

Teemu Knuutila

KEMIKAALIONNETTOMUUS ENSIHOIDON JOHTAMISEN NÄKÖKULMASTA

Opinnäytetyö
Ensihoidon kehittäminen ja johtaminen, YAMK

Tammikuu 2017



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä	Tutkinto	Aika
Teemu Knuutila	Ensihoidon kehittäminen ja johtaminen, YAMK	Tammikuu 2017
Opinnäytetyön nimi Kemikaalionnettomuus ensihoidon johtamisen näkökulmasta		114 sivua 20 liitesivua
Toimeksiantaja TAYS ensihoitokeskus		
Ohjaajat Yliopettaja Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen Kenttäjohtaja Pasi Aho		
Tiivistelmä Valmiuslaki ja terveydenhuoltolaki vaativat sairaanhoitopiirejä laatimaan valmiussuunnitelmat ja poikkeusolojen toiminnan etukäteissuunnittelua. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta määrittää yhdeksi ensihoitopalvelun tehtäväksi erityistilanteista vastaamisen ja niihin varautumisen. Kemikaalionnettomuus on mainittu yhdeksi erityistilanteeksi. Kemikaalionnettomuus on onnettomuustyyppinä varsin harvainen ensihoitopalvelun tehtävälaji, jota hyvin vähän käsitellään ensihoidon perus-, jatko- ja täydennyskoulutuksessa. Kemikaalionnettomuus on lähes poikkeuksetta moniviranomaistehtävä sisältäen poikkeuksellisen suuria työturvallisuusriskejä ja on näin erityinen haaste ensihoidon tilannejohtajalle. Opinnäytetyön metodina oli kehittämistyö. Työn tavoitteena oli laatia ensihoidon tilannejohtajille ohjekortti kemikaalionnettomuustilanteeseen ja ohjekortin käyttöönoton tueksi koulutuspaketti. Työn teoreettinen osa laadittiin kirjoista ja tutkimuksista kerätyn tiedon pohjalta, jota täydennettiin asiantuntijoiden teemahaastattelulla ja sähköisillä asiantuntijakyselyillä. Tämä aineisto tiivistettiin sisällön analyysillä ohjekortiksi ja koulutukseksi, joiden avulla tavoiteltiin sujuvaa ensihoidon tilannejohtamista, yhtenäistä toimintamallia ja parempaa työ- ja potilasturvallisuutta ensihoitopalveluun. Työn toivottiin myös olevan jatkossa pohjana ensihoitopalvelun valmius- ja varautumissuunnittelulle. Työ toteutettiin lokakuun 2015 ja tammikuun 2017 välisenä aikana. Ohjekortin avulla voidaan varmistaa, että tärkeimmät tilanteeseen liittyvät toimenpiteet oman toimintasektorin osalta tulevat tehdyiksi. Samalla inhimillisten virheiden riski vähenee. Ne toimivat eräänlaisina tarkistuslistoina parantaen turvallisuutta, tiedonkulkua ja tiimityötä. Opinnäytetyön tuloksena syntynyt ohjekortti ensihoidon tilannejohtajalle kemikaalionnettomuuteen sisältää taktiikan kannalta keskeiset asiat, jotka ovat jaoteltu aineen ominaisuuksien huomiointiin sekä matkalla, kohteessa ja tilanteen jälkeen huomioitaviin seikkoihin. Koulutus laadittiin niin, että se on muokattavissa eri kohderyhmille sen mukaan, millä tasolla ensihoitopalvelun organisaatiossa osallistujat toimivat.		
Asiasanat kemikaalionnettomuus, ensihoidon johtaminen, ohjekortti, työturvallisuus		

Author Teemu Knuutila	Degree Master of Emergency Care Development and Leadership	Time January 2017
Thesis Title Management of a Chemical Accident from the Viewpoint of Emergency Medical Services		114 pages 20 pages of appen- dices
Commissioned by TAYS Emergency Medical Service		
Supervisor Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Principal Lecturer Pasi Aho, Supervisor of Emergency Medical Services		
Abstract <p>Due to the Emergency Powers Act and the Health Care Act, the Finnish hospital districts are mandated to compose preparedness policies and plan ahead for actions taken during a state of emergency. One of the tasks assigned to the emergency medical services (EMS) in the Decree on Emergency Medical Services (Fin: Asetus ensihoitopalvelusta) by the Ministry of Social Affairs and Health is to prepare for and take charge of special situations. A chemical accident has been mentioned as one of those. As a type of an incident, a chemical accident is a rarity amongst the assignments of the EMS, and therefore a seldom touched subject in the basic, advanced and additional training of the emergency medical personnel. A chemical accident poses a high threat to occupational safety and – almost without exception – requires multi-authority efforts, thus being a considerable challenge to the leader of the EMS on scene.</p> <p>The method chosen for this thesis was development research. The purpose was to provide the case leaders of the emergency medical services with a guideline card for managing a chemical accident. In addition, the aim was to produce an accompanying educational presentation for an easier implementation of the guideline card. The theoretical part of the thesis was constructed on the knowledge gathered from relating literature and studies, and supplemented with thematic expert interviews as well as authority surveys conducted online. The data collected was summarized with content analysis to form the guideline card and the educational presentation, with the aim of improving the effectiveness of the EMS leadership on scene, standardizing different procedures and increasing patient safety. It was also suggested that the thesis would serve as a foundation to the preparedness policy planning of the EMS in Pirkanmaa region in the future. The thesis was implemented between October 2015 and January 2017.</p> <p>The guideline cards can be used by each operational sector to ensure that the most important procedures during an incident are completed, consequently reducing the risk of human error. They act as a checklist of sorts, thus improving safety, communication and teamwork. The chemical accident guideline card for the EMS leader on scene contains the key things tactics wise. They have been divided into sections of a) identifying the qualities of the chemical sub-stance in question and b) matters that should be taken into consideration on the way to/on scene and right after the immediate situation in hand has been dealt with. The educational presentation was compiled in a way that allows it to be adapted to various target groups according to their position in the EMS organization.</p>		
Keywords Chemical Accident, Management of the Emergency Medical Service, a Guideline Card, Occupational Safety		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	KEHITTÄMISTYÖ.....	8
3	YHTEISTYÖTAHON KUVAUS.....	9
4	KEHITTÄMISEN TAVOITTEET.....	11
5	ASiantuntijoiden teemahaastattelut.....	12
5.1	Haastattelumenetelmästä yleistä.....	12
5.2	Tutkimusongelmat.....	14
6	VAARALLISET KEMIKAALIT JA KEMIKAALIONNETTOMUUS.....	15
6.1	Kemikaaliturvallisuutta koskevat keskeiset lait.....	16
6.2	Kemikaalien varastointi ja kuljetus.....	17
6.3	Kemikaalien merkintä ja tunnistaminen.....	18
6.4	Kemikaalien fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet.....	23
6.5	Kemikaalien vaikutus ihmisiin.....	27
6.6	Kemikaalionnettomuus.....	28
6.7	Kemikaalionnettomuuden riski.....	32
7	ONNETTOMUUSTILANTEEN JOHTAMINEN.....	35
7.1	Tilannetietoisuus ja tilannekuva.....	37
7.2	Tehtävänjako viranomaisten kesken kemikaalionnettomuudessa.....	41
7.3	Viranomaisten välinen viestintä.....	45
7.4	Johtamisorganisaatio kemikaalionnettomuudessa.....	46
7.5	Ensihoidon johtaminen.....	48
7.5.1	Kenttäjohtaja.....	49
7.5.2	Tilannejohtaja.....	51
7.5.3	Suur- ja erityistilanteet.....	53
7.5.4	Ensihoidon taktiikka kemikaalionnettomuudessa.....	55
7.5.5	Ensihoidon johtamisen apuvälineet kemikaalionnettomuudessa.....	56
7.5.6	Tiedotus.....	59

7.5.7	Dokumentointi	62
8	ENSIHOITO KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA	63
8.1	Varautuminen	64
8.2	Harjoittelu ja koulutus	67
8.3	Työturvallisuus.....	68
8.3.1	Työturvallisuusjohtaminen.....	71
8.3.2	Ensihoitajan suojautuminen	72
8.3.3	Sekundäärinen altistuminen	78
8.4	Vaara-alueet	78
8.5	Puhdistaminen.....	81
8.6	Triage	86
8.7	Hoitopaikka.....	88
8.8	Viestintä ensihoidon sektorilla	88
8.9	Tilanteen jälkihoito	89
9	KERÄTTYJEN AINEISTOJEN SISÄLLÖNANALYYSI	91
10	TILANNEJOHTAMISOHJEKORTIN LAADINTA.....	92
10.1	Ohjekortista yleistä	92
10.2	Ohjekortin tavoitteet.....	94
10.3	Teoriaosan tiivistäminen ohjekortiksi sisällön analyysillä	94
11	KEMIKAALIOONNETTOMUUDEN TILANNEJOHTAMISKORTTIIN LIITTYVÄ KOULUTUS	96
11.1	Koulutuksen osallistujat ja tavoitteet.....	96
11.2	Koulutuksen toteuttaminen	98
11.3	Koulutuksen sisältö sisällön analyysin tuloksena.....	99
12	KEHITTÄMISTYÖN ARVIOINTIA	102
13	KEHITTÄMISEHDOTUKSIA JA JATKOTUTKIMUSAIHEITA	106

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustaulukko

Liite 2. Tutkimuslupa

- Liite 3. Ohjekortti
- Liite 4. Koulutusdiat

1 JOHDANTO

Kemikaalionnettomuus on tehtävänä varsin harvinainen ensihoidolle, mutta voi tapahtuessaan koskettaa suurta väestömäärää. Harvinaisuutensa vuoksi siitä ei muodostu ensihoidon henkilöstölle rutiinia. Valtakunnallisella pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmällä (PRONTO) seurataan erilaisten onnettomuuksien sekä pelastustoimen voimavarojen tilannetta valtakunnallisesti. PRONTO-tilaston mukaan Suomessa tapahtui vuosina 2012–2014 keskimäärin 351 vaarallisen aineen onnettomuutta vuodessa ja Pirkanmaan alueella vastaava keskiarvo oli 34 onnettomuutta. Lisäksi muihin onnettomuuksiin, kuten tulipaloon tai liikenneonnettomuuteen, saattaa liittyä vaarallisen aineen riskejä. Kaikki pelastustoimen tilastoimat tehtävät eivät kuitenkaan edellytä toimia ensihoidolta, joten ensihoidolle vaarallisen aineen onnettomuus on pelastustoimea harvinaisempi tehtävälaji.

Kemikaalionnettomuutta käsitellään hoitoalan opinnoissa varsin vähän, eikä siitä myöskään järjestetä paljoakaan jatkokoulutusta. Tietämys kemikaalionnettomuudesta onkin pitkälti ensihoitohenkilöstön oman kiinnostuksen ja tiedon hankinnan varassa ja se on myös varsin henkilöitynyttä. Kuitenkin kemikaalionnettomuudessa on monia erityispiirteitä, jotka tulisi ottaa huomioon ensihoidon varautumisessa, työturvallisuudessa, taktiikassa ja koulutuksessa sekä myös potilaan hoidossa. Kemikaalionnettomuuden eräs keskeisimmistä seikoista, joka etenkin johtamisessa tulisi ottaa huomioon, on pelastustoimiin osallistuvan henkilöstön mahdollisuus altistua ja sen myötä loukkaantua itse onnettomuustilanteessa. Seuraukset altistumisesta voivat ilmaantua välittömästi tai viiveellä ja voivat pahimmillaan olla parantumattomia. Monista muista onnettomuustyypeistä poiketen kemikaalionnettomuudessa korostuu myös onnettomuuden jälkeisten jatkotoimien merkitys välineistön ja kaluston huollossa.

Kemikaalionnettomuus on lähes poikkeuksetta monen eri viranomaisen toimia vaativa tilanne, johon voi osallistua myös sellaisia viranomaisia, joiden välillä yhteistyö on harvinaista. Viranomaisten tulisi tuntea toistensa suunnitelmat, taktiikka ja tarpeet, jotta toiminta olisi tehokasta ja turvallista. Yhteinen valmistautuminen parantaa myös viestintää, mikä on todettu useassa yhteydessä ongelmalliseksi moniviranomaistehtävillä. Ensihoidon vähäinen varautuminen

kemikaalionnettomuuteen on lisännyt haastetta sektorin oman toiminnan ohella viranomaisyhteistyössä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoidon palvelusta määrittää yhdeksi ensihoidon palvelun tehtäväksi erityistilanteista vastaamisen ja niihin varautumisen. Kemikaalionnettomuus on mainittu yhdeksi erityistilanteeksi ja tämä on huomioitu myös työn tilaajan eli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ensihoidon palvelutasopäätöksessä vuosille 2017–2018. Tuleva SOTE-uudistus, jossa pelastustoimen rakenteiden uudistaminen linkittyy sosiaali- ja terveystalouden palvelurakennemuutoksen kahdeksalletoista maakunnalle, tehostaa Sisäministeriön selonteon (2016, 42–43) mukaan suuronnettomuus- ja katastrofivalmiutta. Pelastustoiminnan johtaja toimii tilanteen yleisjohtajana vastaten tilanteen yleisjohtajuudesta kemikaalionnettomuudessa ja koordinoi pelastustoimintaan ja siihen varautumiseen osallistuvien viranomaisten ja muiden toimijoiden toimintaa. Näiden toimien tehostaminen vaatii eri toimijoiden, myös ensihoidon, roolien selkeyttämistä sekä toiminnan ja sen suunnittelun perustumista yhteisiin strategioihin.

Onnettomuustyyppien harvinaisuus sekä riskit työturvallisuudelle ja suuronnettomuuden mahdollisuus ovat kaikki tekijöitä, jotka korostavat varautumisen merkitystä. Suomessa kemikaalionnettomuutta on ensihoidon näkökulmasta vielä varsin vähän tutkittu, mutta etenkin terrorismin kasvanut uhka on kansainvälisesti lisännyt kiinnostusta myös kemiallisia uhkia kohtaan. Suurin kemikaalionnettomuuden uhka Suomessa liittyy edelleen tuotantoon, varastointiin ja kuljetuksiin maanteilla ja rautateilla. Kuitenkin samat lainalaisuudet ensihoidon näkökulmasta pätevät pitkälti, olipa kyseessä onnettomuus tai tahallinen teko. Varautumiseen ja suunnitteluun tarvittavaa tietoa on tuotettuna ja saatavilla runsaasti monesta eri lähteestä niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Tieto on kuitenkin kovin hajallaan, joka tulisi koota kokonaisuudeksi ensihoidolle kohdennettuna.

2 KEHITTÄMISTYÖ

Opinnäytetyö oli **kehittämistyö**. Tavoitteena oli kerätä kemikaalionnettomuuksista olemassa oleva ensihoidon kannalta oleellinen tieto yhdeksi hyödynnettäväksi kokonaisuudeksi työelämän käyttöön, eli tutkimusote oli soveltava. Kehittämistutkimuksessa tieteellinen ajattelutapa, kriittisyys ja näyttöön perustuvuus yhdistyy kehittämisen aktiiviseen tavoittelemiseen. Samalla kehittämisen

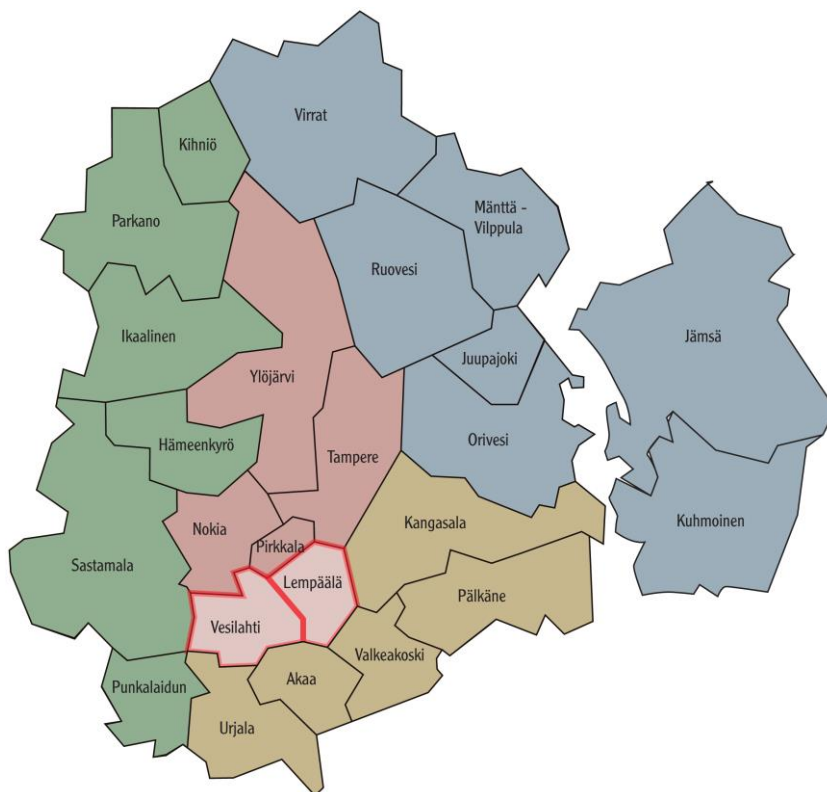
tapaa, kohdetta ja sitä tekevää ihmistä tai ryhmää arvioidaan kriittisesti. (Heikkilä, Jokinen & Nurmela 2008, 20–23.) Kehittämistutkimuksessa käytännön tavoitteena on usein toimivuuden, käytettävyyden, uskottavuuden tai tehokkuuden lisääminen. Tärkeitä tavoitteita voi olla myös yhteisen kielen, käsitteiden ja keskustelukulttuurin luominen eri ammattialojen tai sidosryhmien välille. Yhteisen keskustelukulttuurin kautta voidaan luoda ja kehittää käytäntöjä, sekä toiminta- ja ajattelutapoja. Tutkitun tiedon avulla yhteinen päätöksentekomonalisten toimijoiden kesken on helpompaa. (Vilka 2015, 18–21.)

Terveysthuollon kehittämistöissä tavoitellaan yleensä uusia ja entistä parempia toimintatapoja ja -menetelmiä tai olemassa olevien tapojen ja menetelmien kehittämistä. Kemikaalionnettomuuksiin ei ensihoidolle ole luotuna toimintamalleja tai ohjekortteja johtamisen tueksi, johon tällä työllä pyrittiin kehitystä luomaan. Ohjekorttien ja niiden tueksi laaditun koulutuksen avulla pyrittiin luomaan toimintaedellytykset sujuvalle ensihoidon johtamiselle kyseisiin tilanteisiin, mutta samalla myös viranomaisyhteistyö selkiytyy. Enemmän tulisi hyödyntää olemassa olevaa tietoa, jolloin omaa toimintaa voisi rakentaa sen varaan. Tarvittava tieto kerättiin useiden eri viranomaisten lähteistä kohdentaen ensihoidon tarpeisiin. (Heikkilä ym. 2008, 104.) Hyvä opinnäytetyön aihe on mielenkiintoinen ja liittyy oman koulutusohjelman opintoihin (Vilka & Airaksinen. 2003, 16–17). Aihe on lähtöisin työelämästä tai tutkimuksista nousseista kehittämistarpeista (Ks. Heikkilä ym. 2008, 60–67). Aiheen tarpeellisuus tuli esiin työn aikana käydyissä keskusteluissa haastateltujen asiantuntijoiden ja ensihoidon toimijoiden kanssa. Toiminnallisella opinnäytetyöllä on hyvä olla toimeksiantaja, jotta opiskelija saa luotua yhteyden työelämään ja pääsee harjoittelemaan omia työelämän kehittämistaitojaan. Tämän työn toimeksiantajana oli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueen ensihoidosta vastaava ensihoitokeskus. (Vilka & Airaksinen 2003, 16–17.)

3 YHTEISTYÖTAHON KUVAUS

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri on 23 jäsenkunnan omistama kuntayhtymä. Jäsenkuntia ovat Akaa, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Juupajoki, Jämsä, Kangasala, Kihniö, Kuhmoinen, Lempäälä, Mänttä-Vilppula, Nokia, Orivesi, Parkano, Pirkkala, Pälkäne, Ruovesi, Sastamala, Tampere, Urjala, Valkeakoski, Vesilahti, Virrat, Ylöjärvi (kuva 1). Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella asuu yhteensä

yli puoli miljoonaa asukasta. Sairaanhoidopiirin erikoissairaanhoidosta suurin osa on keskittynyt Tampereen yliopistolliseen sairaalaan (TAYS), jonka erityisvastuualueeseen kuuluu Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen ja Etelä-Pohjanmaan alue, eli kaiken kaikkiaan noin miljoona ihmistä.



Kuva 1. Pirkanmaan sairaanhoidopiirin jäsenkunnat

Terveydenhuoltolaki (1.2.2011. 1326/2010) velvoittaa sairaanhoidopiirin kuntayhtymää järjestämään alueensa ensihoitopalvelun. Pirkanmaan sairaanhoidopiirin kuntayhtymä järjestää oman alueensa ensihoitopalvelun, sekä erillisen sopimuksen mukaisesti Varsinaissuomen sairaanhoidopiiriin kuuluvan Punkalaitumen kunnan ensihoitopalvelun. Sairaanhoidopiirin valtuusto päättää hallituksen esityksestä ensihoitopalvelun yleiset tavoitteet palvelutasokaudelle, mutta ensihoitopalvelun käytännön järjestämisestä, ylläpidosta ja ohjeistuksesta sekä hälytysohjeistusten laatimisesta hätäkeskuslaitokselle vastaa ensihoitokeskus. Lisäksi ensihoitokeskus vastaa omalla erityisvastuualueellaan (Pirkanmaa, Etelä-Pohjanmaa, Päijät-Häme ja Kanta-Häme) ensihoitolääkäripäivystyksestä, viranomaisradioverkon aluepääkäyttötoiminnoista ja Pirkanmaan osalta kenttäjohtojärjestelmän ylläpidosta. Ambulanssitoiminnot tuotetaan monituottajamallina yksityisten palveluntuottajien ja Pirkanmaan pelastuslaitoksen kanssa. Vuosien 2017-2018 palvelutasopäätöksen mukaan sairaanhoidopiirin alueella päivystää säännöllisesti kenttäjohto- ja lääkäriyksikön

lisäksi 39 ambulanssia. Lisäksi kiireettömiä hoitolaitossiirtoja varten alueella toimii omat potilassiirtokuljetus yksiköt. Ensihoitopalveluun lasketaan kuuluvaksi myös pelastuslaitoksen tuottamat ensivasteyksiköt. (PSHP 2016.)

4 KEHITTÄMISEN TAVOITTEET

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueen ensihoitopalvelun toimijoille kemikaalionnettomuuksien varalle tilannejohtajan ohjekortit ja toisena tavoitteena oli laatia niihin liittyvä koulutuspaketti. Opinnäytetyön aiheessa korostui tiedon ja käytännön yhdistyminen, eli tarkoitus oli kerätä kaikki oleellinen, uusin, luotettava tieto ohjaamaan ensihoidon käytännön työtä kemikaalionnettomuustilanteessa. Tietoa etsittiin alan kirjallisuudesta ja tutkimuksista, mutta osittain tieto oli kokemukseen perustuvaa, aiemmista tilanteista havaittua ja opittua. Kokemusperäinen tieto pyrittiin saamaan asiantuntijoiden teemahaastatteluiden ja sähköisten kyselyiden avulla. Toisaalta työssä käsiteltiin paljon kemiallisiin aineisiin liittyvää toistettavaa ja todennettavaa tietoa. Opinnäytetyössä tasapainoitiin siis teorian ja käytännön, sekä objektiivisen ja subjektiivisen lähestymisen välillä. (Ks. Heikkilä ym. 2008, 33-34.) Työn tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa, jollaiseksi katsotaan myös aiemman tiedon käyttäminen jonkin toisen toiminnon kehittämiseen. Juuri tällainen olemassa olevan tiedon uudenlainen käyttö tai uudenlainen yhdistely on työelämää merkittävästi hyödyntävä. (Vilka 2005, 23.)

Kehittämistyö rajattiin ensihoidon tilannejohtamiseen ja suuronnettomuuden ensihoidon johtamisorganisaation ohjeistukseen kemikaalionnettomuuden varalle. Johtamisen tueksi on olemassa tietoa, apuvälineitä ja ohjeita, jotka pyrittiin saattamaan tiiviiseen, hallittavaan ja helposti omaksuttavaan muotoon tarkasti ensihoidolle suunnattuna. Vaikka työ kohdennettiin onnettomuustilanteeseen, niin se on hyödynnettävissä myös ilkivalta tai terrori tilanteissa, mikäli niihin liittyvät kemialliset aineet. Työn teoreettinen osa laadittiin Kirjoista ja tutkimuksista ja tutkimuksista kootun tiedon pohjalle, jota täydennettiin asiantuntijoiden teemahaastatteluilla ja sähköisillä asiantuntijakyselyillä. Tämä aineisto tiivistettiin sisällön analyysillä ohjekortiksi ensihoidon tilannejohtajille kemikaalionnettomuuteen, sekä sen implementoinnin tueksi laadittuun koulutukseen. (Kuva 2)



Kuva 2 Kehittämistyön eteneminen

Ohjekorttien ja laaditun koulutuksen myötä tavoitteena oli:

1. sujuva ensihoidon operatiivinen tilannejohtaminen kemikaalionnettomuustilanteessa
2. yhtenäinen ensihoidon toimintatapa ja taktiikka sovellettavaksi monimuotoisiin kemikaalionnettomuustilanteisiin
3. luoda edellytykset työ- ja potilasturvallisuudelle kemikaalionnettomuuden haasteisiin
4. ensihoidon operatiivisen toiminnan, suunnittelun ja varautumisen mahdollistaminen osana toimivaa ja tehokasta moniviranomaistoimintaa kemikaalionnettomuudessa.

5 ASiantuntijoiden TEEMAHAASTATTELUT

5.1 Haastattelumenetelmästä yleistä

Asiantuntijoiden haastattelut kertovat kemikaalionnettomuuden erityispiirteistä haastateltavan kokemuksen ja virka-aseman myötä saadun tiedon valossa. Laadullisen tutkimusmenetelmän tutkimushaastattelumuotoja on lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Haastattelu voidaan tehdä yksilö-, pari- tai ryhmähaastatteluna. Yksilöhaastattelu sopii omakohtaisten kokemusten tutkimiseen ja ryhmähaastattelu yhteisön käsitysten tutkimiseen. (Vilkkä 2015, 122–123.) Haastattelu on siinä mielessä ainutlaatuinen tiedonkeruumenetelmä, että siinä ollaan suorassa vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa. Siitä on sekä etua, että haittaa. Eduista suurimpana pidetään joustavuutta, tiedon keruuta voidaan säädellä tilanteen mukaan ja vastaaja myötäillen. (Hirsjärvi 2001, 191–192.) Haastattelun kysymysten laatimisen kannalta on tärkeää, että tutkija tuntee kohderyhmän, toimintaympäristön ja kulttuurin. Ilman niitä ei tutkija välttämättä voi ymmärtää oikein haastateltavan käsityksiä ja tuntemuksia. (Vilkkä 2015, 130.)

Koska tiedonkeruumenetelmän valinta tulee olla aina perusteltua, ei haastattelukaan tule valita menetelmäksi pohtimatta sen soveltuvuutta kyseisen ongelman ratkaisuun. Itselleni haastattelut tulevat tiedonkeruumenetelmäksi seuraavin perusteluin: 1. Kysymyksessä on niin vähän kartoitettu tuntematon alue. Aiheesta on siis eri viranomaisilla runsaasti tietoa, mutta sitä ei ole ensihoidolle kohdennettu. 2. Haastateltava voi kertoa aiheesta laajemmin kuin tutkija pystyy ennakoimaan. 3. Jo ennalta tiedetään, että aihe tuottaa vastauksia monitahoisesti ja moniin suuntiin. 4. Halutaan selventää ja syventää saatavia vastauksia. Haastattelujen muoto oli avoin yksilöhaastattelu, (Hirsjärvi ym. 2001, 191–193.)

Teemahaastattelu lienee käytetyin tutkimushaastattelun muoto. Siitä käytetään myös nimitystä puolistrukturoitu haastattelu. Teemahaastattelussa tutkimusongelmasta poimitaan keskeiset aiheet ja teemat, joita tutkimusongelman ratkaisemiseksi olisi välttämätöntä käsitellä. Teemojen käsittelyjärjestyksellä ei sinänsä ole merkitystä tutkimushaastattelun aikana. Tavoitteena on, että haastateltava voi antaa kuvauksensa luontevasti. Haastattelussa teemat kuitenkin esitetään joukkona kysymyksiä, joten pohdittavaksi tulee miten ja missä järjestyksessä ne haastateltavalle esitetään. Pitää myös varmistua, että kysymykset ja sanat ymmärretään samalla tavalla. Kysymysten tulisi olla aseteltu siten, ettei niihin voi vastata vain ”kyllä” tai ”ei”. Haastattelun tuloksessa tärkeämpää on sisällöllinen laajuus, kuin aineiston määrä kappaleina. (Vilkkä 2015, 122–124, 127–129) Teemahaastattelussa haastateltavan taustat jäävät usein vähemmälle huomiolle, kuin vaikkapa lomakehaastattelussa, jonka alussa yleensä aina kysytään taustamuuttujia. Taustatietojen kuvaaminen kuitenkin auttaisi tutkijaa hahmottamaan haastateltavan maailmaa ja siten arvioimaan esimerkiksi hänen asiantuntijuuttaan tutkittavaan teemaan. Kuitenkin juuri teemahaastattelu antaisi mahdollisuuden taustojen laajempaan selvittämiseen, joka lisäisi tulkintojen luotettavuutta. Myös haastattelijan luontevuus ja rentous lisää samoja ominaisuuksia haastateltavassa, joten harjoittelu ja kokemus parantaa haastattelun laatua. Haastateltavan motivaatio on keskeistä tutkimustulosten laadun kannalta, eikä sitä takaa pelkkä suostuminen haastatteluun. Haastattelijan onkin alussa varmistuttava, että haastateltava on tietoinen tutkimuksen tarkoituksesta ja edelleen halukas haastatteluun. Myös haastattelun looginen eteneminen lisää haastateltavan motivaatiota tilanteeseen. (Vilkkä 2015, 130–135.)

5.2 Tutkimusongelmat

Haastatteluilla haluttiin saada ajankohtaisia vastauksia teemoihin, joista oli - vaikeaa löytää tuoretta tietoa. Tällaisia teemoja olivat

-Kemikaalionnettomuuden uhka Suomessa. Onko se jotenkin muuttunut viime vuosina ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat?

-Mitkä ovat ne tekijät kemikaalionnettomuudessa jotka ensihoitopalvelun tulisi ottaa huomioon työturvallisuuden näkökulmasta ja operatiiviseen toimintaan valmistautumisessa?

-Mitä tiedonlähteitä kansallisella tasolla on olemassa johtamisen tueksi kemikaalionnettomuustilanteeseen?

-Onko kemikaalilainsäädännössä joitain pykälää, jotka velvoittaisivat suoraan ensihoitoa?

Asiantuntijoina työssä haastateltiin työterveyslaitoksen C-osaamiskeskuksen toksikologi Tiina Santosta, CBRNE-aiheeseen laajalti perehtynyttä lääkäri Juha Vallia, Pirkanmaan pelastuslaitoksen palomestari Hanne Vänskää ja turvallisuus- ja kemikaaliviraston ylitarkastaja Tanja Heinimaata. **Haastatteluiden myötä saadut vastaukset esitettiin teemoihin ovat esillä teoriaosasta kyseistä aihetta käsittelevästä kohdasta.**

Haastatelluille tehtiin työn edetessä tarkentavia kysymyksiä sähköpostitse. Näillä kyselyillä tarkennettiin teemahaastatteluissa käsiteltyjä aiheita, sekä pyydettiin haastateltujen asiantuntijoiden kantaa myöhemmin työssä esiin nousseisiin kysymyksiin. Tämä prosessi korosti kemikaalionnettomuuden monimuotoisuutta ja laajuutta, sillä useat haastattelut tuottivat lisäkysymyksiä aiemmin haastatelluille

6 VAARALLISET KEMIKAALIT JA KEMIKAALIONNETTOMUUS

Tietyt kemikaalit eivät ole kuljetuslainsäädännön perusteella vaarallisia aineita ja toisaalta eräät vaaralliset aineet eivät ole kemikaalilainsäädännön perusteella kemikaaleja. Pelastustoiminnan yhteydessä puhutaan yleensä vaarallisista aineista.

Kemikaalionnettomuus sisältyy yhtenä osa-alueena käsitteen CBRNE alle, joka on lyhenne englanninkielisistä sanoista chemical (kemiallinen), biological (biologinen), radiological (säteily), nuclear (ydin) ja explosives (räjähteet). CBRNE-uhka voi olla tahallaan aiheutettu tai puhdas onnettomuus. Näistä Suomen oloissa todennäköisin on juuri kemikaaleihin liittyvän onnettomuuden uhka, joskin ilkivalta tai terroriteko on myös mahdollisia. Suomen terveydenhuollossa CBRNE-uhkiin on alettu varautua perusteellisemmin vasta 2000-luvun alkupuolella olleiden kansainvälisten tapahtumien, kuten yleisurheilun MM-kisat 2005 ja EU-puheenjohtajakausi 2006 myötä. Vaihtelu Suomen eri sairaanhoitopiirien välillä varautumisessa on kuitenkin suurta. (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Taskinen 2013, 721.)

Dosentti Kalle Hoppu myrkytystietokeskuksesta kirjoitti vuonna 2004 Duodecimiin artikkelin (s.447–448) kemiallisista joukkomyrkytyksistä, jossa hän totesi onnettomuuden olevan todennäköisin tuotantolaitoksissa ja liikenteen solmukohdissa, mutta mahdollisia missä vain. Harvinaisuuden vuoksi keskeistä lääkärin ja terveydenhuollon onnistumiselle kemikaalionnettomuudessa on hänen mukaansa varautuminen esimerkiksi dekontaminaatioon, oikeaan hoitoon ja vaaran tunnistamiseen. Tämä tosiasia tuskin on mihinkään muuttunut. Sen sijaan hän tuolloin arvioi terrori-iskun mahdollisuuden olevan suomessa hyvin pieni, eikä hänen mukaansa tähän ole tarvetta varautua. Reilu kymmenen vuotta myöhemmin asia varmasti joudutaan ottamaan varautumisessa huomioon. Tässä työssä kuitenkin keskityttiin kemikaalionnettomuuteen, jonka uhka kansallisella tasolla ei ole Työterveyslaitoksen asiantuntijan Tiina Santosen (2016) mukaan merkittävästi lisääntynyt. Hänen mukaansa alueellisesti uhka voi kuitenkin lisääntyä tai muuttua tuotantolaitosten toiminnan tai tuotantomenetelmien kehittyessä. Näin on käynyt esimerkiksi biokaasutuotannon lisääntymisen myötä.

6.1 Kemikaaliturvallisuutta koskevat keskeiset lait

Tällä hetkellä kemikaaliturvallisuutta säätelee sekä kansallinen lainsäädäntö, joka on päivittymässä tai osittain myös poistumassa, että siirtymäajalla tuleva EU-lainsäädäntö. Kemikaalilainsäädännön uudistus on käynnissä ja sen tavoitteena on yksiselitteinen kemikaalilaki. EU:n kemikaalilainsäädäntö astuu voimaan vähitellen ja sen pitäisi olla käytössä täydessä laajuudessaan vuonna 2018. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 376.)

Tällä hetkellä Euroopassa kemikaaleja säätelee asetus (EY) N:o 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelystä ja rajoituksista, eli niin kutsuttu REACH-asetus (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals). Se on tullut voimaan 2007 ja siirsi tuolloin entistä enemmän vastuuta kemikaalien riskeistä terveydelle ja ympäristölle teollisuudelle. REACH-asetusta täydentää 2009 voimaan astunut CLP-asetus (EY) N:o 1272/2008 (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures). (Kajolinna, Pitkänen, Pellikka & Roine 2016, 53–54.)

Kemikaalilain (14.8.1989/744) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä palo- ja räjähdysvaaraa. Kemikaalilain soveltamisalaan kuuluvat EU:n kemikaaliasetukset REACH ja CLP. REACH-asetus (EY) N:o 1907/2006 koskee kemikaalien rekisteröintiä, lupamenettelyä ja rajoittamista. CLP-asetus (EY) 1272/2008 koskee aineiden ja seosten luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista. Kemikaalilain mukaan valmistettävien ja markkinoille saatettavien kemikaalien ja kemikaaleja sisältävien esineiden ja biosidivalmisteiden valvonta sekä kunnan kemikaaliviranomaisen sekä aluehallintovirastojen valvonnan valtakunnallinen ohjaus lukuun ottamatta työnsuojelun vastuualueen valtakunnallista ohjausta, kuuluu turvallisuus- ja kemikaalivirastolle. (Työterveyslaitos 2011, 7–8.)

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja. Lain soveltamisalaan kuuluu myös kemikaaleista aiheutuvien suuronnettomuuksien ehkäisy. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) valvoo lain noudattamista siltä osin kuin tehtävää ei ole säädetty muulle viranomaiselle. Tukes valvoo

laajamittaisia kemikaali- ja räjähdelaiteksia, jollaisiksi luokiteltuja on Suomessa 700. Kyseisten aineiden vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia tai säilytystä valvoo pelastusviranomainen, jolle sen valvonta kuuluu Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle. Kun on kyse räjähteiden käytöstä, siirrosta sekä luovutuksesta, valvoo lain noudattamista poliisi. Räjähteiden maahantuontia ja siirtoa valvoo Turvallisuus- ja kemikaaliviraston lisäksi tulli. (Työterveyslaitos 2011, 9.)

Kemikaaleja käsittelevät lait on tarkoitettu normaaliolojen toimintaan, eikä niissä juurikaan käsitellä mahdollista onnettomuustilanteen aikaista toimintaa. Näin ollen niissä ei myöskään ole velvoitteita, jotka ensihoitopalvelun tulisi ottaa suoraan huomioon varautumisessaan, vaan sitä ohjaa terveydenhuollon oma lainsäädäntö. (Santonen 2016a.)

6.2 Kemikaalien varastointi ja kuljetus

Laajamittaista vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavalle tuotantolaitokselle on haettava lupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Kemikaalien vähäistä käsittelyä ja varastointia valvoo puolestaan pelastusviranomainen, jolle tehdään ilmoitus vähäisen toiminnan aloittamisesta. Tukes valvoo myös kuljetettavien pakkausten ja säiliöiden vaatimustenmukaisuutta, joiden on täytettävä kemikaalikohtaiset tekniset vaatimukset, jotta niiden sisältö ei onnettomuustilanteessakaan aiheuttaisi vaaraa ihmisille tai ympäristölle. (Heinimaa 2016; Tukes 2013.)

Maantiekuljetusten yhteydessä vaarallisena aineena pidetään räjähdys-, palo-, tartunta- tai säteilyvaarallista ainetta sekä myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä tai muun sellaisen ominaisuutensa vuoksi vaarallista ainetta, joka voi aiheuttaa vahinkoa ihmiselle, ympäristölle tai omaisuudelle. Vaarallisen aineen ohella asetusta vaarallisen aineen kuljetus tiellä (194/2002 ja 719/1994) sovelletaan myös vaarallisiin seoksiin, esineisiin, välineisiin, tyhjiin pakkauksiin, muuntogeenisiin organismeihin ja mikro-organismeihin. Eri kuljetuslainsäädännöt ovat yhteensopivia, joten vaarallisten aineiden tie- ja rautatiekuljetus Suomen rajojen sisällä (VAK) ja vaarallisten tavaroiden kansainvälistä tiekulje-

tusta rajojen yli (ADR) säännösten avulla pystyy tulkitsemaan myös muita kuljetusta sääteleviä luokitteluita, merkintöjä, rahtikirjatietoja ja aineluetteloita. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 375.)

Kotimaisissa kemikaalikuljetuksissa sovellettava asetus *vaarallisten aineiden kuljettamisesta tiellä* (VAK) on laadittu kansainvälisen ADR-sopimuksen pohjalta. VAK-asetuksessa on kolme liitettä. Liitteistä ensimmäinen (A) jakaa vaaralliset aineet yhdeksään kuljetusluokkaan, joille on määritelty pakkausmääräykset, yhteen pakkauskiellot, ohjeet merkinnöistä ja varoituslipukkeista sekä määräykset rahtikirjanmerkinnöistä. Toinen liite (B) sisältää määräyksiä ajoneuvon rakenteesta, varusteista, kuormauksesta ja kuljettamisesta. Siinä määrätään myös ne asiakirjat, jotka kuljetuksen aikana tulee olla mukana. Kolmas liite (C) koskee maatalouden ja työmaiden paikalliskuljetuksia, terveydenhuoltoon tai tutkimukseen liittyvän radioaktiivisen aineen kuljetuksia ja rahtisekä matkatavaran kuljetuksia matkustajia kuljettavassa linja-autossa. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 41–42.)

Rautatiekuljetusten vaarallisten aineiden kuljetuksia säätelee kansainvälisesti RID-määräykset ja kotimaisissa kuljetuksissa asetus *vaarallisten aineiden kuljettamisesta rautateillä* (VAK, eli sama lyhenne kuin maantiekuljetuksissa). Suomen ja Venäjän välillä tapahtuvassa yhdysliikenteessä on käytössä kahdenvälinen yhdysliikennesopimus (SMGS). (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 42.)

Valmistusta, varastointia ja käyttöä vaarallisten aineiden osalta on viime vuosiin asti pääosin ohjannut edellisessä kappaleessa esitelty kansalliset lait eli kemikaalilaki ja vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annettu laki sekä lisäksi teollisuuskemikaaliasetus, pelastuslaki, työturvallisuuslaki ja teollisuuskemikaaliasetus (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 43). Mainittu EU:n yhtenäinen kemikaalilainsäädäntö vaikuttaa siirtymäajan myötä myös kemikaalien valmistukseen varastointiin ja käyttöön.

6.3 Kemikaalien merkintä ja tunnistaminen

EU:n uudistuva kemikaaleja koskeva lainsäädäntö aiheuttaa muutoksia kemikaalien varoitusmerkkeihin. Vanhat oranssimustat varoitusmerkit korvataan uusilla punavalkomustilla varoitusmerkeillä 1.6.2017 mennessä kemikaalista riippuen. Pitkien siirtymäaikojen vuoksi usean vuoden ajan käytössä on rin-

nakkain sekä vanhoja että uusia varoitusmerkkejä. Uudet merkinnät on määritetty CLP-asetuksessa, joka on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures). CLP-asetuksella pantiin EU:ssa täytäntöön maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu kemikaalien luokitus- ja merkintäjärjestelmä GHS (Globally Harmonised System of classification and labelling of chemicals), joka on hyväksytty YK:n alaisuudessa. (Tukes 2014.)

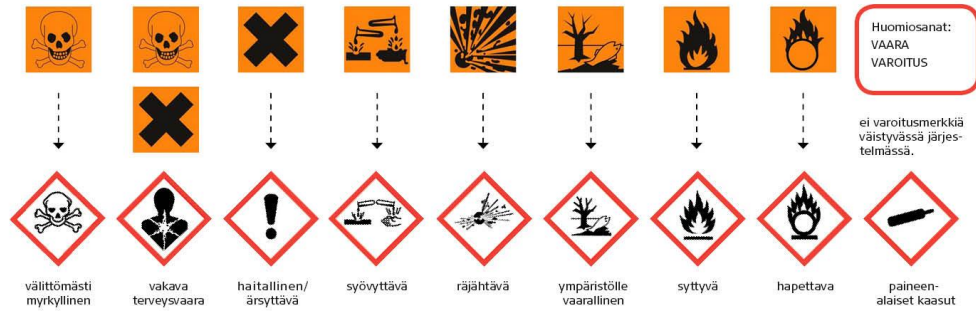
Uusien asetusten myötä tavoitteena on, että kemikaalien luokituksessa ja merkinnöissä käytettäisiin samoja periaatteita koko maailmassa, sekä vaarallisten aineiden kuljetuksessa että kemikaalien käytössä, jolloin kemikaali-turvallisuus paranee. CLP-asetuksessa säädetään niistä kriteereistä, joiden perusteella kemikaali luokitellaan vaaralliseksi. Vaaralliseksi luokiteltu kemikaali voi olla esimerkiksi syttyvä (fysikaalisen vaara), välittömästi myrkyllinen (terveysvaara) tai vesieliöille vaarallinen (ympäristövaara). CLP-asetus antaa myös säännöt siihen, kuinka vaaralliseksi luokiteltu kemikaali pitää merkitä ja pakata, jotta sitä voi käyttää turvallisesti. Varoitusmerkintöihin kuuluu lisäksi erilaisia vaara- ja turvalausekkeita sekä huomiosanoja. (Tukes 2014.)

CLP-asetuksesta löytyy 10 eri vaaraluokkaa terveysvaaroille ja nämä luokat jakautuvat eri kategorioihin. Lisäksi CLP-asetuksen mukaisissa vaaraluokituksissa huomioidaan fysikaaliset vaarat, sekä vaara vesistöille ja otsonikerrokselle. Terveysvaaran vaaraluokat ovat: (Tukes 2014.)

