



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Haitallisilta aineilta suojautuminen lentoaseman pelastustoimessa

Niina Lehtola

2018 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Haitallisilta aineilta suojautuminen lentoaseman pelastustoimessa

Niina Lehtola
Turvallisuusalan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Lokakuu, 2018

Niina Lehtola

Haitallisilta aineilta suojautuminen lentoaseman pelastustoimessa

Vuosi 2018 Sivumäärä 68

Viime vuosina pelastusalalla on kiinnitetty huomiota työntekijöiden altistumiseen työtehtävien aikana ja niiden jälkeen. Palomiesten on todettu altistuvan työssään useille terveyttä vaarantaville aineille. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten Finavian pelastuspalvelun työntekijöiden altistumista voidaan vähentää lentoasemaympäristössä. Tutkimuksen pääkohteena käytettiin Tampere-Pirkkalan lentoasemaa.

Lentoasemien toiminnasta on säädetty kansallisesti ja kansainvälisesti. Lisäksi työturvallisuutta ja -suojelua ohjaa kansallinen lainsäädäntö. Suomessa altistumista ovat tutkineet muun muassa Teknologian Tutkimuskeskus VTT ja Työterveyslaitos. Tämä opinnäytetyö pohjautuu näiden tutkimusten tuloksiin ja suosituksiin, joita on sovellettu lentoasemaympäristöön. Opinnäytetyö on laadultaan kvalitatiivinen kehittämistutkimus, jonka menetelminä käytettiin haastatteluita, havainnointia ja benchmarkingia.

Tutkimustulosten perusteella kunnallisessa pelastustoimessa toteutettu Skellefteån mallia mukaileva toimintamenetelmä soveltuu käytettäväksi lentoasemaympäristössä. Tutkimuksen kohteena olevien Finavian lentoasemien kohdalla havaittiin toiminnallisia eroavaisuuksia, joita on mahdollista yhtenäistää tuotetulla ohjeistuksella.

Opinnäytetyön tuotoksena on altistumisen vähentämisen ohje, joka liitetään osaksi olemassa olevaa Finavian pelastustoimintaa ohjaavaan ohjeistukseen. Ohjeen tarkoitus on määritellä altistumistilanteiden suojautumisen vähimmäistaso ja ohjata työntekijöitä tarkoituksenmukaisempiin työmenetelmiin. Ohjeen laatimisessa on otettu huomioon muutoksen vaatimat materiaalikustannukset ja lentoasemien sekä niiden pelastusasemien eroavaisuudet. Opinnäytetyö arvioitiin toimeksiantajan puolesta hyödylliseksi ja organisaation toimintatapoja täydentäväksi. Lisäksi ohjeen arvioitiin hyödyntävän toimeksiantajaa toiminnan suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Asiasanat: Altistuminen, Pelastustoiminta, Puhdas paloasema, Vaaralliset aineet

Niina Lehtola

Protection from Harmful Substances at the Airport Rescue Service

Year	2018	Pages	68
------	------	-------	----

In recent years, more attention has been paid to reduce the exposure of employees during and after duty. It has been found, that firefighters are exposed to multiple dangerous substances on duty. The objective of this thesis was to research how Finavia Rescue Service employees' exposure could be reduced in the airport environment. The primary object of research was the Tampere-Pirkkala airport.

The operations of airports are regulated nationally and internationally. In addition, occupational safety and health protection are regulated by national legislation. In Finland, exposure has been studied by the Technical Research Centre of Finland and the Finnish Institute of Occupational Health. This thesis is in line with the results and recommendations of these studies, which have been applied to the airport environment. The thesis is a qualitative development study, whose methods were interviews, observations and benchmarking.

The results of the research indicate that, the Skellefteå model, which has been applied to municipal rescue services, is suitable for use in the airport environment. Functional differences that were observed at the various Finavia airports can be aligned with the instructions provided.

The output of the thesis is an instructional guide for exposure reduction and it will be appended to the existing instructions of Finavia Rescue Service. The purpose of the instructions is to define the minimum level of protection for exposure situations and to guide employees to follow more appropriate working methods. The material costs of the changes and the differences between Finavia airports and their rescue stations have been considered while drawing up the instructions. The thesis was evaluated on by the commissioner as useful and complementary to the organisation's operations. In addition, the instructions were estimated to be utilized by the client when planning and implementing the operations.

Keywords: Clean fire station, Dangerous goods, Exposure, Rescue service

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Tutkimusasetelma	8
2.1	Finavia-konserni	8
2.2	Finavian pelastustoiminta	9
2.3	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset	10
2.4	Tutkimusmenetelmät.....	11
2.4.1	Haastattelu.....	12
2.4.2	Havainnointi.....	14
2.4.3	Benchmarking.....	15
3	Teoreettinen viitekehys	15
3.1	Keskeiset käsitteet	16
3.2	Kirjallisuuskatsaus	16
3.2.1	Tulipalossa esiintyvät vaaralliset aineet ja niiden vaikutukset	17
3.2.2	Tulipalojen luokitukset	18
3.2.3	Altistumiselta suojautuminen.....	19
3.2.4	Vaara-aluemäärittely.....	20
3.2.5	Varusteiden ja kaluston huolto	21
3.3	Lainsäädäntö, määräykset ja ohjeet	22
3.4	Tutkimukset.....	23
3.4.1	Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy	24
3.4.2	Työterveyslaitos.....	26
3.5	Tutkimusten mind map	28
4	Tutkimustulokset	29
4.1	Teemahaastattelu 1	30
4.1.1	Hyväksi havaitut toimintamallit ja epäkäytännölliset toimintamallit	30
4.1.2	Henkilöstön sitouttaminen altistumisen vähentämisen toimintamalleihin .	32
4.1.3	Muutosten vaatimat resurssit	33
4.2	Teemahaastattelu 2	33
4.2.1	Finavian pelastustoimintaa ohjaavat asetukset, määräykset ja ohjeet.....	33
4.2.2	Pelastustoimintaan kohdistuvat riskit ja haasteet lentoasemaympäristössä	34
4.2.3	Altistumisen vähentämisen tavoitteet ja visio.....	34
4.3	Havainnointi Tampere-Pirkkalan lentoaseman yhteistoimintaharjoitus	35
4.4	Havainnointi Helsinki-Vantaan lentoaseman lämmin savusukellus	37
4.5	Benchmarking Arlanda - Tampere-Pirkkala.....	40
5	Johtopäätökset	45
6	Pohdinta.....	50

Lähteet	54
Kuviot	59
Taulukot	59
Liitteet	60

1 Johdanto

Viime vuosina pelastusalan kirjallisuudesta on voinut lukea useita artikkeleita palomiesten altistumisesta ja sen vähentämisestä. Aiheesta on tehty tutkimuksia ja sitä on käsitelty alan seminaareissa. Altistumisen vähentämiseksi on tehty ohjeita ja suojausten käyttöä on lisätty. Työkyvyn ylläpitämisen ja työuran jatkumisen kannalta altistumisen vähentäminen on ajan-kohtainen aihe.

Palomiehet altistuvat työssään kemiallisille aineille, joilla voi olla lyhyt- tai pitkäaikaisia vaikutuksia terveydelle. Altistumista tapahtuu pääasiassa hengitysteiden, ihon ja ruoansulatusjärjestelmän kautta. Palokohteiden kirjo on suuri, mikä altistaa palomiehiä monialtistumiseen. Altistumista voidaan vähentää henkilökohtaisilla suojavälineillä ja toimintamalleilla. (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen & Karisola 2017, 2, 5 - 6; Aalto 2014, 22 - 23.)

Vuonna 2006 Ruotsin työntekijä- ja työnantajapuoli aloittivat Terveet palomiehet -yhteistyöprojektin palomiesten syöpäsairauksien ehkäisemiseksi. Projekti tunnetaan nykyään nimellä Skellefteån malli, joka on nimetty projektin kohteena olleen pelastuslaitoksen sijainnin mukaan. Mallin kolme keskeisintä tekijää ovat tiedon lisääminen koko organisaatiossa, altistumiskertoja vähentävät toimintamallit ja tarkoituksenmukaisten välineiden hankinnat. Skellefteån mallilla palomiesten työympäristöä voidaan parantaa hankaloittamatta työtä. Euroopan Työturvallisuus- ja Työterveysvirasto palkitsi Skellefteån mallin vuonna 2011 Good Practice -palkinnolla. (Myndigheten för samhällskydd och beredskap 2014, 8,13, 81.)

Tutkin opinnäytetyössäni, miten altistumista voidaan vähentää lentoasemaympäristössä. Toimeksiantajana on Finavian pelastustoimi, jossa suoritin opintoihin sisältyvän työharjoittelun. Finavian pelastustoimella on halu kehittää toimintaansa altistumisen vähentämisen ohjeella. Lentoasemien pelastustoimen toimintaympäristö poikkeaa kunnallisesta pelastustoimesta, mikä asettaa omia haasteita ohjeen luomiselle. Tutkimuksessa selvitin, miten kunnallisessa pelastustoimessa hyväksi havaittuja malleja voidaan soveltaa lentoasemaympäristöön ja millä toimenpiteillä altistumista voidaan vähentää Tampere-Pirkkalan lentoasemalla.

Opinnäytetyön tuotoksena kehitän Finavian pelastustoimelle altistumisen vähentämisen ohjeen ja annan suosituksia altistumisen vähentämiseksi lentoasemilla. Ohjeen tarkoitus on luoda yhtenäiset toimintamallit ja suojaustasot altistumistilanteisiin kaikille Finavian ylläpitäville lentoasemille. Ohjeen tavoitteena on opastaa pelastustoimen työntekijöitä turvallisempiin työskentelymenetelmiin ja lisätä työntekijöiden työturvallisuutta. Ohje liitetään ole-massa olevaan pelastustoimen toimintaa ohjaavaan ohjeistoon.

2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Finavia Oyj:n Pelastustoiminta. Toimeksiantajan ja aiheen valintaan vaikuttivat kesällä 2017 suorittamani työharjoittelu Finavian pelastustoimessa ja sen yhteydessä esiin noussut altistumisen vähentämisen kehityskohde. Toimeksiantajalla on tarve tuottaa ohjeistus altistumisen vähentämiseksi. Tutkimuskohteeksi valikoitui Tampere-Pirkkalan lentoasema sen maantieteellisen sijainnin ja henkilöstön halukkuuden vuoksi. Opinnäytetyöprosessi alkoi marraskuussa 2017. Tutkimukseen liittyvistä kohtuullisista materiaali- ja matkakustannuksista vastaa toimeksiantaja (Sääskilähti 2017).

2.1 Finavia-konserni

Finavian tunnusluvut on kuvattu tässä kappaleessa sellaisina, joina ne olivat opinnäytetyön alkuvaiheessa. Finavian toimintaympäristössä on myöhemmin tapahtunut osittaisia muutoksia muun muassa omistajaohjauksessa. Tämän opinnäytetyön valmistumisen aikaan Finavian omistajaohjauksesta vastaa Valtioneuvoston kanslia (Tanni 2018).

Finavia ylläpitää 21 lentoasemaa eri puolilla Suomea. Finavia on valtio-omisteinen yhtiö, jonka liikevaihto koostuu lentoyhtiöille ja matkustajille tarjottavista palveluista. Finavia noudattaa toiminnassaan hyvää hallintotapaa, jonka toimintaa ohjaavat lakien ja säädösten lisäksi Finavian arvot, yhteiset toimintaperiaatteet ja eettiset ohjeet. Finavian vahvuuksia ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman maantieteellinen sijainti Euroopan ja Aasian välisessä lentoliikenteessä sekä lentoasemien toimintavarmuus, tehokkuus ja edullisuus. Finavian palvelulupaus ”For Smooth Travelling” kuvastaa ammattitaitoisesti tuotettuja palveluita vuoden jokaisena päivänä. (Finavia 2017a; Finavia 2017b.) Alla olevassa taulukossa on kuvattuna Finavian vuoden 2016 keskeisimpiä tunnuslukuja.

Finavia-konserni	2016	2015
Liikevaihto (milj. euroa)	380,9	353,1
Tilikauden tulos (milj. euroa)	28,3	40
Investoinnit (milj. euroa)	182,8	169,6
Omavaraisuusaste (%)	58,9	60,5
Kokonaismatkustajamäärä (milj. matkustajaa)	20,8	-
Kansainvälisen liikenteen matkustajamäärä (milj. matkustajaa)	15,4	-
Kotimaan liikenteen matkustajamäärä (milj. matkustajaa)	5,4	-

Taulukko 1: Finavian tunnuslukuja (Finavia 2016)

Vuonna 2016 Finavian liikevaihto oli 381 miljoonaa euroa. Kasvua edellisvuoteen verrattuna oli 27,8 miljoonaa euroa. Vuoden 2015 tilikauden tuloksessa ja omavaraisuusasteessa on huomioitu Kirjanpitolautakunnan joulukuussa 2016 antama lausunto johdannaisten kirjaamisesta.

Matkustajamäärissä saavutettiin uusi ennätys kokonaismatkustajamäärän ollessa 20,8 miljoonaa. Kasvua on tapahtunut 3,5 % edellisvuoteen verrattuna. Lisäksi Finavia on panostanut lentoasemien kehitysohjelmaan, jonka investoinnit etenevät aikataulun mukaisesti. Investoinnit sisältävät Kiinteistö Oy Lentäjäntie 1 osakkeiden hankinnan 1.12.2015. Finavian toiminnan keskiössä ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman nostaminen vaihtoasemien johtavaan asemaan, lentoasemaverkoston kilpailukyvyyn parantaminen ja lentoasemien liiketoiminnan suosion edistäminen. (Finavia 2016.)

Lentoasematoiminta on vahvasti säänneltyä niin kansallisten, kuin kansainvälisten viranomaisten puolesta. Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAO (International Civil Aviation Organisation) vastaa kansainvälisen ilmailualan kehittamisestä ja harmonisoinnista. Euroopan Unioni vastaa ilmailua koskevasta lainsäädäntötyöstä. Euroopan komissio pyrkii vahvistamallaan Euroopan ilmailustrategialla parantamaan lentoliikenteen kilpailukykyä ja kestävyyttä. Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA (European Aviation Safety Agency) säätelee ja valvoo alueensa lentoliikennemarkkinoita ja lentoturvallisuutta. EASA vastaa lisäksi lentoasemien sertifioiduista lentokenttäasetuksen mukaisesti. Eduskunta vaikuttaa Finavian toimintaan säätämällä laeilla ja osallistuu EU:n päätöksentekoon. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi vastaa ilmailulain valvonnasta Suomessa. Trafi osallistuu yhteistyössä Finavian kanssa lentoturvallisuuden parantamiseen. Ympäristöviranomaiset myöntävät Suomessa lentoasematoimintaan vaadittavat ympäristöluvut. Keskeisimpiä säänneltyjä asioita ovat hinnoittelu, ympäristöasiat, turvallisuus ja henkilöstön osaaminen. (Finavia 2017c.) Finavia toteuttaa ennakoivaa, systemaattista ja kokonaisvaltaista riskienhallintaa liiketoiminnan jatkuvuus huomioiden. Liiketoiminnan tavoitteita uhkaavat riskit tunnistetaan, analysoidaan ja raportoidaan Finavian riskienhallinnan toimintamallin mukaisesti. Sisäisellä valvonnalla halutaan varmistaa Finavian tavoitteiden saavuttaminen ja toiminnan jatkuvuus sekä lainmukaisten toimintatapojen noudattaminen. (Finavia 2017b.)

2.2 Finavian pelastustoiminta

Ilmailun pelastuspalvelujärjestelmä on jaettu kahteen osioon; ilmailun etsintä- ja pelastuspalveluun sekä lentoaseman pelastuspalveluun. Siviili-ilmailun onnettomuuksissa pelastuspalveluista vastaa Finavia, kunnes yleinen johtovastuu on siirretty toimivaltaiselle viranomaiselle. Johtovastuu määräytyy onnettomuustyyppin mukaisesti. Ilmailun etsintä- ja pelastuspalvelun varautumisesta ja operatiivisesta johtamisesta vastaa Suomen lentopelastuskeskus ARCC Finland (Aeronautical Rescue Co-ordination Centre Finland). ARCC Finland toimii valtiollisen ANS Finlandin (Air Navigation Services Finland Oy) alaisuudessa. ARCC Finlandin toiminnassa noudatetaan viranomaissäädösten lisäksi Finavia Oyj:n ohjeita ja määräyksiä sekä ARCC Finlandin toimintaohjeita. Suomella on lentopelastuksen yhteistoimintasopimukset Ruotsin, Norjan, Viron ja Venäjän valtioiden kanssa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2013, 12 - 13; ANS Finland 2017, GEN 3.6-1; Sääsilahti 2018b.)

Finavian vastaa lentoasemien pelastusvalmiudesta hallinnoimillaan lentoasemilla. Lentoasemien pelastuspalvelun tehtävinä ovat ilma-alusten ja muiden tulipalojen sammuttaminen, ihmisten pelastaminen sekä viranomaisten tai muiden tahojen avustaminen laadittujen suunnitelmien ja sopimusten mukaisesti. Lentoasemien pelastussuunnitelmissa on tarkemmin määritelty hätätilanteen aikaiset toimenpiteet ja vastuut. Muita toimintaa ohjaavia asiakirjoja ovat ilmailun etsintä- ja pelastuskäsikirja sekä Finavian pelastuspalvelun toimintaa ohjaavat ohjeistot. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2013, 12 - 13; ANS Finland 2017, AD 1.2-1.)

Lentoaseman pelastuspalvelun tehtäviä hoidetaan pääsääntöisesti muiden tehtävien ohella. Helsinki-Vantaan lentoasemalla tehtäviä hoitavat päätoimiset palomiehet. Lentoasemilla työskentelevien palo- ja pelastustoimintaan osallistuvien työntekijöiden on ylläpidettävä ammattitaitoaan koulutuksilla ja säännöllisillä harjoituksilla. Koulutuksesta vastaa Pelastusopisto yhteistyössä Finavian kanssa. Lentoasemien pelastuspalvelun henkilöstön koulutukseen kuuluvat peruskoulutus, täydennyskoulutus ja johtamisen koulutus. Peruskoulutus antaa valmiudet toimia ilma-alusten ja lentoasema-alueella tapahtuvien hätätilanteiden toiminnassa. Täydennyskoulutuksella ylläpidetään ammattitaitoa ja osaamisen ajankohtaisuutta. Johtamisen koulutuksen suoritettuaan henkilö voi toimia hätätilanteen johtajana. Koulutusten lisäksi lentoasemilla järjestetään yhteistoimintaharjoituksia muiden viranomaisten kanssa, joissa harjoitellaan hätätilanteen aikaisia toimenpiteitä, pelastussuunnitelman toimivuutta, johtajuutta ja yhteistoimintaa. (Finavia 2013; Liikenne- ja viestintäministeriö 2013, 44 - 45.)

Kelpoisuuden ylläpitämisessä ja koulutuksessa Finavia hyödyntää lentoasemien yhteydessä sijaitsevia alueellisia paloharjoitusalueita. Harjoitusalueilla voidaan järjestää todentuntuisia harjoituksia muun muassa lentokonepalojen sammutukseen ja ihmisten pelastamiseen. Harjoitusalueita voidaan hyödyntää säännöllisten harjoitusten lisäksi yhteistoimintaharjoitusten järjestämisessä. Ympäristöasiat on huomioitu harjoitusalueita suunniteltaessa. Finavialla on alueellisia harjoitusalueita Rovaniemellä, Oulussa ja valmistumassa oleva Tampereella. Itä-Suomen lentoasemat hyödyntävät Pelastusopiston harjoitusalueita. (Finavia 2017d; Sääsikihti 2017, Sääsikihti 2018b.)

2.3 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tutkimusongelmana on Finavian pelastuspalvelussa työskentelevien altistuminen terveydelle vaarallisille aineille työtehtävissään. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja suunnitella Finavian Pelastustoiminnalle Puhdas paloasema -konsepti pelastuspalvelussa työskentelevien altistumisen vähentämiseksi. Konseptiin kuuluvat altistumisen vähentämisen ohje (liite 5) ja Tampere-Pirkkalan lentoaseman tilojen tarkastelu. Lisäksi annan suosituksia altistumisen vähentämisen toimenpiteiksi lentoasemilla. Ohjeistus liitetään Finavian Pelastustoimintaa ohjaavaan ohjeistoon. Tampere-Pirkkalan lentoaseman tarkastelussa pyritään löytämään ne rakenteelliset tai toiminnalliset alueet, joissa työntekijät voivat altistua vaarallisille aineille ja

antaa suosituksia altistumisen vähentämiseksi. Opinnäytetyön ulkopuolelle rajataan altistumisen vähentämisen riskianalyysi, rakenteelliset muutostyöt sekä savusukelluksen, kouluttajan ja koulutettavan turvaohjeiden päivittäminen. Tutkimuskysymykset ovat: ”Miten pelastustoimintaan osallistuvien työntekijöiden altistumista vaarallisille aineille voidaan vähentää lentoasemaolosuhteissa?” Ja ”Miten altistumista voidaan vähentää Tampere-Pirkkalan lentoasemalla?”

2.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusotteet voidaan karkeasti jakaa kvantitatiiviseen eli määrälliseen ja kvalitatiiviseen eli laadulliseen tutkimukseen. Yksinkertaistettuna kvantitatiivisella tutkimuksella mitataan numeerista, tilastoitavaa tietoa, joka voidaan johtaa yleistettävään tietoon. Kvalitatiivisella tutkimuksella puolestaan mitataan millaisena tietty ilmiö koetaan. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa keskitytään määrän sijasta ilmiön laatuun. Näiden kahden suuntauksen välille jäävät muutokseen tai ongelman poistamiseen tähtäävät tutkimukset, kuten case-, kehittämis-, toiminta- ja interventiotutkimukset. (Kananen 2017, 14; Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2008, 136, 160.)

Opinnäytetyön tutkimusotteena käytän kehittämistutkimusta, jonka tarkoituksena on tuottaa yrityksen toimintaa parantava tuote tai prosessi. Kehittämistutkimukselle luonteenomaista on useiden tutkimusmenetelmien yhdistäminen. Tutkimusmenetelmät valitaan sen mukaan, joiden avulla saadaan kattavinta tietoa tutkimusongelmaan. Kehittämistutkimuksessa tutkija ei ole osa kehitettävää toimintaa. Kehittämistutkimus pohjautuu aihealuetta käsittelevään teoriaan. (Kananen 2012, 19, 41, 43) Opinnäytetyöni varsinainen tuotos on altistumisen vähentämisen ohjeistus, eli konkreettinen tuote, jonka toteuttamiseen kehittämistutkimus soveltuu hyvin. Ohjeen avulla on tarkoitus kehittää ja ohjata henkilöstön toimintamalleja terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi.

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan reliabiliteetin ja validiteetin avulla. Reliabiliteetti kuvaa tutkimuksen pysyvyyttä eli toistettavuutta ja validiteetti laatua eli tutkimuksen pätevyyttä. Interventiotutkimuksessa luotettavuuden mittaaminen on haasteellista, koska tutkimus sisältää useita menetelmiä. Luotettavuutta voidaan lisätä dokumentaatiolla, joita tarkastelemalla voidaan arvioida tutkimuksen työvaiheita ja tehtyjä ratkaisuja. Tutkimuksen aineisto ja tulokset voidaan lisäksi luetuttaa tutkimusta koskevilla henkilöillä ja tietolähteillä, jotka voivat vahvistaa tutkijan tulkinnat. Laadulliselle tutkimukselle on luonteenomaista, että tuloksia voidaan tulkita monin tavoin. Tällöin tutkimuksen luotettavuutta lisää toisen tutkijan yhteneväiset johtopäätökset tai tutkimustulosten yhteneväisyys muiden tutkimusten kanssa. Laadullista tutkimusta voidaan pitää luotettavana silloin, kun uudet tutkimukset eivät enää tuota uusia tuloksia. Tällöin saavutetaan tutkimuksen saturaatio eli kylläntyminen. (Kananen 2012, 172 - 173; Kananen 2017, 70 - 74.) Opinnäytetyöni luotettavuuden varmistamiseksi huolehdin työvaiheiden riittävästä dokumentoinnista ja aineiston luetuttamisesta tutkimukseen

osallistuneilla heidän suostumuksellaan. Lisäksi tarkastelen tutkimustulosteni yhdenmukaisuutta aihealueen muihin tutkimuksiin.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on julkaissut hyvän tieteellisen käytännön ohjeistuksen, jossa määritellään tutkimuksen eettiset periaatteet. Hyviin tieteellisiin käytäntöihin kuuluu, että tutkimus toteutetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta noudattaen. Tutkimus toteutetaan eettisesti kestävin tutkimusmenetelmin avoimuus huomioiden. Tutkija kunnioittaa muiden tutkijoiden töitä ja viittaa niihin asianmukaisesti. Tutkimuksessa syntyvä aineisto tallennetaan tieteellisten vaatimusten mukaisesti. Tutkimukselle hankitaan tarvittavat tutkimusluvut ja mahdollinen ennakoarviointi tutkimuksen eettisyydestä. Tutkimuksen toteuttamisesta ja siihen osallistumisesta on sovittu etukäteen. Rahoituksen lähteet ja muut sidonnaisuudet tuodaan esille asianosaisille ja ne raportoidaan julkaisuvaiheessa. Tutkija pidättyy esteellisistä arviointi- ja päätöksentekotilanteista. Tutkimusorganisaatiossa noudatetaan tietosuojaa ja noudatetaan hyvää hallintotapaa henkilöstö- ja talousasioissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Tutkimuksessa on mahdollista, että tutkijalle ja tutkittaville aiheutuu lievää altistumista vaarallisten aineiden jäämille, kun lentoaseman pelastusaseman tiloja tarkastellaan mahdollisia rakenteellisia ja toiminnallisia muutostöitä varten. Lisäksi altistumista voi tapahtua lämpimän savusukelluksen yhteydessä, joka toteutetaan osana vuosittaisia ylläpitokoulutuksia. Altistuminen vaarallisten aineiden jäämille ei poikkea tutkittavien tavanomaisesta altistumisesta. Mahdollinen altistuminen otetaan huomioon asianmukaisilla suojarusteilla suojautumalla. Altistuminen on luonteeltaan vähäistä, eikä se vaadi lausuntoa eettiseltä toimikunnalta (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009, 2). Kaikkien tutkittavien kesken käydään läpi tutkimuksen tavoitteet, käytettävät menetelmät ja tutkimuksen eettiset kysymykset. Tutkimuksen eettisyys ja käytettävät menetelmät huomioon ottaen, tutkimuslupa onottiin Finavialta ennen tutkimusten toteuttamista.

