

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Energia- ja Ympäristötekniikan koulutus

Jani Viitamäki

Enon Energia Osuuskunnan lämpövoimalaitoksien pelastussuunnitelmien päivitys

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2021



OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2021  
Energia- ja Ympäristötekniikan koulutus

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä  
Jani Viitamäki

Nimeke  
Enon Energia Osuuskunnan lämpövoimalaitoksien pelastussuunnitelmien päivitys

Toimeksiantaja  
Enon Energia Osuuskunta

#### Tiivistelmä

Opinnäytetyönä laadittiin lakien ja asetusten vaatima yhtenäinen pelastussuunnitelma Enon Energia Osuuskunnan lämpövoimalaitoksille sekä huomioida mahdollisia kehittämis-kohteita pelastussuunnitelmaan. Yhteistyöhön osallistui myös Joensuun alueen pelastusviranomainen, joka antoi tarvittavia ohjeita sekä hyväksyy lopullisen pelastussuunnitelman. Räjähdyssuojausasiakirjan tarkastamisen suorittaa Granlund Joensuu Oy.

Tämän työn pohjana on pelastussuunnitelmaan liittyvät lait ja asetukset, sekä standardit räjähdysuojausasiakirjan osalta. Nämä ollaan kuvattu teoriaosuudessa luvuissa 2 - 4. Pelastussuunnitelman toteutus tehtiin useammassa eri vaiheessa prosessinomaisesti. Prosessia kuvataan luvussa 5 (suunnitelma, toteutus ja arviointi) ja pohdintaosuudessa arvioidaan prosessin onnistumista ja käyttöönottoa.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi pelastussuunnitelma Enon Energia Osuuskunnalle, joka saa pelastussuunnitelman käyttöön kesäkuussa 2021.

Kieli  
suomi

Sivuja 36  
Liitteet 2  
Liitesivumäärä 3

Asiasanat  
Pelastussuunnitelmat, paloturvallisuus, työturvallisuus.



THESIS  
April 2021  
Degree Programme in Energy and Environmental Engineering

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND

Author  
Jani Viitamäki

Title  
Emergency plan for District Heating Plants of Enon Energia Osuuskunta

Commissioned by  
Enon Energia Osuuskunta

#### Abstract

The purpose of this thesis was to prepare a unified emergency plan for Enon Energia Osuuskunta district heating plants required by law and regulations and to consider possible development targets for the emergency plan. The rescue authority of the Joensuu region also took part in the collaboration, which issued the necessary instructions and approved the final emergency plan. The explosion shielding documents were reviewed by Granlund Joensuu Oy.

This work is based on the laws and regulations related to the emergency plan, as well as the standards for the explosion shielding document. These are described in the theoretical part in Chapters 2-4. The implementation of the emergency plan was done in several different stages in a process-like manner. The implementation of the rescue plan was done in several different stages in a process-like manner. The process is described in Chapter 5 (plan, implementation and evaluation) and success and implementation of the process is evaluated in the conclusions section.

The result of this thesis was the emergency plan for Enon Energia Osuuskunta, which will be implemented in June 2021.

Language  
Finnish

Pages 36  
Appendices 2  
Pages of Appendices 3

Keywords  
Rescue plan, fire safety, occupational safety.

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Pelastussuunnitelma .....	6
2.1	Pelastuslaki 15§.....	6
2.2	Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011).....	7
2.3	Pelastussuunnitelmassa tarvittavat selvitykset .....	8
2.4	Vastuu pelastussuunnitelman laatimisesta .....	8
2.5	Vaarojen ja riskien arviointi .....	9
3	Räjähdyssuojausasiakirja .....	11
3.1	Räjähdyssuojausasiakirjassa esitettävät asiat .....	12
3.2	Räjähdyssuojausasiakirjan laadinnan vaiheet .....	12
4	Standardit .....	13
4.1	ATEX-tilaluokitukset SFS-EN 60079-10-2:2015 .....	13
4.2	Räjähdyksenvaarallisten tilojen luokittelu – Palavat nesteet ja kaasut ....	17
4.3	SFS-EN Räjähdyksen esto ja suojaus 1127-1 .....	18
4.4	Sähkölaitteiden koteloitiluokat SFS-EN 60529: 1992.....	19
5	Pelastussuunnitelman prosessin kulku .....	22
5.1	Alkutoimet ja suunnittelu .....	23
5.2	Pelastussuunnitelman toteutus .....	25
5.2.1	Räjähdyssuojausasiakirja .....	27
5.2.2	Räjähdyksenvaarallisten ilmaseosten esiintyminen ja tilaluokitus .....	28
5.3	Pelastussuunnitelman arviointi .....	31
6	Pohdinta.....	31
	Lähteet.....	33

### Liitteet

- Liite 1 Räjähdyssuojausasiakirja
- Liite 2 Pelastussuunnitelma

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ajan tasainen pelastussuunnitelma Enon Energia Osuuskunnan kolmelle lämpölaitokselle. Tavoitteena oli käyttää uusimpia standardeja sekä lakeja. Opinnäytetyön toiminnallinen vaihe aloitettiin kesäkuussa 2020 tutustumalla yrityksen vanhaan pelastussuunnitelmaan. Vanha pelastussuunnitelma oli laadittu v.2008, eikä tähän suunnitelmaan ollut tehty tarvittavia päivityksiä. Voimalaitoksien katselmointi suoritettiin yhdessä laitoksen käyttäjän kanssa kesäkuun 2020 aikana.

Enon Energia Osuuskunnalla on 3 hakelämpölaitosta, joista 2 sijaitsee Enossa ja 1 Uimaharjussa. Kyseisissä lämpölaitoksissa tuotetaan ainoastaan lämpöä. Näissä polttoaineena toimii pääsääntöisesti uusiutuva polttoaine metsähake. Varalla on Enon voimalaitoksissa kevytpolttoöljy sekä Uimaharjussa pelletti ja kevytpolttoöljy. Polttoainetta käytetään vuodessa kaikilla lämpölaitoksilla yhteensä 27 500 i-m<sup>3</sup> ja kattiloiden yhteisteho on 4,8 MW, ja näillä pystytään lämmittämään 282 300 r-m<sup>3</sup>. Lämpöverkkojen yhteispituus on n. 11 000 m. Kevyttä polttoöljyä käytetään ainoastaan varalla ja sen vuotuinen kulutus on vaihdellut 1 000 – 3 0000 litran välillä hakepuolen käyttökatojen takia, mutta yleensä jäädään alle 5 000 litran vuosikulutuksella. (Turunen 2020.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada työntekijöille ajatusmalli turvallisesta työkentelystä. Koska onnettomuudet ja vahingot ovat pääsääntöisesti ihmisen aiheuttamia, vaikuttamalla asenteisiin sekä toimintatapoihin saadaan työntekijät sitoutumaan parempaan turvallisuuskulttuuriin sekä kantamaan vastuuta siitä. Lämpölaitoksilla on ATEX-tiloiksi määriteltyjä tiloja, minkä vuoksi on erityisen tärkeää, että työntekijöitä koulutetaan sekä opastetaan tiloissa oikeanlaiseen työkentelyyn.

