



SAVONIA

Tekniikka

Palopäällystön koulutus

OPINNÄYTETYÖ

SELVITYS ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISKEINOISTA
RAKENNUSPALOISSA: CASE HELSINGIN KAUPUNKI PELASTUSLAITOS

Toni Kannikoski

30.11.2016 

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU - TEKNIikka, KUOPIO

Koulutusohjelma

Palopäälylystön koulutusohjelma

Tekijä

Toni Kannikoski

Työn nimi

SELVITYS ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISKEINOISTA RAKENNUSPALOISSA, CASE

Työn laji

Päiväys

Sivumäärä

Opinnäytetyö

16.11.2016

45 + 14

Työn valvoja

Yrityksen yhdysenkilö

vanhempi opettaja Kari Kinnunen

Yritys

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rakennuspaloissa tapahtuvaa altistumista palomiehillä olemassa olevan tutkimusmateriaalin perusteella. Työ tehtiin helpottamaan pelastuslaitosten työturvallisuudesta vastaavia henkilöitä, jotka joutuvat ratkaisemaan keinot altistumisen torjuntaan. Työssä on käytetty hyväksi omia kokemuksia ja Työterveyslaitoksen tekemää tutkimusta palomiesten altistumisesta.

Opinnäytetyötä varten tutkittiin materiaalia, jota aiheesta on tehty. Työssä selvitettiin työntekijän ja työnantajan velvollisuudet työturvallisuudesta. Lisäksi on selvitetty altistumistapoja ja -reittejä. Työterveyslaitoksen vuonna 2016 toukokuussa julkaistua altistumistutkimusta on hyödynnetty opinnäytetyön kirjoittamisessa. Työssä ei ole tarkasteltu muualla maailmassa tehtyjä tutkimuksia, sillä Opinnäytetyö on rajattu koskemaan ainoastaan Suomen tutkimuksia. Ruotsissa käytössä oleva Skellefteå-malli oli kuitenkin tarkastelun kohteena. Kyseinen malli on käytössä myös Suomessa ainakin Jyväskylässä.

Opinnäytetyö käsittää itse tutkimuksen sekä liitteinä keskeisiä dokumentteja aiheesta. Työn tarkoituksena oli tehdä toimenpide-ehdotus altistumisen vähentämiskeinoista. Työssä on kolme eri ehdotusta toimintamalleista.

Avainsanat

altistuminen, altistumisreitit, rakennuspalo

Luottamuksellisuus

julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Fire Officer (Engineer)

Author

Toni Kannikoski

Title of Project

Avoiding Exposure to Harmful Substances in Building Fires, Case Helsinki City Fire Department

Type of Project

Final Project

Date

November 16, 2016

Pages

45 + 14

Academic Supervisor

Mr. Kari Kinnunen, Senior Instructor

Company Supervisor

Company

Abstract

The aim of this final project was to study how to avoid firefighters being exposed to harmful substances in building fires. A fire in a building develops a lot of different hazardous and toxic substances which are harmful for firefighters. In order to help people in fire brigades who are responsible for safety at work, the purpose was to present some suggestions how firefighters could avoid being exposed when extinguishing fires.

The idea to study exposure of firefighters in operational work comes from the author's interest in the topic and is based on the his own experiences. The Fire Department of Helsinki took part in a survey on exposure to harmful substances made by the Finnish Institute of Occupational Health which was published in May 2016: Is the Skellefteå model reducing the firefighters being exposed in operational work?

Three proposals on models to avoid exposure in building fires were developed for Helsinki City Rescue Department, and are presented in this final project. The models were created on the basis of the survey of the Finnish Institute of Occupational Health and the literature found on the exposure. The models created are almost similar to the ones in use at fire stations in Jyväskylä.

Keywords

exposure, exposure routes, building fires

Confidentiality

public

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	TYÖSUOJELUVASTUU ESIMIEHET - TYÖNTEKIJÄT	5
2.1	Työsuojeluvastuu	5
2.2	Ylin johto ja keskijohto	5
2.3	Työntekijän velvollisuudet ja oikeudet sekä vastuu suojavälineiden käytöstä	5
2.4	Työnantajan vastuut työturvallisuudesta	6
3	TYÖTURVALLISUUSRIKOS JA -RIKKOMUS	9
3.1	Työturvallisuusrikos	9
3.2	Työturvallisuusrikkomus	9
3.3	Työsuojeluvastuu linjaorganisaatiossa	9
3.4	Työturvallisuusvastuun kohdentuminen	10
4	TULIPALOISSA SYNTYVÄT TERVEYDELLE HAITALLISET AINEET JA NIIDEN VAIKUTUS PELASTAJIIN	11
4.1	Tulipalossa syntyvät epäpuhtaudet	11
4.2	Altistuminen	12
4.3	Altistumisreitit	14
5	TYÖTERVEYSLAITOKSEN TUTKIMUSKUVAUS	16
5.1	Menetelmät	17
6	TUTKIMUSTULOKSET	19
6.1	Tutkimustulosten analysointi	20
6.2	Tutkimuksen parannusehdotukset ja mahdolliset lisätutkimustarpeet	23

7 SAMMUTUSASUN VAATIMUKSET JA SOVELTUVUUS SEKÄ PELASTUSOPISTON SAVUSUKELLUKSEN OPETTAJIEN ALTISTUMISEN TUTKIMUS	24
7.1 Sammutusasujen standardeja	24
7.2 Esimerkkejä riittävän suojauksen omaavista sammutusasukokonaisuuksista	25
7.3 Pelastusopiston savusukelluksen opettajien altistumisen tutkimus	26
8 SKELLEFTEÅ MALLIN TOTEUTUS JYVÄSKYLÄSSÄ	29
8.1 Skellefteån mallin soveltaminen	29
9 ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISEN KEINOT	33
10 ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISEEN LIITTYVIÄ KÄSITTEITÄ	35
10.1 Hälytysvaste	35
10.2 Kevytpuku	35
10.3 Varushuoltoyksikkö	36
10.4 Varushuoltotukikohta	36
10.5 Pesukoneet, Pesurit Ja Kuivauskaapit	37
10.6 Vaara-alue	37
10.7 Peseytyminen	37
10.8 Asa-rekisteri ja työterveyshuolto	38
11 POHDINTA	39
LÄHTEET:	41
LIITE 1: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: KEVYT MALLI	45
LIITE 2: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: KESKIRASKAS MALLI	47

LIITE 3: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: RASKAS MALLI 49

LIITE 4: PUHELINHAASTATTELU - PALOASUJEN KÄYTTÖIKÄ JA MÄÄRÄ PELASTAJAA KOHDEN SEKÄ HYLKÄYSPERUSTEET SAMMUTUSASUILLE HELSINGIN PELASTUSLAITOKSELLA 51

LIITE 5: CASE: PELASTUSOPISTOLLA PITKÄN MATKAN SAVUSUKELLUSRADALLA LIKAANTUNUT SAMMUTUSASU SEKÄ HELSINGISSÄ RAKENNUSPALOSSA TAHRIINTUNUT PUKU JA KAHDEN RAKENNUSPALON KUVAUS 53

LIITE: ESIMERKKITAPAUKSIA: KAKSI RAKENNUSPALOA 59

1 JOHDANTO

Palomiehen altistuminen työssään ja erityisesti savusukellustehtävissä on ollut jo useita vuosia alalla työskentelevien huolena. Alan peruskoulutuksesta lähtien on opetettu oikeaoppista varusteiden riisumista ja kerrottu tulipaloissa syntyvien aineiden myrkyllisyydestä. Työn tarkoituksena on ollut kartoittaa tehtyjä tutkimuksia, verrata keskenään käytössä olevia toimintamalleja ja koota näiden pohjalta ehdotus altistumisen vähentämiseksi.

Nykyisin julkisuudessa puhutaan paljon työurien pidentämisestä ja samaan aikaan nostetaan esille työssä jaksaminen ja työhyvinvointi. Nämä asettavat melko suuria haasteita poliittiseen päätöksenteolle ja työnantajalle. Työhyvinvoinnin ja työturvallisuuden kulkumakivenä voidaan pitää työntekijöiden työterveyttä ja työssäjaksamista.

Helsingin Pelastuslaitoksella on tällä hetkellä panostettu hyvinkin paljon palomiesten käyttämiin suojarusteisiin, erityisesti sammutusasuihin, joiden kehitystyötä varten on ollut omat työryhmät. Kehitystyö hakee tällä hetkellä uusia polkujaan toteutuneen organisaatiomuutoksen takia. Työterveyslaitoksen tuore tutkimustulos on kuitenkin sysännyt tätä eteenpäin. Altistumisen vähentämiseksi ollaan kasaamassa omaa työryhmää, jonka vetäjänä toimii työsuojelupäällikkö. Tähän on pyritty vaikuttamaan jo tulevaisuuden pelastusasemahankkeissa ja korjaustöissä.

Helsingin Pelastuslaitos on mukana Työterveyslaitoksen tekemässä altistumista mittaavassa tutkimuksessa. Työssä esitellään itse tutkimus, mittaustavat ja saadut tulokset. Näiden pohjalta on rakennettu työssä esiteltävät toimintaprotokollat altistumisen vähentämiseksi. Altistumisen vähentäminen on koko henkilökunnan yhteinen asia, johon täytyy erityisesti johdon olla sitoutunut. Koko henkilöstöllä on varmasti yhteinen päämäärä ”Terveenä eläkkeelle”.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on esitellä altistumista rakennuspalloissa ja niihin liittyviä riskejä. Työssä käydään läpi lähinnä omakohtaisia kokemuksia, jotka liittyvät altistumiseen. Työssä on tarkoitus esitellä muutama eri toimintamalli altistumisen vähentämiseen operatiivisten tilanteiden jälkeen Helsingin Pelastuslaitoksella.

2 TYÖSUOJELUVASTUU ESIMIEHET - TYÖNTEKIJÄT

2.1 Työsuojeluvastuu

Työnantaja vastaa työpaikan ja sen ympäristön turvallisuudesta. Työsuojelu on yleensä jaettu eri tahoille organisaatiossa. Vastuu siitä jakautuu ylimmän johdon lisäksi keskijohdolle, työnjohdolle ja myös työntekijöille itselleen. (Työsuojelu työpaikan arjessa 2016.)

Linjaorganisaatiossa työsuojeluvastuu tarkoittaa esimiesten päätöksentekovaltuuksia ja toimivaltuuksia. Vastuunjako työsuojelusta määritellään toimintaohjelmalla työpaikalla, siinä määräävänä tekijänä on työolosuhteet. (Työsuojelu työpaikan arjessa 2016.)

2.2 Ylin johto ja keskijohto

Ylimmän johdon sitoutuminen työsuojeluasioiden hoitamiseksi luo perustan onnistuneelle työsuojelulle, jossa huomioidaan lainsäädännön vaikutus, itse toiminnan vaikutukset ja taloudelliset vaikutukset. Tärkein tehtävä ylimmälle johdolle on taata toiminnalle aineelliset ja toiminnalliset edellytykset, jotka ovat esimerkiksi ammattitaitoiset esimiehet ja selkeä tehtävänkoko työpaikalla. Organisaatiotasolla ylimmän johdon yksi tärkeimmistä tehtävistä on taata turvallinen työpaikka työntekijöille ja vastata koko työsuojelutoiminnasta. (Työsuojelu työpaikan arjessa 2016.)

Keskijohdon vastuulla on huolehtia työsuojeluohjeista ja toimintamalleista sekä niiden suunnittelusta, toteuttamisesta ja ylläpitämisestä. Lisäksi keskijohdon vastuulla on turva- ja suojarusteiden ja koneiden sekä-laitteiden hankinta ja kunnossapito. Näiden lisäksi keskijohdon vastuulla on toiminnan kehittäminen, mistä se tekee esityksiä ylimmälle johdolle. (Työsuojelu työpaikan arjessa 2016.)

2.3 Työntekijän velvollisuudet ja oikeudet sekä vastuu suojavälineiden käytöstä

Työntekijöillä on velvollisuus noudattaa heille annettuja eri työ- ja toimintaohjeita. Jokaisella työntekijällä on vastuu käyttää hänelle annettuja turvavarusteita. Hänen on oman turvallisuutensa lisäksi huolehdittava myös muiden työntekijöiden turvallisuudesta.

ta. Lisäksi työntekijöiden on ilmoitettava esimiehelleen havaitsemistaan vaaroista tai epäkohdista. He voivat ottaa osaa työpaikan turvallisuuden suunnitteluun sekä tehdä niistä ehdotuksia työntantajalle. Henkilöt, jotka toimivat työsuojelutehtävissä, ovat vastuussa työsuojelusta vain heidän toimiessaan linjaorganisaatiossa sellaisissa tehtävissä, joihin sisältyy vastuuta ja toimivaltaa työsuojeluasioissa (Työsuojelu työpaikan arjessa 2016).

Työturvallisuuslain noudattaminen kuuluu niin työnantajalle kuin työntekijällekkin. Tämän lisäksi työntekijän kuuluu noudattaa työnantajan antamia määräyksiä. Työturvallisuuslain noudattaminen kuuluu siis työntekijälle. Hänen tulee toimia saamiensa ohjeiden mukaan, jottei työskentelystä aiheudu vaaraa itselle tai muille. (Työturvallisuus ja –suojelu 2013.)

2.4 Työnantajan vastuut työturvallisuudesta

Työturvallisuuslain nojalla työnantajalle kuuluu laaja huolehtimisvelvollisuus. Työnantajan tulee olla alansa asiantuntija ja näin ollen selvillä toimialalle ja työpaikalle tyypillisistä vaara- ja haittatekijöistä sekä niiden torjunnasta. Jos näin ei ole, tulee asiantuntemus hankkia ulkopuolisilta asiantuntijoilta tai konsulteilta. Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssään. Huolehtimisvelvollisuuden ulkopuolelle jäävät epätavalliset ja ennalta arvaamattomat tilanteet, joihin työnantaja ei pysty varautua. (Työturvallisuus ja –suojelu 2013.)

