin. Tapausten kuvausten perusteella on vaikea päätellä, miksi *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapaturmat ovat sattuneet. Mahdollisia syitä ovat esimerkiksi työntekijän huolimattomuus tai välinpitämättömyys, epäkunnossa oleva työskentelylaite tai huono tuuri. Jotta tapauksia voitaisiin tehokkaasti ennaltaehkäistä, tarvittaisiin tietoa, mikä aikaisemmat tapaukset oli aiheuttanut. Tämän tyylisiltä tapaturmilta ei täysin voida suojautua suojavälineiden avulla. Yksi tärkeä huomio koneisiin ja työvälineisiin liittyen on se, että hätä-seis -kytkimet tulisi olla sijoitettu niin, että niihin ylettäisi mahdollisimman monesta paikasta, silloinkin, jos esimerkiksi käsi on jäänyt jumiin niin, että henkilö ei pääse liikkumaan painikkeen luokse.

6.2 Ammattitauteihin liittyvät johtopäätökset

Aineiston ammattitautitapauksista (todetuista tai epäilyistä) 8 on havaittu alle 26-vuotiaalla työntekijällä. Koko aineistossa tapauksia on 85. Ikäryhmänä ≤ 25-vuotiaat ovat pieni ryhmä ja 8 tapausta on ryhmän kokoon suhteutettuna paljon. Kahdeksasta tapauksesta kaksi on todettuja ammattitauteja, molemmat *ihotauteja*. Tässä ryhmässä kaikki tapaukset huomioon ottaen, *ihotaudit* ovat selkeästi yleisimpiä. Lisäksi on havaittu *hengityselinten sairaus* -epäilyjä. *Ihotaudeille* altistavia aineita ovat pölyt, liimat ja hartsi. Aineistossa ei ole saatavilla tietoa henkilöiden työsuhteen pituudesta. Tutkimuksen kannalta olisi ollut mielenkiintoista selvittää, kuinka kauan henkilöt ovat altistuneet ärsyttäville tekijöille ennen kuin ammattitauti tai ammattitautiepäily on todettu.

Ikäryhmässä ≥ 56-vuotiaat ammattitautitapauksia on raportoitu 28 tapausta. Näistä 3 on todettuja ammattitauteja, loput ammattitautiepäilyjä. Suurin osa tapauksista on *meluvammoja*, lisäksi on havaittu yksittäisiä tapauksia muista ammattitautityypeistä. *Meluvamma* -tapausten yleisyys ≥ 56-vuotiaiden keskuudessa on havaittu myös muissa tutkimuksissa ja Työterveyslaitos (2013, 8-9) huomauttaa, että usein meluvammat ilmenevät vasta vuosien päästä siitä, kun henkilö on altistunut melulle ja tämän vuoksi tapaukset korostuvat vanhimmilla työntekijöillä. Moilanen (1999, 38) on tuonut esille myös sen, että osaltaan meluvammojen ilmeneminen vanhemmilla työntekijöillä saattaa johtua siitä, että ikääntymisprosessin aikana korvassa olevat elimet ja lihakset heikkenevät, joka saattaa olla herkistävä tekijä meluvammojen syntymiselle. Lisäksi meluvamman ilmenemiseen voi vaikuttaa yleinen kuulon heikkeneminen ihmisen ikääntyessä.

Ammattitautien jakautumista sukupuolien välillä tutkittaessa havaittiin, että aineiston tapauksissa naisilla korostuivat merkittävästi *ihotaudit* miehiin verrattuna. Korostuneisuuden taustalla saattaa olla esimerkiksi sattuma tai mahdolliset erot työtehtävissä naisten ja miesten välillä. On myös mahdollista, että naisten vapaa-ajalla käyttämät kemikaalit lisäävät riskiä herkistyä kemikaaleille ja saada iho-oireita myös ammatissa. Työterveyslaitoksen (Työterveyslaitos 2018c) mukaan toinen eniten ammatti-ihotauteja aiheuttavista aineryhmistä on isotiatsolinonit, joita käytetään säilöntäaineena esimerkiksi kosmetiikassa ja maaleissa.

Meluvammat sen sijaan korostuvat naisiin verrattuna miehillä ja kaikki tapaukset on raportoitu yli 35-vuotiailla henkilöillä. Yksi syy sille, että *meluvammat* korostuvat miehillä on, että miehet työskentelevät useammin meluisissa töissä koneiden äärellä kuin naiset (Moilanen 1999, 38). Kun mennään muutamia vuosikymmeniä taakse päin, olivat sukupuoliroolit vielä vahvemmat kuin nykyään ja naisten työvoimaosuus meluisissa töissä oli nykyistä pienempi. Tutkimuksessa meluvammat korostuvat erityisesti miehillä ja ikäryhmässä ≥ 56-vuotiaat. Tämän ikäryhmän edustajat ovat siirtyneet työelämään 1970-1980 -luvuilla ja ovat mahdollisesti altistuneet melulle koko työuransa ajan. Koskela ym. (2017, 26) huomauttavatkin, että suurin osa 2010-luvulla havaituista meluvammoista on seurausta melulle altistumisesta 1990-luvulla tai aikaisemmin. Vuosien kuluessa koneet ovat kehittyneet ja niiden aiheuttamaa melua on saatu pienennettyä. Myös kuulosuojaimet ovat kehittyneet ja niiden käyttöön kiinnitetään enemmän huomiota nykyään kuin aikaisemmin. Nuoruusvuosien altistuminen oireilee vasta vanhemmalla iällä ja se on yksi selitys sille, miksi *meluvammat* korostuvat miehillä enemmän kuin naisilla.

Meluvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeintä on suojata korvat korvatulpilla tai kuulosuojaimilla aina, kun joutuu työskentelemään ympäristössä, jossa melutaso on luokiteltu kuulolle haitalliseksi. Kuulon suojaamiseen tulisi kiinnittää huomiota työympäristön lisäksi myös vapaa-ajalla, esimerkiksi musiikkia kuunneltaessa ja festivaaleilla, joissa desibelit ylittävät turvallisen rajan. Yhtenä merkittävänä riskinä kuulolle pidetään pitkäaikaista musiikin kuuntelua (nappi)kuulokkeilla. Jokitulppo ja Bjork (2002) havaitsivat tutkimuksessaan, että alle 30-vuotiaat nuoret viettävät muihin ikäryhmiin verrattuna vapaa-ajalla paljon aikaa ympäristössä, joka on niin meluinen, että henkilöllä on kohonnut riski saada meluvamma. Tutkimuksessa perustellaan asiaa sillä, että kyseisessä elämänvaiheessa vietetään korostuneesti aikaa esimerkiksi yökerhoissa. Jokitulpon ja Bjorkin (2002) tutkimus ei ota kantaa siihen, millainen vaikutus vapaa-ajan melulle altistumisella on meluvammoihin ammattitauteina. Tästä aiheesta olisikin tärkeää saada lisää tutkimusta, sillä tulevaisuudessa voi olla entistä vaikeampaa erotella meluvammojen syitä työperäisiin ja vapaa-ajalla syntyneisiin vammoihin, kun suuri osa tämän hetken nuoresta sukupolvesta altistuu melulle toistuvasti vapaa-ajallaan kuunnellessaan esimerkiksi musiikkia kuulokkeilla, käydessään yökerhoissa tai pelatessaan videopelejä.

