

# Paloturvallisuuden parantaminen yritys x:n tehtaissa

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Joona Auvinen	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 29	Valmistumisaika 2022
Työn nimi <b>Paloturvallisuuden parantaminen yritys x:n tehtaissa</b>		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK), Puutekniikka		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Yritys x		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä käsiteltiin paloturvallisuutta ja sen kehittämistä. Opinnäytetyön toimeksianto oli saatu yritys x:ltä, joka halusi kehittää paloturvallisuutta kustannustehokkaasti. Toimeksiantaja ei anna lupaa käyttää yrityksen nimeä tässä opinnäytetyössä</p> <p>Opinnäytetyössä käytiin läpi paloturvallisuutta lain, vakuutusyhtiön sekä yritys x:n näkökulmista. Opinnäytetyössä käsiteltiin paloturvallisuutta parantavia laitteistoja sekä ennakoivia toimia. Paloturvallisuutta parantavien laitteistojen lakeja ja asetuksia avataan opinnäytetyössä</p> <p>Paloriskin hallintaa opinnäytetyössä käytiin läpi, jotta tulipalot saadaan estettyä ennakoivin toimin. Ennakoivat hälytyslaitteet ja sammutuskalusto ovat olennainen osa paloriskin hallintaa.</p> <p>Opinnäytetyö suoritettiin toiminnallisen opinnäytetyön mukaisesti ja yritys x sai itselleen käyttöön paloturvallisuuden toimenpidesuunnitelman.</p>		
Asiasanat Paloturvallisuus, Paloriski, Hälytys- ja sammutuskalusto		

## Abstract

Author(s) Joona Auvinen	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 29	
Title of Publication <b>Improving fire safety in company x factories</b>		
Degree, Field of Study Engineer (UAS), Mechanical Engineering		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Company x		
Abstract <p>The Thesis deals with fire safety and improved of fire safety. The assignment for the thesis was got from company x which wanted to improve factories fire safety. improving fire safety must be cost-effective. The company does not give permission to use the company's name in this thesis</p> <p>In the thesis was reviewed fire safety by perspective of the law, the insurance company and company x. The thesis deals with equipment that improves fire safety and proactive actions. Laws and regulation are opened this thesis.</p> <p>Fire risk management was reviewed in the thesis to prevent fires by making proactive measures. Proactive measures are fire alarms or extinguishing equipment which are an essential part of the fire risk management.</p> <p>The Thesis was made in accordance with the practice-based thesis and company x got a fire safety action plan for their use.</p>		
Keywords Fire safety, Fire risk, Fire alarm- and fire extinguishing equipment		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys .....	2
3	Paloturvallisuus ja paloturvallisuuden lait sekä säädökset .....	3
3.1	Paloturvallisuus .....	3
3.2	Tuotantolaitoksen paloturvallisuus .....	3
3.3	Paloturvallisuuden lainsäädäntö tuotantolaitoksissa .....	4
3.4	Pelastuslaki .....	4
3.5	Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta .....	5
3.6	Laki pelastustoimilaitteista .....	6
3.7	Työturvallisuuslaki .....	6
4	Hälytys- ja sammutuskalusto .....	7
4.1	Paloluokat ja palonteholuokat .....	7
4.2	Palovaroitin.....	7
4.3	Automaattinen paloilmoitin.....	8
4.4	Käsisammuttimet .....	8
4.5	Pikapaloposti .....	9
4.6	Automaattinen palonsammutusjärjestelmä .....	10
5	Paloriskienhallinta.....	12
5.1	Paloriski.....	12
5.2	Paloriskin hallinta.....	13
5.3	Paloriskiin varautuminen.....	14
6	Opinnäytetyön toteutus.....	16
7	Opinnäytetyössä käytetyt tutkimusmenetelmät .....	17
7.1	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	17
7.2	Havainnointi.....	17
7.3	Teemahaastattelut.....	18
7.4	Vakuutusmeklarin riskianalyysi .....	21
7.5	Puuteollisuudessa tapahtuvat tulipalot.....	22
8	Yritys x:n tehtaiden paloturvallisuus .....	23
9	Paloturvallisuuden kehittäminen yritys x:n tehtaissa .....	24
10	Toimenpide- ja kehittämis ehdotukset.....	25
11	Yhteenveto ja pohdinta .....	26
	Lähteet .....	27

## 1 Johdanto

Puuteollisuudessa paloturvallisuus on ensiarvoisen tärkeää, koska materiaalina puu on herkästi syttyvää. Paloturvallisuus on ennakointia, jotta vaaratilannetta ei pääse edes syntymään (Sisäasiainministeriö 2022). Paloturvallisuutta voidaan lisätä erinäisillä apulaitteilla, joilla pystytään huomamaan alkava tulipalo nopeasti sekä mahdollisesti sammuttamaan tai rajaamaan se.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan yritys x:n paloturvallisuutta sekä tehdään yritys x:lle toimenpidesuunnitelma ja kehitysehdotukset tehtaiden paloturvallisuuden parantamiseksi. Yritys x on pitänyt tehtaidensa paloturvallisuutta riittämättömänä ja puutteet paloturvallisuudessa hankaloittavat vakuutuksien saantia, koska vakuutusyhtiöt pitävät puuteollisuutta erittäin riskialttiina tulipalojen syntymiselle. Haasteita opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tekemiseen tuotti se, että yritys x:llä ei ole yhtenäistä paloturvallisuuden toimenpidemallia tehtaillaan. Yritys x:n tehtaiden paloturvallisuudesta vastaa jokaisen tehtaan tehdaspäällikkö ja kaikki tehtaot toimivat erilaisilla käytännöillä paloturvallisuusasioihin liittyen. Toinen haaste opinnäytetyön toiminnallisessa osassa oli se, että tehtaiden toimintatapojen muuttaminen paloturvallisempaan suuntaan sekä vakuutusyhtiön vaateiden mukaiseksi oli haastavaa. Yritys x:n johtoryhmällä oli tahtotila perehtyä ja saada aikaan konkreettisia kehitysehdotuksia ja konkreettisia toimia konsernin tasolla paloturvallisuusasioissa.

Opinnäytetyö tukee yritys x:ää paloturvallisuuden kokonaisuuden kehittämässä. Opinnäytetyön toiminnallisessa osiossa perehdytään ainoastaan yritys x:n tehdasalueisiin paloturvallisuutta katsoessa. Opinnäytetyön toiminnallisessa osassa annetaan toimenpideehdotukset yritys x:lle, joilla yritys pystyy kehittämään paloturvallisuutta sekä mahdollisesti kilpailuttamaan vakuutuksia paremmin, tällöin vakuutuksien hinta madaltuu. Opinnäytetyön liitteenä on yritys x:lle annettu toimenpidesuunnitelma, josta on salattu se mitä yritys x halusi.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia tuotantolaitoksien paloturvallisuutta ja tehdä paloturvallisuuden toimenpidesuunnitelma yritys x:lle. Toimenpidesuunnitelman tavoitteena oli yhdistää yritys x:n eri yksiköiden erilaiset paloturvallisuuskäytännöt. Tavoitteena oli löytää tuotantolaitoksien paloturvallisuusriskit ja selvittää kustannustehokkaat ratkaisut kehityskohtiin. Alkumateriaalina oli vakuutusmeklarin tekemä riskianalyysi tarvittavista toimista yritys x:n tehtailla.

Tutkimuskysymyksenä opinnäytetyössä on:

1. Kuinka paloturvallisuutta voidaan kehittää vakuutusyhtiön antamien havaintojen perusteella ja hyödyntämällä aiempia paloturvallisuustutkimuksia?

### 3 Paloturvallisuus ja paloturvallisuuden lait sekä säädökset

#### 3.1 Paloturvallisuus

Paloturvallisuudessa tärkeää on ennaltaehkäistä palo-onnettomuuksia ja sammuttaa ei-toivottuja tulipaloja. Paloturvallisuuden kannalta palon sammuttajalla on oltava riittävä tietämys, mitä käytettävää sammutetta käytetään palon sammuttamiseen. Riittävällä osaamisella voidaan alkusammutusvaiheessa minimoida tuhot. Kaikkien kansalaisten tulisi tietää ja tuntea, kuinka alkava palo pystytään sammuttamaan omassa toimintaympäristössä, kuten kodissa ja työpaikalla. Puutteellisten alkusammutustaitojen riskinä on lisävaurioiden aiheuttaminen. (LAB-University.) Paloturvallisuutta voidaan parantaa erinäisillä sammutusjärjestelmillä ja palon- tai savun havaitsevilla järjestelmillä. Järjestelmiä tulee huoltaa, jotta ne toimivat tarpeen vaatiessa. Hyvä paloturvallisuus vaatii ennakkointia. (Pelastustoimi.)