Työnantajalla tulee olla yleisen turvallisuuden ja terveellisyys edistämiseksi työsuojelun toimintaohjelma, jossa kartoitetaan työolojen kehittämistarpeet ja työympäristö. Tämä toimintaohjelma perustuu työpaikalla tehtyyn riskienarviointiin. Riskit selvitetään ja kirjataan. Niiden laajuus ja todennäköisyys arvioidaan, minkä jälkeen päätetään mahdollisista toimista niiden poistamiseksi tai hallitsemiseksi. (Työturvallisuus ja –suojelu 2013.)

15 § Henkilönsuojainten, apuvälineiden ja muiden laitteiden varaaminen käyttöön

”Työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön erikseen säädetty vaatimukset täyttävät ja tarkoituksenmukaiset henkilönsuojaimet, jollei tapaturman tai sairastumisen vaaraa voida välttää tai riittävästi rajoittaa työhön tai työolosuhteisiin kohdistuvilla toimenpiteillä” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 63 §).

”Työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön apuväline tai muu varuste, silloin kun työn luonne, työolosuhteet tai työn tarkoituksenmukainen suorittaminen sitä edellyttävät ja se on välttämätöntä tapaturman tai sairastumisen vaaran välttämiseksi” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 63 §).

”Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä henkilönsuojainten käyttöä edellyttävien työolosuhteiden vaarojen arvioinnista, suojainten käytön määrittelystä ja käytön olosuhteista sekä suojaimilta vaadittavista ominaisuuksista ja muista henkilönsuojainten käyttöön työpaikalla liittyvistä vaatimuksista” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 63 §).

Edellä on suora lainaus, mitä laki määrittää henkilösuojaimista. Pelastuslaitoksessa tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että työnantajan on tarjottava palomiehille normien mukaiset sammutushaalarit, palokypärä, sammutusjalkineet, paineilmalaitteet ja sammutushanskat. Tämän lisäksi tulee huolehtia soveltuvasta alusvaatetuksesta, joka siis tarkoittaa lähinnä asemapalvelusvaatetusta. Palomies tarvitsee myös työssään muita henkilösuojaimia kuten kuulo-, silmä- ja muita henkilösuojaimia.

20 § Henkilönsuojainten käyttö ja soveltuva työvaatetus

”Työntekijän tulee huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti käyttää ja hoitaa työnantajan hänelle 15 §:n mukaisesti antamia henkilönsuojaimia ja muita varusteita. Työntekijän on työssään käytettävä sellaista asianmukaista vaatetusta, josta ei aiheudu tapaturman vaaraa.” (Työturvallisuuslaki 738/2002, 63 §.)

Pelastuslaitoksella ei käytännössä tule tällaista ongelmaa, sillä vaatetusta ohjaa virkapu-kuohje. Esimiehen valvottavaksi jää puolestaan valvoa suojainten käyttöä.

21 § Työvälineiden ja vaarallisten aineiden käyttö

”Työntekijän tulee työnantajalta saamiensa käyttö- ja muiden ohjeiden mukaisesti sekä muutenkin ammattitaitonsa ja työkokemuksensa mukaisesti käyttää oikein koneita, työvälineitä ja muita laitteita sekä niissä olevia turvallisuus- ja suojalaitteita. Vaarallisten aineiden käytössä ja käsittelyssä työntekijän on noudatettava turvallisuusohjeita.”
(Työturvallisuuslaki 738/2002, 63 §.)

Työnantajan vastuulla on huolehtia, että palomiehellä on käytössään asianmukaiset suojalaitteet ja -välineet. Palomiehelle itselleen jää velvollisuus käyttää niitä oikeissa paikoissa oikealla tavalla.

Henkilösuojain

Henkilösuojain tarkoittaa työntekijän käyttämää välinettä ja varustetta, joka on tarkoitettu suojaamaan työntekijää tapaturmalta tai sairastumisen vaaralta työssään. Erilaisia henkilösuojaimia ovat esimerkiksi hengityksen-, kuulon-, pään-, silmien-, käsien-, jalkojen- ja putoamissuojaimet. Suojavaatteet lasketaan henkilösuojaimiksi silloin, kun ne suojaavat *mekaaniselta* tai *kemialliselta häirtavaikutukselta*, säteilyltä tai poikkeukselliselta kylmyydeltä, *lämmöltä* tai kosteudelta. (Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010.)

3 TYÖTURVALLISUUSRIKOS JA -RIKKOMUS

3.1 Työturvallisuusrikos

Työnantaja tai työnantajan edustaja voidaan tuomita työturvallisuusrikoksesta tai työturvallisuusrikkomuksesta. Rangaistuksen toteutuminen edellyttää sitä, että voidaan osoittaa työnantajan tai edustajan menettelyn olleen tahallista tai huolimattomuutta. Työturvallisuusrikos edellyttää, että työnantaja on rikkonut työturvallisuusmääräyksiä tai niissä on ollut selkeitä puutteita. Työturvallisuusrikos voi aiheutua myös, kun työnantaja on laiminlyönyt työturvallisuusmääräysten valvomisen noudattamisen. Työnantajan tulee luoda työsuojelulle edellytykset toimimiseen. Työnantaja voidaan tuomita sakkoihin tai enintään yhdeksi vuodeksi vankeuteen työturvallisuusrikoksesta. (Työrikkokset: Työturvallisuusrikos tai työturvallisuusrikkomus 2016.)

3.2 Työturvallisuusrikkomus

Työturvallisuusrikkomus on työturvallisuusmääräysten rikkomista, sitä voidaan pitää työturvallisuuden kannalta vähäisempänä. Työturvallisuusrikkomus liittyy yleensä erilaisten käyttöönotto- tai määräaikaistarkistusten tekemiseen, suojalaitteiden asentamiseen, koneiden käyttöön liittyviin ohjeisiin tai tiettyä työtä koskevan luvan hankkimiseen. Varoitus- ja ohjemerkkien tahallista rikkomista voidaan pitää työturvallisuusrikkomuksena. Työturvallisuusrikkomuksesta voidaan työnantaja tai tämän edustaja tuomita ainoastaan sakkorangaistukseen. (Työrikkokset: Työturvallisuusrikos tai työturvallisuusrikkomus 2016.)

3.3 Työsuojeluvastuu linjaorganisaatiossa

Työsuojelu kuuluu linjaorganisaatiossa jokapäiväiseen toimintaan. Sen johtaminen ei poikkea muusta johtamisesta mitenkään, se tehdään yhteistyössä henkilöstön kanssa. Onnistumisen kannalta johdon sitoutuminen on erittäin tärkeää. Työsuojelu ei ole erillistä toimintaa, vaan se on osa kaikkea toimintaa, jolla varmistetaan tuotannon ja palve-

luiden hallinta, häiriötön sujuminen sekä laatu. (Linjaorganisaation työsuojeluvastuut ja –tehtävät 2010.)

Linjaorganisaatiolla on toiminnallisen vastuun lisäksi myös lakiin perustuva vastuu työsuojelusta. Työturvallisuuslain mukaan työnantajan tulee huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön liittyvät seikat. Hänen tulee tarkkailla työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta sekä toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen. Työnantajan päätäntävaltaa ja vastuuta voidaan linjaorganisaatiossa siirtää esimiehille. Esimieskunta voidaan jakaa ylimpään johtoon, keskijohtoon ja työnjohtoon. (Linjaorganisaation työsuojeluvastuut ja –tehtävät 2010.)

3.4 Työturvallisuusvastuun kohdentuminen

Lähtökohtana työturvallisuuslaille on, että työpaikat edistävät työturvallisuutta ja työn terveellisyyttä oma-aloitteisesti. Turvallisuus vaatii johtamista, tämän takia laki edellyttää työnantajalta huolehtimisvastuuta työsuojelusta. Työnantajalla on vastuu koko työpaikan työsuojelusta. Työnantaja voi jakaa työsuojeluvastuuta organisaatiossa työskenteleville esimiehille. Tämä tarkoittaa, että työnantaja asettaa itselleen sijaisia työsuojelutehtävän hoitamiseen. (Työnantajan vastuu 2015.)

Pienillä työpaikoilla, joissa yrittäjä itse valvoo ja johtaa alaistensa työtä, on vastuu työsuojelusta yrittäjällä itsellään. Työpaikoilla vastuu kuuluu sille, jolla on päätäntävalta asiassa. Työnantaja jakaa työnjohtovaltaa ja siirtää myös vastuuta ja päätäntävaltaa esimieskunnalle. Ylin johto tarkoittaa käytännössä toimitusjohtajaa ja hänen alaisuudessaan olevia lähimpiä johtajia. Keskijohto tarkoittaa osastopäälliköitä tai vastaavia henkilöitä. Työnjohdolla tarkoitetaan esimiehiä, jotka valvovat ja johtavat työntekijöitä. Työnjohdon työsuojelutehtävät jakautuvat kahteen osaan, valvottaviin asioihin ja alaisille opetettaviin asioihin. (Työnantajan vastuu 2015.)

4 TULIPALOISSA SYNTYVÄT TERVEYDELLE HAITALLISET AINEET JA NIIDEN VAIKUTUS PELASTAJIIN

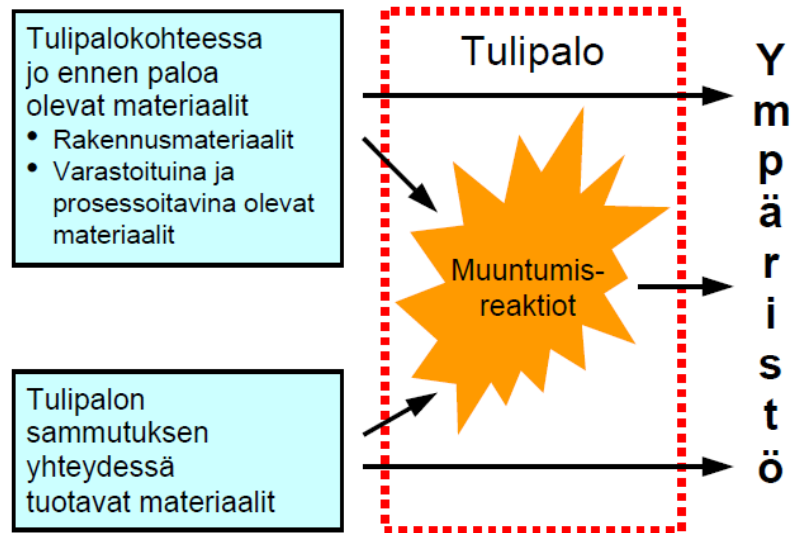
4.1 Tulipalossa syntyvät epäpuhtaudet

”Hetki palon jälkeen palokohteessa on kaasumaisia ja hiukkasmaisia epäpuhtauksia, jotka ajan myötä laskeutuvat pinnoille. Palava materiaali ja palon lämpötila sekä muut olosuhteet tulipalon aikana vaikuttavat suuresti syntyviin epäpuhtauksiin. Epätäydellisessä palossa, jossa happea on vähän tai palamislämpötila on alhainen, syntyy enemmän epäpuhtauksia kuin täydellisessä palossa. Hiilivetyjen palaessa täydellisesti, palojätteeksi jää vain hiilidioksidia ja vettä, mutta saman materiaalin palaessa epätäydellisesti, palojäämässä on myös häkää. Yleensä asuntopalossa mukana olevat materiaalit ovat kuitenkin hiilivetyjä monimutkaisempia ja tuottavat siten moninaisia palojäämiä.” (Pösö, 2013, 11.)

Jaana Pösö on tehnyt opinnäytetyön Tulipalojen vaikutus ilmanlaatuun. Asuntopalot, Rakennusterveys 2013. Työstä löytyy paljon materiaalia tulipaloissa syntyvistä epäpuhtauksista, altistumisesta, altistumisreiteistä ja määrittellään altistumisajat. Työssä on lähinnä tutkittu palosaneerausta ja sen tärkeyttä. Olen käyttänyt hänen kirjoittamaansa opinnäytetyötä pohjana työssäni juuri näiden asioiden määrittelyssä.

Rakennusmateriaaleissa ja huonekaluissa käytetyt muovit ja muut öljyperäiset materiaalit aiheuttavat paljon päästöjä palaessaan. Kuvassa 1 on esimerkki haitallisten aineiden syntymisestä tulipaloissa.

Kuva 1. Haitallisten aineiden syntyminen tulipalossa. (Tulipalojen ympäristövaikutukset 2016.)



4.2 Altistuminen

”Hetimitä palon jälkeen palokohteessa on paljon sekä kaasumaisia että hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Palamisessa syntyvät pienhiukkaset leijuvat ilmassa pitkään ja laskeutuvat aikanaan pinnoille. Palossa vaurioituneista materiaaleista erittyy palokaasuja ilmaan vielä viikkoja, ellei kuukausia palon sammumisen jälkeen. Altistuminen epäpuhtauksille voi tapahtua hengitysteiden, ihon tai ruuansulatuskanavan kautta. Altistumisaikalla ja altistavan aineen annosmäärällä on vaikutusta oireisiin.” (Pösö, 2013 17.)

VOC- yhdisteet ovat haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, jotka esiintyvät pääosin kaasumaisessa muodossa. VOC-yhdisteitä ovat muun muassa monet hiilivedyt, alkoholit, ketonit, aldehydit, esterit ja eetterit. VOC-yhdisteet ovat peräisin liikenteestä, teollisuudesta, pientalojen lämmityksestä sekä kasvillisuudesta. Monet yhdisteistä ovat haisevia ja ärsyttäviä, ja jotkut niistä lisäävät syöpäriskiä. Esimerkiksi syöpävaaraa aiheuttavan bentseenin pitoisuudet ovat koholla vilkasliikenteisissä paikoissa ja paikoin myös alueilla joilla on runsaasti puulämmitystä. (Pösö, 2013, 12.)

Kuvassa 2 on esimerkkejä VOC – yhdisteiden mahdollisista lähteistä.

Kuva 2. VOC – yhdisteet ja niiden mahdolliset lähteet (Pösö, 2013, 13.)