6.3 Ennakoivan analytiikan käyttöön liittyvät johtopäätökset

Ennakoivan analytiikan käyttömahdollisuuksiin useilla liiketoiminnan alueilla, mukaan lukien HR ja työkyvyn ylläpito, on viime aikoina ladattu paljon odotuksia. Ennakoivan analytiikan onnistumisen kulmakiviä ovat tutkittavien tapausten riittävän suuri määrä sekä datan laatu ja luotettavuus (Young 2017.) Schultzin (2014) mukaan ennakoivan analytiikan käyttöönoton epäonnistumisen taustalla ovat usein myös Youngin (2017) korostamat datan määrä ja laadukkuus. Lisäksi Schultz (2014) mainitsee epäonnistumisen syiksi liian yksinkertaiset järjestelmät sekä ihmisten epäluottamuksen dataan, jonka kone on tuottanut. Tässä tutkimuksessa pyrittiin löytämään vastaus kysymykseen ''Mitkä ovat ennakoivan analytiikan hyödyntämismahdollisuudet tapaturmien ja ammattitautien ennakoinnissa ja ennaltaehkäisemisessä, ja miten mahdollisuuksia voidaan parantaa kohdeorganisaatiossa?''

Logistisella regressioanalyysilla pyrittiin tässä tutkimuksessa tuottamaan tuloksia, jotka kertovat tapaturmien ennakoimisesta todennäköisyyksien avulla. Tutkimukseen valittiin ne muuttujat, joiden yhteyttä merkittävimpiin tapaturmatyyppeihin haluttiin selvittää. Metsämuuronen (2006, 670-671) painottaa logistisen regressioanalyysin onnistumisessa tutkijan tekemiä valintoja. Tässä tutkimuksessa ei lähdetty kartoittamaan kaikkien mahdollisten saatavilla olevien muuttujien yhteyttä kaikkiin mahdollisiin tapaturmatyyppeihin, sillä se olisi laajentanut tutkimusta merkittävästi. Sen sijaan valittiin ne tapaturmatyypit, jotka todettiin eri näkökulmista katsottuna merkityksellisimmiksi ja ne taustamuuttujat, joiden yhteyttä tapaturmiin ja ammattitauteihin on muutenkin tässä tutkimuksessa kartoitettu. Logistinen regressioanalyysi täydentää ristiintaulukoinnin avulla saatuja tuloksia ja antaa tutkimukseen ennustettavuuden näkökulman. Logistisen regressioanalyysin avulla tuotetaan riskisuhdearvoja, jotka osoittavat, miten riskisuhde muuttuu, kun selittävä muuttuja muuttuu yhdellä yksiköllä.

Ristiintaulukoinnin tuloksista ilmeni, että *henkilön putoaminen tai kaatuminen* -tyypin tapaturmat korostuvat kahdessa vanhimmassa ikäryhmässä, erityisesti yli 55-vuotiailla. Logistinen regressioanalyysi tukee tätä havaintoa, sillä myös LRA:n mukaan on havaittavissa tilastollisesti merkitsevä yhteys iän kasvamisen ja henkilön putoamisen tai kaatumisen välillä. Tilastollinen merkitsevyys tarkoittaa sitä, että tulos ei johdu sattumasta, vaan nimenomaan ikä selittää tapaturmien yleistymistä iän kasvaessa. Tilastollisen merkitsevyyden löytyminen antaa viitteitä siitä, että analytiikan käyttäminen tapaturmien ennakoimisessa voisi tuottaa aineistoa, joka selventäisi, mihin ryhmään ennakoivaa toimintaa tulisi kohdistaa, jotta tämän tyypin tapaturmia saataisiin tulevaisuudessa estettyä.

LRA:n avulla ei saatu yhtä merkittäviä tuloksia tutkittaessa *satuttaminen terävään esineeseen* ja *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksia. Tämä viittaa siihen, että tutkimuksessa saadut tulokset voivat perustua osittain tai kokonaan sattumaan. On mahdollista, että tapauksien taustalla ei ole selkeää taustatekijää,

joka vaikuttaisi tapausten syntyyn. Yksi mahdollinen selittäjä tilastollisen merkitsevyyden löytymättömyydelle on se, että esimerkiksi *työvälineen hallinnan menettäminen* -tapauksiin oli aineistossa luokiteltu tapauksia, jotka olisi voitu luokitella myös muihin tapaturmatyyppeihin. Aineiston luokitteluun liittyvät ongelmat ja niiden ilmi tuleminen tutkimuksen aikana on ennakoivan analytiikan mahdollisen käyttöönoton kannalta merkittävä löytö.

Ennakoivan analytiikan haasteena on, että aineistoa tarvitaan suuri määrä ja aineiston tulee olla laadukasta ja luotettavaa, jotta analytiikan tuottamat raportit ovat luotettavia ja niihin perustuen voidaan kohdentaa toimintaa niin, että tapaturmia ja ammattitauteja voitaisiin ennaltaehkäistä aikaisempaa tehokkaammin. Tilastollisten merkitsevyyksien löytyminen osoittaa, että aineistossa on muuttujiin perustuvaa toistuvaisuutta, joten ainakin joltain osin aineisto on sellaista, että ennakoivan analytiikan käyttöä voidaan harkita järkevänä valintana, mutta tuloksien mukaan tämä ei päde koko aineistoon.

Tämän tutkimuksen aikana kävi ilmi, että aineiston nykyinen luokittelu ei ole riittävä, jotta analytiikan avulla voitaisiin saada täysin luotettavia tuloksia. Ennen ennakoivaan analytiikkaan siirtymistä aineiston luokittelua tulisi kehittää niin, että tapaturmatyypit eivät voi mennä luokittelussa päällekkäin ja tapaturmatyypin nimi vastaa todella sitä, mitä sen alle luokitellut tapaturmat sisältävät. Ongelmallisia tapaturmatyyppejä on esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytetyt *työvälineen hallinnan menettäminen*, *henkilön putoaminen tai kaatuminen* sekä *satuttaminen terävään esineeseen*, jotka mittaavat eri asioita. Luokittelussa tulee ongelma, jos esimerkiksi tapaturma sattuu henkilön menettäessä hallinnan työvälinettä käyttäessään ja seurauksena on satuttaminen terävään esineeseen.

Ongelma ei koske vain tätä tutkimusta, sillä tutkimuksessa käytetyt luokat on rakennettu käyttäen mahdollisimman tarkasti vakuutusyhtiön aineistossa valmiiksi käytettyjä luokkia ja esimerkiksi edellä mainittuihin tapaturmatyyppeihin on luokiteltu tapaukset, jotka vakuutusyhtiön aineistossa on luokiteltu ''poikkeama'' sarakkeeseen luokkina: ''Työvälineen hallinnan menettäm.'', ''Henkilön kaatuminen, putoaminen'' sekä ''Terävään esineeseen satuttaminen'' Aineistossa on myös tarkemmin selitetty poikkeamiin sisältyviä tapauksia esimerkiksi Työvälineen hallinnan menettäm. avataan näin: ''Laitteen (odottamaton käynnistyminen, häiriönpoisto), työkalun, esineen, eläimen hallinnan menettäminen'' ja Terävään esineeseen satuttaminen näin: ''Terävään esineeseen astuminen, takertuminen, itsensä kolhiminen, polvistuminen, istuutuminen''. Kyseiset tapaturmatyypit jättävät mahdollisuuden luokitella tietyntyyppiset tapaturmat kumpaan tahansa luokkaan.