1. **Välitön myrkyllisyys** (suun, hengityksen ja ihon kautta), jolla tarkoitetaan haittavaikutuksia (kuolema), joita esiintyy, kun kemikaalia on annosteltu kertannoksena suun tai ihon kautta tai useina annoksina 24 tunnin aikana taikka hengitysteitse neljän tunnin aikana.
2. **Ihosityövyttävyyys/ihoärsytys**. Ihosityövyttävyydellä tarkoitetaan pysyvän ihovaurion ilmaantumista, kun taas ihoärsytyksellä tarkoitetaan palautuvan ihovaurion ilmaantumista, enintään neljä tuntia kestäneen kemikaalin annostelun jälkeen.
3. **Vakava silmävaurio/silmä-ärsytys**, jolla tarkoitetaan silmän kudოსvauriota tai vakavaa fyysistä näön rappeutumista, joka syntyy, kun kemikaalia on annosteltu silmän pinnalle, eikä se palaudu täysin 21 päivän kuluessa annostelusta. Silmä-ärsytyksellä tarkoitetaan muutoksia, jotka ovat täysin palautuvia.

4. **Herkistävyys** (hengitystiet, iho). Hengitysteitä herkistävä kemikaali aiheuttaa hengitettynä hengitysteiden yliherkkyyttä. Ihoa herkistävä kemikaali aiheuttaa puolestaan allergisen vasteen joutuessaan iholle.
5. **Sukusolujen perimävaurio** on pysyvä, periytyvä geneettinen muutos tai sen perustana oleva DNA:n muutos. Termiä 'mutageeninen' (perimää vaurioitava) käytetään tekijöistä, jotka aiheuttavat mutaatioiden lisääntymisen solu- ja/tai eliöpopulaatioissa.
6. **Syöpävaarallisuus**. Syöpävaarallinen (karsinogeeninen) kemikaali aiheuttaa syöpää ihmisessä tai koe-eläimessä. Kemikaalien, jotka ovat eläinkokeissa aiheuttaneet kasvaimia, oletetaan aiheuttavan syöpää myös ihmisessä, ellei ole selvää näyttöä siitä, että kyseinen kasvainten muodostumismekanismi on merkityksetön ihmiselle.
7. **Vaarallisuus lisääntymiselle** ryhmän kemikaalien vaikutuksiin kuuluvat haitalliset vaikutukset ihmisten sukupuolitoimintoihin ja hedelmällisyyteen sekä jälkeläisten kehityshäiriöt.
- 8.+9. **Elinkohtainen myrkyllisyys (STOT): kerta- ja toistuva altistuminen** määritellään erityiseksi, kohde-elimessä ilmeneväksi myrkyvaikutukseksi, joka johtuu kerta-altistumisesta tai toistuvasta altistumisesta kemikaalille. Siihen sisältyvät kaikki merkittävät terveyteen kohdistuvat toimittoja heikentävät vaikutukset, palautuvat tai palautumattomat, välittömät ja/tai viiveellä ilmenevät, joita ei erikseen käsitellä muissa vaaraluokissa.
10. **Aspiraatiovaara** tarkoittaa nesteen tai kiinteän kemikaalin joutumista suoraan suu- tai nenäontelon kautta tai epäsuorasti oksentamisen seurauksena henkitorveen ja alahengityselimiin.

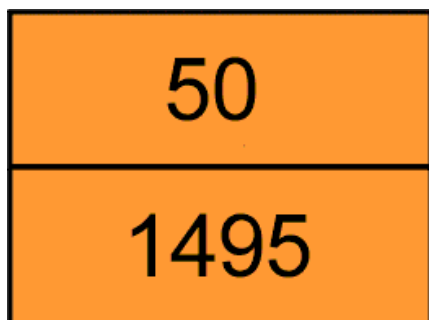
CLP-asetuksen myötä uudet varoitusmerkinnät poikkeavat aiemmista, joten kemikaalien pakkauksiin liitettävät varoitusetiketit on uusittava siirtymäaikojen kuluessa. Uusissa varoitusmerkeissä on musta symboli valkoisella taustalla sekä punainen kehys. Vanhat merkinnät ovat oranssipohjaisia (Kuva 3). Vanhat vaaraluokitukset sisälsivät niin sanotut standardilausekkeet (R-lausekkeet), jotka uusi asetus on korvannut vaaralausekkeilla (H-lausekkeet) ja turvalausekkeilla (P-lausekkeet). (Tukes 2014)



Kuva 3. Uudet ja vanhat kemikaalien turvamerkinnät (Työterveyslaitos 2013)

Sekä kemikaalin valmistaja, maahantuojaja, jakelija että jatkokäyttäjät ovat vastuussa kemikaalin oikeanlaisesta merkinnästä. CLP-asetus määrittelee varsin tarkasti merkintöjen kokoa, muotoa, värejä ja sijoittelua. (Tukes 2014.)

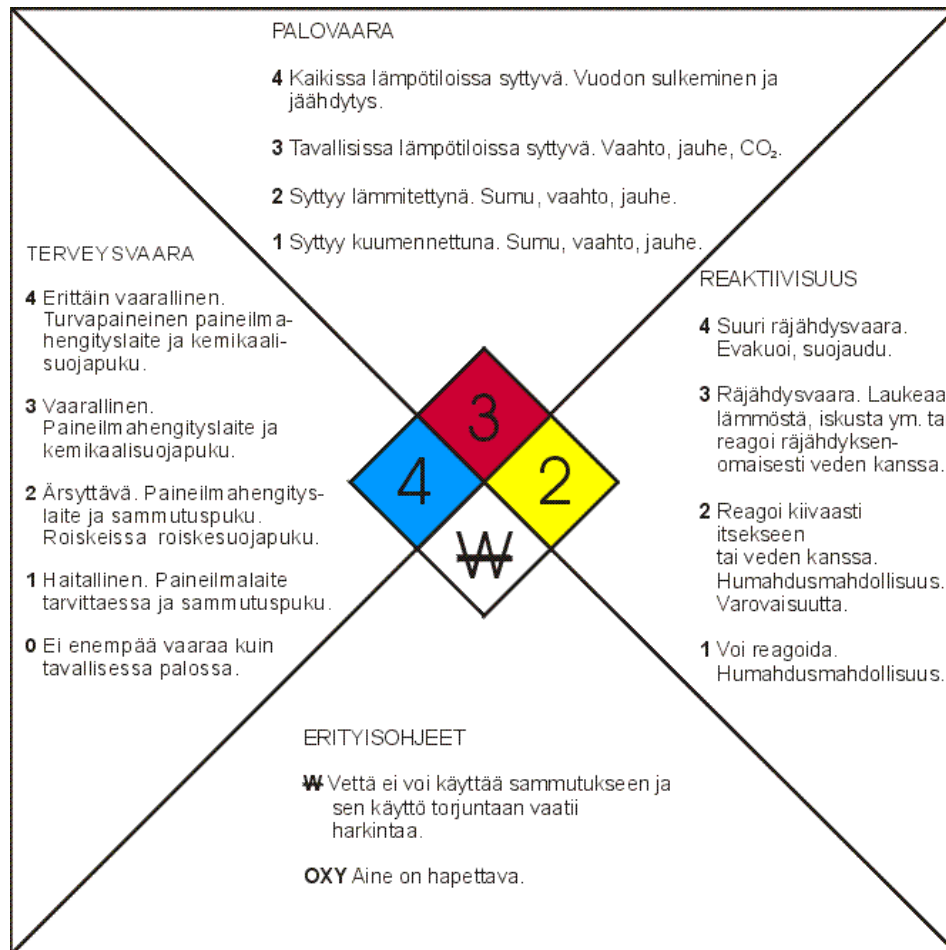
Varoituserkinnät ovat tarkoitettu varoittamaan myös vahinko- tai onnettomuus-paikalle joutuvia sivullisia ja ovat viranomaisille hyödyllisiä silloin, kun henkilö tekee hätäilmoituksen. Viranomaisten tarkempaa tiedonsaantia varten onnettomuustilanteessa aineen ominaisuuksista on kehitetty niin sanottu oranssikilpi (kuva 4). Tämä kilpi vaaditaan ajoneuvolta, joka kuljettaa vaarallista ainetta säiliössä, säiliökontissa tai irtotavarana. Kilvessä on kaksi lukua mustalla tekstillä ja ne on erotettu toisistaan mustalla vaakasuoralla viivalla. Ylempi kaksi tai kolme numeroinen luku kuvaa vaaran luonnetta. Alempi luku on niin sanottu YK-numero, joka ilmoittaa aineen tai aineryhmän, johon kuljetettava aine kuuluu. Jos ajoneuvo kuljettaa vain yhtä vaarallista ainetta, sijoitetaan kilpi ajoneuvon eteen ja taakse. Jos taas kuljetetaan useampaa eri vaarallista ainetta, niin etu ja takaosaan sijoitetaan tyhjä oranssi kilpi ja kunkin kuljetettavan aineen kohdalle ajoneuvon kylkeen YK-numeroinen varustettu kilpi. Kilven ja sen tekstin tulee kestää 15 minuutin palaminen. Oranssikilvet tulee olla paikallaan myös tyhjiä säiliöissä niin kauan kunnes ne on puhdistettu. (Lautkaski R. & Teräsmaa I. 2006, 68-70.)



Kuva 4. Oranssikilpi (Työterveyslaitos 2013)

Vaarallisen aineen kuljetuksessa vaaditaan rahtikirja, johon tiedot kuljetettavista vaarallisista aineista tulee merkitä. Se suositellaan sijoitettavaksi kuljettajan puoleisen oven lokeroon. Kuljettavasta ajoneuvosta tulee löytyä kirjalliset turvallisuusohjeet vaaratilanteen varalle. Myös turvaohjeet suositellaan pidettäväksi kuljettajan oven lokerossa. Myös ajoneuvon kuljettajalla tulee olla tieto kuljettamistaan vaarallisista aineista, eikä ensihoidon tule häntä tämän vuoksi kuljettaa pois onnettomuuspaikalta ilman pelastustoimen tilannejohtajan lupaa, ellei se ole kuljettajan terveyden kannalta välttämätöntä. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 68–77.)

Pelastushenkilöstön kannalta aineen vaarallisuutta kuvaamaan on luotu Yhdysvaltain palontorjuntaliiton NFPA:n vaararuudukko (Hazard diamond). Siinä kärjellään seisova neliö on jaettu neljään alueeseen (kuva 5), jotka ilmaisevat aineen vaarallisuuden terveys- ja palovaaran, sekä reaktiivisuuden osalta. Vaarallisuus ilmaistaan numeraalisesti 0-3. Neljäs osio ilmaisee mahdollisen erityisvaaran kirjainsymbolilla. Vaararuudukko on esimerkiksi onnettomuuden vaaraa aiheuttavien aineiden ohjeen (OVA-ohje) yläosassa. Vaararuudukolla pyritään antamaan onnettomuustilanteessa nopeasti tietoa kemikaalin vaaralliseksi katsotuista ominaisuuksista. Terveysvaaran arvioinnissa on otettu huomioon aineen hajoamis- tai palamistuotteet, jos ne ovat huomattavasti myrkyllisempiä kuin aine itse. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 96; Ova-ohjeen käyttäjän opas 2015.)



Kuva 5. Vaararuudukko (Ova-ohjeen käyttäjänopas 2015)

6.4 Kemikaalien fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

Kemikaalit eroavat toisistaan fysikaalisin ja kemiallisin ominaisuuksin. Osa näistä on ensihoidon johtamisen kannalta syytä tunnistaa tilanteen riskien enustamisen ja työturvallisuuden kannalta.

Aine voi esiintyä kolmessa eri olomuodossa eli kiinteänä aineena, nesteenä tai kaasuna. Olomuotoon vaikuttaa lämpötila ja paine, joiden muutos saattaa muuttaa myös aineen olomuodon muutoksen. (Lautkaski R. & Teräsmaa I. 2006, 25-26.) Aineen ulkonäkö ilmoitetaan aina +20-asteisena, aineen olomuodon muutos ilmoitetaan kiehumis- tai sulamispisteenä. Olomuodon muutos vaikuttaa altistumistapaan, sillä esimerkiksi kiehumispisteessä aine alkaa kaasuuntua. Monet aineet eivät kiinteässä muodossa ole vaarallisia, mutta kaasuuntuminen vaatii lähistöllä työskenteleviltä suojautumista. Mikäli onnettomuudessa on osallisena useampia aineita, niin ei kiehumispistettä voida tarkkaan ilmoittaa. Hajua puolestaan kuvataan vertaamalla sitä tunnistettaviin hajuihin tai kuvailevilla sanoilla. Kaikkia aineita ei kuitenkaan voi hajuaistilla

havaita tai se on riippuvainen etäisyydestä päästön kohteeseen. Myös tietyt aineet turruttavat aisteja. (Malmsten 2001, 37–42.) Aineen vaarallisuuteen vaikuttaa monet tekijät. Vaaraa voi aiheuttaa aineen syttyvyys, räjähtävyys, myrkyllisyys tai syövyttävyys. Jotkin aineet voivat olla vaarallisia useamman kuin yhden ominaisuuden perusteella. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 29.)

Monet vaaralliset aineet ovat myös palovaarallisia, jolloin suuronnettomuustilanteessa on myös suuri riski palovammoihin. Jotta tietyn aineen tulenarkuutta vallitsevissa ulkoisissa olosuhteissa voidaan arvioida pitää tietää kyseisen aineen syttymisalue. Syttymisalue on sellainen palavan kaasun tiivistymä ilmassa, jossa palaminen voi tapahtua. Jos kaasuseos on liian rikas tai laiha, niin seos ei voi palaa. Esimerkiksi vuodon alkuvaiheessa seos voi olla niin rikas, ettei palamista voi tapahtua. Kun seos laimenee ympäröivän ilman sekoituessa siihen, niin syttyminen voi tapahtua. Tietyt aineet eivät vaadi syttyäkseen erityistä syttymisen lähdettä, vaan palaminen voi alkaa itsestään tai siihen voi riittää pelkkä ilmankosteus. Palavien nesteiden paloissa ei itse kyseinen neste pala, vaan palaminen tapahtuu aineen tuottamissa kaasuisissa. Palavan nesteen leimahduspiste on alin mahdollinen lämpötila, jossa aineen luovuttama höyry on niin rikasta, että kaasun syttyminen on mahdollista. (Malmsten 2001, 47–56.)

Syttymisalue, eli pitoisuus jossa syttyminen voi tapahtua, on usein varsin laaja. Palaminen itsessään tapahtuu kemian kaavan määrittelemässä hapen ja polttoaineen massasuhteessa, jota kutsutaan stoikiometriseksi seokseksi. Stoikiometrisen seoksen palamisprosessissa kuluu kaikki happi ja polttoaine. Kaasuilmaseoksen ja aerosolin palamisnopeus, räjähdyspaine ja savun lämpötila ovatkin pienimmät syttymisrajoilla, suuremmat syttymisalueen keski-osalla ja suurimmat stoikiometrisella seoksella. Syttymisalueen rajat ilmoitetaan normaali-ilmanpaineessa ja +20-asteen lämpötilassa. Mitä laajempi syttymisalue on, sitä suurempi räjähdysvaara on olemassa. (Hyttinen, Tolonen & Väisänen 2011, 39–40.)

Räjähdys tarkoittaa äkillistä energian vapautumista, johon liittyy aineen nopea laajeneminen. Aiheuttavan ilmiön perusteella räjähdykset jaetaan fysikaalisiin ja kemiallisiin räjähdyksiin. Fysikaalinen räjähdys johtuu äkillisestä fysikaali-

sesta ilmiöstä, kuten paineastian repeämisestä. Kemiallinen on seuraus kemiallisesta reaktiosta, joka muodostaa kuumia, yleensä kaasumaisia reaktiotuotteita. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 32.)

Aineen myrkyllisyys on monen asian summa, johon vaikuttaa aineen ominaisuudet, altistustie ja -aika, kehoon joutuvan aineen määrä, sekä altistuneen henkilökohtaiset ominaisuudet (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 34–35). Tietyn vaarallisen aineen vahinkopotentiaalia arvioitaessa on lähtökohtana HTP-arvo, eli *haitalliseksi tunnettu pitoisuus*. HTP-arvo on pienin aineen pitoisuus ilmassa, jonka on todettu aiheuttavan terveydellistä haittaa. HTP-arvo vahvistetaan 8 tunnin, 15 minuutin tai joissakin tapauksissa hetkellisen ilman epäpuhtauden keskipitoisuudelle. Tilanteissa joissa 15 minuutinraja-arvo puuttuu, on usein määritetty lyhytaikainen raja-arvo LRA-luku, eli keskimääräinen vertailuarvo alle 15 minuutin altistumisissa. HTP-arvot vahvistaa ja julkaisee määräjoin sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosasto. Kemikaalionnettomuustilanteessa käytökelpoisimpia ovat 15 minuutin ja LRA-luku. HTP-arvot on määritetty työelämää varten ja niiden marginaali vakavien vahinkojen syntymiseen on suuri. Jos pelastushenkilöstö akuutissa tilanteessa hetkellisesti altistuu 15 minuutin tai LRA-arvoille, niin se ei välttämättä tarkoita todellista riskiä. (Malmsten 2001, 80–81, 84.)

Koska HTP-arvo on ensisijaisesti tarkoitettu työpaikan ilman puhtauden ja työntekijöiden työperäisen kemikaalialtistumisen arviointiin, on akuutin kemikaalipäästön aiheuttaman terveysriskin väestöä kohtaan arviointia varten olemassa omat raja-arvonsa. Koska omia kansallisia raja-arvoja näihin tilanteisiin ei Suomessa ole, sovelletaan yleensä Yhdysvaltalaisia akuutin altistumisen raja-arvoja eli PAC-arvoja. PAC-arvoja ovat AEGL-, ERPG- ja TEEL-arvot. AEGL-arvot on määritetty usealle eri altistusajalle 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 4 h, 8 h. Usein samalle aineelle on määritetty useita eri PAC-arvoja ja sen vuoksi ei aina selvää, mitä arvoa kulloinkin tulisi käyttää. Raja-arvojen käyttöä vaara-arvioinnissa on ohjeistettu turvallisuus- ja kemikaaliviraston oppaassa *Tuotantolaitoksen sijoittaminen*, johon myös onnettomuusvaarallisten aineiden päivitettyt raja-arvot yhdessä PCA-arvojen kanssa perustuu. HTP-arvojen soveltaminen vaara-alueiden määrittelyyn aiheuttaisi turhan suuria turva-alueita. (OVA-ohjeen käyttäjän opas.)

Yhdysvaltalaisessa ERPG-järjestelmässä (Emergency Response Planning Guide) kullekin aineelle on määritelty asiantuntijamenettelyin kolme pitoisuutta seuraavasti:

- ERPG-3: pitoisuus, jossa lähes kaikkien ihmisten arvioidaan voivan olla tunnin ajan ilman hengenvaaraa (mutta saaden vakavia haittoja)
- ERPG-2: pitoisuus, jossa lähes kaikkien ihmisten arvioidaan voivan olla tunnin ajan ilman vaaraa saada palautumattomia tai muita vakavia terveyshaittoja tai oireita, jotka heikentävät kykyä suojautua altistumiselta (mutta saaden palautuvia haittoja)
- ERPG-1: pitoisuus, jossa lähes kaikkien ihmisten arvioidaan voivan olla tunnin ajan saaden enintään vähäistä, tilapäistä terveyshaittaa tai tuntien pahaa hajua (OVA-ohjeen käyttäjän opas)

AEGL (Acute exposure guideline levels) –arvot toimivat käytännössä samalla tavalla kuin ERPG-arvot. mutta ne ottavat laajemmin huomioon koko populaation mukaan lukien erityisen herkät yksilöt turvallisia altistumisaikoja määrittäessä. AEGL-arvoille on määritetty kolme pitoisuutta kullekin altistumisajalle, joita kuvataan seuraavasti:

- AEGL-3: pitoisuus, jossa aiheutuu hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema
- AEGL-2: pitoisuus, jossa aiheutuu pysyvää tai muuten vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa tai oireita, jotka vähentävät kykyä suojautua altistumiselta
- AEGL-1: pitoisuus, jossa aiheutuu huomattavaa haittaa, ärsytystä tai tiettyjä sellaisia haittavaikutuksia, jotka eivät aiheuta oireita ja joita ei voi todeta aisteilla. Nämä vaikutukset kuitenkin lakkaavat altistumisen loppuessa, eivät ole palautumattomia eivätkä aiheuta vammoja. (OVA-ohjeen käyttäjän opas.)

Aistimusraja aineen pienin pitoisuus, joka on haistettavissa. Se on yleensä HTP-arvoa arvoa alempi, jolloin hajuaistimusta voidaan käyttää instrumenttina

aineen esiintymistä ilmassa määritettäessä. On kuitenkin aineita, joiden aistimusraja on korkeampi, kuin aineen HTP-arvo. Tällaisissa tapauksissa hajuaistimus ei ole turvallinen ilmaisin. On huomioitava, että hajuaistimus on varsin subjektiivinen kokemus, johon varsinkin onnettomuustilanteen stressi ja häiritsevät tekijät saattavat vaikuttaa. Tietyt kemikaalit myös turruttavat hajuaistia (esim. rikkivety), ja voimakkaan hajuaistimuksen jälkeen voi olla vaikea tunnistaa heikompia hajuja. Hajuaistimuksen rajoitteet ja epätarkkuus on syytä huomioida. (Malmsten 2001, 82–84.)

6.5 Kemikaalien vaikutus ihmisiin

Kun ihmisiä on kemikaalionnettomuudessa altistunut vaarallisille aineille, joutuu pelastus- ja ensihoitohenkilöstö sen tosiasian eteen, että vahinkoa on jo saattanut tapahtua ennen pelastustoimien aloittamista. Tällaisessa tilanteessa pelastustoiminnalla pyritäänkin altistumisen mahdollisimman nopeaan keskeyttämiseen ja vahingoittumattomien ihmisten altistumisen estämiseen. (Malmsten 2001, 75.)

Vaarallisille aineille altistumisessa erotetaan kolme keskeistä tekijää, jotka vaikuttavat ratkaisevasti vaurion kehittymiseen. *Ensimmäinen tekijä* on kemikaalin omat ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia voidaan kutsua aineen vahinkopotentiaaliksi. Vahinkopotentiaaliin sisältyy ensinnäkin se, millä tavoin aine on ihmiselle vaarallista, eli onko aine esimerkiksi myrkyllinen, syövyttävä tai syöpää aiheuttava. Myös sillä minkä asteisia vaurioita aine aiheuttaa ja kyvyllä tunkeutua ihon läpi on vaikutusta. *Toinen tekijä* on se, kuinka suuri osa kehon pinnasta on altistunut aineelle. Tässä otetaan huomioon sekä kehon ulkopinnat että sisäpinnat. Esimerkiksi hengityselinten pinta-ala on moninkertainen ihon pinta-alaan verrattuna. *Kolmas vaikuttava tekijä* on altistumisaika. Mitä pidempään aine vaikuttaa, sitä suurempi määrä kemiallista energiaa ehtii kertyä, jolloin vaikkapa syöpymisvamma ehtii pahentua. Pidempi altistusaika lisää myös kudoksiin imeytyneitä ainetta määrällisesti. (Malmsten 2001, 74–75, 141; Lautkaski & Teräsmaa 2006, 34–35.)

Myös henkilökohtaiset ominaisuudet vaikuttavat herkkyyteen vaarallisille aineille. Lapset sekä kroonisia hengityselin- ja verenkiertosairauksia sairastavat

henkilöt ovat herkempiä, kuin terveet aikuiset. Myös henkilön vallitseva terveydentila, ruokavalio, tupakointi, alkoholin käyttö tai aikaisempi altistus kyseiselle aineelle voivat vaikuttaa aineen vaikutuksiin ihmisessä. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 35.)

Pakkauksestaan vuotanut vaarallinen kemikaali tai sen palamistuotteet voivat tuottaa vahinkoa ja haittaa onnettomuuspaikan läheisyydessä tai kauempana kohteesta ja ne voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Välittömät seuraukset tulevat onnettomuuden aikana tai pian sen jälkeen, kuten esimerkiksi hengitysvaikeudet, pahoinvointi, tajuttomuus tai keuhkopöhö. Välilliset seuraukset taasen tulevat ilmi myöhemmin ja saattavat johtua esimerkiksi juomaveden saastumisesta. Välillisiä seurauksia on esimerkiksi ihosairaus, syöpä tai perimän muutos. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 115.) Osa välittömistäkin oireista voi ilmaantua viiveellä (Kaszeta 2012, 140).

Usein kemikaalien aiheuttaman altistuksen välittömät vaikutukset yhdistyvät onnettomuuden aiheuttamiin fyysisiin vammoihin. Tämä on tyypillistä esimerkiksi maantiekuljetuksessa tapahtuneessa onnettomuudessa, jossa on kemikaaleja osallisena. Altistuminen aiheuttaa tuolloin vaikeuttavan lisätekijän onnettomuuden uhrista huolehdittaessa. (Malmsten 2001, 221; Kaszeta 2012, 141.) Myös hoidon aloittaminen usein viivästyy normaali tilanteeseen verrattuna kemikaalionnettomuuden erityispiirteistä johtuen. Lisäksi altistus voi itsessään aiheuttaa potilaalle monia erityyppisiä vammoja vaikkapa iholle syöpymis- tai paleltumisvammoja ja samanaikaisesti hengitystievammoja. Kemikaalionnettomuuksien vammojen kohdalla puhutaankin usein kompleksisen vammakuvan riskistä (Malmsten 2001, 221.)

Kemikaalionnettomuudessa yleisen levottomuuden syntymisen ehkäisemiseksi olisi hyvä kutsua potilaiksi vain niitä, jotka ovat saaneet vammoja tai oireita. Loppuja tulisi nimittää altistuneiksi tai altistusepäilyiksi. (Venäläinen & Kuisma 2013, 721.)

6.6 Kemikaalionnettomuus

Kemikaalit ovat hyvin vaihteleva ryhmä niin laajuutensa kuin luonteensa puolesta. Samoin onnettomuuden selvittämiseen kuluva aika voi vaihdella lyhyt kestoisesta viikkoihin. Tilanteiden omaleimaisuus ja harvinaisuus tekee niistä

kaikille osapuolille hyvin haastavia, eikä näin ollen laajaa kokemusta pääse syntymään juuri kenellekään. Todennäköisimpiä kemikaalionnettomuuden aiheuttajia on kuljetusonnettomuus, kemikaalivuoto, tulipalo, räjähdys, käyttövirhe tai laitevaurio. Myös kemikaalin epäasiallinen hävittäminen tai tahallinen teko voi olla kemikaalionnettomuuden taustalla. Varautumisessa on otettava huomioon, että eri kemikaalien terveys- ja ympäristövaikutukset sekä palo- ja räjähdysvaaralliset ominaisuudet vaihtelevat suuresti. Huomioon on otettava myös kemikaalien leviämiseen vaikuttavat fysikaaliset ominaisuudet ja aineen olomuoto. Usein myös kemikaalien muuntuminen ja reaktiot on huomioitava. (STM 2000, 104.)

Kemikaalionnettomuuden etenemistä voi olla hyvin vaikea ennustaa ja tilanne voi äkisti muuttua. Esimerkiksi räjähdysten seurauksena tai tulipalon aiheuttaman kaasupurkauksen myötä voi syntyä kaasupilvi, joka tuulen mukana voi levitä laajallekin alueelle uhkaksi. (Mäkelä M. & Riihimäki V. 2015, 378.) Normaalisti vaaralliset aineet säilytetään ja käytetään hallituissa olosuhteissa, jolloin ne eivät aiheuta vaaraa. Aineet ovat esimerkiksi pakattuna oikeaan lämpötilaan, kosteuteen ja paineeseen. Vuotaessaan ulos pakkauksestaan tai vaikkapa tulipalossa aineesta saattaa kuitenkin tulla vaarallinen. Tulipalossa voi olla kyse vaarallisen aineen syttymisestä palamaan tai tulipalosta kohteessa, jossa on vaarallisia aineita. Tulipalo voi aiheuttaa myös vuodon tai räjähdysten, jos esimerkiksi aineen pakkaus syttyy palamaan tai menettää kuumuuden seurauksena lujutensa. Monesti hankalin tilanne havaitsemisen kannalta on onnettomuus, johon ei liity näkyvää vuotoa tai tulipaloa, joka voi johtaa alkuvaiheessa myös vaaran vähättelyyn. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 102–111.)

Pelastushenkilöstön ydintehtävä kemikaalionnettomuudessa on ihmishenkien pelastaminen ja ihmiselle aiheutuvien vammojen rajoittaminen. Vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuudet eli VAK-onnettomuudet eivät syntytapojensa perusteella eroa merkittävästi muista raskaiden ajoneuvojen liikenneonnettomuuksista. Sen sijaan onnettomuuspaikan tapahtumat poikkeavat normaaleista liikenneonnettomuuksista monella eri tavalla. Onnettomuuden tapahtuessa kuljetuksen aikana on suuri vaikutus paitsi itse aineella ja sen ominaisuuksilla, myös onnettomuuden tapahtumapaikalla ja ulkoisilla olosuhteilla. Tapahtuipa onnettomuus maantiellä tai rautatiellä, niin asutuksen ollessa lähellä, on suurin haaste pelastaa ja suojata väestö. Taasen erämaa alueella

voi suurin haaste olla kohteen saavuttaminen. (Malmsten 2001, 188–189; Rätty & Länsivuori 2015, 6.)

Keskeistä tilanteen alkuvaiheessa on vaarallisen aineen tunnistaminen mahdollisimman nopeasti ja vaara-alueen määrittäminen (Mäkelä & Riihimäki 2015, 378). Monesti pelastushenkilöstön ensimmäisen tunnin aikana tekemät toimet määrittävät sen kuinka laajoja ongelmia onnettomuus aiheuttaa (Kosketa 2012, 207). Tärkeintä riskien arvioinnissa on nopea tiedon saanti siitä, mikä aine tai mitkä aineet onnettomuudessa on kyseessä. Tässä oleellisena apuna toimii yleensä tuotantolaitoksen henkilökunta tai kuljetusonnettomuudessa kuljettaja. Teollisuuskohteessa myös turvallisuussuunnitelmat ja käyttöturvallisuustiedotteet auttavat aineen ja sen riskien tunnistamisessa. Kuljetusonnettomuudessa rahtikirja, tunnusnumerokilvet, pakkausmerkinnät ja säiliöajoneuvojen erityispiirteet auttavat aineen ja riskin tunnistamisessa.

(Malmsten 2001, 35.) Myös paikallaolevan henkilöstön omat havainnot ja käytössä olevat mittalaitteet voivat olla hyödyksi (Vänskä 2016). Aineen tunnistamisen jälkeen on mahdollista saada runsaasti tietoa aineen fysikaalisista ominaisuuksista. Tieto on löydettävissä muun muassa vaarallisten aineiden YK-numerot-kirjasta, OVA-ohjeista (onnettomuudenvaaraa aiheuttavat aineet) ja TOKEVA-ohjeista (torjuntaohjeet kemikaalien vaaratilanteille). (Malmsten 2001, 36.)

Aineen tunnistamisen jälkeen tieto pitää jakaa kaikille tilanteessa toimiville viranomaisille. Ensihoidon tulee tunnistamisen jälkeen jakaa tieto mahdollisimman nopeasti myös vastaanottavaan sairaalaan. Mikäli tilanne on tahallaan aiheutettu, on tunnistaminenkin usein vaikeampaa. Tunnistamisen apuna voidaan tarvittaessa käyttää apuna myös verikokeiden tuloksia, mutta tällöin niistä ei juurikaan ole ensihoidolle apua. (Venäläinen & Kuisma 2013, 722.)

Jos esimerkiksi kyseessä on ilmaa raskaampi kaasu, joka lähellä vuotokohtaa pysyttelee maanpinnan läheisyydessä, niin ihmisten on parempi suojautua yläkerroksiin, kuin esimerkiksi kellartiloihin. Ylipäätään asuinrakennukset suojaavat väestöä yleensä hyvin vaarallisen aineen vaikutuksilta, kunhan ovet ja ikkunat suljetaan sekä ilmanvaihto pysäytetään. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 119.)

Kemikaalionnettomuudet eivät muodosta mitään yksittäistä yhtenäistä ryhmää, vaan niiden luonne ja laajuus vaihtelee suuresti monien samanaikaisten

tekijöiden vaikutuksesta. Onnettomuudessa osallisena olevan aineen kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet, sekä mahdollisesti useamman aineen reaktio keskenään vaikuttaa onnettomuuden laatuun ratkaisevasti. Esimerkiksi kaasupilvi aiheuttaa yleensä suuremman riskin, kuin kiinteä tai nestemäinen aine. Samoin hapon väkevyys vaikuttaa henkilövahinkojen riskiin. (Malmsten 2001, 33–34; Mäkelä & Riihimäki 2015, 378.) Laajamittaisesti tuotettavia kemikaaleja on noin 5000 ja noin 3000 yleistä ainetta on luokiteltu vaaralliseksi aineeksi, eli kemikaalionnettomuuksien vaaraprofiilin monimuotoisuus on varsin selvää (Mäkelä & Riihimäki 2015, 378).

Staattinen ja dynaaminen onnettomuus on jaottelu kemikaalionnettomuden etenemisen ja leviämisen mukaan. Staattinen onnettomuus on luonteeltaan nopea ja tuho vaikutukset syntyvät sekunnista minuuttiin esimerkiksi räjähdyksen seurauksena. Vahingot rajoittuvat selkeästi ja pysyvästi onnettomuusalueelle. Dynaamisessa onnettomuudessa tuho- ja vaaravaikutus on pitkäkestoinen ja ulottuu laajalle alueelle, eikä ole aina ennakoitavissa. Dynaamisia onnettomuuksia ovat usein esimerkiksi myrky- ja kaasupäästöt. Joissain tilanteissa dynaaminen onnettomuus saatetaan havaita viiveellä tai kaukana varsinaisesta tapahtumapaikasta. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 381.)

Ulkoiset tekijät vaikuttavat keskeisesti kemikaalionnettomuuden luonteeseen. Esimerkiksi tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttavat oleellisesti aineen leviämiseen, mutta myös laimenemiseen. Maaston muodot ja rakennukset vaikuttavat myös vaara-alueeseen, jos ne aiheuttavat esteen lähellä vuotokohtaa niin kaasuvana saattaa leventyä. Ilman lämpötilalla on vaikutusta esimerkiksi aineen sulamiseen ja höyrystymiseen. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 117–122; Malmsten 2001, 33–35.)

Kemikaalionnettomuudet tutkitaan aina ja niiden pohjalta luodaan kehitysehdotuksia turvallisuuden lisäämiseksi ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tanja Heinimaa korostaa lisenssiaattityössään sitä, miten tutkimusraporteista pitäisi tehokkaammin ottaa opiksi niin kansallisesti, kuin kansainvälisesti. Myös tiedottamista kemikaalialan toiminnanharjoittajille ja viranomaisille tulisi hänen mukaan lisätä. Suomessa onnettomuustutkinnan raportit ovat julkisia ja niistä laaditaan lehdistötiedote, jossa korostetaan onnettomuudesta oppimista. (Heinimaa 2015, 77–78.)

Räty ja Länsivuori (2015, 46) arvioivat tutkimusaineistonsa perusteella VAK-kuljetusten onnettomuuksien pelastustöiden sujuvuutta ja onnistumista. Niiden perusteella pelastustyöt olivat sujuneet yleisesti ottaen hyvin. Pelastustöissä oli kuitenkin esiintynyt vahinkoja tai vaaraa lisänneitä epäkohtia. Epäkohtien taustatekijöiksi arvioitiin tilanteen erikoisuus ja tiedon puute, asiantuntijoiden käyttämättömyys, resurssipula ja kiire. Mainitut tekijät voivat johtaa hätäkohtien ratkaisuihin esimerkiksi säiliöautojen tyhjennyksen yhteydessä. Lisäksi asianmukaisten suojarusteiden käyttämättömyys ja onnettomuuspaikan puutteellinen eristys lisäsivät joissakin tapauksessa onnettomuuspaikalla työskentelevien vaaraa. Joissakin tapauksissa pelastustoimet olisivat voineet johtaa onnettomuuden jälkiseurausten pahenemiseen ja onnettomuuspaikalla työskentelevien turvallisuuden vaarantumiseen, jos turvallisuusasiantuntija ei olisi puuttanut pelastustöiden kulkuun. Asiantuntijoita kuitenkin käytettiin pelastustyön tukena tutkimuksen perusteella varsin usein.

Yhtenä suurena haasteena kemikaalionnettomuuksiin liittyen koettiin Decovy-hankkeen (Heikkinen & Leikas 2014, 37) yhteydessä termien ja sanaston vaihtelevuus ja niiden sisällön ymmärtäminen. Samoin ongelmaksi osoittautui se, että vaikka tietoutta aiheesta on runsaasti, niin se on eri viranomaisten sisäisessä käytössä tai liiaksi henkilöitynyttä. Myös kaluston suuri vaihtelevuus niin toimijoiden kuin alueiden välillä loi haastetta kemikaalionnettomuus tilanteisiin. Kalusto ja henkilöstötuntemus, sekä toimintamallien ja –kulttuurien tuntemus auttaa tehokkaan toiminnan aloittamisessa onnettomuustilanteissa.

6.7 Kemikaalionnettomuuden riski

Kemikaalionnettomuuden riski on todennäköisin kemianteollisuuden ja kemiallisen metsäteollisuuden tuotantolaitoksissa, kemikaalien maahantuojaisten varastoilla sekä kemikaalien tie- ja rautatiekuljetusten yleisimmillä reiteillä. Muita todennäköisiä kemikaalionnettomuusuhkia ovat suuret kylmähallit ja jäähallit, joiden jäähdytysaineena käytetään ammoniakkaa, sekä vesilaitokset ja uimahallit, joissa käytetään veden desinfiointiin klooria. Tilastollisesti (Kuva 6) eniten onnettomuuksia tapahtuu tuotantolaitoksissa ja varastoissa, joissa kummassakin tapahtuu Suomessa vuosittain keskimäärin 50 onnettomuutta. (Mä-

kelä M. & Riihimäki V. 2015, 375.) Vuosien 2010-2014 aikana vaarallisten aineiden onnettomuuksissa Suomessa menehtyi 4 ihmistä ja loukkaantui 181 ihmistä (Pelastustoimen taskutilasto 2010-2014 2015, 23–28).

VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUDEN TAPAHTUMAPAIKKA					
	2010	2011	2012	2013	2014
Tuotantolaitos	55	51	61	51	51
Varasto, varastointialue	40	47	34	53	51
Katu, muu taajama-alue	58	52	79	96	120
Maantie	23	38	32	42	38
Myymälä, polttoaineen jakelupiste	32	39	42	73	49
Julkinen rakennus	23	15	20	9	21
Majoitus-, ravitsemusrakennus	10	2	7	4	7
Asuinrakennus	16	25	17	32	26
Muu rakennus	17	19	11	16	26
Satama, vesialue	14	11	8	11	18
Ratapiha, rautatie	5	3	3	8	8
Muu paikka	28	24	28	22	40
Yhteensä	321	326	342	417	455

Kuva 6. Vaarallisten aineiden onnettomuuden tapahtumapaikka (Pelastustoimen taskutilasto 2010-2014 2015, 23)

Rädyn ja Länsivuoren tutkimuksessa (2015) perehdyttiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien vuosina 2004–2013 tutkimiin tieliikenneonnettomuuksiin (97 kpl), joissa oli ollut osallisena vaarallisia aineita kuljettanut ajoneuvo. Koska tutkijalautakunta tutkii pääsääntöisesti vain kuolemaan johtaneet VAK-kuljetusten onnettomuudet tai satunnaisotannalla erikoisprojekteihin kuuluvia onnettomuuksia, niin tutkimuksessa huomioitiin myös pelastustoimen PRONTO-tietokannan tilastot, joiden mukaan Suomessa tapahtuu vuosittain keskimäärin 80–100 vaarallisen aineen tiekuljetusonnettomuutta. Tutkimusaineiston perusteella muut tienkäyttäjät muodostivat merkittävän uhan VAK-kuljetuksille. Usean onnettomuuden yhteydessä VAK-kuljettajalla ei ollut aikaa tai

muuten mahdollisuutta estää onnettomuuteen joutumista. Vaikeat talviset keliolosuhteet olivat yksi merkittävä VAK-onnettomuuksien taustatekijä. Liukkaus vaikuttaa onnettomuuksien syntyyn suoraan VAK-ajoneuvon hallinnan vaikeutumisen kautta, mutta onnettomuuksia oli syntynyt myös muiden kuljettajien menetettyä ajoneuvonsa hallinnan. Ajoneuvoissa kuormana olleet vaaralliset aineet aiheuttivat Suomessa erittäin harvoin vammoja onnettomuuteen joutuneiden ajoneuvojen kuljettajille tai matkustajille. Vaikka Suomessa onkin välttytty vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuuksista alkunsa saaneilta suurionnettomuuksilta tai ympäristökatastrofeilta, joista maailmalta löytyy lukuisia esimerkkejä, niin VAK-kuljetukset ovat kuitenkin olleet vuosittain osallisina lukuisissa liikenneonnettomuuksissa ja riski vakaville seuraamuksille on jatkuvasti olemassa.

Kemikaalionnettomuuden riski kansallisella tasolla Suomessa ei ole Työterveyslaitoksen asiantuntijan Tiina Santosen (2016) mukaan merkittävästi lisääntynyt. Hänen mukaansa alueellisesti uhka voi kuitenkin lisääntyä esimerkiksi tuotantolaitosten toiminnan muuttuessa. Uudenlaiset tuotteet ja tuotantomenetelmät saattavat muuttaa uhkakuvaa ja tuoda uudenlaisia riskejä. On myös havaittu uusien tuotantomenetelmien toisinaan myös tuovan vanhoja uhkia takaisin, kuten esimerkiksi biokaasutuotannon myötä havaitut rikkivetyaltistukset

Pirkanmaalla kemikaalionnettomuuden merkittävin riski muodostuu maantiejä rautatiekuljetuksista, maakaasusta sekä alueen teollisuuslaitoksista. Suurin osa Pirkanmaalla maanteitse kuljetettavista kemikaaleista on kuljetusluokan 3 palavia nesteitä ja luokan 8 syövyttäviä nesteitä. Onnettomuusriskiä on pyritty rajoittamaan kieltämällä kemikaalikuljetukset kokonaan tietyillä tieosuuksilla tai läpiajokuljetukset tietyillä alueilla. Kiellot perustuvat esimerkiksi pohjavesialueeseen tai väestötiheyteen taajama-alueella. Poikkeuksen läpiajokuljetusten kieltoon tekevät rautatiekuljetukset, jotka kulkevat kuntakeskusten ja keskustojen läpi. Rautateitse Pirkanmaalla kulkee selkeästi eniten syövyttäviä aineita, mutta paljon myös kaasuja ja palavia nesteitä. Maakaasua Pirkanmaalla kulkee maanalaisessa siirtoputkistossa, johon liittyviä venttiiliasemia on useita maakunnan alueella. Samoin maakaasua on alueella lisääntyvässä määrin tankkausasemilla ja nesteytettynä kuljetuksissa. Kohteita, joissa varastoidaan ja käsitellään laajamittaisesti, on Pirkanmaalla 73. Näistä pelastuslaitos on luokitellut I-luokan erityisriskikohteiksi kohteet, jotka ovat velvollisia laatimaan

toimintaperiaateasiakirjan (17 kohdetta) tai turvallisuusselvityksen (5 kohdetta). Näistä turvallisuus selvitysvelvolliset kohteet sijaitsevat Tampereella, Nokialla, Pirkkalassa sekä Sastamalassa. Loput kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavista kohteista (51) on luokiteltu II-luokan erityisriskikohteiksi. (Vaarallisten kemikaalien torjuntavalmius Pirkanmaalla 2014.)

Tilastollisesti tarkasteltuna Pirkanmaalla sattui vaarallisten aineiden onnettomuuksia viiden vuoden tarkastelujaksolla (2008–2012) yhteensä 128, joista puolet olivat ajoneuvon polttoaineen vuotoja tai ylitäyttöjä. Tehtävät painottuivat lievästi arkipäiville ja kellonajallisesti vähiten niitä tapahtuu kello 02-06, mutta muutoin ne tilastollisesti jakautuvat melko tasaisesti vuorokaudenaikoihin nähden. On myös huomioitava, että tilasto-otos on varsin pieni, joten onnettomuuksiin on varauduttava riittävällä valmiudella ja erityiskalustolla huomioiden kaikki kellonajat, vuodenajat ja keliolosuhteet, niin pelastustoimessa kuin ensihoidossakin. (Vaarallisten kemikaalien torjuntavalmius Pirkanmaalla 2014.)

7 ONNETTOMUUSTILANTEEN JOHTAMINEN

Onnettomuusympäristö sisältää valtavasti havaittavaa informaatiota. Johtajan havaintojen jäsentäminen on monimutkainen prosessi, jossa yhdistyy visuaalinen, auditiivinen ja kognitiivinen informaatio. Ihminen ei kuitenkaan voi keskittyä kovin moneen tehtävään samanaikaisesti, joten on tärkeää erotella olennainen tieto epäolennaisesta. Kaikkien osallisten silmissä onnettomuus näyttääkin ainakin aluksi kaoottiselta tapahtumalta, mutta taitavan ja vähemmän taitavan johtajan ero tulee juuri kyvyssä erottaa oleelliset seikat informaatiotulvasta. (Saukonoja 2004, 19–20, 36–37) Samoin kuin pelastajien yleensä, niin johtajien kokemukset onnettomuustilanteissa voivat olla yhtä vahvoja, kuin uhrien. Lähtötilanteen tiedot ovat rajalliset ja kiire on kova. Määränpäässä aisti-vaikutelmat voivat olla hyvin voimakkaita, mikä aiheuttaa havaintojen teossa muutoksia, kuten putkinäköä tai –muistia. Myös kuulomuutokset tai ajattelukyvyyn väheneminen ovat mahdollisia. (Hammarlund 2010, 184–185.)