## 2 Pelastussuunnitelma

Pelastussuunnitelma on asiakirja, jonka avulla on helppoa laatia turvallisuuden hallintaa ja ylläpitää turvallisuusasioita. Säädökset antavat toimintaan ja suunnitteluun tarvittavat perusteet, on tärkeää tunnistaa työyhteisölle tärkeät turvallisuustarpeet. Hyvällä suunnittelulla ja varautumisella saadaan toimintakatkoksia pienennettyä, myönteistä vaikutusta kustannuksiin, sekä toimintavarmuutta ja toiminnan jatkuvuutta. Pelastussuunnitelma antaa myös työntekijöille tietämystä, sekä ohjeet vaaratilanteiden tai vahinkojen sattuessa. (Majamaa 2013, 8.)

Lainsäädäntö on muuttunut useita kertoja viimeisten vuosikymmenten aikana, nykyisin on voimassa pelastuslaki (379/2011). Tätä edelsi samanniminen laki vuodelta 2003, tämän edeltäjä oli pelastustoimilaki. Pelastustoimilain mukaista suunnitelmaa nimitettiin turvallisuussuunnitelmaksi. Väestönsuojelulaki sekä sisäministeriön määräykset yritysten ja laitosten suojelujärjestelyistä velvoittivat jo ennen pelastustoimilakia. Nykyinen pelastussuunnitelma on enemmän kiinteistöä itseään varten, ei niinkään viranomaisia varten. (Majamaa 2013, 3-4.)

### 2.1 Pelastuslaki 15§

Pelastuslaki 15 § mukaan:

Rakennukseen tai muuhun kohteeseen, joka on poistumisturvallisuuden tai pelastustoiminnan kannalta tavanomaista vaativampi tai jossa henkilö- tai paloturvallisuudelle, ympäristölle tai kulttuuriomaisuudelle aiheutuvan vaaran taikka mahdollisen onnettomuuden aiheuttamien vahinkojen voidaan arvioida olevan vakavat, on laadittava pelastussuunnitelma 14 §:ssä tarkoitetuista toimenpiteistä. Pelastussuunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen tai kohteen haltija. Jos rakennuksessa toimii useita toiminnanharjoittajia, rakennuksen haltijan tulee laatia pelastussuunnitelma yhteistyössä toiminnanharjoittajien kanssa. Rakennuk-

sen haltijan tulee laatia rakennuksen pelastussuunnitelma kuitenkin aina yhteistyössä 18 §:ssä tarkoitetun hoitolaitoksen ja palvelu- ja tukiasumisen toiminnanharjoittajan kanssa.

Pelastussuunnitelmassa on oltava selostus:

- 1) vaarojen ja riskien arvioinnin johtopäätelmistä;
- 2) rakennuksen ja toiminnassa käytettävien tilojen turvallisuusjärjestelyistä;
- 3) asukkaille ja muille henkilöille annettavista ohjeista onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseksi;
- 4) mahdollisista muista kohteen omatoimiseen varautumiseen liittyvistä toimenpiteistä.

Valtioneuvoston asetuksella annetaan tarkempia säännöksiä kohteista, joihin on laadittava pelastussuunnitelma. Pelastussuunnitelman sisällöstä voidaan antaa tarkempia säännöksiä valtioneuvoston asetuksella. (Pelastuslaki 379/2011, § 15.)

## **2.2 Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011)**

Asetus määrää, milloin pelastussuunnitelma on tehtävä, sekä minkä kaltaiseen kohteeseen. *Kohteisiin, joissa vaarallisen kemikaalin vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain tekemällä siitä vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisuudesta annetun lain (390/2005) 24 §:ssä tarkoitetun ilmoituksen (Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011)).* Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyturvallisuudesta 24 § ilmoitusvelvollisuudesta määrittää kohteen pelastussuunnitelman tarpeen.

Jos samaa kohdetta varten tulee muun lain kuin pelastuslain, taikka toimivaltaisen viranomaisen antaman määräyksen nojalla laatia turvallisuus-, valmius- tai muu vastaava suunnitelma, erillistä pelastussuunnitelmaa ei tarvitse laatia, vaan vastaavat asiat voidaan koota mainittuun muuhun suunnitelmaan. Tästä on mainittava suunnitelmassa. (Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011 1 §))

### **2.3 Pelastussuunnitelmassa tarvittavat selvitykset**

Pelastuslain 15 §:n 2 momentissa säädetyn sisältövaatimuksen lisäksi pelastussuunnitelmassa on tarpeen mukaan otettava huomioon myös kohteen tavanomaisesta poikkeava käyttö ja tilapäinen käyttötavan muutos. Pelastussuunnitelmassa on selvitettävä myös, miten pelastuslain 14 §:n mukainen omatoiminen varautuminen toteutetaan poikkeusoloissa. Pelastussuunnitelma on pidettävä ajan tasalla ja siitä on tiedotettava tarvittavalla tavalla asianomaisen rakennuksen tai muun kohteen asukkaille ja työntekijöille sekä muille, joiden on osallistuttava pelastussuunnitelman toimeenpanoon. Pelastuslaitoksen tulee antaa neuvontaa pelastussuunnitelman laadinnasta. (pelastuslaki 379/2011 15§, 14§, 3§.)

### **2.4 Vastuu pelastussuunnitelman laatimisesta**

Pelastussuunnitelman tekoon liittyy kolme tahoja, jos työpaikkatiloja on rakennuksen sisällä:

- Kiinteistön omistaja (esim. ulkomainen kiinteistösijoittajayhtiö tai kiinteistöosakeyhtiö)
- Haltija Yleismääräysvallan omaava taho, jolla on määräysvalta koko rakennukseen (esim. yhtiön hallitus)
- Toiminnanharjoittaja: rakennuksen tilat ovat käytössä toiminnassa (Esim. vuokralainen)

Kaikki edellä mainitut voivat olla myös yksi ja sama taho. Rakennuksen haltija vastaa koko rakennuksen pelastussuunnitelmasta. Haltija vastaa suunnitelman tekemisestä koko rakennukseen yleistentilojen osalta, ja jokainen toiminnanharjoittaja tekee suunnitelman omien tilojen käytöstä. Näin pelastussuunnitelma tulee kattamaan koko rakennuksen. Rakennuksen haltijan tulee selvittää pelastussuunnitelmaan koko rakennuksen yhteiset turvallisuusjärjestelyt, kuten pelastustiet, paloturvallisuusjärjestelyt, yhteiset turvallisuusvälineet, kulunvalvonta, rikosten ehkäisy sekä sisäisestä hälytysjärjestelmästä sopiminen. (Majamaa 2013, 13-14.)



## 2.5 Vaarojen ja riskien arviointi

Pelastussuunnitelmaan on tunnistettava/arvioitava vaarat ja riskit. Nämä tulee kirjata pelastussuunnitelmaan. Vaara tarkoittaa haitallista tapahtumaa, joka voi johtua tekijästä tai tilanteesta. Esimerkiksi hiekoittamaton piha voi aiheuttaa liu- kastumisen, vaara aiheuttaa riskin. Riskit voivat kohdentua ympäristöön, omai- suuteen eläimiin tai ihmisiin. ”Riskejä ovat esimerkiksi terveys- ja omaisuusriskit sekä taloudelliset riskit (TEPA-termipankki n.d.)” (Majamaa 2013, 18.)

Pelastussuunnitelma kartoitetaan nykytilanteeseen, jossa työhön liittyvät vaarat ja riskit osataan tunnistaa sekä arvioida ja myös selvittää muut turvallisuuteen liittyvät tiedot. Tunnistamisen avuksi on useita erilaisia menetelmiä. Turvallisuus- kysely ja -kävely ovat toimivia toiminta tapoja. Työyhteisön kokemus ja asiantun- temus auttavat selvityksessä ja he ovat yleensä parhaita asiantuntijoita työpai- kalla. (Majamaa 2013, 18.)