Ongelmallinen tapaturmatyyppi on myös tässä tutkimuksessa käytetty *väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila*, johon on luokiteltu aineistosta tapaukset, jotka kuuluvat poikkeamaan ''Väkivalta, järkytt., poikk. tila''. Tämä poikkeama tarkoittaa yksityiskohtaisemmin aineistossa tapauksia: ''Väkivalta (ihmisen tai eläimen aiheuttama), järkyttävä tilanne, poikkeava läsnäolo (esim. suojauksen ohitus)''. Yksi tähän tyyppiin liittyvä ongelma on se, että tapaturmatyyppi sisältää päällekkäisyyttä esimerkiksi työvälineen hallinnan menettämisen kanssa,

sillä molemmat kattavat eläimien aiheuttamat tapaturmat. Kuitenkin tämän tapaturmatyypin ehdottomasti merkittävin ongelma liittyy siihen, että tapaturmatyyppiin sisältyvät tapaukset eivät ole mitenkään verrattavissa toisiinsa tapaturman syyn tai seurauksien vakavuuden näkökulmasta. Aineiston tapauksia läpikäydessä kävi ilmi, että tähän tapaturmatyyppiin sisältyvät sekä ampiaisen pistot että järkyttävät poikkeustilat, jonka seurauksena työntekijöiden turvallisuus vaarantuu merkittävästi. Ennakoivan analytiikan näkökulmasta tällaisen luokittelun seurauksena tulokset voisivat olla mitä tahansa, sillä analytiikan avulla saatu ennuste olisi sekoitus tapauksia, joita ei voida verrata toisiinsa, eikä tapaturmien syntymistä voitaisi juurikaan ehkäistä tuloksien avulla, sillä ennaltaehkäisyä olisi mahdotonta kohdistaa oikein.

Edelliset esimerkit on nostettu aineistosta havainnollistamaan sitä, miten tärkeää tapauksien laadukas raportointi on, kun aineistoa lähdetään tutkimaan ennakoivan analytiikan avulla. Kuten edellä mainittiin, ennakoiva analytiikka vaatii suuria määriä dataa, jota on kerätty vuosien ajan. Jotta ennakoivan analytiikan käyttöönotto olisi mahdollista lähivuosien aikana, tulisi aineiston luokitteluun rakentaa luokat/tapaturmatyypit, joiden myötä ennakoivan analytiikan käyttäminen aineiston avulla ennakoimiseen olisi järkevää. Osa tapaturmatyypeistä on luokiteltu niin, että oikeat tapaukset on luokiteltu oikeisiin tyyppeihin, mutta kaikkien tapaturmatyyppien kohdalla näin ei ole. Uskon, että merkittävä syy tähän on luokkien päällekkäisyys, jolloin eri ihmisten täyttäessä tietoja, on mahdotonta saada johdonmukaisia luokitteluja tapaturmille. Uuden luokittelun/ uusien tapaturmatyyppien tulisi olla niin selkeät, että kun eri ihmiset, eri kaupungeissa erilaisia tapaturmia raportoidessaan valitsevat niille luokitteluja, olisi selkeää, mihin luokkaan kyseinen tapaturma kuuluu. Kun analytiikan näkökulmasta toimiva luokittelu saadaan rakennettua, tulee jo olemassa olevaa dataa luokitella tämän uuden luokituksen mukaan tai lykätä ennakoivan analytiikan käyttöönottoa niin kauan, että uutta dataa ehtii kertyä riittävästi.

Oikeisiin ongelmiin tarttumisen kannalta, voisi olla eduksi, jos olisi mahdollista rakentaa porrasasteikko tapaturman vakavuudelle niin, että raportoijat pystyisivät johdonmukaisesti luokittelemaan saman vakavuusasteen tapaturmia tiettyihin asteikkoihin. Näin voitaisiin analyyseja tehdessä esimerkiksi haluttaessa rajata pois tapaukset, joiden vakavuusaste on huomattavan pieni. Tällaisen asteikon rakentaminen ja raportointivaiheessa sen luotettava toteutuminen on haasteellista, sillä vakavuusasteen päättäminen riippuu raportoijan tulkinnasta. Mahdollisesti apuna voisi käyttää työkyvyttömyyspäivien tai tapaturmasta aiheutuneiden kustannusten määrää.

6.4 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Eräs tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttava tekijä on, että kohdeorganisaatiolta saatua vakuutusyhtiön keräämää aineistoa rajattiin ja muotoiltiin tutkimuksen toteuttamista varten. Aineiston rajaaminen tapahtui siitä syystä, että aineistossa oli tapauksia, joiden tiedot olivat niin puutteelliset, että tapauksia ei voitu

luokitella millään tavalla. Tutkimuksesta kokonaan pois jätettyjä tapauksia oli viisi. Lisäksi analysointi vaiheessa tilastollisista analyyseista jätettiin pois yhtiöt, joissa ilmeni vain muutamia tapaturma- tai ammattitautitapauksia. Tilastollisessa tutkimuksessa nämä tapaukset olisivat joka tapauksessa selittyneet sattumalla, joten niitä ei otettu analyysin tekoon mukaan.

Aineistossa tapauksia oli luokiteltu monin kriteerein, joista yksikään ei sellaisenaan vastannut tutkimuksen tarpeeseen. Tapauksiin liittyvien luokitteluiden avulla tapaukset jaettiin tapaturma- ja ammattitautityyppeihin, jotka mukailivat Laitisen ym. (2013, 62-68) tekemää tapaturma- ja ammattitautityyppiluokittelua. Tutkimus toteutettiin muodostettujen tapaturma- ja ammattitautityyppien pohjalta. Vakuutusyhtiön tekemien luokitteluiden pohjalta tapaturmatyyppeihin päättyi yksittäisiä tapauksia, jotka olisi pitänyt luokitella toiseen tapaturmatyyppiin. Ristiintaulukoinnin osalta tapaukset eivät vaikuttaneet tutkimuksen tekoon, mutta logistisen regressioanalyysin osalta tulokset olisivat voineet tarjota selkeämpiä vastauksia, mikäli aineiston luokittelu olisi onnistunut paremmin.