Saatuihin havaintoihin yhdistyy johtajan aiemmat kokemukset ja uskomukset. Johtaja tuottaakin päätöksiä usein ilman, että tiedostaa mitkä kaikki seikat johtivat kyseisen päätöksen syntymiseen. Johtajan jokainen päätös vaikuttaa samalla myös muiden samassa organisaatiossa olevien päätöksentekoympäristöön. Onnettomuustilanteessa päätökset tehdään sen hetkisen tilannekuvan varassa tiedon liikkua viranomaisten välillä ja ensihoidon organisaation sisällä. Johtamisessa yhdistyy opiskeluprosessin kautta saatu tieto sekä johtajan henkilökohtaiset kyvyt ja ominaisuudet. Johtajalla on oltava jokin tavoite, johon hän organisaationsa avulla pyrkii. Tähän tavoitteeseen johtaja pyrkii organisaationsa ohjaamaan tekemillään päätöksillä. Jokaista päätöstä ennen johtaja joutuu yleensä tekemään valintoja. Onnettomuustilanteessa päätöksentekoon sisältyy kuitenkin aina jotakin, joka ei ole ennakoitavissa tai ennustettavissa, eli päätöksenteossa joudutaan usein toimimaan todennäköisyyksien varassa ja omat sekä alaisten rajoitteet huomioiden. (Saukonoja 2004, 17–19, 26–27, 33–34.)

Viimevuosina on alettu puhua onnettomuusjohtamisen yhteydessä viranomaisten toiminnan perustuvan yhä laajemmin tietojohdoiseen ohjausmalliin. Käsite on tullut suomalaiseseen viranomaisjohtamiseen lähinnä poliisin kehittämishankkeiden myötä. Tietojohdoisessa johtamisessa lähtökohtana on toiminnan johtaminen entistä luotettavamman ja paremmin saatavilla olevan jalostetun ja analysoidun tiedon pohjalta ja sen myötä johtavan parempiin strategisiin päätöksiin ja paremmin suunnattuihin ja tehokkaampiin toimenpiteisiin. Tätä mallia ensihoidossakin tukee nykyinen organisoituneempi ja koulutetumpi johtamismalli yhdessä teknisten apuvälineiden kehittymisen ja yleistymisen kanssa. (Kuusela, Visuri & Hellenberg 2010, 8.)

Hätäilmoituksen saamisesta alkaen johtajat alkavat luoda sisäistä mallia siitä, miten he tilanteen hoitavat. Informaation lisääntyminen tilanteen edetessä muokkaa sisäistä mallia, joka kehittyy tilannekuvan mukana. Johtajan kyky saada alaisensa toimimaan mallinsa mukaan ja ymmärtämään käskynsä oikein sekä johtajan kyky olla lukkiutumatta liiksi sisäiseen malliinsa ovat edellytyksiä onnistuneelle toiminnalle onnettomuustilanteessa. Vaikka ensihoidossakin monet toiminnot perustuvat toimintaohjeisiin ja rutiineihin, niitä pitää olla kyky soveltaa poikkeavissa tilanteissa. Rutiinit voi estää näkemästä toiminnan kannalta oleellisia seikkoja. (Saukonoja 2004, 63–67.) Tutkimuksissa on to-

dettu myös liiallisen informaatiotekniikkaan luottamisen ja niiden avulla toteutettujen automaattisten toimenpiteiden mahdollisesti heikentävän käyttäjän tilannetietoisuutta. Jos henkilö joutuu itse tekemään toimenpiteen, niin hänelle jää asia paremmin muistiin ja parempi tietoisuus tilanteen muutoksesta. (Rantanen 2007, 19.)

7.1 Tilannetietoisuus ja tilannekuva

Tehokas johtaminen vaatii johtajalta hyvää tilannetietoisuutta ja kattavaa tilannekuvaa. Näiden käsitteiden historiaa, sekä niiden tutkimusta ensihoidon näkökulmasta kuvaa laajalti Teija Norri-Sederholm väitöskirjassaan ”*Tilanne päällä! Tiedon tarpeesta jaettuun tietoon - Hätäkeskuspäivystäjän ja ensihoidon kenttäjohtajan tilannetietoisuus*”. (Norri-Sederholm 2015, 28-29) Hänen selvityksensä mukaan tilannetietoisuus on käsitteenä tunnistettu ensimmäisenä toisen maailmansodan ja Vietnamin sodan ilmataisteluista tutkittaessa, josta se levisi myöhemmin ilmailun pariin yleisemmin. Yhdeksi tunnetuimmista tilannetietoisuuden määritelmistä hän mainitsee Endsleyn (2000) ”*Tilannetietoisuus on ympäristössä olevien elementtien havaitsemista ajassa ja paikassa, niiden merkityksen ymmärtämistä sekä ennuste niiden tilanteesta lähitulevaisuudessa*”. Norri-Sederholm kertookin Endsleyn kehittäneen mallin, jossa tilannetietoisuutta kuvataan kolmella eri tasolla: havaitseminen, ymmärtäminen ja ennustaminen. Havaitsemisen tasolla pyritään havainnoimaan tilanteeseen liittyvää tietoa, jos tässä epäonnistutaan, niin todennäköisyys väärän tilannekuvan muodostumiseen kasvaa. Toisella tasolla pyritään tulkitsemaan ja ymmärtämään tilanteeseen vaikuttava tieto ja tunnistamaan toiminnan tavoitteelle merkityksellinen tieto. Kolmannella, tilannetietoisuuden korkeimmalla tasolla, kyetään ennustamaan mitä seuraavaksi voi tapahtua. Eli tilannetietoisuus on Endsleyn mallissa informaation prosessoinnin ketju ja yksilön kognitiivinen malli dynaamisessa ympäristössä.

Lähikäsitteinä tilannetietoisuudelle voidaan erottaa *tilannetieto*, *tilannekuva*, *yhteinen tilannekuva* ja *tilanneymmärrys*. Tilannetieto on välitön tieto mitä on tapahtunut ja missä. Tilannekuva on laajempi käsitys tilanteesta. Yhteinen tilannekuva puolestaan on useamman käyttäjän yhteinen tilannekuva, jota hyödynnetään operaation johtamisessa ja joka edesauttaa tilanneymmärryksen

synnyssä. Tilanneymmärrys on tilanteen ja tilannetietoisuuden tulkinta kokonaisympäristössä, jolloin henkilö tietää mitkä tekijät itseän ja ympäristöön tilanteessa vaikuttavat ja miten tilanne voi kehittyä. Myös tilannetietoisuudesta, joka on siis tilanteen tulkinta itsen kautta, voidaan erottaa tiimin tilannetietoisuus ja sitä lähellä oleva jaettu tilannetietoisuus. (Norri-Sederholm 2015, 30–31.)

Tilannekuva muodostuu yksittäisistä tilannetiedoista ja siihen kuuluu myös resurssi ja taustatiedot. Tilannekuva on tilanteen kokoinen, suppean tilanteen tilannekuvakin on suppea. Tilannekuva on omalla vastuulla olevien asioiden ja ilmiöiden esitystapa, joka on reaaliaikainen, päivittyvä ja subjektiivinen. Yhteinen tilannekuva on samanaikaisesti useamman toimijan käytössä oleva tuokiokuva ja käsitys jostakin tilanteesta, joka on näille toimijoille jollain tapaa yhteistä. Yhteinen tilannekuva mahdollistaa eri toimijoiden yhteisen suunnittelun ja avustaa johtoportaita saavuttamaan yhteisen tilannetietoisuuden. (Kuusisto. 2005, 6–10.)

Terveystieteissä tilannetietoisuutta on alettu tutkia lisääntyvässä määrin ja Norri-Sederholm listaakin väitöskirjassaan (2015, 34) useita tutkimuksia akuutti- ja tehohoidosta, joissa hyvän tilannetietoisuuden on todettu parantavan potilasturvallisuutta. Sen sijaan ensihoidossa tilannetietoisuutta on hänen mukaansa vielä varsin vähän tutkittu. Yhtenä tutkimuksena hän kuitenkin tuo esiin Busbyn ja Witucky-Brownin tutkimuksen (2011), jossa oli kehitetty teoriaa tilannetietoisuuteen monipotilastilanteissa. Tuossa tärkeinä havaintoina nostettiin kaksi asiaa. Ensimmäisenä havaittiin kokeneillekin ensihoitajille olevan vaikeaa olla monipotilastilanteessa laittamatta kaikkia resursseja kriittisesti loukkaantuneen potilaan hoitoon. Toisena oli havainto tehtyjen päätösten jatkuvasta vaikuttamisesta tilannetietoisuuteen. Jos tehtiin lyhytnäköisiä päätöksiä huonolaatuisen tiedon varassa, silloin tieto seuraavaa päätöstä varten voi olla virheellinen tai puutteellinen. Tämä voi asettaa tilanteessa toimivat vaaraan tai vaarantaa potilasturvallisuuden. Kemikaalionnettomuuden korostunut työturvallisuusnäkökulma ja rutiinin puute varmasti korostaisi molempia havaintoja. Tässä tutkimuksessa korostui riittävän tiedon saannin merkitys tilannetietoisuudelle yhdessä yksilön ominaisuuksien havainnoida, ymmärtää ja ennustaa kanssa. (Busby & Witucky-Brown 2011, 444–452.)

Norri-Sederholmin tutkimuksessa ensihoidon kenttäjohtajien tilannetietoisuudesta (2015) nostettiin viidestä keskeisimmästä tietokategoriasta tärkeimmäksi tapahtumatiedot. Tapahtumatietoja jaettiin ja vastaanotettiin muiden viranomaisten sekä ensihoidon yksiköiden kanssa. Alussa tapahtumatiedot tulevat hätäkeskukselta hätäpuhelusta saatujen esitietojen perusteella, joista tilannejohtaja pyrkii luomaan tilannekuvan potilaiden määrästä ja laadusta. Tätä kuvaa tilannejohtaja täydentää suoraan ensihoitoyksiköiltä saaduilla tiedoilla tai muiden viranomaisten jakamalla tiedolla, sitä mukaa kun ensimmäiset yksiköt kohteen saavuttavat. Tilannejohtajan tyypillisintä ensihoitoyksiköille jakamaa tietoa ovat määräykset ja yksityiskohtainen tieto sekä muilta viranomaisilta saadut tapahtumatiedot. Muille viranomaisille tilannejohtaja jakaa tietoa esimerkiksi potilasmäärästä ja potilaiden statuksesta. Tilannejohtaja jakaa myös sairaalalle tietoa ennakoivana tietona ja yksityiskohtaisempaan tapahtumatietona tehtävästä. (Norri-Sederholm 2015, 62–63.)

Jaakko Hannin (2013, 43) tutkimuksessa koettiin hätäkeskukselta lisätietojen saamista hankaloittavana sitä, että hätäkeskuspäivystäjä vaihtuu hälytyksen jälkeen. Myös Virve-tekstiviestin sisältämää tietoa pidettiin puutteellisena ja kaksi kolmasosaa vastaajista pitikin tärkeänä, että tilannejohtajalla olisi mahdollisuus saada hätäpuhelu käyttöönsä joko nauhoitteena tai purettuna tekstitiedostona. Myös tulevaisuuden visiona toivottiin mahdollisuutta ilmoittajan välittämään kuva tai videomateriaaliin onnettomuuspaikalta.

Tilannejohtaja tarvitsee tiedon tehtävälle hälytettyjen ensihoitoyksiköiden määrästä, sijainnista ja taitotasosta. Myös ensihoitolääkärin saatavuus on tilannejohtajalle keskeinen tieto. Ensihoitoalueen statuksen merkitys korostuu, mikäli tilannejohtaja vastaa samanaikaisesti kenttäjohtotoiminnasta koko alueella. Alueellinen status kuitenkin on myös tilannejohtajalle tarpeellinen tieto, mikäli lisäresursseille on tarvetta tai resurssin tarve on vielä epäselvä. Varsinkin isoissa tehtävissä naapurialueiden resurssit otetaan myös huomioon ja alueen muiden ensihoidotehtävien hoidosta voidaan antaa erillisohjeita kiireellisten ja kiireettömien tehtävien osalta. Tehtävän ja alueen status olivatkin kaksi Norri-Sederholmin tutkimuksen viidestä keskeisestä tietokategoriasta ensihoidon kenttäjohtajalle. Muut keskeiset tietokategoriat olivat työturvallisuus ja taktiikka, joihin liittyvät tiedot ensihoidon tilannejohtaja saa yleisjohdossa olevalta viranomaiselta ja ensihoidon taktiikan hän luo tilannekuvansa perusteella ja välittää sen ensihoitoyksiköille, sekä jakaa muiden viranomaisten johtajille.

(Norri-Sederholm T. 2015, 63.) Vaikka kyseisen tutkimuksen skenaarioista yksikään ei ollut kemikaalionnettomuus, niin kyseiset kategoriat ovat mielestäni hyvin yleistettävissä myös kemikaalionnettomuuden johtamiseen, jossa tuki työturvallisuus korostuu moneen muuhun onnettomuustyyppiin verrattuna.

Onnettomuuspaikalle saapuessa ja siellä toimiessa henkilö havaitsee vain joidakin puolia kerralla ja yhdistelee niitä kokonaisuuksiksi. Samalla havainnot ja päätökset ovat sidoksissa henkilön sisäisiin malleihin ja kokemuksiin siitä, mitä päätöksiä ja toimia alueella tullaan tekemään ja missä järjestyksessä. Yleensä myös havaitaan vain sellaisia seikkoja, joihin osaa kiinnittää huomiota, eli havainnointi on subjektiivinen kokemus, joka riippuu henkilön taidoista ja kokemuksista. Tämä tulee johtajan ottaa huomioon arvioidessaan omia ja muiden havaintoja. Joskus myös kaikkea tarvittavaa tietoa ei voi havainnoida tietyistä suunnasta, jolloin havaintotiedon täydentyminen voi muuttaa koko tilannekuvan. (Saukonoja 2004, 77–80.)

Hannin tutkimuksen (2013, 50–54, 57) mukaan onnettomuustilanteen johtajan tilannekuvan kannalta pidettiin tärkeänä reaaliaikaista resurssien sijainti ja tilatietojen seurannan mahdollisuutta kartalla tai ilmakuvasa. Tätä toivottiin oman johtoalueen lisäksi myös naapuritoimialueilta, samoin vallitsevien olosuhteiden esimerkiksi sään osalta liittämistä karttanäkymään toivottiin. Osalla haastatelluista ei ollut yksikössään kuljettajaa, joka vaikeutti johtamista ja tilannekuvan ylläpitoa, mikäli joutuu samanaikaisesti ajamaan ja navigoimaan. Tulevaisuuden osalta tietokoneavusteiset resurssitilannekuvat ja ennustavat resurssitilannekuvat saivat asiantuntijoiden enemmistön kannatuksen. Myös yhteiset johtamisjärjestelmät, joissa tieto kulkisi eri viranomaisten välillä saumattomammin, koettiin toivottavana. Mahdollisuutta lähettää tehtäviä ja karttatietoja esimerkiksi tulokynnyksestä ensihoitoyksiköille toivottiin työtä helpottamaan. Toisaalta vastauksissa koettiin johtamisjärjestelmien olevan nykyisellään epäluotettavia suuronnettomuustilanteessa. Yhtenä tilannekuvan luomisen ja ylläpidon keinona nähtiin tulevaisuudessa lisääntyvä ilmakuva, sekä ky-pä-rä- ja ajoneuvokameroiden kuva. Resurssien kannalta ehdotettiin kuvan lähettämistä tilannekeskukseen, jossa tieto prosessoitaisiin valmiiksi tilannejohtajalle. Osittain samoja teemoja nousi Norri-Sederholmin tutkimuksessa (2015, 79), jossa isona ongelmana koettiin hälytysajon aikainen johtaminen ja sen tuomat riskit, sekä reaaliaikaisen alueen statuksen ja tehtävän statuksen seuraamisen hankaluus ajamisesta ja puutteellisista tietojärjestelmistä johtuen.

Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian laitos on tutkinut ja kehittänyt älypuhelinsovellusta, jolla tietyllä alueella olevaa väestöä voidaan varoittaa esimerkiksi juuri kemikaalionnettomuudesta lähistöllä. Tästä sovelluksesta saatavaa jatkossa tulla tietoa myös ensihoidon tilannejohtajalle tilannekuvan tueksi. Mikäli älypuhelin sovelluksen kautta saadaan tietoa esimerkiksi loukkaantuneista, tulisi tämä tieto saada onnettomuuden johdon tietoon. Saatuaan hälytyksen, voi uhri siis lähettää vastausviestin, jossa kertoo onko loukkaantunut vai ei. Tämän tiedon saattamiseen ensihoidon tilannejohtajalle liittyy vielä useita ongelmia, jotta siihen voitaisiin reagoida riittävän nopeasti. (Kuula & Kauppinen 2014, 31.)

7.2 Tehtävänjako viranomaisten kesken kemikaalionnettomuudessa

Ensisijaisia toimijoita kemikaalionnettomuustilanteissa ovat turvallisuusviranomaiset, eli pelastustoimi, poliisi ja ensihoito. Onnettomuustilanteessa on aina mukana myös hätäkeskus sekä mahdollisesti virka-apupyynnön perusteella tai oma-aloitteisesti eri toimialojen, kuten esimerkiksi puolustusvoimien, rajavartiolaitoksen, valtion ympäristöviranomaisen tai kunnan eri toimialojen edustajia. Myös muiden kuin viranomaisten asiantuntijuutta ja henkilö- tai materiaali- resursseja saatetaan käyttää onnettomuustilanteessa.

Pelastustoimen tehtävä on johtaa toimintaa yleisjohtajana tilannepaikalla, arvioida vaara, pelastaa uhrit, torjua onnettomuuden leviäminen, tukkia mahdollinen vaarallisen aineen vuoto, estää tai vähentää aineen leviäminen ilmaan ja antaa suojautumisohjeet vaaran leviämissuunnassa olevalle väestölle. Myös onnettomuuden uhrien puhdistaminen on pelastustoimen vastuulla. **Poliisin tehtävänä** alkuvaiheessa on huolehtia evakuoinnista ja vaarallisen alueen eristämisestä. **Ensihoidon tehtävä** on vastata onnettomuudessa loukkaantuneiden ja altistuneiden ensihoidosta ja kuljetuksesta jatkohoitoon. Lisäksi ensihoito turvaa alueella toimivien viranomaisten työskentelyä ja varautuu heidän mahdolliseen ensihoidon tarpeeseen. **Ulkopuolisia asiantuntijoita** voidaan käyttää apuna kemikaalin vaarallisuuden arviointiin, jos kemikaali ja sen ominaisuudet eivät ole yleisesti tiedossa tai kaivataan lisätietoa jo olemassa oleviin ohjeisiin. Tällöin asiantuntija-apua voidaan pyytää kemikaalin valmistajalta tai käyttäjältä tai sosiaali- ja terveysministeriön asettamalta C-osaamiskeskuk-

selta. C-osaamiskeskus on asiantuntijaorganisaatioiden verkosto, jota koordinoi työterveyslaitos ja on aina tavoitettavissa viranomaisnumerosta. Myös myrkytystietokeskus antaa potilaiden hoitoon liittyvää asiantuntijaohjausta. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 383–385.)

Hätäkeskus on yleensä ensimmäinen viranomaistaho, joka saa tiedon onnettomuudesta. Hätäkeskus vastaa hätäpuhelun vastaanottamisesta ja viranomaisten hälyttämisestä. Hätäkeskus noudattaa hätäilmoituksen käsittelyssä eri viranomaisten määrittämiä ja hyväksymiä tehtävänkäsittelyohjeita. Kukin viranomainen on laatinut hätäkeskukselle tehtävälajikohtaiset hälytysohjeet resurssiensa käyttöön, joilla ohjataan hälytysvaste. Tilannekuva ei välttämättä ole ensimmäisen hälytysilmoituksen aktivoituessa vielä täysin selvillä, vaan sitä saatetaan täydentää puhelun edetessä, päällekkäisten puheluiden tietoja yhdistelemällä tai ensimmäisten yksiköiden saapuessa onnettomuuspaikalle. Viranomaisten itsensä tehtävänä on arvioida hälytetyn vasteen riittävyys oman toimialansa osalta ja tarvittaessa tilannejohtaja voi pyytää hätäkeskusta täydentämään tai muokkaamaan hälytysvastetta. Ensihoidossa tämä tehtävä kuuluu kenttäjohtajalle tai hänen määräämälleen tilannejohtajalle. Hätäkeskus välittää tulleet lisätiedot toimialojen tilannejohtajille. Erikseen hätäkeskukselle on annettava ohjeistus suuronnettomuustilanteen toimintaa varten. (Mattila & Vastamäki 2015, 196–202.) **Sosiaalitoimen viranomaiset** voivat onnettomuustilanteessa avustaa evakuoinnissa, majoittamisessa ja perushuollossa kuten ruokailujen ja vaatetuksen järjestämisessä (Ruokoja 2015, 251).

Erityistilanteiden hoitaminen voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: suunnittelu ja varautuminen, tilanteen aikainen toiminta ja paluu normaalitilaan. Kaikissa näissä vaiheissa on tiedon välitys viranomaisten kesken ja yhteistyö on tärkeää. Tämä kuitenkin edellyttää luottamusta ja avoimuutta organisaatioiden välille, joka toisinaan on haastavaa varsinkin yhteistyön alkuvaiheessa. Yksi haaste on yhteistyö yksityissektorin kanssa, vaikka yleisesti ymmärretäänkin, että yhteistyötä tarvitaan niin tavallisena aikana kuin erilaisissa häiriötilanteissa. Avoimuuden esteenä voi osaltaan olla myös lainsäädäntö esimerkiksi tietosuojasioissa, joka usein estää informaation jakamisen silloinkin, kun se toiminnan kannalta olisi tarpeen. (Rantanen 2007, 12–18.)

Yhdessä tekeminen auttaa avainhenkilöitä tuntemaan toisensa ja muodostamaan yhteisiä käsitteitä. Tämä on ensiarvoisen tärkeää kriittisen tilanteen koittaessa. Vähintäänkin yhteystiedot ja suunnitelmat tulisi olla yhteistyötahojen välillä käytettävissä. Akuutin tilanteen alkuvaiheet ovat usein hyvin kaoottisia, eikä tietojen jakamiseen välttämättä riitä resurssia. Kuitenkin tämä on juuri se vaihe, kun tietojen jakamisella voitaisiin olemassa olevat resurssit kohdentaa oikein ja käynnistää oleelliset toimenpiteet. Kiireen vuoksi tämä vaatii automaattisia käytäntöjä ja järjestelmiä, minkä myötä kukin toimija voi tehdä omaa työtään, mutta samalla mahdollisimman yhtenäisen tilannekuva muodostuu yhteiseen käyttöön. Tilanteen aikana huolehditaan siitä, että eri toimijat saavat oikeaa informaatiota oikeaan aikaan. Ero tiedon jakamisen ja jakelun välillä on siinä, että jakelu on tuottavan organisaation näkemyksestä lähtevää, kun taas jakaminen on tiedon tarvitsijan tarpeista lähtevää. Parhaimmillaan siis tieto jaetaan sellaisessa muodossa, että tarvitsija voi poimia siitä itselleen oleellisen tiedon tarpeidensa mukaan. (Rantanen 2007, 12–18.)

Viranomaisyhteistyö vaatii siis informaation jakamista, mutta sen määrä ei ole itseisarvo, vaan eri organisaatioilla tulee olla riittävät tiedot toistensa käsityksistä, toimenpiteistä, suunnitelmista ja resursseista. Kun kyseiset tiedot saadaan vielä jaettua oikeaan aikaan, voidaan kussakin organisaatiossa pitää yllä riittävää tilannekuvaa. Tällöin myös saatetaan luoda tilanne jossa päätöksenteko ja toimenpiteet tehostuu, toiminta nopeutuu ja resurssit säästyvät. Keskeisellä sijalla on ihminen ja hänen tilannetietoisuutensa, mutta tätä voidaan tukea tehokkaalla informaatiotekniikan hyödyntämisellä. Avainhenkilöiden säännöllinen yhteistyö, suunnittelu ja harjoitukset helpottavat osaltaan tehokasta tiedon välitystä kriittisen tilanteen sattuessa. (Rantanen 2007, 20; Ekman 2015, 68–69.) Eri viranomaisten vastuut on oltava johtajilla selvillä, sillä hankalin tilanne on, jos johtaja ei itse tiedä, mikä heidän asemansa päätöksentekijänä on ja mitä hänen johtajana pitää päättää (Saukonoja 2004, 62). Pirkanmaan ensihoidon operatiivisen toiminnan ohjeessa ensihoidon kenttäjohtajalle on määrätty vastuu ilmoittaa moniviranomaistehtävillä, kuka on ensihoidon tilannejohtaja. Tämä tieto annetaan ensihoitosektorin toimijoille, hätäkeskukselle ja muille tilannejohtajille. (PSHP 2015, 28.)

Eri viranomaisten yhteistyön hahmottamista tutkittiin pelastusopiston toimesta. (Wiikinkoski & Rantanen 2010) Tutkimuksessa kokeiltiin prosessimallinnusmenetelmän (BPMN, Business Process Model Notation) soveltuvuutta laajojen

moniviranomaistilanteiden, kuten suuronnettomuus, kuvaamiseen. Tutkimuksessa todettiin, että monimutkaisen moniviranomaistilanteen hahmottaminen helpottui prosessikuvausta käyttämällä. Prosessien kuvaaminen sopi ennakkoivaan varautumistyöhön, jälkikäteiseen toiminnan arviointiin ja operatiivisen toiminnan apuvälineeksi. Onnettomuustilanteen prosessilähtöinen kuvaaminen auttoi havaitsemaan eri toimijoiden ja toimintojen välisiä yhteyksiä, joita ei välttämättä keskusteluihin perustuvilla tavanomaisilla keinoilla havaita. Kuvaamisen keinoilla saatiin myös tapahtuman kriittiset toimet havainnollisesti esille kehittämistyön pohjaksi. Jatkossa tutkimuksessa ehdotetaan tehtäväksi suuronnettomuuksiin varautumiseksi, niissä toimimisen tueksi ja kokemuksista oppimiseksi prosessikuvaukset eri viranomaisten toimista, joiden avulla toimintoja voidaan vertailla ja sovittaa yhteen. (Wiikinkoski & Rantanen 2010, 3.) Suuronnettomuus- ja moniviranomaistehtävien suunnitelmat tulisi aina olla yhteen sovitettavissa eri viranomaisten kesken, jotta saavutetaan yhteinen työnäkemyks. Myös vastuiden tulee olla viranomaisten välillä selkeitä. (Ekman 2015, 68.)

Jos pelastustoimintaan osallistuu useiden eri toimialojen viranomaisia, toimii kemikaalionnettomuustilanteen yleisjohtajana pelastustoiminnan johtaja, ellei taustalla ole rikollinen toiminta, jolloin tietyissä tilanteissa vastuu voi olla myös poliisilla. Yleisjohtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä ja toiminnan yhteensovittamisesta. Hän voi muodostaa avukseen viranomaisten, laitosten ja toimintaan osallistuvien vapaaehtoisten yksiköiden edustajista koostuvan johtoryhmän ja kutsua asiantuntijoita avukseen. Pelastuslain puitteissa valtion viranomaiset, laitokset ja liikelaitokset ovat velvollisia osallistumaan pelastuslaitoksen johdolla pelastustoiminnan suunnitteluun ja toimimaan onnettomuus- ja vaaratilanteissa niin, että pelastustoiminta saadaan asian mukaisesti toteutettua. (Työterveyslaitos 2011, 11.) Pystyäkseen toimimaan turvallisesti ja tarkoituksenmukaisesti onnettomuudessa ja tulipalossa, jossa on osallisena vaarallisia aineita, tarvitsee pelastustoiminnan johtajan tietää täsmälleen, mitä tapahtuu ja mitä on odotettavissa. Nopeassa onnettomuustilanteessa tähän ei ole paljon aikaa, joten hänen on ennakkoon valmistauduttava tilanteisiin, joita hän saattaa kohdata. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 102.)

7.3 Viranomaisten välinen viestintä

Jaakko Hannin tutkimuksessa *Johtamistoimintaan tarvittavan informaation laatu ja riittävyys onnettomuustilanteiden johtajan näkökulmasta* (Hanni 2013, 48) haastatellut asiantuntijat kokivat viranomaisten välisen viestinnän onnettomuustilanteissa heikkona. Tärkeänä pidettiin viranomaisten yhteistä johtopaikkaa, jonka toiminnan nopeuttamiseksi ja tehostamiseksi toivottiin myös tulevaisuudessa teknisiä apuvälineitä kuten videoneuvottelua. Haastatellut asiantuntijat olivat operatiivisissa tehtävissä toimivia pelastuksen, lääkintätoimen ja poliisin edustajia kolmelta eri yliopistosairaalan erityisvastuualueelta.

Norri-Sederholm (2015, 66, 79) tutki, millä ensihoidon kenttäjohtaja eri skenaarioissa vastaanottaa ja jakaa tietoa. Vastaanottamisessa keskeisin väline oli virve-puhelin ja toisena kenttäjohtajajärjestelmä. Tiedon jakamisessa puolestaan kenttäjohtaja käytti yhtä paljon virve- ja gsm-puhelinta, myös kasvokkaista tietoa jaettiin paljon enemmän, kuin vastaanotettiin. Samassa tutkimuksessa selvitettiin ensihoidon kenttäjohtajan keskeiset yhteistyöviranomaiset, joiden kanssa viestitään. Tämän tulos ei ollut yllättävä, vaan ne olivat hätäkeskus, pelastustoimi, poliisi, ensihoitolääkäri, ensihoitoyksiköt ja sairaala. Tuloksissa nousi kuitenkin eroja erilaisten skenaarioiden välillä viestinnän painotuksissa eri viranomaisille. Näiden erojen tunnistaminen on edellytys tehokkaalle kommunikaatiolle ja sen myötä kehittyvälle oikealle tilannekuvulle. Myös tilannearvion ja toimintastrategian luomiseen tarvitaan tehokasta tietojen vaihtamista.

Myös Hanni (2013, 45-46) käsitteli viestinnän välineiden käyttöä. Asiantuntijoiden mielestä virve-verkon kaatuminen ei ole yleistä, mutta sellaistaakin tapahtuu. Kuitenkin puolet vastanneista uskoi niin käyvän suuronnettomuustilanteessa ja pitivät verkon varmaa toimintaa tulevaisuudessa tärkeänä. Myös informaation ja tilatietojen jakaminen puheviestinä koettiin tukkivan viestiliikennettä ja johtajilla oli vaikeuksia tavoittaa oman organisaation yksiköitä ja toisia viranomaisia. Ongelmatilanteessa tavoittaminen tapahtui gsm-puheluna. Teknisten järjestelmien epävarmuuden vuoksi tärkeimmäksi varajärjestelmäksi mainittiin kynä ja paperi. Saukonoja (2004, 91) nostaa kuitenkin pelastusalla toimivien tyyppilliseksi näkemykseksi viestinnän ongelmassa teknisiin laitteisiin ja verkkoihin liittyvät ongelmat, vaikka todellisuudessa ongelma voi olla yksilöiden välisessä vuorovaikutuksessa.

Hätäkeskus tiedottaa ensihoidon kenttäjohtajaa suuronnettomuustilanteessa tai vaativassa tilanteessa jonoutuvien tehtävien määrästä ja alueen valmiustilanteesta. Ensihoidon kenttäjohtajan on syytä informoida hätäkeskusta tilanteen arvioidusta kestosta ja tarvittavasta resurssien määrästä. Myös johtajien aktiivisella tietojen vaihdolla estetään päällekkäinen toiminta ja käskytyks. Ei ole tarkoituksenmukaista, että ensihoidon kenttäjohtaja pyytää hätäkeskusta hälyttämään kymmenen ensihoitoyksikköä lisää ja hetken päästä yleisjohtaja antaa saman käskyn. (Vastamäki P. 2015, 205.)

7.4 Johtamisorganisaatio kemikaalionnettomuudessa

Kemikaalionnettomuustilanteessa yleisjohto on lähes poikkeuksetta alkuvaiheessa pelastustoimella. Kunkin yhteistyöviranomaisen toimintayksikkö toimii oman johtonsa alaisuudessa, mutta pelastustoiminnan johtaja vastaa yleisjohtajana toiminnan yhteensovittamisesta. Lisäksi yleisjohtaja vastaa myös tilannekuvan ylläpitämisestä sekä tehtävien antamisesta muille viranomaisille.

Pirkanmaan pelastuslaitos on laatinut pelastustoiminnan johtamisohjeen, jonka pohjalta alkutoimenpiteet käynnistetään onnettomuus- ja uhkatilanteissa, joita pelastusviranomainen johtaa. Pirkanmaan ohje uudistettiin ja otettiin käyttöön huhtikuussa 2016. Pelastuslain mukaan jokaisessa pelastustoimen tehtävässä tulee olla nimettynä pelastustoiminnan johtaja, joka vastaa pelastustoiminnasta. Pelastustoiminnan johtajan alaisuuteen saatetaan määrätä erikseen tilannepaikan johtaja tietyissä tilanteissa. (Pirkanmaan pelastuslaitos 2016.)

Jokainen johtaja tarkastelee onnettomuustilannetta oman organisaation näkökulmasta poimien oleellisen teknisen, taktisen ja operatiivisen tiedon. Näin samasta tilanteesta samojen tietojen valossa voi syntyä eri tulkintoja. Myös organisaation sisällä eri tasojen johtajat painottavat eri asioita johtamisessaan. Esimerkiksi ensihoidossa luokittelujohtaja seuraa eri asioita varsin teknisestä näkökulmasta, kun taas lääkärintäjohtaja seuraa samaan aikaan taktista ja operatiivista tietoa. Pelastustoimen johtajat katsovat samaa onnettomuutta oman organisaationsa tarpeista. Näin toiminnasta syntyy organisoitua ja tehokasta eikä hetkellisten impulssien ja mielijohteiden ohjaamaa. (Saukonoja 2004, 50–57.)

Mitä isompi organisaatio johtaa onnettomuustilannetta sitä enemmän suunnittelun osuus korostuu päätöksen teossa noustessa johtamistasoissa ylöspäin. Tämä sama ilmiö on löydettävissä puolustusvoimien johtamiskirjallisuudesta. Ensihoidon johtamisessa suuronnettomuustilanteessa esimerkiksi lääkintäjohtaja tekee suunnitelmansa pohjalta päätöksen jakaa toiminta luokittelu-, hoito- ja kuljetuskaistaan ja nimeää näihin johtajat, joiden vastuulle jää käytännön toteutuksen käskytyks ja valvonta. Kemikaalirekan liikenneonnettomuustilanteessa taasen ensihoidon tilannejohtaja tai pelastustoimen tilannepaikanjohtaja voi joutua tekemään tilanearvionsa pohjalta päätöksen, käskytyksen ja valvonnan yksin hyvin vähäisen suunnittelun pohjalta. (Saukonoja 2004, 50–57.)

Pirkanmaan pelastuslaitoksen operatiivinen johto muodostuu pelastusjohtajasta (RPI 10), päällikköpäivystäjistä (RPI 20), tilannekeskuksen päivystävästä palomestarista (TikeP3), kahdesta kenttäpalomestarista (RPI 32 & 31) ja varalla olevasta päällystöpäivystäjistä (RPI 30). Lisäksi vakinaisten paloasemien pelastusyksiköissä on yksikönjohtajana paloiesimies tai ylipalomies. Pelastustoimen hälytysvasteet on määritelty ensihoidon tavoin etukäteen ja johtamisohjeessa on määritelty jokaiselle vasteelle johtaja, joka samalla toimii yleisjohtajana tehtävillä, joissa yleisjohto on pelastustoimella. Pienin vaste on ryhmälähtö, jossa johtajana toimii pelastusyksikön yksikönjohtaja tai sopimuspalokunnan yksikön tapauksessa tilannekeskuksen päivystävä palomestari (TikeP3). Joukkuelähtö muodostuu 2-5 pelastusryhmästä ja tarvittavista tukiyksiköistä. Joukkuelähdön johtajana toimii yleensä kenttäpalomestari. Komppanialähtöä Pirkanmaalla johtaa tilannekeskuksen päivystävä palomestari, kunnes päivystävä päällikkö ilmoittaa ottavansa johtovastuun. Komppanialähtöä laajempien hälytysvasteiden johtajana toimii pelastusjohtaja tai hänen varahenkilönsä. (Pirkanmaan pelastuslaitos 2016.)

Tietyissä tilanteissa pelastustoimi saattaa perustaa pelastustoiminnan johtokeskuksen. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi komppanialähtö, merkittävä pelastustoiminnan uhkatilanne tai viranomaisten yhteistoimintatilanne. Pelastustoiminnan johtokeskuksen perustamisesta Pirkanmaalla päättää päällikköpäivystäjä (RPI 20) ja se rakentuu normaaliajan tilannekeskuksen miehityksen perustalle. (Pirkanmaan pelastuslaitos 2016.)

Johtamisvastuun jakautuminen on myös turvallisuustekijä. Tästä esimerkkinä voidaan pitää vuonna 1999 tapahtunutta pakkaustehtaan varastopaloa Euroopassa, jonka sammutustöissä menehtyi yksi pelastaja. Siellä tilannetta johtanut pelastusjoukkueen johtaja johti suoraan miehistöä, vaikka paikalla olisi ollut koulutettuja yksikön johtajia tähän käytettäväksi. Suoranaisten alaisten määrä ylitti johtajan kognitiivisen tiedonkäsittelykyvyn ja työmuistin kognitiivisen kapasiteetin rajat. Vaikka ensihoidossa henkilöstö ei pelastustoimen tapaan työskentele välittömän vaaran alueella. Voi liian suuri vastuualue aiheuttaa ensihoidossakin haastetta työn sujuvuudelle. Kemikaalionnettomuus on ensihoidon onnettomuustyyppinä sellainen, jossa työturvallisuudesta ja henkilöstön sijainnista huolehtiminen korostuu, ja näin ollen tämä on syytä ottaa huomioon johtamisorganisaatiota ja sen kokoa mietittäessä. (Saukonoja 2004, 92–93.)

7.5 Ensihoidon johtaminen

Ensihoidon johtamista ei perinteisesti ole pidetty siinä määrin keskeisenä, kuin esimerkiksi pelastustoimen tai poliisin johtamista. Valtaosa ensihoidon tehtävistä on yksittäisen potilaan hoitoa, johon osallistuu vain yksi ensihoitoyksikkö ilman erillistä johtajaa. Samoin potilaskeskeinen ajattelu- ja toimintatapa on vaikuttanut asiaan. On ajateltu ensihoidon johtamisen liittyvän vain monipotilas- ja suuronnettomuuksiin. Nykyään suhtautuminen ensihoidon johtamiseen on muuttunut niin asenteiden, kuin ensihoitoa ohjaavien lakien johdosta. (Tas-kinen & Venäläinen 2013, 85.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asettaman asetuksen ensihoitopalvelusta (40/2011) 9.§:n mukaan: *Sairaanhoitopiirin kuntayhtymässä on oltava ensihoitopalvelusta vastaava lääkäri, joka johtaa oman alueensa ensihoitopalvelua. Erityisvastuualueen ensihoitokeskuksen on järjestettävä alueellaan ympärivuorokautinen ensihoitolääkärin päivystys vähintään yhteen toimipisteeseen. Päivystävä ensihoitolääkäri johtaa toiminta-alueensa ensihoitopalvelujen tilannekohtaista lääketieteellistä toimintaa ja vastaa hoito-ohjeiden antamisesta alueen ensihoidon kenttäjohtajille ja muulle ensihoidon henkilöstölle. Sairaanhoitopiirin kuntayhtymällä on oltava ympäri vuorokauden toimivat ensihoitopalvelun kenttäjohtajat. Kenttäjohtajat ovat järjestämistä vasta riippumatta sairaanhoitopiirinsä ensihoitopalvelun tilannejohtajia ensihoitopalvelusta vastaavan lääkärin ja päivystävän ensihoitolääkärin alaisuudessa.*

Hyvä johtaminen vaatii valmiuksia ja valmistautumista niin ensihoitopalvelulta kuin sen henkilöstöltä. Organisaation on luotava suunnitelma johtamiselle, johon henkilöstö tuo taitonsa ja kykynsä. (Taskinen & Venäläinen 2013, 87.) Johtamissuunnitelman perimmäisenä tarkoituksena on mallioppiminen ja mallin käyttö päätöksenteossa, kun pohditaan etukäteen onnettomuuden tapahtumaketjua, resursseja, tekniikkaa ja taktiikkaa. Johtamissuunnitelma on siis tavallaan sisäinen toimintamalli organisaatiolle. Johtamissuunnitelma lisää myös johtajien tuntemusta onnettomuustyypeistä ja –kohteista. Se toimii myös dokumenttina, johon voidaan verrata toiminnan ja todellisuuden kohtaamista, käydä palautekeskustelua ja sen kautta kehittää toimintaa. Johtamissuunnitelman rinnalla kulkee vastesuunnittelu ja nämä suunnitelmat tukevat toisiaan. Taktisella valmistelulla voidaan vapauttaa kognitiivista resurssia muuhun tehtävään, koska tietyistä tehtävistä on sovittu ja niitä on harjoiteltu, eikä niitä tarvitse täten operatiivisessa tilanteessa ohjeistaa niin paljoa. (Saukonoja 2004, 100–101.)

Yksilön tasolla haaste ensihoidon johtamisessa on alan vähäinen johtamiskoulutus, jonka suhteen tilanne on kuitenkin hiljalleen parantunut valtakunnan tasolla (Taskinen & Venäläinen 2013, 85). Myös ensihoidon kenttäjohtajan ja ensihoitolääkärin työnjako on lainsäädännön osalta määrittelemättä. Käytännössä operatiivista toimintaa johtaa suurimmassa osassa sairaanhoitopiirejä ensihoidon kenttäjohtaja. Ensihoitolääkärin toiminta-alueella voi toimia useampia kenttäjohtajia ja ensihoitolääkäri vastaa ensihoitopalvelun lääketieteellisestä johtamisesta. Tulevaisuudessa ensihoidon järjestämisvastuu siirtyy sairaanhoitopiireiltä SOTE-alueille, mikä tuo uudistuksia myös ensihoidon johtamiseen. (Ekman 2015, 210–213.)

7.5.1 Kenttäjohtaja

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa ensihoitopalvelusta (40/2011) 9. ja 10. §:ssä säädetään ensihoidon kenttäjohtajasta. Kenttäjohtajat toimivat sairaanhoitopiirien alaisuudessa ja hänen tehtäviin kuuluu päivittäisten hoitotason ensihoitotehtävien hoitaminen osana muuta ensihoitojärjestelmää. Hän määrää moniviranomaistehtävissä ja usean ensihoitoyksikön tehtävissä toiminta-alueensa ja alueellaan olevien muiden ensihoitoyksiköiden käytöstä. Asetuksen mukaan kenttäjohtajan tehtäviin kuuluu myös tukea hätäkeskusta

tilanteissa, joissa päivittäisistä ohjeistuksista joudutaan poikkeamaan. Ensihoidon kenttäjohtajan ammattitaitovaatimuksista asetuksessa määrätään, että koulutukseltaan kenttäjohtajan on oltava ensihoitaja AMK tai sairaanhoitaja, jolla on vähintään 30 opintopisteen laajuinen hoitotason ensihoidon lisäkoulutus. Sen lisäksi kenttäjohtajalta edellytetään riittävää ensihoidon hallinnollista ja operatiivista osaamista ja kokemusta. Asetuksen siirtymäaikaesäädöksissä takarajaksi ensihoidon kenttäjohtajajärjestelmän käyttöönotolle sairaanhoitopiireille asetettiin 1.1.2014. (340/2011, 10. ja 11. §.)

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä kenttäjohtaja vastaa viranomaisena operatiivisesti koko sairaanhoitopiirin alueella tapahtuvasta ensihoitotoiminnasta. Kenttäjohtaja toimii operatiivisella tunnuksella E PI 01 L4, joka viestiliikenteessä lyhenee muotoon ”Pirkanmaa Lauri 4”. Hän johtaa operatiivisesti alueen ensihoitoyksiköitä, mukaan lukien alueelle hälytetyt muiden sairaanhoitopiirien ensihoito- ja ensivasteyksiköt. Kenttäjohtaja johtaa operatiivista toimintaa tiiviissä yhteistyössä päivystävän ensihoitolääkärin kanssa. Ensihoitolääkäri johtaa hoidollista ja lääketieteellistä toimintaa. Kenttäjohtaja tukee hätäkeskusta päätöksenteossa ja voi muuttaa hälytysvastetta ja kiireellisyysluokkaa, silloin kun se on operatiivisesti tarpeen. Monipotilastilanteissa ja moniviranomaistehtävillä kenttäjohtaja toimii ensihoidon ensisijaisena tilannejohtajana, mutta tilannejohtajuuden hän voi myös määrätä tietyille henkilölle tai ensihoitoyksikölle. Kenttäjohtaja vastaa ensihoidon osalta tiedottamisesta erillisen ohjeistuksen mukaan. Pirkanmaalla kenttäjohtaja operoi johtoyksiköllä ilman kuljetusvalmiutta tai erillistä kuljettajaa. (PSHP 2015, 13.)