#### 3.2 Tuotantolaitoksen paloturvallisuus

Tuotantolaitoksen paloturvallisuudessa pitää ottaa huomioon mitä tuotetta tuotantolaitos tuottaa ja sen mukaan varmistetaan riittävät toimet paloturvallisuuden kannalta. Ympäristöministeriön asetuksessa tuotanto- ja varastorakennuksien paloturvallisuudessa kerrotaan kahdesta palovaarallisuusluokasta, jotka määritellään suojaustason koon ja vaarallisuuden mukaan. Suojaustasoja näille kahdelle luokalle on kolme. Riittävästä suojaustasosta pitää neuvotella aina paikallisen pelastusviranomaisen kanssa. Tuotantolaitokset ja varastotilat tulee varustaa pelastus- ja sammutustyötä helpottavilla ja auttavilla laitteilla valitun suojaustason mukaisesti. (Ympäristöministeriön asetus tuotanto- ja varastorakennuksien paloturvallisuudesta 13 §.)

Tuotantolaitoksien paloturvallisuuden suunnittelussa otetaan huomioon palovaarallisuusluokka, mutta kuitenkin myös aina yksittäiset palovaaralliset tekijät, kuten pöly, purun- ja pölynpoistojärjestelmien suodattimet, kuljetushihnat, erinäiset kemikaalit ja polttoaineet sekä siilot. Jos tuotantolaitoksissa edellä mainittuja asioita ilmenee, ne kohdesuojataan tai ympäröidään muista tiloista. (Ympäristöministeriön asetus tuotanto- ja varastorakennuksien paloturvallisuudesta 13 §.) Kohdesuojaus tarkoittaa, että laite suojataan kiinteällä sammutuslaitteella tai muulla palon havaitsevalla hälytysjärjestelmällä. Ympäröinti muista tiloista tarkoittaa, että tuotantotila osastoidaan palo-osastoihin. Tuotantotilojen osastointi mahdollistaa sen, että palo saadaan rajattua pienelle alueelle, jolloin palon huomaaminen ja alkusammuttaminen on helpompaa. (Ympäristöministeriön asetus tuotanto- ja varastorakennuksien paloturvallisuudesta 13 §.)

Tuotantolaitoksissa on tärkeää olla ajantasainen pelastussuunnitelma ja ymmärtää, mikä on parhain ratkaisu tuotantolaitokselle ylläpitää hyvää paloturvallisuutta. Erilaisia ratkaisuja ovat sprinklerijärjestelmä, erinäiset savun- ja palon havaitsemisjärjestelmät, vesi- ja pika-palopostit sekä hyvä alkusammutuskalusto; jauhesammuttimia ja alkusammutuspeitteitä. Tärkeintä on jatkuva henkilöstön kouluttaminen palojen sammuttamiseen ja palon rajaamiseen siihen saakka, että palokunta pääsee paikalle. (Pohjola vakuutus 2020a.)

### 3.3 Paloturvallisuuden lainsäädäntö tuotantolaitoksissa

Lait ja asetukset määrittävät tuotantolaitoksien paloturvallisuudelle normit, joita tuotantolaitoksien on noudatettava. Näitä ovat esimerkiksi pelastuslaki, maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL), maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA) sekä pelastustoimiasetus. Nämä lait ja asetuksen antavat perusvaatimukset ja normit paloturvalliselle tuotantolaitokselle.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL) kerrotaan, että tulipalon syttyessä rakennuksen pitää pysyä vähimmäisajan sortumatta. Rakenteiden pitää olla siten tulipalolta suojattu, että ne kestävät kuumuutta ja liekkiä vähimmäisajan. Tällöin pystytään turvamaan poistuminen, pelastustoimi ja palon rajaaminen. (MRL 117b §.)

Pelastuslaissa määritellään, että tällaisia tilanteita varten pitää olla tehtynä pelastussuunnitelma, jos kohde on poistumis- tai pelastustoimiturvallisuuden kannalta normaalia haastavampi (Pelastuslaki 15 §). Pelastuslaki vaatii myös pitämään pelastustiet avoinna, jotta tarpeen vaatiessa he pääsevät mahdollisimman nopeasti lähelle kohdetta (Pelastuslaki 11 §). Pelastustoimiasetus myös velvoittaa suurehkoissa tuotanto-, varasto- ja maataloustuotantotiloissa pitämään vuosittain palotarkastuksen, jossa käydään läpi kaikki pelastusviranomaisen vaatimat asiat. Mikäli virheitä löytyy, ne tulee korjata viipymättä. (Pelastustoimiasetus 14 §). Rakennuksien välittömään läheisyyteen, rakennuksen ullakoille, kellariin tai rakennuksen alle ei saa jättää helposti syttyviä materiaaleja, jotka lisäävät tulipalon varaa tai vaikeuttavat palon sammuttamista (Pelastustoimiasetus 16 §).

### 3.4 Pelastuslaki

Pelastuslain tavoitteena on parantaa ihmisten jokapäiväistä turvallisuutta sekä vähentää onnettomuuksia ja ennaltaehkäistä niiden syntymistä. Laissa tavoitteena on, että onnettomuuden tapahtuessa sekä uhatessa ihmiset pelastetaan, tärkeät toiminnot turvataan tai onnettomuudesta syntyvät seuraukset rajataan tehokkaasti siten, että ihmiselle, omaisuudelle sekä ympäristölle aiheutuva haitta minimoidaan (Pelastuslaki 1 §). Pelastuslaki velvoittaa pelastustoimen viranomaisia huolehtimaan onnettomuuksien ja tulipalojen ehkäisystä.

Kerran vuodessa suoritettavan palotarkastuksen yhteydessä pelastusviranomaisen kiinnittää huomion onnettomuuksien ja tulipalojen ehkäisyyn (Pelastuslaki 80 §).

Pelastuslain 2 §:ssa määritetään myös velvollisuus varautua tulipaloriskiin ja niiden rajoittamiseen sekä yrityksiä ja ihmisiä velvoitetaan ennaltaehkäisemään tulipaloja. Pelastustoimilain toisessa luvussa kohdissa 3–8 §:ssa käsitellään yleistä toimintavelvoitetta. Yleinen toimintavelvoite tarkoittaa, että jokainen tulipalon huomaava henkilö tai henkilö, joka saa tietoonsa tulipalon syttyvän, mutta ei kykene alkusammuttamaan sitä, on viipymättä ilmoitettava vaarasta vaarassa olijoille. (Pelastuslaki 3 §). Huolellisuusvelvoite tarkoittaa sitä, että jokaisen on oltava huolellinen tulipalon tai muun onnettomuuden välttämiseksi. (Pelastuslaki 4 §). Pelastuslain 5–8 § kohdissa kerrotaan tulenkäsittelyn varoivaisuudesta, avotulen teosta ja sen määräävistä tekijöistä, kulutuksesta sekä ilmoitusvelvollisuudesta.

Pelastustoimilain kohdissa 9–11 § säädetään toiminnan harjoittajien, rakennuksien omistajan sekä haltijan velvollisuuksista. Näitä velvollisuuksia on pitää pelastustiet avoinna sekä huolehtia rakennuksien siisteydestä, jotta tulipalo ei pysty syttymään siivottomuuden takia. Lisäksi tavarat tulee säilyttää niille osoitetuissa paikoissa. Pelastuslain 12 §:ssa kerrotaan palon havaitsemisjärjestelmien ja alkusammutuskaluston huoltamisesta. Häätäkeskuksiin kytkettyjen palon havaitsemisjärjestelmien kautta tulleista palohälytyksistä 98 % ovat turhia. Erheellinen paloilmoitus on tilanne, jossa ei ole tarvetta sammutus- tai pelastustoimiin. Turhat palohälytykset aiheuttavat vaaratilanteita liikenteessä, sekä tulojen menetyksiä toiminnanharjoittajille käyttökatkoksien takia. Pelastuslaissa (379/2011) on säädetty pelastuslaitoksille oikeus periä maksu turhista häätäkeskukseen yhdistetyistä automaattihälytyksistä, jolloin hälytys ei aiheuta kohteessa sammutus- tai pelastustoimia. (Pelastuslaitos Päijät-Häme).

### 3.5 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta

Lain tarkoitus on torjua sekä ehkäistä vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä sekä muusta käsittelystä aiheutuvia omaisuus-, henkilö- tai ympäristövahinkoja. Lain tarkoituksena on myös edistää yleistä turvallisuutta. (3.6.2005/390 1 §.)

Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien ja teollisen käsittelyn ja varastoinnin vaatimuksissa kerrotaan kuinka kemikaaleja ja räjähteitä tulee varastoida. Tuotantolaitoksissa kemikaalit ja räjähteet tulee sijoittaa muuhun toimintaan nähden siten, että tulipalon tai onnettomuuden sattuessa ihmisten on mahdollista suojautua tai poistua alueelta. Onnettomuuden sattuessa tulee huomioida kemikaalien ja räjähteiden osalta vaikutukset ympäristöön ja onnettomuuden ajallinen kehittyminen. Tuotantolaitoksissa on oltava teknisiä

laitteita, tekijöitä ja järjestelmiä, joilla voidaan ehkäistä ja rajoittaa onnettomuuksia. (20.12.2012/856 4–5 §.)

### 3.6 Laki pelastustoimilaitteista

Lain tarkoituksena on varmistaa, että kaikki pelastustoimilaitteet ja järjestelmät ovat turvalaisia sekä sopivia käyttökohteisiinsa. (Laki pelastustoimilaitteista 1 §). Lain 5 §:ssa kerrotaan, että pelastustoimilaitteiden tulee olla käyttöön sopivia ja toimintavarmoja. Laitteiden tulee olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että niitä voidaan käyttää ilman vaaraa ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle. (Laki pelastustoimilaitteista.) Lain 7 §:ssa määrätään suunnittelu-, asennus-, huolto- ja tarkastustyöt rakennuksen paloilmajärjestelmään tai muuhun vastaavaan kiinteästi asennettavaan palonilmaisujärjestelmään.