Työtapaturmatapauksien lukumäärä oli tilastollisesta näkökulmasta riittävä ja tapausten tutkiminen järkevää. Tietyissä tapaturmatyypeissä tapauksia oli liian vähän, jotta tutkimustulokset olisivat olleet kaikilta osin tilastollisesti merkitseviä, mutta kokonaisuutena tapausten määrä oli tutkimuksen toteutuksen kannalta riittävä. Sen sijaan ammattitautitapauksia ja erityisesti todettuja ammattitautitapauksia oli aineistossa liian vähän, jotta tulokset voisivat olla tilastollisesti merkitseviä. Tapauksien lukumäärä ammattitautiepäilyt mukaan lukien antaa kuitenkin suuntaa antavia tuloksia siitä, millaisia ammattitauteja konsernissa esiintyy ja millaiset taustatekijät tapauksissa korostuvat. Ammattitautien ennakoimiseen tutkimuksen tuloksia ei tilastollisesta näkökulmasta voi käyttää, sillä voidaan tulkita, että tapaukset johtuvat sattumasta. Tapausten taustojen selvittämisestä voidaan kuitenkin löytää tekijöitä, joihin puuttumalla ammattitautien ilmenemistä tulevaisuudessa voitaisiin vähentää.

Logistisen regressioanalyysin onnistuminen riippuu tutkijan tekemistä valinnoista. LRA:n toteuttamisessa kysyttiin apua SPSS -ohjelman asiantuntijalta. Tutkimustulokset osoittivat, että tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä löytyi LRA:n avulla melko vähän, mutta löydetyt havainnot tukivat ristiintaulukoinnin avulla havaittuja löydöksiä. Tämä tukee LRA:n toteuttamisen onnistumista. Kyseenalaiseksi jää, olisiko erilaisilla taustatekijävalinnoilla saatu enemmän tilastollisesti merkitseviä tuloksia vai onko aineisto sisällöltään sellainen, että vahvoja tilastollisia yhteyksiä ei ole.

Tutkimuksen luotettavuuden arvioimisen kannalta olisi ollut kiinnostavaa löytää muita tutkimuksia, joissa olisi tutkittu samaa tai samankaltaista aihetta. Tapaturmien ja ammattitautien ennakoiminen on kuitenkin aiheena sellainen, että aiempia tutkimuksia ei juurikaan ole tarjolla. Ennakoivasta analytiikasta tapaturmien ennakoimisessa löytyi artikkeleita, mutta artikkelit olivat pääasiassa 2010-luvulta ja niiden luotettavuus oli kyseenalainen, sillä artikkelien kirjoittajat toimivat usein organisaatioissa, jotka myivät analytiikkapalveluja muille organisaatioille. Toisaalta ennakoivan analytiikan käyttö on asia, joka on tullut

organisaatioiden tietoisuuteen tekoälyn ja digitalisaation myötä. Voi olla, että tutkimuksia on julkaistu vain vähän sen vuoksi, että aihe on melko tuore, joskin erittäin ajankohtainen.

6.5 Jatkotutkimusaiheet

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu yhteys työuran pituuden ja tapaturmien sattumisen kanssa. Vähäisen työkokemuksen on havaittu lisäävän tapaturmariskiä merkittävästi. (Tiirikainen 2009, 104.) Tässä tutkimuksessa käytössä olleessa aineistossa tällaista muuttujaa ei ole raportoitu, mutta tuloksissa korostuivat nuorten ikäryhmien tapaturmien määrät suhteutettuna ikäryhmään kuuluvien henkilöiden määrä koko konsernin henkilöstöön. Tulevaisuuden tutkimusten kannalta, työuran pituus -muuttujan lisääminen sekä tapaturma-, että ammattitautiraportointiin olisi mielenkiintoinen lisä, jonka avulla voitaisiin havaita, korostuvatko tapaturmat myös tässä yhtiössä henkilöillä, joiden työkokemus on vähäinen. Tällaisen havainnon avulla voitaisiin ennaltaehkäisyä toteuttaa kehittämällä perehdytysjaksoa entistä kattavammaksi.

Tutkimuksen aikana nousi esiin, että konsernissa sattuneista työmatkatapaturmista merkittävä osuus on sattunut naisille. Tässä tutkimuksessa keskityttiin työtapaturmiin ja ammattitauteihin, joten työmatkatapaturmien osalta ei tehty tarkempaa tutkimista. Naisten osuuden korostuessa tuloksissa selkeästi, olisi mielenkiintoista selvittää, miksi naisille sattuu enemmän kyseisiä tapaturmia ja onko aiheeseen liittyen tehty muita tutkimuksia. Jatkotutkimuksessa yksi mielenkiintoinen tutkittava asia olisi, koskeeko tapausten painottuminen naisiin vain kyseistä konsernia vai onko kyse yleisemmästä ilmiöstä. Aineistossa havaittu tapausten painottuminen viittaa siihen, että asiaan perehtyminen ja matkustamiseen liittyvä lisäkoulutusten järjestäminen voisi olla tarpeellista ainakin kohdistettuna tiettyihin ryhmiin. Työmatkaturvallisuudesta ja liikenteen aiheuttamista riskeistä johtuen Stora Enson työntekijöille on järjestetty 4eventin toimesta turvallisen ajon valmennuksia (HR viesti 2018). 4eventin julkaiseman Vire-lehden artikkelissa tämän tutkimuksen kannalta merkittävää ei ole tieto, että koulutuksia on järjestetty, vaan huomio siitä, että liikenne on tunnistettu merkittäväksi turvallisuusriskiksi muissa isoissa konserneissa. On todettu, että paljon liikkuville henkilöille liikenne aiheuttaa turvallisuusriskin, ja samoin kuin työtehtäviin ja työpaikan ympäristöön annetaan perehdytys, myös liikkumiseen voidaan tarvita perehdytystä ja lisäkoulutuksia. Tätä asiaa voisi tutkia laajemminkin, myös tämän tutkielman kohdeorganisaation osalta.

Eräs asia, jota voisi tutkia sekä työtapaturmien, ammattitautien että työmatkatapaturmien näkökulmasta olisi tapaturman sattumis- tai ammattitaudin ilmenemiskuukausi. Tässä tutkimuksessa tapaturmakuukautta hyödynnettiin logistisen regressioanalyysin tekemisessä, mutta tutkimustulokset eivät viitanneet siihen, että kuukaudella olisi ollut merkittävää vaikutusta tietyn tyyppisten työtapaturmien syntyyn. Yksityiskohtaisemmalla tarkastelulla voitaisiin löytää kuukauden tai vuodenajan vaikutuksia esimerkiksi tapaturmatyyppien

ilmenemiseen. Jatkossa vuodenajan ja kuukauden vaikutusta voisi tutkia laajemmin, kuin tässä tutkimuksessa on tutkittu.