VOC-yhdiste	Mahdolliset lähteet
α -pineeni, limoneeni	aina sisäilmassa, ilmanraikastimet, puhdistusaineet, puu
TIXB (2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol,diisobutyrate)	vinyylituotteet
Texanolit (trimethylpentadiol-(1,3)-isobutyrate)	lateksimaalit
D5 (decamethylcyclopentasiloxane)	henkilökohtaiset hygieniatuotteet, esim. deodorantit
4-PC (4-phenylcyclohexene)	voimakas hajua jo hyvin pienillä pitoisuuksilla, ärsyttävä. Sivutuotteena styreenin ja 1,3-butadieenin reaktiossa (lateksista), muovimatosta
2-metyylipropanihapon 1-(1,1-dimetyylietyyli)-2-metyyli-1,3-propanidiyyliesteri:	PVC-muovista
bentseeni	lyijytön bensiini, tupakointi, pakokaasut
alifaattiset hiilivedyt	joko sisä- tai ulkoilmasta, dieselautojen emissiot
aromaattiset hiilivedyt	liikennepäästöt (esim. bentseeni, alkyylibentseenit, tolueni, etyylibentseeni, trimetyylibentseenit)
amiineja (mm. aniliini, quinoliini, nikotiini, pyridiini), limoneeni	tupakansavu
yksinkertaiset aromaattiset yhdisteet (tolueeni, bentseeni)	tupakansavu
alifaattiset ja aromaattiset hiilivedyt:	lämmitysöljy
klooratut ja alifaattiset hiilivedyt	liimat
mono- ja diklooribentseeni:	polyuretaani- ja polystyreenivaaho
limoneeni ja pineeni	detergentit (= pinta-aktiiviset aineet), kiillotusaineet
p-diklooribentseeni	deodorantit yms. hajusteet, koimyrkkypallot
asetoni	kosmetiikkatuotteet
alkoholit (etanoli, isopropanoli)	puhdistusaineet

4.3 Altistumisreitit

Hengitystiet

Savu on kaasumainen aine, joka sisältää lukuisia eri yhdisteitä. Näin ollen sen kulkeutuminen keuhkoihin hengityksen mukana on ilmeistä. Altistumisreittinä toimivat myös silmät, nenä, suu ja kurkku, sillä savu pääsee kosketuksiin limakalvojen kanssa. Keuhkojen kautta tapahtuvassa altistumisessa savukaasujen sisältämät myrkylliset yhdisteet pääsevät leviämään verenkierron kautta ympäri kehoa. Hengitysteiden kautta tapahtuvaan altistumiseen vaikuttaa myös aineen pölyävyys, hiukkaskoko, ilman höyrynpaine ja veren sekä ilman välinen jakaantumissuhde. (Pösö, 2013, 18.)

Iho

Ihoaltistumiseen vaikuttaa monta eri tekijää, joita ovat esimerkiksi altistavan aineen, liukoisuus, molekyylikoko, höyrynpaine, viskositeetti, pölyävyys ja mahdolliset yhteisreaktiot muiden aineiden kanssa. Terve iho ja sen kunto vaikuttaa altistumisen määrään, hikoilu lisää tapahtuvaa altistumista. Ihon kautta tapahtuvaa altistumista voidaan vähentää suojakäsineiden ja suojavaatteiden käytöllä. Suojahanskojen alla käytettäviä puuvillahanskoja suositellaan käytettäväksi. Käsihygienian on katsottu vähentäneen altistumista. (Pösö, 2013, 19.)

Ruuansulatuskanava

Ruuansulatuskanavan kautta ei tapahdu palokohteissa juurikaan altistumista. Sen sijaan altistumista voi tapahtua huonon käsihygienian kautta ruuansulatuskanavaan. Pölyävät hiukkaset voivat kulkeutua hengityksen mukana nieltynä. Ruuansulatuskanavan kautta tulevaa altistumista lisää huonon hygienian lisäksi tupakointi sekä ilman suojakäsineitä työskenteleminen. (Pösö, 2013, 19.)

4.7 Altistumisen kesto

Lyhyt altistuminen

Lyhytkestoisen altistumisen oireet ilmaantuvat yleensä heti altistuksen jälkeen ja poistuvat myös pian altistumisen loputtua. Lyhytkestoinen altistuminen jättää harvoin pysyviä oireita, mikäli annos ei ole ollut määrältään suuri. Oireet ovat myös melko hyvin yhdistettävissä aiheuttavaan aineeseen. Tyypillisiä oireita ovat esimerkiksi ärsytysoireet iholla, silmissä tai hengitysteissä, huimaus, pahoinvointi tai päänsärky. (Pösö, 2013, 20.)

Pitkä altistuminen

Pitkäkestoisessa altistumisessa oireet voivat olla lähes huomaamattomia ja muutokset näkyvät vasta vuosien päästä altistumisesta ja saattavatkin olla mahdottomia yhdistää aiheuttajaan. Tällaiset muutokset elimistössä ovat usein pysyviä. Pysyviä oireita saattaa olla hermosto-oireet, muistihäiriöt, dementia tai jopa persoonallisuuden muutokset. Lisäksi muutoksia saatetaan havaita munuaisissa, maksassa tai luuytimessä. (Pösö, 2013, 20.)

5 TYÖTERVEYSLAITOKSEN TUTKIMUSKUVAUS

Vuonna 2014 Työterveyslaitos (TTL) aloitti tutkimuksen yhdessä viiden eri pelastuslaitoksen kanssa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa. Palomiehen työstä ja varsinkin altistumistasoista rakennuspaloissa on kirjallisuutta hyvin vähän, vaikka tiedossa onkin siihen liittyvät riskit. Hankaluutena altistumistasojen mittaamiselle on työn luonne, jolla tarkoitetaan hälytystehtäviä ja niihin liittyviä vaihtelevia altistumistasoja. Myös hälytystehtävien määrä ja tehtävätyypit vaihtelevat paljon. Altistumisen mittaaminen on myös vaikeaa, sillä etukäteen on vaikea tietää, koska tulee hälytys, jossa savusukelletaan tai altistutaan savukaasuille. Itse kemikaaleista, joille palomiehet voivat altistua, löytyy paljon tietoa, mutta palomiesten todellisista altistumistasoista tulipaloissa on hyvin vähän tietoa. Palomiesten työhön liittyvä keskeinen selittävä mekanismi on ärsyttävien altisteiden käynnistämä tulehdusreaktio elimistössä. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

Mittausten avulla verrataan Skellefteå-mallia käyttävän pelastuslaitoksen palomiesten altistumistasoa perinteisesti työskenteleviin palomiehiin. Vertailukohtina ovat kaluston ja henkilökohtaisten varusteiden huolto sekä hälytysvalmius. Mittauksissa on tarkoitus mitata palomiesten altistumistasoja sammutustehtävissä biomonitorointi-, ihoaltistumis- ja ilmamittausmenetelmillä. Lisäksi mittauksen tuloksia täsmennetään materiaalinäytteiden avulla. Ärsyttävien kemikaalien aiheuttamia tulehdusvasteita mitataan palomiesten keuhkoissa ja pyritään arvioimaan altistumisen osuutta niiden syntyyn. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

Tutkimustulokset julkaistaan loppuraporttina ja kansainvälisenä tieteellisenä julkaisuna. TTL tiedottaa tuloksista tulevissa koulutuksissaan, www-sivuillaan ja pelastusalan julkaisuissa. Tulosten avulla olisi tarkoitus vähentää palomiesten tarpeetonta altistumista sammutustyössä sekä kaluston ja henkilökohtaisten varusteiden huolloissa. Myös pelastuslaitokset ja niiden työterveyshuollot voivat hyödyntää tuloksia työntekijöidensä altistumisriskin arvioinnissa ja terveydentilan seurannassa. Tarkoitus on saatujen tulosten

pohjalta monistaa koko alalle hyvät käytännöt eri organisaatioiden avulla. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

5.1 Menetelmät

Tutkimuksessa mitattiin henkilökohtaista altistumista yksittäistä palomiestä kohden ja tuloksia verrattiin toisiinsa. Näitä mittauskohteita olivat ihoaltistuminen sekä virtsa-, veri- ja sylkinäytteet. Tämän lisäksi mitattiin palomiesten potentiaalista hengitystiealtistumista savusukellusasuun kiinnitetyillä passiivikeräimillä. Palopaikoilta ja paloasemilta kerättiin materiaalinäytteitä tietynprotokollan mukaan. Paloasemilla tutkittiin myös ilman puhtautta puhtaalla ja likaisella puolella. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

Menetelmät: ihoaltistuminen

Palomiesten koko kehon ihoaltistumista arvioitiin ihokeräimillä, jotka asennettiin sammutuspuvun alle rintaan ja selkään. Ihokeräimet muistuttavat defibrilaattorin potilaan iskulätkiä. Keräimet asennetaan paljaalle iholle sammutuspuvun alle hälytyksen alussa ja poistetaan vasta tehtävän päättyessä. Hälytyksen jälkeen tutkittavat palomiehet pesevät kätensä auringonkukkaöljyllä ja pyyhkivät ne lopuksi paperipyyhkeillä. Ihokeräimet ja paperipyyhkeet lähetetään tutkittaviksi ja niistä pyritään määrittämään 16 polysyklisiä aromaattista hiilivetyä eli pah-yhdisteitä. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

Menetelmät: virtsa-, veri- ja sylkinäytteet

Kokonaisaltistumista hälytystehtävien aikana mitattiin työntekijöiden virtsasta ja verestä. Ensimmäinen virtsanäyte annettiin heti aamulla työvuoron alussa, jotta se saatiin kerättyä ennen mahdollista hälytystä. Toinen virtsanäyte kerättiin heti hälytyksen jälkeen sekä kolmas 6 tuntia altistumisen päättymisen jälkeen. Virtsanäytteistä analysoitiin

naftolo / pyrenoli / tiosyanaatti / mukonihappo ja neljän tärkeimmän raskasmetallin pitoisuuksia. Verinäyte pyrittiin ottamaan 1 – 3 tuntia hälytystehtävän jälkeen, näyte otetaan sairaalan laboratoriossa. Verinäytteistä analysoidaan lyijy / kadmium ja eri tulehdusindikaattoreita. Sylkinäyte otetaan 1 – 3 tuntia altistumisen jälkeen sekä vapaan jälkeen. Sylkinäytteistä analysoidaan eri tulehdusindikaattoreita, stressihormoneita (kortisoli), testosteroni ja a-amylaasi. (Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?)

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimustulokset puhuvat karua kieltä palomiesten altistumisesta työssään. TTT-lehden artikkelin otsikko suoraan lainaten ”*PALOMIESTÄ UHKAA SYÖPÄRISKI*” on varmasti otsikko, jota ei haluaisi lukea omasta työstä. Tulipaloissa syntyviä syöpää aiheuttavia yhdisteitä kutsutaan pah-yhdisteiksi eli polysyklisiksi aromaattisiksi hiilivedyiksi. Palomiehet altistuvat lisäksi naftaleeneille, pyreeneille ja bentseenille reilusti yli toimenpideraja-arvojen. Rajojen ylittyessä työnantajan olisi ryhdyttävä heti toimenpiteisiin työntekijän altistumisen vähentämiseksi. (Palomiestä uhkaa syöpäriski 2016.)

Perinteistä toimintamallia savusukelluksessa käytävillä palomiehillä todettiin altistus erittäin korkeaksi. Naftaleenialtistuminen oli 21 - 60 minuuttia sukeltaneilla keskimäärin suurempi kuin suurin mitattu 2-naftolipitoisuus vuoden 2012 kaikkien työalojen biomonitorointitilastossa. Yli tunnin sukeltaneilla pitoisuus kasvoi 3,9 - kertaiseksi verrattuna aiemmin mitattuun suurimpaan arvoon. Kokonaisaltistumiseen vaikuttaa savusukelluksen ja raivauksen kesto aika, tilanteen kokonaiskesto aika, oleskelu ”kontaminoituneella” alueella, sammutusasun pito aika ja kalustohuolto. (Palomiestyöhön entistä turvallisempi toimintamalli, Kaskinen, H. 2016.)

Tutkimukset osoittivat, että palomiehet altistuvat kenttätöössään syöpävaarallisille aineille. Heidän yksinkertainen näkemyksensä asiasta oli, että altistumista ja terveydentilaa tulee seurata tehostetusti. Seurannan ensimmäinen askel on ilmoittaa palomiehet ASA-rekisteriin, joka on syöpävaarallisille aineille työssään altistuvien rekisteri. Tehokas seuranta edellyttäisi todellisten altistumisaikojen kirjaamista. Lisäksi palomiehille suunnattuun tiedotukseen terveysvaaroista ja elintapojen merkityksestä olisi panostettava. Syöpätapausten toteamista tulisi nopeuttaa, jotta toipumisennusteet olisivat paremmat. Palomiehen altistuessa sammutustehtävässä niin pahasti, että tämä saa oireita, tulee hänen hakeutua välittömästi virtsatesteihin, suosittelevat tutkijat. Tämän jälkeen oireilua tulisi seurata kyselyin ja keuhkojen toimivuutta mittaamalla. Mikäli oireet eivät hellitä viikossa, tulee potilas siirtää jatkoselvityksiin. (Palomiestyöhön entistä turvallisempi toimintamalli, Kaskinen, H. 2016.)

Tutkijat suosittelivat rakennuspaloihin käytettäväksi samanlaista suojavyyöhykemallia kuin vaarallisten aineiden onnettomuuksissa. Pelastustoiminnan johtajan tulisi määritellä vyyöhykkeille suojautumistasot ja niillä sallittu ohjelma. Tulipalopaikalla muut kuin savusukeltajat ovat suojautuneet huonosti. Tämä näkyy keuhkojen toiminnassa ja tulehdusvasteissa. ”*Keuhko- ja tulehdusvastetulokset osoittivat, että hengitysteiden altistuminen oli muilla palomiehillä suurempi kuin savusukeltaneilla kollegoilla (kuvat 4-9). Tämä ilmeni spirometriarvoissa ja tulehduksen suojareaktion aktiivisuudessa. Löydösten perusteella on syytä uskoa, että kevyemmin suojautuvat palomiehet sammutustilanteissa ovat erityisvaarassa varsinkin, jos kohteessa ilmenee epätavallisia määriä poikkeuksellisia altisteita, kuten tässä tapauksessa typpihappoa ja typen oksideja. Tämän vuoksi myös muiden kuin savusukeltavien on huolehdittava riittävästä suojautumisesta huomioiden tulipalojen ennalta arvaamattomuus.*” (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 52.)