Jos tarkasteltavat asiat eivät ole tuttuja (esimerkiksi ympäristöriski), kannattaa turvautua ulkopuolisen asiantuntijan apuun (konsultti, viranomainen, vakuutusyh- tiö). Helpoin tapa vaarojen, sekä niiden aiheuttamien riskien tunnistaminen on tehdä luettelo mahdollisista vaarakohteista ja -tilanteista. Riskien suuruuden ar- vioinnissa on syytä kiinnittää huomiota, kuinka usein työssä sattuu tilanteita, joissa vahinko on mahdollinen ja onko riskin edesauttaja väsymys, kiire, vaikeat laitteet, olosuhteet. (Majamaa 2013, 18.)

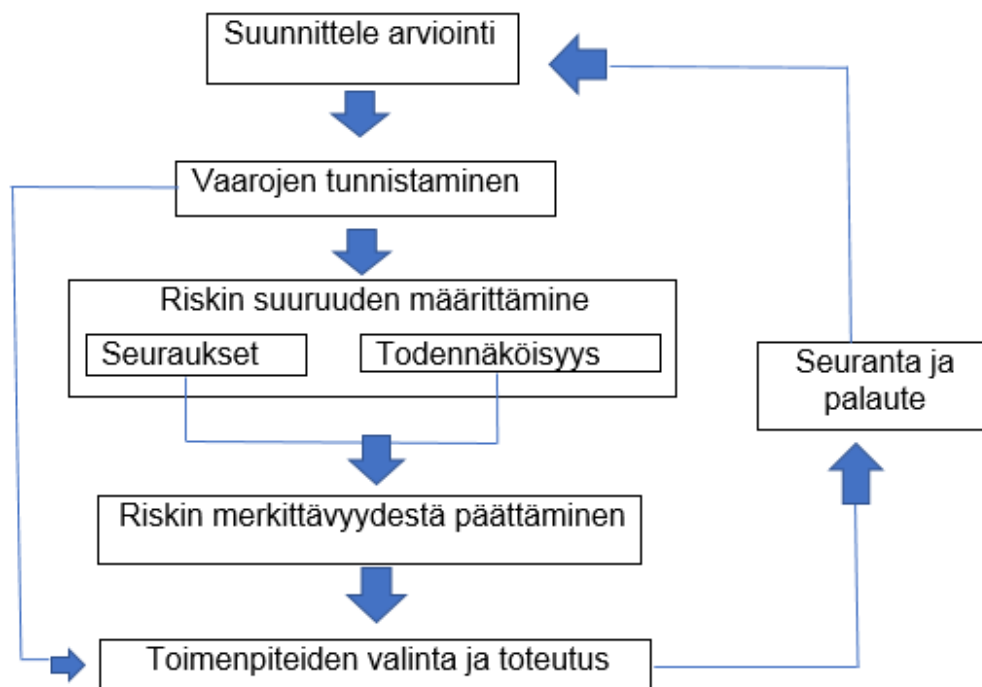
Mitä pahimmassa tapauksessa vahingosta voi aiheutua? Esimerkiksi jäällä liu- kastuminen voi johtaa pitkäänkin sairauslomaan. Kuinka ja mihin kaikkeen va- hinko vaikuttaa? Esimerkiksi työovereihin, laitteisiin palvelun keskeytyminen. Vä- lillisten seurausten vaikutus vahingosta? Nämä voivat olla suuremmat kuin välittömästi seuraava vahinko. Esimerkiksi tietokoneen hajoaminen, jolloin itse vahinko voi olla hinnaltaan pienehkö, mutta jos tietokone ohjaa jotain toimintaa joka tämän seurauksena keskeytyy, kunnes tietokone on saatu uudelleen toimin- taan, voi riskille seurauksena olla isokin rahallinen menetys. (Majamaa 2013, 19.)

Järjestelmällisesti tunnistamisen avulla riskejä löytyy yleensä paljon, eikä kaikkiin voida puuttua, joten tässä vaiheessa onkin suurena apuna riskitaulukko tai riskien pisteytys. Näiden avulla voidaan pisteyttää tai arvioida sekä voidaan kiireellisimpiin asioihin puututtua heti.

Suurimpiin riskeihin on syytä puuttua heti sekä ulottaa toimenpiteet mahdollisimman pitkälle kuin mahdollista. Kannattavuus on hyvä pitää riskienhallinnassa mukana, eli kuinka paljon taloudellisesti on kannattavaa panostaa verrattuna riskistä koituvaan menetykseen. (Majamaa 2013, 19.)

Esiintyminen	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
<b>Epätodennäköinen</b>	Merkityksetön riski	Vähäinen riski	Kohtalainen riski
<b>Mahdollinen</b>	Vähäinen riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
<b>Todennäköinen</b>	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	Sietämätön riski

Taulukko 1. Riskienarviointi taulukko (Majamaa 2013, 19).



Kuvio 1. Riskienarviointien vaiheet. (Riskien arviointi. 2013. 10.)

### 3 Räjähdyssuojausasiakirja

Räjähdyssuojausasiakirja on laadittava sellaisille työpaikoille, joissa käsitellään palavia nesteitä, kaasuja tai pölyä, joiden käsittelyssä syntyy siinä määrin, että tavanomaisessa toiminnassa vikatilanteissa, toimintaolosuhteissa sekä ennakoitavissa toimintahäiriöissä on mahdollista syntyä vaarallinen räjähdyskelpoinen ilmaseos. Tämä velvoite perustuu asetukseen (Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta 576/2003, 1§-2§).

Perustana asiakirjalle ovat tiedot vaarojen arvioinnista, käytettävistä aineista ja niiden ominaisuuksista sekä turvallisuustarkastelut ja paloturvallisuuteen liittyvät ohjeistukset sekä kemikaalien turvalliseen käsittelyyn liittyvät ohjeet. Määräyksien noudattamista valvoo työsuojeluviranomainen. Määräaikaistarkastuksissa laitoksia, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely on laajamittaista, valvontaa suorittaa TUKES. Vähäistä käsittelyä harjoittavia laitoksia valvoo puolestaan pelastusviranomainen. Viranomaisille räjähdysasiakirjaa ei tarvitse toimittaa. (Pelastuslaitos 2012, 1.)

Räjähdyssuojausasiakirja voi olla osa jotain muuta turvallisuus asiakirjaa, esimerkiksi pelastussuunnitelmaa tai se voidaan laatia itsenäiseksi dokumentiksi. Asiakirja voi koostua myös useammasta dokumentista. Jo olemassa oleviin asiakirjoihin voidaan viitata, jos viranomaisen tarkastuksessa kyseiset asiakirjat saadaan helposti ja nopeasti nähtäville. (Pelastuslaitos 2012, 1.)

Räjähdyssuojausasiakirjassa laadinnassa on syytä huomioida asiakirjojen helppo päivittäminen muuttuneiden olosuhteiden seurauksena. Asiakirja voidaan yleiseen osaan (mm. toimintaohjeet tulityölupiin, perehdyttämiseen) ja eri toimipaikkoja koskeviin osiin (laitoskohtaiset suojaustoimenpiteet ja kohteet), tämä helpottaa työtä siinä tapauksessa, jos yrityksellä on useita toimipaikkoja. (Pelastuslaitos 2012, 1-2.)