Ennakoivan analytiikan hyödyntämistä voisi tulevaisuudessa pyrkiä laajentamaan niin, että toteutuneiden tapaturma- ja ammattitautitapausten lisäksi tapauksia voitaisiin ennakoida riskitilanneilmoitusten avulla. Toistaiseksi näyttää siltä, että toteutuneidenkin tapaturmien ennakoiminen ennakoivaa analytiikkaa hyödyntämällä on haasteellista, sillä esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytetyn aineiston laatu ei ole tapaturmien osalta riittävän tasalaatuista, että luotettavia tuloksia voitaisiin saada ja ammattitautien osalta aineistoa on liian vähän. Riskitilanneilmoituksien suhteen aineiston tasalaatuisuuden varmistaminen tulee olemaan entistä haastavampaa, sillä tapauksia voi ilmoittaa kuka vain ja tapauksia voi olla vaikeampi kategorisoida oikeisiin luokkiin kuin toteutuneita tapauksia, jotka on mahdollista luokitella melko tarkasti määriteltyihin luokkiin. Riskitilanneilmoitusten luokittelu on haaste itsessään, mutta jos luokittelussa onnistutaan ja henkilöstö oppii raportoimaan tapauksia riittävän tarkasti, voidaan riskitilanneilmoitusten avulla tehtävästä ennakoinnista saada vielä laaja-alaisempaa tietoa tapaturmariskien ilmenemisestä kuin pelkästään toteutuneita tapauksia arvioimalla.

Toinen mielenkiintoinen tapa laajentaa aiheen tutkimista ja pyrkiä saamaan mahdollisimman suuri hyöty ennakoivasta analytiikasta, olisi koota työtapaturma- ja ammattitautidatoja eri toimialoilla toimivista organisaatioista ja eri vakuutusyhtiöistä. Jos tällaisen datan kerääminen ja koodaaminen yhtenevään muotoon olisi mahdollista, olisi tutkimuksessa käytössä todellinen massadata, jota tutkimalla voisi paljastua ennalta arvaamattomia tekijöitä työtapaturma- ja ammattitautitapauksista. Tutkimuksen toteuttamiseen liittyisi useita haasteita ja esimerkiksi analyysien toteuttamisen haasteena olisi mm. saada datat siten vertailukelpoisiksi, että eri toimialojen työtapaturmia voitaisiin vertailla keskenään ja yhdistellä samoihin luokkiin. Tällaisen tutkimuksen mahdollisuutena olisi saada huomattavasti kattavampaa tietoa työtapaturmien sattumisesta, ja aiheeseen liittyen voitaisiin tapauksien suuren määrän vuoksi tehdä myös sellaisia analyyseja, joita tässä tutkimuksessa ei voitu tehdä tapauksien riittämättömyyden vuoksi.

Ennakoivan analytiikan hyödyntäminen ammattitautien ennakoimisessa on erityisen haasteellista johtuen ammattitautien vähäisestä määrästä. Ennakoiva analytiikka vaatii suuria määriä dataa, jotta sitä voidaan käyttää luotettavasti. Nykyään ammattitautitapauksiin puututaan nopeasti ja työnantajalla on velvollisuus selvittää ammattitaudin syntymisen syyt, kun ammattitautitapaus ilmenee, jotta mahdolliset lisätapaukset voidaan välttää. Työolojen ja -turvallisuuden tärkeyden korostumisen ansiosta nykyään ammattitautitapauksia ilmenee yleisesti ottaen melko vähän. Ennakoiva analytiikka ei välttämättä ole paras työkalu näiden tapauksien seulomiseen. Jotta tapauksista saadaan syvällisempää tietoa, tulee jokaiseen organisaatioissa ilmenneeseen ammattitautiin ja ammattitautiepäilyyn perehtyä ja pyrkiä löytämään taudin aiheuttaja ja varmistaa, että työntekijät voivat työskennellä jatkossa turvallisesti. Jatkossa voitaisiin tutkia, miten muulla tavoin kuin ennakoivaa analytiikkaa hyödyntä-

mällä teknologiaa voitaisiin hyödyntää ammattitautitapauksien ennaltaehkäisyssä.

LÄHTEET

Alavinia, S. M., De Boer, A. G. E. M., Van Duivenbooden, J. C., Frings-Dresen, M. H. W. & Burdorf, A. 2009. Determinants of work ability and its predictive value for disability. Occupational Medicine 59(1), 32-37.

Alma Talent. 2016. http://events.almatalent.fi/kasvata-arvoasi-blogi/hrx-paneeli-2017-hr-analytiikka-joukkuelaji/ 5.1.2018.

Anonymous. 2011. Professional Safety Asks. Professional Safety 56(10), 75-76. Haettu osoitteesta https://search.proquest.com/openview/736f369cc12e9f7088285d317b350fd4/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47267

Boudreau, J. W. & Ramstad, P. M. 2002. Strategic HRM Measurement in the 21st Century: From Justifying HR to Strategic Talent Leadership. NY: Cornell University. Center for Advanced Human Resource Studies. Ithaca.

Boudreau, J. W. & Ramstad, P. M. 2005. Talentship, talent segmentation, and sustainability: A new HR decision science paradigm for a new strategy definition. Human Resource Management 44(2), 129-136.

Carty, M. 2014. Big Data: HR needs to stop reporting and start predicting. Personnel today. 9.7.2014. Haettu osoitteesta https://www.personneltoday.com/hr/big-data-hr-needs-stop-reporting-start-predicting/ 25.1.2018.

Chavan, M. 2009. The balanced scorecard: a new challenge. Journal of Management Development 28(5), 393-406.

Cheyne, A., Cox, S., Oliver, A. & Tomás, J. M. 1998. Modelling safety climate in the prediction of levels of safety activity. Work & Stress 12(3), 255-271.

Dahlbom, P. & Siikanen, N. 2016. Mutusta dataan: big datan ja analytiikan hyödyntäminen yhdeksän suomalaisen suuryrityksen henkilöstötoiminnoissa (pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto). Haettu osoitteesta https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52047/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201611284805.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Davenport, T. H. 2006. Competing on analytics. Harvard business review 84(1), 98.

Davenport, T. H., Harris, J. G. & Morison, R. 2010. Analytics at work: Smarter decisions, better results. Boston (Mass.): Harvard Business Press.

Du Plessis, A. J., Dodd, P. & Douangphichit, N. 2016. HRM in Relation To Employee Motivation and Job Performance in the Hospitality Industry. Journal of International Business Research and Marketing 1(4), 12-21.

Du Plessis, A. J. & Fourie, L. D. W. 2016. Big Data And HRIS Used By HR Practitioners: Empirical Evidence From A Longitudinal Study. Journal of Global Business and Technology 12(2), 44-55.

Edwards, J. 2017. Predictive analytics: How predictive analytics can help prevent network failures. Cio; Framingham. Haettu osoitteesta

https://www.cio.com/article/3207569/predictive-analytics/predictive-analytics-your-key-to-preventing-network-failures.html

Elinkeinoelämän keskusliitto. 2011. Johda työkykyä, pidennä työuria. EK:n työkykyjohtamisen malli. Haettu osoitteesta https://ek.fi/wp-content/uploads/Tyokykyjohtamisenmalli.pdf 23.1.2018.

Equipment Leasing & Finance Foundation. 2012. Predictive Analytics: Increasing Profitability, Managing Risk, and Enhancing Customer Satisfaction. Haettu osoitteesta https://www.store.leasefoundation.org/Products/PredictiveAnalyticsFINAL.pdf 30.1.2018.

Gould, R., Ilmarinen, J., Järvisalo, J. & Koskinen, S. 2006. Työkyvyn ulottuvuudet: Terveys 2000 -tutkimuksen tuloksia. Helsinki: Eläketurvakeskus.