Kaluston huolto on havaittu altistumisriskiltä korkeaksi työtehtäväksi. Tutkijat suosittelivat huoltoon samanlaista suojaustasoa kuin itse tehtävä on vaatinut. Sammutusasuja ja varusteita tulisi pestä ja puhdistaa ainoastaan niille varatuissa koneissa ja tiloissa. Kokonaisuudessaan sammutusasut peseytyivät pesussa melko hyvin. (Palomiestyöhön ennistä turvallisempi toimintamalli, Kaskinen, H. 2016.)

6.1 Tutkimustulosten analysointi

”*Altistumisen vaikutusten mittauksissa nähtiin, että pidempään savusukeltaneilla oli voimakkaampi sekä suojaavien että mahdollisesti pitkäaikaishaittoja aiheuttavien sytokiiniinien tasojen nousu sekä sylkinäytteissä että seeruminäytteissä. Bentseenialtistumisen yhteydessä kuormittavan fyysisen stressin merkkiaineet olivat yhteydessä altistumisen voimakkuuteen.*” (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 54.)

Nyt tehty tutkimus tutki ainoastaan rakennuspaloissa tapahtunutta savusukellusta ja altistumista. Ulkopuolelle jäivät autopalot, maastopalot, avopalot ja ”nakit ja muusi” -tehtävät. Palomies altistuu toisin sanoen myös monissa muissa tehtävätyypeissä varmas-

tikin lähes yhtä paljon kuin rakennuspaloissa. Palomies kohtaa edellä mainittujen tehtävien vuoksi työssään myös lukuisia muita kemikaaleja, jotka voidaan luokitella syöpää aiheuttaviksi. Altistumista tapahtuu usean eri altistumisreitien kautta.

Tutkimus osoittaa, että kehon haavoittuvimpia altistusreittejä ovat alueet, joissa epidermis on ohut, kuten pää, genitaalialue ja korvakäytävä. Suojavarusteisiin onkin viime vuosina saatu parannuksia. Tämän lisäksi on korostettu henkilökohtaisen hygienian tärkeyttä ruuansulatuskanavan kautta tulevan altistumisen vähentämiseksi. Suojavarusteiden puhtautta on myös alettu korostamaan panostamalla konepesun tehokkuutta ja sammutusvarusteiden huoltoa. Skellefteå-mallin työskentelytavan eduksi nousi muutama seikka kuten aluskäsineiden käyttö, sammutustakin riisuminen palopaikalla, likaisien varusteiden riisuminen palopaikalla ja likaisien varusteiden ja sammutusasujen kuljettaminen palopaikalta tiiviissä kuljetusastioissa pois paloasemalle. Varustehuolto nousi erittäin merkittäväksi altistumistavaksi palomiehillä, tähän toimintoon tulee löytää suojautumistavat. (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 44.)

Hälytyksen jälkeen tutkimuksessa mitattiin pitoisuuksia paloautoissa ja sammutusasujen säilytystiloissa. Ohessa suora lainaus tutkimustuloksista.

”Hälytyksen jälkeen palo-auton sisätiloista ja sammutusasujen säilytystilasta mitattiin aldehydipitoisuuksia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuksia. Suurimmat akroleiinipitoisuudet palo-auton sisätiloissa olivat 74 % ja sammutusasujen säilytystilassa 12 % sen viidentoista minuutin haitalliseksi tunnetusta pitoisuudesta. Vastaavasti suurimmat formaldehydipitoisuudet paloautossa olivat 10 % ja sammutusasujen säilytystilassa 5,4 % akroleiinin viidentoista minuutin haitalliseksi tunnetusta pitoisuudesta. Suurin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus paloauton sisällä ja sammutusasujen säilytystilassa oli 60 % hyvän teollisuusilman viitearvosta (taulukko 3).” (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 43.)

Kuva 3. Oiretaulukko (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 36.)

Tavallisimpien, välittömästi onnettomuustilanteen jälkeen raportoitujen oireiden yleisyys (prosenttiosuus) altistuneella pelastushenkilöstöllä (N=24).		
Oire	Heti altistumisen jälkeen	Viikko altistumisesta
Limannousu	54	17
Hengenahdistuksen tunne	46	0
Nuha	46	29
Kurkkukipu	42	0
Yskä	42	4
Päänsärky	33	0

Kuvasta 3. voi lukea kaikille palomiehille tuttuja oireita tulipalojen jälkeen. Minulle yllättävänä huomiona on tuo viikon jälkeinen oireilu. Lähes jokaisen tulipalon jälkeen olen huomannut päänsärkyä, limannousua ja yskää tai nuhaa. Taulukkoon on kerätty materiaalia 24 palomieheltä, jotka osallistuivat Jyväskylässä Tellervonkadulla syttyneeseen tulipaloon. Tulipalossa palomiehet altistuivat poikkeuksellisen paljon typpihappo- ja typenoksidipitoisuuksille. Osa palomiehistä joutui hakeutumaan sairaalahoitoon ilmenneiden oireiden johdosta. (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 56.)

Tutkimuksessa nousi esiin myös palaoasemien sisäilman puhtauden tärkeys. Ympäri Suomea paloasemia on jouduttu sulkemaan tai tekemään mittavia remontteja. Ohessa on suora lainaus tutkimuksesta liittyen sisäilmaan. ”*Tutkimus nosti esiin paloasemien sisäilman laadun tärkeyden. Paloasemilla päivystetään kellonympäri koko vuoden. Asemilla oleskellaan hälytysten ja muun toiminnan ohessa eri tiloissa riippuen vuorokaudenajasta ja työtehtävistä. Asemien sisäilman laadulla on merkittävä rooli palomiehen hyvinvointiin. Olettaen, että asemalla ei ole muita sisäilmaongelmia niin, sen puhtaana säilyttäminen edellyttää tilojen jakamista puhtaisiin ja likaisiin tiloihin. Nämä tilat tulee erottaa väliovilla ja ne on suunniteltava niin, että turhaa liikkumista edestakaisin puhtaalta likaiselle puolelle pystytään välttää. Ilmanvaihto tulisi järjestää niin, että ilma virtaa puhtaammasta likaiselle puolelle. Samalla tulee kiinnittää huomiota kuntosalin*

sijoitukseen, eli missään nimessä kalustohalliin pakokaasujen sekaan.” (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 56.)

6.2 Tutkimuksen parannusehdotukset ja mahdolliset lisätutkimustarpeet

Tutkimustulosten perusteella tutkijatiimi on kerännyt parannusehdotuksia altistumisen vähentämiseksi. Skellefteå-mallin käyttöönottoa suositellaan koko maassa rakennuspaikkojen toimintatavaksi. Tutkijat suosittelivat pieniä parannuksia malliin, näitä ovat suojaavyöhykejattelu, kalustohuollon toimintatapojen parantaminen ja palomiehen terveyden seuranta altistavan keikan jälkeen. Savusukellustyötä tekevien palomiesten ilmoittaminen asa-rekisteriin sekä työterveyshuollon roolin korostaminen tiedottamisessa syöpävaarallisille aineille tiedottamisessa. Työterveyshuollon tulee myös panostaa terveellisten elämäntapojen tiedottamisesta palomiehille. Tupakan aiheuttamista vaaroista ja erityisesti sen synergivaaroista on jaettava tietoa. Altistumispäiväkirja olisi otettava vakavaan harkintaan ja olisi löydettävä keinoja sen toteuttamiseksi. Altistumisen ehkäiseminen tulee yhdistää eri pelastustehtävien johtamiseen, taktiikkaan, tekniikkaan ja huoltoon. Kehittää edelleen riskinarviointimenetelmien hyödyntämistä. (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 72.)

Lisäksi katsottiin, että lisätutkimustarpeina tulisi selvittää elimistöön kertyvien altisteiden pitoisuuksia. On selvitettävä asbestin vaaroja altistumisen kannalta tehtävässä ja sen jälkeen sammutuspukujen kautta. Lisäksi pitää tarkastella tulehdusreaktioiden terveyshaittoja. Uusien vaihtoehtoisten sammutusmenetelmiä on kehitettävä, samoin palomiesten sammutus- ja alusasuja. On selvitettävä robotiikan ja digitalisaation hyödyntämistä eri toimintamalleissa. (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 73.)

7 SAMMUTUSASUN VAATIMUKSET JA SOVELTUVUUS SEKÄ PELASTUSOPISTON SAVUSUKELLUKSEN OPETTAJIEN ALTISTUMISEN TUTKIMUS

Palomiehen paras henkivakuutus tehtävään on oikeat suoja-asusteet, joiden toimivuus ja soveltuvuus eri tilanteisiin tulee varmistaa. Palomiehen suoja-asuun kuuluu sammutusasua, väliasu ja alusasu, sammutuskypärä, alushuppu, sammutussaappaat, paneilmalaitteet, sammutushanskat ja alushanskat. Paineilmalaitetta käytetään savusukelluksen lisäksi pääsääntöisesti myös raivaustilanteessa, liikennevälinepaloissa ja muissa suojautumista vaativissa tehtävissä. Palomiesten tehtäväkentässä joutuu toimimaan hyvin erilaisissa tilanteissa, minkä vuoksi jotkut pelastuslaitokset ovat ottaneet kevytpukukuja käyttöön vaihtoehtoisiksi suoja-asuiksi. Kevytpuvulla voidaan vähentää palomiesten lämpökuormitusta, samalla pystytään säästämään varsinaista sammutusasua, jolloin sammutusasujen käyttöikä pitenee. Kevyt sammutuspukujen kehittämistyötä ovat tehneet yhteistyössä Työterveyslaitos ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos (Mäkinen ym., 2007, Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 58.)

7.1 Sammutusasujen standardeja

”Seuraavat standardien mukaiset henkilösuojaimet täyttävät valtioneuvoston päätöksen 1406/1993 vaatimukset ja ovat siten CE-merkittyjä: palopuku (EN 469), palokypärä (EN 443), palokäsineet (EN659), palojalkineet (EN 344, EN 345) ja paineilmahengityslaitte (EN 136, EN 137). EN 469 mukaisen palopuvun suojaustasot on määritelty niin, ettei savusukeltajan alus- ja väliasuille ole määritelty erityisvaatimuksia. Lisäkerrokset parantavat suojausta liekkejä ja säteilykuumuutta vastaan lähinnä ihon ja alusasun väliin jäävän ilmakerroksen avulla. Käyttömukavuuden kannalta alusasun materiaalit, jotka pitävät ihon kuivana siirtämällä hikikosteuden seuraaviin vaatekerroksiin, ovat suositeltavia. Verkkomainen rakenne lisää käyttömukavuutta. Normaalit asemapalvelusvaatteet eivät täytä tällaisia teknisen vaateen normeja. Vaan ne lähinnä sitovat kosteutta itseensä.”

Jos savusukelluksessa käytetään standardista poikkeavaa palopukua, on otettava huomioon alus- ja väliasuille asetettavat erityisvaatimukset. (Savusukellusohje A:69 Liite 1.)

7.2 Esimerkkejä riittävän suojauksen omaavista sammutusasukokonaisuuksista

Alla olevaan kuvaan numero 4. on määriteltyä sammutusasujen vaatimuksia. Ohesta löytyy myös välivaatetukselle ja alusvaatetukselle määriteltyjä vaatimuksia. Huomioitavaa asiana voidaan pitää, että tänä päivänä ammattipalomiehillä on varmasti ylimmän suojaustason antavia pukuja käytössä.

Kuva 4. SAVUSUKELLUSOHJE A:69 Liite 1.

Palopuku	Välivaatetusmateriaali	Alusvaatetusmateriaali
3-kerroksinen aramidipuku kosteussululla (EN 469)	- ei erityisvaatimuksia	- ei erityisvaatimuksia
3-kerroksinen aramidipuku (EN 469)	- ei erityisvaatimuksia	- ei erityisvaatimuksia
2-kerroksinen aramidipuku*	- 1–2-kerroksinen puuvilla tai villa - palosuojattu polyesteri	- puuvilla polypropyleeni/puuvilla - viskoosi
1-kerroksinen aramidipuku*	- palosuojattu polyesterineulos - villaneule - palosuojattu viskoosi - lisäsuojat joko palopuvussa tai väliasussa (esim. hartioissa) tarpeen**	- palosuojattu viskoosi - villa - aramidi
1-kerroksinen	- palosuojattu polyesterineulos	- palosuojattu viskoosi

puuvillapuku*	- aramidineulos - lisäsuojat joko palopuvussa tai välitasussa (esim. hartioissa) tarpeen**	- villa - aramidi
1-kerroksinen villasarkapuku*	- palosuojattu polyesterineulos - aramidineulos	- palosuojattu viskoosi - villa - aramidi

* valmistajan merkittävä välitasu kokonaisuuteen kuuluvaksi

** lisäsuojat hartioissa voivat olla joko kiinteitä tai irrotettavia

7.3 Pelastusopiston savusukelluksen opettajien altistumisen tutkimus

Pelastusopistolla on tutkittu vuodesta 2004 lähtien kuumien savusukellusten aikana tapahtuvaa altistumista opettajien keskuudessa. Tutkimukseen on sitoutunut pelastusopiston johto ja opettajat. Siinä oli mukana Kuopion Työterveyslaitos. Hanke sai alkunsa opettajien huolestumisesta omasta terveydestään. Opettajille saattoi kertyä jopa yli 100 savusukellusta vuodessa. Lisäksi aikaisemmin polttomateriaaleina käytettiin kerosiinia, superlonia ja huonekaluja. Ensimmäinen tutkimus oli Pelastusopiston rahoittama yhdessä Kuopin Työterveyslaitoksen kanssa. Alkuvaiheessa tehdyt mittaukset osoittivat elimistöön kulkeutuvien myrkkujen määrän nousseen merkittävästi harjoitusten jälkeen ja pitoisuudet pysyivät koholla vielä seuraavanakin päivänä. (Huttu 2012, 6-11.)