### 3.7 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslain tarkoituksena on parantaa työympäristöä sekä työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn ylläpitämiseksi ja turvaamiseksi. Työturvallisuuslain tarkoituksena on myös torjua työtapaturmia, ammattitauteja sekä muista työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden terveyshaittoja. (Työturvallisuus laki 1 §.) Lain 44 §:ssa kerrotaan, että työssä, jossa käsitellään tai työpaikalla säilytetään aineita, joista voi aiheuta suuronnettomuus tai työssä on muutoin suuronnettomuuden vaara, on työntekijälle annettava tarpeellinen opetus sekä ohjeet vaaran torjumiseksi.

Lain 44 § velvoittaa työnantajaa kertomaan menettelytavoista työntekijälle onnettomuuden sattuessa sekä tarvittaessa järjestää harjoituksia. Lain 44 § velvoittaa työnantajaa järjestämään työolosuhteet siten, että räjähdyksen, tulipalon tai jonkun muun onnettomuuden vaara olisi mahdollisimman vähäinen. Työnantajan velvollisuus on varustaa työpaikka olosuhteiden edellyttäessä tarpeellisilla hälytys-, paloturvallisuus-, hengenpelastus- ja pelastautumislaitteilla ja -välineillä. Työnantajat ovat velvollisia antamaan tarpeelliset ohjeet edellä mainittujen laitteiden käytöstä onnettomuuden tai muun vaaran varalta. (Työturvallisuuslaki 45 §.)

## 4 Hälytys- ja sammutuskalusto

### 4.1 Paloluokat ja palonteholuokat

Tulipalon sattuessa on tärkeää tietää mihin erityyppiset alkusammuttimet soveltuvat, jotta voidaan tehokkaasti sammuttaa tulipalo. Alkusammuttimissa teholuokka kertoo sammuttimen maksimaallisen sammutustehon. Teholuokat määritellään A- ja B-kirjaimin, kuten kuvasta 1 voidaan nähdä. Kirjaimet ovat merkitty sammuttimien etikettiin. Tulipalon sammuttamiseen käytettävien sammuttimien etiketteihin on merkitty kirjaintunnistein sekä kuvatunnistein mihin kyseinen sammutin soveltuu. Soveltuvuusluokkia on viisi erilaista ja ne alkavat A-kirjaimesta ja päättyvät F-kirjaimeen. (HIKLU 2020, 4-5a.)

- *A: Hehku- ja kuitupalot, kuten puu, tekstiili ja paperi*
- *B: Nestepalot, kuten bensiini, öljy, rasva, muovi ja lakka*
- *C: Kaasupalot, kuten metaani, propaani, butaani, vety, asetyleeni ja maakaasu*
- *D: Metallipalot, kuten alumiini, magnesium, litium, natrium*
- *F. Rasvat*



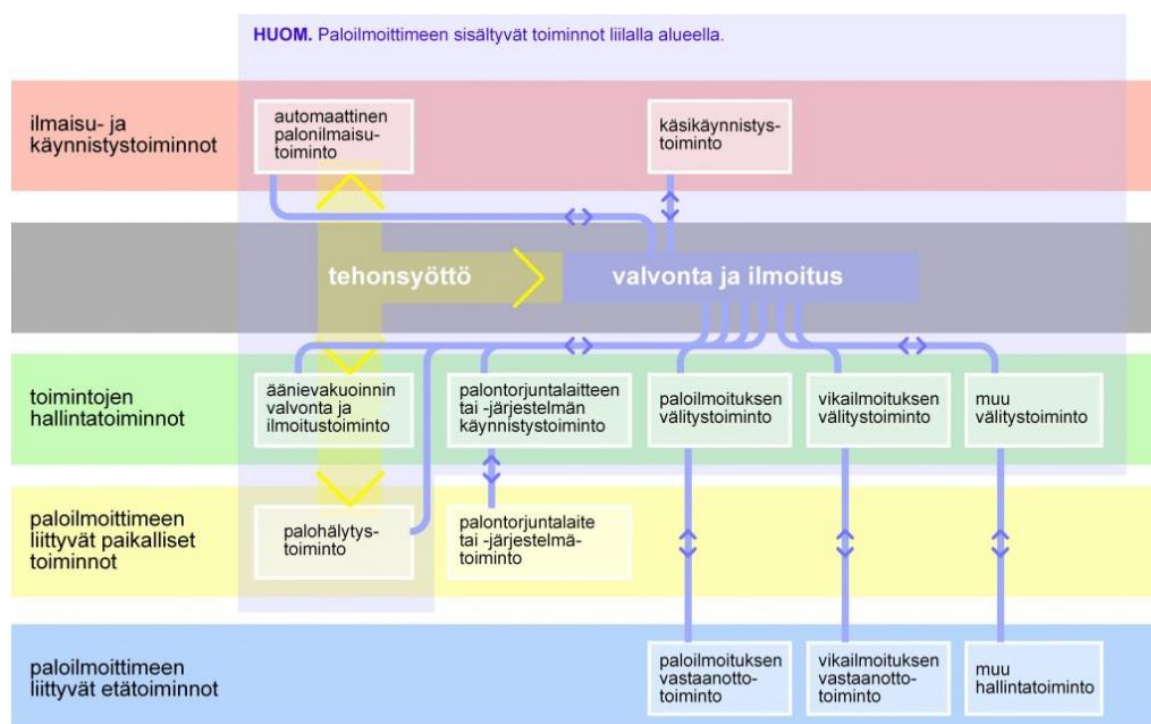
Kuva 1. Sammuttimien soveltuvuusluokkaetiketit sammuttimien kyljessä (HIKLU 2020 4.)

### 4.2 Palovaroitin

Palovaroitin voi olla yksittäinen palovaroitin, palovaroitinryhmä tai palovaroitinjärjestelmä, jotka varoittavat tulipalon vaarasta. Näitä järjestelmiä ei ole kytketty pelastusviranomaisen verkkoon. Palovaroitin on patterein toimiva yksittäinen varoitin. Palovaroitinryhmä on kahdesta tai useammasta palovaroittimesta muodostuva ryhmä. Palovaroitinryhmässä olevat palovaroittimet ovat kytketty siten, että kaikki ryhmään kuuluvat palovaroittimet hälyttävät samaan aikaan, jos yksi hälyttää vaarasta. Palovaroitinjärjestelmä koostuu keskusyksiköstä ja palovaroittimista. Nämä palovaroittimet ovat kytkettynä keskusyksikköön langallisesti tai langattomasti. Palovaroitin antaa vain äänimerkin vaarasta. Keskusyksikkö lähettää tiedon sen haltijalle, ei pelastusviranomaisille. (Majamaa 2018, 78–79.)

### 4.3 Automaattinen paloilmoitin

Automaattisella paloilmoittimella tarkoitetaan laitteistoa, joka antaa automaattisen ja välittömän ilmoituksen alkavasta palosta tai laitteiston häiriöstä hätäkeskukseen sekä paikallisesti. Automaattisen paloilmoittimen toiminta perustuu ilmoituskeskukseen, teholähteeseen, paloilmaisimeen, paloilmotuspainikkeisiin, palohälyttimiin sekä automaattiseen ilmoitussensiirtojärjestelmään. Automaattisessa paloilmoittimessa tulee olla vähintään kaksi toisistaan erillään olevaa teholähdettä, tarkoittaen kaksi erillistä akkua tai liitettä sähköverkkoon ja akkuun. Automaattiseen paloilmoittimeen voi lisätä palonrajoitus- ja sammutuslaitteistoja sekä pelastustöitä helpottavien laitteiden toimintailmoituksia. (Majamaa 2018, 86.) Kuvasta 2 voidaan nähdä, kuinka toimintoja voidaan kytkeä automaattiseen paloilmoittimeen.



Kuva 2. Hätäkeskukseen liitettävä paloilmotinjärjestelmä (PIL Paloilmoitin Liike.)

### 4.4 Käsiammuttimet

Käsiammuttin määritellään käsin kannettavaksi ja käsin laukaistavaksi sammuttimeksi. Käsiammuttimet painavat korkeintaan 20 kg. Käsiammuttimet voivat olla paineellisia, paineettomia, pakkasenkestäviä tai pakkasta kestävätkä, kuten kuvasta 3 voidaan nähdä. Käsiammuttimet voidaan kategorisoida hiilidioksidi-, vaahto-, kalvovaahto-, vesi- ja jauhesammuttimiin. Käsiammuttimiin on määrätty maksimissaan kahden vuoden

tarkastusväli. Tarkastukset pitää teettää turvallisuus- ja kemikaaliviraston rekisteröimissä huoltoliikkeissä. (Majamaa 2018, 97.)



Kuva 3. Erinäisiä käsisammuttimia (Majamaa 2018, 96.)