Halladay, S. D. 2013. Using predictive analytics to improve decisionmaking. The Journal of Equipment Lease Financing (Online) 31(2), B1-B6.

Heikkilä, T. 2014. Muuttujien väliset riippuvuudet – esimerkkejä. Haettu osoitteesta http://www.tilastollinentutkimus.fi/5.SPSS/Riippuvuudet.pdf 7.4.2018

HR viesti. 2018. Mitä sinä ajattelet turvallisuudesta? (s.22) Haettu osoitteesta http://www.hrviesti.fi/mailimg/2018/3/4event_lehti_web.pdf 10.10.2018

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita (13. osin uud. laitos.). Helsinki: Tammi.

Husman, P. 2013. Työurien pituus ja kestävyys. Teoksessa Työ ja terveys suomessa 2012: seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. (toim.) Kauppinen, T., Mattila-Holappa, P., Perkiö-Mäkelä, M., Saalo, A., Toikkanen, J., Tuomivaara, S., Uuksulainen, S., Viluksela, M. & Virtanen, S. Työterveyslaitos. Tampere. Haettu osoitteesta https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/tyo-ja-terveys-suomessa-2012.pdf 5.3.2018.

Hämäläinen, M. 2017. Tapaturmat tulevat Suomelle kalliiksi [blogikirjoitus]. Haettu osoitteesta https://www.lahitapiola.fi/tietoa-lahitapiolasta/uutishuone/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/uutinen/1310389921069 17.10.2018.

Ilmarinen, J., Lähteenmäki, S. & Huuhtanen, P. 2003. Kyvyistä kiinni: Ikäjohtaminen yritysstrategiana. Helsinki: Talentum.

Iverson, R. D. & Erwin, P. J. 1997. Predicting occupational injury: The role of affectivity. Journal of Occupational and Organizational Psychology 70, 113-128.

Jalonen, H. 2015. Tiedolla johtamisen näyttämö ja kulissit. Julkaistu teoksessa Virtanen, P., Stenvall, J. & Rannisto, P-H. 2015. Tiedolla johtaminen – Teoriaa ja käytäntöä. Tampereen yliopistopaino Oy, Juvenes Print, 40-68.

Jokitulppo, J., & Bjork, E. 2002. Estimated leisure-time noise exposure and hearing symptoms in a Finnish urban adult population. Noise and Health 5(17), 53.

Jokivuori, P. & Hietala, R. 2007. Määrällisiä tarinoita: Monimuuttujamenetelmien käyttö ja tulkinta. Porvoo: WSOY.

Kandolin, I. & Tuomivaara, S. 2013. Työn organisointi. Teoksessa Työ ja terveys suomessa 2012: seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. (toim.) Kauppinen, T., Mattila-Holappa, P., Perkiö-Mäkelä, M., Saalo, A., Toikkanen, J., Tuomivaara, S., Uuksulainen, S., Viluksela, M. & Virtanen, S. Työterveyslaitos. Tampere. Haettu osoitteesta https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/tyo-ja-terveys-suomessa-2012.pdf 5.3.2018.

Klatt, T., Schlaefke, M. & Moeller, K. 2011. Integrating business analytics into strategic planning for better performance. Journal of Business Strategy 32(6), 30-39.

Koskela, K., Lehtimäki, J., Toivio, P., Aalto-Korte, K., Pesonen, M., Suuronen, K., Lindström, I., Airaksinen, L., Suojalehto, H. & Helaskoski, E. 2017. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2014: Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Helsinki: Työterveyslaitos.

Koskinen, S. & Ullakonoja, V. 2016. Oikeudet ja velvollisuudet työsuhteessa. Neljäs uudistettu painos. Helsinki: Edita.

KvantiMOTV. 2018. Kyselylomakkeen laatiminen. Haettu osoitteesta http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html 17.10.2018.

Kämäräinen, M. 2009a. Työsuojelu- lähtökohtia ja peruskäsitteitä. Teoksessa Kämäräinen, M., Lappalainen, J., Oksa, P., Pääkkönen, R., Rantanen, S., Saarela, K. L., Sillanpää, J., Soini, S. (toim.) 2009. Työsuojelun perusteet. Viides korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos: TTL-kirjakauppa [jakaja].

Kämäräinen, M. 2009b. Työsuojelutoiminta työpaikalla. Teoksessa Kämäräinen, M., Lappalainen, J., Oksa, P., Pääkkönen, R., Rantanen, S., Saarela, K. L., Sillanpää, J., Soini, S. (toim.) 2009. Työsuojelun perusteet. Viides korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos: TTL-kirjakauppa [jakaja].

Laitinen, H., Vuorinen, M. & Simola, A. 2013. Työturvallisuuden ja -terveyden johtaminen. Toinen uudistettu laitos. Helsinki: Tietosanoma.

Lappalainen, J. & Saarela, K. L. 2009. Tapaturmavaarat. Teoksessa Kämäräinen, M., Lappalainen, J., Oksa, P., Pääkkönen, R., Rantanen, S., Saarela, K. L., Sillanpää, J., Soini, S. (toim.) 2009. Työsuojelun perusteet. Viides korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos: TTL-kirjakauppa [jakaja].

Lawler, E., Levenson, A. & Boudreau, J. W. 2004. HR Metrics and Analytics: Use and Impact. Human Resource Planning 27(4), 27-35.

Lundell, S., Tuominen, E., Hussi, T., Klemola, S., Leho, E., Mäkinen, E., Oldenbourg, R., Saarelma-Thiel, T. & Ilmarinen, J. 2011. Ikävoimaa työhön. Työterveyslaitos. Turenki: Kirjapaino Jaarli.

Merekoulias, G. & Alexopoulos, E. C. 2015. Prediction tools for sickness absenteeism. International Journal of Workplace Health Management 8(2), 142-151.

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Opiskelijalaitos (2. laitos, 3. uud. p.). Helsinki: International Methelp.

Moilanen, J. 1999. Työolojen vaikutukset ikääntyvän henkilöstön työkykyyn ja niiden taloudellinen merkitys. Sosiaali-ja terveysministeriö.

Neely, A. 1999. The performance measurement revolution: why now and what next?. International Journal of Operations & Production Management 19(2), 205-228.

Oksa, P. 2009. Ammattitaudit ja työterveyshuolto. Teoksessa Kämäräinen, M., Lappalainen, J., Oksa, P., Pääkkönen, R., Rantanen, S., Saarela, K. L., Sillanpää, J., Soini, S. (toim.) 2009. Työsuojelun perusteet. Viides korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos: TTL-kirjakauppa [jakaja].

Oliver, A., Cheyne, A., Tomas, J. M. & Cox, S. 2002. The effects of organizational and individual factors on occupational accidents. Journal of Occupational and Organizational Psychology 75, 473-488.

Pajala, S., Sihvonen, S. & Era, P. 2013. Asennonhallinta ja havaintomotorinen kyvykkyys. Teoksessa Gerontologia. 3. uud. p. Toim. Heikkinen, E., Jyrkämä, J. & Rantanen T. Helsinki: Duodecim, 168-169.