Tulipaloissa erittyy tutkimusten mukaan ainakin seuraavia myrkkyjä: bentseeniä, polyyklisiä aromaattisia hiilivetyjä, syaanivetyjä, hiilimonoksidia ja formaldehydiä, joista suurin osa on syöpää aiheuttavia tai tappavia myrkkyjä. Näiden lisäksi löytyi lukuisia määriä ylähengitysteitä ja silmiä ärsyttäviä kemiallisia aineita. Yllättävänä tutkimustuloksena todettiin suurimmaksi altistumisreitiksi iho, josta polyykliset aromaattiset hiilivedyt menevät läpi. Näin ollen sammutusasu ei täysin suojaa palomiehiä tulipaloissa. Tutkimusten perusteella Gore-Tex-kalvopuvut läpäisivät savupartikkeleita 13 % vähemmän kuin vanhan mallinen kalvoton sammutuspuku. Alushanskojen käyttö sammutuskäsineiden alla vähensi merkittävästi altistumista. (Huttu 2012, 6-11.)

Tutkimuksen jälkeen Pelastusopistolla muutettiin polttoharjoituksissa käytettäviä materiaaleja ja sytytysneste vaihdettiin Liav 200:aan, joka ei sisällä niin paljon syöpävaarallisia aineita. Tämän lisäksi savusukellusta opettaville opettajille hankittiin kaikille kaksi Gore-Tex-kalvolla varustettua pukua sekä ohjeistettiin käyttämään alushanskoja tai suojaamaan työhanskoilla käsien likaantuminen savusukellusten välissä ja huoltojen yhteydessä. Lisäksi altistumismäärien lukumäärää viikkoa kohden tiputettiin maksimissaan kahteen viikossa. Opettajat veloitettiin myös peseytymään välittömästi harjoitusalueen saunassa ja jättämään sammutusasun siellä olevaan kaappiin, mikäli he joutuvat sitä uudelleen käyttämään. Likaiset alusasut ja sammutuspuku ohjeistettiin laittamaan suljettuun säkkiin ja toimittamaan varushuoltoon. Harjoituksissa toimivien opettajien työtapoja muutettiin niin, että kummallekin opettajalle tuli sopivasti taukoja. (Huttu 2012, 6-11.)

Isona asiana voidaan pitää sitä, että kaikki savusukelluskelpoiset opettajat pääsivät ASA-rekisteriin riippumatta siitä, kuinka monta kertaa vuodessa he altistuvat. Heille tehdään näin ollen säännöllisesti biomonitorointi eli heidän altistumista mitataan erityisen tarkasti ja tulokset dokumentoidaan. (Huttu 2012, 6-11.)

Tutkimusten pohjalta tutkimukseen osallistuneiden opettajien mielestä palomiesten täytyisi kuulua ASA-rekisteriin, sillä palomiehen ammatissa altistumismäärät yhdellä tehtävällä voivat olla niin moninkertaiset verrattuna hallittuihin harjoituspolttoihin. Opettajien kokemuksen mukaan palomiesten altistuminen on huomattavasti suurempi. (Huttu 2012, 6-11.)

”Tällä hetkellä ASA-rekisteriin tulisi ilmoittaa henkilöt, jotka altistuvat lyhytaikaisesti epätavallisen suuresti syöpää aiheuttaville aineille tai vähintään 20 päivänä vuodessa altistuvat. Päiväksi tulkitaan 2-4 tunnin altistumisjakso päivässä, kertoo Laitinen ja jatkaa. Ihmiset ovat kuitenkin yksilöllisiä. Toiset voivat altistua vaikka satana päivänä vuodessa syöpävaarallisille aineille, eikä heille tule mitään. Toiset taas altistuvat 10 päivänä vuodessa ja sairastuvat syöpään. Näin ollen 19 päivänä vuodessa altistuvat eivät ole turvassa, vaikka niin tämän hallinnollisen päätöksen voisi tulkitakin.” (Huttu 2012, 6-11.)

Vielä toistaiseksi palomiehen tehtäviin kuuluu sisältä päin sammuttaminen ja ihmisten pelastaminen. Savusukelluksessa olevia riskejä ei ole täysin tiedostettu tai niihin ei osata reagoida asianmukaisella tavalla. Sammutusasut tulisi pestä jokaisen tulipalon jälkeen. Likaisella puvulla, jossa on edellisestä palosta jääneet laskeumat altistamassa jo valmiiksi, ei tulisi lähteä uuteen savusukellukseen, sillä altistuminen tapahtuu näin kummastakin palosta vanhasta ja uudesta. Lisäksi tehtävän jälkeen tulisi peseytyä mahdollisimman nopeasti ja likaantuneet varusteet tulisi riisua pois altistumisen jälkeen. (Huttu 2012, 6-11.)

8 SKELLEFTEÅ MALLIN TOTEUTUS JYVÄSKYLÄSSÄ

8.1 Skellefteån mallin soveltaminen

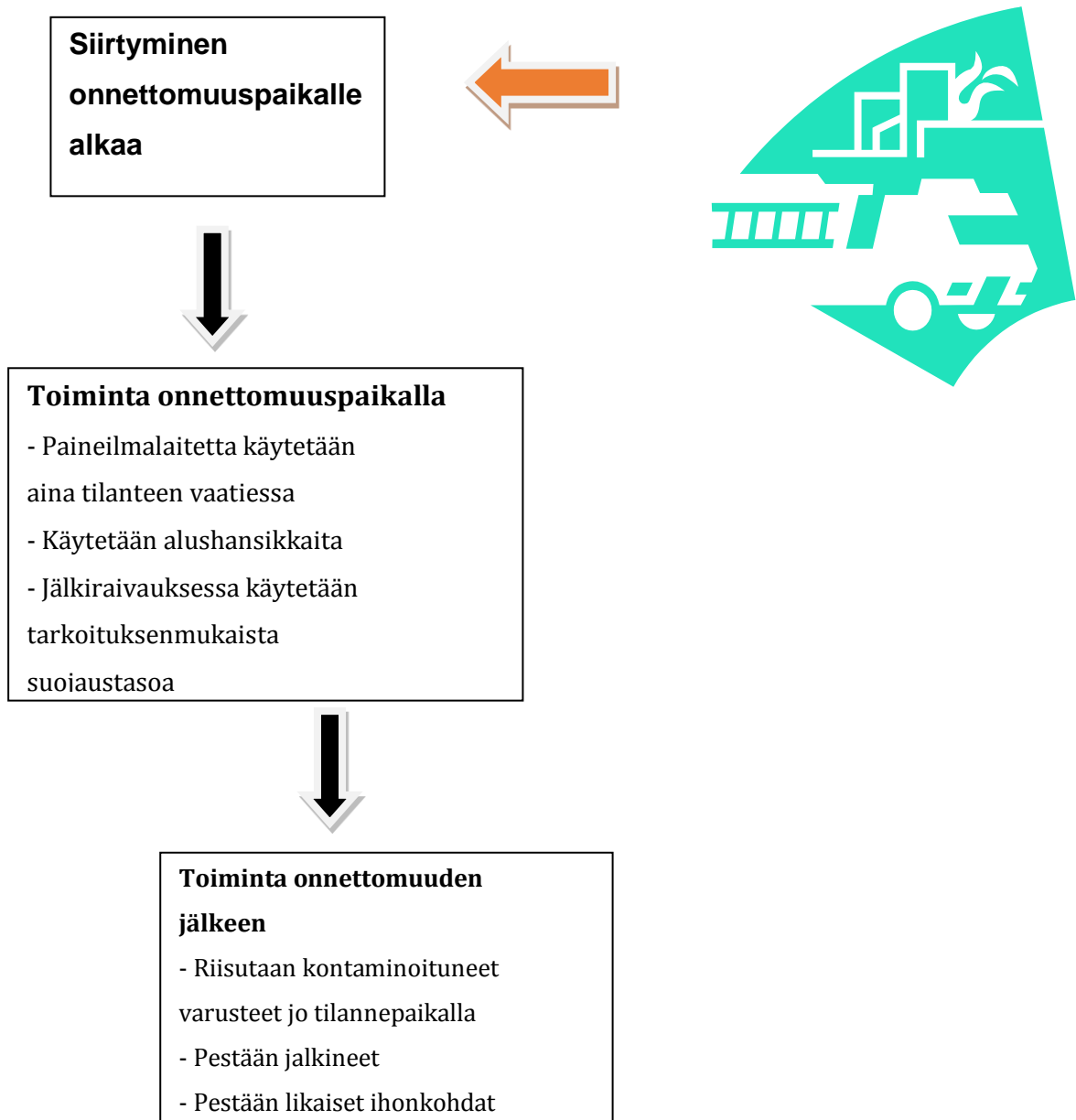
Mallin toimivuutta testattiin Työterveyslaitoksen tutkimuksessa. Tutkimuksen kautta huomattiin muutamia asioita, jotka puhuvat ”puhdas paloasema” ajattelun puolesta. Tutkimuksessa nousi esiin, että alushanskojen hyödyt, sammutusasujen pesun hyödyllisyys ja aseman huolto- ja oleskelutilojen eristämisen tärkeys. ” *Käsien kautta tuleva altistuminen lisääntyi koehenkilöillä savusukellusajan lisääntyessä. Verrattaessa perinteistä mallia noudattavien koehenkilöiden tuloksia Skellefteå-mallia noudattaviin koehenkilöihin, havaitut määritysrajan ylittävät polysyklisten aromaattisten yhdisteiden yhteispitoisuudet perinteistä mallia noudattavilla olivat 21 minuuttia tai alle sukelta-neilla 5,6 –kertaisia ja yli 60 minuuttia sukeltaneilla 4,4 –kertaisia.* ” ” *Tuloksista nähdään, että aromaattiset hiilivedyt ovat paloaseman ilmassa eniten esiintyviä yhdisteitä. Positiivinen havainto oli se, että ne vähenivät varusteiden ja kaluston puhdistusprosessin aikana. Kuitenkin esimerkiksi syöpävaarallista bentseeniä havaittiin jopa miehistötiloissa asti, joka kuvaa epäpuhtauksien hienoista leviämistä aina puhtaisiin tiloihin asti. Tästä syystä puhtaiden ja likaisten tilojen väliset väliovet on pidettävä kiinni epäpuhtauksien leviämisen estämiseksi. Lisäksi likaisilla varusteilla ei ole miehistötiloihin asiaa.* ” (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 54.)

Tilannepaikalla voidaan vähentää altistumista oikealla suojautumisella. Mallissa kiinnitetään huomioita kaikkiin ihmisen terveydelle haitallisille aineille, joita ilmenee palo- paikoilla ja huolloissa. Tarkoitus on antaa keinoja suojautua ilmassa, pinnoilla, varusteissa sekä kalustossa oleville epäpuhtauksille. Varusteet ja käytetty kalusto kuljetetaan erillään henkilöstöstä joko samassa yksikössä tai erillisellä varusteyksiköllä. Varusteet ja kalusto huolletaan annettujen ohjeiden mukaisesti niille rakennetuissa paikoissa. Huollossa käytetään soveltuvia suojaimeja kuten hanskoja, hengityssuojaimia, suojavaatteita ja suojaessuja. Ajoneuvojen kalustaminen suoritetaan puhtaissa tiloissa auton pesun jälkeen. (Spal 5/2013, 52.)

Jyväskylässä on otettu yllä kuvattu malli käyttöön paloasemalla. Tekstissä on pääpiirteittäin kuvattu malli Skellefteån paloasemalla jo joitain vuosia käytössä olevasta toi-

mintamallista. Seuraavaksi on kuvattu Jyväskylässä käytössä oleva malli vaihe vaiheelta. Oheinen malli olisi helppo monistaa käyttöön pelastuslaitoksille ympäri Suomea ja maailmaa. Skellefteå-malli käytännössä on kuvattu kuvassa numero 5. Se on Ruotsalaisten palomiesten kehittämä toimintamalli altistumisen vähentämiseksi savusukellustilanteissa ja niiden jälkeen. (Spal 5/2013, 52.)

Kuva 5. Skellefteå-malli käytännössä (Spal 5/2013, 52.)



**Varusteiden kuljetus**

- Kontaminoituneet varusteet kuljetetaan paloasemalle erillään henkilöstöstä, erillisissä astioissa tai jätessä

Siirtyminen paloasemalle

- Henkilöstö siirtyy paloasemalle huoltoon

**Varusteiden huolto**

- Varusteet huolletaan niille varatuissa tiloissa
- Käytetään asianmukaisia suojaimia huollon aikana

**Henkilöstön oma huolto**

- Peseydytään mahdollisimman nopeasti ja vaihdetaan puhtaat vaatteet päälle

**Ajoneuvojen kalustaminen**

- Ajoneuvot kalustetaan puhtaissa tiloissa



HÄLYTYSVALMIUS

- Paloasemalla oleva
henkilöstö, varusteet ja
kalusto ovat puhtaita

9 ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISEN KEINOT

Vaarallisten aineiden onnettomuuksissa on käytössä määritelmä välittömän vaaran alue. Se tarkoittaa aluetta, johon mennään ainoastaan tietyllä aikaisemmin määritellyllä suojaustasolla varustettuna. Tämä malli voitaisiin ottaa käyttöön myös rakennuspaloissa. Välittömän vaaran alueelle mentäisiin ainoastaan paineilmalaittein suojattuna.

Tämä välittömän vaaran alue tulisi ottaa huomioon entistä tarkemmin jo kohteeseen saavuttaessa. Ajoneuvon sijoittelun tärkeys korostuisi myös rakennuspaloissa samalla lailla kuin vaarallisten aineiden onnettomuuksissa. Tulisi ottaa huomioon tuulen suunta ja etäisyys kohteeseen, jottei oltaisi suoraan savupilven sisällä. Tällä tavoin pystyttäisiin mahdollisesti vähentämään kuljettajan ja muiden henkilöiden suoraa passiivista altistumista.