2.4.1 Haastattelu

Haastattelulla luodaan syvällisempi tietämys tutkittavasta ilmiöstä haastateltavien avulla. Haastattelu muistuttaa keskustelua, mutta sillä on selkeä tavoite tutkittavan ilmiön ymmärtämisessä. Haastattelun kaksi ääripäätä ovat strukturoitu ja strukturoimaton haastattelu. Strukturoidussa haastattelussa kysymyspatteristo ja järjestys on ennalta määritelty, kun strukturoimattomassa haastattelussa keskustellaan aiheesta tai kysymykset voidaan esittää teemoittain. Teemahaastattelussa ilmiötä lähestytään pienemmissä osa-alueissa, jotka kattavat tutkittavan ilmiön. Haastattelussa tulee huomioida, että tutkittavien näkemykset vaihtelevat heidän taustoistaan johtuen. (Kananen 2017, 48 - 50.)

Käytän työssäni teemahaastattelua, jossa tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan pienemmissä osioissa. Teemat tulee valita tutkittavan ilmiön aihealueelta. (Kananen, 2017, 50) Teemahaastattelu soveltuu tutkimusmenetelmäksi tilanteisiin, joissa tarkoituksena on aktiivisella keskustelulla tuoda esiin muun muassa tutkittava ilmiön vaikutusta haastateltaviin (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 108 - 109). Haastatteluista laaditaan haastattelusuunnitelmat (Liite 1 ja 2) ja haastateltavien kanssa käydään läpi tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja eettiset periaatteet sekä pyydetään suostumus haastatteluun suullisesti (Kananen 2017, 51).

Haastattelut litteroidaan eli kirjoitetaan puhtaaksi tekstimuotoon, jolloin niitä voi hyödyntää analysoinnissa. Litterointi voidaan toteuttaa eritasoisina riippuen tutkimuksen tavoitteista. Sanatarkassa litteroinnissa puhe, painotukset ja äännähdykset kirjoitetaan sellaisenaan. Yleiskielisessä litteroinnissa teksti kirjoitetaan kirjakielelle, eikä siitä ilmene esimerkiksi vastaajan murretta. Propositiotason litteroinnissa vain vastausten pääsisältö kirjoitetaan puhtaaksi. (Kananen 2012, 110.) Teemahaastattelun litterointi analysoidaan useimmiten luokittelemalla vastaukset teemoittain. Aineistosta etsitään haastateltaville yhteisiä piirteitä ja ilmiöitä tai näiden eroavaisuuksia. (Ojasalo ym. 2015, 110 - 111.) Lopuksi aineisto tulkitaan eli tutkija pohtii tulosten merkitystä tutkittavalle aiheelle. Tutkijan tulisi pohtia lisäksi tulosten mahdollista laajempaa merkitystä. (Hirsijärvi ym. 2008, 224 - 225.) Litteroin haastattelut yleiskielisesti, koska tarkoitukseni ei ole tutkia, miten asiasta puhutaan vaan tarkastella tutkittavaa aihealuetta ilmiönä. Jaan litteroidut haastattelut haastattelupöytäkirjojen mukaisesti teemoihin. Analysoinnin tuloksena tulkitsen aineiston merkitystä teoreettiseen viitekehykseen pohjautuen.

Toteutan teemahaastattelut kahtena kokonaisuutena. Ensimmäisessä osiossa tarkastelen kunnallisen pelastustoimen hyviä ja epäkäytännöllisiä toimintamalleja altistumisen vähentämisessä. Toisessa osiossa tarkastelen Finavian altistumisen vähentämisen organisatorisia linjoja. Valitsin haastateltaviksi Keski-Suomen Pelastuslaitoksen palo esimies Jarkke Lahden, Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitoksen palo esimies Juha Höökin ja Finavian pelastuspäällikkö Veli-Matti Sääskilahden. Jarkke Lahti on toiminut aktiivisesti altistumisen vähentämisen puolesta ja toiminut keulahahmona Ruotsista Suomeen jalkautetussa Skellefteå-mallissa (Rinne 2015). Juha Höök on yksi pelastuslaitoksia johtoryhmässä edustaneista Työterveyslaitoksen Skellefteån mallin toimivuutta tutkineessa hankkeessa (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen & Karisola 2016, 3). Lahtea ja Höökiä haastattelemaan pyrin luomaan laaja-alaisemman käsityksen kunnallisessa pelastustoimessa hyväksi havaituista altistumisen vähentämisen toimintamalleista ja muutosten vaatimista resursseista. Haastattelun tuloksia hyödynnän ohjeistuksen toimintamalleja suunniteltaessa. Veli-Matti Sääskilahti vastaa Finavian pelastustoiminnan strategisesta johtamisesta (Aukia 2016). Sääskilahden haastattelun tavoitteena on luoda käsitys lentoaseaman pelastustoiminnan organisoinnista, riskeistä ja strategisista linjauksista altistumisen vähentämisen näkökulmasta. Tulosten avulla tarkastelen ohjeistuksen tavoitteita kokonaisvaltaisesti ja Finavian periaatteita noudattavaksi.

2.4.2 Havainnointi

Havainnoinnilla pyritään luomaan kuva havainnointikohteen toiminnasta sen omassa toimintaympäristössään. Havainnoinnilla etsitään poikkeamia muun muassa siihen, käyttäytyvätkö havainnoinnin kohteena olevat henkilöt aiemmin kertomansa mukaisesti. (Ojasalo ym. 2015, 114.). Havainnoinnilla ei pyritä arvioimaan toiminnan luonnetta, vaan ymmärtämään sitä. Havainnointia voidaan toteuttaa eri muodoissa tutkimuksen luonteesta riippuen. (Kananen 2017, 45.)

Käytän työssäni suoraa havainnointia, jossa tutkija seuraa ilmiöön vaikuttavia toimintoja todellisessa tilanteessa. Suorassa havainnoinnissa osallistujat ovat tietoisia tutkijasta havainnoinnin ajan. Havainnointia, kuten haastatteluja, voidaan toteuttaa strukturoidusti tai strukturoimattomasti. Strukturoidussa havainnoinnissa tutkijan tulee etukäteen tietää mitä havainnoidaan. Havainnoitavasta tilanteesta on pidettävä havainnointipäiväkirjaa tutkimuksen validiteetin varmistamiseksi. (Kananen 2012, 95 - 97.)

Havainnoitavat toiminnot ovat Helsinki-Vantaan pelastuspalvelun harjoitussuunnitelman mukaiset lämpimät savusukellusharjoitukset ja Tampere-Pirkkalan yhteistoimintaharjoitukset. Helsinki-Vantaa valikoitui kontrolliryhmäksi sen maantieteellisen sijainnin ja henkilöstön halukkuuden vuoksi. Lämmin savusukellus tarkoittaa aidolla tulella simuloitua sammutus- ja pelastustehtävää. Savusukellusharjoitus on osa pelastustehtävissä työskentelevien ylläpitokoulutuksia (Pelastussukellusohje 48/2007, 11). Tampere-Pirkkalan yhteistoimintaharjoitus on Euroopan lentoturvallisuusviraston (European Aviation Safety Agency EASA) määräysten mukainen harjoitus, jonka tavoitteena on harjoitella lentoasemaympäristössä tapahtuvia mahdollisia onnettomuuksia ja siihen osallistuvien tahojen yhteistoimintaa (EASA 2014, 150). Havainnoinnin tarkoituksena on tutkia miten työntekijät toimivat todellisessa harjoitustilanteessa ja miten toimintaa voidaan parantaa altistumisen vähentämiseksi.

Molemmat harjoitukset havainnoidaan samalla mittaristolla. Käytän havainnoinnin tukena laatimaani strukturoitua havainnointipäiväkirjaa mittaristoineen (Liite 3). Havainnointiin osallistuvien kanssa käydään läpi tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja eettiset periaatteet sekä pyydetään suostumus havainnointiin suullisesti. Mittariston luomisessa on hyödyntänyt tutkimuksissa annettuja toimenpidesuosituksia, Laitinen ym. (2010) Kemikaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa -ohjetta ja Keski-Suomen pelastuslaitoksen menetelmäohjetta (2017) Altistumisen vähentäminen sammutustehtävissä ja kalustonhuollossa. Puhtaaksikirjoitetut havainnointipöytäkirjat toimitetaan tutkimuksen kohteena olleille.

Kvalitatiiviselle tutkimukselle on luontaista aineiston analysointi eri tavoilla. Pääperiaatteena on valita sellainen analysointimenetelmä, joka tuo vastauksen tutkimusongelmaan. (Hirsijärvi ym. 2008, 219.) Analysoinnin ensimmäisessä vaiheessa tulokset pelkistetään ja toisessa ne tul-

kitaan. Tulkinassa havaintoja pyritään ymmärtämään ja tarkastelemaan sen yhteyttä teori-
aan. (Ojasalo ym. 2015, 119.) Analysointivaiheessa, lämpimän savusukellusharjoituksen ja yh-
teistoimintaharjoituksen eroja ja yhtäläisyyksiä tarkastellaan luoduilla mittareilla.

2.4.3 Benchmarking

Benchmarkingilla tutkitaan miten muut organisaatiot toimivat vertaamalla niitä tutkimuksen
kohteena olevaan organisaatioon. Vertailukohteeksi valitaan usein organisaatio tai sen osasto,
jonka tiedetään toimivan menestyksekkäästi. Benchmarkingilla pyritään löytämään hyväksi
havaittuja toimintamalleja muilta oppimalla ja omaa toimintaa kriittisesti tarkastelemalla.
Vertailua voidaan toteuttaa tutustumalla organisaation dokumentteihin tai vieraillemalla ver-
tailukohteessa paikan päällä. Benchmarking on järjestelmällinen ja dokumentoitu tutkimus-
menetelmä, joka soveltuu muun muassa toimintamallien ja työtapojen kehittämiseen. Saa-
tuja tuloksia analysoidaan kriittisesti ja niitä pyritään soveltamaan oman organisaation (tässä
yhteydessä Finavian) toimintaan. (Ojasalo ym. 2015, 43, 186.) Benchmarkingissa hyödynnän
laatimaani pöytäkirjaa mittaristoiheen ja kysymyksineen (Liite 4). Laadittu mittaristo pohjau-
tuu teoreettisessa viitekehysessä luotuun ymmärrykseen altistumisen vähentämisen toimen-
piteistä sekä olemassa olevaan altistumisen vähentämisen ohjeistuksiin. Koostan tuloksista yh-
teenvedon, jossa tarkasteltavia kohteita arvioidaan yksinkertaistetusti kyllä/ei-vastauksilla.
Yhteenveto koostetaan taulukoksi.

Benchmarking kohteina käytän Tampere-Pirkkalan ja Arlandan lentoasemien pelastusasemia
sekä toimintamalleja. Arlandan lentoasema valikoitui benchmarking kohteeksi Ruotsissa kehi-
tetyyn Skellefteån mallista ja Arlandan lentoaseman koosta johtuen. Arlandan lentoasema vas-
taa kokonsa ja pelastusasemien lukumäärältään Helsinki-Vantaan lentoasemaa (Rosén 2010;
Waenerberg 2017). Benchmarkingiin osallistuvien kanssa käydään läpi tutkimuksen tavoitteet,
menetelmät ja eettiset periaatteet sekä pyydetään suostumus benchmarkingiin suullisesti.
Benchmarkingilla pyrin löytämään toiminnan eroavaisuuksia ja yhdenmukaisuuksia, joita voi-
daan hyödyntää ohjeistuksen laatimisessa tai suoraan Finavian pelastuspalvelun toiminnassa.

3 Teoreettinen viitekehys

Tutkimusaiheeseen perehdytään luomalla tutkimukselle teoreettinen viitekehys. Viitekehys
sisältää aihealueen aiempia tutkimuksia, kirjallisuutta ja muita dokumentteja. Tutkija luo
teoriasta yhteenvedon, josta käy ilmi, miten aihetta on aiemmin tutkittu. Teoria ohjaa tutki-
jaa tutkimusongelman määrittelyssä ja menetelmien suunnittelussa. (Saaranen-Kauppinen &
Puusniikka 2016.) Opinnäytetyöni teoreettinen viitekehys muodostuu kirjallisuuskatsauksen
avulla.

3.1 Keskeiset käsitteet

Altistuminen on useimmiten epätoivottua fysikaalisten, kemiallisten tai biologisten tekijöiden vaikutusten alaiseksi joutumista. Altistumista voidaan mitata ja arvioida vertaamalla saatuja tuloksia aineiden haitallisiksi tunnettuihin raja-arvoihin. Ihminen voi altistua haitallisille aineille ihon, hengitysteiden, ruoansulatuskanavien ja silmien tai ympäristön olosuhteiden kautta. (Sanastokeskus TSK 38 2007, 82.)

Vaaralliset aineet ovat muun muassa helposti syttyviä, räjähtäviä, myrkyllisiä, syövyttäviä ja radioaktiivisia aineita, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa ympäristössään. Aineet luokitellaan niiden vaarallisuusasteen mukaisesti. (Sanastokeskus TSK 33 2006, 246). Vaaralliset aineet voivat aiheuttaa ohimenevää tai pysyvää haittaa ihmisen terveydelle. Haitta voi ilmaantua välittömästi altistumisen tapahduttua tai ilmaantua myöhemmin, useimmiten toistuvan altistumisen seurauksena. Välittömien ärsytys-, myrkytys- ja syövytysoireiden lisäksi, vaaralliset aineet voivat aiheuttaa aineherkkyttä, syöpää, muutoksia perimässä tai niillä voi olla lisääntymiselle haitallisia vaikutuksia. (OVA-ohjeet 2017.)

Puhdas paloasema -nimitystä käytetään puhuttaessa pelastustoimessa tapahtuvasta altistumisen vähentämisestä eli ilman ja pintojen epäpuhtauksilta suojautumisesta. Ruotsista Suomeen jalkautetussa Skellefteån mallissa kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittelyyn on kehitetty menetelmiä, joilla voidaan vähentää erityisesti iho- ja hengitysteitse tapahtuvaa altistumista. (Rinne 2014, 12.)

Pelastustoiminta on onnettomuuden tapahtumisen jälkeistä toimintaa, jonka tarkoituksena on estää lisävahingot tai pitää vahingot mahdollisimman vähäisinä. Pelastustoimintaan sisältyy pelastuslain mukaan muun muassa hätäilmoitusten vastaanotto, avun hälyttäminen, ihmisten, ympäristön ja omaisuuden suojaaminen ja pelastaminen, onnettomuuden ja vahinkojen torjuminen, sekä näihin sisältyvä väestön varoittaminen, jälkitoimenpiteet ja tukitoiminnot. Pelastustoiminta voidaan jakaa maa- ja merialueiden pelastustoimintaan sekä lentopelastukseen. Lentopelastuksessa ilmailuviranomainen on vastuussa ilmailun etsintätehtävistä, poliisi maatsinnästä ja pelastusviranomainen muista pelastustoiminnoista. (Sanastokeskus TSK 33 2006, 135.)

3.2 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksella hahmotetaan tutkittavan aihealueen kokonaisuutta aiempien tutkimusten avulla. Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkija koostaa aihetta käsittelevästä kirjallisuudesta yhteenvedon. Narratiiviset kirjallisuuskatsaukset soveltuvat muun muassa aihealueen ja teoreettisten taustojen kuvailemiseen. Haastavaa menetelmässä on, että koonti tehdään tutkijan näkökulmasta, jolloin lukijan on luotettava tutkijan asiantuntijuuteen. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tarkasti rajattujen tutkimusten analysointia. Samoin tutkimusprosessi on systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tarkkaan määritelty toistettavuuden

varmistamiseksi. Meta-analyysissä systemaattista kirjallisuuskatsausta analysoidaan kvantitatiivisin eli tilastollisin menetelmin. (Johansson, Axelin, Stolt, Ääri 2007, 3 - 5.)

Tutkimusaiheen ymmärtämisen ja teemoittelun kannalta tärkeimpiä kirjallisuuslähteitäni ovat Teknologian tutkimuskeskuksen (2008; 2009) tutkimukset Palokohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen (osat 1 ja 2) ja niiden avulla kehitettyä opaskirjaa Kemikaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa (2010) sekä Työterveyslaitoksen (2016) Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä? -tutkimus. Toimintamenetelmien ymmärtämisen puolesta hyödynnän työssäni Keski-Suomen Pelastuslaitoksen menetelmäohjetta (2017). Lisäksi hyödynnän ilmailu- ja työturvallisuuslakeja ymmärtääkseni aihealuetta käsitteleviä lainsäädännöllisiä velvoitteita. Ilmailualaa koskevia velvoitteita pyrin kartoittamaan Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) ja Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) julkaisuilla ja pelastusala Sisäministeriön (SM) pelastusosaston ohjeistuksilla.

Käytän työssäni narratiivista kirjallisuuskatsausta, koska haluan luoda kattavan näkemyksen aihealuetta koskevasta kirjallisuudesta ja niiden taustoista. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastelen lähemmin aiemmin mainitsemiani tutkimuksia. Tämän yhteydessä käytän apuna mind mapia, jossa eriytetään aihealueen käsitteitä visuaalisesti (Jesson, Mattheson & Lacey 2012, 84). Mind mapilla haluan tukea narratiivisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta.

3.2.1 Tulipalossa esiintyvät vaaralliset aineet ja niiden vaikutukset

Palavista materiaaleista syntyy kaasu- ja höyrymäisiä sekä hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Tyyppisimmät palokohteessa esiintyvät kaasu- ja höyrymäiset altisteet ovat hiilimonoksidi, syaanivety, bentseeni ja höyrymäiset aldehydit. Hiukkasmaisia epäpuhtauksia ovat muun muassa polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet), kloorivetykaasu ja asbesti. Paloissa voi esiintyä palokohteesta riippuen myös orgaanisia happeja, fosgeenia, polykloorattuja bifenyylejä (PCB-yhdisteet), typen ja rikin oksideja sekä raskasmetalleja. (Laitinen ym. 2010, 5 - 6; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 8 - 9.)

Vaarallisten aineiden aiheuttamia oireita voi ilmetä sekä lyhytaikaisen, että pitkäaikaisen altistumisen jälkeen. Lyhytaikaisessa altistumisessa oireet ilmenevät nopeasti altistumisen jälkeen, mutta ovat luonteeltaan tilapäisiä, eivätkä ne aiheuta elimistössä pysyvää haittaa. Pitkäaikaisessa altistumisessa oireet ilmenevät vuosien kuluessa ja ne voivat aiheuttaa pysyviä muutoksia elimistössä. Lyhytaikaisen altistumisen oireina voi esiintyä limakalvoärsytystä, ihotulehduksia, sydämen toimintahäiriöitä tai tajunnantason laskua. Pitkäaikaisessa altistumisessa voidaan havaita muutoksia verenkiertoelimistössä, keskushermostossa ja kilpirauhasen toiminnassa tai altistuminen voi johtaa esimerkiksi leukemiaan tai erilaisiin syöpiin. (Laitinen ym. 2010, 10 - 11; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 10 - 11.)

Altistumista tapahtuu ihon, hengitysteiden ja ruoansulatuskanavan kautta. Ihoaltistumisessa epäpuhtaudet kulkeutuvat ihon syvempiin osiin aina verenkiertoon asti, vaikka epäpuhtaudet poistettaisiin iholta. Hengitystiealtistumiseen vaikuttaa muun muassa aineen hiukkaskoko. Pienhiukkaset säilyvät ilmassa pidempään ja mitä pienempi hiukkaskoko niillä on, sitä syvempiin keuhkon osiin se voi kulkeutua. Ruoansulatusjärjestelmään päätyy epäpuhtauksia tyypillisesti käsien kautta. Fyysisen rasituksen aiheuttama aineenvaihdunnan nopeutuminen ja hengityksen tihtyminen lisäävät altistumisen todennäköisyyttä. Altistumisen todennäköisyyttä ja vakavuutta lisäävät myös sammutus- ja pelastustehtävän keston pituus. Altistumista tapahtuu eniten sammutus- ja pelastustehtävän aikana sekä varusteiden ja kaluston huollossa. (Laitinen ym. 2010, 6 - 9; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 9.) Palokohteesta miehistön mukana kulkeutuneet epäpuhtaudet voivat aiheuttaa altistumista myös sammutusautoissa ja paloasematiiloissa (Laitinen ym. 2016, 53 - 54, 65).

3.2.2 Tulipalojen luokitukset

Tulipalot voidaan luokitella neljään luokkaan. Ensimmäisen luokan (Paloluokka I) palossa syntyy erittäin vähäisiä määriä terveydelle haitallisia yhdisteitä. Palo on rajoittunut syttymiskohdtaansa ja sammunut itsestään tai se on sammutettu muun, kuin pelastuslaitoksen toimesta. Pintojen puhdistaminen ei vaadi niiden uusimista. Savu- ja hajuhaitat jäävät pieniksi. (Laitinen ym. 2010, 24 - 25; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 17.)

Toinen luokka (Paloluokka II) käsittää huoneistopalot, joissa palo on levinnyt syttymiskohdastaan, mutta ei ole levinnyt kohteen muihin huoneisiin. Tällaisia paloja ovat tyypillisesti pienkodinkoneiden tulipalot, jotka on sammutettu pelastuslaitoksen toimesta. Syttymishuoneen lisäksi kohteen muissa huoneissa on savu- ja hajuhaittoja, jotka voidaan puhdistaa ilman pinnoitteiden uusimista. (Laitinen ym. 2010, 24 - 25; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 17.)

Kolmannessa luokassa (Paloluokka III) palon syttymishuone on tuhoutunut täysin ja palo on voinut levitä huoneisto muihin osiin. Tyypillinen esimerkki on lieskahtanut palo tai sammutustoimenpiteiden viivästyminen kohteessa. Terveydelle vaarallisten yhdisteiden määrä on korkea. Puhdistaminen vaatii rakenteiden, pinnoitteiden ja kaluston uusimista. (Laitinen ym. 2010, 24 - 25; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 17.)

Neljänteen luokkaan (Paloluokka IV) kuuluvat teollisuuspalot, jossa on tai siellä oletetaan olevan kemikaalien ja/tai materiaalien synnyttämiä myrkyllisiä ja haitallisia aineita. Neljännen luokan palokohteissa tehdään aina vaarallisten aineiden kartoitus suojautumista harkitessa. Lisäksi on otettava huomioon palaneiden aineiden käyttöturvallisuustiedotteet sekä palokohteen omat turvallisuusmääräyksen ja -ohjeet. (Laitinen ym. 2010, 24 - 25; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 17.)

3.2.3 Altistumiselta suojautuminen

Työntekijöiden altistumista vaarallisille aineille voidaan vähentää henkilökohtaisilla suojava-rusteilla sekä teknisillä ja taktisilla toimenpiteillä. Suojautumistasossa on otettava huomioon kohteen olosuhteet ja käytettävien suojaimien istuvuus sekä yhteensopivuus. Väärän kokoiset suojaimet voivat vuotaa ja aiheuttaa tarpeetonta altistumista. Tärkeintä on suojata paljas iho. (Laitinen ym. 2010, 13, 16 - 17; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 11, 14.)