Norri-Sederholmin tutkimuksen tuloksissa kuvattiin ensihoidon kenttäjohtajan kannalta kriittiset tietokategoriat, jotka hän muodostaa kyetäkseen huolehtimaan moniviranomaistehtävän lisäksi samanaikaisesta ensihoitovalmiudesta alueellaan. Tutkimuksen aineistosta oli noussut viisi keskeistä kategoriaa, jotka olivat tapahtumatiedot, tehtävän status, alueen status, työturvallisuus ja taktiikka. (Norri-Sederholm 2015, 62.) Ensihoidon kenttäjohtajan rooli ja johtaminen on erilaista kuin poliisin ja pelastustoimen johtamismallissa. Poliisilla ja pelastustoimella tilannejohtajan toiminnan pääpaino on usean yksikön tehtävissä, kun taas ensihoidossa kenttäjohtaja voi joskus joutua vastaamaan tilanteen operatiivisen johtamisen lisäksi myös varsinaisen ensihoidon toteuttamisesta. Osallistuminen potilaan hoitoon hankaloittaa monipotilastilanteissa tilannekuvan ylläpitoa sekä yhteistoimintaa muiden viranomaisjohtajien kanssa.

Tilannekuvan saaminen ja ylläpitäminen on kuitenkin keskeistä, koska sen pohjalta tehdään tilannearvio ja päätökset. (Taskinen & Venäläinen 2013, 85-92.)

7.5.2 Tilannejohtaja

Ensihoidon tilannejohtamisella tarkoitetaan yksittäisen ensihoitotilanteen johtamista ja sen tavoitteina on muun muassa nopea tilannehallinta, yhteistyön ja työn laadun varmistaminen, resurssien tarkoituksenmukainen hyödyntäminen, työturvallisuuden varmistaminen sekä sujuva moniviranomaisyhteistyö. Tilannejohtajana voi toimia ensihoidon kenttäjohtajan erikseen nimeämä henkilö tai tehtävään hälytetyn ensihoitoyksikön ensihoitaja, joka siis toimii yksittäisen ensihoitotilanteen tilannejohtajana kenttäjohtajan alaisuudessa. Viestiliikenteessä tilannejohtajan oman yksikkötunnuksen perään liitetään L5 (Lauri viisi) tunnus. (PSHP. 2015, 13, 28.)

Norri-Sederholm yhdistää tutkimuksensa (2015, 75) tuloksia aiempiin tutkimuksiin aiheesta ja toteaa tilannejohtajan roolin vaativan tapahtumatietojen yhdistämistä johtajan olemassa oleviin tietoihin ohjeista ja toimintatavoista, sekä omassa että muiden viranomaisten organisaatioissa. Tätä analyysikykyä vaaditaan, jotta saavutetaan ymmärrys miten tilanne saattaa kehittyä, kyetään ohjaamaan resurssien käyttöä ja kommunikaatiosta saadaan sujuvaa. Tilannejohtajan pitää olla tietoinen miten eri viranomaiset toimivat, kuka johtaa ja keneltä kysytään. Ensihoidon johdon tehtävä on myös tuntea pysyväisohjeet ja huolehtia, että niitä hyödynnetään ja toisaalta seurata miten ohjeet palvelevat toimintaa.

Ensihoidon tilannejohtajakaan ei kykene toimimaan vain tilanteessa tekemiensä havaintojen varassa, vaan yhdistää ne aiempiin tietoihinsa ja kokemuksiinsa. Näin myös kemikaalionnettomuustilanteessa, jossa hän voi esimerkiksi ennustaa kaasupilven liikkumista, jos hän tietää, onko aine ilmaa kevyempää vai raskaampaa, ja yhdistää sen havaintoihinsa tuuliolosuhteista. Kaasupilveä tai sen liikkumista hän ei kuitenkaan voi konkreettisesti nähdä ja havainnoida. Tämän myötä hän voi tehdä riskinarviota mahdollisten uhrien

määrästä. Aiempi kokemus vastaavista tilanteista ja johtamisesta ylipäättään tuo myös varmuutta toimintaan. (Saukonoja 2004, 71–72.)

Riven (2008, 65) kyselytutkimuksessa ensihoitohenkilöstölle nousi esille tilannejohtajuuden tarve niin päivittäisissä onnettomuuksissa, kuin suuronnettomuuksissakin. Kyselyssä kävi ilmi, että tilannejohtaja tarvitsee riittävästi kokemusta oikeista tilanteista hallitakseen lääkinnällisen johtamisen. 81% vastanneista oli sitä mieltä, että lääkinnällinen tilannejohtajuus tulisi olla pääsääntöisesti samoilla henkilöillä. Tutkimus on tehty ennen ensihoidon siirtymistä sairaanhoitopiirien järjestettäväksi, jolloin ensihoitoalueille nimettiin kenttäjohtajat. Kenttäjohtajajärjestelmän myötä tilannejohtajan tukena on kokenut kenttäjohtaja, ellei kenttäjohtaja itse toimi myös tilannejohtajana.

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ensihoidon operatiivisen toiminnan ohjeesta löytyy omana kappaleena ohjeistus toimimisesta CBRNE-tilanteissa, jossa tilannejohtajan ensimmäisenä tehtävänä on selvittää yleisjohtajalta perustiedot tapahtuneesta, eli tilannekuva, lähestymissuunta, vaara-alue ja suojaustaso. Tilannejohtajalle annetaan ohjeessa myös yleisperiaatteet suojautumistasoista niin ensihoitohenkilöstölle kuin potilaille. Siihen mistä kyseiset suojaimet tilanteessa otetaan, ohje ei ota kantaa. Tärkeää on myös informoida alueen sairaaloita ja päivystyksiä tilanteesta, sillä osa altistuneista saattaa hakeutua omatoimisesti hoitoon ilman dekontaminaatiota. (PSHP 2015, 89–90; Valli 2016.) Puhelinhaastattelussaan Juha Valli (2016) mainitsikin sairaalan informoinnin olevan ensihoidon tilannejohtajan yksi keskeisiä tehtävistä.

Työturvallisuuden kannalta tilannejohtajan on tärkeää matkan aikana kohteeseen varmistua siitä, että kaikki hälytetyt yksiköt ovat tietoisia tulokynnyksestä ja ajoreitistä. Muutoin vaarana on, että yksiköt ajautuvat vaaralliselle alueelle ilman, että ovat siitä itse tietoisia. Hyvä on myös korostaa, ettei vaara-alueen sisäpuolelle saa mennä tilanteen aikana. (Malmsten 2001, 218.) Käytettävissä olevaa henkilökuntaa tulisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti. Henkilökuntaa tulisi vapauttaa heti tehtävien salliessa, jotta normaaliolojen tehtäviä päästään suorittamaan. (Leppävuori ym. 2009, 192.)

Ensihoidon tilannejohtajan on tiedostettava, että tilanneaika ja paikka sekä tilanteen luonne itsessään vaikuttavat johdettavien käyttäytymiseen. Ensihoidossa tämä korostuu, sillä tilanteet vaihtelevat rauhallisesta päivittäistoimin-

noista työskentelyyn stressin ja paineenalaisuudessa vaativissa onnettomuus-tilanteissa. Kemikaalionnettomuus on onnettomuustyyppinä erityispiirteinen poikkeuksellinen stressitekijä, jossa esimiehen taito käyttää erilaisia johtamistyylejä korostuu. (Rive 2008, 20.)

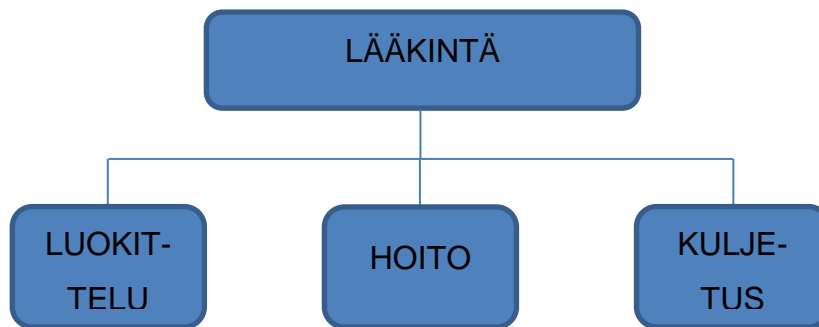
7.5.3 Suur- ja erityistilanteet

Suuronnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jota kuolleiden tai loukkaantuneiden taikka ympäristöön tai omaisuuteen kohdistuneiden vahinkojen määrän tai onnettomuuden laadun perusteella, on pidettävä erityisen vakavana (Turvallisuustutkintalaki 525/2011, 2. §).

Rajanveto vaativan monipotilastilanteen ja suuronnettomuuden välillä voi olla hankalaa. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ensihoidon operatiivisentoiminnan ohjeissa toiminta suuronnettomuustilanteessa on ohjeistettu omana kappaleenaan, jossa suuronnettomuuden rajausta verrataan sairaalan (TAYS) suuronnettomuusohjeeseen. Huomioitavaa on kuitenkin, että ensihoidon suuronnettomustoiminta ei automaattisesti käynnistä suuronnettomuustoimintaa sairaalassa ja päinvastoin. TAYS:n suuronnettomuusohjeessa määritellään, ”jos Taysiin tulevien potilaiden kokonaismäärä on yli 15, tai vaikeasti loukkaantuneita (punaisia potilaita) on neljä tai enemmän riippumatta kokonaislukumäärästä, tai jos käytävissä olevat resurssit eivät riitä tilanteen hoitamiseen, annetaan suuronnettomuuden perushälytys”. Tietyistä onnettomuustyypeistä lähetetään hätäkeskuksesta ennakoiva tiedonantoviesti TAYS:n suuronnettomuusryhmän jäsenille ja triage-hoitajalle. Tämän ennakoivan viestin täydennyttyä ensihoidon antamalla tilannekuvalla sairaalan suuronnettomuushälytyksen tekee ensisijaisesti TAYS:n Tules-kirurgi. Ensihoidon sairaalalle tapahtuva suuronnettomuushälytyksen käynnistävä viestintä on ensisijaisesti lääkintäjohtajan ja lääkäriyksikön tehtävä. (PSHP 2015, 78.)

Pirkanmaan ensihoidon operatiivisen toiminnan ohjeen mukaan ensihoidon tilannejohtajana toimii kaikissa monipotilas ja suuronnettomuustilanteissa ensisijaisesti ensihoidon kenttäjohtaja. Ensihoidon tilannejohtaja vastaa tilanteen johtamisesta ensihoidon osalta ja radioviestinnästä viranomaisten välillä. Tilannejohtajan tehtävä on määritellä suuronnettomuustoimintaan siirtyminen ja tämän edellyttämät toimenpiteet, toissijaisesti tämä tehtävä on lääkäriyksikön vastuulla. Selvissä tapauksissa hätäpuhelun perusteella jo hätäkeskus voi

käynnistää suuronnettomuustoiminnan ennalta laaditun ohjeistuksen perusteella. Potilasmäärän perusteella suuronnettomuustoiminnan rajana pidetään viidentoista potilaan kokonaismäärää, mutta tapauskohtaisesti toiminta voidaan käynnistää jo pienemmällä potilasmäärällä vaikkapa vakavasti loukkaantuneiden määrän tai muiden seikkojen perusteella. Suuronnettomuustoiminnassa tilannejohtajasta käytetään nimitystä lääkintäjohtaja. Lääkintäjohtaja määrää ensihoitoyksiköiden tehtävät ja roolit, samoin hän päättää tarvittaessa perustettavista kaistoista ensihoidon organisaatioon. Mahdollisia kaistoja on luokittelu, kuljetus ja hoito (kuva 7). Tilanteesta riippuu, mitkä kaistat perustetaan, mutta kaikille perustetuille kaistoille nimetään johtaja, joka johtaa kaistan toimintaa lääkintäjohtajan alaisuudessa. (PSHP 2015, 78-79.)



Kuva 7. Ensihoidon kaistajako suuronnettomuudessa

Ensihoitoyksiköt noudattavat suuronnettomuustilanteessa lääkintäjohtajan käskyjä ja toimivat annetun tehtävän mukaisesti. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri on ohjeistanut suuronnettomuuskaistojen mukaiset toimenpiteet ohjekortein. Korteja käytetään sovelletusti tilanteen erityspiirteiden vaatimusten mukaan. CBRNE-tilanteissa sovelletaan tarvittaessa soveltuvien osien olemassa olevia toimintaohjekortteja. Korttien ainoa suoraan CBRNE-tilanteeseen viittaava ohje on suojarusteisen luokitteluparin määrääminen puhdistuslinjastolle, joka on luokittelujohtajan toimintakortissa (PSHP 2015, 78–86.) Tämän kehittämistyön tavoitteena oli luoda ohjekortit kemikaalionnettomuustilanteeseen, joita jatkossa käytetään näissä tilanteissa.

Suuronnettomuustilanteessa ensihoidon resurssit ovat usein rajalliset varsinkin alkuvaiheessa. Jos onnettomuudessa on osallisena henkilöitä, jotka eivät ole suoranaisesti loukkaantuneita tai kärsivät lähinnä kriittisen tilanteen aiheuttamista henkisistä oireista, niin ensihoidon tilannejohtajan on hyvä muistaa

mahdollisuus kolmannen sektorin ja kuntien kriisiryhmien hyödyntämisestä. Selkeällä johtamisella ja koordinoinnilla saadaan kriisityöntekijät tekemään omaa työtään, jonka he parhaiten osaavat, ja ensihoidon resurssit kohdennettua loukkaantuneiden hoitoon. (Leppävuori 2009, 94–96.)

7.5.4 Ensihoidon taktiikka kemikaalionnettomuudessa

Harvat onnettomuudet ovat ensihoidolle niin suuria ongelmia kuin laaja kemikaalionnettomuus. Laaja kemikaalionnettomuus vaatii runsaasti kalusto- ja henkilöstöresursseja. Lisäksi se seikka, että vääränlainen toiminta aiheuttaa vaaraa potilaiden lisäksi mahdollisesti myös henkilökunnalle, aiheuttaa organisaatiolle harvinaisen vaativan tilanteen. On oltava valmius auttaa ja pelastaa myös omaan henkilökuntaan kuuluvia. Pahimmillaan altistuneiden ja loukkaantuneiden määrä voi liikkua sadoissa tai tuhansissa, mutta seuraukset voivat olla paljon rajallisemmatkin. Toisaalta muista suuronnettomuustyypeistä kemikaalionnettomuus poikkeaa siinä, että mahdollisesti suurellakin potilasmäärällä on hyvin saman tyyppinen vamma, jonka oireisto vaihtelee. Tästä aiheutuu lisäpainetta ensihoidolle, sillä tiettyjen hoitovälineiden ja lääkkeiden määrällinen tarve voi olla varsin suuri. Toisaalta yhtenäinen vammakuva helpottaa priorisointia ja mahdollistaa standartointia, mikä ei normaalisti suuronnettomuudessa ole niin yksinkertaista. (Malmsten 2001, 214–215, 327; Jama 2015, 1–5.)

Yhtenä yleisesti CBRNE-tilanteiden alkuvaiheen ensihoitoon annettuna protokollana ulkomaisessa kirjallisuudessa mainitaan ABCDD, joka on lyhenne sanoista *airway (ilmatie)*, *Breathing (hengitys)*, *circulation (verenkierto)*, *drugs (vastalääkkeet)* ja *decontamination (puhdistus)*. Tämä on siinä mielessä hyvä protokolla myös Suomen oloihin, koska se on lähellä ensihoidon päivittäiskäytössä olevaa potilaan tilanarvion ABCDE-protokollaa. Näin ollen se on nopeasti sisäistettävissä ensihoitohenkilöstölle. Samalla se korostaa peruselintointojen hoidon tärkeyttä ennen vastalääkkeitä ja puhdistamista. (Kaszeta 2012, 257.)

Monien vammatyyppien hoidossa ja onnettomuustilanteiden taktiikassa ensihoito seuraa sotilaslääketieteen oppeja, jossa hoito pyritään viemään mahdollisimman lähelle onnettomuuspaikkaa. Sotilailta on kuitenkin yleensä hyvät

henkilökohtaiset suojavälineet CBRNE-tilanteisiin, hyvä koulutus ja varautuminen sekä yleisesti vastalääke mukana altistusten varalle. (Byers, Russell & Lockey 2008.) Koska ensihoitohenkilöstöllä ei ole välineistöä mennä itse kemikaalionnettomuusalueelle, heidän työnsä lähtee yleensä siitä, kun pelastushenkilöstö on tuonut uhrin pois onnettomuusalueelta ja hänet on puhdistettu. Tarvittaessa ensihoitohenkilöstö voi tehdä tämän jälkeen tarkempia puhdistustoimenpiteitä. Hälytyksestä siihen hetkeen, kun ensihoitohenkilöstö kohtaa potilaan, voi kemikaalionnettomuustilanteessa kulua paljon totuttua pidempi aika. Tuo aika on hyvä käyttää valmistautumiseen ja ennakointiin. (Malmsten 2001, 217–218.)

Onnettomuustilanteessa uhrin tila vaatii usein nopeaa toimintaa. Jos kemikaalionnettomuuteen liittyy esimerkiksi vuotaneen aineen syttymisvaara, voi olla välttämätöntä eliminoida vaara ennen pelastustoimintaa. Myös onnettomuuden luonne voi tehdä nopean pelastamisen mahdolliseksi, jos potilas on vaikkapa puristuksissa. Tällöin ensihoidon antajien on oltava suojautuneita tilanteen vaatimalla tavalla. Potilasta voidaan tarvittaessa huuhdella haitallisen aineen poistamiseksi iholta. Happea annettaessa on syytä huomioida mahdollinen reagointi vaarallisen aineen kanssa. (Lautkakaski & Teräsmaa 2006, 173.) Loukkaantuneelle, jota ei voida nopeasti siirtää pois vaara-alueelta voidaan asettaa hengityssuojain hengitysteiden suojaamiseksi (Malmsten 2001, 194).

Jos tehdään päätöstä ensihoitajien tai lääkärin lähettämisestä vaara-alueelle, täytyy ottaa huomioon käytettävät resurssit ja potilaiden kokonaismäärä. Varustautumiseen ja siirtymisiin kuluu aikaa, samoin vaara-alueella työskentelyn jälkeen pitää suorittaa puhdistustoimet. Pitääkin suhteuttaa yksittäisen potilaan hoitoon vaara-alueella kuluva aika siihen montako potilasta samalla resurssilla voitaisiin hoitaa varsinaisella hoitopaikalla. (Kaszeta 2012, 259.)

7.5.5 Ensihoidon johtamisen apuvälineet kemikaalionnettomuudessa

Johtamisen apuvälineet eivät vähennä johtamisosaamisen merkitystä, vaan toimivat johtajan apuna haastavissa ja vaativissa tehtävissä. Välineiden käyttöä tulisi harjoitella ja harjoittaa jatkuvasti päivittäistilanteissa, jotta niiden käyttö olisi sujuvaa myös poikkeusoloissa. Ensihoidon tilannejohtaja tarvitsee

työnsä tueksi riittävät viestiliikennevälineet, muistiinpanovälineet, muisti- ja ohjekortit sekä toimintaohjeet. Lisäksi apuna toimii kenttäjohtajärjestelmä, resurssitaulut, sanelulaite ja kamera, mikäli sellaiset ovat saatavilla. Johtamisorganisaatiossa olevien tunnistamista helpottaa, jos käytettävissä on tunnisteliivit. Etukäteen suunnitellut johtamissetit ovat suositeltavia. Tärkeitä on myös toiminta-alueen kartat. Kemikaalionnettomuudessa korostuu johtamisen apuvälineenä olemassa olevat tietokannat vaarallisista aineista, kuten TOKEVA- ja OVA-ohjeet. (Ekman 2015, 67.)

TOKEVA2012-ohje (toimintaohjeet kemikaalionnettomuuksien varalle) sisältää kemikaalien ja muiden vaarallisten aineiden vaaratilanteille taktiset ja menetelmäohjeet, niiden käyttöön tarvittavat ohjeet, hakemistot ja ainekohtaiset liitetiedostot. TOKEVAsta on kaksi versiota: julkinen ja viranomaiskäyttöön tarkoitettu versio. Viranomaisversio sisältää myös CBRNE-tilanteiden ohjeet ja käyttöturvallisuustiedotteet. TOKEVA-ohjeesta ainetta haetaan joko YK-numerolla tai aineen nimellä. (TOKEVA2012 käyttäjän opas.) TOKEVA-ohje on pelastustoimen laatima ja ensisijaisesti heidän tarpeisiinsa kohdennettu.

OVA-ohjeet (onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) on Työterveyslaitoksen ylläpitämä tietokanta, josta on saatavissa ensihoidolle tärkeää tietoa kemikaaleista. OVA-ohjeesta on ainekohtaisesti yleiset ominaisuudet, hoito-ohjeet ja suojautumisohjeet. Suojautumisohjeet on kuitenkin toistaiseksi suunnattu lähinnä pelastustoimen toimijoille varsinaiselle vaara-alueelle. Haastattelussa Santonen (2016) kuitenkin pohti, olisiko tiettyjen aineiden yhteydessä syytä korostaa ohjeessa ensihoidon toimijoiden suojautumista. Hän myös uskoi, että OVA-ohjeiden tunnettavuutta terveydenhuollon ja ensihoidon parissa tulisi lisätä. OVA-ohjeita on laadittu vuodesta 1992 lähtien ja tällä hetkellä siinä on ohjeet 124:lle kemikaalille. Ohjeita päivitetään säännöllisesti ja käyttäjän tulisi varmistua, että hänellä on käytössään viimeisin versio. OVA-ohje on tälläkin hetkellä monissa ensihoitoyksiköistä esimerkiksi tietokoneelle ladattuna, mutta Santonen muistutti, että tietokanta tulisi muistaa päivittää esimerkiksi kerran vuodessa.

OVA- ja TOKEVA-ohje ei korvaa onnettomuustilanteessa vaadittavaa ammatillista osaamista, vaan käyttäjällä on oltava perustiedot vaarallisten aineiden osaamisesta. Ohje toimii muistin tukena ja tietopankkina. Kuten suuronnettomuusoppaan tekstissä mainitaan (Mäkelä & Riihimäki 2015, 392) on hyvin

mahdollista, että ensimmäinen vaarallisen aineen onnettomuuspaikalle tulija on ensihoitoyksikkö ja on myös mahdollista, että onnettomuus tunnistetaan vasta tuossa vaiheessa vaarallisen aineen onnettomuudeksi. Tämän vuoksi myös ensihoitohenkilöstön on syytä opetella tunnistamaan perusasiat vaarallisten aineiden merkinnöistä ja mahdollisesti tilannejohtajan toimeen joutuvien ensihoitajien hallittava ohjetietokantojen käyttö.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston internetsivustolta on käytettävissä kemikaali-tuoterekisterin (KETU-rekisteri) tiedot. Siihen on koottuna kemikaali-ilmoituksesta saadut tiedot, jotka vastaavat käyttöturvallisuustiedotetta. Kemikaali-ilmoituksen on velvollinen tekemään yritys, joka vastaa kemikaalin saattamisesta markkinoille tai käyttöön Suomessa. Tämä voi olla kemikaalin valmistaja, maahantuoja tai muu toimija. KETU-rekisteristä on olemassa julkinen versio sisältäen perustiedot, sekä viranomaisille oma versio, jota käyttää esimerkiksi myrkytystietokeskus. KETU-rekisteristä tietoja voi hakea tuotenimellä tai toiminnanharjoittajan perusteella. (Heinimaa 2016.)

Decovy-hankkeen loppuraportissa (Heikkinen 2014, 14, 28) korostetaan, että osaamisen ja tarpeen kohtaamiseksi tulisi luoda jalkautettavia malleja. Kun laaditut ohjeet on saatu toimenpideohjeen tasolle ja saatettu niitä tarvitsevien viranomaisten käyttöön, tulee toiminnasta CBRNE-tilanteissa suoraviivaista. Kaikkea tarvittavaa tietoa ei tarvitse säilyttää ulkomuistissa, jos se on saatavilla tehokkaasta ja ajantasaisesta tietolähteestä helposti, nopeasti ja luotettavasti. Hankkeeseen osallistuneille pelastuslaitoksille tehdyn kyselyn perusteella kemikaalien tunnistamiseen käytetyt oppaat ja ohjeet olivat hyvin tiedossa. Kuitenkin niiden käyttö on siinä määrin harvinaista, että niiden käytön hallintaan oletettiin liittyvän mahdollisesti ongelmia. Lääkäreiden ja ensihoitajien peruskoulutukseen sisältyy hyvin vähän CBRNE-tilanteiden käsittelyä, joten heidän tietämys kemikaaleihin liittyvistä tietolähteistä jää lähinnä oman kiinnostuksen varaan. Juha Valli toi saman asian ilmi haastattelussaan (2016), eli kemikaalionnettomuudet on ensihoidolle siinä määrin harvinaisia, että oleellisinta on tietää mistä tuore tieto on saatavilla ja hallita näiden lähteiden käyttö.

7.5.6 Tiedotus

Kun suurta yleisöä varoitetaan kemikaalionnettomuudesta, on odotettavissa, että tietyt ihmiset kärsivät oireista ilman mitään todellista syytä. Tällöin puhutaan hysteerisestä reaktiosta. Pelastus- ja ensihoitohenkilöstölle tilanteen tekee haastavaksi se, jos oireet ovat yhteneväisiä kyseisen aineen aiheuttamien reaktioiden kanssa. Kemikaalionnettomuuden luonteesta johtuen hysteerisen reaktion riski on suuri. Ongelmaa kasvattaa vielä, jos osatekijänä on aineen mahdollinen vaarallisuus ilman, että henkilö itse havaitsee ensivaiheessa mitään oireita. Psykogeenisillä oireilla on myös voimakas taipumus tarttua kanssaihmiin. Psykogeeniset oireet voivat myös aiheuttaa itsessään vakavien oireiden liioittelua. Hysteeristen reaktioiden välttämiseksi oleellista on se, että suuri yleisö saa varhaisessa vaiheessa oikeaa tietoa onnettomuudesta. Siksi on tärkeää onnettomuustiedottamisessa, että tiedottamisvastuusta sovitaan jo alkuvaiheessa ja kaikki pelastustoimiin osallistuvat pitävät huolen siitä, että tieto välittyy tämän vastuuhenkilön kautta. (Malmsten C. 2001, 184-187)

Useimmista onnettomuuksista laaditaan tiedotusvälineille ensitiedote, mutta sosiaali- ja terveystoimialan asioista ei tiedotteessa kerrota. Ensitiedote sisältää lähinnä tapahtumapaikan, tapahtuma-ajan, tapahtumalajin ja tiedon mistä voi myöhemmin saada lisätietoa. (Castren M., Halonen S., Kaukonen E., Seppä V., Teittinen J., Vainio T. & Honkanen R. 2015, 186.)

Yksi ryhmä, jotka tarvitsevat aivan erityistä tiedottamista ovat uhrien omaiset. Omaiset tarvitsevat ensisijaisesti tiedon siitä, mistä voivat tiedustella omaistensa vointia. Kun tiedotus on kohdennettua, tavoittaa ajantasainen tieto oikealla tavalla oikeat ihmiset. Suuronnettomuustilanteissa ja erityisissä onnettomuuksissa pidetään usein tiedotustilaisuuksia, jolloin tieto tavoittaa samanaikaisesti tasapuolisesti eri tiedotusvälineet. Avoimuus vähentää spekulatiota ja sen myötä syntyvää virheellistä tietoa. Tärkeää tiedottamisessa on myös selkeys ja rehellisyys. Kerrotaan siis se mikä tiedetään, eikä lähdetä tilanteen aikana spekuloimaan syitä ja seurauksia. (Leppävuori ym. 2009, 56–59.)

Nykyaikana tieto onnettomuuksista välittyy monia eri kanavia pitkin lähes reaaliaikaisena suurelle yleisölle. Onnettomuuspaikalla olevat kansalaiset voivat välittää ottamiaan kuvia ja videoita lehtien ja tv-kanavien toimituksiin, jotka julkaisevat ne omilla internetsivustoillaan. Tieto niin pienistä kuin suuremmista-

kin onnettomuuksista tulvii median kautta suurelle yleisölle. Jotta ihmisiä kiinnostavan onnettomuustilanteen tiedotus olisi hallittua, sen tulee olla suunniteltua ja toimintamalliin perustuvaa. Tiedotus pitää olla suunniteltu kohderyhmän mukaan. (Leppävuori ym. 2009, 56–59.)

Viranomaisten välinen tiedotus eroaa yleisölle tiedottamisesta niin tarpeiden, kuin säädöstenkin osalta. Myös tilanteen aikaiset toimijat tarvitsevat tietoa tilanteen etenemisestä. Tiedotusvastuu on yleisjohdossa toimivalla viranomaisella eli pelastustoimella tai poliisilla. Terveystieteiden tiedotus yleisellä tasolla sen toimintaan ja potilaiden hoitoon liittyvistä asioista. Potilaiden yksityisyys tulee turvata esimerkiksi rajoittamalla toimittajien kulkua potilaiden hoitotiloissa. Terveystieteiden tiedotuksessa tärkeä kanava ovat internetsivut, jossa tiedotus on helppo pitää hallinnassa ja vastuuhenkilön ylläpitämänä. Ulkoisen viestinnän ohella tärkeää on muistaa **sisäinen tiedotus**, jolloin työrauha ja toiminnan jatkuvuus voidaan turvata sairaalan sisällä ja ensihoidon kentällä. (Leppävuori ym. 2009, 56–59.) Mikäli ensihoidon osalta ilmenee tarvetta erilliselle tiedotukselle, siitä vastaa ensihoidon kenttäjohtaja (PSHP 2015, 29).

Vaaratiedote on kemikaalionnettomuudessa korostuva tiedottamisen muoto. Laki vaaratiedotteesta (466/2012) tuli voimaan 1.6.2013. Lakia sovelletaan viranomaisen radiossa ja televisiossa välitettäväksi antamaan vaaratiedotteeseen. Vaaratiedotteen tarkoitus on varoittaa vaarallisesta tapahtumasta, sekä tarpeen vaatiessa ohjeistaa suojautumiseen ja vaaratilanteen välttämiseen (Pylväs, Hokkanen, Paananen, Kankaanranta & Sihvonon 2014, 11). Ratkaisun vaaratiedotteen antamisesta tekee toimivaltainen viranomainen. Viranomaisten yhteistoimintaa edellyttävissä vaaratilanteissa tiedottamisvastuu on tilanteen yleisjohdossa olevalla viranomaisella. Vaaratiedotteen käytön on perustuttava vakaaseen harkintaan ja kynnys sen antamiseen tulee olla riittävän korkea. Vaaratiedote välitetään alueellisesti tai valtakunnallisesti kaikille Yleisradio Oy:n radiokanaville sekä pitkäaikaisen toimiluvan saaneille kaupallisille radiokanaville. Vaaratiedotteen antava viranomainen voi päättää, että vaaratiedote välitetään tiedoksi myös televisiossa, jolloin sen teksti kulkee kuvaruudun yläosassa. Tekstin ohessa kuuluu aluksi varoitusääni. (Sisäasiainministeriö 2013, 5–9.) **Yleinen vaaramerkki** annetaan vaara-alueelle taajamissa kiinteällä laitteistolla ja muualla liikkuvilla hälyttimillä (Castren ym. 2015, 184).

Vaaratiedottamiseen liittyy paljon psykologisia asioita, jotka viranomaisten on syytä ottaa toiminnassaan huomioon. Vaaratiedotteita ei aina oteta vakavasti. Yksilölliset ja kolektiiviset puolustusmekanismit pyrkivät kieltämään tapahtuneen tyyliin ”ei sellaista täällä satu”. Vaikka viranomaiset usein pelkäävät varoitusten aiheuttavan paniikkia ja sen vuoksi niiden antaminen usein viivästyy, niin monesti käy juuri päinvastoin. Ihmiset tulkitsevat varoituksen epämääräisesti, koska tällöin viesti voidaan tulkita positiivisemmin eikä varotoimiin ole pakko ryhtyä. Varoituksen onkin oltava selkeä ja tarkka. Varoituksen pitää myös sisältää informaatio, miten ihmisten halutaan toimivan. Kriittisissä tilanteissa myös naapureiden ja ystävien toimien on todettu vaikuttavan käyttäytymiseen. Luonnon katastrofien yhteydessä on todettu evakuoinnista päätettävän naapurien ja ihmisryhmien kesken, eikä niinkään yksittäisen henkilön päätöksenä. Samaten evakuointiin ryhdytään vasta, kun tiedetään muiden perheenjäsenten olevan turvassa, näin etenkin vanhempien kohdalla suhteessa lapsiinsa. (Dyrekov 1999, 15–18.)

Erilaisia väestönhälytys- ja kriisiviestinnän järjestelmiä on kehitetty maailmalla jo varsin pitkään. Usein lähtökohtana kehittämistyössä ovat olleet luonnonolosuhteista aiheutuvat laajamittaiset katastrofit ja toistuvaluonteiset kriisit joissa tyypillisesti kuolee tuhansista satoihin tuhansiin ihmistä. Tämän tyyppisiä kriisejä ovat etenkin suurten valtamerien läheisyydessä esiintyvät hirmumyrskyt, tsunamit ja muut suuret tulvat, maanjäristykset, rankkasateet, mutavyöryt, lumivyöryt sekä kuivuudesta johtuvat laajamittaiset pensas- ja ruohikkopalot. (Kuula & Kauppinen 2014, 70.) Vaaratiedote antaa myös medialle signaalin ryhtyä seuraamaan tilanteen kehittymistä. Vaaratiedottaminen edellyttääkin lähes aina mediatiedottamista vielä senkin jälkeen, kun tarvetta väestön varoittamiseen ja toimintaohjeiden antamisen ei enää ole. (Sisäasiainministeriö 2013, 14.)

Eräs tiedottamisen tehostamiseen kannustanut tapahtuma oli 2013 heinäkuussa Laukaan Vihtavuorella Jyväskylän lähellä tapahtunut yksi Suomen kaikkien aikojen vakavimmista räjähdysvaaratilanteista, joka johti rauhanajan suurimpaan evakuointiin mahdollisen räjähdysonnettomuuden varalta. Tapahtumaa seuranneessa keskustelussa nousi esiin esimerkiksi se, ettei alueen asukkailla ollut riittävästi tietoa tilanteesta, jotta he olisivat voineet valmistautua paremmin evakuointiin, pysyä selvillä tapahtumien kulusta ja arvioida tilan-

teen kestoja. Tietoa saatiin lähinnä tiedotusvälineiden kautta, mikä oli asianosaisten kannalta liian hidas, epäsuora ja varmistamaton tietolähde suoraan viranomaistiedottamiseen verrattuna. Keskustelussa peräänkuulutettiin myös sitä, miksi tämän tyyppisissä tilanteissa ei käytetä tiedotuskanavana kansalaisten matkapuhelimia, vaikka suurimmalla osalla kouluiän ylittäneistä suomalaisista on oma puhelin. Samalla kun kohdennetun viestintämenetelmänpuuttuessa onnettomuusalueella olevilla ei ollut tarpeeksi tietoa, niin muualla Suomessa asiasta kertovia tiedotteita luettiin monien ihmisten mielestä mediassa liikaa. (Kuula & Kauppinen 2014, 6.)

Viime vuosina on tutkittu älypuhelinien tuomia mahdollisuuksia vaarasta tiedottamiseen. Etuina on ilmoituksen kohdentaminen tietyllä alueella oleville ihmisille ja mahdollisuus vastata viestin lähettäjälle. Vuorovaikutus luo mahdollisuuksia antaa lisätietoa uhrille ja saada tilannetietoa onnettomuusalueella olevilta uhreilta viranomaisille. (Pylväs ym. 2014; Kuula & Kauppinen 2014.) Älypuhelinsovellusten avulla olisi mahdollista jakaa paitsi ennalta ehkäisevää, luonteeltaan staattista viranomaistietoa esimerkiksi opassovellusten muodossa, myös reaaliaikaista ohjeistusta hätä- tai häiriötilanteen vaikutuspiiriin kuuluville henkilöille. Teknologian avulla viranomaisten lisäksi myös kansalaiset voivat toimia tiedon tuottajina, joka sovellusten avulla voidaan johtaa viranomaisten, ja muiden kansalaisten käyttöön. Nykyään hätäkeskuksen tietojärjestelmästä lähetetään hätäilmoituksen tekijän antamiin tietoihin pohjautuvat julkiset ensitiedotteet automaattisesti. Tämä tieto johdetaan edelleen erilaisille internetsivuille ja älypuhelinsovelluksiin. Viestintäprosesseja ja -teknologioita tarkastelemalla voitaneen löytää nykyisiin käytäntöihin niveltäviä uusia tapoja hyödyntää sosiaalista mediaa ja mobiiliteknologiaa viranomaisviestinnässä. (Pylväs ym. 2014, 27.)

7.5.7 Dokumentointi

Suuronnettomuus- ja poikkeustilanteiden kirjaaminen noudattaa hoitotyön yleisen kirjaamisen suosituksia, jotka ovat juridisia vaatimuksia ja tuottaa luotettavaa tietoa potilaan tilasta ja hoidon tarpeesta, varmistaen hoidon seurannan, jatkuvuuden ja tiedonkulun. Lisäksi tilanteita varten on laadittu valmiussuunnittelussa erityisiä kaavakkeita potilaiden kulun seurantaan hoitoprosessin eri vaiheissa. (Leppävuori ym. 2009, 99–101.) Riittävän dokumentoinnin pohjalta

niin tilanteen johtajan toimintaa kuin tilannekokonaisuutta voidaan arvioida ja kehittää.

Hannin tutkimuksessa (2013, 54–55) haastatellut toivat esiin, että suurin osa onnettomuustilanteen johtajien viestinnästä on puhetta, jolloin puheen nauhoitus tai puheen tekstiksi muuttava ohjelmisto nousi esiin mahdollisuudeksi dokumentoida johtajan toimintaa. Tapahtumapäiväkirjaa oli osalla mahdollisuus täyttää osana käytössä olevaa johtamisjärjestelmää. Myös vähemmän tärkeän viranomaisten viestinnän keinoksi ehdotettiin sähköistä lokikirjaa, joka olisi eri toimijoiden nähtävissä ja käytettävissä.

8 ENSIHOITO KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA

Ensihoidon operatiivisen johtamisen näkökulmasta kemikaalionnettomuustilanteen kulmakiviä ovat altistavan aineen nopea tunnistaminen, oikea suojautuminen, puhdistustoiminta, triage, vastalääkehoito ja oireenmukainen ensihoito. Varautumisella ja suunnittelulla luodaan edellytykset onnistua kemikaalionnettomuuden sattuessa. Valmistautumiselle pitäisi asettaa jokin minimitaso niin harjoitteluun, suojautumiseen ja vastalääkkeisiin kuin viranomaisyhteistyöhönkin. (Jama 2015, 5.)

Kemikaalionnettomuutta tulee osata epäillä muun muassa räjähdysten, tulipalojen ja liikenneonnettomuuksien yhteydessä, vaikka siitä ei alkutiedoissa olisi tietoa tai viitteitä. Onnettomuuspaikalla tämän voi havaita esimerkiksi hajuaistimuksena, näköhavaintona tai osallisia haastatteleamalla. Kemikaalionnettomuutta on syytä epäillä, mikäli paikalla on tajuttomia ihmisiä ilman ulkoisia vammoja tai ihmisillä on hengitysvaikeuksia, he ovat sekavia tai huumaantuneen tuntuisia. Samoin selittämättömät oireet kuten rakkulat tai punoitus iholla, syljen ja liman erityys, inkontinenssi, oksentelu, vatsakipu tai pupillimuutokset saattavat viitata kemikaalionnettomuuteen. Myös kuolleet eläimet tai vahingot erityisesti tuulen suunnassa, kellarikerroksissa tai maaston painanteissa on syytä huomioida onnettomuuspaikalla. (STM 2011, 25,33.)

8.1 Varautuminen

Valmiuslaki (29.12.2011/1552) ja terveydenhuoltolaki (30.12.2010/1326) vaativat sairaanhoitopiirejä laatimaan valmiussuunnitelmat ja poikkeusolojen toiminnan etukäteissuunnittelua, joilla turvataan tehtävien mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa. Valmiussuunnittelun perusteissa sen määrittellään pitävän sisällään moniammatillista varautumista ja henkilökunnan kouluttamista häiriötilanteisiin, suuronnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin. Vain yhdistämällä etukäteissuunnittelu ja harjoittelu voidaan saavuttaa aito ja oikea tilannetietoisuus, joka on toimijoiden ja päättäjien työn tukena.

Vuonna 2011 astui voimaan terveydenhuoltolain 40. §, joka velvoittaa myös ensihoitopalveluita osallistumaan alueelliseen varautumis- ja valmiussuunnitteluun. Tätä pykälää täsmensi samana vuonna asetus ensihoitopalvelusta, joka kohdensi ensihoitopalvelun varautumisen sairaanhoitopiirien vastuulle. Varautumisessa ensihoidon osalla tulee ottaa huomioon seuraavat seikat: **1.** Ensihoitopalvelun johtamisen oikeutus, yleisjärjestelyt ja toimintavalmius. **2.** Hälytysohjeet ja avainhenkilöiden hälyttäminen. **3.** Johtajien määräytyminen ja toimintaorganisaation kuvaaminen. **4.** Erikoiskaluston saatavuus ja hoitovälineresurssit. **5.** Viestiliikenneohje. **6.** Ensihoidon tiedottaminen. **7.** Johtamisen apuvälineet. **8.** Sairaaloiden vastaanottokapasiteetti ja potilasvirtojen ohjaus. **9.** Suunnitelmien yhteensopivuus muiden viranomaisten suunnitelmien kanssa. **10.** Suunnitelmien jalkauttaminen käytäntöön. (Korhonen & Ekman 2015, 52–58.)

Oleellinen osa varautumista on kemikaalionnettomuuteen sopivan kaluston miettiminen ja hankinta. Decovy-hankkeessa (2014) määriteltiin suositukset siitä millaisia tietolähteitä, välineitä ja laitteita pelastustoimella ja terveydenhuollon yksiköillä tulisi olla. Suositukset pohjautuivat Tokeva2012-kalustusosuuksiin. Varsinkin pienkaluston hankintaa on ohjannut pitkälti mieltymykset, mikä on aiheuttanut kalustoon suurta vaihtelua. Kehittämällä tuotteiden arviointijärjestelmää saataisiin hankintojen yhtenäisyyttä ja laatua parannettua. Yhtenäisyyttä tukisi myös viranomaisten yhteinen harjoittelu, jolloin myös muiden viranomaisten kalusto tulisi tutuksi. (Heikkinen 2014, 8–9.)

Decovy-hankkeen (2014) pohjalta perustettiin arviointityöryhmä, jonka arvioitavia tuotteita ovat henkilösuojaimet, puhdistusjärjestelmät, puhdistusaineet,

kaasun- ja säteilyn mittauskalusto sekä muut mahdolliset uudet CBRNE-toimintaan liittyvät tuotteet. Järjestelmän kautta on pyrkimys saada tietoa ja kokemuksia hankkeen kumppaneiden käytössä olleista tuotteista. Ryhmän toiminnan pohjalta luodussa kalustosuosituksessa on otettu kantaa siihen, millaista välineistöä eri viranomaisten tulee varata kemikaalionnettomuuden varalle. Oppaiden ja ohjeiden varaamiseen heidän suositus ensihoitoyksiköille on vaarallisten aineiden taskutietokortti, CBRNE-opas ja Tokeva2012-ohje. Lisäksi on suositeltu sairaaloiden poliklinikoille ja kaikille niille osastoille, jotka tukevat kemikaalille tai muulle vaaralliselle aineelle altistuneiden potilaiden hoitoa tulisi löytyä Tokeva2012-ohje, oman alueen riskeihin perustuvat lääkin-
täohjekortit yleisimmin esiintyville kemikaaleille ja toiminta- ja johtamisohjeet CBRNE-onnettomuuksien varalle (Suuronnettomuussuunnitelma). Johtamisohjeiden tulisi sisältää yhteystiedot C-osaamiskeskukseen. Sairaalalle suositellut tiedot olisi syytä olla myös ensihoidon tilannejohtajan käytössä. (Heikkinen 2014, 8–10.)

Mittauskalustossa ensihoito tukeutuu pelastustoimen apuun, mutta sairaaloilla tulisi olla käytössään puhdistustuloksen varmistamiseen käytettäviä mittareita. Mittareiden tulisi pystyä mittaamaan säteilyä, myrkyllisiä ja syttyviä kaasuja. (Heikkinen 2014, 10.)

Eräs ensihoidolle oleellinen varautumista vaativa seikka on puhdistettujen potilaiden vaatetus ja lämpimänä pitäminen. Huopia ja avaruuslakanoita tulisi varata suurellekin joukolle, samoin varavaatteita ja jalkineita. Yhdeksi ratkaisuksi vaatteiden ja jalkineiden osalta arviointiryhmä esittää sopimuksen tekemistä Suomen Punaisen Ristin kanssa, joka kerää lahjoituksina vaatteita ihmisiltä esimerkiksi Kontti-tavarataloihinsa myytäväksi. Näillä vaatteilla saataisiin helposti sataakin henkilöä puettua. (Heikkinen 2014, 12.)

Muista suuronnettomuustyypeistä poiketen kemikaalionnettomuudessa on oletettavaa, että suurella potilasmäärällä on hyvin saman tyyppinen vamma, jonka oireisto vaihtelee. Tästä aiheutuu lisäpaineita niin sairaalalle, kuin ensihoidolle, sillä tiettyjen hoitovälineiden ja lääkkeiden määrällinen tarve voi olla varsin suuri. Toisaalta yhtenäinen vammakuva helpottaa priorisointia ja mahdollistaa standartointia, mikä ei normaalisti suuronnettomuudessa ole niin yk-

sinkertaista. (Malmsten 2001, 327; Jama 2015) Etenkin lisähapen sekä avoimien lääkkeiden antamiseen tarvittavien välineiden ja lääkkeiden kulutukseen voi olla tarve varautua ensihoidossa. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 389.)