Toinen asia, johon harjoituksissa tulisi kiinnittää enemmän huomiota, on harjoitussavujen käyttö. Niitä käytettäessä tulisi kouluttajien käyttää vähintäänkin suodatinkasvosaa. Turhaa oleskelua savussa tulisi luonnollisesti välttää. Harjoitussavujen haitallisuutta on aloitettu tutkimaan. Selvää on kuitenkin se, etteivät ne ole sisäänhengitettäviksi tarkoitettu.

Erilaisten sammutus- ja pelastustaktiikoiden hyödyntäminen voi myös vähentää terveydelle haitallisille aineille altistumista esimerkkinä alipainetuuletuksen käyttö huoneistopaloissa. Tällä tavoin voidaan vähentää haitallisten aineiden laskeutumista ja tunkeutumista rakenteisiin.

Pelastuslaitoksen johto tulisi sitouttaa altistumisen vähentämiseen. Altistuminen tulisi ottaa huomioon jo vaste- ja valmiussuunnittelua tehtäessä. Toiminnalle tulisi tehdä sitä ohjaava ohjeistus, jonka noudattamista esimiehet valvoisivat. Ohje määrittäisi toiminnan sukelluksen aikana ja sen jälkeen huolloissa. Lisäksi se ottaisi kantaa yksiköiden hälytysvalmiuteen likaisen tehtävän jälkeen. Tämä helpottaisi esimiesten ja henkilöstön työtä altistumisen vähentämiseksi.

Ehdotettuja toimintamalleja on kolme erilaista. Talon johdon tulee yhdessä henkilöstön edustajien ja työturvallisuusorganisaation kanssa sopia sopivasta toimintamallista. En-

simmäisessä ehdotuksessa perusajatus on se, että pelastusyksiköllä on riittävästi varusteita ja se pystyy suoriutumaan tehtävästä ja riittävästä puhdistautumisesta itsenäisesti. Toisessa ehdotuksessa on se ajatus, että yksiköissä on varahaalareille oma tila. Samoissa laatikoissa pystytään kuljettamaan likaiset haalarit takaisin. Tämä tosin vaatii rakenteellisia muutoksia yksiköissä. Lisäksi yksiköissä olisi puhdistustarvikkeita kypärille, paineilmalaitteille ja muille varusteille.

Kolmannessa ehdotuksessa pelastuslaitokselle on perustettu oma varustehuoltoyksikkö tai tukikohta, jossa huolletaan, pestään ja toimitetaan haalarit onnettomuuspaikalle. Se, kuinka laajaksi tätä halutaan jalostaa, määrittelee sen, kuinka paljon tiloja ja henkilöstöä kyseiseen yksikköön tai tukikohtaan olisi varattava. Tämä olisi hyvä ottaa mahdollisimman laajana käyttöön niin pian kuin mahdollista. Vuoden 2019 muutoksissa tätä yksikköä tai tukikohtaa voidaan alkaa käyttämään laajemmalla alueella, esimerkiksi se voisi huolehtia koko Etelä-Suomen Pelastuslaitoksen varushuollosta. Tällöin yksiköitä ja pienempiä tukikohtia tulisi olla enemmän. Kyseinen tukikohta olisi hyvä paikka esimerkiksi työrajoitteisille palomiehille ja siellä voisi olla paikka myös rajoitteiselle esimiehelle. Yksiköt olisivat operatiivisia yksiköitä, jotka olisivat mukana ensilähdössä rakennuspalotehtävissä ja muissa tehtävissä tilattavissa mukaan pelastustoiminnan johtajan pyynnöstä.

10 ALTISTUMISEN VÄHENTÄMISEEN LIITTYVIÄ KÄSITTEITÄ

10.1 Hälytysvaste

Rakennuspallo- ja muihin keskisuuriin sekä suuriin tulipalotehtäviin tulisi lisätä mukaan automaattisesti varushuoltoyksikkö, joka on miehitetty 0+1+(1). Tällöin puhtaat puvut olisivat aina saatavilla kohteessa niitä tarvitseville.

10.2 Kevytpuku

Kevytpuvusta on ollut puhetta säännöllisin väliajoin. Sen käyttö olisi hyvin perusteltua monessa pelastuslaitoksen tehtävässä. Sen hyötyinä voidaan helposti todeta keveys ja liikkuvuus, se ei ole niin kuuma, ja se on halvempi kuin sammutusasu. Sen käyttökohteiksi voi lukea helposti liikenneonnettomuudet, öljyvahingot, pienet maastopalot, jotkin vahingontorjuntatehtävät. Kevytpuku kestää kulutusta, sillä se on suunniteltu työn tekoon. Sen tulisi olla myös palamatonta materiaalia, eli sitä voitaisiin käyttää juuri esimerkiksi pienten maastopalojen sammuttamiseen.

Kevytpuku voisi palamattomuudellaan ratkaista tilaongelman vaihtopukujen suhteen yksiköissä. Länsi Uudenmaan pelastuslaitoksella kevytpuku kulkee jokaisella henkilökohtaisena mukana autossa. Tosin tietojeni mukaan Länsi Uudenmaan pelastuslaitoksen kevytpuku ei ole palamatonta materiaalia. Savusukellustehtävän jälkeen siis yksikön olisi mahdollista pukeutua juuri tähän kevytpukuun, joka suojaisi käyttäjänsä myös tulelta. Tällöin yksikkö voidaan saattaa jo paluun ajaksi hälytysvalmiuteen. Toisen tulipalon sattuessa kohdalle paluumatkalla voitaisiin yksikkö lähettää ensivasteena tekemään pelastusyksikön ensitoimenpiteitä kohteessa tiedustelua.

10.3 Varushuoltoyksikkö

Yksikkö voisi olla suuri Sprinter tai vastaava, jossa olisi erillinen ilmatiivis tila likaisille haalareille ja varusteille. Tämä tila olisi siis painepesurilla pestävä. Yksikössä kuljisi haalareiden lisäksi vaihtokypärät, -hanskat ja -alushuput sekä paineilmalaitteiden selkälevyt.

10.4 Varushuoltotukikohta

Varushuoltotukikohta olisi paikka, johon pelastuslaitoksen koko varushuolto olisi sijoitettu. Lähinnä sen tehtävänä olisi huoltaa ja pestä likaantuneet sammutusasut, paineilmalaitteet. Lisäksi siellä voisi toimia varushuolto, josta uudet haalarit ja muut vaatteet jaettaisiin. Tukikohdan työntekijöinä varushuollon puolella olisi rajoitteisia palomiehiä ja mahdollisesti työnjohdossa rajoitteinen esimies. Tukikohdassa olisi miehitys ympäri vuorokauden. Miehitys olisi virka-aikana luonnollisesti suurempi kuin ilta- tai yöaikaan.

Tällaisella keskittämällä luotaisi säästöjä, sillä esimerkkinä paineilmalaitteiden pesukone maksaa noin 30 000 euroa. Tällainen olisi hankittava jokaiselle asemalle. Asemia on tällä hetkellä seitsemän, ja kuka tietää, kuinka monta niitä on Etelä-Suomen Pelastuslaitoksen alueella vuoden 2019 jälkeen.

Se, kuinka suuri pelastuslaitos kokonaisuudessaan Etelä-Suomeen rakentuisi, määrittäisi todellisen tarpeen varushuoltotukikohdalle. Etelä-Suomen alueella pitäisi todennäköisesti olla 2 - 3 eri tukikohtaa, joista yksi olisi selkeästi muita suurempi, johon suurin osa toiminnoista olisi keskitetty. Nämä tukikohdat työllistäisivät helposti kymmeniä ihmisiä.

10.5 Pesukoneet, Pesurit Ja Kuivauskaapit

Pesukoneita tulisi olla joka asemalla omansa haalareille ja muille sammutusvaatteille. Nämä tulisi sijoittaa eri paikkaan, missä muut pesukoneet sijaitsevat. Tila tulisi olla hyvin tuuletettu ja varattu ainoastaan varushuoltoon.

Asemille pitäisi tavallisten pesukoneiden lisäksi hankkia paineilmalaitteiden, kypärien ja saappaiden pesuun tarkoitettut pesurit. Näiden avulla pystyttäisi vähentämään jälkikäteen tapahtuvaa altistumista ihokontaminaation kautta. Tehokkaaseen kuivaamiseen tulisi olla kuivauskaapit haalareille ja paineilmalaitteille sekä kypärille omansa.

10.6 Vaara-alue

Toimintakulttuuria rakennuspaloissa tulisi muuttaa samanlaiseksi kuin vaarallisten-aineiden onnettomuuksissa. Niissä on selkeästi määritelty kaksi asiaa, jotka olisi helppo kopioida savusukellustehtäviin.

Ensimmäinen seikka olisi vaara-alueen ja välittömän vaaran alueen määrittäminen. Välittömän vaaran alueelle ei olisi asiaa ilman paineilmalaitteita. Vaara-alueella oleskellessa olisi käytettävä kertakäyttöistä maskia.

10.7 Peseytyminen

Kemikaalisukellusta aloitettaessa on oltava kemikaalisukeltajien pesupaikka perustettuna. Tämä tarkoittaa kevyimmillään työjohtoa, johon on selvitetty vesi. Kemikaalisukeltajat peseytyvät aina sukelluksen jälkeen. Tästä tulisi ottaa mallia savusukellukseen. Periaate tulisi olla se, että kun savusukeletaan, aina toimittaisi samalla tavalla. Kaikki varusteet menisivät pesuun, pelastusyksikköön ei tultaisi sisään likaisissa varusteissa. Lisäksi varusteita vaihdettaessa ja huollettaessa tulisi suojata kädet hanskoilla ja ainakin sisätiloissa työskenneltäessä käytettävä hengityssuojainta.

10.8 Asa-rekisteri ja työterveyshuolto

Nyt, kun Työterveyslaitoksen tutkimus on julkaistu, siinä on näytetty tieteellisesti toteen, että palomies altistuu ammatissaan liian paljon syöpää aiheuttaville aineille. Pelastusopiston savusukelluksen opettajat ovat kuuluneet ASA-rekisteriin jo usean vuoden ajan. Nyt olisi syytä saada myös ammattipalomiehet samaan rekisteriin. Työterveyshuolto joutuisi tällöin sitoutumaan myös tiukemmin palomiesten testauksiin ja mahdollisten sairauksien ennaltaehkäisyyn.

Tässä kohtaa olisi myös hyvä hetki tehdä selkeä ero ammattipalokuntien ja sopimuspalokuntien testauksen välille. Sivutoimisten henkilöiden testaukset samalla tavalla kuin ammattipalomiesten, tulisi yhteiskunnalle liian kalliiksi, sillä mikäli altistuminen halutaan minimoida, tulee se aiheuttamaan huomattavan suuria kustannuksia.

Suomen Palomiesliiton ja muiden ammattijärjestöjen ajama palomiesten Asa-rekisteriin pääsy on varmasti tärkeä asia, mutta pitää muistaa, että itse rekisteri ei vähennä vielä millään tavalla altistumista. Tällä hetkellä olisi siis tärkeä luoda edellytykset altistumisen vähentämiselle pelastustoiminnassa. Palokunnissa tulisi nyt samalla alkaa ajatella altistumista laajemmin. Altistuminen tulisi huomioida myös muissa tehtävissä kuin tulipaloissa. Palomies kohtaa työssään lukuisan määrän erilaisia kemikaaleja, joille altistumista ei voida pitää hyvänä asiana. Näistä esimerkkeinä ovat autopalot, vaarallisten aineiden onnettomuudet, liikenneonnettomuudet ja ”nakit ja muusi” -tehtävät.

11 POHDINTA

Merkittävin asia altistuksen vähentämisestä puhuttaessa olisi saada aikaan macho-kulttuurin romuttaminen. Enää ei tarvitse olla päästä varpaisiin noessa ollakseen kova brankkari. Kulttuuri ja työtavat tulisi luoda sellaiseksi, että on ammattiyhteisö hoitaa tehtävät ammattitaitoisesti tiedostaen riskit altistumisesta tehtävässä ja tehtävän jälkeen. Tähän on työnantajan luotava riittävän hyvät puitteet, jotta koko hanke onnistuisi. Hankkeeseen on koko pelastuslaitoksen henkilökunnan sitouduttava. Työurien pidentyessä ja eläkeiän noustessa olisi ensiarvoisen tärkeää kiinnittää huomiota kaikkiin seikoihin, jotka vaikuttavat henkilöstön hyvinvointiin ja terveyteen nyt ja tulevaisuudessa.

Kaikille pelastusasemille tulisi hankkia omat pesukoneensa haalareiden pesua varten. Koneet sijaitsisivat erillisessä, varusteiden huoltoon tarkoitettussa tilassa. Asemilla tulisi olla myös erilliset kuivauskaapit sammutusasuille. Tähän saakka on ajateltu, että suurin altistuminen tulee sammutushaalareista. Samaan aikaan vähemmälle huomiolle on jäänyt paineilmalaitteet, kypärät, hanskat, alushuput ja palvelusvaatteet. Paineilmalaitteiden pesu vanhalla perinteisellä letku- ja harjareseptillä on osoittautunut erittäin tehottomaksi tavaksi. Paineilmalaitteita ja kypäriä varten tulisi olla erillinen pesukone. Helsingissä on käytössä yksi tällainen pesukone. Sen käyttökokemukset ovat olleet pelkästään positiivisia. Ainoa negatiivinen asia on sen korkea hinta.