Henkilökohtaisina suojaimina palokohteissa työskenneltäessä käytetään pitkähihaista ja -lah-keista alusvaatetusta, kuten väliasua tai asemapalvelusasua. Lisäksi käytetään päätä, korvia ja kaulaa suojaavaa aluspiipoa sekä aluskäsineitä. Aluskäsineillä voidaan vähentää käsien kautta tapahtuvaa altistumista 80 prosenttia. Työtehtävästä riippuen edellä mainittujen li-säksi käytetään sammutusasua tai lyhytaikahaalaria. Paineilmalaitetta on käytettävä koh-teissa, joissa happipitoisuus on alle 18 prosenttia tai kohteessa on vaarallisia kaasuja, kuten hiili- tai typpimonoksidia (Laitinen ym. 2010, 17 - 18; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 11 - 12.)

Tilassa, jossa ei vaadita paineilmalaitteen käyttöä, suositellaan puhaltimella sekä kaasu- ja hiukkassuodattimella varustettua hengityksensuojainta. Moottoroimatonta hengityksensuo-jainta voidaan käyttää sammutustehtävissä, joissa ei ole vaarallisia kaasumaisia kemikaaleja. Palokohteessa vierailville suositellaan vähintään A2P3-yhdistelmäsuodattimella varustettua hengityksensuojainta. Suojainten käytössä tulee huomioida niiden aiheuttama lämpökuormi-tus. Kuormituksen vähentämiseksi, työskentelemisessä voidaan hyödyntää kevytsammutus-asua, jos tilanne ei vaadi sammutusasun ja paineilmalaitteen käyttöä. Moottoroimattomaksi hengityksensuojaimeksi suositellaan vähintään FFP3 suojakertoimen hengityksensuojainta, joka suodattaa hiukkasmaisia yhdisteitä sekä viruksia ja bakteereita. Lämpökuormituksen li-säänntyessä taukojen määrä ja pituus on otettava huomioon yksilöllisesti. (Tillander ym. 2008, 64; Tillander ym. 2009, 57 - 58; Laitinen ym. 2010, 22; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 13.)

Suojakäsineitä valittaessa on otettava huomioon kohteessa käsiteltävät kemikaalit sekä kuiva- ja märkätyövaiheet. Kuivatyövaiheessa suojakäsineiksi riittää tiiviit ihoa suojaavat käsineet, mutta märkätyövaiheessa kemikaalisuojakäsineet antavat parhaimman suojan palossa synty-neitä kemikaaleja vastaan. Käsineiden on lisäksi suojattava käyttäjäänsä mekaanisilta vaa-roilta, kuten pistoilta ja viilloilta. Turvajalkineet suojaavat työntekijöitä pistojen ja viiltojen lisäksi kosteuden aiheuttamalta altistumiselta. (Tillander ym. 2008, 64; Laitinen ym. 2010, 20 - 21.) Suojavälineitä on hyvä sijoittaa pelastusyksiköihin niiden käyttötarkoituksen mukaisesti. Suojaimia ja varasuojaimia tulee olla riittävästi eri paloluokan alueilla työskentelemiseen (Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 23.)

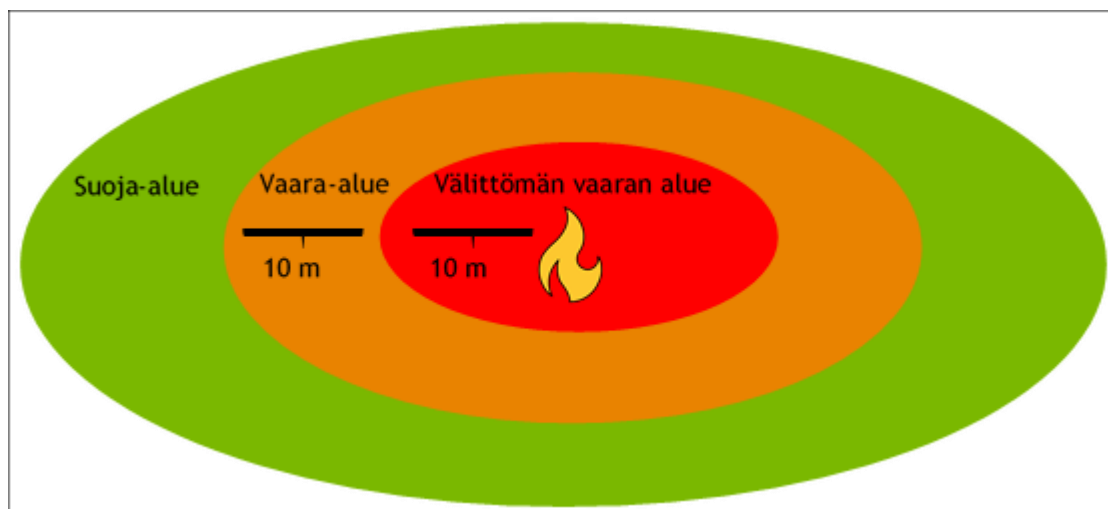
Teknisesti altistumista voidaan vähentää muun muassa tuuletuksella ja osastoinnilla. Savutuule-tus toimii tehokkaimmin heti palon sammuttamisen jälkeen, jolloin rakennusmateriaalien

huokokset ovat lämmöstä avoinna. Osastoinnilla estetään epäpuhtauksien leviäminen vaurioitumattomiin tiloihin. Umpinaisessa palokohteessa tilat voidaan alipaineistaa ohjaamalla ilmavirtaus puhtaista tiloista likaisempiin. (Laitinen ym. 2010, 13 - 14.)

Savusukeltajien työskentelyn pituutta ja altistumista tulee seurata. Yksi savusukelluskerta ei saisi ylittää yhtä tuntia. Altistuspäiväkirjaan kirjataan altistumisen ajankohta, esiintynyt altiste ja käytetyt suojautumismenetelmät. Päiväkirjassa huomioidaan todelliset tehtävät ja vaaratilanteiden harjoitukset. (Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 18, 24.) Raskaana olevat on siirrettävä tehtäviin, joissa ei ole vaarana altistua syöpävaarallisille aineille (Tillander ym. 2008, 66).

3.2.4 Vaara-aluemäärittely

Vaara-aluemäärittelyssä onnettomuuspaikka jaetaan välittömän vaaran alueeseen, vaara-alueeseen ja suoja-alueeseen. Pelastusyksiköiden ryhmittäytyminen tilannepaikalla, lähestymissuunta ja tulokynnys tulee huomioida jo ensitietojen perusteella. Pelastustoiminnan johtaja vastaa vaara-alueiden määrittämisestä. (Laitinen ym. 2016, 59 - 60; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 14.) Vaara-alue määrittely on havainnollistettu alla olevassa kuviossa.



Kuvio 1: Vaara-alueet (mukaillen Laitinen ym. 2016)

Välittömän vaaran alueella on tai on syytä epäillä olevan terveydelle tai ympäristölle vaarallisia tai syttymisvaarallisia aineita. Välittömän vaaran alueeksi katsotaan myös alue tai tila, jossa ilman happipitoisuus on alentunut. Alue määritetään vähintään 10 metrin säteellä onnettomuuspaikasta. Aluetta määritettäessä huomioidaan lisäksi näkyvä savu, kohonnut hiilimonoksidipitoisuus ja muut vaaralliset altisteet. Riittävä suojautuminen alueella työskentelyyn on sammutusasu ja paineilmalaitte. Suojaparina työskentelevän sammutusparin ilman riittävyydestä tulee huolehtia. (Laitinen ym. 2016, 60; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 15.)

Vaara-alueeksi määritetään alue, jolla voi altistua vaarallisille aineille, mutta joka ei edellytä suojatumista paineilmalaitteella. Alue sijoittuu vähintään 10 metrin päähän välittömän vaaran alueen ympärille. Alueella suojautumiseksi riittää sammutus- tai kevytsammutusasua ja hengityssuojain. Työterveyslaitos suosittelee puhallinvusteista silmät suojaavaa hengityksen-suojainta, jossa on A2B2E2K2-P3 yhdistelmäsuodatin. Keski-Suomen Pelastuslaitoksen menetelmäohjeessa hengityssuojaimeksi suositellaan vähintään FFP3 hengityksensuojainta. (Laitinen ym. 2016, 60; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 15.)

Suoja-alueeksi määritetään vaara-alueita ympäröivä ja sivullisilta eristetty alue, jossa työskentelevät vain tehtävään osallistuvat viranomaistahot. Alueella työskentely ei vaadi erityisiä suojautumismenetelmiä, mutta pelastustoiminnan johtajan on varmistettava alueella työskentelyn turvallisuus altistumisen suhteen. Pelastusyksiköt sijoitetaan suoja-alueelle tuulen yläpuolelle. Huoltotilat ja pelastustoiminnan johtaminen voivat sijaita suoja-alueella tai sen ulkopuolella tuulen suunta huomioiden. Huoltotilat tulee jakaa puhtaisiin ja likaisiin puoliin. Likaisella puolella säilötään tai huolletaan kontaminoituneita varusteita ja puhtaalla puolella hoidetaan ruokailut sekä muut tauot. Lisäksi Työterveyslaitos (2016) ohjeistaa, että sammutusyksiköiden ovet pidetään suljettuina ja sisäilmankierto päällä. Tällä estetään epäpuhtauksien kulkeutuminen pelastusyksiköiden sisätiloihin. (Laitinen ym. 2016, 60 - 61; Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 16.)

3.2.5 Varusteiden ja kaluston huolto

Huoltotoimenpiteissä on huomioitava palaneiden kohteiden paloluokat ja niiden aiheuttama kontaminoitumisaste. Savusukellustehtävän jälkeen, kontaminoituneet sammutusvarusteet riisutaan päältä siten, että paineilmalaitteet riisutaan viimeisenä. Paineilmalaitteen riisumisen jälkeen voidaan käyttää FFP3 luokan hengityksensuojainta ja suojakäsineitä. Kemikaalisuojakäsineitä käytetään, jos varusteet ovat märkiä. Kontaminoituneet varusteet ja paineilmalaitteet suljetaan pesu- tai suojapusseihin tai vastaaviin säilytysastioihin. Pelastusyksikön miehistötilassa kuljetetaan vain tiivistä suojattuja varusteita. Muutoin varusteet kuljetetaan miehistöstä erillään. (Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 18 - 19.) Kontaminoituneet paloletkut kuljetetaan mahdollisuuksien mukaan erillisissä astioissa, kuitenkin niin, ettei kontaminoitunutta kalustoa kuljeteta samassa tilassa miehistön kanssa. Muu käytetty kalusto pyritään huuhtomaan tilannepaikalla tai ne voidaan kuljettaa erillisissä kuljetuspusseissa tai säilytysastioissa. (Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 20.)

Suojautuminen tulee huomioida myös asemalla tapahtuvassa kalustonhuollossa. Ajoneuvo voidaan ajaa suoraan pesuhalliin, jossa kalusto pestään tai josta se siirretään erillisiin huoltotiloihin. Paloluokan I jälkeisessä huoltotoiminnassa suojaudutaan FFP3 hengityksensuojaimella, silmäsuojaimella ja työkäsineillä. Kemikaalisuojakäsineitä suositellaan märkätyövaiheessa. Paloluokan II jälkeisessä huoltotoiminnassa käytetään lisäksi pitkähihaista ja -lahkeista suoja-vaatetusta. Paloluokan III jälkeisissä huoltotoimenpiteissä hengityksensuojaimena käytetään

A2B2E2K2-P3 yhdistelmäsuodatinta tai moottoroitua hengityksensuojainta. Lisäksi keho suojataan pitkälahkeisella ja -hihaisella suojavaatetuksella sekä kemikaalisuojakäsineillä. Paloluokan IV jälkeisessä huoltotoiminnassa suojaudutaan tilannepaikalla esiintyneen kemikaalin vaarallisuuden suojautumista mukaan. Suojavarusteina käytetään vähintään paloluokan III mukaista suojautumista sekä lyhytaikahaalaria ja koko kasvot peittävää hengityksensuojainta. (Keski-Suomen pelastuslaitos 2017, 20, 22.)

Pesuaineiden oikeaoppinen annostelu vähentää mekaanisen puhdistamisen ja siitä aiheutuvan pölyämisen vaaraa sekä fyysistä kuormitusta. Pesuaineiden annostelussa on huomioitava, että liian vahvat pesuaineliuokset voivat itsessään aiheuttaa altistumista. Korvien suojaamiseen voidaan käyttää korvatulppia tai suojahaalarin huppua. Henkilökohtainen hygienia tauoilla ja altistustilanteen jälkeen vähentää elimistön altistumista. Ruokailua ja tupakointia ei tulisi sallia tiloissa, joissa voi altistua syöpävaarallisille aineille. (Laitinen ym. 2010, 16.)

3.3 Lainsäädäntö, määräykset ja ohjeet

Työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvollisuus työntekijöiden työn turvallisuudesta ja terveydestä. Työnantajalla on muun muassa velvollisuus suunnitella työt siten, että vaaratekijöiden syntyminen estetään, poistetaan tai korvataan turvallisemmilla vaihtoehdoilla työn luonne huomioiden. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu lisäksi työstä aiheutuvien haittojen arviointi. Arviointiin kuuluvat muun muassa työperäisten sairauksien, työn kuormitustekijöiden ja lisääntymisterveydelle vaarallisten tekijöiden tunnistaminen. Työn turvallisen suorittamisen edellytyksenä ovat työnantajan tarjoamat suoja- ja apuvälineet, joilla voidaan välttää tai rajoittaa työn vaaratekijöitä. Työnantaja vastaa työhön perehdytyksestä ja työn ohjauksesta. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 2:8 §, 2:10 §, 2:14 §, 2:15 §.)

Työntekijän velvollisuuksiin kuuluvat työnantajan ohjeiden ja määräysten noudattaminen yleinen huolellisuus ja varovaisuus huomioiden. Työssä tai työympäristössä sekä työvälineissä havaituista terveyttä tai turvallisuutta vaarantavista vioista on ilmoitettava työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle. Lisäksi työntekijän on käytettävä hänelle annettuja suojavälineitä ja noudatettava turvallisuusohjeita. Koneiden ja laitteiden suojalaitteita ei saa poistaa ilman pätevää syytä. Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä, mikäli hän havaitsee sen aiheuttavan vaaraa omalle tai muiden työntekijöiden terveydelle tai turvallisuudelle. (L 738/2002, 4:18 - 23 §.)

Kemiallisille, fysikaalisille ja biologisille tekijöille altistuminen on tehtävä mahdollisimman vähäiseksi. Vaarallisia aineita käsiteltäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Työnantajan on järjestettävä riittävä ensiapuvalmius työn luonne ja olosuhteiden huomioiden (L 738/2002, 37 - 40 §, 46 §.) Raskaana olevaa työntekijää ei saa altistaa kemiallisille, fysikaalisille tai biologisille tekijöille, jos siitä voi aiheutua haittaa sikiön kehitykselle tai raskauden etenemiselle. Jos vaaraa aiheuttavaa tekijää ei voida poistaa, on raskaana oleva työntekijä

siirrettävä muihin tehtäviin. (Valtioneuvoston asetus lisääntymisterveydelle työssä vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja vaaran torjunnasta 603/2015, 3 §.)

Työnantajalla on velvollisuus pitää ajantasaista luetteloa työpaikalla käytettävistä kemikaaleista. Luettelo ja kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet on pidettävä työntekijöiden nähtävillä. Työnantaja vastaa onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden toimintasuunnitelmasta työntekijöiden suojelemiseksi. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, 5 §, 11 §.)

Lentoaseman pitäjän on laadittava Liikenteen turvallisuusviraston hyväksymä turvaohjelma ja ylläpidettävä sitä. Lentoaseman pitäjä vastaa turva-asetusten edellyttämistä siviili-ilmailun turvaamisen toimenpiteistä. Turvatarkastuksesta säädetään turva-asetuksessa ja komission asetuksissa. Lentoaseman turvavalvotulla alueella työskentelevillä tulee olla asianmukainen kulkulupa. Ilmailun vaaratilanteista ja onnettomuuksista ilmoitetaan Liikenteen turvallisuusvirastolle. Vaaratilanteiden ja onnettomuuksien tutkinnasta on säädetty erillisissä laeissa. (Ilmailulaki 1194/2009, 11:101 - 103 §, 11:105 §, 13:126 §, 13:127 §.)

Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA (European Aviation Safety Agency) toimii Euroopan Unionin siviili-ilmailun lentoturvallisuuden keskeisenä tekijänä. EASA:n vastaa muun muassa lentoturvallisuuslainsäädännön laatimisesta ja sen yhdenmukaisesta täytäntöönpanosta, turvallisuussertifioinneista sekä tutkimustyöstä ilmailun turvallisuuden parantamiseksi. (EASA 2017.) EASA:n lentoasemille laatima määräys (Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Authority, Organisation and Operations Requirements for Aerodromes) ohjaa lentoaseman pelastussuunnitelman sisältöä ja asettaa vaatimukset pelastuspalvelun järjestämisestä. Määräyksessä käsitellään muun muassa pelastuskaluston ja sammutteiden määrää, viestiliikennettä, henkilöstön koulutustasoa, pelastusharjoituksia sekä vaara- ja onnettomuustilanteiden johtamista. (EASA 2014.)

Edellä mainittujen lisäksi, ilmailua velvoittavat erilaiset kansainväliset sopimukset ja määräykset sekä kansallinen lainsäädäntö. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi tekee kansainväistä yhteistyötä lentoturvallisuuden edistämiseksi. Lisäksi Trafi antaa lakia täydentäviä kansallisia määräyksiä kansainvälisiin standardeihin ja suosituksiin pohjautuen. (Trafi 2017.)

3.4 Tutkimukset

Aihealueesta on tehty aiempia tutkimuksia muun muassa Teknologian Tutkimuskeskuksen ja Työterveyslaitoksen toimesta. Opinnäytetyöni kannalta ensimmäiset merkittävät tutkimukset ovat Teknologian Tutkimuskeskuksen tutkimukset Palokohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen (osat 1 ja 2). Toinen työtäni tukeva tutkimus on Työterveyslaitoksen tutkimus Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä? Kirjallisuuskatsauksessa avaan näiden tutkimusten löydöksiä.

3.4.1 Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy

Tutkimusten tavoitteena oli kartoittaa palokohteissa havaittuja terveydelle haitallisia yhdisteitä, palokohteissa työskentelevien henkilöiden altistumista ja sen tuottamaa terveysriskin suuruutta sekä oikeanlaisia suojauskeinoja. Tutkimusten ensimmäinen osa (osa 1) keskittyy palosaneerauskohteen jälkiraivauksen aiheuttamaan altistumiseen ja toinen osa (osa 2) palontutkijoiden altistumiseen. Ensimmäinen tutkimus toteutettiin vuonna 2008 ja toinen vuonna 2009. Molemmissa osioissa toteutettiin kaksi täyden mittakaavan palokoetta, jotka simuloivat tavanomaista rakennuspaloa irtaimistoinen. Molempien tutkimusten ensimmäisessä kokeessa työt suoritettiin tavanomaisia suojausmenetelmiä hyödyntäen ja toisessa kokeessa parannettua suojauskeinoja käyttäen. Tutkimusten osassa 2 tarkasteltiin lisäksi palosaneeraajien työtä todellisessa palokohteessa. Muut kokeet suoritettiin VTT:n laboratoriotiloissa. (Tillander ym. 2008, 9 - 10, 12; Tillander ym. 2009, 10 - 12.)

Molemmissa tutkimuksissa mitattiin palon aikana kehittyviä lämpötiloja sekä happi-, hiilidioksid- ja hiilimonoksidipitoisuuksia. Osan 2 tutkimuksessa mitattiin lisäksi syaanivetyypitoisuutta. Osassa 1 sytytys tapahtui kahvinkeitimestä ja osassa 2 televisiosta. Molemmissa tutkimuksissa palon lämpötila pidettiin riittävän alhaisena estämään kohteen lieskahdus eli yleissytyminen. Osan 1 kokeiden ylimmät mitatut lämpötilat olivat noin 820-1000 °C ja osan 2 noin 850-900 °C. Tutkimuksen osan 1 ensimmäisessä polttokokeessa näytteenottoletku irtosi 13 minuutin kohdalla. Tuloksissa todetaan, että happipitoisuus oli voimakkaasti laskemassa ja hiilidioksid- sekä hiilimonoksidipitoisuudet voimakkaasti nousemassa. Osan 1 toisessa polttokokeessa happipitoisuus oli alimmillaan noin 10 prosenttia ja hiilidioksidipitoisuus enimmillään noin 11 prosenttia. Hiilimonoksidin pitoisuus ylitti analysaattorin mittauskvyn noin 13 minuutin kohdalla. Osan 2 ensimmäisen kokeen alin mitattu happipitoisuus 1,8 metrin korkeudessa oli noin 4 prosenttia ja toisessa kokeessa noin 6 prosenttia. 0,6 metrin korkeudelta mitattuna vastaavat luvut olivat noin 13 ja 12 prosenttia. Ylin mitattu hiilidioksidipitoisuus osan 2 ensimmäisessä kokeessa 1,8 metrin korkeudelta oli noin 14 prosenttia ja toisessa kokeessa noin 13 prosenttia. Osan 2 molemmissa kokeissa hiilimonoksidipitoisuudet ylittivät ajoittain analysaattorin mittauskvyn. Lisäksi osan 2 molemmissa kokeissa 0,6 metrin korkeudelta mitattu syaanivetyypitoisuus ylitti analysaattorin mittauskvyn. (Tillander ym. 2008, 21, 25, 30, 37 - 38; Tillander ym. 2009, 17, 21, 27 - 28.)

Tutkimusten osassa 1, joka keskittyi palosaneerauskohteen jälkiraivaukseen, mitattiin sisäilman orgaanisten hahtuvien yhdisteiden (VOC) ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksia ennen palokokeita, palokokeiden ja jälkituuletusten jälkeen sekä saneerauksien aikana. Lisäksi pitoisuudet mitattiin laboratoriotilasta. Korkeimmat VOC-yhdisteiden kokonaismäärät mitattiin ennen palokokeita, mutta ne laskivat palon jälkeen tehdyissä mittauksissa ja edelleen saneeraustyön aikana tehdyissä mittauksissa. PAH-yhdisteiden ja bent-

seenin korkeimmat pitoisuudet mitattiin palokokeiden jälkeen. Saneerauksen aikaisessa ensimmäisessä kokeessa pitoisuudet olivat laskeneet noin kolmasosaan palon jälkeisestä mittauksesta ja toisessa kokeessa noin puoleen. Koehenkilöiltä mitattiin PAH-yhdisteiden pitoisuuksia hengitysvyöhykkeellä ja iholla sekä PAH-yhdisteiden ja bentseenin virtsan aineenvaihduntatuotteet. Tutkimusraportissa todetaan, että altistuminen terveydelle haitallisille yhdisteille oli hyvin samankaltaista molemmissa kokeissa. Toisessa kokeessa tehty ihoaltistusmittaus kaulasta korvan alapuolelta tuotti noin 1,5 kertaisen pitoisuuden käsistä tehtyyn mittaukseen verrattuna. (Tillander ym. 2008, 44, 46, 50, 53 - 55, 60.)

Yhteenvetona tutkimusten osassa 1 todetaan, että palokohteessa työskentelevät voivat altistua syöpävaarallisille PAH-yhdisteille. Tutkimuksessa painotetaan ihon kautta tapahtuvaa altistumista ja siltä suojautumista. Suojautumissuosituksena annetaan A2-luokan kaasusuodatin P3-luokan hiukkassuodattimella, korvat suojaavaa hengityssuojaimen huppua, pitkähäisiä ja -lahkeisia puuvillasuojahaalaria lyhytaikahaalarilla sekä kuiva- ja märkätyövaiheessa käytettäviä erillisiä käsineitä. Lisäksi tutkimuksessa suositellaan työntekijöiden ilmoittamista ASA-rekisteriin, jos työntekijät altistuvat vähintään 20 päivänä vuodessa PAH-yhdisteille ja bentseenille. (Tillander ym. 2008, 64 - 66.)

Tutkimuksen osassa 2, joka keskittyy palontutkijoiden altistumiseen, mitattiin VOC-yhdisteiden pitoisuuksia, PAH-yhdisteiden pitoisuuksia hengitysvyöhykkeellä ja iholla, sekä PAH-yhdisteiden ja bentseenin pitoisuuksia virtsan aineenvaihduntatuotteissa. VOC-näytteet otettiin sisäilmasta ja koetilan ulkopuolelta altistumiskokeiden aikana. Ihoaltistusmittaukset otettiin suojavaatetuksen alta koko altistumisen ajalta. Ensimmäisen altistumiskokeen VOC-pitoisuudet olivat korkeammat, kuin toisen kokeen vastaavat lukemat. Hengitystiealtistuminen osan 2 molemmissa kokeissa oli hyvin samankaltaista toisiinsa verrattuna. Ihoaltistuminen oli tutkimusten osan 2 toisessa polttokokeessa merkittävästi alhaisempi, kuin ensimmäisen kokeen tavanomaisiin suojautumismenetelmiin verrattuna. Esimerkiksi käsien kautta tapahtuva altistuminen oli 69 prosenttia alhaisempi toisessa kokeessa, jossa käytettiin tavanomaista parempaa suojautumista. Kokonaisaltistuminen bentseenille on tutkimuksen mukaan vähäistä. Case-tutkimuksissa kokonaisaltistuminen oli voimakkaampaa tavanomaisella suojautumisella, kuin tehostetussa suojautumisessa. (Tillander ym. 2009, 33 - 37, 53.)