Predictive Solutions. 2012. Predictive Analytics in Workplace Safety: Four 'Safety Truths' that Reduce Workplace Injuries. Haettu osoitteesta
http://www.ansell.com/-/media/E1EB592D227E4AEA9CC72E59E158B3F1.ashx 5.1.2018.

Puusa, A. & Reijonen, H. 2011. Aineeton pääoma organisaation voimavarana. Kuopio: Unipress.

Rissanen, M. & Kaseva, E. 2014. Menetetyn työpanoksen kustannus. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosasto. Toimintapolitiikkayksikkö, strateginen suunnitteluryhmä. Haettu osoitteesta
http://stm.fi/documents/1271139/1332445/Menetetyn+ty%C3%B6panoksen+kustannus+2+%282%29+%282%29.pdf/63af9909-0232-474d-bf2e-aa4c50936c33 5.3.2018.

Roos, G., Fernström, L., Piponius, L. & Rastas, T. 2006. Aineeton pääoma: Johdon käsikirja. Helsinki: Edita.

Rosslyn Data Technologies. 2017. 2017 Report on the State of HR Analytics. Haettu osoitteesta
http://www.rosslynanalytics.com/blog/2017/04/24/2017-report-on-the-state-of-hr-analytics/ 17.1.2018.

Rouse, M. 2015. Big Data. Haettu osoitteesta
http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/big-data-Big-Data 25.1.2018.

Saarinen, M. 2014. Työsuhdeasioiden käsikirja: II. Kuudes uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Schultz, G. 2014. Three reasons why construction companies fail when trying to predict injuries. Occupational Health & Safety 83(8), 14.

Schultz, G. 2012. Using advanced analytics to predict and prevent workplace injuries. Occupational Health & Safety 81(7), 88.

Siiki, P. 2010. Työturvallisuuslaki. Helsinki: Edita Publishing.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2018. Työterveyshuolto ja työkyvyn ylläpito. Haettu osoitteesta
http://stm.fi/tyoelama/tyoterveys 5.3.2018.
Sundmark, L. 2017. Doing HR Analytics - A Practitioner's Handbook With R Examples.
Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. 2015.
http://www.finnsafe.net/fin/images/jasenverkosto/Tilastojulkaisu2015.pdf 21.11.2017
Tiirikainen, K. 2009. Tapaturmat Suomessa. Helsinki: Edita.
Towers, B. 2004. The Handbook of Employment Relations: Law and Practice. London and Sterling, VA: Kogan Page Publishers.
Turner, C. & McClure, R. 2003. Age and gender differences in risk-taking behaviour as an explanation for high incidence of motor vehicle crashes as a driver in young males. Injury control and safety promotion, 10(3), 123-130.
Työterveyslaitos. 2018a. Työterveyslaitoksen internet sivusto ammattitaudeista, alalukuineen. 5.3.2018.
https://www.ttl.fi/tyontekija/ammattitaudit/
Työterveyslaitos. 2018b. Työterveyslaitoksen internet sivusto 22.9.2018.
https://www.ttl.fi/tyontekija/ammattitaudit/yleista-tietoa-ammatti-ihotaudeista/
Työterveyslaitos. 2018c. Työterveyslaitoksen internet sivusto 22.9.2018.
https://www.ttl.fi/ammattitautien-kokonaismaara-on-laskussa-mutta-ammattiastmojen-maara-kasvaa/
Työterveyslaitos. 2009. Työhyvinvointi – uudistuksia ja hyviä käytäntöjä. Haettu osoitteesta
https://julkari.fi/bitstream/handle/10024/132079/tyohyvinvointi-uudistuksia-ja-hyvia-kaytantoja.pdf?sequence=1 23.1.2018.
Työterveyslaitos. 2013. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2013. Haettu osoitteesta
https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126928/Ammattitaudit_2013_julkaisu.pdf?sequence=1 21.11.2017.
Työterveyslaitos. 2014. Työkykyjohtaminen – johdettua yhdessä tekemistä. Haettu osoitteesta
https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131550/tyoykyjohtaminen-johdettua-yhdessa-tekemista.pdf?sequence=1 23.1.2018.
Työturvallisuuskeskus. 2012. Työkyky on työhyvinvoinnin perusta. Haettu osoitteista
https://ttk.fi/files/5222/Tyokyky-on-tyohyvinvoinnin-perusta.pdf 21.11.2017.
https://ttk.fi/files/2846/Tyohyvinvointia_kaikille_sukupolville.pdf 21.11.2017.
Työturvallisuuskeskus. 2010. Mittaaminen osana työturvallisuuden johtamista. Haettu osoitteesta
https://ttk.fi/files/4642/Mittaaminen_osana_tyoturvallisuuden_johtamista.pdf 17.10.2018.

Van den Heuvel, S. & Bondarouk, T. 2017. The rise (and fall?) of HR analytics: A study into the future application, value, structure, and system support. Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance 4(2), 157-178.

Vilkamo, T. 2017. Ennakoiva analytiikka liiketoiminnassa. Askeleet edelläkävijäksi. Haettu osoitteesta https://static1.squarespace.com/static/56715a1fa12f44d76867f122/t/582ed7a42994caa4df0b3c31/1479464873619/Qlik+User+Group+-+ennakoiva+analytiikka+liiketoiminnassa.pdf

Young, C. 2017. Safer work through predictive analytics. Risk Management 64(8), 16-17.

Zumel, N., & Mount, J. 2014. Practical data science with R. Shelter Island, NY: Manning.

LIITTEET

Liite 1

Tapaturmatyyppi * Yhtiö Crosstabulation

			Yhtiö						
			D	E	B	C	F	A	Total
Tapaturmatyyppi (Taty)	Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	49	2	21	26	31	253	382
		% within Taty	12,8%	0,5%	5,5%	6,8%	8,1%	66,2%	100,0%
	Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	24	3	6	18	13	85	149
		% within Taty	16,1%	2,0%	4,0%	12,1%	8,7%	57,0%	100,0%
	Aiheuttajan putoaminen tai törmäys	Count	23	3	3	18	16	110	173
		% within Taty	13,3%	1,7%	1,7%	10,4%	9,2%	63,6%	100,0%
	Satuttaminen teräävään esineeseen	Count	87	2	16	64	32	320	521
		% within Taty	16,7%	0,4%	3,1%	12,3%	6,1%	61,4%	100,0%
	Äkillinen fyysinen kuormittuminen	Count	28	3	7	19	17	101	175
		% within Taty	16,0%	1,7%	4,0%	10,9%	9,7%	57,7%	100,0%
	Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo	Count	5	0	6	5	0	11	27
		% within Taty	18,5%	0,0%	22,2%	18,5%	0,0%	40,7%	100,0%
	Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen	Count	33	2	4	4	3	67	113
		% within Tapaturmatyyppi	29,2%	1,8%	3,5%	3,5%	2,7%	59,3%	100,0%
	Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila	Count	2	0	0	1	0	7	10
		% within Tapaturmatyyppi	20,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	70,0%	100,0%
	Luokittelemattomat tapaukset	Count	1	0	0	1	0	6	8
		% within Taty	12,5%	0,0%	0,0%	12,5%	0,0%	75,0%	100,0%
Total		Count	252	15	63	156	112	960	1558
		% within Tapaturmatyyppi	16,2%	1,0%	4,0%	10,0%	7,2%	61,6%	100,0%