Kulttuurimuutosta tarvitaan myös harjoitustilanteisiin Helsingin Pelastuslaitoksella. Hyvänä esimerkkinä on pelastajaoppilaiden ja operatiivisen puolen suorittamat kaikista likaisimmat harjoitukset, kuten kuumat savusukellukset. Näitä harjoituksia varten kaiveetaan vanhimmat haalarit, mikä talosta löytyvät ja käytetään niitä, vaikka uudet ja suojaustasoltaan paremmat haalarit on hankittu taloon jo vuosia sitten. Ajatuksena on siis säästää niin sanottuja hyviä haalareita. Tämä ajatusmalli on mielestäni väärä. Suojavarusteet hankitaan suojaamaan niiden käyttäjää, näyttämään hyviltä kaapissa. Tässä asiassa on onneksi alkanut tapahtua pientä muutosta johtuen todennäköisesti henkilöstön oman aktiivisuuden takia suojaautua altistumista vastaan. Taloudelliset seikat tulisivat olla toissijaisia asioita henkilöiden suoja-asuista keskusteltaessa.

Työterveyslaitoksen altistumistutkimuksen käytännön toteutusta varten saatiin melko hyvä koulutus ennen tutkimuksen aloitusta. Tutkimuksen käynnistyttyä jäi mieleeni se, että toimintatavat muuttuivat matkan varrella etsittäessä parasta toteutustapaa. Tutkimuksen onnistumisen kannalta oli tärkeä noudattaa annettuja ohjeita, jotka koskevat tutkimusta.

Tutkimuksen onnistumista vaikeutti se, että koko henkilöstö ei ollut mukana tutkimuksessa. Tämä vaikutti alkuun työntekijöiden komennuksiin. Se, mitä tämänkaltaisissa tutkimuksissa ei ikinä pystytä ottamaan huomioon, on se, että palokunta on joka päivä erilainen. Hälytykset eivät tule säännöllisesti, varsinkin vuoronvaihtojen yhteyteen liittyvät nopeat muutokset komennuksissa ja tehtävissä sekä vuorojen aikana olevat koulutukset. Nämä ovat omiaan tuhoamaan koko tutkimuksen onnistumisen.

Useamman kerran todelliseen hälytykseen, jossa savusukellettiin, lähdettiin suoraan lennosta tai kesken huoltojen. Tällöin tutkimuskeräimiä ei käytetty. Tämä johtui puhtaasti siitä, että hälytykseen lähtö olisi viivästynyt huomattavasti tai keräimiä ei ollut saatavilla.

Niin kutsutussa normaalimallissa palomiehet harvoin käyttävät alushanskoja. Oma kokemukseni alushanskoista on se, että niiden hyöty tulee ilmi vasta savusukelluksen jälkeen, jolloin aletaan riisua likaisia varusteita ja vaatteita. Olen ottanut toimintavaksi pukea ihonmyötäiset työkaluhanskat käteen heti sukelluksen jälkeen ennen, kuin aloita riisua muita vaatteita ja varusteita. Olen huomannut, että tällä tavoin kädet ovat pysyneet puhtaana koko tehtävän ajan. Itse tulipalossa eivät käteni ole koskaan likaantuneet sen takia, että hanskan läpi olisi imeytynyt nokea. Käsien likaantumiseen on aina ollut jokin syy, kuten hanskojen riisuminen kesken tehtävän.

Oma tulkintani tutkimustuloksista ja altistumisen mahdollisuuden vaikutuksista herättää ajatuksen 24-tuntisen työvuoron eduista. Työvuoroa seuraa yleensä kolme lepopäivää. Ne voi toisin ajateltuna ajatella puhdistautumispäiviksi, jolloin altisteet poistuvat ihmisestä. Peräkkäisinä päivinä voi huonolla tuurilla altistumiskerrat nousta korkeiksi esimerkiksi 12-tuntista työvuoroa tehtäessä, sillä tällöin työskennellään peräkkäisinä päivinä.

LÄHTEET:

Formaldehydin ja aldehydien analyysi ilmasta 2016. www-dokumentti.

<http://www.ttl.fi/fi/palvelut/turvallisempi-tyoymparisto/kemialliset-analyysit/Documents/Formaldehydi%20ja%20muut%20aldehydit.pdf>. 21.3.2016.

Haastattelu: Varusmestari, Sanna Thusberg, Helsingin Kaupunki Pelastuslaitos
15.11.2015

Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla 2010. Aluehallintovirasto. Työsuojeluhallinto. Tampere. Luettu:

http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2010/05/TSO_11.pdf . 28.2.2016.

Huttu, *Spal* 4/2012 6-11s.

Kuvat 1-9, Liitteet, Toni Kannikoski

Kuva 1. Haitallisten aineiden syntyminen tulipalossa. (Tulipalojen ympäristövaikutukset 2016.)

Kuva 3. Oiretaulukko (Laitinen, Lindholm, Aatamila, Hyttinen ja Karisova 2016, 36.)

Kuva 4. SAVUSUKELLUSOHJE A:69 Liite 1.

Kuva 5. Skellefteå-malli käytännössä (*Spal* 5/2013, 52.)

Kuva 2. VOC – yhdisteet ja niiden mahdolliset lähteet (Pösö, 2013, 13.)

Linjaorganisaation työsuojeluvastuut ja -tehtävät 2010. www-dokumentti.

http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/tyosuojelu/yhteistoiminnan_mallit/linjaorganisaation_vastuut/sivut/default.aspx. 28.2.2016.

Palomiestä uhkaa syöpäriski 2016. www-dokumentti. <http://www.ttlehti.fi/palomiesta-uhkaa-syopariski/>. 18.8.2016.

Palomiestyöhön entistä turvallisempi toimintamalli, Kaskinen, H. 2016. www-dokumentti. <https://www.tsr.fi/meneillaan-olevat-hankkeet/hanke?h=113080&textsize=4#tiedote>. 18.8.2016.

Puhelinhaastattelu: Varusmestari, Sanna Thusberg, Helsingin Kaupunki Pelastuslaitos 20.1.2016

Sisäasiainministeriö Pelastusosasto Julkaisuja Sarja A, Savusukellusohje A:69 Liite 1, 2002.

Spal – Pelastusalan Ammattilainen, Lokakuu 2013, Nro 5. , s 52 , Vantaa, Suomen Palomiesliitto Spal Ry

Pösö, J. 2013. Tulipalojen vaikutus sisäilmanlaatuun. Asuntopalot. Opinnäytetyö. Koulutus- ja kehittämisspalvelu Aducate. Itä-Suomen yliopisto. Kuopio.

Tulipalojen ympäristövaikutukset 2016. www-dokumentti. <http://www.spek.fi/loader.aspx?id=72407031-3fa9-4411-be9a-2467097c7502>. 28.2.2016.

Työnantajan vastuu 2015. www-dokumentti. <http://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelutyopaikalla/vastuut-tyosuojelussa/tyonantaja>. 28.2.2016.

Työrikokset: Työturvallisuusrikos tai työturvallisuusrikkomus 2016. www-dokumentti. <http://www.minilex.fi/a/ty%C3%B6rikokset-ty%C3%B6turvallisuusrikos-tai-ty%C3%B6turvallisuusrikkomus>. 28.2.2016.

Työsuojelu työpaikan arjessa 2016. www-dokumentti. <http://www.ttk.fi/tyosuojeluvastuu>. 18.2.2016.

Työterveyslaitoksen powerpoint-paketti: Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa toiminnassa?

Työturvallisuuslaki 738/2002.

Työturvallisuus ja –suojelu 2013. www-dokumentti. <http://www.yrittajat.fi/fi-FI/tyonantajanabc/tyoturvallisuus/>. 28.2.2016.

Valtioneuvoston päätös henkilösuojaimista 1406/1993.

Valtioneuvoston päätös henkilösuojaimista 1406/1993 Liite 1. TERVEYTTÄ JA TURVALLISUUTTA KOSKEVAT PERUSVAATIMUKSET.

Laitinen, J., Lindholm, H., Aatamila, M., Hyttinen, S., Karisova, P. 2016. *Vähentääkö Skellefteå-malli palomiesten altistumista operatiivisessa työssä*. Työterveyslaitos. Helsinki.

LIITE 1: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: KEVYT MALLI

1. Matkalla, mikäli tiedossa todellinen tulipalo ylimääräisten puuvillahanskojen pukeminen sammutushanskojen alle.
2. Maskin suojaaminen ns. suojapussilla h-hetkeen saakka.
3. Asianmukainen pukeutuminen (huom. Paljas iho piiloon).
4. Keikan ajan käytetään paineilmalaitetta sammutuksesta jälkiraivaukseen ja varusteiden riisumiseen.
5. Vältetään palokohteessa käyntiä keikan jälkeen ilman asianmukaista pukeutumista (usein tapana käydä vähän pyörimässä).
6. Keikan jälkeen autolla kuljettaja putsaa paineilmalla irtolian haalareista ennen niiden riisumista (huom. Paineilmalaite päällä, tuulensuunta huomioituna ja kuljettajalla kasvosuodatin).
7. Tämän jälkeen oikeaoppinen varusteiden riisuminen (paineilmalaite, hanskat, takki, kypärä, maski).
8. Kun keikan jälkeen käsitellään varusteita niin niitä tulisi käsitellä ainoastaan hanskat kädessä. Ns. työkaluhanskat sopivat tähän hyvin. Vältetään turha kontaminaatio käsien kautta.
9. Pelastusyksiköihin tulisi hankkia kertakäyttöpuhdistuspyyhkeitä, joilla paineilmalaite, kasvo-osa, kypärä, taskulamppu, virve-radio ja lämpökamera pyyhittäisiin kevyesti puhtaiksi.
10. Saappaat ja niiden pohjat pestään ennen yksikköön menemistä.
11. Takki huollon ajaksi tuulettumaan.
12. Siirtyminen autoon vasta edellä mainittujen toimien jälkeen.
13. Asemalla haalarien, hanskojen (myös sisäpuolinen pesu), mikkihiiren, väliasujen, kypärän ja paineilmalaitteiden pesu sekä oma peseytyminen mahdollisimman nopeasti.
14. Savusukelluskelpoisilla henkilöillä tulisi olla henkilökohtaiset varahaalarit, hanskat, mikkihiiri, jotta varusteiden huolto olisi mahdollisimman helppoa.

15. Likaisille sammutusvarusteille tulisi olla oma pesukone. Sen sijoittaminen tulisi olla eripaikassa missä esim. urheiluvaatteet ja väliasut pestään. (Oma huolto-tila, jossa hyvä ilmanvaihto ja helposti pestävä lattiaratkaisu)
16. Kuivauskaapit asemille haalarien kuivaamista varten.
17. Tässä mallissa yksikkö on koko ajan hälytettävissä uuteen tehtävään.

LIITE 2: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: KESKIRASKAS MALLI

1. Matkalla, mikäli tiedossa todellinen tulipalo ylimääräisten puuvillahanskojen pukeminen sammutushanskojen alle.
2. Maskin suojaaminen ns. suojapussilla h-hetkeen saakka.
3. Asianmukainen pukeutuminen (huom. Paljas iho piiloon).
4. Keikan ajan käytetään paineilmalaitetta sammutuksesta jälkiraivaukseen ja varusteiden riisumiseen.
5. Vältetään palokohteessa käyntiä keikan jälkeen ilman asianmukaista pukeutumista (usein tapana käydä vähän pyörimässä).
6. Keikan jälkeen autolla kuljettaja putsaa paineilmalla irtolian haalareista ennen niiden riisumista (huom. Paineilmalaite päällä, tuulensuunta huomioiden ja kuljettajalla kasvosuodatin).
7. Tämän jälkeen oikeaoppinen varusteiden riisuminen (paineilmalaite, hanskat, takki, kypärä, maski).
8. Kun keikan jälkeen käsitellään varusteita niin niitä tulisi käsitellä ainoastaan hanskat kädessä. Ns. työkaluhanskat sopivat tähän hyvin. Vältetään turha kontaminaatio käsien kautta.
9. Pelastusyksiköihin tulisi hankkia kertakäyttöpuhdistuspyyhkeitä, joilla paineilmalaite, kasvo-osa, kypärä, taskulamppu, virve-radio ja lämpökamera pyyhittäisiin kevyesti puhtaiksi. Nämä tulisi puhdistaa jo keikkapaikalla ennen paluumatkalle lähtöä.
- 10. Kuljettaja hakee pelastusyksikön ”varahaalarikaapista” miehistön varahaalarit tai miehistö pukee yllensä henkilökohtaiset kevyt haalarinsa.**
- 11. Likaiset haalarit laitetaan pesupusseihin, joissa ne kuljetetaan asemalle pesuun. (Huom. Säkkiin laitettaessa kasvosuodatin ja hanskat. Säkit kuljetetaan kalustotiloissa ei hytissä).**
- 12. Pelastaja pukee oman varahaalarinsa päälle ja on tämän jälkeen valmis uuteen tehtävään. Väliasuja pystyy jokainen kuljettamaan varustepussissa omassa lokerossaan yksikössä.**
13. Saappaat ja niiden pohjat pestään ennen yksikköön menemistä.
14. Siirtyminen autoon vasta edellä mainittujen toimien jälkeen.

15. Asemalla haalarien, hanskojen (myös sisäpuolinen pesu), mikkihiiren, väli-asujen, kypärän ja paineilmalaitteiden pesu sekä oma peseytyminen mahdollisimman nopeasti. Säkit sellaisenaan pesukoneeseen, ovat mallia pesukoneessa hajoavat. Näin minimoidaan kontaminoituneiden varusteiden koskettelua.
16. Savusukelluskelpoisilla henkilöillä tulisi olla henkilökohtaiset varahaalarit, hanskat, mikkihiiri, jotta varusteiden huolto olisi mahdollisimman helppoa.
17. Likaisille sammutusvarusteille tulisi olla oma pesukone. Sen sijoittaminen tulisi olla eripaikassa missä esim. urheiluvaatteet ja väliasut pestään. (Oma huoltotila, jossa hyvä ilmanvaihto ja helposti pestävä lattiaratkaisu)
18. Kuivauskaapit asemille haalarien kuivaamista varten.
19. Tässä mallissa yksikkö olisi koko ajan hälytettävissä uuteen tehtävään. Mikäli henkilöstö on pukeutunut ns. kevyt-haalareihin voidaan yksikköä käyttää rakennuspalotehtävissä ainoastaan ”ensivasteyksikkö” periaatteella.