Tutkimusten osan 2 yhteenvedossa todetaan, että hengityssuojainta, pitkähäisiä ja -lahkeisia suojahaalareita, lyhytaikahaalareita ja oikeanlaisia käsineitä käyttämällä voidaan altistumista vähentää merkittävästi. Suojautumissuosituksina palosaneeraajille annetaan samat suojautumissuosituksukset, kuin tutkimusten osiossa 1. Palontutkijoille suositellaan moottoroituja A2P3-hengityssuojaimia ja vastaavia suojahaalareita, kuin palosaneeraajille. Vahinkotarkastajille ja kiinteistön edustajille suositellaan A2P3-hengityssuojainta, käsineitä ja lyhytaikahaalaria. ASA-rekisteriin ilmoittaminen tapahtuu samoin perustein, kuin tutkimusten osiossa 1. (Tillander ym. 2009, 56 - 58.)

3.4.2 Työterveyslaitos

Tutkimuksessa haluttiin selvittää palomiesten altistumista kemiallisille aineille eri altistumisreitit huomioiden. Lisäksi tutkimuksessa haettiin kokonaisaltistumista lisääviä tekijöitä sekä tarkasteltiin elimistön reagoimista kemiallisiin aineisiin ja fyysisen rasituksen aiheuttamiin vaikutuksiin. Näiden lisäksi selvitettiin, tuleeko palomiehet ilmoittaa syöpävaarallisille aineille työssä altistuvien rekisteriin eli ASA-rekisteriin. Yhtenä tutkimuksen tavoitteista oli arvioida vähentääkö Skellefteån malli palomiesten altistumista tavanomaiseen toimintamalliin verrattuna. (Laitinen ym. 2016, 4, 18.)

Tutkimuksen aluksi tarkasteltiin altistumiselle todennäköisten hälytystehtävien valtakunnallista määrää ja niiden eroja eri pelastusalueiden kesken. Tutkimuksessa todetaan, että tiedostettavista riskeistä huolimatta aihealueen kirjallisuutta on vähän. Palomiesten työn luonteesta johtuen, altistumista voi tapahtua palokohteissa työskentelyn lisäksi ensihoitotehtävissä muun muassa tartuntavaarallisille ja biologisille tekijöille. Tutkimuksessa viitataan useisiin eri tutkimuksiin, joissa on todettu palomiesten altistuvan erilaisille terveydelle haitallisille aineille tavallista väestöä runsaammin. Skellefteån pelastuslaitoksella Ruotsissa tutkittiin työntekijöiden altistumista eri tehtävien aikana ja pyrittiin kehittämään terveydelle suotuisampia toimintamalleja. (Laitinen ym. 2016, 13 - 14, 16.)

Tutkimuksessa mitattiin arvoja 13 huoneistopalossa, joista kahdessa esiintyi normaalia huoneistopaloa vaarallisempia aineita. Kenttätutkimuksessa kerättiin 14 näytettä tavanomaisella suojautumismenetelmällä toimivalta koehenkilöltä ja 10 Skellefteån menetelmällä toimivalta. Näytteitä otettiin ihoon kiinnitettävillä keräimillä rinnasta ja selästä. Lisäksi mittauksia tehtiin paloauton sisätiloista. Ihokeräimet poistettiin huoltotoimenpiteiden jälkeen. Virtsanäytteet annettiin työvuoron alussa ja hälytystehtävän jälkeen. Paloasemien tiloista otettiin näytteet epäpuhtauksien kulkeutumisen selvittämiseksi. Jyväskylän Tellervonkadun tapauksessa vuonna 2014 seurattiin 24 palomiehen terveydentilaa voimakkaiden ärsytysoireiden vuoksi. Poikkeuksellista altistumista selvitettiin oirekyselyiden ja spirometristen mittausten avulla ja selvitettiin typpihapporoiskeiden poistumista sammutusvarusteista. Tapauksen seurannassa havaittiin, että muut, kuin savusukeltavat palomiehet saivat suuremmissa määrin keuhko- ja tulehdusvasteoireita. (Laitinen ym. 2016, 19 - 21, 52.) TTL:n tutkimuksessa otettiin mittauksia palokohteen tuhkasta, ilma- ja ihonäytteet sekä pyyhintänäytteitä. Kokonaisaltistumista arvioitiin biomonitorointinäytteillä. Koehenkilöt luokiteltiin varsinaisen altistumisajan mukaisesti, että heitä voitiin verrata Skellefteån mallin mukaisesti. Varsinainen altistumisaika ei sisällä raivaukseen käytettyä aikaa. (Laitinen ym. 2016, 22 - 23, 28.)

TTL:n tutkimuksen yhteenvedossa mainitaan, että palomiesten bentseenialtistuminen on operatiivisessa työssä alhaisempaa, kuin kuumasavusukellusharjoituksissa. Vastaavasti formaldehydipitoisuudet olivat osittain korkeampia. Mangaanin, lyijyn, sinkin ja alumiinin todettiin olevan todennäköisimpiä palomiehiä altistavia raskasmetalleja. Kokonaisaltistuminen pysyi

Skellefteån mallia noudattavilla palomiehillä turvallisiksi luokitelluissa rajoissa, vaikka savusukellus olisi kestänyt pidempään. Perinteisellä mallilla kokonaisaltistuminen lisääntyi suhteessa sammutustoimintaan käytettyyn aikaan. Virtsasta tehdyissä mittauksissa palomiesten altistuminen syaanivedylle ja syanideille oli lievää. (Laitinen ym. 2016, 65 - 66.)

Tutkimuksessa kiinnitetään huomiota myös eri paloluokkien (1 - 4) vaatimaan suojautumiseen ja kyseisillä luokilla työskentelyn jälkeiseen varusteiden huoltoon. Keski-Suomen pelastuslaitos on laatinut työterveyshuollon ja Työterveyslaitoksen kanssa työssä altistumisen oireiden määrittämisen toimintaohjetta. Ohje on tutkimuksen mukaan koekäytössä. Yhteenvedossa todetaan, ettei altistuminen päättynyt savusukellustehtävään, vaan terveydelle haitallisia aineita kulkeutui miehistön mukana pelastusyksikössä aina paloasemalle asti. Lisäksi yhteenvedossa todetaan, että vaikka palopaikalla olisi potentiaalista altistua korkeille metallipitoisuuksille, voidaan sitä ehkäistä hyvällä henkilökohtaisella suojauksella. Tutkimusraportissa todetaan, että tutkimuskohteena olevien altisteiden mittauksissa PAH-yhdisteille ja bentseenille altistumien täyttää työnantajan velvollisuuden ilmoittaa työntekijät ASA-rekisteriin. Savusukelluksen keston, raivausajan ja varustehuollon todettiin vaikuttavan merkittävästi kokonaisaltistumiseen. (Laitinen ym. 2016, 61 - 63, 65 - 68.)

TTL:n tutkimuksessa mainitaan, että työskentelymalleilla on eroa muun muassa varustuksessa, sen riisumisessa ja kuljetuksessa. Aluskäsineiden käyttö huollon yhteydessä todettiin vähentävän altistumista. Ihoaltistuminen kasvoi molemmissa toimintamalleissa suhteessa sammutustoimintaan käytettävään aikaan. Tutkimuksessa todetaan, että altistuminen on keskimääräisesti samaa luokkaa, kuin savusukelluksen opetukseen osallistuvilla. Todennäköisimpänä ihon altistumisreittinä pidetään niskan aluetta, joka ei ollut riittävän suojattu tutkimuksessa käytettävillä suojahupuilla. Sammutusvarusteiden pesutuloksissa on todettu, että teollisuuspesukoneessa ohjeiden mukaisesti pestynä varusteet puhdistuvat riittävästi useimmissa tapauksissa. Paloasemien sisäilman laatu täytti hyväksytyt VOC-viitearvot paloasemien likaisissa tiloissa. Pelastusyksikön sisätiloissa ja paineilmalaitteiden huoltotiloissa pitoisuudet ylittivät raja-arvot. Hyväksi havaitut toimintamallit ovat tutkimuksen mukaan muun muassa paloaseman tilojen jakaminen likaisiin ja puhtaisiin puoliin, ilmanvaihdon ilmavirran suuntaaminen puhtaalta puolelta likaiseen päin, vaara- ja suoja-alueiden määrittäminen, turhien savusukellusten välttäminen ja varusteiden ja kaluston huoltaminen suojavälineitä hyödyntäen. Huomattavaa altistumista tapahtuu palokohteiden jälkivahingontorjunnassa, jossa on kiinnitettävä erityistä huomiota riittävään suojautumiseen. Kokonaisuus huomioon ottaen Skellefteån malli vähentää palomiesten altistumista terveydelle haitallisille aineille. (Laitinen ym. 2016, 48 - 49, 52 - 53, 56 - 57, 70 - 71.)

3.5 Tutkimusten mind map

Mind mapia luodessani hyödynnän kolmea työni kannalta tärkeintä tutkimusta, jotka on analysoitu kappaleissa 3.4.1 ja 3.4.2. Mind mapin tarkoituksena on visualisoida tutkittavaan aihealueeseen liittyviä tekijöitä ja hahmottaa kokonaisuutta. Etsin tutkimusraporteista usein toistuvia sanoja, jotka viittaavat puhtauteen, terveyteen ja kemikaaleihin. Etsityt sanat ja niiden kokonaismäärät kyseisessä tutkimuksessa on esitetty alla olevassa taulukossa.

Käsitteiden esiintyvyys (kpl/tutkimus)			
Sanat	Tutkimus		
	VTT 2008	VTT 2009	TTL 2016
Altistuminen	14	53	59
VOC (sis. TVOC) / haihtuvat orgaaniset yhdisteet	19/2	28/1	2/4
PAH / polysykliset aromaattiset hiilivedyt	55/1	62/3	24/3
Bentseeni	13	29	49
Naftaleeni	12	21	21
Kemikaali	14	24	24
Savu, -n, -a, -lle, -ille	13	19	4
Suojautuminen / suojautumis-	8/7	3/38	2/18
Hengityksensuojain, -ta, -men, -mena, -mella, -mia	12	15	5
Suojakäsine, -eet, -eiden, -eitä, -eistä, -een,	9	15	4
Suoja-/lyhytaikahaalari, -n, -lla, -a	2/9	6/21	-
Suoja-alue, -en, -ita, -lle, -lla, -seen, -iden, -käytäntöä	-	-	15
Työterveys- (pois lukien Työterveyslaitos)	5	2	10
Oire, -ita, -ilta, -ilu, -ilua, ilun, -iden, -na, -ilemaan, -isiin, - (mukaan lukien iho-, yleis-, hengitystie-, ärsytys-, nielu-, myöhäis-, tulehdysvaste- ja limakalvo-oire)	1	2	35

Taulukko 2: Käsitteiden esiintyvyys tutkimuksissa

Luvuissa on otettu huomioon sanojen ilmaantuminen tutkimusraportin kaikissa osissa, ellei toisin ole mainittu. VTT:n ja TTL:n tutkimusten luonteesta johtuen kaikkia sanoja ei ilmaantunut kaikissa tutkimuksissa. Sanojen merkittävyys tai toistuvuus nousi esille niissä tutkimuksissa, joissa sanoja esiintyi. Alla olevassa kuviossa on sanoista koostettu mind map.

(mm. hankinnat, koulutus, henkilötyövuodet, aika). Teemahaastattelu 2:n teemat ovat (1) Finnavian pelastustoimintaa ohjaavat asetukset, määräykset, ohjeet, (2) pelastustoimintaan kohdistuvat riski/haasteet lentoasemaympäristössä ja (3) altistumisen vähentämisen tavoitteet ja visio. Teemahaastatteluiden tulokset on kirjoitettu analysoiduista litteroinneista. Litteroidut haastattelut on toimitettu haastateltaville luettavaksi. Havainnointi- ja benchmarking-tulokset on kirjoitettu puhtaaksi pitämieni pöytäkirjojen perusteella ja havainnollistettu taulukoissa. Havainnointipöytäkirjat on toimitettu tutkimuksen kohteena oleville luettavaksi. Benchmarkingpöytäkirjaa ei toimitettu Arlandan edustajalle, koska pöytäkirja on kirjoitettu suomeksi ja Arlandan edustajan äidinkieli on ruotsi.

Tutkimustuloksista koostetaan Haddon matriisi. William Haddon Juniorin kehittämässä matriisissa voidaan tarkastella erilaisten loukkaantumisiin johtaneiden tapausten tekijöitä ja niiden vähentämiseksi tai ehkäisemiseksi tarvittavia menetelmiä. Matriisissa tarkastellaan tapahtuman kolmea eri vaihetta; ennen tapahtumaa, tapahtuman aikana ja tapahtuman jälkeen. Näitä tilanteita tarkastellaan kohdehenkilön (host), tekijän (agent) sekä fyysisen ja sosiaalisen ympäristön (physical and social environment) kannalta. (Luht 2016.) Matriisin avulla haluan havainnollistaa altistumiseen liittyviä riskitekijöitä.

4.1 Teemahaastattelu 1

Jarkke Lahden haastattelun ajankohta oli 17.1.2018 Keski-Suomen pelastuslaitoksen Seppälän paloasemalla. Juha Höökin haastattelu toteutettiin 16.3.2018 Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen Mikkilän paloasemalla. Höök oli haastattelun aikana hälytysvalmiudessa. Molemmat haastattelut toteutettiin kasvotusten ja niiden taltioimiseen käytettiin GoPro Hero 4 -kameraa sekä muistiinpanoja. Haastateltavat antoivat suostumuksen haastatteluun osallistumisesta ja niiden taltioimisesta.

4.1.1 Hyväksi havaitut toimintamallit ja epäkäytännölliset toimintamallit

Sekä Keski-Suomen että Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksilla on olemassa altistumisen vähentämisen ohjeistus. Molemmat haastateltavat kertoivat työnantajan tai työnantajan edustajan velvollisuudesta valvoa ohjeistuksen noudattamista. (Lahti 2018; Höök 2018.) Keski-Suomen pelastuslaitoksen ensimmäinen VTT:n ja TTL:n yhteistutkimukseen pohjautuva ohjeistus painottui huoltotoimintaan. Ohjeistuksen noudattaminen koettiin hankalaksi, kun sen ei koettu olevan riittävän yksityiskohtainen. Myöhemmin huoltotiloihin lisättiin ohje huoltojen vaatimasta suojautumistasosta. (Lahti 2018.) Molemmissa pelastuslaitoksissa käytetään vaara- ja suojavyöhyke -ajattelua tilannepaikalla. (Lahti 2018; Höök 2018.)

Aluskäsineitä ja kevyitä hengityssuojaimia on hankittuna molemmissa pelastuslaitoksissa (Lahti 2018; Höök 2018). Keski-Suomen pelastuslaitoksessa kevyitä hengityksensuojaimia ja aluskäsineitä käytetään aktiivisesti (Lahti 2018). Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksessa kevyet hengityksensuojaimet ja aluskäsineet jäävät haastatellun mukaan usein varusteiden taskuun

tai autoon. Haastateltu kertoi siihen vaikuttavan useat saman työvuoron aikaiset tehtävät, joissa suojautumistarve on kevyempi. Lisäksi haastateltava kertoo tiedusteluvaiheen tapahtuvat usein aistinvaraisesti, jolloin hengityksensuojain ei ole puettuna. Edellä mainitut tilanteet ovat haastatellun mukaan osa kokonaisaltistumista, jota ei ole huomioitu riittävästi. (Höök 2018.) Keski-Suomen pelastuslaitoksessa kokeiltiin puolinaamareiden käyttöä, josta luovuttiin sen riittämättömän kasvojen suojauksen vuoksi. (Lahti 2018).

Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston kuljetukseen on Keski-Suomen pelastuslaitoksessa hankittuna kuljetuspusseja, pesussa liukenevia pesupusseja sekä Sulo-kuljetusastioita. Sulo-astioissa kuljetettiin ennen kaikki varusteet ja kalusto, mutta myöhemmin sulot korvattiin pääosin kuljetuspusseilla. Kuljetuspussit todettiin hyväksi käytännöksi, koska niissä saatiin kuljetettua oman pelastusyksikön varusteet ja kalusto huoltoon omalle asemalleen. Sulo-astioiden epäkäytännöllisyytenä oli haastatellun mukaan niiden korkea rakenne, joka heikensi työergonomiaa. Sulo-astioita käytetään nykyään pääasiassa letkujen kuljetukseen tehtävillä, joissa käytetään suuret määrät letkua. (Lahti 2018.) Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella on hankittuna jätesäkkejä varusteiden kuljetukseen. Lisäksi heillä on käytössään kalustonkuljetusauto, jossa voidaan kuljettaa kontaminoitunutta kalustoa tilannepaikalta pois. Varavarusteille on hankittuna varustereppuja. Lisäksi yksikkö voidaan ottaa pois hälytysvalmiudesta huollon ajaksi tiiviin paloasemaverkoston vuoksi. (Höök 2018.)

Molemmissa pelastuslaitoksissa on käytössä pesukone, jossa paineilmalaitte voidaan pestä kokonaisuutena (Lahti 2018; Höök 2018). Keski-Suomessa huoltotoiminnan suojautumiseen on kiinnitetty huomiota ohjeistuksella, letkunpesun keskittämällä ja varusteiden sekä kaluston kuljettamisella omille paloasemille huoltoon. Varusteiden pesussa hyödynnetään pesussa liukenevaa pesupussia, jolloin kontaminoituneita varusteita ei tarvitse käsitellä tilannepaikalta lähdön jälkeen. Huoltotoimintaan on hankittu erillisiä huoltoasuja, joiden käyttö on jäänyt vähäiseksi. Huoltotoiminnan haasteita ovat iäkkäät paloasemat, joissa ei ole erillisiä huoltotiloja tai niiden varustelu on puutteellinen. Haastateltava kertoo lisäksi, että on suositeltavaa määritellä huollossa tarvittava suojaus tarkasti. (Lahti 2018.) Länsi-Uudellamaalla varusteet pestään omilla paloasemilla. Varusteet pakataan jätesäkkeihin kuljetusta varten ja paloasemalle ajetaan välitasussa. Haastateltavan mukaan keskustelua on käyty siitä, onko varusteiden pakkaaminen suljettaviin pusseihin suositeltavaa varusteiden mahdollisen haitallisille aineille kyllästämisen vuoksi. Henkilökohtainen hygienia suoritetaan ennen varusteiden pesua ja ajoneuvon täydentämistä. Haastatellun mukaan paloasemalle hankitut uudet pesu- ja kuivauskoneet ovat helpottaneet huoltoa. Huoltotoimintaa varten on hankittu huoltohaalareita. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella on olemassa otsonointikone, jolla varusteista saadaan poistettua savun hajua. (Höök 2018.)

Keski-Suomen pelastuslaitoksella on olemassa varavarusteita kontaminoituneiden tilalle. Osalla on käytössään useammat henkilökohtaiset vaihtovarusteet. Kevytasuja hyödynnetään

varavarusteina tehtävillä, jotka eivät vaadi sammutusvarustusta. Varusteiden alla käytetään pitkä lahkeista ja -hihaista aluspukeutumista, millä vähennetään ihoaltistusta. Tyvek-haalaria käytetään, kun ollaan tekemässä kemikaalien kanssa. (Lahti 2018.) Länsi-Uudellamaalla on käytössä kahdet henkilökohtaiset sammutusvarusteet ja kevythaalarit. Osassa pelastusyksiköistä ei ole tilaa varavarusteiden kuljettamiseen, joka johtaa haastatellun mukaan varustuksesta tinkimiseen. Pukeutumisessa huomioidaan, ettei kontaminoituneissa varusteissa mennä ruokailemaan. (Höök 2018.)

Kiinteistöjen puhtaiden ja likaisten tilojen jaottelu noudattaa samoja periaatteita molemmissa pelastuslaitoksissa. Ikkäämmillä paloasemilla tilat on jaettu niiden rakenteelliset ominaisuudet huomioiden, mutta uusilla tai suunnitteilla olevilla asemilla tilajaotteluun on kiinnitetty huomiota altistamisen vähentämiseksi. (Lahti 2018; Höök 2018.) Keski-Suomen pelastuslaitoksen uusilla asemilla likaisia tiloja on vähän ja ne ovat selkeästi erillään puhtaista tiloista. Ikkäämmillä asemilla huoltoja tehdään haastateltavan mukaan muiden tilojen yhteydessä. Rakenteellisia muutoksia on tehty pääasiassa peruskorjausten yhteydessä. Pieniä muutoksia on pyritty tekemään mahdollisuuksien mukaan. Peruskorjauksissa on kiinnitetty huomiota huoltotilojen toimivuuteen ja turvallisuuteen sekä niiden erottelemiseen puhtaista alueista. (Lahti 2018.) Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen uusilla paloasemilla huolto- ja pesutilat on varustettu omalla ilmastoinnilla tai ne on alipaineistettu, ettei epäpuhtauksia kulkeudu puhtaisiin tiloihin. Ikkäämpiin kiinteistöihin ei ole tehty rakenteellisia muutoksia. Puhtaita tiloja tehdään mahdollisuuksien mukaan. (Höök 2018.)

4.1.2 Henkilöstön sitouttaminen altistumisen vähentämisen toimintamalleihin

Altistumisen vähentämistä on koulutettu ja valistettu molemmissa pelastuslaitoksissa (Lahti 2018; Höök 2018). Keski-Suomen haastateltava kertoo, että koulutuksessa on tuotu esille mitä vaaroja altistuminen voi aiheuttaa ja miten altistumista voidaan välttää. Haastateltavan mukaan henkilön on tärkeä ymmärtää mitä haittaa altistuminen aiheuttaa ja miksi siltä suojaudutaan. Henkilöstöä on saatu sitoutettua altistumisen vähentämiseen, kun he ovat oivaltaneet altistumisen haitat. (Lahti 2018.) Länsi-Uudenmaan haastateltava pitää tärkeänä ymmärtää, ettei altistuminen kuulu pelastajan työhön. Altistumisen vähentämiseen sitoutetaan kertomalla asioista ymmärrettävästi ja muistuttamalla asiasta. Henkilöstöä saadaan sitoutettua myös konkreettisten esimerkkien avulla. Työtapaturmista, läheltä piti -tilanteista ja tutkimusten tuloksista voidaan ottaa oppia jälkikäteen. Pelastustoimen riskien arviointiin käytettävää Pera-järjestelmää voidaan hyödyntää tilanteista oppimiseen. (Höök 2018.) Molemmat haastateltavat pitävät tärkeänä esimiehen tai yksikönjohtajan roolia altistumisen vähentämisessä. Länsi-Uudenmaan haastateltava toteaa lisäksi, että altistumisen vähentämisen menetelmät eivät toteudu, jos esimies väheksyy niitä tai ei mahdollista niiden toteuttamista. Esimiehen on lisäksi vaadittava toimenpiteiden suorittamista. Työnantajan johdon tuki ja hyväksyntä

ovat molempien haastateltavien mielestä tärkeää henkilöstön sitouttamisessa altistumisen vähentämiseen. (Lahti 2018; Höök 2018.)

4.1.3 Muutosten vaatimat resurssit

Muutosten vaatima ajanjakso on molempien haastateltujen mukaan vienyttä vuosia (Lahti 2018). Keski-Suomessa altistumisen vähentämisen konseptia on laajennettu viime vuosina. Toimintaa on kehitetty molemmissa pelastuslaitoksissa pienin askelein. Lisäksi valitut menetelmät tulee olla haastateltujen mukaan mahdollisimman yksinkertaisia. Keski-Suomessa osa henkilöstöstä on kehitellyt välineitä työn helpottamiseksi. Haastatellun mukaan kalustoa lisäämällä ja parantamalla, kuten paineilmalaitteiden pesukoneilla, työtä voidaan yksinkertaistaa. Kalustohankinnat ovat riippuvaisia niiden kustannuksista. Lisäksi haastateltava pitää tärkeänä henkilöstön mielipiteiden huomioimisen. Muutoksen läpiviemistä on helpottanut aiheesta tehdyt tutkimukset ja Tellervonkadun kemikaalialtistumisesta oppiminen. Suojavälineiden suunniteltu sijoittaminen ja niiden riittävyys tukevat toimenpiteiden suorittamista. (Lahti 2018.) Länsi-Uudenmaan haastateltava toteaa suojainten sijoittelusta, että kynnys suojavälineiden käytölle kasvaa, jos ne ovat sijoitettuna esimerkiksi pelastusyksikön katolle. Lisäksi suojavälineiden ja varusteiden jakaminen henkilöstölle vaatii omat resurssinsa. (Höök 2018.)