#### 4.5 Pikapaloposti

Pikapalopostit ovat hyödyllinen väline tulipalon alkusammutukseen. Pikapalopostit kuuluvat alkusammutuskalustoon sekä rakennuksiin kiinteästi asennettaviin sammutinlaitteisiin. Pikapalopostin hyöty perustuu veden pääasiassa jäähdyttävään sammutusvaikutukseen ja vesihöyryn palon tehokkaaseen tukahduttamiseen. Pikapalopostin sammutusvaikutus ei sovi sähkölle, palaville nesteille eikä rasvapaloihin. (HIKLU 2020, 5b.)

Pikapaloposteja ei ole mihinkään lakiin tai asetukseen kirjattu ja niiden asentaminen perustuu täysin vapaaehtoisuuteen. Kuitenkin jos pikapaloposti löytyy rakennuksesta, koskee sitä pelastuslain edellyttämät huoltotoimet ja kunnossapitovaatimukset. Kunnossapitoa varten pitää määrittää vastuuhenkilö tai -henkilöt, jotka tarkistavat vuoden välein, että pikapalopostit ovat toimivia. Pikapalopostien tulee sijaita pikapalopostille merkityssä paikassa ja olla esteettömästi saatavissa. (Majamaa 2018, 99.) Kuvassa 4 näkyy pikapalopostikaappi. Pivaset kertoo sivuillaan, että pikapalopostikaapeista on letkukelaa enintään 30 m ja pikapalopostikaapit ovat varusteltu aina suorasuihku- sekä sumusuihkuputkella. (Pivaset 2022.)



Kuva 4. Pikapalopostikaappi (Presto 2022.)

#### 4.6 Automaattinen palonsammutusjärjestelmä

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksien paloturvallisuudesta 2§ kohdassa kirjoitetaan, että automaattisten palonsammutusjärjestelmien pitää pystyä sammuttamaan tai rajaamaan tulipaloa siihen saakka, kunnes lopullinen sammutus saadaan suoritettua pelastusviranomaisten toimesta. Automaattisiin palonsammutusjärjestelmiin kuuluvat vesisammutus- ja erityissammutuslaitteistot. (Majamaa 2018, 102.) Vesisammutuslaitteistoihin kuuluvat sprinkleri- sekä vesisumujärjestelmät. Erityissammutuslaitteistoihin kuuluvat kaasut, vaahdot ja jauheet. Seuraavaksi käydään läpi edellä mainituista sprinklerijärjestelmä.

Sprinklerijärjestelmä on tulipalon sammuttamiseen ja rajaamiseen tehokas järjestelmä. Sprinklerijärjestelmä laukeaa itsestään, kun suuttimen päässä oleva ampulli pääsee kosketuksiin tietyn lämpötilan kanssa. Ampulleita pystytään säätämään laukeamaan eri lämpötiloissa ja ne säädetään ympäristöön sopivaksi. Kaikki ampullit eivät laukea kerralla, vain ne, jotka ovat palon välittömässä läheisyydessä. Sprinklerijärjestelmän on tarkoitus suojata rakennus kokonaisuudessaan. Sprinklerijärjestelmä ei kuitenkaan tee muita sammutustoimenpiteitä tarpeettomiksi. Tämän vuoksi on tärkeä suunnitella rakennuksien paloturvallisuutta kokonaisuuksina. (Suuronen 2019, 11).

Sprinklerijärjestelmiä on kolme erilaista; perinteinen sprinklerijärjestelmä, matalapaineve-  
 siumujärjestelmä sekä korkeapaineveesisumujärjestelmä. Kuten taulukossa 1 voidaan  
 nähdä, eri sprinklerijärjestelmien välillä on suuria eroja sammuttamiseen ja tukahduttami-  
 seen tarkoitetuilla pisaroiden määrällä sekä sammutus pinta-alalla.

Järjestelmä	Tyypillinen pisarakoko	Pisaroiden määrä / litra	Pinta-ala m <sup>2</sup>
Perinteinen Sprinkleri	1 - 5	15 tuhatta- 2 miljoonaa	1 – 6
Matalapaine- veesisumu	0,2 - 1	2 miljoonaa – 250 miljoonaa	6 – 30
Korkeapaine- veesisumu	0,025 – 0,2	250 miljoonaa – 150 miljardia	30 - 250

Taulukko 1. Erinäiset sprinklerijärjestelmät (Suuronen 2019, 4.)

## 5 Paloriskienhallinta

### 5.1 Paloriski

Paloriski on vahinkoriski, joka pahimmassa tapauksessa vaarantaa koko tuotannon yrityksessä. Paloriskin hallinnan keskeinen tavoite on henkilöiden, omaisuuden, ympäristön sekä yrityksen toiminnan suojaaminen vaaratilanteen sattuessa. Tärkeintä on, että yritys tuntee omat paloriskinsä ja niihin varaudutaan huomioiden oma toimintaympäristö. Tärkeää paloriskin hallinnassa on tehdä päätöksiä riskien hallitsemiseksi tarpeeksi ajoissa, jotta vaaratilanne ei edes pääse syntymään. (Suomen riskienhallintayhdistys, paloriskit 2022a.)

Suomen riskienhallintayhdistys kertoo verkkosivuillaan, että palotarkastuslomake-kortti on tehokkain väline selvittää paloturvallisuustaso sekä saada paloturvallisuus hallintaan. Suomen riskienhallintayhdistys kehoittaa selvittämään riskit säännöllisesti pelastuslaitoksen palotarkastajan tai vakuutusosalta löytyvän asiantuntijan kanssa. Paloriskit tulisi selvittää myös aina silloin, kun yrityksen toiminnassa tai tiloissa tapahtuu muutoksia. (Suomen riskienhallintayhdistys, paloriskit 2022b.)

Taulukosta 2 voidaan nähdä, kuinka riskiarviointia tehdään. Kuvaa voi käyttää riskien pisteyttämiseen, jolloin saadaan riskianalyysi, jossa on pisteytetty paloturvallisuusriskit. Riskiarviointia tehdessä tulee kuitenkin osata ymmärtää paloturvallisuusriskit ja niiden vaikutukset yrityksen toimintaan. Muuten riskiarvioinnista tulee epäluotettava. Riskien tunnistaminen ja arviointi saa aikaan toimia, jotka pitää kohdentaa tehokkaasti paloturvallisuuteen. Kuvasta viisi voidaan tarkastella, että sietämättömiin riskeihin tulee puuttua välittömästi ja merkittäviin riskeihin mahdollisimman nopeasti.

Riski = Toden- näköisyys x Seurausten vakavuus	<b>Seuraukset / todennäköisyys</b>	<b>Vähäinen</b>	<b>Haitallinen</b>	<b>Vakava</b>
	<b>Epä-todennäköinen</b>	Merkityksetön riski	Siedettävä riski	Kohtalainen riski
	<b>Mahdollinen</b>	Siedettävä riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
	<b>Todennäköinen</b>	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	<b>Sietämätön riski</b>

Taulukko 2. Riskienarvioinnin yleinen periaate (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2022.)

## 5.2 Paloriskin hallinta

Tärkein elementti paloriskin hallinnassa on huomata riskit tarpeeksi ajoissa, jolloin vaaratilanteen syntymistä ei pääse tapahtumaan. Riskin tunnistamisen ja arvioinnin myötä pystytään toimimaan ja reagoimaan tilanteeseen, jolloin vaaratilannetta ei pääse syntymään. Tärkeää on myös työntekijöiden kouluttaminen paloturvallisuuteen. (Suomen riskienhallintayhdistys, paloriskit 2022c.)

Paloriskiä voi tarkastella monesta eri näkökulmasta. Tarkastelu kuitenkin aina riippuu siitä, mitä yritys tekee ja valmistaa toimitiloissaan. Paloriskin tarkastelun kohteena on rakennuksen suojaustason määrittäminen yrityksen toimintaan ja luonteeseen sopivaksi. Rakennuksen rakenteiden tulee täyttää niille asetetut vaatimukset sekä normit. Tulee myös tarkastella automaattisia turvalaitteita sekä automaattisia sammuttimia. Yrityksen tulisi määrittää toimintaa vastaava paloturvallisuuden taso sekä ylläpitää tätä paloturvallisuuden tasoa. Tämä on hyvä lähtökohta palontorjuntaan ja paloriskien hallintaan. Nämä edellä mainitut asiat ovat kuvassa 5 paloriskit- ja niiden hallintakartassa, joita Suomen riskienhallintayhdistys suosittelee tarkastelemaan paloriskien hallinnassa.

Yrityksellä tulee aina olla turvallisuussuunnitelma tehtynä ja päivitettyinä. Tärkeää on myös työpaikoilla asenteiden muuttuminen paloturvallisempaan suuntaan työ- ja toimintata-voissa. Lisäksi työpaikan positiivinen asenne paloturvallisuuden kehittämistä kohtaan on tärkeää. Näillä toimilla paloriskiä voidaan ehkäistä merkittävästi. (Suomen riskienhallintayhdistys, paloriskit 2022d.)



Kuva 5. Paloriskit ja niiden hallinta (Suomen riskienhallintayhdistys 2022.)