### **3.1 Räjähdyssuojausasiakirjassa esitettävät asiat**

Räjähdyssuojausasiakirjasta tulee selvittää, että räjähdysvaara on arvioitu, tilaluokitukset on tehty sekä on käytetty asianmukaisia laitteistoja, asianmukaisesti merkatut luokitellut tilat, valvontaa suoritetaan työvälineiden turvallisesta käytöstä sekä suojaustoimenpiteet ovat asianmukaisesti toteutettu. (TUKES n.d, 4.)

### **3.2 Räjähdyssuojausasiakirjan laadinnan vaiheet**

Tukesin tekemän ATEX-startti paketissa räjähdysuojausasiakirjan mukaiset laadinnan vaiheet:

1. Selvitä, mitkä yrityksessäsi olevat syttyvät nesteet, syttyvät kaasut ja syttyvät pölyt, voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.
2. Kuvaa tilanteet, joissa syttyvät nesteet, syttyvät kaasut ja syttyvät pölyt voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia. Arvioi mahdollisen räjähdysten vaikutusten laajuus.
3. Selvitä ja toteuta toimenpiteet, joilla estetään tai rajoitetaan räjähdyskelpoisten ilmaseosten muodostuminen.
4. Luokittele räjähdysvaaralliset tilat.
5. Luetteloil tilaluokitellulla alueella käytettävät sähkö- ja mekaaniset laitteet. Arvioi näiden laitteiden vaatimustenmukaisuus ja tarvittaessa laitteiden aiheuttama vaara.
6. Selvitä ja toteuta räjähdysuojaustoimenpiteet.
7. Esitä räjähdysuojausasiakirjaan liittyvät muut tiedot.  
(TUKES n.d, 4.)

## 4 Standardit

Standardoinnissa pyritään vapaaehtoisena yhteistyönä etsimään yhteisiä sääntöjä erilaisten tehtävien ratkaisuksi. Standardisoinnin avulla pyritään pienentämään teknisesti ja kaupallisesti merkityksettömiä tuotteiden eroavuuksia. Standardin avulla pyritään suojelemaan kuluttajia, helpottamaan kotimaista sekä kansainvälistä kauppaa, lisäämään hyvinvointia ja turvallisuutta. Tällä on myös merkitystä kansantaloudellisesti. Olennaisinta tässä on yhtenäisyys sekä järjestyks.

Standardi on käyttösuositus markkinatalousmaissa ja standardissa kuvaillaan tekniikan nykyistä tasoa. Lakiin perustuvaa velvoitetta standardissa ei ole. Tietynlaisissa tapauksissa Viranomaiset voivat määräyksissään viitata standardeihin. (nk. Reference to standards-periaate). Standardeista tulee pakollisia ja sitovia asiakirjoja, ja jos viranomaisten määräyksissä on mainittuja standardeja, on niitä pakko noudattaa. Nämä standardit liittyvät yleensä turvallisuuteen. (Suomen Standardisoiimisliitto SFS ry 2004, 4.)

### 4.1 ATEX-tilaluokitukset SFS-EN 60079-10-2:2015

Standardissa käsitellään vaarallisia palavia pölyjä, jotka ilmaan sekoittuessaan voivat muodostaa potentiaalisen räjähdyskelpoisen ilmaseoksen. Tässä myös otetaan huomioon pölykerrokset, jotka voivat syttyä sekä toimia räjähdyskelpoisen ilmaseoksen syntymisen lähteenä. Tilojen luokittamiseksi sekä tunnistamiseksi on käytettävälle menetelmälle annettu erityiset kriteerit. Kun pölyn aiheuttamaa vaaraa voi muodostua, antaa tämä standardin IEC 60079 osassa, ohjeet tilojen luokitteluksi sekä tunnistamiseksi. Toimenpiteiden suunnittelussa sekä valvonnan helpottamiseksi annetaan keskeiset ohjeet arvioitaessa syttymisvaaraa sekä opastaa vaaran vähentämistä. (SFS-EN 60079-10, 7.)

Pölyräjähdysvaarallisen tilojen luokittelussa käytetään tilaluokituksia:

”Tilaluokka 20/0

Jatkuva päästöluokka, jossa ilman ja palavan pölyn, kaasun, höyryn tai sumun muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.

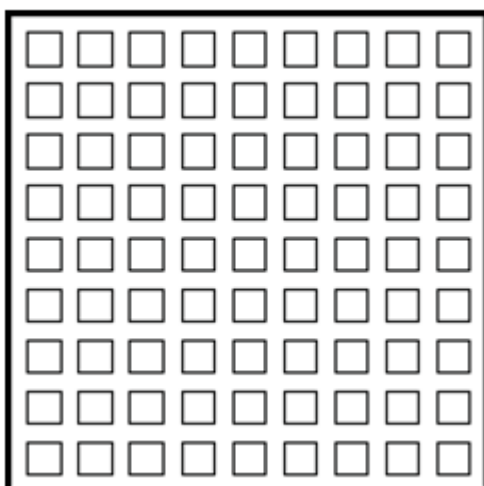
#### Tilaluokka 21/1

Primäärinen päästöluokka, jossa ilman ja palavan pölyn, kaasun, höyryn tai sumun muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos todennäköisesti esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.

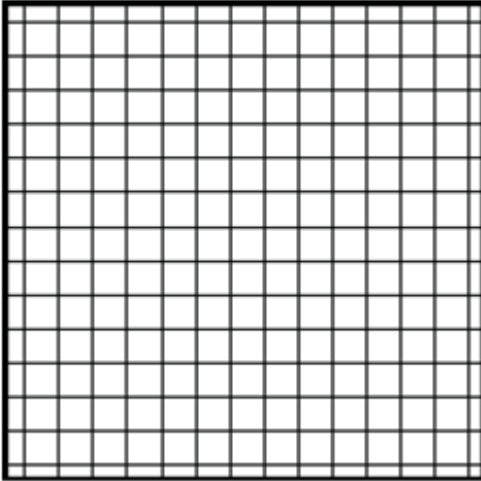
#### Tilaluokka 22/2

Sekundäärinen päästöluokka, jossa ilman ja palavan pölyn, kaasun, höyryn tai sumun muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan (TUKES n.d, 17.).”

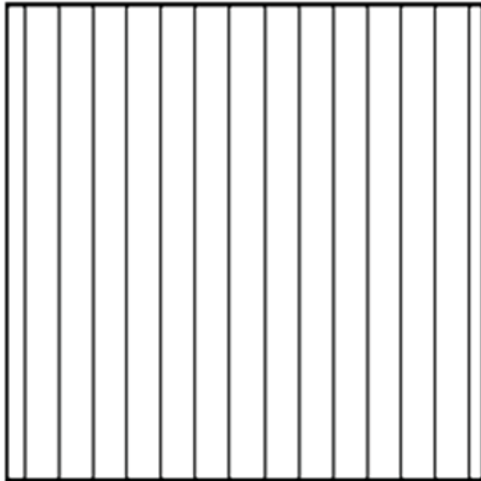
Piirrosmerkinnät pohjakuvaan tilaluokitusten kuvaamiseksi



Kuvio 2. Tilaluokka 20/0 (SFS-EN 60079 2015, 18.)



Kuvio 3. Tilaluokka 21/1 (SFS-EN 60079 2015, 18.)



Kuvio 4. Tilaluokka 22/2 (SFS-EN 60079 2015, 18.)