4.2 Teemahaastattelu 2

Veli-Matti Säaskilahden haastattelu toteutettiin 5.3.2018 Helsinki-Vantaan lentoasemalla Finavian tiloissa. Haastattelu tapahtui kasvotusten ja sen taltioimisessa käytettiin GoPro Hero 4 -kameraa sekä muistiinpanoja. Haastateltava antoi suostumuksen haastatteluun ja sen taltioimiseen.

4.2.1 Finavian pelastustoimintaa ohjaavat asetukset, määräykset ja ohjeet

Finavian pelastustoimintaa ohjaavat Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA, Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAO, kansallinen lainsäädäntö, Finavian ohjeistukset ja Finavian pelastustoimintaa ohjaava PETO-ohjeisto. Finavia on toteuttanut yhteistyössä Työterveyslaitoksen kanssa tutkimuksen vahtonesteiden aiheuttamasta altistumisesta. Tutkimuksen seurauksena PETO-ohjeistukseen on lisätty maininta altistumisen pitämisestä mahdollisimman vähäisenä. Muiden toimintaa ohjaavien tahojen puolesta ei ole tullut yksityiskohtaisia ohjeita yksilön suojautumiseen lentoaseman pelastuspalvelun työtehtävissä. (Säaskilahti 2018a.)

EASA määrittää, että lentoaseman pelastustoiminnassa olevan henkilön tulee suorittaa yksi lentokonepalon sammuttamisharjoitus joka vuosi. Lisäksi savusukelluskelpoisten henkilöiden tulee suorittaa kaksi savusukellusharjoitusta ilman oikeaa tulta. Edellä mainittujen lisäksi Finavian pelastushenkilöstöön kuuluvien on suoritettava vähintään 12 harjoitusta vuodessa. Finaviolla on alueellisia paloharjoitusalueita, joilla voidaan suorittaa vaadittavia harjoituksia.

Näiden lisäksi Finavia tekee yhteistyötä Pelastusopiston ja kunnallisten pelastuslaitosten kanssa. (Sääskilahti 2018a.) Finavian alueellisilla paloharjoitusalueilla, joilla on ympäristölupa, käytetään polttoaineena nestekaasua, orgaanisia aineita tai keinosavua. Muilla harjoitusalueilla poltetaan ainoastaan orgaanisia aineita. Pelastusopistossa voidaan käyttää lisäksi LIAV:a. (Sääskilahti 2018b.)

4.2.2 Pelastustoimintaan kohdistuvat riskit ja haasteet lentoasemaympäristössä

Lentoaseman pelastustoimintaan kohdistuvat riskit painottuvat lentokoneonnettomuuteen. Päätehtävä on ilma-alusten sammuttaminen ja sellaisten olosuhteiden luominen, että ihmiset pääsevät pelastautumaan tai heidät voidaan pelastaa ilma-aluksesta miehistön avustamana. Työntekijät voivat altistua komposiittimateriaaleille, kerosiinille ja liimoille. Huomioitavaa on, että lentokoneiden rahtina voi olla lisäksi akkuja, säteilevää materiaalia tai kemikaaleja. Palaessaan nämä voivat aiheuttaa myrkyllisiä yhdisteitä, joiden luonnetta ei tunneta. Lento-onnettomuudessa on lisäksi estettävä haitallisten aineiden kulkeutuminen ympäristöön. Tunnistettu riski on onnettomuuspaikan puhdistamiseen kuluneen ajan vaikutus altistumiseen. (Sääskilahti 2018a.)

Lento-onnettomuuden lisäksi pelastustoiminnan on varauduttava terminaaleissa tai kiinteistöissä tapahtuviin onnettomuuksiin. Helsinki-Vantaalla on olemassa suuren kapasiteetin vesilinjoja tunnistettujen riskikohteiden lähistölle. Muita alueellisia eroja ovat lentoasemille laskeutuvien ilma-alusten koko ja liikennöinti tiheys. Suomen vilkkaimmalla lentoasemalla Helsinki-Vantaalla asioi suurimmat koneet, jolloin onnettomuuden kertariski ja todennäköisyys ovat suuremmat, kuin pienemmän kategorian lentoasemilla. Loma-ajat ja turismikaudet lisäävät ihmismäärää tavanomaiseen verrattuna, joka voi omalta osaltaan lisätä eri onnettomuuksien riskiä. Jokaisella Finavian lentoasemalla taataan määräysten mukaiset pelastusvalmiudet kategorioiden mukaisesti. (Sääskilahti 2018a.)

Verkostolentoasemilla toimii moniosaajia, jotka työskentelevät pelastustoiminnassa ja lentoaseman muissa tehtävissä. Heidän tulee kyetä toimimaan useissa eri tehtävissä ja tarvittaessa vaihdettava tehtävää tilanteen niin vaatiessa. Tämä vaatii suunnitelmallisuutta ja ammattitaitoa. Laadukkaan toiminnan takaamiseksi Finavia tekee yhteistyötä Pelastusopiston kanssa koulutusten järjestämiseksi. Yhteistyöllä halutaan lisätä toiminnan ammattimaisuutta ja motiivoida osaamisen kehittämiseen. Lisäksi riskeihin varaudutaan yhteistoimintaharjoituksilla. (Sääskilahti 2018a.)

4.2.3 Altistumisen vähentämisen tavoitteet ja visio

Finavian tavoitteena altistumisen vähentämisessä on, että pelastuspalvelussa toimiva tiedottaa ne vaarat, joista voi aiheutua altistumista. Ohjeistuksen tarkoituksena on opastaa, miten näiltä riskeiltä suojaudutaan ja suojautumisen toimenpiteet on oltava listattuna. Toimintamallit halutaan sisällyttää osaksi koulutusta ja harjoituksia. Käytännön harjoitteiden avulla

nostetaan osaamisen tasoa. Pidemmän aikavälin tavoitteena on hallita riskejä ja välttää tilanteita, joissa altistumista tapahtuu. Onnettomuustilanteissa oikeilla toimenpiteillä ja suojavälineillä vältetään altistuminen. Henkilöstölle halutaan jakaa ajantasaista tietoa, mihin jokainen työntekijä voi perehtyä ja sisäistää toimenpiteitä omaan työhön. (Sääskilahti 2018a.)

Pelastushenkilöstön altistumisen vähentämisen lisäksi tavoitteena on asiakkaiden ja lentokoneen miehistön altistumisen minimointi. Näitä toimenpiteitä voivat olla vaara-alueiden määrittäminen ja suojainten hankinnat lentokone- ja terminaalionnettomuuksissa. Materiaalihanannoissa on huomioitava niiden taloudelliset vaikutukset liiketoimintaan. Budjetointi ja olemassa olevien rakennusten tekniset ominaisuudet voivat vaikuttaa toimenpiteiden etenemiseen. Finavia sitoutuu toteuttamaan henkilöiden terveyden kannalta välttämättömät toimenpiteet. Lentoasemille toivotaan selkeää ja toimivaa mallia altistumisen vähentämiseksi. Toimenpiteillä halutaan varmistaa toiminnan laadukas taso. Tulevaisuudessa seurataan lentoasemien altistumisen vähentämisen toimenpiteiden kansainvälistä kehitystä. (Sääskilahti 2018a.)

4.3 Havainnointi Tampere-Pirkkalan lentoaseman yhteistoimintaharjoitus

Havainnointi toteutettiin 10.7.2018. Tietoa kerättiin muistiinpanoilla ja kuvilla. Havainnointiin osallistuvilla oli kerrottu havainnoinnin toteuttamisesta ennen yhteistoimintaharjoitusta. Ennen harjoituksen alkamista terminaali 2:een olivat kokoontuneena Finavian ja Airpron henkilökuntaa sekä Suomen Punaisen Ristin maalihenkilöt. Finavian edustaja kävi läpi harjoituksen kulun. Finavian päätavoite oli testata pelastussuunnitelman toimivuutta ja harjoitella yhteistoimintaa muiden lentokentän toimijoiden sekä viranomaisten kanssa. Harjoituksen skenaariossa matkatavaran kuljetin on syttynyt palamaan samalla, kun osa matkustajista odottaa laukkujaan ja osa lennolle lähtöä. Läsnäolijoille jaettiin aiemmin sähköpostitse lähetetty harjoitussuunnitelma, jossa oli tarkemmin kuvattu harjoituksen skenaario, tavoitteet, aikataulu ja harjoitukseen osallistuvat tahot. Esittäydyin läsnäolijoille ja kerroin opinnäytetyöni tarkoituksesta sekä roolistani harjoituksessa. Yhteistoimintaharjoitus toteutettiin Tampere-Pirkkalan lentoaseman terminaali 2:ssa ja sen välittömässä läheisyydessä. Havainnoinnin tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa havainnointipöytäkirjan mukaisesti. Värien ja huutomerkkien merkityksiä on avattu taulukon alapuolella sanallisesti. Huutomerkein varustetut kohdat ovat toimintoja, joita ei voitu havainnoida, ne havaittiin eri toiminnon yhteydessä tai käytiin läpi suullisesti.

Tampere-Pirkkalan yhteistoimintaharjoitus 10.7.2018			
Toiminta	Toteutuminen		
	Kyllä	Ei	Osittain
Henkilökohtaisten suojarusteiden pukeminen ja käyttö			
Savusukeltajalla on yllään täydellinen sammutusvarustus			
Savusukeltaja käyttää paineilmalaitteita savusukelluksen aikana			
Vaara/suoja-alueiden määrittäminen ja niiden noudattaminen			
Esimies/savusukellusvalvoja määrittää vaara/suoja-alueet ennen varsinaisen savusukelluksen alkamista	!	!	!
Vaara/suoja-alueet, niillä työskentely ja suojautumistasot otetaan huomioon savusukellusharjoituksen aikana	!	!	!
Henkilökohtainen suojautuminen savusukellustilanteessa			
Savusukeltaja käyttää täydellistä sammutusvarustusta ja paineilmalaitetta koko savusukelluksen ajan			!
Savusukellusvalvoja, harjoitusvuoroa odottavat ja muut läsnäolijat eivät oleskele savussa tai käyttävät suojautumiseen täydellistä sammutusasua ja paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta suojaetäisyydet huomioiden			
Savusukelluksesta pidetään savusukelluspöytäkirjaa	!	!	!
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittely tilannepaikalla			
Kontaminoituneet varusteet riisutaan yltä käyttäen paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta			
Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen			
Kontaminoituneet varusteet suljetaan ilmatiiviisti kuljetusta varten			
Kontaminoitunut kalusto huuhdotaan tilannepaikalla			
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston kuljettaminen huoltotiloihin			
Kontaminoituneet varusteet ja kalusto kuljetetaan erillään miehistötilasta tai ilmatiiviisti pakattuna			
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston huoltaminen			
Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen			
Varusteet ja kalusto pestään/huolletaan ohjeiden mukaisesti	!		

Taulukko 3: Havainnointitulokset Tampere-Pirkkala, yhteistoimintaharjoitus

Miehistöllä oli kohteeseen saavuttaessa yllään sammutustakki ja -housut, jalkineet, sammutuskäsineet, kypärä ja paineilmalaitte. Kypärämyssyn käytöstä ei saatu varmuutta tutkijan sijainnista johtuen. Puuvillaisia aluskäsineitä ei käytetty harjoituksen aikana. Miehistöllä oli sammutusasun alla väliasu, joka havaittiin huoltotoiminnan yhteydessä. Vaara- tai suoja-alueiden määrittämistä ei voitu havainnoida, koska tutkijalla ei ollut käytössään Virve-radiota, josta olisi voinut seurata annettuja käskyjä. Vaara-alueilla työskentelyä ja niillä noudatettavia suojaustoimenpiteitä ei samasta syystä voitu havainnoida. Ajoneuvot olivat sijoitettuna terminaalin rakennuksen eteen platan puolelle.

Miehistö puki paineilmalaitteiden kasvo-osan päälle ennen terminaalirakennuksen ulkopuolisen nestepaloaltaan sammuttamista. Kasvo-osa pidettiin yllä mentäessä terminaalirakennukseen sisälle. Terminaalissa miehistö opasti maalihenkilöitä ulos. Savusukelluspari tuli ulos rakennuksesta, jolloin toinen savusukeltajista riisui kasvo-osan puhuessaan radioon. Kasvo-osa puettiin takaisin päälle ennen paluuta (keino)savuiheen rakennukseen sisälle. Tilanne toistui harjoituksen aikana. Terminaalirakennuksen välittömässä läheisyydessä oleskeli pelastustoimintaan osallistuvia henkilöitä, joilla ei ollut yllään paineilmalaitetta tai kevyttä hengityssuojainta, vaikka rakennuksesta levisi (keino)savua ulos. Puuvillaisia aluskäsineitä ei käytetty savusukelluksen aikana. Savusukelluspöytäkirjan pitämistä ei voitu havainnoida tutkijan sijainnista johtuen.

Miehistö riisui paineilmalaitteet, kypärän, sammutuskäsineet ja sammutustakin tilannepaikalla. Sammutushousut ja jalkineet jätettiin ylle. Letkut kerättiin paljain käsin yhtä miehistön jäsentä lukuun ottamatta, joka käytti letkujen keräämiseen sammutuskäsineitä. Kaluston keräämisen yhteydessä ei käytetty hengityssuojainta. Paineilmalaitteille tai kalustolle ei järjestetty tilannepaikalla erillistä karkeapesua. Kalusto, paineilmalaitteet ja varusteet kuljetettiin pelastusyksikössä. Varusteita tai paineilmalaitteita ei suljettu ilmatiiviisti ennen kuljetusta. Varusteet huolletaan lentoaseman pelastusasemalla.

Paineilmalaitteiden pulloet vaihdettiin uusiin ilman suojakäsineitä tai hengityssuojainta ajoneuvohallissa. Miehistön kanssa käydyn keskustelun mukaan varusteet pestään ajoneuvohallin vieressä olevassa pesu/huoltotilassa. Tilassa on omat pesukoneet sammutusvarusteille ja väli-asuille. Pesutila ei ollut aiemmasta remontista johtuen täysin valmis, eikä väliasuille tarkoitettua pesukonetta ollut vielä siirretty pesutilaan. Varusteita ei pesty harjoituksen päätyttyä, koska siinä käytettiin keinosavua sekä nestepaloallasta ja asiasta oli sovittu etukäteen. Ajoneuvohallissa ei ole miehistön kertoman mukaan pakokaasujen poistojärjestelmää.

Harjoituksen päätyttyä järjestettiin kaikkien mukana olleiden tahojen kanssa palautetilaisuus. Tilaisuudessa käytiin läpi harjoituksen kulku eri toimijoiden näkökulmasta. Palautteessa käsiteltiin onnistumisia ja kehittämiskohteita sekä näiden mahdollisia jatkotoimenpiteitä. Omassa puheenvuorossani kerroin havaitsemistani puutteista aluskäsineiden ja hengityssuojainten käytössä sekä savuisella alueella liikkumisesta. Samalla totesin, että varsinaisessa savusukellustilanteessa miehistö oli pukeutunut asianmukaisesti. Antamani palaute koski sekä Finavian, että Pirkanmaan pelastuslaitoksen henkilöstön toimintaa.

4.4 Havainnointi Helsinki-Vantaan lentoaseman lämmin savusukellus

Havainnointi toteutettiin 14.4.2018. Tietoa kerättiin muistiinpanoilla, kuvilla ja videolla. Kamerataltioimiseen käytettiin GoPro Hero 4 -kameraa. Havainnointiin osallistuneet antoivat suostumuksen havainnointiin osallistumisesta ja sen taltioimisesta. Varsinaisen harjoituksen aluksi kokoontuimme pelastusasemalle, jossa käytiin yhteisesti läpi tulevan harjoituksen

ku, edellisen harjoituksen harjoitussuunnitelma ja turvaohje. Harjoitussuunnitelmassa oli kirjattuna yhdeksi tavoitteeksi altistumisen vähentäminen. Toimenpiteiksi oli kirjattu paineilmalaitteiden karkeapesu harjoitusalueella, varusteiden kuljetus suljetuissa jätösäkeissä sekä suojaimien käyttö varusteita ja kalustoa käsiteltäessä. Ennen harjoitusalueelle siirtymistä vuoromestari muistutti suojautumisen merkityksestä, kun harjoitellaan oikealla savulla ja tu-
 lella. Lämmin savusukellus suoritettiin lentokonesimulaattorissa. Havainnoinnin tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa havainnointipäiväkirjan mukaisesti. Värien ja huutomerkkien merkityksiä on avattu taulukon alapuolella sanallisesti. Huutomerkein varustetut kohdat ovat toimintoja, joita ei voitu havainnoida harjoituksen yhteydessä.

Helsinki-Vantaan lämmin savusukellusharjoitus 14.4.2018			
Toiminta	Toteutuminen		
	Kyllä	Ei	Osittain
Henkilökohtaisten suojarusteiden pukeminen ja käyttö			
Savusukeltajalla on yllään täydellinen sammutusvarustus			
Savusukeltaja käyttää paineilmalaitteita savusukelluksen aikana			
Vaara/suoja-alueiden määrittäminen ja niiden noudattaminen			
Esimies/savusukellusvalvoja määrittelee vaara/suoja-alueet ennen varsinaisen savusukelluksen alkamista			
Vaara/suoja-alueet, niillä työskentely ja suojautumistasot otetaan huomioon savusukellusharjoituksen aikana			
Henkilökohtainen suojautuminen savusukellustilanteessa			
Savusukeltaja käyttää täydellistä sammutusvarustusta ja paineilmalaitetta koko savusukelluksen ajan			
Savusukellusvalvoja, harjoitusvuoroa odottavat ja muut läsnäolijat eivät oleskele savussa tai käyttävät suojautumiseen täydellistä sammutusasua ja paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta suojaetäisyydet huomioiden			
Savusukelluksesta pidetään savusukelluspöytäkirjaa	!	!	!
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittely tilannepaikalla			
Kontaminoituneet varusteet riisutaan yltä käyttäen paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta			
Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen			
Kontaminoituneet varusteet suljetaan ilmatiiviisti kuljetusta varten			
Kontaminoitunut kalusto huuhdotaan tilannepaikalla			
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston kuljettaminen huoltotiloihin			
Kontaminoituneet varusteet ja kalusto kuljetetaan erillään miehistötilasta tai ilmatiiviisti pakattuna			
Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston huoltaminen			
Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen			
Varusteet ja kalusto pestään/huolletaan ohjeiden mukaisesti			

Taulukko 4: Havainnointitulokset Helsinki-Vantaa, lämmin savusukellusharjoitus

Miehistöllä oli väli-/asemapalvelusasu ennen harjoituksen alkua ja harjoitusalueelle siirryttäessä. Harjoitusalueella kaikille harjoitukseen osallistuneille, mukaan lukien tutkija, jaettiin puuvillaiset aluskäsineet ja korostettiin suojainten käytön tärkeyttä. Harjoitusta valmisteltaessa miehistöllä oli yllään sammutustakki ja -housut, palojalkineet, kypärämyssy sekä aluskäsineet. Vuoromestari ja tutkija olivat pukeutuneet sammutustakkiin, turvajalkineisiin ja aluskäsineisiin. Simulaattorin sisäpuolista paloa sytytettäessä miehistön jäsen täydensi pukeutumistaan palokäsineillä, kypärällä, paineilmalaitteilla ja kypärän sekä paineilmalaitteen suojaavalla viitalla. Palon syttymisen ja savunmuodostuksen syntymisen jälkeen kaikki läsnäolijat käskettiin siirtymään tuulen yläpuolelle. Letkuja paineistettaessa kaikki harjoitukseen osallistuneet laittoivat kypärän päähän.

Vaara- ja suoja-alueita ei määritelty harjoituksen yhteydessä. Pelastusyksikkö oli sijoitettuna tuulen alapuolelle. Paineilmalaitteiden karkeapesua varten pelastusyksikön välittömään läheisyyteen tuotiin huuhteluallas, joka täytettiin vedellä. Puhdistamista varten oli varattuna tiskiharja ja rätti. Kontaminoituneita varusteita varten huuhtelualtaan viereen varattiin jätessäkejä ja nippusiteitä.

Ennen savusukellusta savusukellus- ja suojarahari täydensivät pukeutumistaan kypärällä ja sammutuskäsineillä. Savusukellusparilla oli lisäksi yllään kypärän ja paineilmalaitteen suojaava viitta. Täydellistä sammutusvarustusta käytettiin koko savusukelluksen ajan. Vuoromestari ja tutkija seurasivat harjoitusta savuttomalta alueelta. Savusukelluspöytäkirjan pitämistä ei voitu havainnoida savuttomalta alueelta.

Savusukelluksen jälkeen savusukellus- ja suojarahari siirtyivät huuhtelualtaan viereen. Suojarahari riisui paineilmalaitteiden kasvo-osan puhdistuspaikalle päästyään. Savusukelluspari riisui kypärän, paineilmalaitteet ja kontaminoituneet sammutusvarusteet kasvo-osa päällä. Sammutusvarusteet, -käsineet ja kypärämyssy laitettiin välittömästi jätessäkkeihin, jotka suljettiin nippusiteillä. Paineilmalaitteet huuhdottiin vedellä harjoitusalueella. Jalkineita, suihkuputkia tai kypäriä ei huuhdeltu harjoitusalueella. Kalustoa purettaessa vuoromestari mainitsi, että ensi kerralla puhdistusalueen voisi siirtää eri paikkaan, ettei tuuli kuljeta savua puhdistuspaikalle. Harjoitusten yhteydessä miehistön jäsenet muistuttivat toisiaan, jos joku oleili savuisella alueella ilman paineilmalaitetta. Puuvillaisia aluskäsineitä käytettiin koko harjoituksen ajan. Kevyitä hengityssuojaimia ei käytetty harjoituksen yhteydessä tai kalustoa purettaessa.

Harjoituksen jälkeen kävimme läpi tekemäni havainnot yleisesti. Mainitsin, että vaara-alueajattelu voisi ehkäistä epäpuhtauksien kulkeutumisen puhdistusalueelle ja selkeyttää eri alueiden suojaustason tarvetta. Samalla keskustelimme suojainten sijoittamisesta harjoitusalueelle. Karkeapesussa kastuneet aluskäsineet vietiin roskeen mainittuani niiden aiheuttamasta altistumisesta. Varusteet kuljetettiin pois harjoitusalueelta suljetuissa jätessäkeissä. Jätessäkin

ja karkeapestyt paineilmalaitteet kuljetettiin pelastusyksikössä. Savunhaju oli havaittavissa miehistön jäsenissä harjoitusalueelta lähdettäessä.

Kontaminoituneet sammutusvarusteet kuljetettiin nimetyn pelastusaseman erilliseen pesuhuoneeseen. Sammutusvarusteet pestiin teollisuuspesukoneessa ja väliasut erillisessä tavanomaisessa pesukoneessa. Pesutilan vieressä olevassa hyllyssä oli kertakäyttökäsineitä ja FFP2-hengityssuojaimia. Suojainten käytöstä muistutettiin ennen jätessäkkien avaamista. Pesukoneessa on pikaohje sammutusvarusteiden oikeaoppiseen pesemiseen. Varusteet laitettiin pesuun suojaimia käyttäen. Jätessäkit laitettiin pesutilan edessä olevaan Sulo-roskikseen. Savusukelluspari lähti suihkuun varusteiden pesuun laitton jälkeen. Huoltotoimenpiteiden päätyttyä keskustelimme tekemistäni havainnoista. Samalla kerroin pesun yhteydessä liukenevasta pesupussista ja Arlandan lentoasemalla käytössä olevasta DOT-varustepussista.

4.5 Benchmarking Arlanda - Tampere-Pirkkala

Arlandan lentoaseman benchmarking toteutettiin 22.2.2018 ja Tampere-Pirkkalan 28.3.2018. Tietoa kerättiin muistiinpanoilla ja kuvilla. Molempia kohteita tarkasteltiin saman benchmarkingpöytäkirjan avulla. Osallisena olleet antoivat suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta ja vierailun taltioimisesta. Alla olevassa taulukossa on esitettyä Arlandan ja Tampere-Pirkkalan lentoasemien benchmarkingin välisiä eroja. Värien ja huutomerkkien merkitykset on avattu taulukon alapuolella sanallisesti. Arlandan benchmarking kohteena oli itäinen keskuspaloasema. Asemaa ei ole aikanaan rakennettu altistumisen vähentämistä huomioiden, mutta tilat on jälkikäteen muutettu ajattelumallia vastaaviksi rakenteelliset ominaisuudet huomioiden. Tampere-Pirkkalan lentoasemalla on yksi pelastusasema, jonka peruskorjauksen yhteydessä on pyritty huomioimaan altistumisen vähentäminen rakenteellisin ratkaisuin. Tilojen remontointi oli loppuvaiheessa, eikä henkilöstö ollut vielä muuttanut uusiin tiloihin.