Suomessa eri sairaanhoitopiirien varautumista ja resursseja kemikaalionnettomuudessa tutki Timo Jama (2015, 1-5). Hänen selvityksessään keskityttiin hengitystä tukeviin hoitoihin, vastalääkkeisiin ja puhdistustoimintaan. Vaihtelu eri sairaanhoitopiirien välillä oli merkittävää ja tutkimuksen perusteella eniten kehitettävää oli vastalääkkeissä ja puhdistustoiminnassa. Yliopistosairaaloiden alueella resurssit olivat paremmat, kuin keskussairaaloiden alueella. Yleisellä tasolla varautuminen koko Suomessa oli hänen mukaansa vähäistä. Ensihoitopalvelulla tulisi Jaman mukaan olla korkea tietämys ja varautuminen kemikaalionnettomuuden erityispiirteisiin, jotta onnettomuuden sattuessa voitaisiin toimia tarkoituksenmukaisesti ja nopeasti. Tampereen yliopistollisen sairaalan ensihoitokeskus on esimerkiksi varustanut vaarallisten aineiden onnettomuuden varalle repun, jossa on hapenvaraajamaskeja ja muutamia lääkeaineita, joiden on katsottu olevan tarpeen tilanteen ensihoidossa. Lääkkeet ovat vasta-lääkkeitä, peruselintoimintoja tukevia sekä hengitysteitä avaavia.

Decovy-hankkeen raportissa annetaan suositus myös hoitohenkilöstön suojautumisesta, jota käsitellään tarkemmin ensihoidon suojautumista käsittelevässä kappaleessa. Suojautumisen tarve tulee kuitenkin huomioida jo varautumisessa. (Heikkinen 2014, 16.) Maailmanlaajuisesti on löydettävissä useita tapausesimerkkejä, joissa pelastushenkilöstö on altistunut väärän tai puutteellisen suojautumisen takia joko vaara-alueella tai sekundäärisesti (Jama 2015, 5).

Ensihoidon tulee tuntea oman alueensa riskikohteet ja laatia niihin toimintasuunnitelmat. Samoin pitää olla mietittynä riskikohteiden läheisten terveydenhuollon päivystysten valmius äkilliseen kuormitukseen kemikaalionnettomuuden myötä. Yöllä tapahtuvan onnettomuuden varalle tulisi miettiä, miten nopeasti ja millaisin käytännön järjestelyin öisin suljetut päivystykset saadaan tarvittaessa käyttöön. Ensihoidolla tulee olla tuntemusta myös sairaaloiden varautumissuunnitelmista, jotta tilannejohtaja voi ottaa operatiivisen toiminnan johtamisessaan sairaaloiden resurssit tarkoituksenmukaiseen ja tehokkaiseen käyttöön. (Valli 2016.)

8.2 Harjoittelu ja koulutus

Monesti on käynyt niin, ettei suunnitelmat ja harjoitellut toiminnot ole onnistuneet tositilanteessa. Se on usein seurausta epäonnistumisesta johtamisessa, eikä niinkään yksittäisen toimijan virheestä. Siksi onkin erityisesti haaste johdolle saada suunnitelmat toimimaan onnettomuustilanteessa. (Koszeta 2012, 205.) Myös henkilökohtainen suojautuminen voi aiheuttaa niin fyysisiä, kuin henkisiäkin ongelmia ensihoitohenkilöstölle mikäli niiden käyttöä ei ole etukäteen harjoiteltu (Ramesh & Kumar 2010).

Dekontaminaatioprosessia ei ole tarpeeksi käsitelty pelastusalan ja sairaanhoitoalan peruskoulutuksissa, eikä jatko- tai ylläpitokoulutuksissa. Puhdistustoiminnan kalusto, ohjeet ja toimintatavat ovat pelastuksen, poliisin, sairaaloiden ja ensihoidon henkilöstölle vieraita. Viranomaisten tulisi tehdä ennakkoluulottomasti yhteistyötä niin koulutuksessa, kuin ohjeistuksessa. (Heikkinen & Leikas 2014, 28–33.)

Pohjois-Irlannissa tutkittiin hoitohenkilöstön tarvetta koulutukselle liittyen CBRNE-uhkiin. Tutkimuksen perusteella pystyttiin erottamaan pääkohtia, joista koulutusta ja harjoitusta tarvittiin. Niitä olivat triage, komentoketju, puhdistustoiminta, henkilökohtainen suojautuminen ja jätteiden käsittely (esimerkiksi kontaminoituneet vaatteet, saastunut pesuvesi ja roskat) kemikaalionnettomuudessa. (Mitchell, Kernohan & Higginson 2012.) Nämä ydinkohdat ovat varmasti haasteita myös suomalaiselle hoitohenkilöstölle niin ensihoidossa kuin sairaalan sisällä. Kyseisessä tutkimuksessa myös pohdittiin roolikohtaisten ohjekorttien merkitystä hoitajien valmiudelle CBRNE-tilanteisiin, johon myös tällä työllä pyrittiin vaikuttamaan kemikaaliuhkien ja johtamisen osalta.

Decovy-hankkeen yksi tarkoitus oli luoda malli virtuaaliselle koulutus- ja harjoitusympäristölle CBRNE-tilanteiden helppoon, säännölliseen ja kustannustehokkaaseen harjoitteluun eri viranomaisille yhdessä. Samalla he voivat vaihtaa osaamistaan ja kokemuksiaan sekä kehittää yhteistyötään, etenkin moniviranomaistilanteiden johtamista. Hankkeessa mukana olleet pelastus- ja terveysviranomaiset tunnistivat tarpeen ajantasaiselle CBRNE-koulutukselle, mutta yksittäisen viranomaisen ei ole mahdollista luoda intressiensä ja resurs-

siensa puitteissa virtuaalioppimisympäristöä yksin. Niinpä hankkeen jatkoteutus toivottiin sisäministeriön vastuulle, jolloin se saisi kansalliset intressit. (Kujala & Leikas 2014, 15, 21.)

Rädyn ja Länsivuoren tutkimuksessa (2015, 50) korostetaan pelastustoimiin osallistuvan henkilöstön yleisen tietämyksen lisäämisen vaarallisten aineiden onnettomuuksista vähentävän virheellisten ratkaisujen riskiä. Heidän mukaansa keskeistä on aikapaineen tuoman kiireen välttäminen pelastustöissä ja päätöksiä tehdessä. Tähän voidaan vaikuttaa esimerkiksi tietoisuudella pelastustöiden eri vaiheista ja selittämällä, miksi vaarallisen aineen onnettomuuksien pelastustyöt saattavat vaatia tavallista enemmän aikaa. Koulutuksella ja tietoisuuden lisäämisellä voidaan heidän mukaansa myös vaikuttaa asiantuntijaverkoston tunnettavuuteen ja yhteydenottokynnyksen madaltamiseen.

8.3 Työturvallisuus

Työnantajan ja sen edustajan on tunnettava työturvallisuuslaki sekä sen nojalla annetut omat sisäiset ohjeet. Työyhteisön ja siellä työskentelevien henkilöiden terveyteen ja toimintakykyyn vaikuttavat työnhallinta, ihmissuhteet sekä työympäristön turvallisuus ja terveellisyys. Hyvä työsuojeluosaaminen tukee organisaation toimintaa sekä auttaa saavuttamaan hyvän laadun sekä edesauttaa toiminnan tuloksellisuutta. (Juuti & Vuorela 2002, 133.) Työturvallisuuslaki (783/02), joka suomessa säätelee työturvallisuutta, asettaa velvollisuuksia sekä työnantajalle että työntekijälle. Työturvallisuuslain 8. pykälä säättää työnantajalle varsin laajan työntekijöiden suojelovelvoitteen. Kuitenkin oikeusperiaatteista kohtuusperiaate rajaa työnantajan velvollisuuksia, samoin 2. momentissa mainitut epätavalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet sekä poikkeukselliset tapahtumat. Työnantajan vastuu rajoittuu niihin varotoimiin, joihin se on kyennyt varautumaan ennalta. (Järvelin 2011, 65–66; Mertala 2014, 10. Leppävuori ym. 2009, 189.) Myös Euroopan unionin työsuojeludirektiivit määrittävät etenkin henkilösuojainten valintaa ja käyttöä. Samoin tuotedirektiivit vaikuttavat työsuojelullisiin seikkoihin yhdenmukaistamalla turvallisuusvaatimuksia (Mertanen 2014, 9–10).

Työturvallisuutta voi uhata monet seikat kuten fysikaaliset, kemialliset ja mekaaniset tekijät. Vaikutukseen saattaa vaikuttaa esimerkiksi annos, henkilökohtaiset ominaisuudet tai ulkoiset tekijät. Normaalitilanteessa henkilösuojaimet ovat vasta toissijainen torjuntakeino onnettomuuksille, kun teknisin ratkaisu ja työjärjestelyillä ei voida turvallisuutta taata. Ensihoito- ja pelastustoiminnassa toimitaan kuitenkin usein olosuhteissa, joihin ei voida etukäteen paljoa vaikuttaa, jolloin taktiikan ohella henkilösuojaimet ovat keskeisessä osassa työturvallisuutta. Henkilösuojaimet ovat myös nopea keino suojautua, kun on havaittu mahdollisuus joutua vaaraan ja ennen kuin mahdolliset tekniset torjuntatoimet on toteutettu. (Mertanen 2014, 6–9.)

Vaarallisten aineiden tieliikenteessä tapahtuneiden onnettomuuksien syitä ja seurauksia käsitelleen tutkimuksen mukaan niiden jälkitilanteissa esiintyi lukuisia VAK-ajoneuvojen kuormasta seuranneita vaaratilanteita, joissa pelastushenkilöstön ja muiden onnettomuuspaikan välittömässä läheisyydessä olleiden ihmisten terveys oli uhattuna. Usealla VAK-onnettomuuspaikalla tilanne oli vaarallinen pelkästään kuljetettavien aineiden perusominaisuuksien kuten myrkyllisyyden tai räjähdysherkkyyden vuoksi. Lisäksi vaarallisten aineiden vuodot, tulipalot, sähkölinjan läheisyys ja pelastustöissä tehdyt virheet kasvativat vammautumisriskiä. Eräissä tapauksissa pelastustöiden tekijät altistuivat vaarallisille aineille tai vammantuivat muiden mekaanisten tekijöiden johdosta. Pelastushenkilöstölle aiheutui henkilövahinkoja lähinnä asianmukaisten suojavausteiden käyttämättömyyden seurauksena. (Räty & Länsivuori 2015.)

Esimiehet vastaavat ensisijaisesti työturvallisuusvelvoitteiden täyttämisestä ja heidän vastuulla on myös valvontavelvollisuus työturvallisuuden toteutumisesta. Esimiesten on valvottava, että työntekijät huolehtivat turvallisuustehtävistä, kuten henkilökohtaisten suojavälineiden käyttämisestä. Esimiehen on myös valvottava, että hänen alaisuudessaan työskentelevät esimiehet noudattavat heille määrättyjä työturvallisuusvelvoitteita. (Hietala, Kaivanto & Kuikko 2006, 32.) Työnantajan on arvioitava vaarat ja annettava tarkoituksenmukaiset suojaimet työntekijän käyttöön, myös suojainten säännöllinen huolto ja riittävä opetus suojainten käyttöön on työnantajan vastuulla. Työntekijän on velvollisuus käyttää suojaimia huolellisesti ja saatujen ohjeiden mukaan. Samoin työntekijä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemansa viat ja vaarat, joita hän ei voi itse poistaa. (Mertanen 2014, 11.)

Pitkäkestoisissa onnettomuustilanteissa kriittinen tekijä on henkilöstön fyysinen ja henkinen jaksaminen. Tämän vuoksi työsuojeluvastuussa olevien tulisi perehtyä organisaationsa varautumisen lähtökohtiin, pelastustoiminnan johtamisjärjestelmään ja toiminnan tavoitteisiin. Jaksamista on tarkkailtava koko toiminnan ajan ja tarvittaessa havaittuihin ongelmiin on puututtava. (Leppävuori ym. 2009, 31.) Fyysisen jaksamisen arvioinnissa on huomioitava suojausten ja erityisesti hengityssuojainten fyysistä kuormitusta lisäävä vaikutus. Myös henkilöstön mahdolliset terveydelliset rajoitukset pitää huomioida (Mertanen 2014, 26–27).

Poikkeustilanne aiheuttaa usein työsuojelullisia riskejä. Varsinaisen työpaikan ulkopuolella tehtävä työ ei kaikilta osin täytä niitä kriteereitä, jotka työturvallisuuslaeissa on määritelty. Näin on ensihoitotyössä toistuvasti, mutta tilanne korostuu kemikaalionnettomuuden kohdalla. Työntekijän ei tarvitse vaarantaa omaa henkeään tai terveyttään, jos vaara on ilmeinen. Esiemiesten tehtävänä on arvioida työntekijöiden ammattitaito, henkilökohtaiset ominaisuudet ja mahdolliset rajoitteet toimittaessa poikkeustilanteessa. Ensihoidon tilannejohtajalla ei kuitenkaan ole useinkaan mahdollisuutta huomioida näitä seikkoja, koska ei ole tietoinen ensihoitoyksikön henkilöstöstä riittävän tarkasti. Poikkeustilanteet syntyvät yllättäen ja niin henkilöstö- kuin kalustoresursseista voi olla puutetta. Mitä suuremmasta tilanteesta on kyse, sitä suurempi merkitys viranomaisten välisellä tiedonkululla on työturvallisuuden kannalta. (Leppävuori ym. 2009, 191–192.)

Sovittuja työaikoja voidaan joutua pidentämään suuremmissa kemikaalionnettomuustilanteissa, kuitenkin työaikalaki huomioiden. Pakottavissa syissä virkasuhteessa olevat työntekijät voidaan määrätä tekemään yli- ja lisätyötä, muilta työntekijöiltä tähän tulee kysyä lupa. Mikäli tilanteessa joudutaan soveltamaan työaikalain (1996/605) pykälän 21 määrittelemää hätätyötä, voidaan sovittuja työaikoja pidentää siinä määrin kuin tilanteen hoitaminen edellyttää, kuitenkin enintään kahden viikon ajan. (Leppävuori ym. 2009, 191–192.)

8.3.1 Työturvallisuusjohtaminen

Puhuttaessa johtamisen teorioista tai opeista, hyvin harvoin esiin nousee työturvallisuusjohtaminen, joka ei ole käsitteenä vielä kovin vakiintunut. Työturvallisuus nähdään enemmänkin organisaation toiminnan osana tai järjestelmänä. (Järvelin 2011, 41.) Turvallisuusjohtaminen on alue, jolla johto pitää huolta henkilöstön, asiakkaiden ja ympäristön turvallisuudesta. Turvallisuusjohtamiseen kuuluu työturvallisuuden- ja terveyden johtaminen. (Hämäläinen & Anttila 2008, 6.)

Raportissa *työturvallisuus valtion työpaikoilla* turvallisuusjohtaminen määritellään seuraavasti ”*Turvallisuusjohtaminen on kokonaisvaltaista sekä lakisääteistä että omaehtoista turvallisuuden hallintaa. Siinä yhdistyvät menetelmien ja toimintatapojen sekä ihmisten johtaminen. Turvallisuusjohtaminen sisältää turvallisuuden, terveellisuuden ja työhyvinvoinnin edistämisen työpaikalla. Sen menetelmiä ovat suunnittelu, toiminta ja seuranta sekä parannusten mahdollistaminen. Organisaation johdon tehtävänä on määritellä turvallisuuden hallintaa koskevat tehtävät, toimivallat ja vastuut organisaatiossa. Turvallisuusjohtamisen malli on tuotu työpaikoilla toiminnan lähtökohdaksi työturvallisuuslain (738/2002) myötä. Turvallisuusjohtamisen perustana on työpaikan oma-aloitteinen, järjestelmällinen ja pitkäjänteinen turvallisuudenhallinta. Turvallisuuden parantaminen ja hallinta muodostavat jatkuvan prosessin. Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi ovat turvallisuusjohtamisen keskeisiä työkaluja. Niiden avulla arvioidaan työolojen kehittämistarpeet ja työympäristötekijöiden vaikutukset. Turvallisuusjohtaminen on tärkeä osa ennakoivaa työsuojelua. Työturvallisuuslaki edellyttää käytännössä työpaikan turvallisuusjohtamista. Aiemmin pidettiin turvallisuustoiminnan tavoitteena yksinomaan parantunutta turvallisuutta ja terveyttä. Viime aikoina on päädytty ajatukseen, jonka mukaan turvallisuutta edistävän toiminnan hyödyt näkyvät myös tuottavuudessa ja laadussa*”. (Työturvallisuus valtion työpaikoilla 2010, 17–18.)

Järvelin pohti väitöskirjassaan (2011, 43–44, 62) olemassa olevien turvallisuusjohtamisen määritelmien soveltuvuutta poliisin työhön. Hänen mukaansa poliisin tehtävä on toimia sisäisen turvallisuuden viranomaisena, josta voidaan johtaa väite, että kaikki poliisin toiminta on turvallisuuden edistämistä ja väittää, että kaikki poliisin johtaminen on turvallisuusjohtamista. Kuitenkin turvallisuusjohtamisen määritelmistä käy ilmi, että se on työelämässä tapahtuvaa työelämän ja työpaikkojen turvallisuuden parantamiseen tähtäävää johtamista. Näin ollen kyse on työpaikalla tapahtuvasta työturvallisuuden parantamiseen

tähtäävästä johtamiskokonaisuudesta. Työturvallisuusjohtaminen voidaan jakaa fyysisen ja henkisen työturvallisuuden johtamiseen. Järvelinin tutkimuksen kohteena oli henkisen työturvallisuuden johtaminen ja organisointi kriisitilanteiden yhteydessä. Tutkimuksessa poliisille kriittisenä tilanteena käsiteltiin kouluampumisia. Turvallisuusjohtamisesta hän myös erotti asiajohtamisen, eli kriisitilanteisiin valmistautumisen ja ihmisjohtamisen, eli kriisin aikaisen ja sen jälkeen tapahtuvan turvallisuusjohtamisen.

Poliisin tavoin ensihoitoon perinteiset turvallisuusjohtamisen määritelmät eivät suoraan ole siirrettävissä työn luonteen vuoksi, mutta samat asiat niistä on poimittavissa. Tässä kappaleessa käydään konkreettiseen tilanteen aikaiseen työturvallisuuden johtamiseen vaikuttavia seikkoja. Henkinen työturvallisuus huomioidaan tilanteen jälkikäsitteilyä koskevassa kappaleessa. Vähänkin isompi kemikaalionnettomuus, jossa on uhreja, voidaan varmasti laskea ensihoidollekin kriisiksi, jossa fyysinen ja henkinen turvallisuusjohtaminen korostuu.

8.3.2 Ensihoitajan suojautuminen

Kemikaalionnettomuudessa suojautuminen tarkoittaa ihon tai hengityksen suojaamista toimintaympäristössä tai hoidettavissa potilaissa olevalta haitalta tuottavalta kemikaalilta. Suojautumisessa voidaan erottaa viisi pääkohtaa hengitys, silmät, kädet, jalat ja vartalo. Altistavan kemikaalin ominaisuudet ja vallitsevat olosuhteet vaikuttavat tapauskohtaisesti siihen, mitkä alueet ensihoitohenkilöstön on suojautumisessaan otettava huomioon. Myös toiminta-alue ja etäisyys vuotokohtaan määrittävät suojautumisen tarvetta. Usein esimerkiksi ihon suojaaminen on sitä tärkeämpää, mitä lähempänä alkuperäistä vuotokohtaa työskennellään. Hengitysteiden suojaaminen taasen voi olla tarpeen hyvinkin laajalla sektorilla onnettomuuskohtasta. (Holland & Cawthon 2015.)

Edellä mainitut viisi suojautumisen pääkohtaa voidaan jakaa karkeammin kolmeen osioon eli hengitys, silmät ja iho. Näistä kaksi, eli silmät ja hengitys saadaan suojattua koko kasvot peittävällä hengityssuojaimella. Iholta imeytyminen on usein hitaampaa ja puhdistus helpompaa. Näistä syistä olisikin tärkeää, että kemikaalionnettomuustilanteessa ensihoitohenkilöstöllä olisi käytävissä heti alkuvaiheessa suojanaamari. (Valli 2016.)

Suojautuminen pitää ensihoidon tilannejohtajan miettiä ja määrätä kemikaalionnettomuustilanteessa heti alkuvaiheessa. Useimmat onnettomuustilanteen suojautumisen kirjallisuuslähteet pohtivat asiaa pelastustoimen näkökulmasta. Työterveyslaitoksen C-osaamiskeskuksen edustajan Tiina Santosen haastattelussa (2016a) hän korosti heidän päivystysnumerosta saatavilla olevaa välitöntä asiantuntija-apua suojautumista mietittäessä. Kemikaalionnettomuudessa potilaiden tavoittaminen usein kestää normaalia pidempään, johtuen pelastustoimien valmisteluiden pidemmästä kestosta ja mahdollisesta puhdistustoiminnasta, mutta suojautuminen on otettava huomioon koko ajan onnettomuusalueella toimittaessa. C-osaamiskeskus osaa antaa kokonaisvaltaisempaa asiantuntija-apua tilanteeseen, kuin esimerkiksi myrkytystietokeskus, joka on keskittynyt enemmän lääketieteelliseen näkökulmaan toimien näin enemmän lääkinnällisen johtajan tiedon lähteenä. C-osaamiskeskus osaa neuvoa myös tilanteen jälkeisen välineiden ja henkilökohtaisen huollon.

DECOVY-hankkeen dekontaminaatiojärjestelmien hankintasuositukset (2014) raportissa määrittellään pelastuslaitoksien henkilöstön tehtävien kemikaalionnettomuudessa vaativan yleensä aina jonkin tasoista suojautumista. Yleisimmin pelastushenkilöstöllä on käytössä paloasu ja hengityssuojaimena paineilmahengityslaite, joka onkin riittävä varustus kemikaalionnettomuudessa tuulen yläpuolelta tapahtuvaan tiedustelu ja pelastustehtävään, jossa ei tapahdu altistumista vaaralliselle aineelle. Altistustavan ja aineen vaaraominaisuuksien perusteella varaudutaan suojautumaan nesteeltä, kaasulta, pölyltä, säteilyltä, kylmältä tai kuumalta. Edellä mainitut ominaisuudet vaikuttavat kemikaalisuojapuvun valintaan. Yleisimmin käytetyn paineilmahengityslaitteen lisäksi pelastuslaitoksissa käytetään hengityksensuojaimena myös kokonaamareita soveltuvilla suodattimilla kemikaalihöyryiltä suojautumiseen, sekä puolinaamareita estämään hiukkasaltistusta esimerkiksi jälkiraivaustöissä. (Heikkinen 2014, 4.)

CBRNE tilanteessa toimivalta henkilöltä vaaditaan usein henkilökohtaisten suojaimien käyttöä. Tilanne voi kehittyä nopeasti ja siksi riskinarviokin on tehtävä nopeasti, siinä pitää huomioida fyysiset, kemialliset ja biologiset vaaratekijät. Tämän jälkeen päätetään tilanteessa työskentelevien suojaintaso. Sekä Tokeva2012, että OVA-ohjeista löytyy tiedot vaara-alueen määrittämiselle ja suojautumistasosta pelastustoiminnan yhteydessä. Kemikaalionnettomuudessa oleellista on aineen tunnistaminen, jonka jälkeen arvioidaan vaara-

alue, sekä sen leviämisen mahdollisuus ilmassa, maaperässä ja vedessä, sekä laimentuminen esimerkiksi ilmavirtauksen seurauksena. Myös eri aineiden yhdistyminen ja siitä seuraava reaktio on huomioitava. Tilanteessa saattaa muodostua uusia vaaroja, jotka vaativat lisäsuojautumista. (Heikkinen 2014, 26.)

Decovy-hankkeessa luotiin kemikaalionnettomuuden uhrien hoitoon osallistuvalla henkilöstölle suositus suojautumistasoista. Tasoja oli kaksi ja ne ajateltiin lähinnä sairaalaan saapuvien potilaiden hoidon näkökulmasta. (Heikkilä 2014, 17.) Toki samoja tasoja voidaan soveltaa mietittäessä ensihoidon toimijoille riittävää suojaustasoa. Onnettomuuspaikalla joudutaan kuitenkin sairaalaa tarkemmin ottamaan huomioon esimerkiksi ulkoiset tekijät kuten sääolosuhteet ja niiden mahdolliset muutokset tilanteen aikana.

Tason 1 suojaus riittää, kun altistanut kemikaali on tunnettu ja se on vain vähäisesti haitallinen, henkilöstöön ei tule kontaktia ja odotettavissa on, että altistumista haitalliselle aineelle ei tapahdu. Tällöin voidaan suojautua sairaalaan saapuvilta käveleviltä potilailta sairaalan turvallisuus-, eristys- ja potilaiden ohjaustehtävissä minimissään seuraavilla suojavaarusteilla: nesteroiskeita varten kasv suojaain (koko kasvot suojaava visiiri), huppu tai hiussuoja, suojakäsineet (EN 455, nitrili tai luonnonkumi), nesteroiskeilta suojaava asu (kevyt kertakäyttöinen suoja-asu, tyyppi 4, EN 14605) ja kumisaappaat. Erilliselle hengityssuojaimelle ei tasolla 1 ole tarvetta. (Heikkilä 2014, 17)

Tason 2 suojavaarustus tarvitaan hoitohenkilöstölle, kun on odotettavissa, että henkilöstö altistuu kemikaalille ja potilaat eivät voi kävellä tai tarvitsevat henkilökohtaista apua. Tällöin on käytössä oltava seuraavia suojavaarusteita: nesteroiskeilta suojaamaan **1.** kasv suojaain eli koko kasvot peittävä visiiri, ellei käytössä ole kokonaamaria hengityksensuojaimena. **2.** suojakäsineet: kertakäyttöiset sisähansikkaat (nitrili), ulkohansikkaat (nitrili tai butyyli), jotka täyttävät standardin EN 374-1 vaatimukset, päällikäsineiden vähimmäispaksuus 0,3 mm. **3.** nesteroiskeilta, pölyltä ja mikrobeilta suojaava kertakäyttöinen suoja-asu eli kokohaalari, joka täyttää standardin EN 14605:n mukaisen tyypin 4 vaatimukset sekä standardin EN 1412:n mukaiset vaatimukset mikrobeja vastaan ja standardin EN 13982-1:n mukaiset vaatimukset pölyjä vastaan. **4.** Kumisaappaat. Tasolla 2 vaaditaan yleensä myös hengityssuo-

jaus, jonka käyttöön otossa on varmistettava, että suojain soveltuu käytettäväksi kyseistä kemikaalia vastaan. Vain hiukkasia ja mikrobeja vastaan voidaan suojautua puolinaamarilla (FFFP3). Kokonaamaria käytettäessä saadaan tehokkaampi suojaus. Kokonaamaria varten on varattava A2B2E2K2-P3-suodattimia. (Heikkilä 2014, 17)

Kaasunsuodattimet jaetaan kaasunsitomiskykynsä mukaan luokkiin 1, 2 ja 3 (taulukko 1). Luokka ilmaisee sen kauanko suodattimen täyttyminen kestää luokan 1 ollessa pienin ja 3 suurin kaasunsitomiskyvyltään. Lisäksi kaasunsuodattimet jaetaan neljään tyyppiin (A, B, E ja K) sen perusteella millaisilta kaasuilta ne suojaavat. Kaasunsuodattimen soveltuvuuden voi varmistaa käyttöturvallisuustiedotteesta tai suodatinvalmistajan luettelosta. Hiukkassuodattimet (P) suojaavat pölyiltä, savuilta ja jauhemaisilta aineilta, sekä aerosoleilta. Hiukkassuodattimet jaetaan myös suodatustehonsa mukaan kolmeen luokkaan. Yhdistelmäsuodattimessa yhdistyy hiukkas- ja kaasusuodatin. (Mäkelä 2014, 74–75.)

Taulukko 1. Kaasunsuodattimien luokat (Mäkelä 2014)

TYYPPI	LUOKKA Kaasunsitomiskyvyn mukaan	VÄRI	EPÄPUHTAUS
A	1,2,3	Ruskea	Tietyt orgaaniset kaasut ja höyryt, joiden kiehumispiste on yli 65°C
B	1,2,3	Harmaa	Epäorgaaniset kaasut ja höyryt (ei hiilimonoksidi)
E	1,2,3	Keltainen	Rikkidioksidi ja muut happamat kaasut ja höyryt
K	1,2,3	Vihreä	Ammoniakki tai orgaaniset ammoniakkiyhdisteet

Hengityssuojainta on käytettävä silloin, kun ilman epäpuhtauspitoisuus on suurempi kuin haitalliseksi tunnettu pitoisuus (HTP-arvo). (Mannelin T. 2014,

100) Hengityssuojaimena käytettäessä suodattimellista suojainta on huomioitava, että työskentelypaikan ilmassa pitää olla riittävästi happea. Turvallisena happipitoisuuden rajana pidetään 17 %. Ilmaan päässyt haitallinen aine pitäisi olla myös tunnistettu ja käytettävän suodattimen sovelluttava kyseiseen aineeseen. Haitallisen aineen pitoisuus ja suojaimen käyttöaika ei saa ylittää suojaimen käyttöohjeessa annettuja arvoja. Suodattimen valinnassa tulee huomioida alueen yleisimmät varastoitavat aineet ja alueen läpi tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 134; Mannelin 2014)

.Tehokas hengityksensuojaus edellyttää, että suojain istuu tiiviisti käyttäjän päässä. Esimerkiksi silmälasien sangat saattavat estää kokonaamarin istuvuuden. On olemassa kokonaamareita, joihin on erikseen hankittavissa omilla vahvuuksilla olevat silmälasit, mutta ensihoidossa sellaiset olisivat epäkäytännöllisiä. Tästä syystä ehdotetaan, että kokonaamaria vaativissa tilanteissa toimisivat ainoastaan henkilöt, joilla on normaali näkökyky ilman silmälasia ja joille on suojaimen käyttö opetettu. Kaasusuodattimista on tarkkailtava viimeistä varastointi päivää, eikä vanhoja suodattimia tule käyttää. (Heikkilä 2014, 17.; Mannelin 2014) Suodatinsuojain soveltuu sellaisiin pelastustehtäviin, jotka eivät vaadi vuotokohdan välittömään läheisyyteen menemistä. Tällaisia tehtäviä on esimerkiksi myrkytysuhrien etsintä ja pelastaminen, vaara-alueen eristäminen ja toiminta avustajana puhdistuspaikalla. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 134.)

Eräs huomioitava tarve hengityssuojaimella ensihoitohenkilöstölle on toiminta tilanteessa, jossa olosuhteet esimerkiksi tuulen kääntymisen seurauksena muuttuvat äkisti, tuolloin suojain tarvitaan turvaksi poistumis- ja siirtymistilanteessa (Malmsten 2001, 217). Hengityssuojaimen kanssa voidaan käyttää saman aikaisesti kypärää, joka ensihoidon yksiköissä nykyään kuuluu varustukseen ja onnettomuustilanteissa pääsääntöisesti kuuluu käyttöä. Hengityssuojaimen turvallinen käyttö edellyttää perusteellista teoreettista opetusta, käytännön harjoituksia ja säännöllistä kertauskoulutusta. (Mannelin 2014, 101.)

Käsien suojaukseen ensihoitoyksiköistä löytyy kertakäyttöisiä käsineitä, jotka useimmiten ovat valmistettu nitrilistä. Käsineitä löytyy eri kokoja. Lisäksi saattaa löytyä nahkaisia tai kankaisia työkasineitä ja viiltosuojahanskoja. Kertakäyttökäsineet tulisi vaihtaa aina niiden likaantuessa tai rikkoutuessa. Kertakäyttökäsineitä voidaan pukea useammat päällekkäin, jolloin niiden suoja-

vuus jonkin verran paranee ja niitä voidaan likaantuessa vaihtaa vain päällimäinen tai tarvittaessa kaikki kerrokset. Useampia hanskoja käytettäessä kannattaa ylimmäisiksi pukea normaalia isommat hanskat, jolloin sormien liikuttelu on helpompaa. (Tammela 2014, 118–119.)

Jalkineissa ensihoidon henkilöstöllä harvoin on valittavissa muita vaihtoehtoja, kuin nahkaiset työkengät. Kengät ylipäättään on valmistettu paksummista materiaaleista kuin esimerkiksi hanskat, jolloin ne tarjoavat paremman suojan myös kemikaaleille. Huomioitava on kuitenkin kemikaalien mahdollinen imeytyminen jalkineisiin. Ensihoitoyksikön varustuksessa saattaa olla kengille suojapussit, joita voi kemikaalionnettomuudessa toki käyttää lisäsuojana. (Holland & Cawthon 2015.)

Jos jostakin erityisestä syystä ensihoitohenkilöstöä tarvitaan onnettomuusalueella esimerkiksi puristuksissa olevan potilaan hoitamisessa, voi pelastustoimen johtaja pyytää ensihoidon tilannejohtajalta tällaista apua. Tällöin pelastustoimen on huolehdittava tarvittavasta suojainvarustuksesta ja määrätä heille avustava henkilöstö, koska ensihoitohenkilöstöllä ei ole tottumusta näiden varusteiden käyttöön. (Malmsten 2001, 217.)

Ensihoitohenkilöstön tulisi saada koulutusta ja harjoitella henkilökohtaisten suojaimien käyttöä ja suojautumista. Henkilöstön tulisi olla tietoinen, missä tilanteissa he voivat suojautuneina toimia turvallisesti. Myös suojainten tuoma lisärasitus esimerkiksi hengityksen raskauden, nestehukan ja lämpötalouden kannalta tulisi tiedostaa, jotta se osataan ottaa huomioon toiminnassa. Suojainten käyttö saattaa aiheuttaa muutoksia myös uhrien suhtautumisessa pelastajiin, kuten vaikkapa lisäten pelkoa etenkin lapsipotilaissa. (Holland & Cawthon 2015.)

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueen ensihoitoyksiköiden varustuksessa vaaditaan vuoden 2017 alusta alkaen suojaustaso 2:n mukainen varustus. Ensihoitoyksiköihin lisätään siis kokonaamari hengityssuojain, kumisaappaat, suojahanskat ja kertakäyttöinen suojahaalari riittävällä suojaustasolla, sekä ilmastointiteippiä saumojen tiivistämistä varten. Näin ollen ensihoitajien työturvallisuus kemikaalionnettomuustilanteessa paranee oleellisesti. (PSHP 2016, liite 7.)

8.3.3 Sekundäärinen altistuminen

Kun onnettomuuden uhreja pelastetaan vaara-alueelta, on heidät puhdistettava ja riisuttava ennen ensihoitopaikalle tai ambulanssiin siirtymistä. Mikäli tämä laiminlyödään, saattaa vaatteista ja iholta haihtuvista höyryistä tulla ambulanssissa tai huonetiloissa potilaalle ja ensihoitohenkilöstölle haitallisia. Myös vaara-alueella kulkevat ulkopuoliset ja ajoneuvot voivat levittää vaarallista ainetta, ellei eristyksestä huolehdita riittävästi ja ajoissa. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 174.)

Sekundäärikontaminaatio on mahdollinen vain, jos aine on toksinen ja sitä on riittävä määrä esimerkiksi potilaan vaatteissa, ihossa tai hiuksissa. Kuitenkin ulkoiset tekijät kuten toimiminen sisätiloissa tai riittämätön ilmanvaihto lisäävät sekundäärisen altistumisen riskiä. Tämä tulee huomioida ensihoitoyksikön sisätiloissa toimittaessa. (Venäläinen & Kuisma 2013, 723.)

Kemikaalionnettomuuksien yhteydessä on huomattu kävelemään kykenevien altistuneiden poistuvan usein alueelta omin avuin ja hakeutuvan itsenäisesti lähimpiin sairaaloihin ja terveyskeskuksiin tutkimuksiin. Näin ollen kemikaalionnettomuus on ainutlaatuinen riski hoitohenkilökunnalle joutua itse altistuneeksi. (Roming 2013, 218–219.) Edellä mainittua riskiä lisää se, että altistuksen aiheuttamat oireet saattavat ilmetä viiveellä. Tällöin alueelta poistuneet ihmiset hakeutuvat myöhemmin hoitoon tai soittavat itselleen ambulanssin ilman että heitä on asianmukaisesti puhdistettu altistusta aiheuttaneesta kemikaalista (Kaszeta 2012, 141).

Sekundäärisen altistumisen riski on ensihoidon tilannejohtajan pidettävä aktiivisesti mielessä, sekä tiedotettava ja muistutettava muitakin terveydenhuollon sektorin toimijoita kuten lähialueen sairaaloita ja päivystyksiä asiasta (Valli 2016).

8.4 Vaara-alueet

Vaara-alueen nimet ja määritelmät vaihtelevat ja ovat osin jopa ristiriitaisia eri lähteiden välillä. Tästä syystä on tärkeää käydä toiminta-alueen eri viranomaisten kesken vuoropuhelua ja tarkentaa mitä nimityksiä alueella tullaan

käyttämään. Keskustelussa tulee myös määrittää, mikä on ensihoidon toiminta-alue.

Välittömästi alustavan tilannearvion perusteella määritetään onnettomuuspaikan ympärille niin sanottu 1 vaiheen vaara-alue. Sen määrittäminen tapahtuu ohjeiden, laskennan ja mahdollisten mittausten perusteella. (Lautkaski & Teräsmä 2006, 120.) Vaara-alueen säde on suurimmillaan silloin, kun vuoto syttyy tai tulipalo uhkaa räjähdettä tai vaarallisen aineen säiliötä. Suuressa kaasuvuodossa määritellään myös 2 vaiheen vaara-alue, joka on yleensä noin 40°:n sektori tuulen alapuolella. Kaasupilven leviämiseen vaikuttaa vuotava aine ja sen fysikaaliset sekä kemialliset ominaisuudet, sääolosuhteet, ympäristö, maaston muoto ja rakennukset. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 385.)

Tarkemmat vaara-alueet saadaan yleensä määriteltä vasta viiveellä, koska mittaustoiminta vaatii aikaa ja resursseja ja keskittyy alkuvaiheessa välittömän vaaran alueeseen. Vaara-aluetta pitää jatkuvasti arvioida uusien mittauksien ja vaara-alue voikin muuttua tilanteen aikana. Aineen tunnistamisen jälkeen voidaan mittaustoimintaa kohdentaa aineen ominaisuudet huomioon ottaen. Vaara-alueen arviointia varten myös havainnot alueen väestöltä liittyen esimerkiksi hajuaistimuksiin tai ongelmiin, jotka ovat tulleet esimerkiksi hätäkeskukselle, tulisi saada tilannekuvaa ylläpitäville tilannejohtajille. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 386.)

Onnettomuuspaikan sivuille ja tuulen yläpuolelle tulee määrittää suoja-alue, joka on eristetty sivullisilta. Suoja-alueella pitää varautua välittömän vaaran alueen äkilliseen laajenemiseen esimerkiksi tuulen suunnan muuttuessa. Suoja-alueelle voi kulkeutua vaarallista ainetta esimerkiksi pelastajien varusteissa tai uhrien mukana. Välittömän vaaran alue ja suoja-alue muodostavat yhdessä 1 vaiheen vaara-alueen. Tehtävään osallistuville yksiköille määritetään alkuvaiheessa sisääntulokohta, jonka kautta siirrytään tehtävän mukaiselle toiminta-alueelle. Viimeistään tässä sisääntulokohdassa saapuvalla yksikölle määritetään johtosuhteet ja paikka muodostelmassa sekä viestiliikenteen puheryhmät. Suurella onnettomuusalueella voi olla useampia sisääntulokohtia. (Mäkelä & Riihimäki 2015, 388; Vänskä 2016)

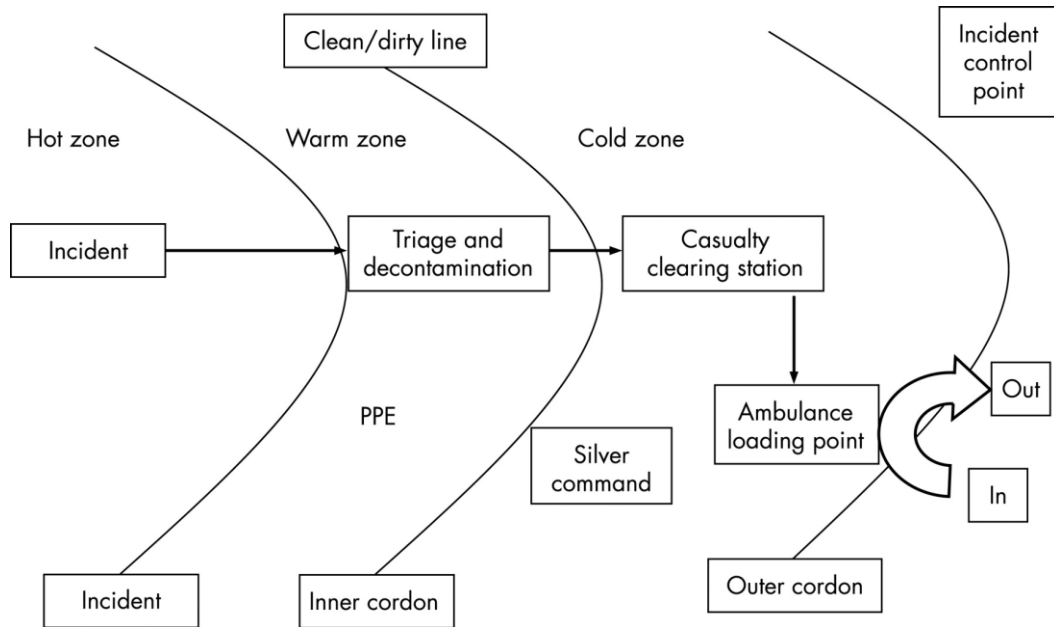
OVA-ohjeissa on osio, jossa kuvataan vaaratilanteet ja annetaan toimenpideohjeet. Ohjeista löytyy valmiiksi laskettuna vaaraetäisyydet kymmenille tervey-

delle vaaralliselle kemikaalille pienen ja suuren vuodon tapaukseen. OVA-ohjeessa on *eristysraja* eli tuulen alapuolella välittömästi eristettävän alueen pituus ja *varoitusraja* eli sen alueen pituus, jolla tuulen alapuolella olevia ihmisiä varoitetaan ja kehoitetaan suojautumaan sisätiloihin. Monilla palavilla kaasuilla ja nesteillä vuodon syttyminen on ensisijainen vaara, ja kaasun tai höyryn hengittämisestä aiheutuva terveysvaara on vähäinen. Näiden kemikaalien vuotojen vaara-alue tiedustellaan syttymisvaaramittarin avulla. (OVA-ohjeen käyttäjän opas. 2015) OVA-ohjeen toimenpideohjeet suuren vuodon varalle on jaettu kuuteen ryhmään, jotka ovat vastaavat, kuin TOKEVA2012-ohjeen vaara-alue tyypit. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 120–121.)

Välittömän vaaran alueella työskentelee pääsääntöisesti vain pelastustoimen henkilöstö, koska vain heillä on toimintaan riittävä suojavälineistö. Uhrien osalta pelastustoimi vastaa potilaan evakuoinnista puhdistuspaikalle, myös puhdistustoiminta on vielä pelastustoimen vastuualuetta. Ensihoidon toiminta alkaa yleensä kemikaalionnettomuudessa aikaisintaan puhdistustoiminnan yhteydessä, jolloin suojautuneet ensihoitajat voivat tehdä välttämättömiä hoito- toimia ja potilasluokittelua. Näin ollen voi kemikaalionnettomuustilanteessa kuluua paljon totuttua pidempi aika ennen varsinaista potilaiden kohtaamista. Tuo aika on hyvä käyttää valmistautumiseen ja ennakointiin. (Malmsten 2001, 217–218.)

Kansainvälisessä kirjallisuudessa kemikaalionnettomuuden vaara-alueet jaetaan ensihoidon näkökulmasta kolmeen osioon (Kuva 8), jotka vastaavat suomalaisia vaara-alueita. **Hot zone** on varsinainen vaara-alue, jossa siis työskennellään suojavarusteissa lähinnä pelastajien toimesta. Varsinainen ensihoitotoiminta tällä alueella rajoittuu henkeäpelastavaan hätäensiapuun ja mahdolliseen vastalääkkeen antamiseen. **Warm zone** on alue, jossa tapahtuu puhdistustoiminta ja yleensä myös ensimmäinen systemaattinen triage. Puhdistuspaikka olisi syytä sijaita tuulen yläpuolella ja mielellään myös maastollisesti ylempänä, kuin itse onnettomuusalue. Warm zonellakin varsinainen hoitaminen pidetään vain välttämättömissä akuuteissa hoitotoimissa ja pääpaino on puhdistamisessa. Warm zonella puhdistetaan myös onnettomuusalueelta poistuva pelastushenkilöstö. Alueella vaaditaan yleensä ainakin varautumista henkilökohtaiseen suojautumiseen. **Cold zone** on alue, johon puhdistetut uhrin ja henkilöstö tulee, sen tulee olla tuulen yläpuolella ja mahdollisuuksien mukaan maastollisesti onnettomuuspaikkaa ylempänä. Ensihoidon pääpainopiste

on tällä alueella. Cold zonella tehdään tarkempi, eli sekundääritriage, suoritetaan täydentävää puhdistusta ja aloitetaan tarvittavat ensihoitotoimet. Mikäli on katsottu tarpeelliseksi perustaa hoitopaikka, niin se sijaitsee cold zonella. Potilaiden lastaus ambulansseihin tapahtuu cold zonella. Tällä alueella ei ole tarpeen käyttää henkilökohtaisia suojaimia. (Roming 2013, 219.)