Vyöhykeluokka	Syttymislähteet <sup>*)</sup> on estettävä varmasti:
0 tai 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häiriöttömässä toiminnassa (normaalitoiminnassa)</li> <li>• ennakoitavissa olevien häiriöiden aikana</li> <li>• harvoin esiintyvien toiminnallisten häiriöiden aikana</li> </ul>
1 tai 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häiriöttömässä toiminnassa (normaalitoiminnassa)</li> <li>• ennakoitavissa olevien häiriöiden aikana</li> </ul>
2 tai 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häiriöttömässä toiminnassa (normaalitoiminnassa)</li> </ul>

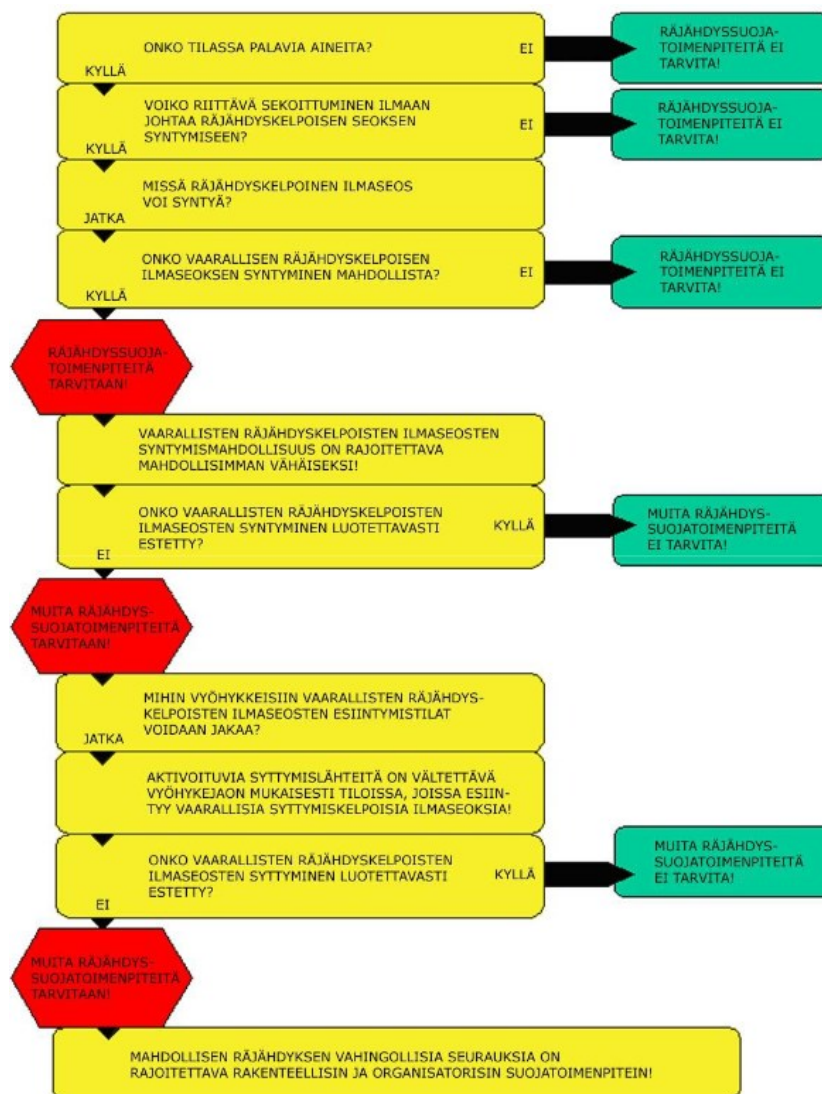
\*) Vyöhykkeillä 20, 21 ja 22 on lisäksi otettava huomioon pölykertymän syttymismahdollisuus.

Taulukkoa sovelletaan kaikäntyyppiin *syttymislähteisiin*.

Taulukko 2. Suojatoimenpiteiden laajuus vyöhykejaon mukaisesti (KOM (2003)515 2003, 31).

Räjähdyksvaaran arvioinnissa on ensisijaisen tärkeää arvioida:

Onko räjähdysvaarallisten ilmaseosten esiintyminen mahdollista, onko mahdollisia syttymislähteitä ja aiheuttavatko syttymislähteet mahdollisen syttymisen. Tässä arviointiprosessissa vaikutuksen tarkastelu on toissijainen tehtävä. Räjähdyksen tapahduttua on varauduttava aina suuriin vahinkoihin, ja voivat vaihdella suurista omaisuusvahingoista aina kuolemiin saakka. (Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515 7.)



Kuvio 5. Arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi. (Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515, 2003. 9.)



## 4.2 Räjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu – Palavat nesteet ja kaasut

Käsikirjan tarkoitus on helpottaa räjähdysvaarallisten tilojen luokitusta olosuhteissa, joissa palavan nesteen, höyryn tai sumun oletetaan aiheuttavan räjähdysvaaraa. Tämä käsikirjassa on tehty SFS-EN 60079-10-1 standardin pohjalta ja sisältää käytännön esimerkkejä tilaluokittelusta.

Kuten SFS-EN 60079-10-2:2015 käsittelee pölyvaarallisia tiloja sekä antaa ohjeet luokittelua varten, keskittyy käsikirja 59 nesteisiin ja kaasuihin. Periaatteet luokitteluissa ovat samat. Eroavaisuudet tulevat tilaluokkia koskevista numeroinneista sekä fysikaalisien ominaisuuksien eroista. Käsikirjassa on myös palavien nesteiden luettelo, josta löytyy aineiden leimahduspisteet, itsesyttymislämpötilat, syttymisrajat (ylempi ja alempi) nesteen ja höyryntiheydet, kiehumisrajat, jotka helpottavat räjähdysvaarallisten tilojen luokitusta sekä tiloissa käytettävien laitteiden arviota. (SFS-käsikirja 2004, 8-11.)

Leimahduspiste on palavalla nesteellä alin lämpötila, jossa normaali ilmapaineessa nesteenpinnasta erottuu höyryä niin paljon, että pinnan lähellä olevan ilman kanssa se muodostaa syttyvän höyryilmaseoksen (SFS käsikirja 59 2004, 10.)

Palavien nesteiden luokka jaottelu on seuraavanlainen:

”Erittäin helposti syttyvät, palavat kaasut ja palavat nesteet, joiden kiehumispiste on enintään 35 °C ja leimahduspiste enintään 0°C (ent. I luokka).

Helposti syttyvät, palavat nesteet, joiden leimahduspiste on alle 21 °C (ent. I luokka).

Syttyvät, palavat nesteet, joiden leimahduspiste on 21 °C tai korkeampi, mutta enintään 55 °C (ent. II luokka).

Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on korkeampi kuin 55 °C, mutta enintään 100 °C, on luokiteltu ilman luokkanimeä (ent. III luokka.) (SFS-käsikirja 59. 2004. 11.)”

### 4.3 SFS-EN Räjähdyksen esto ja suojaus 1127-1

SFS-EN 1127-1-standardi käsittelee räjähdysherkkien tilojen suojausta. Standardin avulla voidaan tunnistaa ja arvioida räjähdykseen liittyviä vaaratilanteita. Standardi tarjoaa myös ohjeet turvallisuutta koskevalle suunnittelulle ja rakenneratkaisuille. (SFS-EN 1127-1, 5.)