Benchmarking Arlanda 22.2.2018 - Tampere-Pirkkala 28.3.2018						
Kohde	Toteuma Arlanda			Toteuma Tampere-Pirkkala		
	Kyllä	Ei	Osittain	Kyllä	Ei	Osittain
Pelastusaseman tilat						
Tilat on jaettu likaisiin ja puhtaisiin puoliin				!		!
Kontaminoituneet varusteet pestään erillään (esim. oma pesukone)				!		
Huoltotiloissa on asianmukaiset suojautumisvälineet	!		!	!		
Työergonomia on huomioitu varusteiden ja kaluston huoltotiloissa						
Toiminta savusukellustilanteessa						
Henkilökohtaisten suojavarusteiden taso (on omat ja varavarusteet)						
Vaara/suoja-alueiden noudattaminen						
Toiminta savusukellustilanteessa (suojaimeä käytetään)						
Toiminta huoltotilanteessa (suojaimeä käytetään)						
Pelastusyksikön varusteiden taso						
Yksikössä on altistumisen vähentämisen suojavälineitä						
Yksikössä on välineitä kontaminoituneiden varusteiden kuljetukseen						!
Koulutus						
Henkilökunta on koulutettu altistumisen vähentämisen toimintamalleihin						
Altistumisen vähentämisestä on laadittu ohjeistus						
Altistumisen vähentämisen jalkauttaminen						
Miten henkilökunta on voinut vaikuttaa uusien toimintatapojen käyttöönottoon?						
Mitä rakenteellisia muutoksia on toteutettu jalkauttamisvaiheessa?						
Muutosvastarinnan ehkäiseminen						
Miten henkilökunta on reagoanut altistumisen vähentämisen tuomiin muutoksiin?						
Mitä menetelmiä on hyödynnetty muutosvastarinnan ehkäisemisessä?						

Taulukko 5: Benchmarking Arlanda - Tampere-Pirkkala

Arlandan pelastusaseman tilat on jaettu likaisiin ja puhtaisiin puoliin rakenteita hyödyntäen. Likaisia alueita ovat ne tilat, joissa käsitellään kontaminoitunutta kalustoa, kuten letkun- ja ajoneuvojen pesutilat. Hallien perältä oli avoin kulkuyhteys paloaseman muihin halliosiin. Paloaseman toimistotilat on erotettu hallitiloista ovilla. Kontaminoituneet varusteet ja kalusto tuodaan paloaseman ulko-ovien vieressä oleviin puisiin laatikkoihin, joista ne noudetaan myöhempiä käsittelyä varten. Letkut tuodaan letkunpesuhallissa oleviin vedellä täytettäviin huuhtelualtaseihin, josta ne voidaan nostaa letkunpesukoneisiin. Letkunpesuhallin ja paineilma-laitteiden pesutilan erottava ovi on merkitty STOP-merkillä. Merkissä on mainittu, onko alue

puhdas vai likainen. Paineilmalaittehuoltotilassa työskentelyä on rajoitettu nimettyihin henkilöihin, jolla voidaan varmistaa työn laatu ja vähentää muun miehistön tarpeetonta altistumista. Paineilmalaitteiden pesussa hyödynnetään siihen erikseen kehitettyjä pesukoneita. Pesukoneet ovat sijoitettuna keskivartalon korkeudelle. Pesussa käytetään vain siihen tarkoitettuja pesuaineita.

Sammutusvarusteet pestään eri pesukoneessa, kuin väliasut. Pesukoneet on sijoitettu erillisiin huoneisiin. Puhtaat varusteet säilytetään pesutiloista seuraavassa erillisessä huoneessa, johon on lisätty siirrettävä ilmanpuhdistin. Huoltotoiminnassa käytettävät suojaimet ovat pesutiloja edeltävässä erillisessä tilassa metallikaapissa. Suojaimina käytetään kevyttä hengityssuojainta, kertakäyttö- ja kemikaalikäsineitä, kankaista suojahaalaria, puhallinavusteista hengityssuojainta sekä silmäsuojaimia. Lisäksi kaapissa on puhdistusainetta pienten pintojen, kuten suojavälinekaapin puhdistamista varten. Arlandan toimintamallissa huoltotoimenpiteet aloitetaan hakemalla tarvittavat suojavälineet suojavälinekaapista, ennen kontaminoituneiden varusteiden tai kaluston käsittelyä. Toimintamallista johtuen kaikissa huolto- tai pesutiloissa ei ole erikseen sijoitettuna suojavälineitä.

Tampere-Pirkkalan lentoaseman tilat on jaettu likaisiin ja puhtaisiin puoliin. Kunnossapidon keskuksen kuljetaan kalustohallin kautta, eikä sitä voitu rakenteellisista syistä täysin eristää. Kalustohallista on kulku eteistilaan, josta on käynti varusteiden pesutilaan sekä edelleen muualle kiinteistöön. Eteistila on eristetty muista tiloista ovilla. Varusteiden pesutilassa tulee lisäksi toimimaan paineilmalaittehuolto. Paineilmalaitteiden pesua varten ei ollut suunniteltu erillisiä niiden pesuun tarkoitettuja telineitä tai pesukoneita. Sammutusvarusteet ja väliasut pestään eri pesukoneissa. Väliasuille tarkoitettua pesukonetta ei vielä ollut sijoitettu pesuhuoneeseen. Eteistilasta on kulku käytävälle, jonka varrella sijaitsevat miehistön pukuhuoneet, pesutilat ja sauna. Tilat on eristetty ovilla. Käytävän toisesta päästä oli suora kulkuyhteys kunnossapidon keskuksen. Toisesta päästä pääsi pelastusaseman keittiötiloihin, jota on suunniteltu käytettäväksi myös henkilöstön koulutustilana. Keittiön vierestä on avoin kulkuyhteys kuntosalille ja toimistotiloihin. Kuntosali ja sen viereiset tilat olivat ennen avointa tilaa, jotka remontin yhteydessä jaettiin erillisiksi tiloiksi.

Remontista johtuen irtokalusteita ei ollut pääsääntöisesti tuotu tiloihin, mutta kiinteitä kalusteita oli osittain asennettu paikoilleen. Varusteiden ja paineilmalaitteiden pesutiloihin on tulossa huollossa tarvittavia suojaimia. Tilakierroksen yhteydessä otin puheeksi suojainten sijoittelun näkyvälle paikalle ja helposti saatavilla olevaksi. Samassa yhteydessä kerroin Arlandassa olevasta suojavälinekaapista.

Arlandassa miehistöllä on käytössä omat henkilökohtaiset suojarusteet ja lainavarusteita, joita voidaan käyttää, jos omat varusteet ovat pesussa. Lisäksi käytetään hengityssuojaimia ja suojakäsineitä tilanteiden mukaisesti. Kontaminoituneita varusteita ja kalustoa ei käsitellä

paljain käsin. Vaara-alueajattelua käytetään aktiivisesti eri tilanteissa. Alueille ei ole määritelty vähimmäiskokoja, vaan ne määritetään jokaiseen tilanteeseen sopivaksi. Fyysisen rasituksen tiedetään lisäävän altistumista ja lämpökuormituksen vaaraa. Kontaminoituneet varusteet riisutaan tilannepaikalla ja laitetaan pesussa liukeneviin pesupusseihin. Vaihtoehtoisesti käytetään DOT-pussia. Pussi on vetoketjulla suljettuna ilmatiivis ja siinä on erilliset taskut puhtaille sekä kontaminoituneille vaatteille. Pussin muotoilu mahdollistaa varusteiden riisumisen ja pukemisen pussin päällä.

Tampere-Pirkkalassa miehistöllä on käytössään yhdet sammutusvarusteet ja muutamia varavarusteita kontaminoituneiden tilalle. Aluskäsineitä käytetään aktiivisesti. Savusukellustilanteessa käytetään paineilmalaitetta. Vaara-alueajattelua käytetään tilannepaikoilla, mutta koetaan, että sitä voitaisiin vielä kehittää. Lämpimiä savusukellusharjoituksia pyritään järjestämään työvuorojen ulkopuolella. Kontaminoituneet varusteet ja kalusto kuljetetaan peräkärjessä tai lava-autossa. Huoltotoiminnan henkilökohtaisessa suojautumisessa koetaan olevan parantamisen varaa. Suojavälineitä tilataan omatoimisesti tarpeen mukaan, eikä automaattiselle täydennykselle ole kokemusten mukaan tarvetta. Samassa yhteydessä keskustelimme suojautumisesta tilannepaikalla ja huoltotoiminnassa. Kerroin, että suojautuminen tilannepaikalla on usein parempi, kuin huoltotoiminnassa.

Arlandan pelastusyksiköissä on altistumisen vähentämisen pakkauksia, jotka sisältävät kevyitä hengityssuojaimia, kertakäyttö- ja kemikaalisuojakäsineitä, silmäsuojaimia ja kokonaamareita kemikaalisuodattimilla. Puolinaamareita ei ole käytössä. Kokonaamareiden tiedetään laskevan työtehoa 15-20 prosenttia. Lisäksi yksiköissä on pesussa liukenevia pesupusseja, ilmatiiviitä varustepusseja ja DOT-pusseja. Pelastusyksiköihin on suunnitteilla teline ja pidennetty letkusto kuljettajan paineilmalaitteille, että hän voi tarvittaessa käyttää paineilmalaitetta ajon aikana. Pelastusyksiköiden hyttitilat eivät ole ylipaineistettuja. Kontaminoituneita varusteita ei kuljeteta ajoneuvojen hyttitiloissa.

Tampere-Pirkkalan pelastusyksiköissä ei ole erillistä laatikkoa suojavälineille, vaan suojaimet kuljetetaan henkilökohtaisten varusteiden taskuissa. Kontaminoituneiden varusteiden kuljettamiseen ei ole varattu erillisiä välineitä. Keskustelimme pelastusyksiköiden varustetason parantamisesta ja suojainten sijoittelusta pelastusyksikköön näkyvälle paikalle ja helposti saatavilla olevaksi.

Arlandan lentoasemalla on laadittu ohjeistus altistumisen vähentämiseksi (Anvisning för hantering av kontaminerad personlig och gemensam skyddsutrustning för räddningstjänsten Stockholm Arlanda Airport ja Arbetsbeskrivning Hantering av kontaminerad personlig och gemensam skyddsutrustning). Ensimmäisessä ohjeessa on määritelty kolme turvallisuustasoa, joista jokaiselle on määritelty omat suojautumissuosituksset. Lisäksi ohjeistuksessa on otettu

huomioon komposiittimateriaalit ja kontaminoituneiden varusteiden kuljetus. Altistumisen vähentämisen protokolla käydään läpi muutaman kerran vuodessa.

Tampere-Pirkkalassa henkilökunta on tuonut altistumisen vähentämisen tietoutta Finavialle VPK-harrastuksen ja omien mielenkiintojen avulla. Lisäksi asiaa on käsitelty Pelastusopiston koulutusten yhteydessä ja edelleen omissa harjoituksissa. Altistumisen vähentämisestä ei ole laadittu ohjeistusta. Remontoituihin tiloihin on suunnitteilla puhtaat ja likaiset puolet erottavia opasteita sekä toiminnallisia ohjeita altistumisen vähentämiseksi. Keskustelimme opinnäytetyön tuotoksesta ja sen suunnitellusta sisällöstä. Ohjeistus koetaan hyödyllisenä.

Arlandan lentoasemalla on toteutettu Skellefteån mallin mukaisia toimenpiteitä 5-6 vuotta. Arlandan miehistö on ollut itsemotivoituneita altistumisen vähentämisen tuomiin muutoksiin. Lentokentän palopäällikkö kertoi, että on tärkeää saada miehistö ymmärtämään, miksi suojautuminen on tärkeää ja saada miehistö keskustelemaan asioista yhteisesti. Samalla hän kertoi, että kyse on toimintamallien muutoksesta ja henkisestä motivoinnista. Arlandassa toimintaa on kehitetty pienin askelin, joka on auttanut miehistöä kehittämään omaa toimintaansa sekä taitojaan. Hankinnoissa on kiinnitetty huomiota laadukkaisiin ja toimintaan soveltuviin välineisiin. Rakenteelliset muutokset on otettu huomioon soveltamalla käytäntöjä kuhunkin toimintaympäristöön soveltuvaksi. Tarvittavat muutokset arvioidaan tapauskohtaisesti. Tilat pyritään suunnittelemaan yhteisen toimintatavan mukaisiksi ja käyttäjänsä ohjaaviksi.

Tampere-Pirkkalassa miehistön mielipiteet on otettu huomioon tiloja, varusteita ja kalustoa suunniteltaessa. Miehistön kuunteleminen on koettu erittäin tarpeellisena. Rakenteelliset muutokset, muun muassa huoneiden sijoittelu, on kyetty ottamaan huomioon perusparannuksen yhteydessä. Lisäksi suunnittelussa huomioitiin miehistön kulkeminen tiloissa likaiselta puolelta puhtaalle puolelle. Keskustelimme mahdollisten uusien suojavälineiden kokeilusta ennen niiden käyttöönottoa ja tilojen käyttämisestä sekä siellä kulkemisesta rakennuksen käyttöönoton jälkeen.

Arlandassa on koettu tärkeäksi, että kaikki toiminnassa mukana olevat osallistuvat muutokseen. Hankittavien välineiden käytettävyyden testaus on koettu muutosvastarintaa ehkäiseväksi. Koulutuksessa on käyty läpi ihmisen tahattomien eleiden, kuten kasvojen koskettelun vaikutuksista epäpuhtauksien kulkeutumiseen. Toimintaa on kehitetty pienin askelin, joka on mahdollistanut muutosten läpiviennin vaivattomasti. Lisäksi Arlandassa on todettu, että altistumisen vähentämisessä koko ketjun, hälytykseen lähdöstä huoltotoimenpiteisiin, on oltava kunnossa. Pelastustoiminnan johdon tuella on todettu olevan vaikutusta muutosten läpiviemiseksi. Miehistön mielipiteitä on otettu huomioon toimintaa kehitettäessä liiketoiminnan organisointi huomioiden.

Tampere-Pirkkalan lentoaseman miehistö on suhtautunut myönteisesti altistumisen vähentämiseen. Tiedon koetaan lisääntyneen miehistön harrastuksen ja mielenkiinnon kohteiden

myötä. Miehistön mielipiteiden kuunteleminen on todettu tarpeellisenä. Altistumisen vähentämisen toimintamallien kehittäminen koetaan positiivisena.

Tampere-Pirkkalan benchmarkingin jälkeen sain katseltavaksi pelastusasemaa koskevat pohjapiirrokset ennen remonttia ja sen jälkeen sekä pelastussuunnitelman ilmaliikennettä varten. Pelastussuunnitelmaan on kirjattu, miten lentoasema on varautunut lento-onnettomuuksiin ja kuvattu lento-onnettomuudessa toimivien tahojen tehtävät sekä tilojen ja kaluston käyttö (Tampere-Pirkkalan pelastussuunnitelma ilmaliikennettä varten 2015). Pohjapiirroksen tulen tekemään karkean tilajaon tutkimustulosten perusteella. Pohjapiirros on suuntaa antava, eikä siihen ole merkitty remontin yhteydessä tehtyjä vähäisiä muutoksia (Aaltonen 2017).

5 Johtopäätökset

Pelastustoimintaan osallistuvien työntekijöiden altistumista vaarallisille aineille voidaan vähentää lentoasemaolosuhteissa samoilla periaatteilla, kuin kunnallisessa pelastustoimessa ja palokohteiden saneeraustyössä. Keski-Suomen ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksilla sekä Arlandan lentoaseman pelastustoimella on olemassa ohjeistus altistumisen vähentämisestä. Finavian pelastustoimella ohjeistusta ei ole, mutta altistumisen pitämisestä mahdollisimman vähäisenä on mainittu olemassa olevassa ohjeituksessa. Työterveyslaitoksen (2016, 71) tutkimuksessa suositellaan Ruotsissa kehitetyn Skellefteån mallin käyttämistä altistumisen vähentämistä koskevien ohjeiden pohjaksi.

Puuvillaisia aluskäsineitä käytetään Keski-Suomen pelastuslaitoksella aktiivisesti. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella aluskäsineitä on tarjolla, mutta niiden käyttö on jäänyt vähäiseksi. Tampere-Pirkkalan yhteistoimintaharjoituksen havainnoinnissa aluskäsineitä ei käytetty, vaikka niitä on jaettu pelastushenkilöstölle. Arlandan lentoasemalla hyödynnetään kemikaalisuojakäsineitä ja kertakäyttökäsineitä tarpeen mukaan, joka osoittaa, että toimintamalli voidaan toteuttaa lentoasemaolosuhteissa. Väitettä tukee aluskäsineiden käyttö Helsinki-Vantaan lentoaseman lämpimissä savusukellusharjoituksessa. Työterveyslaitoksen (2016, 71) tutkimuksessa aluskäsineitä käyttäneiden palomiesten käsien kautta tuleva altistuminen väheni tutkittavien osalta verrattuna ilman aluskäsineitä työskenteleviin. Teknologian Tutkimuskeskuksen (2009, 56) tutkimuksessa todettiin kemikaalisuojakäsineiden vähentävän altistumista 70 prosenttia.

Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston kuljetuksessa on eroja. Keski-Suomen pelastuslaitoksella ja Arlandan lentoasemalla käytetään varusteiden kuljetuksessa kuljetuspusseja ja pesussa liukenevia pesupusseja. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella varusteiden kuljetukseen käytetään jätessäkkejä. Suurten kalustomäärien kuljetukseen on mahdollista käyttää kalustokuljetusautoa. Helsinki-Vantaan harjoituksessa kontaminoituneet varusteet suljettiin jätessäkkeihin. Tampere-Pirkkalassa varusteet olivat osittain yllä harjoituksen jälkeen ja muut varus-

teet kuljetettiin miehistötilassa. Työterveyslaitoksen (2016, 70) tutkimuksen mukaan varusteiden pakkaaminen suljettaviin kuljetuspusseihin vähentää hengitystiealtistumista. Suositeltavin vaihtoehto Työterveyslaitoksen (2016, 70) tutkimuksen mukaan on pakata varusteet pesussa liukeneviin pesupusseihin, jolloin altistumisriski pienenee, kun pussit voidaan laittaa avaamattomana pesukoneeseen. Arlandan ja Helsinki-Vantaan tutkimustulokset vahvistavat menetelmän soveltuvuutta lentoasemaolosuhteisiin. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla pelastusalueilla käytetään varusteiden huollossa erillisiä pesukoneita sammutusvarusteille ja väliasuille. Työterveyslaitoksen (2016, 62) tutkimuksen mukaan toimintamalli on suositeltavaa, koska pesukoneisiin vapautuu pesun yhteydessä syöpävaarallisia aineita ja asbestikuituja.

Hengityssuojainten käytössä havaittiin eroja tutkimuskohteiden välillä. Keski-Suomen pelastuslaitoksella kevyitä hengityksensuojaimia käytetään aktiivisesti. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella hengityksensuojainten käyttö jää vähäiseksi. Arlandassa on aktiivisessa käytössä kevyitä hengityksensuojaimia ja puhallinavusteisia hengityksensuojaimia. Helsinki-Vantaan harjoituksessa kevyttä hengityksensuojainta käytettiin vain varusteiden pesun yhteydessä. Tampere-Pirkkalan harjoituksessa tai huoltotoiminnassa ei käytetty hengityksensuojainta. Teknologian Tutkimuskeskuksen (2009, 56) tutkimuksessa hengityssuojaimen käyttö vähensi koehenkilöiden altistumista. Työterveyslaitoksen (2016, 61) tutkimuksen mukaan paloluokkien 1 ja 2 suojautumisessa tulee käyttää vähintään FFP3-luokan hengityksensuojainta ja paloluokan 3 suojautumisessa puhallinavusteista hengityksensuojainta. VTT:n (2008, 65; 2009, 57) tutkimuksissa palosaneeraajille suositeltiin moottoroitua hengityksensuojainta A2P3 suodattimella ja vahinkotarkastajille puolinaamarillista hengityksensuojainta A2P3-luokan suodattimella. Arlandan ja Helsinki-Vantaan tulokset osoittavat hengityksensuojainten käytön soveltuvuudesta lentoasemaympäristöön. Finavian haastateltavan mukaan altistuminen tulee huomioida myös lentoaseman asiakkaiden ja lentokoneen miehistön osalta tarkoituksenmukaisilla toimintamalleilla tai suojainhankinnoilla liiketoiminnan jatkuvuus huomioiden.

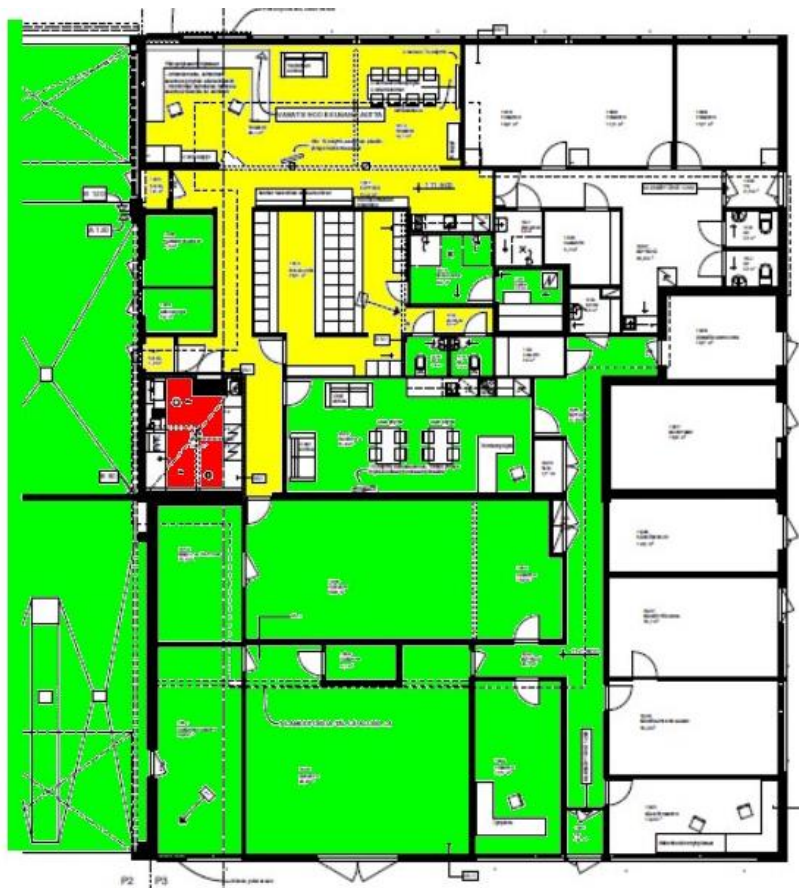
Pelastusasemien jakaminen puhtaisiin ja likaisiin tiloihin vaihtelee asemien iästä ja rakenteellisista ominaisuuksista johtuen. Tutkimustulokset osoittavat, että kaikkien tutkimukseen osallistuneiden pelastustoimen edustajien mukaan uusilla suunnitteilla olevilla pelastusasemilla tilajaottelu on otettu huomioon. Sen sijaan iäkkäämpien pelastusasemien rakenteelliset ominaisuudet asettavat haasteita puhtaiden ja likaisten puolten erotteluun. Työterveyslaitoksen (2016, 56) tutkimuksen mukaan tilat tulee jakaa likaiseen ja puhtaaseen puoleen esimerkiksi väliovilla ja toiminnan logistiikka huomioiden. Tampere-Pirkkalassa toteutetun peruskorjauksen yhteydessä tilat jaettiin puhtaisiin ja likaisiin alueisiin, joka vahvistaa käsitystä tilajaottelun soveltuvuudesta lentoaseman pelastusasemille.

Työterveyslaitoksen (2016, 67) tutkimuksessa ja Teknologian Tutkimuskeskuksen (2008, 66; 2009, 58) tutkimuksissa suositellaan palomiesten sekä palosaneeraajien ilmoittamista ASA-re-

kisteriin. Laissa (717/2001) syöpäsairauden vaara aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä sekä Valtioneuvoston asetuksessa (716/2000) työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta on säädetty työnantajan velvollisuudesta ilmoittaa työntekijät ASA-rekisteriin. Finavian pelastustoimen tärkein tehtävä lento-onnettomuudessa on ilma-aluksen sammuttaminen ja ihmisten pelastaminen. Lento-onnettomuudessa on huomioitava lentokoneen rahdissa mahdollisesti kuljetettavat vaaralliset aineet ja niiden palaessa aiheutuvat yhdisteet. Lisäksi pelastustoimen on varauduttava terminaaleissa tai muissa kiinteistöissä tapahtuviin onnettomuuksiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten altistumista voidaan vähentää lentoasemaolosuhteissa. Tutkimuksessa ei mitattu yksittäisiin työntekijöihin kohdistuvaa altistumista tai pelastustehtävien vuosittaisia lukumääriä. Tästä johtuen tutkimuksessa ei oteta kantaa, täyttyykö työntekijöillä Valtioneuvoston asetuksen (716/2000, 18 §) mukainen 20 työpäivän altistuminen ASA-rekisteriin ilmoittamista varten.