### 5.3 Paloriskiin varautuminen

Paloriskiin voidaan varautua monella eri tapaa. Kuvasta 6 voidaan tarkastella paloriskiä ja siihen varautumista. Kuva seitsemän on Suomen riskienhallintayhdistyksen käyttämä paloriskikartta, jolla voidaan selvittää yrityksen paloriskiin varautuminen. Paloriskikartassa on eri pääkohtia, joiden alle on osastoitu asioita, jotka tulee tarkastaa, jotta paloturvallisuuden riskiä voidaan hallita paremmin.

Yrityksellä täytyy olla pelastussuunnitelma, jolla voidaan reagoida onnettomuuden sattuessa. Kuvassa 6 pelastussuunnitelman alle on osastoitu asiat, jotka ovat olennaisia asioita pelastussuunnitelmassa. Kuvassa 6 voimme tarkastella rakenteellista palotorjuntaa, jonka palotorjuntaratkaisut antavat hyvän perustan paloriskien hallintaan. Puutteellinen rakenteellinen palotorjunta aiheuttaa yleensä lisävahinkoa rakennuksille. Kuvasta 6 voidaan tarkastella tulipalon vaaraa aiheuttavien laitteiden tarkastamisen tärkeyttä, koska ne ovat yksi suurimmista tulipalojen syttymissyistä. Kuvasta 6 nähdään, kuinka tärkeää on tehdasalueet valaista kunnolla, rajata alueelle pääsy sekä valvoa kulkua alueelle, jotta tuhopolttojen ja ilkivallan tekemisen mahdollisuus pienenee. Tulityöt sekä päivittäinen palotorjunta on myös hyvä ottaa huomioon, kun paloriskejä mietitään.

Kuvasta 6 voimme tarkastella teknistä palotorjuntaa ja alkusammutusvalmiutta. Suuret puutteet palonilmaisussa sekä alkusammutuslaitteistossa vaikeuttavat palon rajaamista ja tulevat lisäämään tulipalon leviämiskä riskiä merkittävästi. Kuva 6 on hyvä paloriskikartta, jolla voidaan selvittää rakennuksen tai yrityksen paloturvallisuustilanne. (Suomen riskienhallintayhdistys, paloriskit -tietokortti 2022.)



Kuva 6. Paloriskikartta (Suomen riskienhallintayhdistys, Paloriskit -tietokortti 2022.)

## 6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön tutkimusprosessin toteutuksessa käytettiin erinäisiä tutkimusmenetelmiä. Näitä tutkimusmenetelmiä olivat teemahaastattelut yritys x:n tehtaissa, havainnointi tehdas-alueella ja havainnointi tuotantolaitoksien sisällä. Lisäksi lähtötietona oli käytettävissä vakuutusmeklarin tekemä riskianalyysi vuodelta 09/2020. Teemahaastatteluiden ja havainnoinnin tulokset analysoitiin sisällönanalyysia hyväksikäyttäen. Laadullisen sisällönanalyysin tavoite on luoda selkeä ja sanallinen kuvaus ilmiöstä, jota tutkitaan. (Tuominen & Sarajärven 2018 luku 4.)

Tutkimusprosessi alkoi vakuutusmeklarin antaman riskianalyysin läpikäymisellä, jonka jälkeen toteutettiin vierailut tehdasalueelle. Vierailun aikana tehtaissa pidettiin teemahaastattelut ja havainnointikierron. Näillä tutkimusmenetelmillä pyrittiin löytämään tehdasalueelta sekä tuotantolaitoksista paloturvallisuusrisikit. Samalla paloturvallisuusrisikit pystyttiin havaitsemaan ja dokumentoimaan toimenpidesuunnitelmaa varten.

Tehdasvierailujen jälkeen käytiin läpi kaikkien teemahaastattelujen vastaukset. Teemahaastatteluista pystyi saamaan yhteneväiset johtopäätökset, jotka olivat suurimpia paloturvallisuusriskejä sekä isoimpia kehityskohteita paloturvallisuudessa. Jokaisella tehtaalla tehtiin havainnointikierron, jonka aikana dokumentoitiin puutteet, jotka pystytään myöhemmin valokuvien avulla osoittamaan toimenpidesuunnitelmaan. Tehtyä yhteneväiset johtopäätökset tehtaiden suurimmista paloturvallisuusriskeistä sekä kehityskohteista, yhdistettiin tieto vakuutusmeklarin riskianalyysin kanssa, jolloin pystyttiin saamaan todelliset paloturvallisuuden kehityskohteet.

Tämän listauksen avulla tehtiin toimenpidesuunnitelmaan toimenpide-ehdotukset. Toimenpide-ehdotuksilla pystytään tehtaista saamaan paloturvallisempia sekä samalla puututaan vakuutusmeklarin antamiin riskitietoihin. Toimenpide-ehdotuksia annetaan konsernin tasoisesti sekä tehdaskohtaisesti mahdollisimman yksityiskohtaisesti, jotta annetut toimenpide-ehdotukset pystytään havainnoimaan mahdollisimman tehokkaasti. Puutteet korjaamalla yritys x pystyy alentamaan vakuutuksien hintaa sekä kilpailuttamaan vakuutuksia entistä tehokkaammin.

## 7 Opinnäytetyössä käytetyt tutkimusmenetelmät

### 7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Tällä tarkoitetaan, että opinnäytetyöstä tulee työn tilaajalle konkreettinen tulos. Tutkimukselliseen opinnäytetyöhön verrattuna toiminnallinen opinnäytetyö eroaa siten, että tutkimuksessa tuotetaan uutta tietoa tutkittavasta aiheesta sekä tutkimusraportti. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkitaan työn tilaajan antamaa aihetta ja tuotetaan konkreettinen tuotos kuten malli, toimenpidesuunnitelma, perehdytyslomake, kansio tai esite. (Salonen 5–6 2013a.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä pyritään työn tuotoksen kehittämiseen ja se edellyttää, että toiminnallisessa opinnäytetyössä on toimijoita, jotka ovat mukana toiminnallisen opinnäytetyön eri vaiheissa (Salonen 6 2013b). Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa toimenpidesuunnitelma paloturvallisuuden parantamisesta yritys x:n tuotantolaitoksissa.

### 7.2 Havainnointi

Havainnointi tarkoittaa sitä, että tietoa kerätään ja nähdään toimivatko ihmiset niin kuin he sanovat toimivansa. Opinnäytetyön toteutusosiossa käytettiin havainnointitutkimusmenetelmää, jotta saatiin paloturvallisuuteen liittyvät riskit ja asiat esille. Havainnoinnin avulla saatiin opinnäytetyöhön välitöntä ja suoraa informaatiota organisaation paloturvallisuustilanteesta. Havainnointia voidaan käyttää yhdessä teemahaastattelun kanssa, jolloin havainnollistamiseen saadaan lisää tukea teemahaastattelusta. Menetelmänä havainnointi sopii hyvin laadulliseen tutkimukseen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2022.)

Yritys x:n jokainen tehdasalue havainnollistettiin tehdasvierailun yhteydessä. Tällä tavoin saatiin välitöntä ja suoraa informaatiota jokaisen tehtaan paloturvallisuuden toimintatavoista, tehtaan alkusammutuskalustosta sekä tehtaan paloturvallisuuskäytännöistä. Havainnointia käytettiin tutkimushaastattelun lisänä ja tukena, jotta pystyttiin löytämään kaikki tarpeelliset paloturvallisuuden kehittämiskohteet yritys x:n tehtaissa. Yritys x:n tehdaspäälliköt olivat havainnointikierröksellä mukana, jolloin pyrittiin löytämään paloturvallisuuteen liittyviä ongelma kohtia sekä mahdollisia ratkaisuja.

Havainnointikierröksien aikana tehdasalueilta otettiin noin 1500 kuvaa, joita myöhemmin pystyttiin käymään läpi ja yhdyttämään kuvat sekä tehdaspäällikköjen kertomukset yhdenmukaisiksi. Havainnoinnin dokumentointi oli tärkeää, koska se mahdollisti myöhemmässä vaiheessa palaamisen kuviin ja niissä esiintyviin mahdollisiin puutteisiin, kehityskohteisiin tai asioihin, jotka oli tehty hyvin paloturvallisuuden kannalta.

### 7.3 Teemahaastattelut

Teemahaastattelu on tutkimusmenetelmänä keskustelunomainen tilanne, jossa käydään läpi ennalta sovittuja ja suunniteltuja teemoja. Teemahaastattelut voivat olla lomakehaastatteluita tai avoimen kysymyksien haastatteluita. Teemahaastattelun tarkoitus on saada tietoa tutkittavasta kohdeorganisaatiosta ja ympäristöstä haastatteleamalla kohdeorganisaatiossa toimivia henkilöitä. Teemahaastattelu edellyttää, että aihepiiriin perehdytään huolellisesti sekä pystytään löytämään haastateltaviksi henkilöitä, joille voidaan tietyn aihepiirin kysymykset kohdentaa. (Hyvärinen, Suoninen & Vuori 2022.)

Tässä opinnäytetyössä haastateltiin yritys x:n kaikkia tehdaspäälliköitä. Tehdaspäälliköt vastaavat tehtaiden paloturvallisuudesta ja paloturvallisuuteen liittyvistä toimintatavoista. Esitellyt kysymykset liittyivät tehtaiden paloturvallisuuskysymyksiin sekä vakuutusmeklarin tekemiin riskihavaintoihin vuodelta 09/2020.