Kuva 8. (Byers M. ym. 2008)

Kuisma ja Venäläinen (2013, 722) kuvaavat vaara-alueet ensihoidon työturvallisuuden näkökulmasta jakaen onnettomuusalueen vastaavasti kolmeen osaan. Siinä hot zonea vastaava alue on välittömän vaaran alue. Suoja-alueella heidän mallissaan tapahtuu sekä puhdistustoiminta ja potilasluokittelu, että ensihoito. Näin ollen cold zonelle, eli onnettomuusalueen reunalle, jää heidän mallissaan tapahtuvaksi vain huoltotoimet ja toimii samalla eristysalueena ulkopuolisilta.

8.5 Puhdistaminen

Silloin kun puhdistaminen on tarpeen, se tulisi tehdä niin nopeasti, kuin suinkin on mahdollista (Kaszeta 2012, 147; Roche 1999, 329). Puhdistustoiminnalla on kaksi päätarkoitusta, eli minimoida altistuneiden henkilöiden vammat ja estää sekundäärinen altistuminen onnettomuusalueen ulkopuolella (Roche 1999, 329). Puhdistuspaikan sijoittelussa on syytä huomioida, ettei se saa ai-

heuttaa altistavan aineen leviämistä laajemmalle (Kaszeta 2012, 207). Puhdistamiselle ei ole yhtä oikeaa tapaa, vaan se riippuu monista tekijöistä kuten altistuksen aiheuttaneesta aineesta ja ulkoisista tekijöistä (Vinod, Rajeev, Chawla, Silambrasan & Kumar 2010). Puhdistamisessa saatetaan tavoitella joko altistavan kemikaalin poistoa tai neutralisointia (Holland & Cawthon 2015).

Päätös puhdistustoiminnan, eli dekontaminaation, aloittamisesta on yksi kemikaalionnettomuuden keskeisimpiä johtamispäätöksiä. Vaateiden riisuminen ja pakkaaminen muovisäkkeihin saattaa parhaimmillaan poistaa jopa 80-90% kontaminoivasta aineesta, eikä suihkuttamista tai saippuapesua näin ollen kaikissa tilanteissa tarvita. Uhrien tulisi suorittaa riisuutuminen ja puhdistautuminen mahdollisimman omatoimisesti. Arvoesineet tulee sulkea erilliseen pussiin, jonka voi tietyissä tilanteissa ottaa mukaan hoitopaikalle. (Venäläinen & Kuisma 2013, 723–724.)

Jos tilanne on vaatinut altistuneiden puhdistamisen, niin ensihoito tavoittaa yleensä potilaat ensimmäisen kerran pelastustoimen tekemän puhdistuksen jälkeen. Tässä vaiheessa altistuneille voi olla tarpeen tehdä tarkempi puhdistus, jossa on syytä huomioida silmien, suun, nenäontelon ja nielun puhdistaminen. Suun ja nielun huuhtelu tapahtuu helpoiten kurlaamalla vedellä. (Malmsten 2001, 260.) Hengitysteiden puhdistaminen onkin monesti tärkeämpi toimenpide, kuin ihon puhdistus (Kaszeta 2012, 140). Myös potilaalla mahdollisesti olevat korut tulisi poistaa ja pakata muovipussiin. Kynnenaluset tulee puhdistaa harjalla. Myös mahdolliset haavat potilaan iholla tulee puhdistaa huolellisesti. (Vinod ym. 2010.)

Puhdistustoimet tulee suorittaa kaikille henkilöille, jotka vaara-alueelta poistuvat. Olivat he sitten uhreja tai pelastajia, vammautuneita tai loukkaantumattomia, käveleviä tai itse liikkumaan kykenemättömiä. Samoin kaikki kalusto tulee puhdistaa ennen vaara-alueelta poistamista. (Roche 1999, 329.)

Eräässä lähteessä mainittiin, ettei vesi sovi kaikkien kemikaalien puhdistamiseen, vaan saattaa jopa aiheuttaa reaktion, joka on alkuperäistä kemikaalialtistusta vaarallisempi (Kaszeta 2012, 270). Tätä tietoa täsmennettiin sähköpostikyselyllä Työterveyslaitoksen C-osaamiskeskuksen toksikologi Tiina Santoselta. Hän vastasi tiettyjen kemikaalien kuten esimerkiksi tionyylikloridin

muodostavan veden kanssa reagoidessaan rikkidioksidia ja klooria, mutta reagoivan jo esimerkiksi ihon kosteuden kanssa jolloin vauriota potilaalle kehittyä joka tapauksessa. Näin ollen veden käytön kieltäminen potilaan puhdistamisessa ei ole hänen mukaansa perusteltua, vaan oleellisinta on saada huuhtottua aine pois iholta, joka onnistuu parhaiten vedellä. Tästä syystä esimerkiksi juuri tionyylikloridin OVA-ohjeessa on kaikesta huolimatta suositeltu vesihuuhtelua silmä- ja ihoroiskeissa. (Santonen 2016b.)

Yli 30-asteista vettä ei puhdistamisessa tulisi käyttää, sillä se aiheuttaa verisuonien laajenemista ja saattaa näin ollen lisätä aineen imeytymistä. Mietoa saippuaa tulisi käyttää, mutta sen puuttuminen ei saa viivästyttää puhdistamisen aloittamista. Ihon naarmuttamisen riskin takia harjojen tai sienien käyttöä ei suositella. (Venäläinen & Kuisma 2013, 724.)

Pirkanmaan ensihoidon operatiivisessa ohjeessa on kiinnitetty puhdistustoiminnan osalta erityistä huomiota muutamiin seikkoihin. Potilaan riisuminen kontaminoituneista vaatteista vähentää potilaan kontaminoitumista merkittävästi. Riisutut vaatteet tulisi sulkea tiiviisti muovipussiin. Potilaat tulisi huuhdella lämpimällä vedellä ja miedolla saippualla. Silmät tulisi huuhdella erikseen vedellä tai NaCl 0,9 %:lla ja mahdolliset piilolinssit tulisi poistaa. Yleisellä tasolla CBRNE-tilanteisiin ohjeistetaan asettamaan potilaalle suu-nenäsuojus, jolloin mahdollisten veri- ja eriteroiskeiden ja mikrobien leviäminen estetään, tämä kuitenkin korostuu enemmän biologisissa uhkissa. (PSHP 2015, 89-90.)

Puhdistustilanne altistaa riisutut ja puhdistetut potilaat nopeasti lämmönhukalle. Tämä voi tapahtua jo varsin normaaleissakin lämpötiloissa. Tämä voi olla hyvin pukeutuneelle ja kovasti työskentelevälle pelastus- ja ensihoitohenkilöstölle vaikea ymmärtää ja havaita. Potilaat voivat maata esimerkiksi vammojen vuoksi paikallaan kevyesti puettuna ja vallitsevat sää olosuhteet kuten kevytkin tuuli saattavat lisätä lämmön hukkaa. Toisinaan kemikaalionnettomuudet myös aiheuttavat paleltumavammoja, jotka voivat pahentua, jos lämmön hukkaa ei estetä puhdistustoiminnan yhteydessä ja sen jälkeen. (Malmsten 2001, 112.) Onkin mahdollista, että pienen riskin altistus puhdistetaan kylmässä ilmassa kylmällä vedellä, jolloin puhdistaminen aiheuttaa itsessään altistusta suuremman ongelman. Tällaisessa tilanteessa tulisi harkita kontaminoituneiden vaatteiden riisumista ja puhtaiden pukemista jättäen peseytymi-

nen myöhäisempään vaiheeseen. (Koszeta 2012, 272.) Puhdistettavien lämmönhukan ja kemikaalien kulkeutumisen vaara-alueelta estämiseksi olisikin hyvä, jos puhdistuspaikka perustettaisiin sisätiloihin (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 183). Mikäli talviaikaan puhdistamiseen käytettävä vesi otetaan paloautosta, on tärkeää varmistua, ettei veteen ole lisätty tai pumpulla käytetty jääty-misenestoainetta. Jäätymisen estoon käytetty glykoli on voimakkaasti kudok-sia ärsyttävä aine, joka varsinkin silmien puhdistuksessa voisi aiheuttaa ongel-mia potilaalle. (Malmsten 2001, 257.)

Potilaat, jotka eivät kykene itse kävelemään, olisi hyvä siirtää alueelta ranka-laudalla. Rankalauta on yleensä valmistettu materiaalista, joka on helppo puh-distaa, eikä siihen imeydy kemikaalit kuten esimerkiksi normaaleihin paareihin saattaa imeytyä. (Roche 1999, 329.) Toki rankalaudan turvavyöt ja mahdolli-set pehmusteet on syytä puhdistaa huolella ennen puhtaalle alueelle viemistä.

Dekontaminaatiojärjestelmät eivät ole kuuluneet vielä montaa vuotta pelastus-laitosten kalustoon. Vain muutamilla laitoksilla on suurten väkimäärien puhdis-tamiseen tarkoitettuja järjestelmiä käytössä. Muut pelastuslaitokset suorittavat puhdistustoiminnan inspiroidulla välineistöllä, toisen pelastuslaitoksen laitteis-tolla tai puolustusvoimien virka-apuna. Pelastustoimessa on enemmän keski-tytty oman henkilöstön puhdistamiseen ja silloin terminä käytetään huuhtelu-paikkaa tai puhdistuspaikkaa. Pelastustoiminnan yhteydessä puhdistettavien määrä ei yleensä ole kovin suuri, jolloin nykyiset puhdistusmenetelmät ovat olleet riittäviä. Puolustusvoimien kalusto ja osaaminen olisikin tuotava laajem-min kaikkien viranomaisten tietoon ja hyödynnettäväksi. Tärkeää olisikin saada puolustusvoimien toimintavalmiusaika pienemmäksi virka-apu tehtä-vissä. Kuitenkin on huomioitava, että puolustusvoimien henkilöstö ja kalusto voi onnettomuushetkellä olla esimerkiksi harjoituksessa muualla maassa tai ulkomailla, eli pelkästään sen varaan ei operatiivista valmiutta voida las-kea. (Heikkilä & Leikas 2014, 28–33.)

Decovy-hankkeen selvityksessä vuonna 2013 vain Pohjois-savon pelastuslai-toksella oli konttiin sijoitettu puhdistusjärjestelmä, jossa pystytään puhdistaa-maan käveleviä sekä paariopotilaita. Linjasto koostui kolmesta ilmakaaritel-tasta, vedenlämmittimestä, teltojen lämmittimistä, aggregaatista, valaisuka-lustosta ja muista toiminnan perustarvikkeista. Puhdistusjärjestelmien korkea hinta suhteessa vähäiseen käyttöön ja kyseisen järjestelmän vähäiset käytön

mahdollisuudet muuhun pelastuslaitoksen toimintaan on varmasti osaltaan syynä, ettei niitä ole yleisemmin hankittu. Osalla pelastuslaitoksista on käytössä ilmakaariteltoja, jotka ovat hyödynnettävissä kaikissa monipotilastilanteissa, johtamispaikkoina, näkö- ja sääsuojina liikenneonnettomuuspaikalla sekä riisuuntumis- ja pukeutumistiloina puhdistustoiminnassa. (Heikkinen 2014, 5.)

Decovy-hankkeen selvityksen perusteella puhdistusaineena pelastuslaitoksilla oli käytössä pääsääntöisesti saippuapohjaisia pesuaineita ja joitain liuottimia. Hypokloriittiliuosta, soodaliuosta ja tartuntavaarallisille aineille tarkoitettuja puhdistusaineita ei yleisesti ole kalustossa, mutta osalla pelastuslaitoksista niitäkin on varattuna. Puhdistusaineet vaihtelevat paljon pelastuslaitoksittain, syyksi tähän ehdotettiin joko tietoista valintaa perustuen oman alueen riskeihin tai selkeää kalustopuutetta. Hoitolaitoksien suuronnettomuussuunnitelmissakin tukeudutaan puhdistustoimenpiteissä pelastuslaitoksen kalustoon ja osaamiseen. (Heikkinen 2014, 5.)

Pääsääntöisesti pelastuslaitoksilla ei ole yhteistoimintasopimuksia terveydenhuoltoviranomaisten kanssa massadekontaminaation järjestämisestä. Suomen terveydenhuollon yksiköissä dekontaminaatioprosessin tila on hyvin vaihteleva. Hoitolaitosten tulisi kuitenkin valmistautua siihen, että kemikaalionnettomuuden tai muun vaarallisen aineen onnettomuuden jälkeen suuri osa altistuneista henkilöistä saattaa saapua sairaalaan ilman sairaalan ulkopuolella tehtyä dekontaminaatiota. Hoitohenkilöstön suojarustus määrittellään paikallisen riskianalyysin perusteella, mutta suojaustason tulee olla hyvin korkea niin kauan, kun ei ole täyttä tietoa riskin laadusta. Kun riskit on tiedossa, säädetään suojaustaso riittäväksi. On kuitenkin otettava huomioon, että jos sairaalalla ei ole tarvittavaa välineistöä ja koulutusta dekontaminaation suorittamiseen, niin sitä ei suositella siellä tehtäväksi. Tällöin tulisi turvautua muiden viranomaisten, kuten pelastuslaitosten ja puolustusvoimien virka-apuun. Hoitolaitosten tulisi kuitenkin selvittää ennakkoon millaisella viiveellä virka-apua on saatavilla, sillä avun saaminen voi vaihdella kymmenistä minuuteista tunteihin. (Heikkinen 2014, 11–12, 16.)

Decovy-hankkeen selvityksen mukaan hoitolaitoksien valmiudet hoitaa potilaiden puhdistus suurelle väkijoukolle vaihtelee suuresti, niin kalustollisten, kuin rakenteellisten valmiuksien osalta. Edes kaikissa keskussairaaloissa ei ole

mahdollisuutta hoitaa muita potilaita vaarantamatta sellaisia potilaita, jotka vaativat hoitajilta suojautumista kemikaaleilta. Puutteita on puhdistustoiminnan suunnittelussa, henkilökunnan koulutuksessa, sekä henkilökohtaisten suojaimien määrässä ja laadussa. Monissa päivystyksissä luotetaan vaarallisten aineiden onnettomuuksien suunnittelussa siihen, että pelastuslaitos puhdistaa potilaat ja ensihoitoyksiköt tuovat poliklinikalle vain puhdistettuja potilaita. Hoitolaitoksien ohjeita kyllä kehitetään, mutta niitä ei avoimesti jaeta muille hoitolaitoksille, kuten Decovy-hankkeen yhteydessä laadittu kalustolista hoitolaitoksille jaettiin. (Heikkinen & Leikas 2014, 28–33.)

Monissa puhdistustoimintaa käsittelevissä tutkimuksissa keskitytään tekniseen puoleen, mutta Carter kumppaneineen (2014) tutki auttajien ja uhrien välisen kommunikoinnin merkitystä puhdistustoiminnan onnistumiselle. Tuloksena oli, että mitä paremmin uhreille perusteltiin ja kerrottiin puhdistamisen merkityksestä heidän omaan ja muiden ihmisten selviytymiseen, niin sitä paremmin he toimivat annettujen ohjeiden mukaan ja esimerkiksi auttoivat toisiaan puhdistustoiminnan aikana. Ajan säästö verrattuna huonommin ohjeistettujen uhrien puhdistamiseen oli merkittävä.

8.6 Triage

Puhdistustoiminta voi viedä paljon aikaa, etenkin monipotilastilanteessa, jolloin potilasluokittelun kannalta tulee miettiä pitäisikö se suorittaa jo ennen puhdistuslinjastoa, jotta nopeaa hoitoa tai eniten puhdistusta tarvitsevat potilaat pääsisivät nopeammin puhdistettavaksi (Koszeta 2012, 273). Yleisesti onnettomuustilanteissa ensitriagen voi tehdä kuka vain tehtävään perehtynyt henkilö, kuitenkin kemikaalionnettomuuden erityispiirteiden vuoksi olisi suositeltavaa, että triagen tekisi kokenut ensihoitaja. Triagen vaatavuutta lisää muun muassa tavallisuudesta poikkeavat oirekuvat ja suorittajan oma suojautuminen, joka haittaa aisteja normaali tilanteeseen verrattuna. Triagen kannalta merkittävä tieto kemikaalionnettomuudessa on myös se kuinka lähellä alkupe-
räistä vuotokohtaa potilas on ollut. Samoin ratkaisevaa on aika, jonka uhri on ollut altistuneena (Ramesh & Kumar 2010; Byers ym. 2008.) Myös mahdolliset vainajat tulee tarvittaessa puhdistaa ennen vaara-alueelta siirtämistä (Ramesh & Kumar 2010).

Kemikaalien aiheuttamat oireet saattavat ilmaantua tietyn ajan kuluttua, mutta tuolloin hyvinkin äkisti. Yleisimmin Suomessa käytössä oleva START-malli (Simple Triage And Rapid Treatment) ei ota kemikaalionnettomuuden erityispiirteitä huomioon, joka saattaa ohjata potilaat oireettomina eteenpäin. Myöhemmin he voivat saada äkisti voimakkaitakin hengitysoireita, jotka mahdollisesti olisi voitu välttää tai saada aikaisemmin hoitoon, mikäli altistaneen aineen ominaisuudet olisi otettu triagessa huomioon. Culleyn ja Svendsenin kirjallisuuskatsauksen perusteella mikään maailmalla yleisimmin käytössä olevista triage-malleista ei suoranaisesti ota huomioon kemikaalionnettomuuden erityispiirteitä. Triagen käyttöä kemikaalionnettomuudessa on heidän mukaansa ylipäätään tutkittu varsin vähän. (Culley & Svendsen 2014.)

Sosiaali- ja Terveysministeriön CBRNE-ensitoiminnanopas (2011,58) ottaa huomioon potilasluokitteluohjeissaan myös kemikaalionnettomuudessa hengitetyn kaasun tai höyryn vaikutukset (taulukko 2). Siinä ohjaavina arvoina on syketaajuus ja yläpaine. Altistumisaikaa tai pitoisuutta tässä ei oteta huomioon, kuten ei myöskään viiveellä ilmeneviä oireistoja. Samoin mahdolliset mekaaniset vammat esimerkiksi räjähdyksestä käsitellään samassa ohjeessa erillisenä taulukkona, joten ne pitää operatiivisessa tilanteessa huomioida tarvittaessa yhdessä.

Taulukko 2. potilasluokitus hengitetyn kaasun/höyryn kemikaalionnettomuudessa (STM 2011,58)

PUNAINEN	TAJUTON	HT >30 TAI <10 EI PUHU LAUSEITA	RANNEPULSSI EI TUNNU SYKE >120 TAI <50
KELTAINEN	HEREILLÄ EHKÄ SEKAVA	HT 20–30	YLÄPAINEN <100 SYKE 100-120
VIHREÄ	HEREILLÄ ASIALLINEN	HT 10–20 EI HENGITYSVAI- KEUTTA	YLÄPAINEN >100 SYKE 50–100
MUSTA	ELOTON	EI HENGITÄ VAIKKA HENGITYSTIE AVATTU	KESKEINEN PULSSI EI TUNNU

Ensihoidon tilannejohtaja tarvitsee tietoa triagen edetessä altistuneiden määrästä, ikäjakaumasta, vammoista ja oireista Näin ollen hän osaa kohdentaa ja varata resursseita, sekä pitää tilannekuvaa yllä myös vastaanottavan sairaalan suuntaan. (Holland & Cawthon 2015.) Tulevaisuudessa triagen etenemistä

tulisi pystyä seuraamaan reaaliaikaisesti, jolloin tilannejohtajat ja sairaalat voisivat seurata potilasmäärien kehittymistä. Samoin potilaiden sijainti ja triage-luokitus tulisi olla yhdistettävissä karttakuvaan. Myös vastaavasti tilannejohtajan tulisi nähdä reaaliaikainen vastaanottavien sairaaloiden kapasiteetti.

(Hanni 2013, 59.)

Kirjassa suuronnettomuustilanteiden kriisityö nostetaan esiin myös tertiääriinen, eli psykiatrinen luokittelu. Onnettomuuspaikalla tai viimeistään sairaalassa tulisi tunnistaa ne potilaat, jotka ovat välittömän psykiatrisen avun tarpeessa tai tulisi ohjata psykiatrisen avun piiriin somaattisen hoidon jälkeen.

(Leppävuori ym. 2009, 147.)

8.7 Hoitopaikka

Pienimmillään ensihoitopaikan muodostaa ensihoitoyksikkö, mutta jos potilaita on useita tai kuljetusmatka sairaalaan pitkä, voidaan perustaa hoitopaikka suoja-alueelle (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 183). Hoitopaikan tulee sijaita puhtaalla alueella riittävän etäällä vaara-alueesta ja sinne tuodaan vain puhtaita potilaita. Hoitopaikan tulee sijaita tuulen yläpuolella suhteessa vaara-alueeseen. Riittävä etäisyys on tärkeää siltä varalta, jos ulkoiset tekijät kuten tuuliolosuhteet äkisti muuttuvat. Aineen ominaisuudet huomioiden voi olla perusteltua perustaa hoitopaikka korkeammalle maaston kohdalle, kuin itse onnettomuuspaikka. (Ramesh & Kumar 2010.)

Kaikki mahdollisesti altistuneet henkilöt tulisi pyrkiä kokoamaan siihen asti kokoamispaikalle, kun vaaraa aiheuttanut aine on varmuudella tunnistettu, vaikka heillä ei oireita olisikaan (STM 2011, 33).

8.8 Viestintä ensihoidon sektorilla

Tilannejohtajalla on keskeinen rooli viestinnän onnistumisessa. Hän vastaa viestinnästä muiden viranomaisten kanssa, tiedottamisesta sairaaloihin ja ohjeistaa ensihoidon sektorin viestinnän. Viestiliikenne perustuu ennalta suunniteltuihin malleihin ja niiden pohjalta laadittuihin ohjeisiin.

Suuronnettomuustilanteissa Pirkanmaan ensihoidon operatiivisessa ohjeessa kehoitetaan välttämään turhaa radioliikennettä ja tukemaan johtoa omalla toiminnallaan, mutta tarvittaessa lääkintäjohtaja voi määrätä radiohiljaisuuden. Virve-viestinnän siirtymisestä suur- ja erityistilanteiden kansioon, eli SERTI-kansioon päättää lääkintäjohtaja, tällöin tehtävään hälytetyt yksiköt siirtyvät kyseisen kansion TULO-puheryhmään, jossa lääkintäjohtaja antaa jatko-ohjeet. (PSHP 2015, 79–80.)

Toimiva viestintä on keskeisessä osassa turvallisuuden kannalta. Tärkeää on selkeys kommunikaatiossa, mutta normien ja valtasuhteiden selkeys vaikuttaa myös osaltaan siihen mitä ylipäättään viestitään. Monesti johtajat epäonnistuvat viestinnässä alaspäin, eli omille alaisilleen ja toisaalta myös tiedon saannissa kentältä. Nämä samat syyt saattavat löytyä jo onnettomuuteen johtaneiden syiden takaa. (Reiman & Oedewald 2008, 118–119.) Ensihoidon johtaja toimii aina osana ryhmää ja myös onnettomuusorganisaation muiden viranomaisten johtajien kanssa yhteistyössä. Niinpä hänen työskentelyssä nousee myös Reimanin ja Oedewaldin (2008, 120) esiin nostama ryhmäpäättökäytännön teko.

Hannin (2013, 46–47) tutkimuksen mukaan pidettiin erittäin todennäköisenä, että osa yksiköistä olisi väärässä puheryhmässä suuronnettomuustilanteessa, johon ratkaisuna ehdotettiin tekniikkaa, joka automaattisesti ohjaisi toimijat oikeaan puheryhmään. Lähes kaikki haastatellut pitivät päätelaitteen käyttäjän taitoa ja malttia viestinnän onnistumisen ja sujumisen kannalta keskeisenä.

8.9 Tilanteen jälkihoito

Kriisien ja suuronnettomuuksien jälkeinen aika on työturvallisuuden johtamisen ja organisoinnin kannalta tärkeää. Työsuojeluvastuussa olevilla on keskeinen rooli tarvittavien jälkitoimien toteuttamisessa. Välittömästi tapahtuman jälkeen pyritään välittömien vaikutusten minimoointiin. (Järvelin 2011, 119) Vaatteet ja varusteet saattavat onnettomuustilanteessa saastua aineista, jotka ovat esimerkiksi myrkyllisiä tai syövyttäviä. On tärkeää estää vaarallisen aineen leviäminen saastuneelta alueelta pelastajien, ensihoitajien, uhrien tai kaluston mukana. kalusto puhdistetaan ja tarvittaessa suljetaan muovisäkkeihin tai astioihin jatkokäsittelyä varten. (Lautkaski & Teräsmaa 2006, 178)

OVA-ohjeessa on ohjeita pelastustoimelle onnettomuuden jälkeiseen kaluston huoltoon. Jos ohjeessa kehoitetaan esimerkiksi pesemään vaatteet tilanteen jälkeen, niin ensihoitokin voi toki tästä ottaa omaan toimintaan vinkkiä. Tarkimmin tilanteen jälkeisen huollon tarpeen saa kuitenkin selville soittamalla C-osaamiskeskuksen päivystysnumeroon, josta saa asiantuntijan ohjeet kyseisen aineen ja tilanteen mukaan. Tietyt tilanteet voivat vaatia myös varusteiden hävittämisen. Etenkin jos tilanteessa ensihoitohenkilöstö on altistunut, niin C-osaamiskeskus osaa arvioida jatkoseurannan tarvetta. (Santonen 2016.)

Tilanteen jälkeen paluu normaalitilaan tapahtuu usein niin, että toiminta vain lopetetaan ja palataan tekemään normaali olojen töitä. Tilanteen jälkeen toimintaa jatkaa kuitenkin usein joku taho, jolle on tärkeää tietää keskeiset työhönsä vaikuttavat asiat, mitä tilanteen aikana tehtiin. Tilanteen jälkeen olisi syytä pitää jonkin ajan kuluttua yhteispalaveri tilanteen aikaisen organisaation kesken ja koota yhteistyöhön ja tietojen vaihtoon liittyvät kehittämissuhteet, jotta ei samat vältettävissä olevat ongelmat toistuisi. (Rantanen 2007, 19)

Poliisin omaan toimintaan kuuluu normaalina rutiinina vaativan operatiivisen tilanteen jälkeen taktinen jälkiarviointitilaisuus. Taktinen jälkiarviointitilaisuus on tapahtuneen tietopainotteinen arviointitilaisuus, jota ei saa sekoittaa psykologiseen jälkipuintiin. Taktinen jälkiarviointi ja sen järjestäminen kuuluu johdon vastuulle. (Järvelin 2011, 119) Poliisin taktisessa jälkiarviointitilaisuudessa arvioidaan tapahtuman kulkua ja yritetään ottaa tapahtuneesta opiksi. Taktinen jälkiarviointitilaisuus pyritään järjestämään niin, että kaikki toiminnassa mukana olleet voisivat osallistua siihen. Tilaisuus pitäisi pyrkiä järjestämään noin kahden viikon kuluttua tapahtumasta. Ideaalitilanteessa psykologiset jälkipuinnit olisi pidettynä ennen taktista jälkiarviointia. (Ellonen, Nurmi, Raivola, Väli-talo & Väli-talo 1997, 119.) Kemikaalionnettomuus on ensihoidolle potentiaalisti vaativa tehtävä, joka moniulotteisuutensa vuoksi varmasti olisi syytä arvioida jälkikäteen niin oman toiminnan, kuin viranomaisyhteistyön näkökulmasta.

Osana johtamista on vaikeiden tapahtumien käsittely sekä tarvittavien jälkitoimien järjestäminen. Jälkihoidosta huolehtiminen on siis johdon vastuulla. Johdolla tässä yhteydessä tarkoitetaan ennen kaikkea sitä johtoa, joka on työsuojeluvastuussa. Onnistuneet jälkitoimenpiteet ovat osa työhyvinvointia ja keino saada ylläpidettyä henkilöstön terveyttä ja työkykyä ja ovat siis osa hyvää johtamista. (Juuti & Vuorela 2002, 18.)

9 KERÄTTYJEN AINEISTOJEN SISÄLLÖNANALYYSI

Kvalitatiivisten aineistojen perusanalyysimenetelmä on sisällön analyysi, jolla dokumentteja analysoidaan systemaattisesti ja objektiivisesti. Siinä tavoitteena on esittää tutkittava ilmiö tiivistetyssä muodossa. Sisällön analyysin lopputuloksena syntyy kategorioita, jotka kuvaavat tutkittavaa ilmiötä. Analyysillä pyritään tuottamaan yksinkertaistettuja kuvauksia, joissa tutkittavan ilmiön merkitykset, seuraukset ja sisällöt korostuvat. Sisällön analyysi voi olla joko induktiivista eli aineistolähtöistä tai deduktiivista eli teorialähtöistä (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 165–166.)

Sisällönanalyysi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: aineiston redusointi eli pelkistäminen, aineiston klusterointi eli ryhmittely ja abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Pelkistämässä analysoitava aineisto pelkistetään siten, että aineistosta karsitaan tutkimukselle epäoleelliset osat pois. Tutkimuskysymykset ohjaavat aineiston pelkistämistä niin, että jäljelle jäävä aineisto vastaa olennaisesti tutkimuskysymyksiin. Ryhmittelyssä aineistosta pelkistetyt alkuperäisilmaukset käydään läpi etsien aineistosta samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia. Samaa asiaa käsittelevät ilmaisut ryhmitellään ja niille nimetään luokan sisältöä kuvaava käsite. Samalla aineisto tiivistyy yksittäisten asioiden sisältyessä yleisempiin käsitteisiin. Luokituksia yhdistelemällä aineistoa saadaan vielä tiivistettyä ja löydetään niitä mahdollisesti yhdistävä käsite, eli abstrahoidaan. Sisällönanalyysi perustuu siis tulkintaan ja päättelyyn, jossa edetään empiirisestä aineistosta kohti käsitteellisempää näkemystä. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 110–115.)

Sisällönanalyysillä voidaan siis analysoida kirjoitettua, kuultua tai nähtyä tietoa. Se perustuu päättelyyn ja tulkintaan kokemuksesta aineistoa hyödyntäen. Sillä pyritään muodostamaan yleiskäsitteiden kautta näkemys tutkimuskohteesta. Sisällönanalyysin tarkoitus on pyrkiä järjestelmään aineisto tiivistettyä ja selkeään muotoon kadottamatta arvokasta sisältöä. Analyysiä rakennetaan tutkimusprosessin jokaisessa vaiheessa. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 93, 110–115.)

Tässä työssä käytettiin induktiivista sisällön analyysiä sekä teoreettisessa osassa että teemahaastatteluissa. Sisällön analyysissä kerätty teoreettinen

aineisto pelkistettiin, jolloin saatiin luotua yläkäsitteitä, joiden alle kasattiin ryhmiä yhteenkuuluvista asioista. Kerättyä teoreettista aineistoa tukemaan ja täydentämään tehdyt haastattelut osittain nauhoitettiin ja osittain tehtiin kirjalliset muistiinpanot. Molemmat taltiointimuodot muunnettiin käsin käsittekartoiksi, jolloin niistäkin saatiin analysoitua pelkistettyjä käsitteitä, jonka perusteella ne päätyivät täydentämään teoreettista aineistoa. Haastatteluista ei siis kirjoitettu auki sanasta sanaan, vaan niistä poimittiin työn kannalta työn tekijän mielestä keskeiset asiat ja teemat, jotka pian haastattelun jälkeen kirjattiin osaksi teoriataustaa. Näin haastateltujen asiantuntijoiden tuottama tieto lopuksi tehdyssä sisällön analyysissä tiivistyi luontevasti osaksi ohjekorttia ja koulutusta.

10 TILANNEJOHTAMISOHJEKORTIN LAADINTA

10.1 Ohjekortista yleistä

Toiminta- ja ohjekorttien tarkoitus on toimia muistilistana, eikä kaikkia korttien toimenpiteitä ole aina tarpeen tai edes mahdollista toteuttaa tilanteessa. Yleensä kriittiset ja ensimmäisenä suoritettavat toimenpiteet on kuvattuna korteissa ensimmäisenä ja korostettuna. (PSHP. 2015, 79-88) Ohjekortin tulee olla paikkaansa pitävä ja siinä pitää löytyä kaikki tarpeellinen tieto. Ohjekortin tulee olla looginen ja johdonmukainen. Tekstin tulee olla selkeää, ja yksiselitteistä. Kieliasun tulee olla tarkistettu ja viimeistelty. Tekstissä tulee huomioida erilaiset tyyli, koko, sijoittelu sekä värit. (Kortejärvi-Nurmi, Kuronen & Ollikainen 2003, 28–30; Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 34–35.)

Toiminta- ja ohjekorttien avulla voidaan varmistaa, että tärkeimmät tilanteeseen liittyvät toimenpiteet oman toimintasektorin osalta tulevat tehdyiksi. Samalla inhimillisten unohdusten riski vähenee. Ne toimivat eräänlaisina tarkistuslistoina, joiden tarkoituksena on koordinoita ja tukea koko organisaation toimintaa parantamalla turvallisuutta, tiedonkulkua ja tiimityötä. (Helovuori 2009, 99–116.) Toimintaohjeen tulee palvella organisaation tarpeita, huomioiden sen toimintatavat ja toimintamallit. Toimintaohjeen tekoon ei näin ollen ole vain yhtä toimivaa mallia vaan ohje tehdään organisaation tarpeita vastaavaksi (Torkkola ym. 2002, 34).

Kirjallinen ohje muodostuu tosiasioista, jotka pyritään kertomaan mahdollisimman täsmällisesti ja ymmärrettävästi sekä vastaanottajan tiedon tarve huomioiden. Kirjallisen ohjeen laatiminen on prosessi, joka käsittää ongelman määrittelyn, tutkimustiedon etsimisen ja tiedon muuntamisen toimintaohjeeksi. (Jämsä & Manninen 2000, 54.) Kirjallisen ohjeen tekstin järjestys noudattaa tekemisen järjestystä. Kirjallisen ohjeen tulee vastata kysymykseen miten eli kertoa, kuinka kyseisessä tilanteessa tulee toimia. Toisinaan kirjallisessa ohjeessa on hyvä mainita, miksi on tehtävä niin kuin ohjeessa sanotaan. (Torppa 2014, 185.)

Kirjallisen toimintaohjeen laatimisessa on viisi keskeistä lähtökohtaa, jotka ovat kohderyhmäanalyysi, muoto, tyyli, sisältö sekä jakelu ja päivittäminen. Ohjeen jakelussa ja käyttöön otossa mietitään sen saatavuutta, tietoverkon tai paperiversion kautta sekä sitä, kuka siitä huolehtii. Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä ensihoidolle laaditut ohjeet kerätään kirjaseksi, eli operatiivisen toiminnan ohjeeksi, joka löytyy ensihoitoyksiköistä. Ohjeiden päivittämiseen tarvitaan vastuuhenkilö, jonka tehtävä on huolehtia ohjeiden pitämisestä ajan tasalla, sillä toimintatavat muuttuvat ja ohjeiden tulee aina perustua ajan tasaisiin tietoihin. Ennen käyttöönottamista ohjetta on hyvä testata ja arvioida, sillä ohjeen kirjoittajalle asia on tuttua ja sellaisia asioita, jotka ohjeen lukijalle olisivat tarpeellisia, voi jäädä pois. (Roivas & Karjalainen 2013, 118–122.)

Ohjeessa asia on ilmaistu lyhyesti ja ytimekkäästi, jotta tietoa ei tule liikaa. Lauseet ja virkkeet tulisi olla viidestä kymmeneen sanan mittaisia, ollen näin ymmärrettävämpiä kuin pitkät lauseet. Ohjeita lukiessa lukijalle ei pidä jäädä mitään epäselvää. Tärkeitä asioita voidaan tekstissä korostaa, näin kiinnitetään ohjeen lukijan huomio. Käsiteltävää asiaa voidaan selkeyttää esimerkein, jolloin teksti konkretisoituu lukijalle. Kirjallista ohjetta voidaan havainnollistaa joko kuvin, taulukoin ja kaavioin, mutta myös niiden tulee olla selkeitä. (Loh-taja-Ahonen ym. 2012, 75–78.)

Tässä työssä laaditut kortit noudattivat ulkoasultaan, rakenteeltaan ja materiaaleiltaan Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aiempien ohjekorttien mallia. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella kortit on tehtynä luokittelukaistalle johtajalle ja luokittelupareille, kuljetuskaistalle johtajalle sekä kuljetusyksikölle, hoitokais-talle johtajalle ja hoitoryhmälle sekä lääkintäjohtajalle. Päivittäistilanteisiin on

olemassa ohjekortti tilannejohtajalle. Lisäksi Pirkkalan lentokentän onnettomuuksiin on olemassa omat ohjekortit yksiköiden kulkemiseen alueella ja ensitoimiin. (PSHP 2015, 79–88.)

10.2 Ohjekortin tavoitteet

Tämän työn tarkoituksena oli luoda kenttä- ja tilannejohtajille ohjekortit kemikaalionnettomuustilanteisiin. Kemikaalionnettomuustilanteita on käsitelty yleisellä tasolla Pirkanmaan ensihoidon operatiivisentoiminnan ohjeessa ja niissä annetaan myös yksittäisiä ohjeita tilannejohtajalle. Kokonaisvaltaista kemikaalionnettomuuden moninaiset haasteet huomioivaa ohjetta ei ollut aiemmin laadittu. Lääkäri Juha Valli mainitsi haastattelussaan (2016) toimintakorttien olevan ensihoidon tilannejohtajalle yleisesti CBRNE-tilanteessa välttämättömiä tilanteen harvinaisuuden ja erityispiirteiden vuoksi. Hän myös korosti, että kortin tulee olla yksinkertainen ja selkeä, jotta se on helposti käytettävä.

Tavoitteena oli laatia ohjekortti, joka on:

1. selkeä, johdonmukainen ja käytännöllinen
2. sovellettavissa kemikaalionnettomuuksien laajaan vaihteluun
3. keskeiset työturvallisuuteen liittyvät seikat huomioiva
4. ulkoasultaan alueelle aiemmin laadittuja ohjekortteja muistuttava, ollen näin helpommin omaksuttava
5. tärkeimmät lisätiedon lähteet ja yhteystiedot sisältävä
6. tilannejohtajan taktiikan kannalta keskeiset toimenpiteet huomioiva.

10.3 Teoriaosan tiivistäminen ohjekortiksi sisällön analyysillä

Ohjekortin laatimista varten tutustuttiin sekä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin olemassa oleviin ohjekortteihin, että muihin yleisesti saatavilla oleviin terveydenhuollon ohjekortteihin ja tarkistuslistoihin. Eräs parhaiten maailmanlaajuisesti tunnettuja hoitotyöhön suunnattuja kirjallisia tarkistuslistoja on leikkaustii-min tarkistuslista, jossa jaetaan leikkaus kolmeen vaiheeseen: vaiheeseen ennen anestesian alkua (sisäänkirjautuminen), vaiheeseen ennen viiltoa (aikalisä) ja vaiheeseen ennen leikkaussalista poistumista (uloskirjautuminen). Tämän tarkistuslistan tavoitteena on auttaa varmistamaan, että tiimit noudattavat säännöllisesti kriittisiä turvallisuustoimia, jotka vähentävät yleisimpiä, estettävissä olevia ja leikkauspotilaiden henkeä ja hyvinvointia vaarantavia riskejä.

Siinä yhden henkilön tulee olla vastuussa siitä, että tarkistuslistan kaikki kohdat käydään läpi ja kirjataan. Jokaisen tiimin tulisi etsiä itselleen sopivin tapa käyttää tarkistuslistaa. Tarkistuslistaa voi muunnella eri yksiköiden tehtävien ja kulttuurin mukaan. Leikkaussalin tarkistuslistaa variaatioineen on käytetty monissa erilaisissa terveydenhuollon ympäristöissä, sellaisissakin joissa on niukkuutta voimavaroista. Kokemus on osoittanut että koulutuksen, harjoituksen ja johtajuuden avulla käyttöönoton esteet voidaan voittaa. (STM 2015.)

Leikkaustiimin tarkistuslista koettiin sekä työn tekijän, että työn tilaajan toimesta varsin toimivaksi malliksi myös kemikaalionnettomuuden johtamisen ohjekorttiin. Onnettomuustilanteen johtamisen prosessista on myös erotettavissa kolme selkeää erillistä kokonaisuutta, eli toiminta matkalla onnettomuuspaikalle, toiminta onnettomuuspaikalla ja toiminta tilanteen jälkeen. Kaikki kolme vaihetta sisältää työ- ja potilasturvallisuuden, sekä viranomaisyhteistyön kannalta keskeisiä johtamisen haasteita ja toimintoja. Leikkaussalin tarkistuslistassa vastuu oli osoitettu yhdelle hoitajalle, mutta ensihoidossa vastuu on johtamiskulttuurin mukaisesti ensihoidon tilannejohtajalla.

Käytettävyyden kannalta koettiin työn tilaajan kanssa luontevaksi laatia ohjekortti aiemmista Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ohjekorteista poiketen A4-arkille poikittain (kuva 9). Näin mainitut ohjekortin kolme erillistä vaihetta saatiin aseteltua kortille vierekkäin, jolloin prosessin etenemisen hahmottaminen koettiin helpommaksi. Lisäksi kortin yläosaan varattiin kenttä, johon tuli koko prosessin kannalta keskeiset tiedot, joita tarvitaan kaikissa kolmessa vaiheessa. Tällaisia keskeisiä tietoja ovat keskeiset johtamiseen ja viestintään liittyvät tiedot, jotka löytyvät kaikista erionnettomuustilanteisiin laadituista ohjekorteista. Kemikaalionnettomuuden erityispiirteenä kortin yläosan kenttään tuli valmiit sarakkeet, joihin ensihoidon tilannejohtaja täyttää tiedon saatuaan altistavaa ainetta ja ulkoisia olosuhteita koskevia tapauskohtaisia tietoja. Näiden keskeisten tietojen tarve perustui työn tekijän teoriaosasta laatimiin käsitekarttoihin ja niiden pohjalta nousseisiin kriittisiin toimenpiteisiin kemikaalionnettomuuden ensihoidon tilannejohtajan näkökulmasta. Ohjekortin alaosasta rajattiin kenttä, johon johtajan muistin tueksi listattiin suojautumiseen liittyvää keskeistä tietoa, muutama tärkeä yhteystieto sekä lista asioista, jotka ensihoidon tilannejohtajan tulisi vastaanottavalle sairaalalle tiedottaa tilanteesta. Nämäkin

tiedot nostettiin sisällön tiivistämisen avulla teoriaosasta, pois lukien yhteystiedot. Yhteystiedot ovat viranomaiskäyttöön tarkoitettuja ja siksi poistettu julkaisusta versiosta.

Koko tehtävän keskeiset tiedot		
Matkalla	Kohteessa	Tilanteen jälkeen
Suojaus & yhteystiedot	Tiedotus sairaalaan	Suojainten riisuminen

Kuva 9. Ohjekortin rakenne

Ohjekortti lähetettiin arvioitavaksi TAYS-ensihoitokeskuksen henkilöstölle, ERVA-alueiden CBRNE-yhteistoimintaryhmän jäsenille sekä muutamille yksittäisille asiantuntijoille. Saadun palautteen perusteella kortista tehtiin kaksipuolinen versio, jolloin fonttikokoa saatiin isonnettua, asiasältöä lisättyä ja asetelua väljennettyä. Kaksipuolisessa versiossa alimman rivin kentät (kuva 9) siirrettiin kääntöpuolelle. Etuosaan jäi näin ollen vain johtamisen ydinasiat ja niitä tukevat asiat siirtyivät ohjekortin kääntöpuolelle. Saadun palautteen perusteella myös muutamia ilmaisuita kortissa tarkennettiin.

11 KEMIKAALIOONETTOMUUDEN TILANNEJOHTAMISKORTTIIN LIITTYVÄ KOULUTUS

11.1 Koulutuksen osallistujat ja tavoitteet

Koulutuksen kohderyhmänä oli ensisijaisesti ensihoidon kenttäjohtajia, mutta myöhemmässä vaiheessa myös ensihoidon operatiivista henkilöstöä. Koulutuksen tavoitteet tulee aina laatia osallistujien näkökulmasta. Osallistujien tausta tarkoitti sitä, että heillä oli asiantuntemusta koulutettavaan aiheeseen ja opetettavat asiat tuli yhdistää heidän aiempiin tietoihin ja kokemuksiin. Tällöin kyseessä on niin sanottu luova oppiminen, jossa kouluttaja tuo esiin näkökul-

mia, mutta tavoite on yhteistyössä luoda muutosta sopeutumisen sijaan. Koulutuksen eri vaiheissa kuitenkin voidaan tavoitella eritasoista oppimista, jolloin toinen osa saattaa vaatia yksityiskohtaista ohjeen mukaista toistavaa toimintaa ja toinen syvällisempää ymmärtämistä tai luovaa ideointia. Osallistujan kannalta tärkeää on, että tavoitteet ja aihe koetaan omakohtaiseksi ja omaa toimintaa tukevaksi, jolloin syntyy oppimista edistävä motivaatio. (Kupias & Koski 2012, 17–19, 21.)