Teemahaastattelu 1:n sekä Arlandan ja Tampere-Pirkkalan benchmarkingin tuloksista ilmenee, että työntekijä on tärkeä saada ymmärtämään, miksi suojautuminen on tärkeää. Arlandan edustajan mukaan altistumisen vähentämisessä voi edetä pienin askelin ja antaa työntekijöiden kehittää omia taitojaan. Länsi-Uudenmaan edustajan mukaan tilanteita voi havainnollistaa käytännön esimerkkien avulla ja aiemmista tapauksista oppimalla. Teemahaastattelu 1 tulosten mukaan esimiehen positiivinen suhtautuminen altistumisen vähentämiseen edesauttaa toimintamallien jalkauttamista. Teemahaastattelu 1:n sekä Arlandan ja Tampere-Pirkkalan benchmarkingin tuloksien perusteella työntekijöiden mielipiteiden kuunteleminen ja heidän ottaminen mukaan päätöksentekoon parantaa toimintamallien jalkauttamista.

Edellä esitettyjen johtopäätösten perusteella altistumista voidaan vähentää Tampere-Pirkkalan lentoasemalla lisäämällä pelastusyksiköihin kertakäyttö-, alus- ja kemikaalisuojakäsineitä, FFP3-luokan hengityksensuojaimia, yhdistelmäsuodattimella varustettuja kokonaamareita sekä jätesäkkejä ja nippusiteitä. Suojaimet on suositeltavaa sijoittaa pelastusyksikköön yhteen laatikkoon ja lisätä alus- ja kertakäyttökäsineitä miehistötilaan, että ne ovat helposti saatavilla. Lisäksi vaara-alueiden määrittely ja suojaustasot on syytä ottaa käyttöön pelastustoimen harjoituksissa. Pelastusaseman tiloihin voidaan lisätä selkeät opasteet puhtaiden ja likaisten tilojen erottamiseksi alla olevan kuvan mukaisesti.



Kuvio 3: Tampere-Pirkkalan tilajaottelu

Tilajaottelussa pesutilat on määritelty likaiseksi alueeksi (punainen). Kunnossapitokeskus, jonne ei voitu rakenteellisista syistä tehdä omaa sisäänkäyntiä, on määritelty puolipuhaaksi alueeksi (keltainen). Muut alueet, kuten toimisto- ja ruokailutilat on määritelty puhtaaksi alueeksi (vihreä). Valkoisella merkityt tilat eivät ole pelastustoimen käytössä. Kalustohalli, joka sijaitsee kunnossapitokeskuksen vasemmalla puolella, on lähtökohtaisesti puhdasta aluetta. Tarkoituksena on, että pelastusyksiköt pestään pesuhallissa ja kontaminoituneet varusteet kuljetetaan suljetuissa pusseissa punaisella näkyvään pesutilaan. Pesutilaan on suositeltavaa sijoittaa kertakäyttökäsineitä ja FFP3-hengityksensuojaimia näkyvälle paikalle, josta ne ovat vaivatonta ottaa käyttöön. Ajoneuvopesuhalli (likainen alue) sijaitsee kuvan ulkopuolella vasemmalla puolella. Pukuhuonetilat jäävät puolipuhaaksi alueeksi, koska altistumistilanteen jälkeen sen läpi on kuljettava suihku- ja saunatiloiksi. Pukuhuonetila voidaan määritellä puhtaaksi alueeksi, jos kontaminoituneet varusteet voidaan vaihtaa puhtaisiin tilannepaikalla. Tilajaottelusta on keskusteltu Tampere-Pirkkalan edustajan kanssa.

Alla olevaan Haddon matriisiin on koottuna tutkimustulosten altistumisen vähentämisen toimenpiteitä ennen tapahtumaa, tapahtuman aikana ja tapahtuman jälkeen. Edellä mainitun aikajanan lisäksi toimenpiteitä tarkastellaan isännän, tekijän sekä fyysisen ja sosiaalisen ympäristön kannalta.

Haddon matriisi - Altistumisen vähentäminen			Environment	
	Host (työntekijä)	Agent (haitallinen aine)	Physical	Social
Pre-event	Koulutus, harjoittelu, henkilökohtaiset suojavälineet	Rakennus- ja komposiittimateriaalit, polttoaineet, akut, yhdisteet	Suojaväline- ja materiaalihankinnat, tilajaottelu, suojainten sijoittelu	Turvallisuuskulttuurin edistäminen, koulutus ja harjoittelu, esimiehen rooli
Event	Tehtävän mukaisten suojavälineiden käyttö	Palaminen, vuoto, kuumuus, ärsyttävä, syövyttävä, radioaktiivinen, ympäristölle vaarallinen, tartuntavaarallinen	Ajoneuvojen sijoittelu tilanepaikalla, leviämisen ehkäisy	Vaara-alueiden ja suojaustason määrittäminen, toimintamallit, sivullisten varoittaminen
Post-event	Varusteiden ja suojavälineiden huolto, henkilökohtainen huolto	Jäämät kohteessa tai rakenteissa, ilmäteitse leviäminen, materiaaleissa kulkeutuminen, imeytyminen maaperään	Puhdistuspaikkojen perustaminen, onnettomuusalueen raiwaaminen ja puhdistus	Tilanteiden jälki-puinti ja tapahtumista oppiminen, altistumisen seuranta

Taulukko 6: Haddon matriisi

Tutkimustuloksien mukaan työntekijä voi kouluttautua ja harjoitella altistumistilanteita varten. Lisäksi hänen tulee huolehtia omista henkilökohtaisista suojavälineistään. Altistavan tilanteen aikana ainut keino välttää altistuminen on suojavälineiden asianmukainen käyttö. Tilanteen jälkeen suojavälineet on huollettava ohjeiden mukaisesti ja huolehdittava riittävästä henkilökohtaisesta hygieniasta.

Haitalliset aineet ovat usein ennen tapahtumaa turvallisessa olomuodossa, kuten koneiden ja laitteiden sisällä tai osana niiden rakenteita. Tapahtuman aikana haitallisista aineista voi tulla epävakaita ja ne voivat reagoida ulkoiseen ärsykkeeseen tai toistensa vaikutuksesta. Tapahtuman jälkeen haitalliset aineet voivat jatkaa etenemistään tilanepaikalta esimerkiksi maaperään tai ilmäteitse. Lisäksi haitallisia aineita voi kulkeutua puhdistamattomien varusteiden ja työvälineiden mukana, kuten Työterveyslaitoksen (2016, 65) tutkimuksessa todettiin.

Fyysiseen ympäristöön voidaan vaikuttaa ennen tapahtumaa sijoittamalla hankitut suojaimet helposti saataville sekä jakamalla pelastusaseman tilat puhtaisiin ja likaisiin puoliin. Sosiaalisessa ympäristössä esimiehen rooli suojautumisessa ohjaa miehistön jäseniä koulutuksessa ja harjoituksissa. Tapahtuman aikana ajoneuvot voidaan pyrkiä sijoittamaan turvalliselle etäisyydelle kohteesta. Vaara-alueiden määrittäminen opastaa tarkoituksenmukaiseen suojautumistasoon. Tapahtumista oppiminen on tutkimustulosten mukaan hyvä keino sisäistää hyvät ja

huonot toimintamallit. Tapahtumapaikan puhdistamisella voidaan estää haitallisen aineen leviäminen. Altistumisista on tärkeä pitää kirjaa mahdollisten jälkiselvitysten vuoksi. Altistumista seuraamalla on mahdollista tukea työntekijän toimintakykyä, kuten Työterveyslaitoksen (2016, 68) tutkimuksessa on todettu.

Tutkimustulosten perusteella Finavian pelastustoimintaan osallistuvien altistumisen vähentämiseksi suositellaan seuraavat toimenpiteet:

1. Otetaan käyttöön altistumisen vähentämisen ohje, jossa on huomioitu henkilökohtainen suojautuminen, vaara-alueiden määrittely ja niillä työskentelyn suojautumistaset, varusteiden ja kaluston kuljetus sekä huoltotoimenpiteet.
2. Pelastusyksiköihin sijoitetaan alus-, kertakäyttö- ja kemikaalisuojakäsineitä, FFP3-hengityssuojaimia, A2B2E2K2-P3 yhdistelmäsuodattimella varustettuja kokonaamareita, lyhytaikaahalareita sekä varusteiden kuljetukseen soveltuvia pusseja tai jättesäkkejä.
3. Pelastusasemien huoltotiloihin sijoitetaan työ- ja kemikaalisuojakäsineitä, FFP3-hengityssuojaimia sekä hankitaan erilliset pesukoneet sammutusvarusteille ja väliausulle. Vaihtoehtoisesti varusteiden pesussa voidaan hyödyntää pesulapalveluita.
4. Altistumiset kirjataan olemassa olevaan Wilma-järjestelmään savusukellus seurannan mukaisesti. Altistumisista kirjataan lisäksi aine mille on altistuttu, altistumisen kesto ja käytetty suojain.
5. Pelastusasemien ja harjoitusalueiden tilat jaetaan likaisiin ja puhtaisiin puoliin selkeillä opastemerkeillä.
6. Pelastussuunnitelmien onnettomuudessa loukkaantuneiden kokoontumispaikat päivitetään vastaamaan pelastusasemien likaisten ja puhtaiden tilojen jakoa siten, ettei onnettomuudessa loukkaantuneita sijoiteta likaisiin tiloihin.
7. Altistumisen vähentämisen toimintamallit otetaan käyttöön kaikissa pelastustoiminnan harjoituksissa.

6 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa ratkaisu työelämän tunnistettuun ongelmaan. Palomiesten altistumisen vähentäminen sai alkunsa Ruotsissa yli 10 vuotta sitten, mutta aihe on pysynyt ajankohtaisena suomalaisessa pelastustoimessa. Työurien pidentyessä työntekijän terveyden ja hyvinvoinnin merkitys korostuu. Työnantajan lakisääteisten velvollisuuksien lisäksi

työntekijällä on velvollisuus huolehtia työn suorittamisesta huolellisesti ja turvallisesti. Tarkoituksenmukaisilla ohjeilla ja koulutuksella on merkittävä rooli työntekijän jaksamiselle.

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä oli tarkoituksena selvittää tekijöitä ja toimintoja, joilla altistumista voidaan vähentää. Työntekijä voi olla tietoinen tarpeellisista menetelmistä, mutta tarvittavien välineiden puute tai työyhteisön muiden jäsenten käyttäytyminen voi aiheuttaa menetelmien käyttämättä jättämisen. Toisinaan asiaa saatetaan käsitellä erillisenä aiheena, jolloin sen yhteys koko toimintaketjun toimintaan voi jäädä vähäiseksi.

Opinnäytetyön tuotoksena kehitetyssä ohjeessa opastetaan toimimaan halutulla tavalla ja siinä on annettu konkreettiset suojautumistoimenpiteet erilaisten tilanteiden varalle. Ohjeen sisältö on luotu siten, että yksittäinen työntekijä voi suojautua tilanteessa taulukossa mainituilla suojavälineillä. Sisältöä tukevat haastatteluiden ja benchmarkingin tulokset, joissa hyvänä käytänteenä pidettiin asioiden esittämistä ymmärrettävästi ja yksityiskohtaisesti. Ohjeeseen on myös lisätty Työterveyslaitoksen tutkimuksessa suositeltu vaara-aluemäärittely. Muilta osin ohje on haluttu pitää mahdollisimman helppolukuisena, että asiasisältö on vaivatonta omaksua. Ohjeen tarkoitus ei ole rajoittaa työntekijöiden kekseliäisyyttä vaan määrittää vähimmäistaso nimetyille toiminnoille. Suojainten istuvuudessa ja käytettävyydessä on henkilökohtaisia eroja, jonka takia on hyvä kokeilla vaihtoehtoisia malleja. Ohjeessa mainittujen suojainten ja toimintamallien käyttöönottoaminen voi epäonnistua, jos käyttäjien mielenpiteitä ei oteta huomioon tai asiassa edetään liian suurin harppauksin.

Ohjeen käyttöönotossa ja toimintamallien jalkautuksessa voi esiintyä haasteita lentoasemien kokojen ja toimintaympäristöjen eroavaisuuksien takia. Jokaisella lentoasemalla suoritettava erillinen koulutus nostaisi kustannusten määrää lentoasemien sijainnit huomioon ottaen. Kustannustehokkaampi vaihtoehto toimintamallien jalkautukseen olisi hyödyntää alueellisilla paloharjoitusalueilla toteutettavia lämpimiä savusukellusharjoituksia. Tämän tukena voitaisiin käyttää interaktiivista koulutusmateriaalia ja etäluentoja.

Toisessa tutkimuskysymyksessä oli tarkoitus selvittää altistumisen vähentämisen keinoja yksittäisen lentoaseman osalta. Lentoasemien koot ja liikennemäärät vaihtelevat lentoasemittain, eikä yksi malli välttämättä sovi toisella lentokentällä käytettäväksi. Esimerkiksi tilojen jakaminen puhtaisiin ja likaisiin puoliin voi olla haasteellista iäkkäämmillä pelastusasemilla, joita ei ole suunniteltu Puhdas paloasema -ajattelun mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella altistumista voidaan kuitenkin vähentää monilla muilla menetelmillä, kuten suojainten käytöllä kontaminoituneita varusteita ja kalustoa käsiteltäessä. Tampere-Pirkkalan lentoasema on hyvä esimerkki siitä, miten perusparannusta hyödynnettiin altistumisen vähentämistä suunniteltaessa. Tilat suunniteltiin logistisesti likaisesta puhtaaseen päin. Lisäksi tiloihin tehtiin uusia huoneita, jotka ovat erillään varastotiloista. Uudet tilat ja suojavälinehankinnat eivät kuitenkaan yksin riitä muutoksen läpiviemiseksi, vaan siihen tarvitaan työn suorittajaosapuolten

aktiivista toimintaa ja organisaation johdon tukea. Tutkimustuloksia, kuten tilajakoa tai suojautumismenetelmiä, voidaan hyödyntää myös alueellisilla harjoitusalueilla. Pidempikestoissa harjoituksissa on huomioitava henkilöstön tauotus ja ruokailut, jotka tulisi järjestää suoja-alueen puhtaalla puolella.

Altistumisen vähentämisen pohjalta on tehty tutkimuksia ja opinnäytetöitä, mutta kunnalliseen pelastustoimeen suunnitellun mallin soveltuvuutta lentoasemille ei ole Suomessa tutkittu. Useamman kunnallisen pelastuslaitoksen haastattelemisen ei olisi tuonut tutkimukselle lisäarvoa, koska lentoasemien toimintaympäristö on kunnalliseen pelastustoimeen nähden huomattavasti suppeampi. Infrastruktuuri keskittyy lentoasemilla suurikokoisiin teollisuushalteihin, kun kunnallisessa pelastustoimessa kohteina voivat olla esimerkiksi omakotitalot, teollisuuslaitokset tai laajat erämaa-alueet.

Keski-Suomen ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksilla on haastatteluiden mukaan samankaltaisia toimintamalleja altistumisen vähentämiseen. Toimintamalleista huolimatta suhtautuminen aiheeseen tai suojainten käyttöön erosivat toisistaan. Alueellisia eroja esiintyy myös muiden pelastuslaitosten osalta. Toiminnallisiin eroavaisuuksiin voivat vaikuttaa muun muassa hälytysten lukumäärä ja niiden kesto, onnettomuustyyppit tai alueen erityiskohteet. Pidän myös mahdollisena, että iäkkäämmillä paloasemilla, joissa tiloja ei voida selkeästi jakaa puhtaisiin ja likaisiin puoliin, motivaatio asiaa kohtaan voi olla vähäisempää verrattuna uusilla paloasemilla työskenteleviin.

Helsinki-Vantaalla ja Tampere-Pirkkalassa havainnointituloksissa oli eroavaisuuksia muun muassa suojainten käytössä. Eroa mahdollisesti selittävä tekijä on havainnoitujen harjoitusten eroavaisuudet. Helsinki-Vantaalla havainnoinnissa lämmin savusukellusharjoitus oli erillinen harjoitus, joka toistetaan vuosittain. Harjoituksessa oli mahdollista keskittyä täysin savusukelluksen suorittamiseen ja sen jälkeisiin huoltotoimenpiteisiin. Tutkijan läsnäolo on saattanut vaikuttaa tutkittavien henkilöiden toimintaan havainnointitilanteessa. On mahdollista, että tutkittavat toimisivat eri tavalla, mikäli heille ei olisi kerrottu havainnoinnin tarkoitusta. Tutkimuksen lopputuloksen kannalta ja tutkimuksen eettisyys huomioon ottaen tutkijan läsnäolo ei ollut ratkaisevassa osassa, koska havainnoinnin tarkoituksena oli ymmärtää, miten kyseisessä tilanteessa toimitaan. Asianmukaisen suojautumisen kannalta tutkijan läsnäololla on saattanut olla jopa positiivisia vaikutuksia, mikäli tutkittavat ovat kiinnittäneet tarkempaa huomiota omaan suojautumiseensa.

Tampere-Pirkkalassa havainnoinnissa harjoitus oli onnettomuustilannetta jäljittelevä harjoitus, jonka yksityiskohtia ei paljastettu harjoitusteknisistä syistä kaikille harjoitukseen osallistuneille henkilöille. Tampere-Pirkkalan harjoituksessa olivat mukana eri viranomaistahot ja muut yhteistyökumppanit. Tampere-Pirkkalan harjoituksessa käytettiin keinosavua ja paloalasta, joista ei muodostunut todellisessa rakennuspalossa syntyneitä palokaasuja tai niiden

hajua. Savun hajun puute on saattanut vaikuttaa tutkimuksen kohteena olevien toimintaan ja on mahdollista, että toiminta olisi ollut erilaista altistuttaessa todellisille palokaasuille.

Opinnäytetyössä olisi ollut mielenkiintoista selvittää, paraneeko savusukellus- ja huoltotilanteen aikainen suojautuminen tuotetulla ohjeella. Ohjeen testaaminen olisi vaatinut harjoitusten toistamista tabletop-harjoituksena. Lämpimän savusukelluksen toistaminen ei olisi ollut eettisesti kestävä, koska se olisi aiheuttanut tarpeetonta altistumista tutkimuksessa mukana oleville henkilöille. Lisäksi lämpimien savusukellusten toistaminen olisi aiheuttanut lisäkustannuksia toimeksiantajalle. Tampere-Pirkkalassa oli opinnäytetyön aloitusvaiheessa tarkoitus järjestää vastaava lämmin savusukellusharjoitus, kuin Helsinki-Vantaalla, mutta harjoitus siirtyi aikataullisista syistä. Tästä johtuen havainnointikohteeksi otettiin yhteistoimintaharjoitus. Ohjeen testaamiseen ei jäänyt aikaa Tampere-Pirkkalan havainnoinnin vaihtuessa kesällä järjestettävään harjoitukseen.

Jatkotutkimuksessa voitaisiin tutkia, miten altistumista on vähennetty ohjeen käyttöönoton jälkeisinä vuosina ja onko sillä ollut vaikutusta työntekijöiden terveydentilaan. Toinen jatkotutkimusaihe voisi käsitellä altistumisen vähentämisen kustannuksia, kun otetaan huomioon mahdolliset rakenteelliset muutokset.

Valmis opinnäytetyö lähetettiin ennen työn julkaisua kaikille haastatelluille ja harjoitusten vetäjille, paitsi Arlandan edustajalle, jonka äidinkieli on ruotsi. Halusin tarjota mahdollisuuden tutkimukseen osallistuneille kommentoida julkaistavaa työtä ja antaa siitä heidän oma asiantuntijapalautteensa. Saatu palaute on ollut positiivista ja kannustavaa. Toimeksiantaja arvioi työn ja tuotetun ohjeen hyödylliseksi sekä organisaation tarpeet täyttäväksi. Lisäksi työtä kuvailtiin huolellisesti toteutetuksi, jota voidaan hyödyntää toiminnan suunnittelussa. Muilta saadun palautteen mukaan työ on kokonaisuudessaan erittäin hyvin toteutettu ja tutkimuksen havainnot tullaan hyödyntämään käytännön työssä.

Kokemukset opinnäytetyöprosessista ovat kokonaisuudessaan positiiviset. Omalta osaltani työelämälähtöinen projekti on ohjannut minua jatkuvaan parantamiseen ja asioiden kriittiseen arviointiin. Pystyin etenemään pitkälti suunnitelman mukaisesti, vaikka alkuperäisiin suunnitelmiin tehtiin aikataulu- ja sisältömuutoksia kesän 2018 aikana. Opinnäytetyön valmistuminen siirtyi aikataulumuutosten vuoksi, mutta en koe sen vaikuttaneen varsinaisen tuotoksen sisältöön. Aihealue oli entuudestaan tuttu, mutta yllätyin, kuinka paljon opin tutkimuksen edetessä. Haastavinta projektissa oli sen kokonaiskesto. Vuoden työ vaati jatkuvaa aikataulujen suunnittelua ja reagointikykyä muutoksiin. Työn huolellisesta suunnittelusta oli hyötyä tilanteiden muutosten hallintaan. Uskon näistä ominaisuuksista olevan hyötyä tulevilla uralani. Koen saavuttaneeni tavoitteet opinnäytetyön tuotoksen osalta ja asiantuntijaksi kehittymisestä.

Lähteet

Painetut

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. 13. - 14. osin uusittu painos. Helsinki: Tammi

Jesson, J. K., Mattheson, L. & Lacey, F. M. 2012. Doing your literature review - Traditional and Systematic Techniques. Lontoo: SAGE Publications

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Turun Yliopisto

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä - Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Kananen, J. 2017. Kehittämistutkimus interventiotutkimuksen muotona - Opas opinnäytetyön ja pro gradun kirjoittajalle. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2014. Friska brandmän - Skellefteåmodellens förbättrar arbetsmiljön. MSB: Ruotsi

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät - Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro

Sanastokeskus TSK 33. 2006. Palo- ja pelastussanasto. Helsinki: Sanastokeskus TSK

Sanastokeskus TSK 38. 2007. Varautumisen ja väestönsuojelun sanasto. Helsinki: Sanastokeskus TSK

Sähköiset

Aalto, E. 2014. Altistumisen vaikutusta vaikea tutkia. Pelastustieto 4/2014. Viitattu 16.8.2018. https://pelastustieto.fi/wp-content/uploads/2015/01/pt_4_2014_altistumisen.pdf

ANS Finland. 2017. AIP Suomi/Finland. Viitattu 24.11.2017. <https://ais.fi/ais/eaip/fi/index.htm>

Aukia, J-P. 2016. Lentoasemien turvallisuus nojaa varmaan viestintään. Erve uutiset. Viitattu 28.11.2017. <https://erveuutiset.erillisverkot.fi/tietoliikenne/virve/lentoasemien-turvallisuus-nojaa-varmaan-viestintaan/>

EASA. 2014. Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Authority, Organisation and Operations Requirements for Aerodromes. Viitattu 20.12.2017.

<https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/2014-012-R-Annex%20to%20ED%20Decision%202014-012-R.pdf>

EASA. 2017. About EASA. Viitattu 20.12.2017. <https://www.easa.europa.eu/the-agency/faqs/agency#category-about-easa>

Finavia. 2013. Finavia ja Pelastusopisto allekirjoittivat yhteistyösopimuksen. Viitattu 24.11.2017. <https://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/ajankohtaista/2013/finavia-ja-pelastusopisto-allekirjoittivat-yhteistyosopimuksen/>

Finavia. 2016. Finavian avainluvut ja saavutukset 2016. Viitattu 24.11.2017.