LIITE 3: ALTISTUMISTA VÄHENTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ KEIKALLA JA KEIKAN JÄLKEEN: RASKAS MALLI

1. Matkalla, mikäli tiedossa todellinen tulipalo ylimääräisten puuvillahanskojen pukeminen sammutushanskojen alle.
2. Maskin suojaaminen ns. suojapussilla h-hetkeen saakka.
3. Asianmukainen pukeutuminen (huom. Paljas iho piiloon).
4. Keikan ajan käytetään paineilmalaitetta sammutuksesta jälkiraivaukseen ja varusteiden riisumiseen.
5. Vältetään palokohteessa käyntiä keikan jälkeen ilman asianmukaista pukeutusta (usein tapana käydä vähän pyörimässä).
6. Keikan jälkeen autolla kuljettaja putsaa paineilmalla irtolian haalareista ennen niiden riisumista (huom. Paineilmalaite päällä, tuulensuunta huomioiden ja kuljettajalla kasvosuodatin).
7. Tämän jälkeen oikeaoppinen varusteiden riisuminen (paineilmalaite, hanskat, takki, kypärä, maski).
8. Kun keikan jälkeen käsitellään varusteita niin niitä tulisi käsitellä ainoastaan hanskat kädessä. Ns. työkaluhanskat sopivat tähän hyvin. Vältetään turha kontaminaatio käsien kautta.
9. Pelastusyksiköihin tulisi hankkia kertakäyttöpuhdistuspyyhkeitä, joilla paineilmalaite, kasvo-osa, kypärä, taskulamppu, virve-radio ja lämpökamera pyyhittäisiin kevyesti puhtaiksi.
- 10. Kuljettaja on tilannut pelastustoiminnan johtajan luvalla varustehuoltoyksikön kohteeseen (mikäli se ei kuulu suoraan vasteeseen), josta miehistölle jaetaan varahaalarit, hanskat, mikkihiiret, kypärät, väliasun, maskin ja paineilmalaitteen. Varavarusteet olisi merkitty ja kirjattu mahdollisimman selkeästi koodilla VARA, jotta välttyttäisiin hävikiltä.**
- 11. Likaiset haalarit laitetaan pesupusseihin, joissa ne kuljetetaan asemalle pesuun. (Huom. Säkkiin laitettaessa kasvosuodatin ja hanskat.**
- 12. Kyseinen yksikkö kuljettaisi likaantuneet varusteet varustehuoltoon, missä ne pestäisiin ja toimitettaisiin taas takaisin asemalle ja henkilöstölle.**

13. Pelastaja pukee oman varahaalarinsa päälle ja on tämän jälkeen valmis uuteen tehtävään. Väliasuja pystyy jokainen vaihtoehtoisesti kuljettamaan varustepussissa omassa lokerossaan yksikössä.

14. Saappaat ja niiden pohjat pestään ennen yksikköön menemistä.
15. Siirtyminen autoon vasta edellä mainittujen toimien jälkeen.
16. Asemalla väliasujen pesu sekä oma peseytyminen mahdollisimman nopeasti.
17. Savusukelluskelpoisilla henkilöillä tulisi olla henkilökohtaiset varahaalarit, hanskat, mikkihiiri, jotta varusteiden huolto olisi mahdollisimman helppoa.
18. (Likaisille sammutusvarusteille tulisi olla oma pesukone.) Sen sijoittaminen tulisi olla eripaikassa missä esim. urheiluvaatteet ja väliasut pestään. (Oma huoltotila, jossa hyvä ilmanvaihto ja helposti pestävä lattiaratkaisu)
19. (Kuivauskaapit asemille haalarien tai väliasujen kuivaamista varten).

LIITE 4: PUHELINHAASTATTELU - PALOASUJEN KÄYTTÖIKÄ JA MÄÄRÄ PELASTAJAA KOHDEN SEKÄ HYLKÄYSPERUSTEET SAMMUTUSASUILLE HELSINGIN PELASTUSLAITOKSELLE

Sammutusasuuilla ei ole olemassa tarkkaan määriteltyä käyttöikä. Ainoa asia, mikä säätelee sitä, on lantiovaljaille asetettu käyttöikä, mikä on viisi vuotta valmistuspäivämäärästä. Valmistajien tulisi mielestäni määritellä paloasujen maksimikäyttöikä ja mahdollinen ohjeistus paloasujen hylkäysperusteisiin. Hylkäysperusteet ovat tällä hetkellä hyvin kirjavat. Helsingissä hylkyyn menee esimerkiksi uusi palopuku, johon on roiskunut pikeä. Tämä tuntuu sinänsä hassulta, jos samaan aikaan hyväksytään käyttöön yli kymmenen vuotta vanha asu, joka on pesty moneen kertaan. Uskaltaisin väittää, että puku, jossa on pikeä suojaisi käyttäjäänsä huomattavasti paremmin altistumiselta, aiheuttamatta lisävaaraa käyttäjälleen.

(Puhelinhaastattelu: Varusmestari, Sanna Thusberg, Helsingin Pelastuslaitos) 20.1.2016

Helsingin Pelastuslaitoksen Varusvaraston kanssa käytiin keskustelua heidän sammutusasujen poistoperusteista. Keskusteluun otti osaa myös Bristollin edustaja. Keskustelua edelsi varusvarastolle esitetty kysymys likaantuneesta sammutusasusta, joka ei lähtenyt pesussa puhtaaksi. Pukua oli käytetty noin puolitoista vuotta. Puku oli muuttunut käyttökertojen ja pesujen jälkeen hieman väriään haaleammaksi, muuten puku oli moitteettomassa kunnossa. Pelastusopistolla kaksi päiväiset sukellukset palotalossa ja ennen kaikkea pitkän matkan savusukellusradalla aiheuttivat, puvulle voimakkaan likaantumisen. Pitkän matkan savusukellusradalla on aikaisemmin poltettu mm. polttonesteitä ja muita öljyperäisiä tuotteita. Sukelluksen jälkeen pukuun jäi pistävä polttonesteen haju ja puku värjäytyi laikukkaan tummaksi. Puku pestiin ohjeiden mukaan pesulassa, mutta pesutulos oli mitätön. Polttonesteen haju ei poistunut pesun avulla.

Hylkäysperusteista selkein kriteeri on puvun kastuminen polttoaineeseen, tästä oli kaikilla osapuolilla selkeä näkemys. Tämän jälkeen pukua ei saa luonnollisesti pestä pesukoneessa räjähdysvaaran takia eikä sillä näin ollen voi myöskään mennä tulipaloon. Siihen millä tavalla asun suojaustasoon vaikuttaa puvun likaantuminen, niin ettei se tule pesukoneessa puhtaaksi, ei osattu vastata. Likaiseksi jääneen puvun aiheuttamaa altis-

tusta käyttäjälle ei edes tässä otettu käsiteltäväksi. (Haastattelu: Varusmestari, Sanna Thusberg, Helsingin Pelastuslaitos 15.11.2015)

LIITE 5: CASE: PELASTUSOPISTOLLA PITKÄN MATKAN SAVUSUKEL-
LUSRADALLA LIKAANTUNUT SAMMUTUSASU SEKÄ HELSINGISSÄ RA-
KENNUSPALOSSA TAHRIINTUNUT PUKU JA KAHDEN RAKENNUSPALON
KUVAUS

CASE: Sammutusasus

Kauluksen sisäpuolelle on kertynyt melko paljon nokea. Savusukellettaessa ovat kau-
lukset olleet pystyssä ja lukittuna edessä olevalla tarralla. Tällöin olisi voinut olettaa,
ettei näin suuria jäämiä olisi syntynyt.



Kuva 1.

Takin etuosassa nokea on kertynyt lähinnä käsien alueelle. Tämä voidaan selittää kont-
taamalla tapahtuneella savusukelluksella. Takin keskiosassa vetoketjun suojaläpän lä-
heisyydessä oli myös melko paljon nokea. Tälle on vaikea keksiä syytä.



Kuva 2.

Housuissa nokea oli kertynyt eniten takapuolelle kummallekin puolelle lantiota (ulko-
puolelle). Täähänkään ei löytynyt selkeää syytä.



Kuva 3.

Housujen etuosa on nokeentunut kauttaaltaan lähes mustaksi. Tämä selittynee konttaamalla tapahtuneella savusukelluksella.



Kuva 4.

Takin selkäosa on tummunut tasaisesti kauttaaltaan. Kuvasta voi havaita sävyeron paineilmalaitteiden hartiaremmien aiheuttamista vaaleista jäljistä. Mielenkiintoista on, ettei itse selkälevy ole aiheuttanut samaa efektiä.



Kuva 5.

Kuvissa 1-5 esitetty sammutusasu päätyi hylkyy. Hylkäyksen perusteena oli, ettei voida varmasti sanoa, miten hyvin polttonesteelle haiseva puku suojaa käyttäjäänsä. Toinen muodollinen peruste oli puvun ulkoinen olemus, se ei ollut ulkoisesti edustavan näköinen eikä näin ollen soveltunut käytettäväksi julkisilla paikoilla.

Aidoissa tulipaloissa, missä palaa kaikkea maan ja taivaan välillä, syntyy erittäin myrkyllisiä yhdisteitä, jotka vaikuttavat varusteisiin, niiden keston sekä käyttöikään lyhentämällä sitä. Harjoitustilanteissa, joissa tulipalot ovat yleensä täysin tai ainakin osittain kontrolloituja, tiedetään ainakin mitä poltetaan. Harjoitustilanteissa tulisi välttää, mikäli mahdollista altistumista sellaisille aineille, jotka voivat olla erittäin vahingollisia puvuille tai henkilöstölle. Harjoitustilanteita varten rakennetut olosuhteet eivät saisi tietoisesti liata pukuja käyttökelvottomiksi. Toki harjoituksissa täytyy olla aidonmukaiset olosuhteet, mutta tällöin tulee harjoitusten vetäjien punnita tarkasti, onko kyseisellä harjoituksella saavutettava hyöty sen arvoinen.

Kuvassa oleva kypärä sai piki-kuorrutuksen rivitaloaluoneiston palossa. Kypärä on edelleen käytössä.



Kuva 6.

Kuvan takki likaantui samassa rakennuspalossa kuin kypärä. Sulaa pikeä valui lähinnä hihoihin ja hartioihin.



Kuva 7.

Takin selkäosa tahriintui myös sulaneesta piestä.



Kuva 8.

Housut säästyivät melko vähillä vaurioilla.



Kuva 9.

(Kuvat 1-9, Toni Kannikoski)

Kuvissa 6-9 esitetty puku päättyi myös hylkyyn. Tällä kertaa perusteena oli se, että sulanut piki on saattanut heikentää puvun kestoja ja mahdollisesti se saattaisi aiheuttaa puvun käyttäjälle vaaratilanteen uudessa tulipalossa.

LIITE: ESIMERKKITAPAUKSIA: KAKSI RAKENNUSPALOA

Esimerkki 1: Pukinmäki, parvekkeella palaa, RHE501

Helsingin Pukinmäessä sattui rakennuspallo toukokuussa 2016. Hälytysilmoituksen mukaan parvekkeella palaa voimakkaasti ja uhkaa levitä sisään sekä ympäröiviin pintoihin. Matkalla virve-yhteys pätkii ja jää epäselväksi onko ikkunat menneet rikki. Kohteessa huomataan, että parvekkeella palaa. Palo on kolmannessa kerroksessa ja on alhaalta käsin katsottuna hiipumaan päin. Liekit näkyvät kaiteen alapuolella. Yksikkö saa tehtäväkseen sammuttaa palon ulkokautta vetotikkaita käyttäen. Esimies tiedustelee kohteen sisäkautta. Sammutushyökkäys onnistuu melko nopeasti ja siirrytään raivausvaiheeseen. Palo oli rikkonut ikkunat olohuoneesta, mutta ei ollut levinnyt sisätiloihin. Palolta oli alkanut loppua palava materiaali ja se oli hiipumaan päin.

Miehistö ja esimies altistuivat savulle, sekä sammutus- ja raivaukseen osallistuneet henkilöt noelle jne.

Esimerkki 2: Kontula; parvekkeilla palaa, kuusi huoneistoa tuhoutuu, RHE501

Kesäkuussa 2016 Helsingin Kontulassa tapahtui rakennuspallo, jossa hälytysilmoituksen mukaan ”parvekkeella palaa”. Kohteeseen hälytettiin normaalia keskisuuri vaste, jota täydennettiin tilanteen kehittyessä. Ainakin kahdella parvekkeella paloi autonrenkaita, mikä oli omiaan levittämään tulipalaa. Lopputulos oli, että kuusi huoneistoa tuhoutui tulipalossa pahoin. Tilanteen kesto oli noin 2,5 tuntia. Kohteessa suoritettiin savusukellusta neljän yksikön voimin. Jälkivartiointiin ja raivaukseen kutsuttiin sopimuspalokunnan yksiköitä.

Paluumatkalla yksikkö saa hälytyksen ensivasteena, koodilla 700A, eloton. Kohteeseen mennään samoilla likaisilla haalareilla. Ensihoitoyksikkö vapauttaa yksikön melko nopeasti. Paluumatkalla hälytys pieneen maastopaloon, jossa suoritetaan sammutusta ja sammutusraivaukseen noin puoli tuntia.

Asemalle päästään huoltoon vasta kaksi tuntia vapautumisen jälkeen. Huoltoihin kuuluu noin tunti, jonka jälkeen tulee uusi hälytys roskakatoksen sammuttamiseen. Täälläkin yksikkö joutuu savusukeltamaan.

Ohessa oli kaksi kuvaelmaa hälytyksistä, jotka ovat tapahtuneet kevään aikana. Kummassakin tapauksessa ovat yksiköt savusukeltaneet. Altistumista ei ole pystytty vähentämään kummassakaan tapauksessa, sillä siihen ei ole ollut mahdollisuuksia tai resursseja. Kuvaukset nostavat esiin seikkoja, joihin ohjeen altistumisen vähentämiseksi tulee ottaa kantaa. Näitä ovat mm. hälytysvalmius, vaihtovarusteet, hälytysten priorisointi ja lisäresurssit.