Oppimiseen vaikuttaa kulttuuri ja ympäristö, mutta se on aina yksilöllinen tapahtuma. Oppimista voidaan tarkastella monen eri tieteen näkökulmasta, mutta sen perusteet löytyvät psykologiasta. Oppiessaan yksilö rakentaa (konstruoi) kuvaa maailmasta ja muodostaa maailman ilmiöistä selittäviä malleja. Informaatio valitaan, tulkitaan ja suhteutetaan aiempien kokemusten kautta. Oma aktiivisuus ja sisäiset mallit ohjaavat oppijan havainnointia, valintoja ja tulkintaa. Oppimisprosessi edellyttää jatkuvaa muuntumista ja kehittymistä ja siihen tulisi aina liittyä kriittisyys. (Peltonen 2000, 41–43.) Oppimisen ollessa yksilössä tapahtuva muutos ei voida ajatella organisaatioiden oppivan ilman yksilöitä, eli omia työntekijöitään. Toisaalta yksilö voi tarvita organisaation suomia suhteita ja välineistöä saadakseen tiedon luomisen mahdollisuuden ja päästäkseen oppimaan. (Ruohotie 2002, 11.)

Osallistujien aiempi osaaminen vaikuttaa oppimistilanteessa käyttäytymiseen ja tämä kouluttajan tulee tiedostaa, sekä huomioida suunnitteluvaiheessa. . Koulutuksen tilaajalla on yleensä oletus, että kouluttaja osaa aiheen paremmin kuin yksittäiset osallistujat. Koko osallistujaryhmällä voi kuitenkin yhdessä olla enemmän tietoa tai kokemusta aiheesta, kuin yksittäisellä kouluttajalla. Tässä työssä osallistujat pääasiassa tulivat koulutukseen saamaan lisätietoa ja vinkkejä asiaan, josta heillä oli tietoa ja mahdollisesti kokemuksia ennestään. Tällöin koulutukselta vaaditaan uusia näkökulmia tai lisätyövälineitä, kun ne ovat yhdistettävissä aiempaan osaamiseen, niin koulutus koetaan yleensä antoisaksi. Kouluttajan kannattaa hyödyntää osallistujien osaaminen esimerkiksi keskustelujen avulla ja tuoda esille kokonaishahmotuksia sen pohjalta. Tällöin myös kouluttajan oma asiantuntemus kehittyy. Haastavaa on, jos osallistujat joutuvat muuttamaan käsityksiään tai toimintatapojaan, jolloin opetettavalle asialle on löydyttävä perustelut. Tällöin keskustelujen kautta voidaan vertailla uutta ja vanhaa erojen ja samankaltaisuuksien kautta ja luoda yhteinen näkemys aiheesta (Kupias & Koski 2012, 28–31, 45.)

Työn tarkoituksena oli kehittää Pirkanmaan ensihoito-organisaation selviytymistä kemikaalionnettomuustilanteessa. Ensihoito on tiimityötä, jonka kehittäminen vaatii kollektiivista oppimista. Dialogi ja keskustelu paitsi avaa näkökulmia, myös mahdollistaa reflektoinnin ja tiimin jäsenten hallussa olevan tiedon yhdistelyn. Oppiva tiimi on pohtiva, tietoa arvostava ja tiedon jakamista edistävä. Tiimin oppimisen tuotos voi olla uutta tietoa tai se voi olla tiedon soveltamista organisaation, tiimin tai yksilöiden tavoitteiden toteuttamiseksi. Tällä toiminnalla saadaan myös työntekijöillä oleva hiljainen tieto näkyväksi, eli sanoin ja käsittein ilmaistavaksi. Tämä on organisaatiolle arvokasta, koska siinä mahdollistuu aikaisemmin saavuttamattomissa olevan tiedon jakaminen ja näin ollen sitä voidaan jatkossa käyttää koko organisaatiossa ja toiminnan suunnittelussa. (Ruohotie 2002, 236–237, 264–265.)

Kemikaalionnettomuus on niin monimuotoinen kokonaisuus ja mahdollisia onnettomuustilanteita niin vaihteleva määrä, että olennaisinta oli perustella, miksi asiat tulisi tehdä opetetulla tavalla. Tällöin koulutuksessa syntynyt osaaminen on sovellettavissa myös sellaisiin tilanteisiin, joita ei yksityiskohtaisesti käsitelty. Hyvän kouluttajan on tunnettava asiansa laajemmin, jotta osaa perustella asiansa. Hänen on kuitenkin säädeltävä tiedon määrä osallistujille sopivaksi. Vaarana olikin, että koulutukseen kasaantuisi niin paljon asiaa, että osallistujien kannalta oleelliset asiat eivät erottaudu. (Kupias & Koski 2012, 32, 46–47.)

Koulutuksen tavoitteena on:

1. saada osallistujat kiinnostumaan aiheesta
2. saada osallistujat sisäistämään laadittu tilannejohtajan ohjekortti
3. käsitellä asia niin, että syntyy vuorovaikutusta aiheen pohjalta
4. keskustella asiasta soveltavalla tasolla niin, että osallistujat osaavat soveltaa oppimaansa tulevissa operatiivisissa kemikaalionnettomuustilanteissa
5. lisätä ensihoitopalvelun tietoisuutta kemikaalionnettomuuden haasteista
6. edistää osallistujien motivaatiota kehittää varautumistaan kemikaalionnettomuuteen.

11.2 Koulutuksen toteuttaminen

Kun koulutuksen tavoitteet ja osallistujien taustat on selvitetty, niin koulutuksen sisältö tuli vielä suhteuttaa käytettävissä olevaan aikaan. Tavoitteiden ja motivaation ohella osallistujille koulutuksen onnistumisen kannalta oleellista on kokonaisuuden hahmottaminen heti tilaisuuden alussa. Siksi kokonaisuus

hahmotettiin osallistujille tiivistettynä tilaisuuden alussa. Hyvälle koulutukselle tärkeää on selkeä rytmi, mutta koulutukselle suunniteltu tarkka aikataulu estää osaltaan joustavan etenemisen. Kouluttajalla itsellään on kuitenkin itsellään oltava realistinen suunnitelma ajan käytöstä ja mahdollisista tauoista, jotka ovat tärkeitä myös osallistujien oppimisen kannalta. (Kupias & Koski 2012, 53–59.)

Aihe havainnollistettiin Powerpoint-esityksenä. Koulutusmateriaalin merkitys on erittäin suuri koulutuksen etenemisen ja onnistumisen kannalta. Materiaalin ensisijainen tehtävä on tukea oppimista ja sen on oltava selkeää sisällöltään sekä ulkoasultaan. Hyvä materiaali tiivistää ja jäsentää kouluttajan esityksen ja siinä voidaan myös korostaa tärkeitä asioita. Powerpoint-esityksen olisi hyvä haastaa osallistuja ajattelemaan esimerkiksi väittein tai kysymyksin, joita osallistuja joutuu pohtimaan. Powerpoint-dioja ei saa olla liikaa, eivätkä ne saa olla liian täyteen pakattuja, jotta diat eivät siirry koulutuksen pääosaan ja kaikki vuorovaikutus lukkiudu diaesitykseen. (Kupias & Koski 2012, 74–77.) Lisäksi jaettiin aiheeseen liittyvää yksityiskohtaisempaa koulutusmateriaalia yksittäisistä tärkeistä asioista esimerkiksi henkilökohtaisista suojarusteista. Tämä materiaali kuului internetistä ladattavien ohjeistojen joukkoon.

11.3 Koulutuksen sisältö sisällön analyysin tuloksena

Sisällönanalyysin ensimmäisessä vaiheessa teoriaosasta eroteltiin 23 teemaa, jotka tulisivat olemaan koulutuksessa läpikäytäviä asioita. Nämä teemat on esitetty seuraavassa taulukossa ilman järjestystä (taulukko 3).

Taulukko 3. Koulutuksessa läpi käytävät teemat ilman järjestystä

Työn tausta ja tavoite	Kemikaalionnettomuuden erityispiirteet	Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet	Kemikaalien vaikutus ihmisiin
Aineen tunnistaminen	Kemikaaliturvallisuutta säätelevät lait	Kemikaalionnettomuuden riski	Työnjako viranomaisten kesken kemikaalionnettomuudessa
Johtosuhteet kemikaalionnettomuudessa	Tilannekuva ja tilannetietoisuus	Ensihoidon taktiikka kemikaalionnettomuudessa	Työturvallisuus
Vaara-alueet ja ensihoidon toiminta-alue kemikaalionnettomuudessa	Suojautuminen	C-osaamiskeskus, OVA-ohje ja muut johtamisen apuvälineet	Puhdistustoiminta
Triage	Sekundäärialittuminen	Hoitopaikka	Onnettomuuden jälkihoito
Varautuminen ja harjoittelu	Viestintä	Ensihoidon haasteet kemikaalionnettomuudessa	

Teemat koottiin neljäksi kokonaisuudeksi, eli koulutuksen osioksi. Nämä neljä osiota muodostui mind map -tyylisestä asioiden analysoinnista. Jonkin verran jaotteluun tuli muutoksia vielä Powerpointin tekemisen yhteydessä, jotta asioiden eteneminen eteni luontevammin. Lopputulos esitellään seuraavassa kuvassa (kuva 10)

1. TUOTOS, TAVOITTEET JA SISÄLTÖ
2. KEMIKAALIONNETTOMUUDEN ERITYISPIIRTEET JA HAASTEET ENSIHOIDOLLE <ul style="list-style-type: none"> -Fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien vaikutus -Kemikaalien vaikutus ihmisiin -Kemikaaleihin liittyvä keskeinen lainsäädäntö -Kemikaalionnettomuuden riski -Tiedottaminen
3. KEMIKAALIONNETTOMUUSTILANTEEN JOHTAMINEN JA TAK- TIKKA <ul style="list-style-type: none"> -Työnjako viranomaisten kesken kemikaalionnettomuudessa -Johtamisorganisaatio - Viestintä -Tilannekuva ja tilannetietoisuus - työturvallisuus -Aineen tunnistaminen - Oikea suojautuminen -C-osaamiskeskus - OVA-ohje
4. ENSIHOIDON ERITYISTOIMET KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA <ul style="list-style-type: none"> -Puhdistustoiminta -Triage -Hoitopaikka -Tilanteen jälkihoito -Vaara-alueet -Ensihoidon toiminta-alue -Sekundäärialtistuminen
5. OHJEKORTIN ESITTELY, KOULUTUKSEN YHTEENVETO JA AR- VIOINTI

Kuva 10. Koulutuksen teemat jaoteltuna opetuskokonaisuuksiksi.

Lisäksi koulutus sisälsi lopullisen tilannejohtamisen ohjekortin esittelyn sekä osallistujien arvioinnin työstä.

12 KEHITTÄMISTYÖN ARVIOINTIA

Kehittämistyön arvioinnissa tuli kiinnittää huomio koko toteutusprosessiin. Lopputulosten ohella arvioitiin toimintaa ja työn etenemistä. Arviointi tulisi tehdä uudelleen myös jonkin ajan kuluttua työn päättymisestä, jolloin työn vaikutus ja käyttökelpoisuus olisi paremmin nähtävissä. Vaikutusten ja toiminnan ohella päätösvaiheessa tuli arvioida tuloksien luotettavuutta, tavoitteiden toteutumista ja esimerkiksi mahdollisessa budjetissa pysymistä. Aineistoa arvioinnin tueksi tulisi kerätä koko prosessin ajan. Arviointi voi olla joko sisäistä tai ulkoista, joista tässä työssä käytettiin sisäistä itsereflektiota. Tähän päädyttiin, koska opinnäytetyön valmistuessa sen tulosten implementointi ensihoitopalvelun käytännön työhön oli vasta alkamassa. Itsereflektio lisää ja syventää työn tekijän ymmärrystä aiheeseen ja tukee asiantuntijuuden kehittymistä. (Ks. Heikkilä ym. 2008, 127–129.)

Kehittämistyön ollessa opinnäytetyö, sitä arvioidaan myös opinnäytetyölle asetettujen vaatimusten mukaan. Arvioitavaksi tuli muun muassa aihevalinta ja se miten hyvin opiskelija oli sen onnistunut perustelemaan, työelämän kehittyminen oman ammatillisen kehittymisen näkökulmasta, tehtävän rajaus ja tavoitteiden asettelu. Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota myös siihen, kuinka kattavasti opiskelija oli aiheeseen perehtynyt ja menetelmien sekä perusteluiden kuvauksessa onnistunut. Lisäksi opiskelijan argumentointi kyky, kriittisyys ja reflektointi huomioidaan arvioinnissa. Tuotoksesta arvioidaan sen vastaavuus asetettuihin tavoitteisiin ja merkittävyys käytännön ongelmiin. (Heikkilä ym. 2008, 129-130.)

Opinnäytetyön ollessa kehittämistyö, siinä korostui opiskelijan oma asiantuntijuus kyseiseen aiheeseen. Asiantuntijuuden kehittäminen uutta tietoa hakemalla ja sitä käytäntöön soveltamalla olikin työn suurimpia haasteita. Tässä keskeistä oli systemaattinen, kriittinen ja analyttinen tiedonhaku, joka samalla teki opinnäytetyön prosessin haastavaksi. Prosessin tavoitteena yhdessä ohjauksen kanssa oli kehittää opiskelijan asiantuntijamaista työskentelyä, jossa luodaan uudenlaista tietämystä. Tiedon rakentamisessa ja käytäntöön soveltamisessa ohjaaja toimi asiantuntijana. Ammatillista kehittymistä ja oppimista arvioidaan suhteessa ydinosaamiseen. (Heikkilä ym. 2008, 30; Kähkönen 2009, 29.) Tässä työssä ohjaavan opettajan ohella keskeinen rooli oli työelämän ohjaajalla. Yhteistyö opiskelijan ja ohjaajien välillä teki opinnäytetyön prosessista

sujuvan ja työ eteni suunnitellussa aikataulussa. Vaikka työn rajaus pyrittiin tekemään alussa huolellisesti, osoittautui aihe siinä määrin monimuotoiseksi, että rajausta joutui työn edetessä kriittisesti pohdiskelemaan toistuvasti.

Asiantuntijuuden kehittämisen kannalta työ oli antoisa. Käsitellyn aiheen tiedollisten valmiuksien ohella valmiudet kehittää ja kouluttaa parantuivat opinäytetyön prosessin myötä. Haastatteluiden ohella lukuisat vuorovaikutustilanteet alan toimijoiden kanssa, joissa opinnäytetyön aiheesta keskusteltiin, loivat kattavan kuvan alan toimijoihin sekä verkoston tulevan asiantuntijuuden tueksi. Monet kohdatut henkilöt pitivät aihetta tärkeänä ja liian vähän juuri ensihoidon näkökulmasta pohdittuna. Työn myötä tietoisuus kemikaalionnettomuuden riskeistä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ensihoitopalvelussa lisääntyi ja siihen on varautumisessa alettu kiinnittää enemmän huomiota. Palvelutasopäätöksessä vuosille 2017–2018 ensihoitoyksiköiden henkilökohtaisia suojaimia kemikaalionnettomuuden varalle lisättiin työssä mainitulle Decovy-hankkeen suojaustaso 2:lle. Aiemmin ensihoitoyksiköistä ei kemikaalionnettomuudessa tarvittavia suojaimia varustuksena ollut.

Kehittämistyön keskeinen tuotos oli ohjekortti ja siihen liittyvä koulutus. Ohjekorttia laadittaessa sen sisällöstä ja ulkoasusta pidettiin työn tilaajan kanssa yhteisiä palavereja. Ohjekortti lähetettiin prosessin edetessä arvioitavaksi ja kommentoitavaksi Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueen kenttäjohtajille ja erityisvastuualueiden CBRNE-yhteistyöryhmän jäsenille. Saadun palautteen perusteella kortin sisältöä ja ulkoasua kehitettiin kohti lopullista muotoaan. Kuten työssä mainittiin, on tärkeää jatkossa pitää ohjekortti ajan tasalla ja huolehtia tarvittaessa sen päivittämisestä. Kehittämistyön tavoitteena on, että tulokset otetaan jokapäiväiseen käyttöön ja ne juurtuvat osaksi työkäytäntöjä. Tulosten aktiivinen hyödyntäminen mahdollistaa työkäytäntöjen uudistamisen, joka vaatii prosessilta jatkuvuutta myös hankkeen päättymisen jälkeen. Jatkuvuus vaatii organisaation jäsenten motivoinnin kehittämistyön tulosten mukaiseen toimintaan, johon pohja luodaan jo kehittämistyön suunnittelusta alkaen koko prosessin ajan. Keskeinen rooli tulosten juurtumiselle on organisaation esimiehillä ja heidän kyvyllään tunnistaa tulosten arvo työyhteisölle sekä ohjata ja kannustaa niiden hyödyntämiseen. (Heikkilä ym. 2008, 132–133.)

Kehittämistyön luotettavuutta arvioitaessa voidaan soveltaa kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen arviointikriteereitä, joihin luetaan kuuluvaksi uskottavuus, siirrettävyys, reflektiivisyys ja vahvistettavuus. Uskottavuus tässä yhteydessä tarkoittaa tulosten luotettavuutta ja sen osoittamista, joka ilmenee esimerkiksi lähteiden käytön kriittisyytenä ja monipuolisuutena. Siirrettävyys on myös yksi luotettavuuden tekijä, joka ilmenee siinä miten hyvin joku toinen voi seurata opinnäytetyön prosessin vaiheita. Siirrettävyyden toteutumiseksi tulee raportoinnin olla tarpeeksi kuvailevaa ja tarkkaa. Reflektiivisyys osoittaa sen, miten työn tekijä oman vaikuttavuutensa kyseiseen kehittämistyöhön, sekä tuo sen raportoinnissaan esiin. Vahvistettavuus käsittää koko prosessin tarkan kirjaamisen siten, että toinen tutkija pystyy luomaan kuvan kirjallisen tutkimusprosessin etenemisestä. (Kylmä & Juvakka 2007, 128–129.) Nämä tekijät pyrittiin huomioimaan kaikissa prosessin vaiheissa. Lähteitä pyrittiin käyttämään monipuolisesti ja kansainvälisesti. Tietoa täydennettiin asiantuntijahaastatteluin. Osa haastatelluista myös halusi tarkistaa teoriaosan ennen julkaisua. Koko prosessin ajan työstä laadittiin päiväkirjaa. Opinnäytetyössä on lähteitä kerättyä ja omaa pohdintaa tuotettaessa noudatettava tieteellisiä arvoja, kuten rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta. Eettisten periaatteiden ja tieteellisten käytäntöjen noudattaminen on työn tekijän vastuulla. (Hirsjärvi ym. 2007, 23–24.)

Opinnäytetyön luotettavuuteen vaikuttavista tekijöistä yksi keskeisimpiä on tekijä itse, etenkin kehittämistyössä jossa tekijän oma asiantuntijuus aiheeseen korostuu. Käytetyn tiedon tulee olla tutkittua ja luotettavaa. Kun oman asiantuntijuuden pohjalta tehdään päätelmiä, ne tulee perustella. Opinnäytetyön tekijän on vakuutettava lukijat luotettavuudestaan ja asiantuntijuudestaan. Opinnäytetyön tulisi myös tukea opiskelijan ammatillista kasvua ja urasuunnitelmia. (Vilkkä & Airaksinen 2001, 42, 80–81.) Olen työskennellyt yli kymmenen vuotta alueella, jossa toimii iso kemian tuotantolaitos, ja sen myötä alueella on runsaasti myös kemikaalien kuljetuksia etenkin maantiellä. Olen ollut operatiivisena toiminnassa ensihoitajana muutamissa kemikaalionnettomuuksissa tai uhkatilanteissa. Näin ollen tiedostin työn aloittaessani, mitkä olivat keskeisiä ongelmakohtia ja mihin varautumista erityisesti tulisi suunnata. Näkemystäni tukee myös vuosien kokemus sivutoimisena palomiehenä ja siitä kerääntynyt tieto kemikaalionnettomuuksista pelastustoimen näkökulmasta. Samalla kuitenkin opinnäytetyön prosessista saamani uusi tieto vahvisti näkemystäni siitä,

että kemikaalionnettomuuteen liittyvä tietoisuus ja varautuminen on liian vähäistä ensihoidossa. Etenkin henkilöitynyt tieto tulisi saada siirrettyä kaikkien ensihoitopalvelun työntekijöiden käyttöön siinä mittakaavassa, kun työtehtävät sitä mahdollisesti onnettomuuden sattuessa vaativat. Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt ohjekortti tilannejohtajille oli yksi askel tiedon ja varautumisen jalkauttamiseen, mutta sen tueksi laadittu koulutus tulee varmasti olemaan vielä parempi tapa herättää mielenkiinto kemikaalionnettomuuden erityishaasteisiin. Aihetta tilaajan kanssa ideoitaessa suunniteltiin opinnäytetyön jatkoksi koulutusta ja harjoituksia kemikaalionnettomuustilanteesta, joissa myös ohjekorttia voitaisiin käyttää ja kokemusten pohjalta tarvittaessa päivittää. Riski kemikaalionnettomuuteen vaihtelee alueellisesti, mutta on kaikkialla olemassa. Ohjekortti koulutuksineen otetaan aluksi käyttöön Pirkanmaan kenttäjohtajille, mutta jatkossa ne varmasti olisi syytä sisällyttää etenkin niiden ensihoitajien täydennyskoulutukseen, joiden toimialueella riski kemikaalionnettomuudesta on merkittävä.

Ohjekortin laatimisen suurin haaste oli kemikaalionnettomuuksien monimuotoisuus. Mahdollisia onnettomuusskenaarioita ja vaikuttavia ulkoisia tekijöitä on lukemattomia ja suuronnettomuuden uhka on aina olemassa. Toisaalta terveyshaitat voivat olla hyvin pieniäkin verrattuna esimerkiksi ympäristöhaittoihin, jolloin ensihoidon rooli onnettomuudessa voi olla varsin pieni. Ohje haluttiin kuitenkin pitää tiiviinä ja mieluiten yhdelle A4-arkille mahtuvana. Näin ollen sisältö tuli harkita tarkkaan, mutta sen tuli myös olla perusteltavissa teoriaosan sisällöllä. Alkuperäisenä ideana oli luoda ohje erikseen suuronnettomuuteen, josta kuitenkin prosessin aikana luovuttiin. Tehtiin päätös luoda yksi kortti, jota tarvittaessa sovelletaan yhdessä suuronnettomuusohjeen kanssa rinnakkain.

Kemikaalionnettomuustilanteen haasteet ensihoidolle eivät vaihtelee alueellisesti, kun taas riskin suuruus vaihtelee merkittävästikin. Riski kuitenkin on kaikkialla olemassa. Vaikka ohjekortti laadittiin nyt Pirkanmaan alueen ensihoitopalvelulle, se on siirrettävissä sellaisenaan minkä tahansa alueen ensihoitopalvelun käyttöön. Koska kommentteja ohjekortista pyydettiin kaikkien erityisvastuualueiden toimijoilta, on tietoisuus siitä aiheen parissa työskentelevien henkilöiden keskuudessa olemassa.

Työtä tehdessä tärkeänä työkaluna olivat vertaiskeskustelut niin opiskelijatovereiden kanssa seminaareissa kuin kollegoiden kanssa kenttätöissä. Monessa keskustelussa henkilöstö kertoi kaipaavansa lisäopetusta ja tietoa kemikaalionnettomuuteen liittyen. Toisaalta osa suhtautui riskiin vähättelevästi, koska kemikaalionnettomuudet ovat ensihoidon tehtävänä niin harvinaisia. Suomessa ei myöskään ole lähihistoriassa tapahtunut vakavia välittömiä terveydellisiä haittoja aiheuttaneita suuronnettomuuksiksi luokiteltavia kemikaalionnettomuuksia. Varmasti juuri tästä syystä työn aihetta ja sen myötä lisättyä ensihoitoyksiköiden lisävarustusta kohtaan operatiivinen henkilöstö esitti jonkin verran myös kriittistä palautetta. Kritiikki on kuitenkin kehityksen kannalta tärkeä voimavara ja keskustelut päättyivät usein ymmärrykseen aiheen ja uuden välineistön tarpeellisuudesta.

13 KEHITTÄMISEHDOTUKSIA JA JATKOTUTKIMUSAIHEITA

Kehittämistyön päätösvaiheessa on tulosten ohella tärkeää raportoida prosessin aikana saadut kokemukset, parannusehdotukset ja jatkosuunnitelmat (Heikkilä ym. 2008. 121). Kuten työssä tuli ilmi, on kemikaalionnettomuutta käsitelty ensihoidon näkökulmasta varsin vähän ainakaan kotimaisissa artikkeleissa ja tutkimuksissa. Seuraavassa on lueteltuna prosessin aikana esiin nousseita kehittämis- ja jatkotutkimusideoita:

1. Opinnäytetyön aihe osoittautui varsin laajaksi, vaikka aihe pyrittiin alussa rajaamaan huolella. Näin ollen monet tämän työn osa-alueet toimisivat opinnäytetyön aiheina myös itsenään, kuten esimerkiksi potilasluokittelu tai puhdistustoiminta kemikaalionnettomuustilanteessa.
2. Kemikaalionnettomuudesta olisi viranomaisten yhteistoiminnan ymmärryksen ja yhteensovittamisen kannalta hyödyllistä luoda prosessikuvaus. Prosessien kuvaamista on tutkittu pelastusopistolla Wiikinkosken ja Rantasen (2010) toimesta ja todettu sen sopivan ennakoivaan varautumistyöhön, jälkikäteiseen toiminnan arviointiin ja jopa operatiivisen toiminnan apuvälineeksi. Onnettomuuksissa toistuvat monet ydinprosessit kuten johtaminen, yhteistoiminnan koordinoiminen ja viestintä riippumatta onnettomuustyyppistä. Moniviranomais-tehtävissä voidaan erottaa organisaation omia ja kaikkia organisaatioita kos-

kevia pää-, tuki- ja alaprosesseita. Prosessien kuvaaminen palvelee organisaation kehittämistä monella tasolla. Se luo järjestelmällisen tavan kuvata onnettomuustilanne auttaen hahmottamaan se pienempinä osakokonaisuuksina. Se myös lisää ymmärrystä eri hallinnontasojen ja –alojen välillä, sekä opettaa ja sitouttaa työntekijöitä sekä herättää keskustelua työmenetelmien tehokkuudesta.

3. Riskikartoitus kohdennettuna ensihoitopalvelun kemikaaliturvallisuuteen ja kemikaalionnettomuuksiin nousi asiantuntijahaastatteluita tehdessä esiin selkeänä puutteena. Kuten luvussa 8.3 työturvallisuus viitattiin, on esimiesten tärkeimpiä työsuojeluelvoitteita jatkuvasti arvioida organisaation työturvallisuuden tilaa, järjestää turvalliset työolot, varata riittävät henkilönsuojaimet käyttöön, hoitaa perehdytys, huolehtia koneiden ja laitteiden turvallisuudesta ja muistaa valvontavelvoitteensa. Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi on lakisääteistä (Ks. työturvallisuuslaki 738/2002 9.§ ja 10. §)

4. Ensihoitopalvelussa ei useinkaan ole tarpeeksi tuntemusta alueensa kemikaaliturvallisuuden riskikohteista. Työtä tehdessä luotiin työn tilaajan edustajien kanssa suunnitelmaa, miten niihin Pirkanmaalla luotaisiin kohdetuntemusta. Suunnitelmana on luoda alueen viiteen ykkösriskiluokan kohteeseen ensihoidon kohdekortti, johon kootaan keskeiset tiedot kyseisestä kohteesta ensihoidon akuuttivaiheen operatiivisentoiminnan tueksi. Tämän tyyppistä toimintaa tulisi laajentaa ja standartoida yhtenäisten käytänteiden aikaan saamiseksi.

5. Alkuperäinen suunnitelma oli tehdä enemmän yhteistyötä muiden viranomaisten kanssa suunnitelmien yhteensovittamiseksi. Koska ensihoidolla ei ollut kattavia suunnitelmia olemassa, oli tämän työn painopiste lopulta luoda runko ensihoidon toiminnan johtamiselle, jota jatkossa voidaan aktiivisemmin alkaa sovittaa yhteen ennen kaikkea pelastustoimen vastaaviin suunnitelmiin. Mainittu prosessikuvaus loisi pohjaa eri viranomaisten päällekkäisten prosessien ja suunnitelmien synkronoinnille.

6. Ensihoitajien tietoisuuden lisääminen kemikaalionnettomuuden erityispiirteistä on keskeinen haaste jatkossa. Tähän haasteeseen tulee vastata järjestämällä jatko- ja täydennyskoulutusta aiheesta sekä järjestämällä harjoituksia kattavasti ensihoidon henkilöstölle.

7. Henkilökohtaisten suojaimien käytön oikea ja turvallinen opettaminen on suoritettava kattavasti koko ensihoitopalvelun henkilöstölle palveluntuottajasta riippumatta.

8. Eräs keskeinen havainto työtä tehdessä oli OVA-ohjeen tarjoama monipuolinen tieto vaarallisista kemikaaleista ajantasaisena, kattavana ja helposti käytettävänä välineenä. Sen tuntemus ja etenkin siihen perehtyminen on ensihoitopalvelun henkilöstöllä vähäistä. Myös OVA-ohjeen ylläpitäjät lupasivat ottaa ensihoitopalvelun entistä paremmin huomioon itsenäisenä toimijana ohjetta käyttävien viranomaisten joukosta. Ohjeen käyttöä on ehdottomasti tehostettava ja ennakoivaa tutustumista lisättävä ensihoitopalvelussa, niin johtajien kuin operatiivisen henkilöstön osalta.

LÄHTEET

- Busby, S. & Witucki-Brown, J. 2011. Theory development for situational awareness in multi-casualty incidents. *Journal of Emergency Nursing*, Vol. 37, No. 5, 444–452.
- Byers, M., Russell, M. & Lockey, D.J. 2008. Clinical care in the “Hot Zone”. Artikkelelehdessä: *Emergency medical journal*, Vol 25, 108-112.
- Carter, H., Drury, J., Amlot, R., Rubin, G. & Williams, R. 2014. Effective Responder Communication Improves Efficiency and Psychological Outcomes in a Mass Decontamination Field Experiment: Implications for Public Behaviour in the Event of a Chemical Incident. *PLoS One*. 9(3). Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0089846>
- Castren, M., Halonen, S., Kaukonen, E., Seppä, V., Teittinen, J., Vainio, T. & Honkanen, R. 2015. Tiedottaminen. Teoksessa *Suuronnettomuusopas*. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki :Duodecim.
- Culley, Svendsen, E. 2014. A review of the literature on the validity of mass casualty triage systems with a focus on chemical exposures. *Am J Disaster Med*. 9, 137–50.
- Dyrekov, A. 1999. *Katastrofipsykologian perusteet*. 3. painos. Tampere: Vastapaino
- Ellonen, E., Nurmi, L., Raivola, P., Väliälä, T. & Väliälä, U. 1997. Poliisityön psykologiaa. Poliisin oppikirjasarja 7/97. Helsinki: Sisäasianministeriö Poliisi-osasto.
- Ekman, S. 2015. Sairaaloitten vastaanottokapasiteetti ja potilasohjauksen periaatteet suuronnettomuuden aikana. 67–69. Teoksessa *Suuronnettomuusopas*. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki: Duodecim.
- Ekman, S. 2015. Ensihoitopalvelun tehtävät ja järjestäminen. 210–213. Teoksessa *Suuronnettomuusopas*. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki: Duodecim.
- Hanni, J. 2013. Johtamistoimintaan tarvittavan informaation laatu ja riittävyys onnettomuuden johtajan näkökulmasta. *YAMK-opinnäytetyö*: Oulun seudun ammattikorkeakoulu.
- Hammarlund, C. O. 2010. *Kriisikeskustelu* 2.päivitetty painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.
- Heikkinen, I. & Leikas, T. 2014. *Decovy-hanke loppuraportti WP5*.
- Heikkinen, I. 2014. *Decovy-hanke Dekontaminaatiojärjestelmien hankintasuositukset WP 3*.
- Heikkilä, A., Jokinen, P. & Nurmela, T. 2008. *Tutkiva kehittäminen*. 1.painos. Helsinki: WSOY.

- Heinimaa, T. 2015. Onnettomuustutkinnan vaikuttavuus ja hyödynnettävyys suomen SEVESO-laitosten turvallisuuden kehittämisessä. Licensiaattityö. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Heinimaa, T. 2016. Asiantuntijahaastattelu 22.6.2016. Kemikaali- ja turvallisuusvirasto.
- Helovuo, A. 2009. Inhimilliset tekijät, tiimityö ja turvallisuus – mitä voimme oppia ilmailusta? Teoksessa Potilasturvallisuus ensin. Toim. Kinnunen, M. & Peltonen, K. Helsinki: Suomen sairaanhoitajaliitto ry.
- Hietala, H., Kaivanto K. & Kuikko T. 2006. Työsuojeluvastuuopas. Helsinki. Talentum.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2001. Tutki ja Kirjoita. 6.-7. painos. Helsinki: Tammi
- Holland, M. & Cawthon, D. 2015. Personal Protective Equipment and Decontamination of Adults and Children. Emergency Medical Clinics. Vol.33, issue 1, 51–68.
- Hoppu, K. 2004. Kemikaalin aiheuttaman joukkomyrkytyksen uhkaan on syytä varautua. s. 447-448. Duodecim – Lääketieteellinen aikakauskirja.
- Hyttinen, V., Tolonen, P. & Väisänen, T. 2011. Palofysiikka. Tampere: Tammerprint Oy.
- Hämäläinen, P. & Anttila, S. 2008. Onnistuneen työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen sisältö ja käytännöt. Seurantatutkimusraportti. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Jama, T. 2015. Preparedness of Finnish emergency medical services for chemical emergencies. Kyselytutkimus, Vrije yliopisto, Bryssel.
- Juuti, P. & Vuorela, A. 2002. Johtaminen ja työyhteisön hyvinvointi. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuoteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Tammi.
- Järvelin, J. 2011. Poliisin työturvallisuusjohtamisen toimivuus kriisitilanteiden yhteydessä. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto.
- Kajolinna, T., Pitkänen, M., Pellikka, T. & Roine, J. 2016. Työturvallisuutta vaarantavien kaasujen riskinhallintakeinojen tunnistaminen tavarankuljetuskonteissa. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kaszeta, D. 2012. CBRN and Hazmat Incidents at Major Public Events : Planning and Response. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kupias, P & Koski, M. 2012. Hyvä Kouluttaja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

- Kuula, J. & Kauppinen, O. 2014. SAPPORO - Älypuhelinviestintä vaaratilanteissa. Tapauskertomus kemikaalionnettomuuden pelastusharjoituksesta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Kuusela, A., Visuri, P. & Hellenberg, T. 2010. Pelastustoimen tietovirrat erityistilanteissa. Pelastusopiston julkaisu B-sarja: Tutkimusraportit 2/2010.
- Kuusisto, R. 2005. Tilannekuvasta täsmäjohtamiseen. Johtamisen tietovirrat kriisin hallinnan verkostossa. Tutkimusraportti Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Korhonen, J. & Ekman, S. 2015. Sairaanhoidopiirien ja ensihoitopalvelun varautumisvelvoitteet. 52–58. Teoksessa Suuronnettomuusopas. 3. uudistettu painos. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. (toim). Helsinki: Duodecim.
- Kortejärvi-Nurmi, S., Kuronen, M.-L. & Ollikainen, M. 2003. Yrityksen viestintä. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita.
- Kähkönen, K. 2009. Näkökulmia ja menetelmiä oppimisen ohjaamiseen ammatillisessa koulutuksessa. Teoksessa Ammatillisen opettajan käsikirja. Toim. Helander J. Hämeenlinna: HAMK.
- Leppävuori, A., Paimio, S., Avikainen, T., Nordman, T., Puustinen, K. & Riska, M. 2009. Suuronnettomuustilanteiden kriisityö. Helsinki: Tammi.
- Lohtaja-Ahonen, S. & Kaihovirta-Rapo, M. 2012 Tehoa työelämän viestintään. 2. uud. p. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Malmsten, C. 2001. Vaaralliset kemikaalionnettomuudet. Helsinki: Tammi.
- Mannelin, T. 2014. Henkilönsuojaimet työssä. Toim. Hirvonen M. Helsinki: Työterveyslaitos
- Mattila, T. & Vastamäki, P. 2015. Häätäkeskustoiminta. Teoksessa Suuronnettomuusopas. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki: Duodecim.
- Mertanen, V. 2014. Henkilönsuojaimet työssä. Toim. Hirvonen M. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Mitchell, C., Kernohan, W. & Higginson, R. 2012. Are emergency care nurses prepared for chemical, biological, radiological, nuclear or explosive incidents? International Emergency Nursing. Tiivistelmä. Vol.20, issue 3, 151-161.
- Mäkelä, E. 2014. Henkilönsuojaimet työssä. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Mäkelä, M. & Riihimäki, V. 2015. Vaarallisen aineen onnettomuus. Teoksessa Suuronnettomuusopas. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki :Duodecim.
- Norri-Sederholm, T. 2015. Tiedon tarpeesta jaettuun tietoon - Häätäkeskuspäivystäjän ja ensihoidon kenttäjohtajan tilannetietoisuus. Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto. Kuopio.

OVA-ohjeen käyttäjän opas. 2015. Työterveyslaitos. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/ova/kaytop.html> (Ladattu 29.3.2016).

Peltonen, H. 2000. Kasvattajana sosiaali- ja terveysalan ammattiteissa. 3. uudistettu painos. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Pirkanmaan pelastuslaitos. 2016. Pirkanmaan pelastustoiminnan johtamiohje.

PSHP. 2015. Ensihoidon operatiivisen toiminnan ohjeet 2015–2016. Tampere: Pirkanmaan sairaanhoitopiiri-Tays ensihoitokeskus. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri– Tays ensihoitokeskus.

PSHP. 2016. Ensihoidon palvelutasopäätös 2017–2018. Tampere: Pirkanmaan sairaanhoitopiiri-Tays ensihoitokeskus. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri– Tays ensihoitokeskus.

Pylväs, K., Hokkanen, L., Paananen, P. Kankaanranta, T. & Sihvonen, H-M. 2014. Tiedontuotannosta viestintäprosesseihin. Sosiaalinen media ja älypuhelinsovellukset kansalaisten avuksi hätätilanteissa -hanke, osaraportti II. Pelastusopisto & poliisiammattikorkeakoulu.

Rantanen, H. 2007. Informaatiovirrat viranomaisyhteistyössä. Teoksessa Viranomaisyhteistyö - Hyvät käytännöt. Pelastusopiston julkaisuja 1/2007, 12-20.

Ramesh, A. C. & Kumar, S. 2010. Triage, monitoring, and treatment of mass casualty events involving chemical, biological, radiological, or nuclear agents. Artikkelilehdessä: Journal of pharmacy and bioallied sciences, issue 3, 239-247.

Reiman, T. & Oedewald, P. 2008. Turvallisuuskriittiset organisaatiot. Helsinki: Edita Prima OY

Rive, S. 2008. Pohjois-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymän lääkintäesimiesten ydintehtävät ja kompetenssivaatimukset. YAMK-opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu

Roche, J. (Toim.). 1999. PHTLS- prehospital Trauma Life Support. St. Louis: Mosby

Roivas, M. & Karjalainen, A. 2013. Sosiaali- ja terveysalan viestintä. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Ruohotie, P. 2002. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Helsinki: WSOY

Räty, E. & Länsivuori, R. 2015. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat vaarallisten aineiden tiekuljetus-onnettomuudet. Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta: Helsinki

Santonen, T. 2016a. Asiantuntijahaastattelu 31.3.2016. Helsinki: Työterveyslaitos.

Santonen, T. 2016b. Sähköpostikysely 3.6.2016. Helsinki: Työterveyslaitos.

Saukonoja, I. 2004. Päätöksenteko pelastustoiminnan johtamisessa. Psykologinen näkökulma päätöksentekoon. Pelastusopiston julkaisuja. Pelastusopisto 2004.

Sisäasiainministeriö. 2013. Vaaratiedoteopas. Sisäasiainministeriön julkaisu 1/2013.

Sisäministeriö. 2016. Valtioneuvoston selonteko sisäisestä turvallisuudesta. Sisäministeriön julkaisu 8/2016.

STM— Sosiaali- ja terveysministeriö. 2000. Ympäristöterveyden erityistilanteiden opas. Helsinki: Oy Edita Ab.

STM – Sosiaali- ja terveysministeriö. 2011. CBRNE-ensitoimintaopas. Helsinki: STM & Sisäministeriö.

STM – Sosiaali- ja Terveysministeriö. 2015. Opas leikkaustiimin tarkistuslistan käyttöön. Potilasturvallisuuden edistämisen työryhmä. Helsinki
Saatavissa: <http://www.thl.fi/fi/web/laatu-ja-potilasturvallisuus> . Ladattu 20.9.2016

Tammela, E. 2014. Käsien suojaus. Teoksessa henkilösuojaimet työssä. Helsinki: Työterveyslaitos

Taskinen, T. & Venäläinen, P. 2013. Päivittäistehtävien operatiivinen johtaminen. Ensihoitopalvelun toiminta. Teoksessa Ensihoito. Toim. Kuisma M. Holmström P. Nurmi J. Porthan K. & Taskinen T. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

TOKEVA2012. Saatavissa: http://www.pelastusopisto.fi/fi/tutkimus-ja_tietopalvelut/tutkimus-ja_kehittamispalvelut/paattyneet/tokeva . Ladattu 20.3.2016.

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi: Opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Tammi.

Torppa, T. 2014. Työssään kirjoittavan opas. Helsinki: Talentum.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Turvallisuustutkintalaki 20.5.2011. 525/2011

Työterveyslaitos. 2011. Vakavien kemiallisten uhkien osaamiskeskus (c-osaamiskeskus)– tausta ja toimintaperiaatteet. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/partner/cosk/lisatietoa/Documents/cosk-tausta-2011.pdf> (Ladattu 8.3.2016)

Työterveyslaitos. 2013. Kemikaalien varoitusmerkinnät. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/tyopaikan_kemialliset_altisteet/vaaraominaisuudet/varoitusmerkinn%C3%A4t/Sivut/default.aspx (Ladattu 4.7.2016).

Työturvallisuus valtion työpaikoilla. 2010. Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomukset 202/2010. Helsinki. Edita Prima

Vaarallisten kemikaalien torjuntavalmius Pirkanmaalla. 2014. Pirkanmaan pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksen liite.

Valli, J. 2016. Asiantuntijahaastattelu 25.5.2016.

Vastamäki, P. 2015. Hätäkeskustoiminta. Teoksessa Suuronnettomuusopas. 3. uudistettu painos. Toim. Castrén M., Ekman S., Martikainen M., Sahi T. & Söder, J. Helsinki: Duodecim.

Venäläinen, P. & Kuisma, M. 2013. Kemiaalliset, biologiset, säteily- ja räjähdys-onnettomuudet. Teoksessa Ensihoito 3. uudistettu painos. Toim. Kuisma M., Holmström P., Nurmi J., Porthan K. & Taskinen T. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. painos. Helsinki: Tammi.

Vinod, K., Rajeev, G., Chawla, R., Silambrasan, M. & Kumar, S. 2010. Chemical, biological, radiological, and nuclear decontamination: Recent trends and future perspective. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. Vol 2(3), 220–238.

Wiikinkoski, T. & Rantanen, H. 2010. Eriyistilanne prosessina – formaalin kuvausmenetelmän käyttökelpoisuus moniviranomaistilanteen yhteistoiminnan kehittämisessä. Pelastusopiston julkaisuja. Tutkimusraportti. B-sarja tutkimusraportit 1/2010.

Tekijä Vuosi Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Menetelmä	Tutkimuksen tulos
Busby S. & Witucki-Brown J. 2011. Theory development for situational awareness in multi-casualty incidents.	Tutkia ensihoidon toimijoiden tilannetietoisuutta monipotilaalanteissa.	Kvalitatiivinen	Ensihoitajan kokemus vaikuttaa kykyyn käsitellä informaatiota, hallita resursseja ja eri rooleja sekä käsitellä tunteitaan.
Carter H. Drury J. Amlot R. Rubin G. & Williams R. 2014. Effective Responder Communication Improves Efficiency and Psychological Outcomes in a Mass Decontamination Field Experiment: Implications for Public Behaviour in the Event of a Chemical Incident.	Selvittää miten suuri merkitys CBRN-tilanteessa uhreille annetulla informaatiolla ja ohjauksella on puhdistustilanteen sujuvuuden kannalta.	Kvalitatiivinen	Uhrien saama tieto vaikutti heidän käyttäytymiseen puhdistustilanteessa nopeuttavasti. He myös auttoivat toisiaan tilanteen aikana enemmän, kun olivat tietoisia toimenpiteen tärkeydestä.
Culley J.M. & Svendsen E. 2014. A review of the literature on the validity of mass casualty triage systems with a focus on chemical exposures.	Tutkia eri triage-menetelmien soveltuvuutta kemikaalionnettomuustilanteissa käytettäväksi.	Kirjallisuus-katsaus	Suurin osa yleisesti käytetyistä triage-menetelmistä ei huomioi kemikaalionnettomuuden erityispiirteitä.
Hanni J. 2013. Johtamistoimintaan tarvittavan informaation laatu ja riittävyys onnettomuuden johtajan näkökulmasta.	selvittää suuronnettomuuk-sien operatiivisissa johtotehtävissä työskentelevien mielipiteitä johtajan päätöksentekoon tarvittavan informaation riittävydestä ja laadusta nykyään sekä miten informaation laatua ja määrää tulisi tulevaisuudessa kehittää.	Kvalitatiivinen	kehitettävää on etenkin informaation hankkimisessa ja välittämisessä. Johtajien yhteisen tilannetietoisuuden parantaminen ja viestinnän tehostaminen ovat tulevaisuuden haasteita johtamistyön kehityksessä.