Standardissa käsitellään räjähdysvaarojen tunnistamiseen liittyvät asiat, kuten laitteet, komponentit, prosessissa käytettävät aineet ja niistä mahdollisesti vapautuvista aineista, jotka voivat osallistua palamisprosessiin ilmassa. Syttymisominaisuuden määrittelevät aineen vaarallisuutta, mahdollista vaaraa aine ei sellaisenaan edusta, vaan tilanteissa, joissa se pääsee kosketuksiin tai voi sekoittua ilman kanssa ja aiheuttaa normaali ilmanpaineessa mahdollisen sopivan seoksen, joka voi ulkopuolisen syttymislähteen avulla syttyä.

Tähän vaikuttavat ylempi- sekä alempi räjähdysraja, jonka arvojen sisälle joutuessaan aine on mahdollista syttyä. Räjähdykselpoisen ilmaseoksen esiintymistodennäköisyys riippuu useista eri tekijöistä. Palavan aineen sekoittumisen suuruus ilmassa sekä itsepalava aine (esim. kaasu, höyry, sumu, pöly), sekä kuinka paljon palavaa ainetta sekoittuu ilmaan räjähdysalueen sisällä. Palavien aineiden erilaiset sekoittumisasteet voidaan määrittää aineen ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi kaasuilla, höyryillä ja sumuilla on korkeasekoittumisaste räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostumiselle.

Pölyillä räjähdyskelpoisen ilmaseoksen syntymiseksi voidaan pitää hiukkaskokona 0,5mm tai sen alle. Pölykerrostumat voivat väärin puhdistettuna aiheuttaa räjähdyskelpoisen pölyilmaseoksen, jos olosuhteet ovat muodostuneet sopivaksi. Pölykerrostumia, jotka ovat suurempia kuin 5mm tulee ottaa huomioon räjähdyskelpoisina pölyilmaseoksen synnyttäjinä. (SFS-EN 1127-1. 2019. 9. ; Laaksonen 2005, 8.)

Pölyräjähdys on mahdollinen, kun puupölyn pitoisuus ilmassa on yli 20 g/m<sup>3</sup>. Puupölyn pitoisuutta voidaan arvioida myös seuraavan nyrkkisäännön avulla: kun puupölyn pitoisuus ilmassa on noin 20 g/m<sup>3</sup>, loisteputki tai hehkulamppu näkyy juuri ja juuri 2 metrin paksuisen pölypilven takaa. Jos puupölyn pitoisuus on muutamia kiloja kuutiometrissä ilmaa, pöly on liian rikasta aiheuttaakseen räjähdysten. Rikkaankin

pölypilven reuna-alueilla pölypilven pitoisuus on kuitenkin räjähdysrajojen välissä ja räjähdys voi tapahtua sopivan syttymislähteen ilmeessä (Laaksonen 2005, 3.).

Syttymislähteinä kuumat pinnat voivat johtaa ilmaseoksien syttymiseen tai pinnoille kertyvä pöly voi syttyä. Liekit, kuumat kaasut, kitkat, hionta sekä mekaaniset iskut voivat toimia syttymislähteinä (hitsaus, leikkaustyöt). Sähkölaitteiden sekä niiden komponentit voivat aiheuttaa kipinän, tai näissä voi olla kuumia pintoja, johtuen oikosulusta, löysistä liitoksista, virtapiirien avaamisesta/sulkemisesta sekä ylikuormituksesta tai jäähtymisestä.

Riskien pienentäminen, kun räjähdys kelpoisten ilmassojen esiintyminen aktiivisten syttymislähteiden kanssa samanaikaisesti, joista voi seurata pölyräjähdys, johtaa suoraan räjähdysten estoon sekä suojaukseen. Järjestys on:

Esto:

1. Pyritään välttämään tai vähentämään räjähdys kelpoisia ilmassojen syntymisiä. Voidaan saavuttaa pääosin muokkaamalla palavan aineen pitoisuus räjähdysalueen ulkopuolelle. tai happipitoisuutta hapen rajapitoisuuden alapuolelle.
2. Välttämällä kaikkia mahdollisia syttymislähteitä

Suojaus:

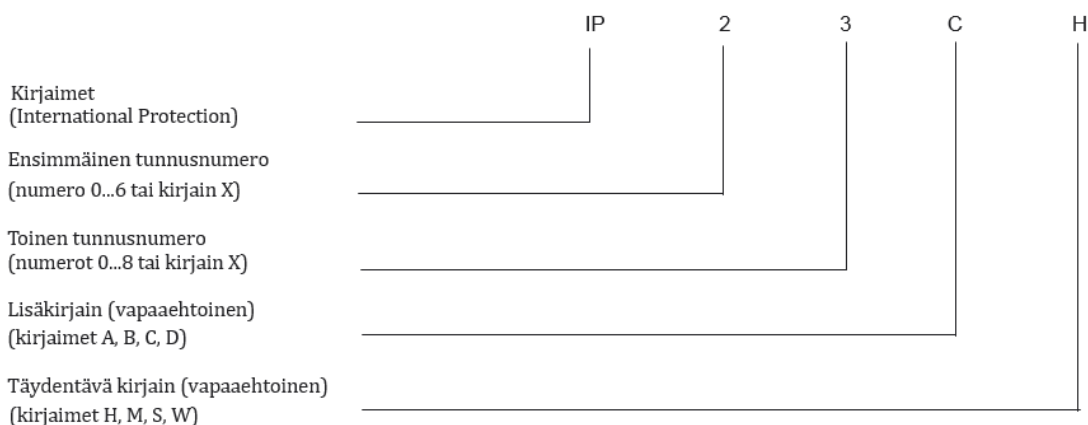
1. Pysäyttämällä tai rajoittamalla vaikutus aluetta riittävästi erilaisin suojaustoimenpitein: Suojarakenteilla, tuuletuksella, eristämällä tai tukahduttamalla. (SFS\_EN 1127-1 2019, 16.)

#### **4.4 Sähkölaitteiden koteloituudet SFS-EN 60529: 1992**

SFS-EN 60529-standardi käsittelee sähkölaitteiden koteloituusjärjestelmää ja se kattaa useimpia sähkölaitteisiin kohdistuvia vaatimuksia. Standardin mukaan: ”luokitusjärjestelmän mahdollisimman laaja käyttöönotto yhdenmukaistaa koteloituuskäytön kuvauksia ja testejä, joilla eri koteloituuskäytöt määritetään.

(SFS-EN 60529, 10.)” Järjestelmä tekee myös yhdenmukaisten laitteiden testauskäytännöistä yksinkertaisempia.

IP-Koodilla ilmaistaan suojausaste, joka on koteloinnille saatu estäen pölyn, veden, vieraiden esineiden tai vaarallisten osien koskettamisen. (SFS-Standardi 60529 2019, 13.)