Haastattelun kysymykset olivat kohdennettu isoihin kokonaisuuksiin, koska yritys X:n jokainen tehdasalue on erilainen ja erilaisesti toimiva yksikkö. Teemahaastattelussa käytettiin apuna tehdasvierailua. Tehdasvierailun aikana tehdaspäälliköiden kanssa tehtiin tehdaskierros, jonka avulla pystyi havainnollistamaan tarkentavia kysymyksiä teemahaastatteluun. Teemahaastattelun kysymyspohja oli kaikille tehdaspäälliköille sama, jokaisen tehtaan kohdalla esitettiin tarkentavia kysymyksiä sen vaatiessa.

Teemahaastattelussa esitettyjä kysymyksiä oli kahdeksan. Seuraavaksi käydään läpi niiden tulokset. Haastettuluihin vastaajia oli viisi tehdaspäällikköä yritys x:stä.

#### **1. Minkälainen on teidän mielestänne tehdasalueen paloturvallisuustilanne tällä hetkellä?**

Tehdaspäälliköt olivat tyytyväisiä tehtaidensa paloturvallisuustilanteeseen, koska tehdasalueet olivat läpäisseet palotarkastukset ilman mitään puutteita tai huomautuksia. Palokuormat pidetään matalana purunpoiston sekä siivouksen avulla, jotta yllättäviä vaaratilanteita ei pääse syntymään. Alkusammutuskalustoa oli jokaisen tehdaspäällikön mielestä riittävästi. Tehdaspäälliköt olivat samaa mieltä siitä, että ennakoiva huolto on heikkoa ja siihen pitää saada parannus.

#### **2. Onko tehdasalueella pelastustiet auki ja esteetön pääsy alkusammutuskalustoon?**

Tehdasalueella pidetään aina pelastustiet avoinna sekä esteetön pääsy alkusammutuskalustoon. Osa tehdaspäälliköistä lisäsi vastaukseensa, että he päivittäin tarkkailevat pääsyä

alkusammutuskalustoon, jotta vaaratilanteen sattuessa alkusammutuskalusto on käytettävissä.

### **3. Onko tuotantolaitoksessa sprinklerijärjestelmä?**

Ainoastaan yhdessä tuotantolaitoksessa oli sprinklerijärjestelmä. Perustelut sprinklerijärjestelmän puuttumiseen oli sen kalliin hinnan takia.

### **4. Onko tuotantolaitoksissa ja tehdasalueella tarpeeksi savun- tai tulipalon havaitsevia hälytysjärjestelmiä?**

Kaikki tehdaspäälliköt kokivat, että hälytysjärjestelmiä oli tarpeeksi, koska tehtaat olivat läpäisseet palotarkastukset. Tarkentaessa kysymystä onko tehdaspäälliköiden mielestä puutteita savun- ja tulipalon havaitsemisjärjestelmissä tehdasalueella, tehdaspäälliköt kertoivat, että ulkovarastoissa savun- ja tulipalon havaitsemisjärjestelmiä ei ole, koska ulkovarastot sijaitsevat yli 20 m päässä tuotantolaitoksista.

### **5. Onko tehdasalueen henkilökuntaa koulutettu tulipalon varalta? Jos on, milloin viimeksi?**

Analysoituani kaikkien tehdaspäälliköiden vastaukset olivat tulokset, että kaikilla yritys X:n tehdasalueilla on henkilökuntaa koulutettu viimeksi 2–4 vuoden sisään. Kaikki tehdaspäälliköt myös lisäsivät vastaukseen, että henkilökunnan koulutusta tulisi olla useammin sekä konsernin johdon tulisi antaa määräykset, milloin paloturvallisuuskoulutus pidetään ja kuinka usein paloturvallisuuskoulutus tulisi pitää.

### **6. Uskotteko, jos havaitsette tulipalon tehdasalueella pystyväne alkusammuttamaan tulipalon? Tai rajaamaan ja hillitsemään tulipaloa palokunnan vastaajan mukaan?**

Analysoitua vastaukset kysymykseen 3/5 tehdaspäälliköstä vastasi, että pystyvät rajaamaan sekä alkusammuttamaan tehokkaasti tulipalot. Tehdaspäälliköt lisäsivät vastauksiin, että ovat viimeisen vuoden aikana joutuneet muutaman alkavan tulipalon sammuttamaan. Tehdaspäälliköiden mukaan alkusammutus on tapahtunut ripeästi ja mallikkaasti tuhojen minimoimiseksi. Tehdaspäälliköistä 2/5 eivät osanneet sanoa tai olleet täysin varmoja, onnistuuko tulipalon rajaaminen tai alkusammuttaminen henkilökunnalta, koska vaihtuvuus on ollut henkilökunnassa suurta eikä paloturvallisuutta ole käyty läpi ollenkaan.

### **7. Kuinka useasti tehdasalueella siivotaan?**

Kaikki tehdasalueet siivotaan päivittäin. Kerran viikkoon tehdään isompi siivous missä siivotaan suurimmat roskat pois tuotantolaitoksien sisältä. Tehdaspäälliköt olivat sitä mieltä, että tällä tavoin saadaan vähennettyä pölyä tuotantolaitoksien sisällä sekä pienennettyä

palokuormaa. Kaikki tehdaspäälliköt olivat sitä mieltä, että tehdasalueiden ulkoalueet pitäisi saada siivottua paremmin, tällä hetkellä ne jäävät sotkuiseksi.

### **8. Kehitysehdotuksia paloturvallisuuden parantamiseen tehdasalueilla?**

Kysyttäessä tehdaspäälliköiden omia ehdotuksia paloturvallisuuden parantamiseksi olivat vastaukset seuraavanlaiset;

#### **Tehdaspäällikkö A**

*Konsernin pitää nimetä paloturvallisuusvastaava, joka hoitaa paloturvallisuusasiat yhdessä tehdaspäälliköiden kanssa näin ollen konsernilla ja tehtailla on yhtenäinen näkemys, kuinka asiat hoidetaan. Henkilökunnan paloturvallisuuskoulusta pitää lisätä ja pitää paloturvallisuuspäivä.*

#### **Tehdaspäällikkö B**

*Uuden työntekijän perehdytykseen pitäisi lisätä paloturvallisuudesta oma osio. Konsernin pitäisi hoitaa enemmän paloturvallisuusasioita, koska minä en tehdaspäällikkönä kerkeä niihin niin hyvin keskittymään.*

#### **Tehdaspäällikkö C**

*Tehdasalueella korjausvelkaa. Laitteita täytyisi uusia. Paloturvallisuuspäivän pitäminen. Lisäillä savun- ja tulipalohälyttimiä varastoihin. Konsernin pitää ottaa enemmän vastuuta tehtaiden paloturvallisuudesta, ettei nämä asiat jää pelkästään tehdaspäällikölle.*

#### **Tehdaspäällikkö D**

*Konekannan uusimista sekä konsernin pitäisi määrätä kehykset, kuinka paloturvallisuus asioita hoidetaan sekä niitä viedään eteenpäin.*

#### **Tehdaspäällikkö E**

*Määrätä konsernintasolla paloturvallisuuspäivän pitäminen sekä konsernin pitäisi panostaa ennakoivaan huoltoon enemmän.*

Teemahaastatteluiden jälkeen käytiin tehdaspäälliköiden kanssa havainnointikierroksella, jossa tehdaspäälliköt osoittivat heidän kertomansa asiat. Havainnointikierroksella samalla pystyttiin toteamaan, oliko yritys x tehnyt toimenpiteitä vakuutusmeklarin antaman toimenpide-ehdotuksen mukaisesti. Yritys x:n tehdaspäälliköt olivat haluttomia muuttamaan toimintatapoja vakuutusmeklarin toimenpide-ehdotuksen mukaisesti, koska kokivat vakuutusmeklarin toimenpide-ehdotukset pelkkinä ehdotuksina. Tehdaspäälliköt myös lisäsivät, että vakuutusmeklarin ehdottamien toimenpiteiden toteuttaminen olisi kallista.

Tällä tavoin opinnäytetyön toiminnallisessa vaiheessa pystyttiin selvittämään yritys x:n paloturvallisuuden nykytila sekä tarvittavat kehitysehdotukset paloturvallisuuteen. Teema-haastatteluiden ja havainnointikierroksilta saatujen tietojen analysoinnin jälkeen ne yhdistettiin vakuutusmeklarin antamaan toimenpide-ehdotukseen sekä riskianalyysiin, jolloin pystyttiin kokoamaan toimenpide-ehdotukset yritys x:lle. Tällä tavoin saatiin kokonaisuus, jolla pystytään yritys x:n paloturvallisuutta parantamaan sekä puuttumaan ja korjaamaan vakuutusmeklarin osoittamiin riskeihin paloturvallisuudessa.