<p>Heinimaa T. 2015. Onnettomuustutkinnan vaikuttavuus ja hyödynnettävyys suomen SEVESO-laitosten turvallisuuden kehittämisessä.</p>	<p>Tunnistaa kehittämiskohteet Tukesin onnettomuus-tutkintaprosessissa onnettomuustutkimisen tehostamiseksi. Tunnistaa onnettomuustutkimusmenetelmät, joita Tukes voisi jatkossa hyödyntää tutkintaprosessiensa erivaiheissa</p>	<p>Kvantitatiivinen</p>	<p>Onnettomuustutkintatulojen hyödyntäminen vaihtelee eriorganisaatioiden välillä huomattavasti. Keskeistä olisi eri viranomaisten yhteistyön tiivistäminen.</p>
<p>Jama T. 2015. Preparedness of Finnish emergency medical services for chemical emergencies.</p>	<p>Selvittää miten eri sairaanhoitopiireissä on varauduttu kemikaali-onnettomuuteen. Vertailla onko yliopistosairaaloiden ja keskussairaaloiden välillä eroja valmiudessa.</p>	<p>Kvalitatiivinen</p>	<p>Valmistautumisessa olisi kehitettävää koko suomen alueella. Erityisesti vastalääkehoito ja liikkuvat puhdistusjärjestelmät vaatisivat kehittämistä.</p>
<p>Järvelin J. 2011. Poliisin työturvallisuusojohtamisen toimivuus kriisitilanteiden yhteydessä.</p>	<p>Tarkastellaan poliisin työturvallisuudenjohtamista kriisin yhteydessä. Asiaa tutkittiin kolmen tapausesimerkin kautta.</p>	<p>Kvalitatiivinen</p>	<p>Kriittisiin työtilanteisiin joutuneet arvostavat heille järjestettyä psykologista jälkipuintia. Kriittisen tilanteen jälkeen on välttämätöntä järjestää tapahtuman jälkitoimet.</p>
<p>Mitchell C. Kernohan W. & Higginson R. 2012. Are emergency care nurses prepared for chemical, biological, radiological, nuclear or explosive incidents?</p>	<p>Osoittaa ne osa-alueet, joissa sairaanhoitajat erityisesti tarvitsevat lisäkoulutusta liittyen CBRNE-tilanteisiin.</p>	<p>Kaksiosainen tutkimus, jossa aluksi kvantitatiivinen tutkimus ja sen tulosten pohjalta kvalitatiivinen jatkotutkimus.</p>	<p>Lopputuloksena löydettiin kuusi keskeistäosa-alueita, joissa lisäkoulutusta erityisesti tarvittiin.</p>
<p>Norri-Sederholm T. 2015. Tiedon tarpeesta jaettuun tietoon - Hätäkeskuspäivystäjän ja ensihoidon kenttäjohtajan tilannetietoisuus.</p>	<p>kuvata hätäkeskuspäivystäjän ja ensihoidon kenttäjohtajan tilannetietoisuuden muodostumista</p>	<p>Kvalitatiivinen</p>	<p>Ensihoitopalvelun kenttäjohtajien tietotarpeiden ja tiedon välittämisen keskeiset tietokategoriat olivat tapahtuman tiedot, tehtävän status, alueen status, työturvallisuus ja taktiikka.</p>
<p>Rive S. 2008. Pohjois-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymän lääkintäesimiesten ydintehtävät ja kompetenssivaatimukset.</p>	<p>Tuottaa kuvaus lääkintäesimiehen ydintehtävistä ja kompetenssivaatimuksista Päijät-Hämeen ensihoito- ja päivystyskeskukselle .</p>	<p>Kehittämistyö</p>	<p>Tavoitteiden mukainen kuvaus.</p>
<p>Räty E. & Länsivuori R. 2015 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat vaarallisten aineiden tiekuljetus-onnettomuudet</p>	<p>Tutkimuksessa perehdyttiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien vuosina 2004–2013 tutkimiin tieliikenneonnettomuksiin, joissa oli ollut osallisena vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p>	<p>Tutkimusaineiston perusteella muut tienkäyttäjät muodostivat merkittävän uhan VAK-kuljetuksille. Usean onnettomuuden yhteydessä VAK-kuljettajalla ollut aikaa tai muuten mahdollisuutta estää onnettomuuteen joutumista.</p>



HAKEMUS / LUPA (opinnäytetyölle /
tieteelliselle tutkimukselle / kehittämistyölle)

1 (2)

Opiskeliita / tutkija täyttää ja vastaa allekirjoitusten hankkimisesta

Opiskelijan / opiskelijoiden nimet / tutkijan / tutkijoiden nimet Teemu Knuutila	Katuosoite, postinumero ja -toimipaikka	Sähköposti teemu.knuutila@kopteri.net	Puhelin
Ammattikorkeakoulu / yliopisto Kymenlaakson AMK		Koulutusohjelma / yksikkö Ensihoitaja YAMK, ensihoidon kehittäminen ja johtaminen	
Opinnäytetyön / tutkimuksen / kehittämistyön nimi Kemikaalionnettomuus ensihoidon johtamisen näkökulmasta			
Vastuualue / yksikkö, jossa opinnäytetyö / tutkimus / kehittämistyö toteutetaan Ensihoitokeskus			
Opinnäytetyön / tutkimuksen / kehittämistyön tarkoitus ja kuvaus toteutuksesta Tuottaa ensihoidon kenttä- ja tilannejohtajalle ohjekortit kemikaalionnettomuustilanteeseen.			
Opinnäytetyön tekijällä on opinnäytetyöhönsä tekijänoikeus. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri (PSHP) saa opinnäytetyöhön käyttöoikeuden omassa toiminnassaan. Käyttöoikeudesta ei suoriteta palkkiota. Ennen ammattikorkeakoulun (AMK) opinnäytetyön julkistamista edellytetään työelämälausunto Pirkanmaan sairaanhoitopiiristä.			
Kustannuksista vastaa		(pvm ja nimi)	
<input checked="" type="checkbox"/> opiskelija / tutkija		<input type="checkbox"/> PSHP:n vastuuyksikkö, josta	
		sovittu	
		kanssa	
Opinnäytetyön / tutkimuksen / kehittämistyön raportti toimitetaan ylihoitajalle ja			
<input checked="" type="checkbox"/> tulokset esitellään työelämäyhteistyötaholle			
<input type="checkbox"/> jokin muu tapa, mikä			
Työryhmä			
AMK/ yliopisto	Ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys Eeva-Kiisa Finlahti-Paavilainen EEVA-KIIISA FINLANDER-PAAVILAINEN KUOPETAJA, KT	Puhelin	
Vastuualue/ osasto	Ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys Pasi Aho PASI AHO TAYI ENSIHOITOKESKUS	Puhelin	
Pvm ja allekirjoitus (hakijan tai ryhmästä yhden henkilön)			
11.2.2015 Teemu Knuutila			

PÄÄTÖS

Lupa opinnäytetyöhön / tutkimukseen / kehittämistyöhön myönnetään

- hakemuksen mukaisesti
 päätöksessä nro 32 mainitun edellytyksin

Hakemus palautetaan korjattavaksi seuraavin muutoksin

Hakemus hylätään, perustelut: _____

Pvm ja allekirjoitus (opetusylihoitaja / hallintoylihoitaja)

Susanna Teuhio
@opetusylihoitaja
Pirkanmaan sairaanhoitopiiri

Pvm ja allekirjoitus (toimi/vastuualuejohtaja, mikäli aineistonkeruu kohdentuu muuhun kuin hoitohenkilöstöön)

KEMIKAALIONNETTOMUUS ENSIHOIDON JOHTAMISEN NÄKÖKULMASTA

Ensihoidon kehittäminen ja johtaminen YAMK-tutkinnon
opinnäytetyö

Teemu Knuutila

TAVOITTEENA:

- Sujuva ensihoidon operatiivinen tilannejohtaminen kemikaalionnettomuustilanteessa.
- Yhtenäinen ensihoidon toimintatapa ja taktiikka sovellettavaksi monimuotoisiin kemikaalionnettomuustilanteisiin.
- Luoda edellytykset työ- ja potilasturvallisuudelle kemikaalionnettomuuden haasteisiin.
- Mahdollistaa ensihoidon operatiivinen toiminta, suunnittelu ja varautuminen osana toimivaa ja tehokasta moniviranomaistoimintaa kemikaalionnettomuudessa

TUOTOKSENA:

1. OHJEKORTTI ENSIHOIDON TILANNEJOHTAJALLE KEMIKAALIONNETTOMUUS-TILANTEESEEN
2. KORTIN KÄYTTÖÖNOTTOON LIITTYVÄ KOULUTUS

SISÄLTÖ

1. Tuotos ja tavoitteet
2. Kemikaalionnettomuuden erityispiirteet ja haasteet ensihoidolle
3. Kemikaalionnettomuustilanteen johtaminen ja taktiikka
4. Ensihoidon erityistoimet kemikaalionnettomuudessa
5. Ohjekortti tilannejohtajalle kemikaalionnettomuuteen

2.KEMIKAALIONNETTOMUUDEN ERITYISPIIRTEET JA HAASTEET ENSIHOIDOLLE

-HARVINAISIA

PÄIVITTÄIS-
VAI
SUURONNETTOMUUS

- KESTO TUNTEJA, PÄIVIÄ, VIIKKOJA...
- HAITALLINEN YMPÄRISTÖLLE JA/TAI IHMISILLE
- RESURSSIT?

-SUURI RISKI ITSE
ENSIHOITAJILLE

TIEDOSTETTU
VAI
TIEDOSTAMATON

- HAASTE HÄTÄKESUKSELLE
- HAASTE OPERATIVISELLE HENKILÖSTÖLLE

-MONIMUOTOISIA

DYNAAMINEN
VAI
STAATTINEN

- ETENEVÄ JA LEVIÄVÄ
- NOPEA JA RAJOITTUVA

TAHALLINEN
VAI
ONNETTOMUUS

- JOHTOSUHTEET
- AINEEN TUNNISTAMISEN HAASTEET

TILANTEEN TUNNISTAMINEN
KEMIKAALIONNETTOMUUDEKSI
VOI OLLA HAASTAVAA:

- EI NÄKYVÄÄ TAI AISTITTAVAA UHKAA
- SEURAUKSET VOI TULLA VIIVEELLÄ
- PIILOUTUA ALKUPERÄISEEN HÄLYTYKSEN SYYHYN (liikenneonnettomuus, tulipalo, intoksikaatio...)

TILANTEESSA HAVAITTAVIA VAROITUSMERKKEJÄ

- Kuolleita tai vahingoittuneita ilman fyysisiä vammoja
- Kuolleita eläimiä
- Epätavallisia hajuja, savuja tai kaasupilviä
- Vahinkoja etenkin tuulen alapuolella
- Vahinkoja kellarikerroksissa tai alavissa maaston kohdissa

OIREITA IHMISSÄ, JOTKA OVAT
ALTISTUNEET VAARALLISELLE AINEELLE

- Tajuttomia tai sekavia ilman näkyvää vammaa tai selkeää syytä
- Hengitysvaikeutta tai huumaantumista
- Iholla rakkuloita, punoitusta tai muita ärsytyksen merkkejä
- Lisääntynyt kyynelehtiminen tai pupillimuutokset
- Oksentelu, liman tai syljen erityys.
- Vatsakivut

ENSIHOIDON HAASTEET

- Koulutus vähäistä ja osaaminen henkilöitynyttä
- Harvinaisia, joten ei rutiinia
- Uhka työturvallisuudelle. Voidaan joutua auttamaan työtovereita
- Erottaa sivulliset, jotka "kokevat" oireita, oikeasti altistuneista
- Viive potilaiden kohtaamiseen mahdollisesti normaalia pidempi
- Mahdollinen suuronnettomuus
 - Resurssien riittävyys (henkilöstö, kalusto, suojavarusteet)
 - Voi olla paljon potilaita, joilla sama oire (haaste ja mahdollisuus)

YLEISTÄ KEMIKAALEISTA

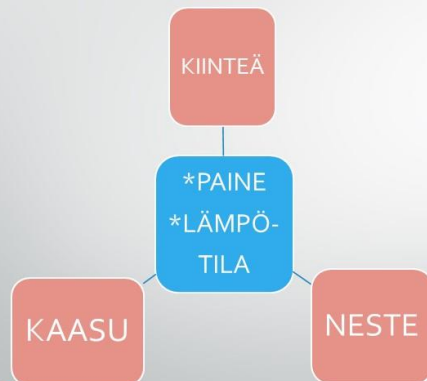
- MÄÄRITTELYITÄ, LUOKITTELUITA JA SÄÄDÖKSIÄ USEITA.
- LAINSÄÄDÄNTÖ JAKAUTUU **KULJETUSLAINSÄÄDÄNTÖÖN** SEKÄ **VALMISTUSTA, VARASTOINTIA JA KÄYTTÖÄ** KOSKEVAAN LAINSÄÄDÄNTÖÖN.
- KANSALLISET SÄÄDÖKSET VAIHTUMASSA EU-LAINSAÄDÄNTÖÖN
- SIIRTYMÄAIKA VUOTEEN 2018
- KESKEISET REACH- JA CLP-ASETUS
- MIKÄÄN MAINITUISTA EI SUORAAN VELVOITA ENSIHOITOA, VAAN ON TARKOITETTU NORMAALILOJEN TOIMINTAAN JA ONNETTOMUUDEN EHKÄISYYN

KEMIKAALIONNETTOMUUDEN RISKI

- Yhtenäinen tilastointi puuttuu. (OTK, Tukes, Pronto...)
- Pirkanmaalla 5kpl 1-luokan ja 51kpl 2-luokan riskikohdetta
- Tapahtuu 24/7 kaikkina vuodenaikoina
- Todennäköisin: kuljetusonnettomuus, tulipalo, räjähdys, käyttövirhe tai laitevaurio.
- Myös tahallinen teko tai epäasiallinen kemikaalin hävittäminen voi olla taustalla.
- Kansallisella tasolla riski ei ole lisääntynyt. Alueellisesti voi muuttua tai lisääntyä.
- 2010-2014 kemikaalionnettomuuksissa koko maassa kuoli 4 ja loukkaantui 181 henkilöä.

(Pelastustoimen taskutilasto)

FYSIKAALISET JA KEMIALLISET OMINAISUUDET



- ULKONÄKÖ +20°
- KIEHUMISPISTE & SULAMISPISTE
- OLOMUODON MUUTOS VAIKUTTAA ALTISTUSTAPAAN
- SYTTYMISALUE, LEIMAHDUSPISTE & STOIKOMETRINEN SEOS
- ILMAA RASKAAMPI / KEVYEMPI

VAARAA VOI AIHEUTTAA



HAITALLINEN PITOISUUS

HTP-arvo

-Tarkoitettu jatkuvaan työskentelyyn

PAC-arvot

-Akuutin altistumisen raja-arvoja

AEGL

(acute exposure guideline levels)

-OVA-ohjeessa 10 ja 30min arvot

- 1: Huomattavaa haittaa tai oireita, jotka lakkaa altistumisen loppuessa. Ei palautumattomia.
- 2: Pysyvää tai muutoin vakavaa haittaa.
- 3: Hengenvaara tai kuolema

ERPG

(emergency response planning guide)

-Suurin arvo, jossa lähes kaikki voi oleskella 1h

- 1: Enintään vähäistä, tilapäistä terveyshaittaa
- 2: Ei vaaraa saada palautumattomia tai vakavia haittoja tai oireita
- 3: Ei hengenvaaraa

TEEL

(temporary emergency exposure limit)

0-3: arvo 15min oleskelun vaikutusten mukaan

VAIKUTUS IHMISIIN

1. KEMIKAALIN OMINAISUUDET
2. KUINKA SUURI PINTA-ALA KEHOSTA ALTISTUI (sisäinen ja ulkoinen)
3. ALTISTUMISAIKA

ELI ALTISTUSTAPA, -AIKA & PITOISUUS!

HENKILÖKOHTAISET OMINAISUUDET

- LAPSI, AIKUINEN VAI VANHUS
- TERVEYDENTILA
- TUPAKOINTI
- AIEMPI ALTISTUMINEN

VAIKUTUKSET VOI OLLA JOKO:

VÄLITTÖMIÄ- tajuttomuus, heva, phv, pöhö...

TAI

VÄLILLISIÄ- syöpä, perimämuunnos, ihosairaus...

TIEDOTTAMINEN

-YLEISJOHDON VASTUULLA, MUTTA SIITÄ SOVITTAVA ALKUVAIHEESSA

-NYKYAIKANA TIETO LEVIÄÄ NOPEASTI
->Mahdollisimman pian OIKEAA tietoa.
Vastuuhenkilön kautta.

-KUN VAROITETAAN, TIETYT IHMISET SAAVAT OIREITA ILMAN ALTISTUSTA.

-OSA ALTISTUNEISTA LIIOITTELEE OIREITAAN.

-ETENKIN, JOS AINE AIHEUTTAA VAARAA ILMAN ENSIOIREITA

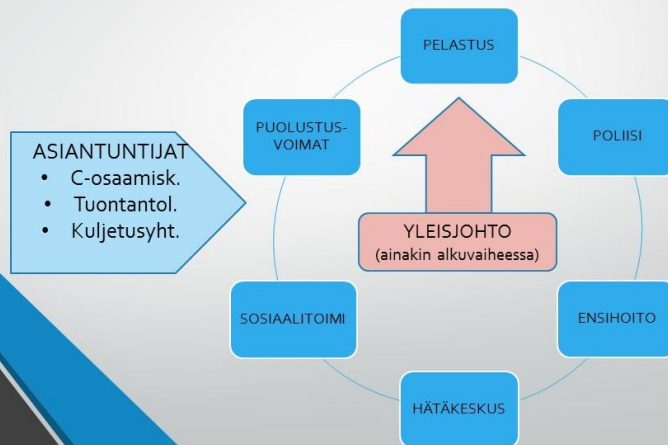
-TARTTUU KANSSAIHMISIIN

HYSTEERINEN REAKTIO

VSS- JA VAARA-TIEDOTE

- EI OTETA TOSISSAAN
- MITÄ MUUT TEKEE/MITEN OMAISET?
- JATKOSSA KOHDENNETUMPAA?
- ÄLYPUHELIN

3. KEMIKAALIONNETTOMUUDEN JOHTAMINEN JA TAKTIikka



TILANNEKUVA



- YHTEINEN muiden viranomaisten ja ensihoidon kanssa
- OMA pitää tarkentua, kehittyä ja päivittyä

- REAALIAIKAINEN
 - Kuva
 - Triage status
- MOBILISOVELLUKSET
- TILANNEPÄIVÄKIRJA
- KEJO

TILANNETIETOISUUS



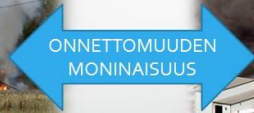
- KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA KOROSTUU TILANTEEN ENNUSTAMINEN
- SIKSIVAATII JOHTAJILTA KOKEMUSTA JA VALMISTAUTUMISTA

TAKTIikka



TAKTIIKAN HAASTEET

- RESURSSIT henkilö / väline
- HARVINAISUUS



- SAADAANKO ALTISTUNEET POIS VAARA-ALUEELTA
- ULKOISET OLOSUHTEET
- VAMMATYYPPI

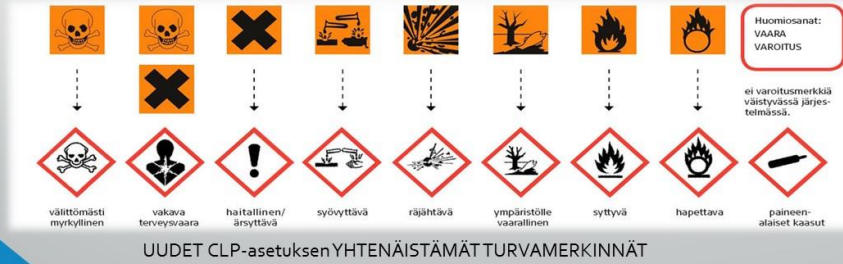
- SAMANTYYPPIINEN VAMMA (haaste ja mahdollisuus)
- MISTÄ KALUSTO PUHDISTUKSEEN JA MILLÄ VIIVEELLÄ jne., jne.

AINEEN TUNNISTAMINEN

KESKEISTÄ, KOSKA TÄMÄN JÄLKEEN VOIDAAN:

- ENNUSTAA
- SUOJAUTUA OIKEIN
- HOITAA OIKEIN

- YK-NUMERO (seuraava dia)
- PAKKAUSMERKINNÄT (CLP muuttaa/yhtenäistää)
- HENKILÖKUNTA/KULJETTAJA (jos ei pakko, ei kuljeteta ennen yleisjohtajan lupaa)
- RAHTIKIRJA/TURVALLISUUSTIEDOTE (VAK kuljettajan ovessa)
- VAARAKYLTIIT
- KULJETUSLIIKE



YK-NUMEROINTI (oranssilip)

VAARANUMERO:

- 1. NUMERO ILMAISEE PÄÄASIALLISEN VAARAN
- 2. & 3. NUMERO MAHDOLLISEN LISÄVAARAN
- 2 SAMAA Nro:a = VAARA KESKIMÄÄRÄISTÄ SUUREMPI
- X = REAGOI VEDEN KANSSA

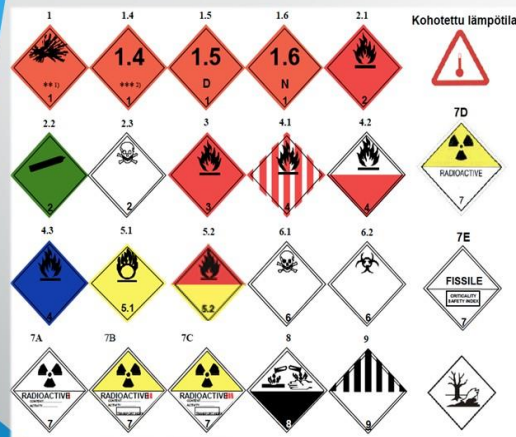
(Aamulehti)

VAARANUMERO	50
YK-NUMERO	1942

- Ensimmäinen numero:
- 2 kaasun muodostumisvaara
 - 3 palava neste
 - 4 helposti syttyvä kiinteä aine
 - 5 hapettava aine tai orgaaninen peroksidi
 - 6 myrkyllinen aine
 - 7 radioaktiivinen aine
 - 8 syövyttävä aine

- Toinen ja kolmas numero:
- 0 ei lisävaaraa
 - 2 kaasun muodostumisvaara
 - 3 syttymisvaara
 - 5 hapettavan vaikutuksen vaara
 - 6 myrkytysvaara
 - 7 radioaktiivisuus
 - 8 syövyttävyyden aiheuttama vaara
 - 9 itsekseen alkavan, kiivaan reaktion vaara.

VAK VAROITUSLIPUKKEET



- 1 Räjähde
- 2 Kaasut
- 3 Palavat nesteet
- 4.1 Helposti syttyvät kiinteät aineet
- 4.2 Helposti itsestään syttyvät aineet
- 4.3 Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- 5.1 Sytyttävästi vaikuttavat eli hapettavat aineet
- 5.2 Orgaaniset peroksidit
- 6.1 Myrkylliset aineet
- 6.2 Tartuntavaaralliset aineet
- 7 Radioaktiiviset aineet
- 8 Syövyttävät aineet
- 9 Muut vaaralliset aineet ja esineet

TYÖTURVALLISUUS KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA

-POIKKEUKSELLISEN KORKEA TYÖTURVALLISUUSRISKI.
-Itselle ja työtovereille (EH/Pelastus/poliisi...)

-STRESSAAVUUS VAIKUTTAA KÄYTÖKSEEN. (johtajat/alaiset)

-KEMIKAALIONNETTOMUUDEN MAHDOLLISUUS
HUOMIOITAVA, VAIKKA SE EI ESITIEDOISSA SUORAAN ESIIN
TULISI.

(Liikenneonnettomuus, tulipalo, paljon potilaita ilman selkeää syytä...)

-MATKALLA: TULOKYNNYS JA AJOREITTI.
-KOROSTA, ETTEIVAARA-ALUEELLE MENNÄ.
-MÄÄRÄÄ SUOJAVARUSTUS: PUETTAVA/ SAATAVILLA.
-Olosuhteet, kuten tuulen suunta, voi äkisti muuttua

SUOJAUTUMISEEN VARAUTUMINEN

- Miltä suojaudutaan ja miksi?
- Mitä suojaimeja on käytettävissä?
- Miten suojautuminen vaikuttaa tehtävän suorittamiseen?
- Mikä on tehtävän kiireellisyys?
- Miten suojauksen purku ja puhdistustoiminta toteutetaan?

Aineen tunnistaminen!

1. Aineen ominaisuudet
2. Olomuoto
3. Leviäminen / pysyvyys

SUOJAVARUSTEET

- KYPÄRÄ
- SUOJALIIVI
- SUOJALASIT
- SUOJAKÄSINEET
- KERTAKÄYTTÖSUOJAK.
- VIILTOSUOJAK.
- SUOJANAAMARI + SUODATIN
- HENGITYSSUOJAIN
- KERTAKÄYTTÖ-SUOJAHAALARI
- KUMISAAPPAAT
- TYÖASU
- TURVAJALKINEET
- PELASTUSLIIVIT
- KAASUMITTARI

SUOJAUTUMISTASOON VAIKUTTAA: Aine, altistus tapa, olosuhteet, toiminta-alue...

IHO
SILMÄT
HENGITYS

VAATII
KOULUTUSTA JA
HARJOITTELUA



SUOJANAAMARI + YHDISTELMÄSUODATIN

SAADAAN NOPEASTI SILMÄT + HENGITYS SUOJATTUA
- Nämä myös hankalimmat puhdistaa



P	HIUKKASET
A	ORGAANISET KAASUT JA HÖYRYT
B	EPÄORGAANISET KAASUT JA HÖYRYT
E	HAPPAMAT KAASUT JA HÖYRYT
K	AMMONIAKKI JA ORGAANISET AMIINIT

-KÄYTETTÄVÄYHDESSÄ.
PELKKÄ KASVO-OSA EI SUOJAA.

-HAPPIPITOISUUDEN OLTAVA
YLI 17%.

-EI SUOJAA HÄKÄKAASULTA

-SÄILYTYS KUIVASSA, SUODATIN PAKKAUKSESSAAN.

-SUODATTIMEN VARASTOINTIAIKA MERKITYY PAKKAUKSEEN.

-AVATTU PAKKAUS 6KK.

-KÄYTÖN JÄLKEEN SUODATIN HÄVITYKSEEN. (Ongelmajäte?)

JOHTAJAN HUOMIOITAVA

SUOJAUTUMISEN VAIKUTUKSET JA RAJOITUKSET

- Rasitus (lämpötilous, hengitysvastus...)
- Terveydentila
- Näkökyky
- Aistimusten vaikeutuminen
- Työskentelyn vaikeutuminen
- Aiheuttaa pelkoa (Lapset)
- Työn kierron vaikeutuma
- Nestehukka
- Raskaus
- Kommunikointi

JOHTAJIEN SEURATTAVA
JAKSAMISTA JA
MIETITTÄVÄ HUOLTO

OIKEAOPPINEN
PUKEMINEN JA
RIISUMINEN

SISÄINEN TIEDOTUS
-TYÖRAUHA -JAKSAMINEN

JOHTAMISEN APUVÄLINEET KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA

"PÄIVITTÄISTEN" APUVÄLINEIDEN LISÄNÄ:

- OHJEKORTTITERITYSTILANTEISIIN
- ASIAANTUNTIJAT C-osk, myrkytystietokeskus, TEPO...
- TOKEVA -KIRJALLISET OPAAAT cbrne-ensitoimijan opas...
- KETU -VAARALLISTEN AINEIDEN TASKUOPAS

-OVA-OHJE www.ttl.fi/ova

- SISÄLTÄÄ TIEDOT:
- aineen fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista
 - reaktiivisuudesta
 - palo- ja räjähdysvaarasta
 - aineen luokituksista ja merkinnöistä
 - raja-arvoista ja käytöstä.
 - terveysvaarasta
 - ympäristöhaitoista o

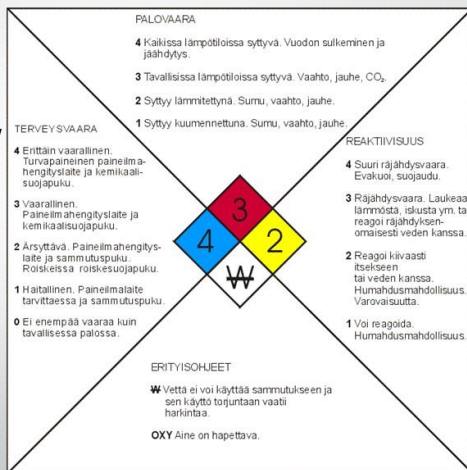
-Ainekohtaisesti ohjeita onnettomuustilanteeseen
-Ohjeet suojautumisesta pelastajille, joita EH voi soveltaa
-Ohjeet ensiapuun ja ensihoitoon

-PÄIVITTYY USEIN, JOTEN NETTI-
VERSIO HYVÄ. JOS KONEELLE
LADATTUNA PITÄÄ PÄIVITTÄÄ.

OVA-OHJE JATKOA

-YLI 130:n AINEEN TIEDOT
 -HAKU AINEEN NIMELLÄ
 -MYÖS TIIVISTELMÄ AINEESTA
 -ohjeen alussa aineen vaararuudukko,
 varoitusmerkit, oranssikilpi ja
 varoituslipuke.

VAARARUUDUKKO (Hazard diamond)
 -USA:n palontorjuntaliiton kehittämä
 -Onnettomuustilanteessa nopeasti tieto
 kemikaalin vaarallisista ominaisuuksista



Ohessa esimerkkinä AMMONIAKIN kohdalta OVA-ohjeesta aluksi tulevat vaaramerkinnät ja -ruudukko, sekä oranssikilpi. Näiden ohessa pikalinkki tiivistelmään.

268
 1005

Vaaranumero 268 =
 kaasu, myrkytysvaara
 & syövyttävä.



4. ENSIHOIDON ERITYISTOIMET KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA

TRIAGE

- TAVALLISUUDESTA POIKKEAVAT OIREKUVAT HAASTEENA.
 - Oireet voi tulla viiveellä
 - Etäisyys lähteestä altistuessa ja pitoisuus vaikuttaa altistumisen vakavuuteen
 - Oikea hoitonojjaus alussa voi estää vakavammat oireet myöhemmin
- KEMIKAALIALTISTUS VOI YHDISTYÄ MUIHIN, KUTEN MEKAANISIIN VAMMOIHIN.
- MISSÄ VAIHEESSA EH OSALLISTUU TRIAGEEN?

KOKENEEN EH:n TEHTÄVÄ!

TRIAGE

- SUOJAUTUNEENA HAVAINNOINTI JA KOMMUNIKOINTI HANKALAA, SAMOIN TOIMINTA.
- TEHDÄÄNKÖ ENNEN PUHDISTUSTA VAIN JAOTTELU KÄVELEVIIN JA AVUSTETTAVIIN, VAI PYRITÄÄNKÖ LÖYTÄMÄÄN VAKAVIMMAT OIREET.
- **START** TAI MIKÄÄN MUUKAAN YLEINEN MALLI EI HUOMIOI KEMIKAALIALTISTUKSEN ERITYISPIIRTEITÄ.
- PITÄISI KYETÄ EROTTAMAAN PSYKKISESTI OIREILEVAT JA TOISAALTA PSYKKISTÄ APUA TARVITSEVAT.

CBRNE-ENSITOIMIJAN OPPAASSA YKSI MALLI KEMIKAALIONNETTOMUUDEN TRIAGENTEKOON.

- EI HUOMIOI MAHDOLLISIA MUITA VAMMOJA
- MISTÄ LÖYTYYTOSITILANTEESSA?
- Pfr-SUOJAUTUNEENA?

PUNAINEN	TAJUTON	HT >30 TAI <10 EI PUHU LAUSEITA	RANNEPULSSI EI TUNNU SYKE >120 TAI <50
KELTAINEN	HEREILLÄ EHKÄ SEKAVA	HT 20-30	YLÄPAINEN <100 SYKE 100-120
VIHREÄ	HEREILLÄ ASIALLINEN	HT 10-20 EI HENGITYSVAIKEUTTA	YLÄPAINEN >100 SYKE 50-100
MUSTA	ELOTON	EI HENGITÄ VAIKKA HENGITYSTIE AVATTU	KESKEINEN PULSSI EI TUNNU

PUHDISTAMINEN eli DEKONTAMINAATIO

-SILLOIN KUN DEKONTAMINAATIO ON TARPEEN, SE TULISI TEHDÄ MAHDOLLISIMMAN NOPEASTI

TARKOITUS:

1. MINIMOIDAVAMMAT/ALTISTUMINEN
2. ESTÄÄ SEKUNDÄÄRIALTISTUMINEN

KEINOT:

1. ALTISTAVAN AINEEN POISTAMINEN
2. ALTISTAVAN AINEEN NEUTRALISOINTI

VAIHTOEHDOT:

1. EI DEKONTAMINAATIOTA
2. RIISUMINEN (POISTAA PARHAIMMILLAAN JOPA 80-90% ALTISTAVASTA AINEESTA)
3. RIISUMINEN + PESU

-PÄÄTÖS DEKONTAMINAATIOSTA ON YKSI KESKEISIMPIÄ PÄÄTÖKSIÄ KEMIKAALIONNETTOMUUDESSA.

-KAIKKI ALTISTUNEET TULEE PITÄÄ KASASSA KUNNES PÄÄTÖS DEKONTAMINAATIOSTA ON TEHTY.

-JOS TEHDÄÄN, TEHDÄÄN KAIKILLE.

-MYÖS PELASTAJAT JA KALUSTO TULEE PUHDISTAA VAARA-ALUEELTA TULLESSA.

-SAMOIN VAINAJAT.



(Mavatech.com)

-PUHDISTAMISELLE EI OLE OLEMASSA YHTÄ OIKEAA TAPAA, VAAN ALTISTAVA AINE, VÄLINEISTÖ, RESURSSIT JA ULKOISET TEKIJÄT VAIKUTTAVAT.

-MITÄ PAREMMIN PUHDISTETTAVILLE KERROTAAN JA PERUSTELLAAN DEKONTAMINAATION MERKITYS, SITÄ PAREMMIN HE TOIMIVAT ANNETTUJEN OHJEIDEN MUKAAN JA AUTTAVAT TOISIAAN TOIMINNAN AIKANA.

(Carter & kump. 2014. Effective Responder Communication Improves Efficiency and Psychological Outcomes in a Mass Decontamination Field Experiment: Implications for Public Behaviour in the Event of a Chemical Incident.)

->TUTKIMUKSESSA AJAN SÄÄSTÖ MERKITTÄVÄ!

-PUHDISTUSPAIKAN SIOITTELUSSA HUOMIOITAVA LEVIÄMISEN ESTÄMINEN.

-SISÄTILA RAJAA JA ON LÄMMIN.

-TUOTANTOLAITOKSISSA MAHDOLLISETI VALMIINA.

- AINA ENSIN RIISUMINEN, JOKA JO ITSESSÄÄN SAATTAÄ RIITTÄÄ.
- VAATTEET JÄTESÄKKEIHIN. ARVOESINEET MUOVIPUSSIIN, MUKAAN.
- KYLMISSÄ SUORITETTU PESU SAATTAÄ JOPA HUONONTAA POTILAAN TILAA, JOS RIISUMINEN OLISI RIITTÄNYT.
- PAARIPOTILAAT RANKALAUDALLA -> HELPPU PUHDISTAA VERRATTUNA PAAREIHIN.

LÄMPIMÄNÄ PITÄMINEN!

- KUIVAAMINEN
- VAATTEET
- SÄÄN SUOJA (SISÄTILAT, ILMAKAARITELTAT...)

TARKENNETTU PUHDISTAMINEN

- ENSIHOITO KOHTAA POTILAAT YLEENSÄ DEKONTAMINAATION JÄLKEEN.
- TÄSSÄ VAIHEESSA VOI OLLA VIELÄ TARVE TARKENNETULLE PUHDISTAMISELLE.

SUU JA
HENGITYSTIET
Kurlaus

SILMÄT
Piilolinssien poisto

KYNNET
Kysien alta puhdistus

KORUT
Pois ja pussiin

HAAVAT
Saattavat vaatia
lisähuuhtelua

HOITOPAIKKA

- VAIN PUHTAITA POTILAITA

SIJOITTELU:

- TUULENYLÄPUOLELLE
- AINEEN OMINAISUUDET HUOMIOIDEN YLÖS/ALAS
- RIITTÄVÄN ETÄÄLLE, JOS OLOSUHTEET MUUTTUVAT

SEKUNDÄÄRIALTISTUMINEN

-JOS KAIKKIA EI PUHDISTETA TAI SE TEHDÄÄN HUOLIMATTOMASTI, VOI TOKSISTA AINETTA OLLA HIUKSISSA, VAATTEISSA, KENGISSÄ TAI IHOLLA.

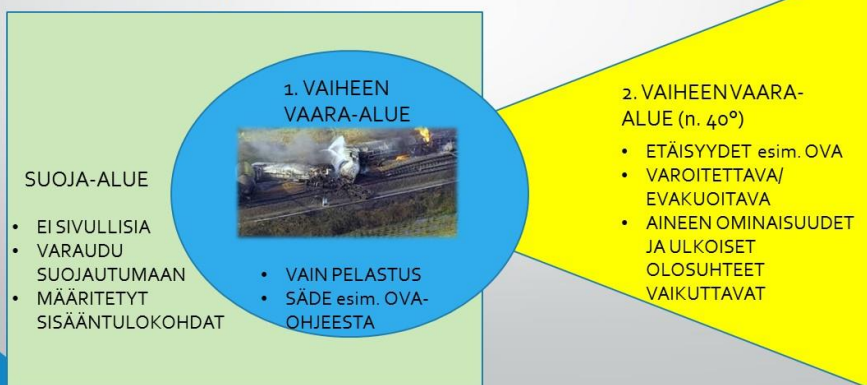
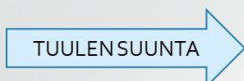
-OSA ALTISTUNEISTA VOI POISTUA ALUEELTA OMATOIMISESTI ENNEN PELASTAJIEN TULOA.

->VOIVAT HAKEUTUA MYÖHEMMIN ITSE TAI AMBULANSILLA OIREIDEN ILMETTYÄ HOITOOON.

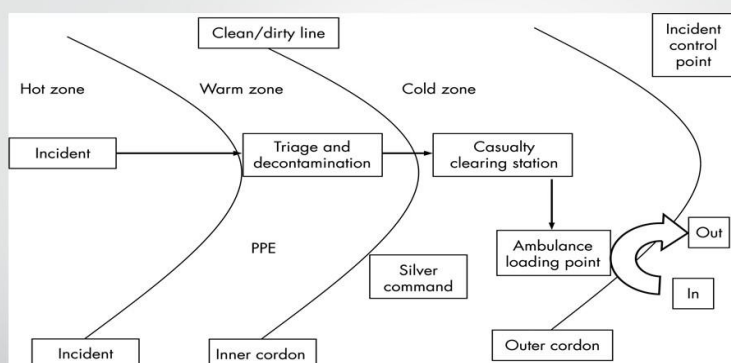
-SISÄTILAT, RIITÄMÄTÖN ILMANVAIHTO TAI OLOSUHTEIDEN MUUTOS VOI PAHENTAA.

-PÄIVYSTYKSIÄ, ENSIHOITAJIA JA TERVEYDENHUOLLON PISTEITÄ INFORMOITAVA TILANTEESTA.

VAARA-ALUEET



ENSIHOIDON TOIMINTA-ALUE



(Byers & kump. 2008)


Välttämän vaaran alue
-vain pelastus

Suoja-alue
-decon., triage & EH

Onnettomuus-alue
-huolto & eristys

(Kuisma & Venäläinen. 2013)

OHJEKORTTI

<p>JOHTOSUHTEET: Yleisjohto pelastustoimella, poliisi ja ensihoito johtavat omia sektoreita.</p> <p>VIRVE-puheryhmä</p> <p>PI EH INFO TRE xxx EH PI MOVI1 xxx PÄIV</p>	<p>Altistava aine: _____ YK nro: _____ Altistuneiden määrä: _____ Altistustapa: _____ Vastalääke: _____ Puhdistus: Ei tarvetta / riisuminen / riisuminen + pesu</p> <p>VÄLITTÖMÄN VAARAN ALUE: _____ m</p>	<p>Tuulen suunta: _____ ° Tuulen voimakkuus: _____</p>  <p>(Vaararuudukko tti.fi/ova)</p>
<p>MATKALLA</p> <p>-Pyri mahdollisimman nopeasti tunnistamaan aine.</p> <p>-Luo tilannekuva: onnettomuustyyppi, kohde, altistuneet, sää, hälytetyt eh-resurssit.</p> <p>-Ota yhteyks P3x: johtosuhteet, johtopaikka, työturvallisuus.</p> <p>-Ilmoita tilannejohtajuus: Eh Info & MOVI</p> <p>-Määrittää puheryhmä.</p> <p>-Määrittää ajoreitti ja tulokynnys (Korosta: Ei vaara-alueelle)</p> <p>-Määrittää suojautumistaso tai varautuminen suojautumiseen. Varo-ohjeet.</p> <p>-Määrittää 1. yksikkö antamaan tilanneraportti (Yleisjohtaja, kohteen henkilöstö/ kuljettaja, OVA-ohje, C-OSK, KETU-rekisteri, Myrkytystietokeskus, rahtikuria)</p> <p>-Arvioi resurssien riittävyys (Henkilöstö / kalusto)</p> <p>-Ensitiedote sairaalaan</p> <p>-Hanki lisätietoa aineesta</p>	<p>KOhteessa</p> <p>-Varmista: työturvallisuus, tilannekuva, yksiköiden sijoittelu, resurssien riittävyys.</p> <p>-Triage Suojautunut eh/eh-pari</p> <p>-Puhdistus -Tarvittaessa järjestä tarkennettu puhdistus -Puhdistetuille lämpö ja vaateus (Anoreksiat pussin)</p> <p>-Määrittää tarvittaessa sektorijohtajat.</p> <p>-Kaikki altistuneet koottava, kunnes aine tunnistettu ja varmuus pitääkö puhdistaa</p> <p>-Hoitoaika Vain puhtaalta potilailta. Huomioi sijoittelu; tuulen välisuolelle, ylös/alas, rittävä etäisyys</p> <p>-Ilmoita sairaalaan tarkennetut tiedot (lista kääntöpuolelle)</p> <p>-Toimijoiden jakaminen (Suojausten vaikutus, henkinen rasite, neestehukka, terveydentila, raskaus...)</p> <p>-Sovi tiedottamisesta (yleisjohto) ja huomioi sisäinen tiedotus (huomioi hysteerinen reaktio)</p> <p>-Vapauta ylimääräiset resurssit</p>	<p>JÄLKEEN</p> <p>-Puhdistus (vaatehuolto + suihku)</p> <p>-Kalusto (Puhdistus)</p> <p>-Jätehuolto (Merkintä)</p> <p>-Defuse</p> <p>-Myös vainajat tulee puhdistaa</p>

OHJEKORTTI (Kääntöpuoli)

<p>SUOJAUTUMINEN: Iho, Hengitys, silmät</p> <p>Pukemisjärjestys:</p> <p>Mikäli välitön vaara, aloitetaan suojaanamarista.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suojahaalari 2. Hanskat x 2-3 ja saappaat 3. Suojaanamari (Tiiveystarkastus!) <p>-Saumat & vetoketju teipataan, myös hupun ja suojaanamarin sauma</p> <p>-Tarkista, ettei ihoa tai hiuksia jää näkyviin</p> <p>Yhdistelmäsuodatin (ABEK-P):</p> <p>-Hiukkaset</p> <p>-Orgaaniset, epäorgaaniset, happamat kaasut ja höyryt</p> <p>-Ammoniakki</p> <p>-Happipitoisuus oltava >17%</p> <p>-Ei suojaa: CO, CO2, Typpi</p>	<p>TIEDOTA SAIRAALAAN</p> <p>-Aineen tiedot</p> <p>-Altistuneiden määrä ja altistumistapa</p> <p>-Onko puhdistus suoritettu, pitääkö sairaalassa varautua puhdistamaan</p> <p>-Pitäköö hoitajien suojautua</p> <p>-Mitä reittiä potilaat tuodaan sairaalaan</p> <p>-Mihin aikaan potilaat saapuu</p> <p>-Annetut vastalääkkeet, hoidot jne.</p> <p>-Onko alueelta poistunut ihmisiä omatoimisesti</p> <p>-informoi myös lähialueen terveydenhuollon päivystykset!</p> <p>MUISTUTA EH-YKSIKÖITÄ TEKEMÄÄN ITSE POTILAISTAAN TARKEMPI ENNAKKOILMOITUS (XXX PÄIV)</p>	<p>SUOJAINTEN RIISUMINEN</p> <p>-Ei kosketa paljain käsin.</p> <p>-Riisut varusteet jätetään likaiselle alueelle suoraan jättesäkkeihin.</p> <p>-Suojaanamari poistetaan lopuksi, ennen viimeistä hanskaparia.</p> <p>-Tarvittaessa poistetaan myös alusvaateus</p> <p>-Suihku</p> <p>-Varattava jättesäkkejä</p>
--	--	--