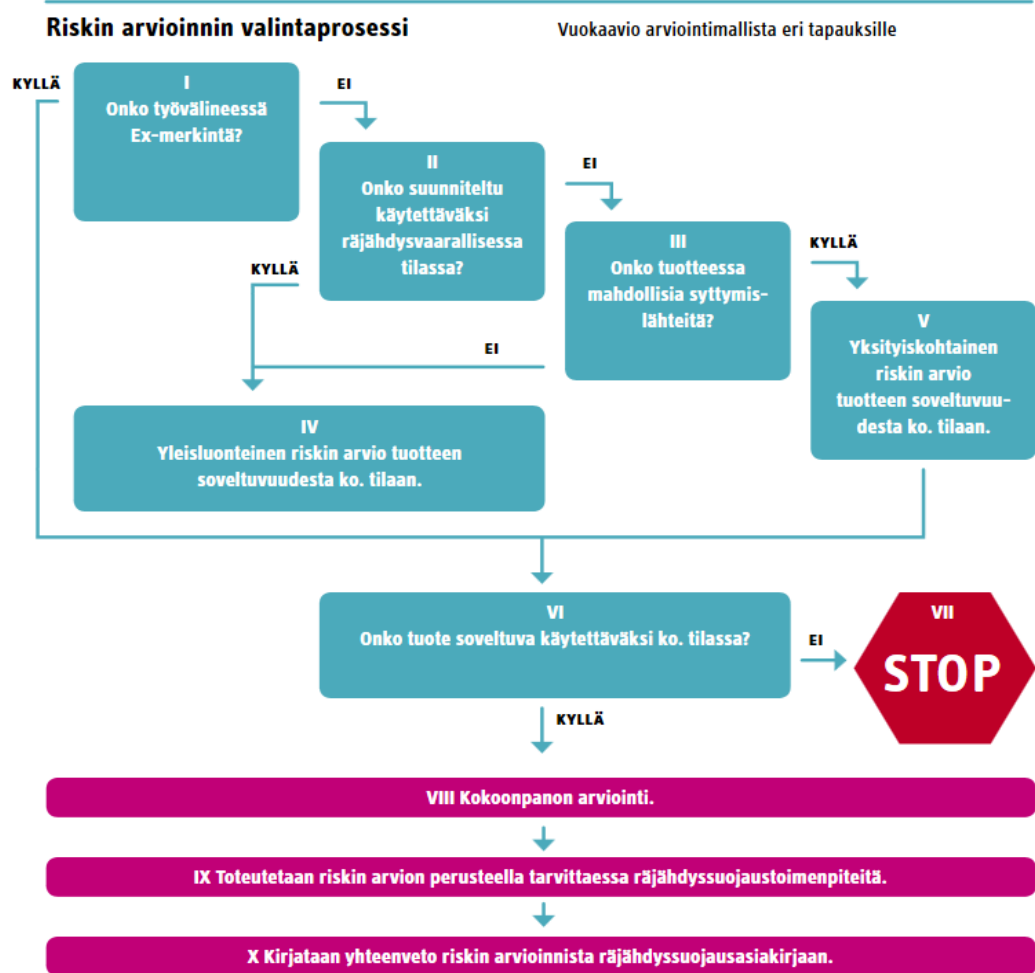
Taulukko 3. IP-koodi (SFS-Standardi 60529 2019, 14.).

Osat	Numerot tai kirjaimet	Merkitys laitesuojauksessa	Merkitys henkilösuojauksessa
Kirjaimet	IP	-	-
Ensimmäinen tunnusnumero	0	Suojattu vieraiden esineiden ja pölyn sisäänkäynniltä (suojaamaton)	Vaaralliset osat suojattu koskettamiselta (suojaamaton)
	1	Kun halkaisija $\geq 50$ mm	nyrkiltä
	2	Kun halkaisija $\geq 12,5$ mm	sormelta
	3	Kun halkaisija $\geq 2,5$ mm	työkalulta
	4	Kun halkaisija $\geq 1,0$ mm	langalta
	5	pölysuojatusti	langalta
	6	pölytiivisti	langalta
Toinen tunnusnumero	0	Suojattu veden sisäänkäynnin haitalliselta vaikutukselta (suojaamaton)	-
	1	pystysuoraan tippuvalta vedeltä	
	2	tippuvalta vedeltä (laitteen kallistus $15^\circ$ )	
	3	satavalta vedeltä	
	4	roiskuvalta vedeltä	
	5	vesisuihkulta	
	6	voimakkaalta vesisuihkulta	
	7	lyhytaikaiselta upotukselta	
	8	jatkuvalta upotukselta	

Taulukko 4. Numeroiden merkitykset IP-luokituksessa (SFS-Standardi 60529 2019, 15.).

ATEX-luokitelluissa tiloissa tulee käyttää ATEX-direktiivin mukaisia laitteita ja näille on omat merkinnät. Kyseiset lämpölaitokset ovat valmistuneet ennen kuin ATEX-direktiivi 1.9.2003 tullessa voimaan. Aikaisempien standardien ja määräysten mukaan tilaluokan 2 tiloissa teollisuuskäyttöön tarkoitettujen sähkölaitteiden, joiden kotelointiluokan on IP-54 on ollut hyväksyty. Lämpövoimalaitokset, joille räjähdysuojasasiakirjan laadittiin, ovat valmistuneet ennen ATEX-direktiivin voiman tuloa 1.9.2003.

Sähkölaitteille tulee tehdä riskiarviointi ja tässä on todettava laitteen turvallinen käyttö ja perustelu turvalliselle käytölle, tämä on merkittävä räjähdysuojasasiakirjaan. Sähkölaitteiden toimiessa oikein sekä ehjänä ollessa voidaan arvioinnin apuna käyttää seuraavanlaisia asioita: loisteputkivalaisimia voidaan käyttää lämpötilaluokassa T 1, T 2. Lämpötilaluokassa T1, T2, ja T3 voidaan käyttää alle 100kW moottoreita, joilla ei ole Ex-rakennetta. Muut kuin Ex-rakenteiset moottorit yli 100 kW muissa kuin S1 ja S2 tulee riskiarvioida tapauskohtaisesti. (ATEX. räjähdysvaarallistentilojen turvallisuus 2015, 15.)

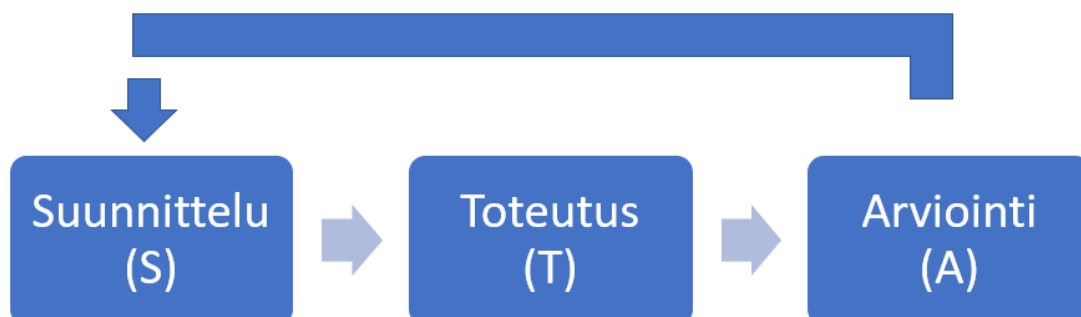


Kuvio 6. Olemassa olevien työvälineiden arviointimalli (ATEX. räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuus 2015, 12.).

## 5 Pelastussuunnitelman prosessin kulku

Kuvaan pelastussuunnitelman tekoa toisiaan seuraavien vaiheiden kautta, ja olen käyttänyt prosessin kuvaamiseen apuna Ojasalo ym. (2014, 22-23) prosessikaaviota (Kuvio 11). Suunnitteluvaiheeseen (S) kuului haasteiden selvittäminen, niitä koskevien tavoitteiden asettaminen sekä suunnitelma tavoitteisiin pääsemiseksi. Toteutusvaiheessa (T) toteutin itse pelastussuunnitelman ja

arviointivaiheessa (A) arvioin prosessin onnistumista. Prosessin kaikissa vaiheissa on ollut mukana toimeksiantaja Enon Energia Osuuskunta.