#### 7.4 Vakuutusmeklarin riskianalyysi

Opinnäytetyön yhtenä tutkimuslähteenä käytettiin vakuutusmeklarin laatimaa riskianalyysia vuodelta 09/2020. Riskianalyysia on käytetty nimenomaan tässä työssä lisämateriaalina, koska toimenpidesuunnitelman tarkoitus on pienentää vakuutuskuluja. Vakuutusyhtiöillä on omat suojeleohjeensa, jotka löytyvät vakuutussopimuksista. Tärkeää on tietää, mitkä velvoitteet tulevat vakuutusyhtiöiden taholta ja mitkä velvoitteet ovat lakeja ja asetuksia valtion toimesta. Pohjola vakuutuksen yritys vakuutus-ohjeessa kerrotaan, että vakuutuksenottaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että vakuutusyhtiön suojeleohjeita noudatetaan ja ne ovat tiedossa työtä suorittaessa. (Pohjola vakuutus 2020b.)

Vakuutusyhtiöt tekevät riskianalyysia yritystoiminnasta, koska vakuutusyhtiöt haluavat tuntea vakuutettavan toimialan sekä ympäristön. Puuteollisuudessa on vuosi vuodelta vakuutusyhtiöt alkaneet kiristämään vakuutusehtojaan, koska puuteollisuus on alana erittäin riskialtis vakuutettava. Syinä ovat työkone-, sähkö-, konepalot mitkä voivat levitä huomattavasti kuivan puunpurun takia. Myös työntekijöiden huolimattomuus ja yleisen siisteyden laiminlyönti nostaa palokuormaa merkittävästi.

Vakuutusmeklari oli tehnyt riskianalyysin jokaisen yritys x:n tehdasalueen paloturvallisuudesta. Vakuutusmeklarin riskianalyysi on yritys x:n sisäistä materiaalia, joten sitä ei esitellä tässä opinnäytetyössä. Tämän riskianalyysin perustella vakuutusyhtiöt ovat jättäneet yritys x:lle vakuutustarjouksen.

Vakuutusmeklarin riskianalyysi perustuu riskikertoimiin, joilla kuvataan tehdasalueiden paloturvallisuuspuutteita. Mitä korkeammat pisteet tehdasalueilla oli vakuutusmeklarin tekemässä riskianalyysissa, sen todennäköisempää oli, että vakuutusyhtiöt eivät jättäneet vakuutustarjousta tai vakuutustarjous oli erittäin kallis. Opinnäytetyön tarkoitus on tehdä paloturvallisuuden toimenpidesuunnitelma yritys x:lle ja laskea vakuutusmeklarin antaman riskianalyysin pistesaldoa sekä korjata välttämättömät paloturvallisuusriskit. Näillä toimenpiteillä on mahdollista, että tulevaisuudessa vakuutuksen kulut tulevat laskemaan sekä vakuutuksia voidaan kilpailuttaa eri vakuutusyhtiöiden välillä entistä tehokkaammin.

## 7.5 Puuteollisuudessa tapahtuvat tulipalot

Ennen toiminnallisen osuuden aloittamista opinnäytetyössä tutkittiin painetuista lähteistä sekä internetistä mahdollisia aikaisemmin tapahtuneita tulipaloja puuteollisuudessa. Aikaisemmista paloista olisi pystynyt paremmin ymmärtämään mistä tulipalot usein alkavat puuteollisuudessa. Vaarallisia kohteita ovat sähkökaapit sekä työkoneiden moottorit ja hihnojen laakerit.

Edellä mainituista lähteistä tietoja aiemmista tulipaloista löytyi vähäisesti. Sisäministeriön verkkosivuilta näkee koko vuoden ajalta tehdaspalot, mutta niitä ei eritellä toimialoittain eikä palojen syttymissyiden perusteella. Ongelmaksi muodostui todenperäisen tiedon löydettävyys. Yritykset eivät tahdo ilmoittaa pienistä tulipaloista tehtaiden sisällä, koska siitä voisi tulla imagohaittaa.

## 8 Yritys x:n tehtaiden paloturvallisuus

Tässä opinnäytetyön osiossa käydään läpi Yritys x:n tehdasalueiden paloturvallisuuden lähtötilannetta. Tehdasalueiden tutkimusmateriaali pohjautuu vierailuihin, jotka suoritettiin 04/2022 tehdasalueilla, sekä vakuutusyhtiön meklarin vierailuihin tehdasalueilla ja hänen kiinnittämiinsä dokumentoituihin huomioihin paloturvallisuudesta vuodelta 09/2020.

Yritys x on yritysostoin kasvanut ja laajentanut omistamiensa tehtaiden lukumäärää. Tehdasalueita on A, B, C, D ja E. Tämän takia, jokaisella tehtaalla on omat käytännöt ja tavat paloturvallisuusasioissa. Paloturvallisuuden toimenpiteistä on aiemmin päättänyt jokaisen tehtaan tehdaspäällikkö. Konsernitasoista päätöksentekoa paloturvallisuusasioissa ei ole ollut aikaisemmin.

Vakuutusmeklarin raportin alkutietoihin nojaten, kaikissa yritys x:n tehtaissa on panostettu siivoukseen tuotantolaitoksien sisällä sekä osittain tehdasalueella. Pelastustiet olivat kaikkialla avoinna. Lisäksi poistumisreitit tehtaiden sisältä olivat merkittyjä, ja niitä pitkin poistuminen oli mahdollista.

Lähtötilanteessa tehtaiden paloturvallisuudessa oli puutteita. Tehtailla ei ollut automaattisia palohälyttimiä, jotka olisi yhdistetty viranomaisverkkoon. Puutteita löytyi osittain myös alkusammutuskalustosta. Osa tehtaista oli kuitenkin alkusammutuskalustoa hyvin huoltaneet sekä hankkineet. Alkusammutuskaluston yleisimmät puutteet olivat Co2-sammuttimien puuttuminen tehdasalueilta sekä pikapalopostien vähäinen määrä tuotantolaitoksien sisällä.

Savun- ja lämmönpoistoluukkuja oli osalla tehdasalueista vähäisesti. Uusiin rakennuksiin savun- ja lämmönpoistoluukkuja on asennettu, mutta vanhemmat rakennukset olivat ilman savun- ja lämmönpoistoluukkuja. Paloilmoittimia ei ollut asennettu varistorakennuksiin. Tehdashenkilökunnan kouluttamista paloturvallisuusasioihin ei ollut riittävästi tehty. Paloturvallisuuspäivää ei ollut pidetty tehtailla viimeiseen kahteen vuoteen.

Vakuutusmeklarin tekemiin huomioihin puutteista oli reagoitu vähäisesti. Osittain puutteita oli korjattu, mutta suurimmat puutteet oli jätetty korjaamatta. Tehdasalueen siisteyteen oli panostettu jokaisella tehtaalla. Korjausvelkaa löytyi tehdasalueilta, mikä lisää paloturvallisuusriskejä.

## 9 Paloturvallisuuden kehittäminen yritys x:n tehtaissa

Monessa yritys x:n tehtaissa on panostettu alkusammutuskalustoon sekä monipuolistettu sitä. Alkusammutuskaluston monipuolistamiseen pitäisi kuitenkin kiinnittää huomiota, jotta Co2-sammuttimet myös kuuluisivat alkusammutuskalustoon. Hiilidioksidisammuttimet ovat hyvin tehokkaita sähköpaloissa ja tehdasalueilla sähköpalot ovat yleisiä.

Savun- ja tulipalonilmoittimia oli tehtailla asennettu vaihtelevasti. Tehtaissa oli tuotannoniloissa savun- tulipalonilmoittimet. Minkään tehtaan varastotiloissa tai vajoissa ei ollut savu- tai tulipalonilmaisimia. Ainoastaan yhdellä tehdasalueella oli automaattinen paloilmoinjärjestelmä, joka on kytketty viranomaisverkkoon. Muissa tehtaissa järjestelmä on kytketty vartiointiliikkeeseen, yritys x:n henkilökuntaan tai järjestelmää ei lainkaan ollut. Automaattinen paloilmoinjärjestelmä on erittäin tärkeä osa paloturvallisuutta ja suositellaan, että jokaiseen tehtaaseen tulisi automaattinen paloilmoinjärjestelmä lisätä ja kytkeä se pelastusviranomaisten verkkoon.

Vierailujen aikana eri tehtailla oli huomattavissa, että yleiset alueet jäävät hieman siivottomiksi. Niiden siivousta tulisi parantaa. Siivouksen tarkastamista voisi tehdä useammin kuin kerran kuussa, jotta siisteyden taso pysyisi koko ajan vaaditulla tasolla ja tällöin palokuorman riski madaltuu. Tehtailla oli osa sähkökaapeista avoinna ja pölyisinä, mikä on paloturvallisuusriski. Sähkökaappien ovet tulee pitää suljettuna. Trukkien laturit olivat usein maantasolla, jolloin on mahdollista, että laturit pääsevät yhteyksiin nesteiden kanssa. Tällöin on mahdollista, että sähkökeskukseen tulee oikosulku, jolloin tulipaloriski kohoaa. Trukkien laturit tulisi nostaa seinälle riskin minimoimiseksi.

Henkilökuntaa ei ole koulutettu paloturvallisuuteen liittyvissä asioissa tehtailla kahteen viimeiseen vuoteen. Paloturvallisuuspäiviä on pidettävä, jotta työntekijät osaavat toimia vaaratilanteen tullessa. Tärkeänä osana koulutuksia on alkusammuttaminen ja tieto siitä, mitä erilaisilla alkusammuttimilla kannattaa sammuttaa. Tehtailla on korjausvelkaa, joka myös omalta osaltaan lisää paloriskiä.