<https://d31tapn71xsu62.cloudfront.net/file/dl/i/zUTfRA/-jWV6CEn4OW2kioXdHqN0g/FinaviaAvainluvutjasaavutukset2016.pdf>

Finavia. 2017a. Vuosikertomus 2016 - Maailmanluokan lentoasemia luotsaamassa. Viitattu 24.11.2017. <https://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/ajankohtaista/2017/maailmanluokan-lentoasemia-luotsaamassa/>

Finavia. 2017b. Vuosikertomus 2016 - Selvitys hallinto- ja ohjausjärjestelmästä. Viitattu 24.11.2017. <https://finavia-reports.studio.finavia.fi/pub/2016/Finavia+Selvitys+hallinto+ja+ohjausja%CC%88rjestelma%CC%88sta%CC%88+2016.pdf>

Finavia. 2017c. Vuosikertomus 2016 - Lyhyt oppimäärä lentoasemien sääntelystä. Viitattu 24.11.2017. <https://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/ajankohtaista/2017/lyhyt-oppimaara-lentoasematoiminnan-saantelysta/>

Finavia. 2017d. Finavialta moderni satsaus Lapin lentoasemien pelastustyöhön. Viitattu 24.11.2017. <https://www.finavia.fi/fi/tyopaikat/artikkeli/2017/finavialta-moderni-satsaus-lapin-lentoasemien-pelastustyohon/>

Laitinen, J., Lindholm, H., Aatamila, M., Hyttinen, S. & Karisola, P. 2016. Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä? Työterveyslaitos. Viitattu 16.8.2018.

https://www.tsr.fi/documents/20181/40645/113080Loppuraportti_v18_978-952-261-644-9.pdf/12ebea03-3e1e-47e1-87f6-58da3db2f153

Laitinen, J., Lindholm, H., Aatamila, M., Hyttinen, S. & Karisola, P. 2017. Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä? - koulutustilaisuuden esitys. Työterveyslaitos. Viitattu 16.8.2018.

https://www.sppl.fi/files/3290/Laitinen_-_Vahentaako_Skelletea-malli_altistumista.pdf

Laitinen, J., Mäkelä, M., Oksa, P., Hakkarainen, T., Tillander, K. & Paloposki, T. 2010. Kemi-kaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa. Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy. Viitattu 6.12.2107. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2531.pdf>

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2013. Yhteistoimintasuunnitelma siviili-ilmailun onnettomuuksien varalta -julkaisu 30/2013. Viitattu 24.11.2017. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/77947/Julkaisuja_30-2013.pdf?sequence=1

L603/2015. Valtioneuvoston asetus lisääntymisterveydelle työssä vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja vaaran torjunnasta. Viitattu 20.12.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150603>

L715/2001. Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä. Viitattu 20.12.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010715>

L716/2000. Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta. Viitattu 7.10.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000716>

L717/2001. Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä. Viitattu 7.10.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010717>

L738/2002. Työturvallisuuslaki. Viitattu 20.12.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

L1194/2009. Ilmailulaki. Viitattu 12.9.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20091194?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=1194%2F2009>

OVA-ohjeet. 2017. Työterveyslaitos. Viitattu 24.11.2017. <http://www.ttl.fi/ova/kaytop.html#ots2>

Pelastussukellusohje 48/2007. Sisäministeriö. Viitattu 29.11.2017. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79329/smjulkaisu_482007.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rinne, M. 2014. Tavoitteena terveempi palomies. Pelastustieto 4/2014. Viitattu 24.11.2017. http://pelastustieto.fi/wp-content/uploads/2015/01/pt_4_2014_altistuminen.pdf

Rinne, M. 2015. Tavoitteena terveempi palomies. TELMA-lehti. Viitattu 28.11.2017. <https://telma-lehti.fi/tavoitteena-terveempi-palomies>

Rosén, B. 2010. Arlanda airport. Samverkan 112. Viitattu 6.12.2017. <http://www.s112.se/2010/10/16/arlanda-airport/>

Saaranen-Kauppinen, A & Puusniekka, A. 2016. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 19.9.2018. http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_2.html

Tillander, K., Järnström, H., Hakkarainen, T., Laitinen, J., Mäkelä, M. & Oksa, P. 2008. Palo-kohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen - Polttoko-keet ja altistumisen arviointi. Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy. Viitattu 2.12.2017. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2008/W103.pdf>

Tillander, K., Hakkarainen, T., Järnström, H., Paloposki, T., Laitinen, J., Mäkelä, M. & Oksa, P. 2009. Palokohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen, osa 2 - Polttoko-keet, case-tutkimukset ja altistumisen arviointi. Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy. Viitattu 2.12.2017. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2512.pdf>

Trafi. 2017. Säädökset. Viitattu 20.12.2017. <https://www.trafi.fi/ilmailu/saadokset>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 29.11.2017. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Julkaisemattomat

Aaltonen, O. 2017. Opinnäytetyön aloituspalaveri 30.11.2017 muistiinpanot. Finavia Oyj. Tampere.

Höök, J. 2018. Haastattelu 16.3.2018. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos. Espoo.

Keski-Suomen pelastuslaitos. 2017. Puhdas paloasema - Altistumisen vähentäminen sammutus-tehtävissä ja kalustonhuollossa - menetelmäohje 1/2017. Tulostettu 17.12.2017

Lahti, J. 2018. Haastattelu 17.1.2018. Keski-Suomen pelastuslaitos. Jyväskylä.

Luht, K. 2016. Using the Haddon matrix: introducing the third dimension. Sisekaitseakadeemia oppimateriaali. Tulostettu 6.12.2017.

Sääskilahti, V-M. 2017. Opinnäytetyön aloituspalaveri 10.11.2017 muistiinpanot. Finavia Oyj. Vantaa.

Sääskilahti, V-M. 2018a. Haastattelu 5.3.2018. Finavia Oyj. Vantaa.

Sääskilahti, V-M. 2018b. Opinnäytetyön ohjauspalaveri 7.9.2018 muistiinpanot. Finavia Oyj. Vantaa.

Tampere-Pirkkalan pelastussuunnitelma ilmaliikennettä varten. 2015. Finavia Oyj. Vantaa. Tulostettu 20.8.2018.

Tanni, M. 2018. Opinnäytetyön arviointia koskeva sähköpostikeskustelu 20.9.2018. Luettu 20.9.2018.

Waenerberg, K. 2017. Helsinki-Vantaan pelastuspalveluiden tutustumiskäynnin 8.6.2017 muistiinpanot. Finavia Oyj. Vantaa.

Kuviot

Kuvio 1: Vaara-alueet (mukaillen Laitinen ym. 2016)	20
Kuvio 2: Altistumisen vähentäminen mind map	29
Kuvio 3: Tampere-Pirkkalan tilajaottelu.....	48

Taulukot

Taulukko 1: Finavian tunnuslukuja (Finavia 2016)	8
Taulukko 2: Käsitteiden esiintyvyys tutkimuksissa.....	28
Taulukko 3: Havainnointitulokset Tampere-Pirkkala, yhteistoimintaharjoitus	36
Taulukko 4: Havainnointitulokset Helsinki-Vantaa, lämmin savusukellusharjoitus	38
Taulukko 5: Benchmarking Arlanda - Tampere-Pirkkala	41
Taulukko 6: Haddon matriisi	49

Liitteet

Liite 1: Teemahaastattelurunko 1	61
Liite 2: Teemahaastattelurunko 2	62
Liite 3: Havainnointipäiväkirja	63
Liite 4: Benchmarkingpöytäkirja	64
Liite 5: Altistumisen vähentämisen ohje	65

Liite 1: Teemahaastattelurunko 1

Teemahaastattelurunko 1 (mukaillen Kananen 2017, 52)		
Haastattelija	Niina Lehtola (opinnäytetyön/tutkimuksen tekijä)	
Ajankohta	Pvm	Klo
Paikka		
Toteutus		
Tiedon keruu		
Haastateltava		
	Nimike	
	Yritys	
	Suostumus	Haastateltava antaa suostumuksen haastatteluun ja on tietoinen haastattelun tarkoituksesta, aineistonkeruumenetelmistä ja tutkimuksen eettisyydestä.
	Teema 1	Hyväksi havaitut toimintamallit altistumisen vähentämisessä
	Teema 2	Toimintamallit, joista on luovuttu niiden epäkäytännöllisyyden vuoksi
	Teema 3	Henkilöstön sitouttaminen altistumisen vähentämisen toimintamalleihin
	Teema 4	Muutosten vaatimat resurssit (mm. hankinnat, koulutus, htv, aika)

Liite 2: Teemahaastattelurunko 2

Teemahaastattelurunko 2 (mukaillen Kananen 2017, 52)		
Haastattelija	Niina Lehtola (opinnäytetyön/tutkimuksen tekijä)	
Ajankohta	Pvm	Klo
Paikka		
Toteutus		
Tiedon keruu		
Haastateltava		
	Nimike	
	Yritys	Finavia Oyj
	Suostumus	Haastateltava antaa suostumuksen haastatteluun ja on tietoinen haastattelun tarkoituksesta, aineistonkeruumenetelmästä ja tutkimuksen eettisyydestä.
	Teema 1	Finavian pelastustoimintaa ohjaavat asetukset, määräykset, ohjeet ym.
	Teema 2	Pelastustoimintaan kohdistuvat riskit/haasteet lentoasemaympäristössä
	Teema 3	Altistumisen vähentämisen tavoitteet ja visio

Liite 3: Havainnointipäiväkirja

Havainnointipäiväkirja (mukaillen Kananen 2017, 52)	
Havainnoija	Niina Lehtola (opinnäytetyön/tutkimuksen tekijä)
Ajankohta	Pvm Klo
Paikka	
Toteutus	Suora havainnointi
Tiedon keruu	
Tilanne	
Osalliset	
Suostumus	Havainnoinnin kohteena olevat antavat suostumuksensa havainnointiin ja ovat tietoisia havainnoinnin tarkoituksesta, aineistonkeruumenetelmistä ja tutkimuksen eettisyydestä.
Toiminta 1	Henkilökohtaisten suojavarusteiden pukeminen ja käyttö
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Savusukeltajalla on yllään täydellinen sammutusvarustus (väliasu/ase-mapalvelusasu, sammutustakki ja -housut, kypärämymssy, kypärä, jalkineet, alushanskat, palokäsineet) Savusukeltaja käyttää paineilmalaitteita savusukelluksen aikana
Havainnot	
Toiminta 2	Vaara/suoja-alueiden määrittäminen ja niiden noudattaminen
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Esimies/savusukellusvalvoja määrittelee vaara/suoja-alueet ennen varsinaisen savusukelluksen alkamista Vaara/suoja-alueet ja niillä työskentely sekä niiden suojautumistasot otetaan huomioon savusukellusharjoituksen aikana
Havainnot	
Toiminta 3	Henkilökohtainen suojautuminen savusukellustilanteessa
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Savusukeltaja käyttää täydellistä sammutusvarustusta ja paineilmalaitetta koko savusukelluksen ajan Savusukellusvalvoja, harjoitusvuoroa odottavat ja muut läsnäolijat eivät oleskele savussa tai käyttävät suojautumiseen täydellistä sammutusasua ja paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta suojaetäisyydet huomioiden Savusukelluksesta pidetään savusukelluspöytäkirjaa
Havainnot	
Toiminta 4	Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittely tilannepaikalla
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kontaminoituneet varusteet riisutaan yltä käyttäen paineilmalaitetta tai muuta hengityssuojainta Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen Kontaminoituneet varusteet suljetaan ilmatiiviisti kuljetusta varten Kontaminoitunut kalusto huuhdotaan tilannepaikalla
Havainnot	
Toiminta 5	Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston kuljettaminen huoltotiloihin
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kontaminoituneet varusteet ja kalusto kuljetetaan erillään miehistötilasta tai ilmatiiviisti pakattuna
Havainnot	
Toiminta 6	Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston huoltaminen
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kontaminoituneita varusteita tai kalustoa käsitellään suojahanskoin ja hengityssuojainta käyttäen Varusteet ja kalusto pestään/huolletaan ohjeiden mukaisesti
Havainnot	

Liite 4: Benchmarkingpöytäkirja

Benchmarkingpäiväkirja		
Tutkija	Niina Lehtola (opinnäytetyön/tutkimuksen tekijä)	
Ajankohta	Pvm	Klo
Paikka		
Toteutus	Yritysvierailu	
Tiedon keruu		
Tilanne		
Osalliset		
Suostumus	Benchmarkingin kohteena oleva toimija antaa suostumuksensa tutkimukseen ja on tietoinen havainnoinnin tarkoituksesta, aineistonkeruumenetelmistä ja tutkimuksen eettisyydestä.	
Kohde 1	Pelastusaseman tilat	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Tilat on jaettu likaisiin ja puhtaisiin puoliin Kontaminoituneet varusteet pestään erillään (esim. oma pesukone) Huoltotiloissa on asianmukaiset suojautumisvälineet Työergonomia on huomioitu varusteiden ja kaluston huoltotiloissa 	
Havainnot		
Kohde 2	Toiminta savusukellustilanteessa	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Henkilökohtaisten suojavarusteiden taso Vaara/suoja-alueiden noudattaminen Toiminta savusukellustilanteessa Toiminta huoltotilanteessa 	
Havainnot		
Kohde 3	Pelastusyksikön varusteiden taso	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Yksikössä on altistumisen vähentämisen suojavälineitä Yksikössä on välineitä kontaminoituneiden varusteiden kuljetukseen 	
Havainnot		
Kohde 4	Koulutus	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Henkilökunta on koulutettu altistumisen vähentämisen toimintamalleihin Altistumisen vähentämisestä on laadittu ohjeistus 	
Havainnot		
Kohde 5	Altistumisen vähentämisen jalkauttaminen	
Kysymykset	<ul style="list-style-type: none"> Miten henkilökunta on voinut vaikuttaa uusien toimintatapojen käyttöönottoon? Mitä rakenteellisia muutoksia on toteutettu jalkauttamisvaiheessa? 	
Havainnot		
Kohde 6	Muutosvastarinnan ehkäiseminen	
Kysymykset	<ul style="list-style-type: none"> Miten henkilökunta on reagoinut altistumisen vähentämisen tuomiin muutoksiin? Mitä menetelmiä on hyödynnetty muutosvastarinnan ehkäisemisessä? 	
Havainnot		

Liite 5: Altistumisen vähentämisen ohje

1 Yleistä

Tässä ohjeistuksessa määritetään Finavian lentoasemien pelastuspalveluissa työskentelevien vaarallisille aineille ja kemikaaleille altistumisen vähentämisen toimenpiteitä. Altistumisen vähentämisessä hyödynnetään Ruotsissa kehitettyä Skellefteå-mallia.

Pelastajat altistuvat työssään eri syöpä- ja lisääntymisvaarallisille kemikaaleille ihon, hengitysteiden ja limakalvojen kautta. Kemikaalialtistumisen vähentämiseksi on käytettävä riittäviä, tilanteeseen sopivia hengityssuojaimia, käsineitä ja suoja-asuja.

Altistumisella tarkoitetaan epätoivottua, terveydelle mahdollisesti haitallista fysikaalisten, kemiallisten tai biologisten tekijöiden vaikutusten alaiseksi joutumista. Lento-onnettomuudessa on huomioitava tulipalossa syntyvän savun lisäksi rahdissa mahdollisesti kuljetettavien akkujen, kemikaalien, lentokoneen rakennusmateriaalien ja polttoaineen aiheuttamat vaarat.

Kemikaalit ja haitalliset aineet voivat aiheuttaa lyhyt- tai pitkäaikaisia vaikutuksia työntekijän terveydelle. Lyhytaikaisen altistumisen oireet ilmenevät yleensä heti altistumisen jälkeen ja poistuvat nopeasti altistumisen loputtua. Oireina voi ilmetä silmien, hengityselimien ja ihon ärsytystä, huimausta, päänsärkyä tai pahoinvointia. Pitkäaikainen altistuminen voi aiheuttaa pysyviä muutoksia elimistössä, jotka ilmenevät vasta vuosien kuluttua. Muutoksia voi ilmetä esimerkiksi verenkiertoelimistössä ja keskushermostossa, kilpirauhasen toiminnassa, muutoksia immuunijärjestelmässä tai syöpää.

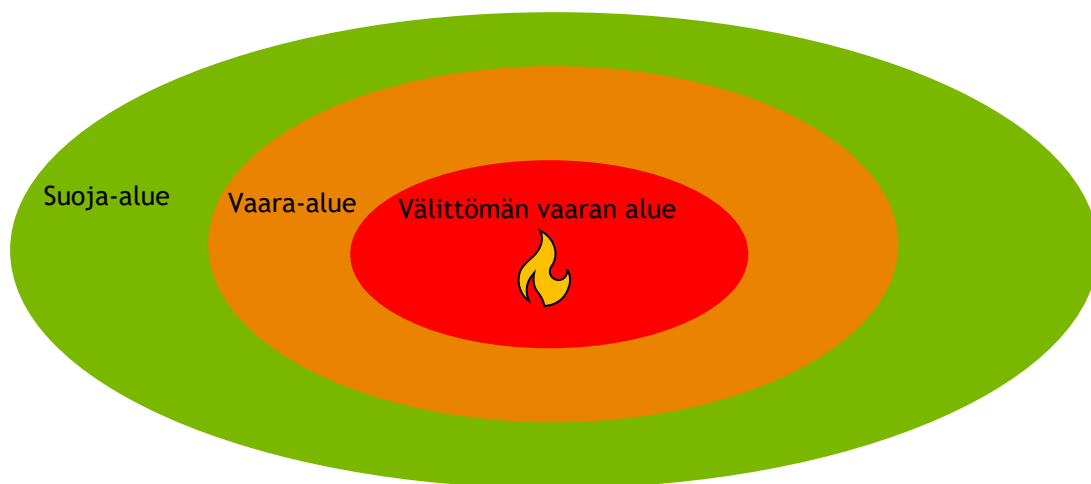
2 Vaara-alueiden määrittäminen

Harjoituksen vetäjä tai pelastustoiminnan johtaja määrittää harjoitus- ja onnettomuusalueen vaara-alueet sekä suojaustason. Alueita määritettäessä on otettava huomioon onnettomuustyyppi, -sijainti ja tuulensuunta. Vaara-alueet määritetään aina, kun tilanteessa on oletettavaa altistua.

Välittömän vaaran alueella on tai on syytä epäillä olevan terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita, syttymisvaarallisia aineita, näkyvää savua, komposiittipölyä, alentunut happipitoisuus, kohonnut hiilimonoksidipitoisuus tai muita vaarallisia altisteita. Välittömän vaaran alueella työskennellään aina paineilmalaitteissa ja sammutusasussa.

Vaara-alueella voi altistua vaarallisille aineille, mutta siellä työskentely ei edellytä paineilmalaitteen käyttöä. Vaara-alueeksi määritellään onnettomuusalueen tai välittömän vaaran alueen ympäröivä alue tai tila. Vaara-alueella työskennellessä käytetään vähintään FFP3-hengityssuojainta ja sammutusasua tai muuta suoja-asua.

Suoja-alue on vaara-aluetta ympäröivä sivullisilta suljettu alue, jossa työskentelevät vain tehtävään osallistuvat tahot. Suoja-alueella työskentely ei vaadi suojainten käyttöä, mutta alueella työskentelyn tulee olla muutoin turvallista. Huoltopaikka voi sijaita suojajäällä tai sen ulkopuolella. Huoltopaikka jaetaan likaiseen ja puhtaaseen puoleen. Likaisella puolella säilytetään ja huolletaan kontaminoituneita varusteita ja kalustoa. Puhtaalla puolella pidetään tauotukset ja mahdolliset ruokailut. Huoltopaikalle järjestetään käsienpesumahdollisuus.



3 Suojaustasot ja -varusteet

3.1 Taso 1 - Kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittely

Työskenneltäessä vaara-alueella, jossa ei ole näkyvää savua tai joka ei muuten vaadi paineilmalaitteen käyttöä. Suojaimia käytetään lisäksi kontaminoituneiden varusteiden ja kaluston käsittelyssä harjoitusalueella, tilannepaikalla ja huoltotoiminnassa.

Suojaustaso 1	
Suojain	Käyttötarkoitus
FFP3 - hengityssuojain	Harjoitus- tai onnettomuustilanteen jälkiraivaus ja huolto
Kertakäyttö-, työ- tai kemikaalisuojakäsineet	Harjoitus- tai onnettomuustilanteen jälkiraivaus ja huolto
Suojalasit	Harjoitus- tai onnettomuustilanteen jälkiraivaus ja huolto
Pitkähihainen ja -lahkeinen suoja-asu	Harjoitus- tai onnettomuustilanteen jälkiraivaus ja huolto

3.2 Taso 2 - Komposiittimateriaalit

Työskenneltäessä alueella tai tilassa, jossa esiintyy tai voi esiintyä ilmaitse leviäviä komposiittimateriaaleja ja käsiteltäessä komposiittipölylle altistuneita varusteita. Tilanteessa käytetyt varusteet tulee laittaa jätessäkiin tai vastaavaan ilmatiiviisti suljettavaan pussiin kuljetusta varten.

Suojaustaso 2	
Suojain	Käyttötarkoitus
Paineilmalaite	Altistuttaessa komposiittipölylle tilannepaikalla
Sammutusasu tai kemikaalisuoja-asu	Altistuttaessa komposiittipölylle tilannepaikalla
Jätessäkki tai muu kuljetuspussi	Komposiittipölylle altistuneiden varusteiden kuljetus
Yhdistelmäsuodatin kokonaamarilla	Komposiittipölylle altistuneen kaluston huolto
Kemikaalisuojakäsineet	Komposiittipölylle altistuneen kaluston huolto
Lyhytaikahaalari	Komposiittipölylle altistuneen kaluston huolto

3.3 Taso 3 - Harjoitus- tai onnettomuustilanne

Työskenneltäessä harjoitus- tai onnettomuustilanteessa välittömän vaaran alueella ja muussa tilassa, jossa on näkyvää savua, vaarallisia kemikaaleja, alentunut happipitoisuus tai kohonnut hiilimonoksidipitoisuus.

Suojaustaso 3	
Suojain	Käyttötarkoitus
Paineilmalaite	Harjoitus- tai onnettomuustilanteessa työskenneltäessä
Sammutusasu	Harjoitus- tai onnettomuustilanteessa työskenneltäessä

4 Toiminta harjoitus- ja tilannepaikalla

Pelastusyksikössä tulee olla aluskäsineitä, kertakäyttökäsineitä, FFP3-hengityssuojaimia, silmäsuojia, paineilmalaitteet ja pesupusseja sekä suojapusseja tai jätessäkkejä. Työntekijä huolehtii, että hänellä on yllään suojaustasojen vaatimat suojavarusteet ja -välineet. Kastuneet käsineet on vaihdettava kuiviin altistumisen vähentämiseksi.

Kontaminoituneelle kalustolle tehdään tilannepaikalla karkeapesu. Kontaminoituneet varusteet pakataan tilannepaikalla pesupusseihin, suojapusseihin tai jätessäkkeihin. Kontaminoituneita varusteita ja kalustoa käsitellään aina suojahanskoja ja hengityssuojainta käyttäen.

5 Varusteiden ja kaluston kuljetus sekä huolto

Kontaminoituneet varusteet ja kalusto kuljetetaan erillään miehistöstä. Huuhdottu kalusto voidaan kuljettaa huoltoon pelastusyksiköissä miehistötilaa lukuun ottamatta. Pesupusseihin, suojapusseihin tai jätessäkkeihin pakatut varusteet ja paineilmalaitteet voidaan kuljettaa pelastusyksikön miehistötilassa. Suuret määrät letkua ja kalustoa pyritään kuljettamaan pelastusasemalle erillisellä ajoneuvolla tai hyvin suojattuna.

Ajoneuvot ajetaan pesuhalliin, jossa kontaminoitunut kalusto puretaan. Kalusto pestään pesuhallissa tai erillisessä huoltotilassa. Paineilmalaitteet pestään valmistajan ohjeiden mukaisesti joko käsin tai paineilmalaitteiden pesuun soveltuvassa pesukoneessa. Letkut pestään letkunpesupaikassa. Kontaminoituneet letkut tulee suojata kannellisiin astioihin epäpuhtauksien leviämisen estämiseksi, jos niitä ei voida pestä välittömästi. Suojaimina käytetään vähintään FFP3-hengityssuojainta, kemikaalisuojakäsineitä märkäpesussa sekä pitkähihaista ja -lahkeista suoja-asua. Kemikaaleille tai komposiittipölylle altistuneiden varusteiden ja kaluston pesussa käytetään kemikaalin kestävästä lyhytaikahaalaria ja vähintään A2B2E2K2-P3 yhdistelmäsuodatinta kokonaamarilla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää moottoroitua hengityssuojainta. Pesuhalli huuhdellaan huoltojen jälkeen.

Sammutusasut ja asemapalvelus- tai väliasut pestään erillään omissa pesukoneissaan valmistajan pesuohjeiden mukaisesti. Vaihtoehtoisesti varusteiden puhdistamisessa voidaan käyttää pesulapalveluita. Työntekijä huolehtii tehtävän jälkeisestä henkilökohtaisesta hygieniasta.

6 Altistumisen seuranta

Savusukellukset ja altistumiset kirjataan Wilmaan. Savusukellus- ja altistumispöytäkirjasta tulee ilmetä savusukelluksen ja altistumisen luonne (esim. harjoitus, hälytys) kesto, päivämäärä, käytetty suojain, ilman kulutus paineilmalaitetta käytettäessä ja mille on altistuttu.

Työntekijän on otettava yhteyttä työterveyteen ja ilmoitettava omalle esimiehelleen aina, kun hän havaitsee huonovointisuutta altistumistilanteen jälkeen. Työtapaturmissa noudatetaan Finavian toimintamalleja työtapaturmien ja poikkeamahavaintoilmoitusten osalta.