Liite 2

Tapaturmatyyppi * Ikäryhmä Crosstabulation

			Ikäryhmä					
			25v. tai alle	26-35	36-45	46-55	56 v. tai yli	Total
Tapatur-matyyppi (Taty)	Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	21	70	91	116	97	395
		% within Taty	5,3%	17,7%	23,0%	29,4%	24,6%	100,0%
	Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	22	31	37	42	17	149
		% within Taty	14,8%	20,8%	24,8%	28,2%	11,4%	100,0%
	Aiheuttajan putoaminen tai törmäys	Count	24	36	53	42	20	175
		% within Taty	13,7%	20,6%	30,3%	24,0%	11,4%	100,0%
	Satuttaminen terävään esineeseen	Count	75	111	128	144	70	528
		% within Taty	14,2%	21,0%	24,2%	27,3%	13,3%	100,0%
	Äkillinen fyysinen kuormittuminen	Count	14	35	57	47	25	178
		% within Taty	7,9%	19,7%	32,0%	26,4%	14,0%	100,0%
	Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo	Count	6	5	6	7	3	27
		% within Taty	22,2%	18,5%	22,2%	25,9%	11,1%	100,0%
	Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen	Count	25	26	28	29	12	120
		% within Tapa-turmatyyppi	20,8%	21,7%	23,3%	24,2%	10,0%	100,0%
	Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila	Count	3	2	1	2	2	10
		% within Taty	30,0%	20,0%	10,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	Luokittelemattomat tapaukset	Count	0	2	3	1	2	8
		% within Taty	0,0%	25,0%	37,5%	12,5%	25,0%	100,0%
Total		Count	190	318	404	430	248	1590
		% within Tapa-turmatyyppi	11,9%	20,0%	25,4%	27,0%	15,6%	100,0%

Liite 3

Tapaturmatyyppi * Sukupuoli Crosstabulation

			Sukupuoli		
			Mies	Nainen	Total
Tapaturmatyyppi	Henkilön putoaminen tai kaatuminen	Count	326	69	395
		% within Tapaturma-tyyppi	82,5%	17,5%	100,0%
	Työvälineen hallinnan menettäminen	Count	127	22	149
		% within Tapaturma-tyyppi	85,2%	14,8%	100,0%
	Aiheuttajan putoaminen tai törmäys	Count	135	40	175
		% within Tapaturma-tyyppi	77,1%	22,9%	100,0%
	Satuttaminen terävään esineeseen	Count	438	90	528
		% within Tapaturma-tyyppi	83,0%	17,0%	100,0%
	Äkillinen fyysinen kuormittuminen	Count	152	26	178
		% within Tapaturma-tyyppi	85,4%	14,6%	100,0%
	Sähköhäiriö, räjähdys tai tulipalo	Count	24	3	27
		% within Tapaturma-tyyppi	88,9%	11,1%	100,0%
	Aineen valuminen, purkautuminen, vuotaminen tai höyrystyminen	Count	97	23	120
		% within Tapaturma-tyyppi	80,8%	19,2%	100,0%
	Väkivalta tai muu järkyttävä poikkeustila	Count	10	0	10
		% within Tapaturma-tyyppi	100,0%	0,0%	100,0%
	Luokittelemattomat tapaukset	Count	4	4	8
		% within Tapaturma-tyyppi	50,0%	50,0%	100,0%
Total		Count	1313	277	1590
		% within Tapaturma-tyyppi	82,6%	17,4%	100,0%

Liite 4

Classification Table[a]

Observed		Predicted: Henkilön kaatuminen tai putoaminen		Percentage Correct
		ei	kyllä	
Step 1	Henkilön kaatuminen tai putoaminen: ei	1174	0	100,0
	Henkilön kaatuminen tai putoaminen: kyllä	381	1	,3
	Overall Percentage			75,5

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	Sukupuoli(1)	,057	,160	,128	1	,720	1,059
	Ikä(vuosina)	,034	,005	42,450	1	,000	1,035
	Vahinkokuukausi	-,010	,017	,338	1	,561	,990
	Yhtiö			15,156	5	,010	
	Yhtiö(1)	-,407	,178	5,208	1	,022	,666
	Yhtiö(2)	-,881	,772	1,303	1	,254	,414
	Yhtiö(3)	,271	,285	,906	1	,341	1,311
	Yhtiö(4)	-,627	,230	7,423	1	,006	,534
	Yhtiö(5)	,122	,227	,290	1	,590	1,130
	Constant	-2,704	,304	79,227	1	,000	,067

a. Variable(s) entered on step 1: Sukupuoli, Ikä(vuosina), Vahinkokuukausi, Yhtiö.

Liite 5

Classification Table[a]

Observed		Predicted: Satuttaminen terävään esineeseen		Percentage Correct
		ei	kyllä	
Step 1	Satuttaminen terävään esineeseen: ei	1035	0	100,0
	Satuttaminen terävään esineeseen: kyllä	521	0	,0
	Overall Percentage			66,5

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	Sukupuoli(1)	,054	,144	,144	1	,705	1,056
	Ikä(vuosina)	-,010	,004	5,017	1	,025	,990
	Vahinkokuukausi	-,005	,016	,090	1	,764	,995
	Yhtiö			9,938	5	,077	
	Yhtiö(1)	,047	,150	,098	1	,755	1,048
	Yhtiö(2)	-1,207	,764	2,494	1	,114	,299
	Yhtiö(3)	-,381	,298	1,626	1	,202	,683
	Yhtiö(4)	,335	,177	3,572	1	,059	1,398
	Yhtiö(5)	-,248	,221	1,264	1	,261	,780
	Constant	-,499	,262	3,631	1	,057	,607

a. Variable(s) entered on step 1: Sukupuoli, Ikä(vuosina), Vahinkokuukausi, Yhtiö.

Liite 6

Classification Table[a]

Observed			Predicted: Työvälineen hallinnan menettäminen		Percentage Correct
			ei	kyllä	
Step 1	Työvälineen hallinnan menettäminen	ei	1408	0	100,0
		kyllä	148	0	,0
	Overall Percentage				90,5

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	Sukupuoli(1)	,169	,244	,480	1	,488	1,184
	Ikä(vuosina)	-,012	,007	2,640	1	,104	,988
	Vahinkokuukausi	,003	,025	,011	1	,916	1,003
	Yhtiö			3,386	5	,641	
	Yhtiö(1)	,077	,244	,100	1	,751	1,080
	Yhtiö(2)	,922	,659	1,959	1	,162	2,515
	Yhtiö(3)	,088	,445	,039	1	,843	1,092
	Yhtiö(4)	,304	,277	1,205	1	,272	1,355
	Yhtiö(5)	,281	,318	,781	1	,377	1,324
	Constant	-1,648	,380	18,834	1	,000	,192

a. Variable(s) entered on step 1: Sukupuoli, Ikä(vuosina), Vahinkokuukausi, Yhtiö.