## 10 Toimenpide- ja kehittämis ehdotukset

Tässä opinnäytetyön osiossa kerrotaan toimenpide- ja kehitysehdotuksista, jotka on esitetty toimenpidesuunnitelmassa. Toimenpide- ja kehitysehdotukset ovat luetteloitu numeroittain tärkeysjärjestykseen. Tällöin on helpompi havainnollistaa tärkeimmät kehityskohdat paloturvallisuusasioissa.

1. Automaattiset paloilmoinjärjestelmät kaikkiin tehtaisiin.
2. Savu- ja paloilmaisinlaitteiden lisääminen tarvittaviin rakennuksiin, kuten tuotannon tilat, varastot ja ulko varastot.
3. Vesitankkien tai vesipostien lisääminen tehdasalueille.
4. Sähkökaappien pitäminen suljettuna, trukkien latureiden ripustaminen seinälle.
5. Henkilökunnalle säännölliset paloturvallisuuspäivät alkusammutustaitojen ylläpitämiseksi.
6. Ennakoivan huollon lisääminen.
7. Tehtaiden siisteyden tarkastaminen useammin kuin kerran kuussa.
8. Jatkuva valvonta konsernin tasolta. Henkilön nimeäminen, jonka vastuulla on hoitaa paloturvallisuusasioita tehdaspäälliköiden kanssa.

## 11 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia yritys x:n paloturvallisuuden nykytilaa sekä tuottaa toimenpidesuunnitelma kehitysehdotuksineen yritys x:lle käytettäväksi. Yritys x asetti toimenpidesuunnitelmaan kaksi tavoitetta. Ensimmäinen tavoite oli tutkia paloturvallisuutta yritys x:n tehdasalueilla ja yhdenmukaistaa sitä, sekä tehdä näistä asioista toimenpidesuunnitelma yritys x:lle. Tässä oli alkumateriaalina vakuutusmeklarin tekemä riskianalyysi ja toimenpideehdotukset vuodelta 09/2020. Toinen tavoite oli puuttua vakuutusmeklarin antamiin paloturvallisuusriskeihin.

Teoriaosuudessa käytiin läpi paloturvallisuuden lait, asetukset ja normit. Lisäksi käsiteltiin alkusammutuskalustoa sekä paloriskinhallintaa. Näillä tiedoilla opinnäytetyön toiminnallista osuutta pystyi suorittamaan helpommin, kun pystyi erottamaan paloturvallisuuden lait, asetukset ja määräykset vakuutusyhtiöiden paloturvallisuustarpeista.

Tässä opinnäytetyössä toiminnallista osuutta tutkittiin teemahaastatteluiden, havainnointi kierroksien ja vakuutusmeklarin tekemien riskianalyysien ja toimenpideehdotuksien kanalta. Opinnäytetyössä teemahaastattelut ja havainnointikierrokset olivat tutkimuksen painopisteenä. Tällä tavoin saatiin johdonmukaista tietoa yritys x:n tehdasalueiden nykytilasta. Teemahaastatteluista kerätyn tiedon avulla pystyttiin tunnistaman yhtäläisyyksiä eri tehdasalueiden paloturvallisuudesta ja niiden kehityskohteista. Havainnointi kierroksella pystyttiin dokumentoimaan kehityskohteet ja tehtaiden nykytila paloturvallisuudessa. Teemahaastatteluiden ja havainnointikierroksien analysoidun data yhdistettiin vakuutusmeklarin antamaan riskianalyysiin sekä toimenpideehdotuksiin, jolloin saatiin kattava toimenpideehdotukset yritys x:lle paloturvallisuuden kehityskohteista.

Tässä opinnäytetyössä esitettiin paloturvallisuuden toimenpideehdotuksiin pääseminen vaatii yrityksen asenteiden muuttamista työntekijä tasolta yrityksen johtoa myöten. Paloturvallisuuden puutteita ei yritys x:ssä korjata yhdessä yössä vaan se vaatii pitkäjänteistä vuorovaikutusta muiden organisaatioon kuuluvien jäsenien kanssa. Kattava paloturvallisuus on rakenteiden, ihmisten, työtapojen, kouluttamisen, alkusammutuskaluston, erinäisten tulipalonhälytysjärjestelmien huomioon ottamista. Kuitenkin on muistettava, että tärkeintä paloturvallisuudessa on ihmisten asenteiden muuttuminen paloturvallisempaan suuntaan.

## Lähteet

HIKLU. Rakeenteellinen paloturvallisuus. Alkusammutuskalusto-ohje. Viitattu 5.5.2022. Saatavissa [https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Pela/Alkusammutuskalusto\\_ohje.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Pela/Alkusammutuskalusto_ohje.pdf)

Hyvärinen, M. Suoninen, E. & Vuori, J. Teemahaastattelut. Tietoarkisto. Viitattu 27.4.2022. Saatavissa <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>

Lab-university. Paloturvallisuus. Lab-university. Viitattu 9.4.2022. Ei saatavilla.

Laki pelastustoimi laitteista 12.1.2007/10

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Majamaa, J. 2018. Suomen pelastusalan keskusjärjestö. Kuudes painos. Paloturvalliset ja järjestelyt. Saatavissa <https://www.spek.fi/wp-content/uploads/2021/04/Paloturvalliset-ja-jarjestelyt.pdf>

Pelastuslaki 379/2011

Pelastustoimiasetus 857/1999

Pelastustoimi. Kodin riskit. Viitattu 9.4.2022 <https://pelastustoimi.fi/koti-ja-arki/ennaltaehkaisy/kodin-riskit>

PIL Paloilmoitin liike. Automaattinen paloilmoitinjärjestelmä. Viitattu 20.4.2022. Saatavissa <https://paloilmoitinliike.fi/paloturva/automaattinen-paloilmoitinjarjestelma/>

Pivaset. Pikapalopostikaapit. Viitattu 27.4.2022. Saatavissa <https://pivaset.fi/palopostikaapit>

Pohjola vakuutus. 2020. Päivittäinen paloturvallisuus. Viitattu 11.4.2022. Saatavissa <https://www.op.fi/tac?did=Yroma0000000776&cs=0f494b8392e05f0330087099a0ff9150e43da791c7988ebec325471c6c45dcfc>

Presto. Pikapalopostikaappi. Viitattu 7.5.2022. Saatavissa <https://www.presto.fi/pinta-asettettava-kaappi>

Päijät-Hämeen pelastuslaitos. Erheelliset palohälytykset. Viitattu 17.4.2022. Saatavissa <https://www.phpela.fi/yrityksille/erheelliset-paloilmoitinhalutykset/>

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. Havainnointi. Viitattu 27.4.2022. Saatavissa [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_4.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4.html)

Salonen, k. 2013. näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 10.4.2022. Saatavissa <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Sisäministeriö. Paloturvallisuus vaatii ennakointia. Viitattu 11.5.2022. Saatavissa <https://in-termin.fi/pelastustoimi/paloturvallisuus>

Suomen riskienhallintayhdistys. Paloriskit. Viitattu 5.5.2022. Saatavissa <https://pk-rh.fi/riskien-luokittelu/vahinkoriskit/paloriskit.html>

Suomen riskienhallintayhdistys. Paloriskit -tietokortti. Viitattu 6.5.2022. Saatavissa <https://pk-rh.fi/uploads/paloriskit/paloriskit-tietokortti.pdf>

Suuronen, T. Automaattiset sammutusjärjestelmät. 2019. Marioff Corporation Oy. Saatavissa [https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/06/36\\_Automaattiset-Sammutusj%C3%A4rjestelm%C3%A4t.pdf](https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/06/36_Automaattiset-Sammutusj%C3%A4rjestelm%C3%A4t.pdf)

Tehdaspäällikkö. A. Yritys x. Haastateltu 12.4.2022

Tehdaspäällikkö. B. Yritys x. Haastateltu 13.4.2022

Tehdaspäällikkö. C. Yritys x. Haastateltu 19.4.2022

Tehdaspäällikkö. D. Yritys x. Haastateltu 22.4.2022

Tehdaspäällikkö. E. Yritys x. Haastateltu 23.4.2022

Terveystieteiden tutkimuskeskus. Paloturvallisuus riskienhallinnan osana. Viitattu 5.5.2022. Saatavissa [https://thl.fi/documents/10531/1032359/STEP-koulutusaineisto+Osa+5+Paloturvallisuus+riskienhallinnan+osana\\_.pdf/71d840f9-d89f-4165-ba67-f3f9694186d6](https://thl.fi/documents/10531/1032359/STEP-koulutusaineisto+Osa+5+Paloturvallisuus+riskienhallinnan+osana_.pdf/71d840f9-d89f-4165-ba67-f3f9694186d6)

Tuominen, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Helsinki: Tammi

Työturvallisuus laki 23.8.2002/738

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimukset 20.12.2012/856

Vuori, J. Laadullinen sisällönanalyysi. Tietoarkisto. Viitattu 27.4.2022. Saatavissa <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallonanalyysi/>

Ympäristöministeriön asetus tuotanto- ja varastorakennuksien paloturvallisuudesta  
132/1999

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848