Kuvio 7. Muutostyön prosessi (Ojasalo ym. 2014, 22 - 23).

## 5.1 Alkutoimet ja suunnittelu

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa uusi pelastussuunnitelma vanhan pelastussuunnitelman tilalle. Yrityksellä on kolme lämpövoimalaa, joissa kahdella (Aläkylän voimalaitos ja Uimaharjun voimalaitos) oli pelastussuunnitelma vuodelta 2008 ja yhdellä pelastussuunnitelma puuttui kokonaan (Yläkylän voimalaitos).

Toimeksiantajan toiveena oli, että he saisivat yhtenäisen pelastussuunnitelman kaikille voimalaitoksille, sillä aikaisempi pelastussuunnitelma oli heidän mielestään sekava ja siinä oli liian paljon turhaa tietoa, jotka eivät koskeneet toimeksiantajaa. Vanha pelastussuunnitelma toimi apuna opinnäytetyön ajan. Pelastussuunnitelman pohjaksi valittiin Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen tekemä pelastussuunnitelma pohjan, joka oli helppolukuinen ja hyvin selkeäksi kokonaisuus.

Tietojen kerääminen aloitettiin aivan alusta koska, laitoksien pohjapiirustuksia ei löytynyt yrityksen tiedoista ja näin ollen jouduttiin selvittämään ensiksi edellisen pelastussuunnitelman tekijän ja häneltä saatiin pohjapiirustukset kyseisille laitoksille. Kuitenkaan kohteiden kaikkia tietoja ei saatu vanhasta pelastussuunnitelmasta, esimerkiksi pinta-alat jouduttiin määrittelemään saaduista pohjapiirustuksista.

Rakennusten paloluokat, paloilmoitusjärjestelmät, palo-osastoinnit savunpoisto, sammutuslaitteistot sekä rakennusten ilmastointi ja hätäpysäytykset selvisivät vanhasta pelastussuunnitelmasta.

Yläkylän laitoksen pelastussuunnitelman puuttumisen takia jouduimme keräämään tiedot rakennepiirustuksista sekä paikan päällä käytyjen katselmusten yhteydessä. Voimalaitokseen tutustumalla sekä kartoittamalla lähtötilannetta yhdessä Laitoksen käyttäjän opastuksella sekä häneltä sain paljon tietoa laitoksista. Suunnittelutyön aloitin kesällä 2020 tutustumalla vanhaan pelastussuunnitelmaan, sekä pelastussuunnitelman laadintaan liittyviin ohjeisiin ja sääntöihin

Haastattelimme työntekijöitä pelastussuunnitelmaan toteutukseen liittyen, että saisimme huomioon heidän tuomat epäkohdat ja parannusehdotukset. Kesän ja syksyn 2020 aikana pidimme myös kehityspalavereja useampaan otteeseen, joissa selvitimme työn etenemistä ja työn kannalta tärkeitä asiakohtia. Näissä kehityskeskusteluissa tuli myös ilmi Yläkylän laitoksen pelastussuunnitelman puuttuminen sekä Räjähdyssuojasiakirjan puuttuminen.

Räjähdyssuojasiakirjan tilaluokituksen laadinta SFS-EN 60079-10 mukaan tulee tehdä pätevien henkilöiden yhteistyönä, joilla on IECEx tai ex002 pätevyysluokka tai vastaava. Keväällä 2021 aloitimme selvityksen Granlund Joensuu Oy:n räjähdysuojasiakirjan tarkastamisesta ja pääsimme sopimukseen, että opinäytetyönä tehty räjähdysuojasiakirja toimitetaan heille ja he tarkastavat asiakirjan, jonka jälkeen katselmoidaan tilat vielä heidän asiantuntijansa kanssa yhdessä. Näin saamme räjähdysuojasiakirjasta virallisen.



## 5.2 Pelastussuunnitelman toteutus

Pelastussuunnitelman laadinnan aloitimme tilojen katselmoinnilla ja aloitimme kartoittamalla voimalaitoksilla olevat pelastusvälineet, sammuttimet, EA-kaapit, sähköpääkeskukset, vesisulut, öljysäiliöt ja niiden täyttöalueet, hätäpoistumistiet, pelastus ajoneuvoille tarkoitetut kulkuväylät sekä kokoontumispaikat. Tässä vaiheessa huomioimme kaikki puutteet sekä epäkohdat kartoituksen aikana ja puutteita löytyi hätäpoistumisteiden merkitsemisestä, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa hätätilanteessa.

Ulkopihojen tarkastuksessa huomiota kiinnitimme kulkuväyliin, joita pelastusajoneuvojen hätätilanteessa tulee käyttämään, nämä todettiin esteettömiksi ja toimiviksi.

Ulkoisen uhan esimerkiksi ilkivallan torjumiseksi alueella on laitettu kameravalvontakyltit jokaiselle lämpölaitokselle eikä aikaisempien selvitysten mukaan laitoksilla ole todettu ilkivaltatapauksia.

Rakennusten ympäriltä katsoimme myös yleissiisteyden ja totesimme alueen olevan moitteettomassa kunnossa. Turhia palokuormia ei ole rakennuksen välittömässä läheisyydessä, jotka voisivat olla tulipaloriskinä.

Selvitimme myös aikaisempia vaaratilanteita ja riskitilanteita sekä kuinka näihin on reagoitu/ tehty tarvittavia muutoksia. Selvityksessä kävi ilmi, että vaaratilanteita on ollut hyvin harvoin ja sairauspoissaoloon johtuvia tapaturmia ei ole ollut viimeisen 10 vuoden aikana ollenkaan.

Esiselvitysten ja katselmointien jälkeen otimme yhteyttä Joensuu Pelastusviranomaisiin, tavoitteena oli selvittää mahdolliset laitosten yhdenmukaisia pelastussuunnitelmia koskevat esteet. Keskusteluyhteys pelastusviranomaisiin säilytettiin koko prosessin ajan ja heiltä saatiin ohjeistusta ja neuvoja.

Pelastussuunnitelmaa varten tarvitsimme myös pelastuslaitokselta vasteajan, joka tarkoittaa kuinka kauan pelastusyksiköltä kestää saapua onnettomuuspaikalle, nämä olivat päivällä ambulanssille 5 minuuttia sekä pelastusyksikölle päivällä 5 minuuttia ja yöllä 20 minuuttia.

Tarvittavien tietojen keräämisen jälkeen aloitimme pelastussuunnitelman luonnostelun valmiille pohjalle. Ensin pohjakartat valmisteltiin AutoCad-ohjelmalla, käyttäen vanhoja piirustuksia, joihin oli tehtävä muutoksia. Rakennepiirustukset, jotka saatiin käyttöön eivät vastanneet tämänhetkistä tilannetta ja muutokset jouduttiin tekemään pohjapiirustuksiin, näin saatiin pohjapiirustuksista tämänhetkistä tilannetta vastaavan. Tämän jälkeen karttapohjiin merkittiin hätäuloskäynnit, sammutuskaluston, vedensulkuventtiilit sekä päävirtakytkimien paikat.

Pelastussuunnitelmapohjan täyttämisen yhteydessä tarkastettiin, että laitoksien tiedot olivat ajan tasalla: Osoitteet, määräalat, kerrokset, paloluokitukset sekä koontumispaikkojen sijainnit.

Suunnitelmaa tehtäessä tehtiin muutoksia valmiiseen pohjaan lisäten jokaisen voimalaitoksen tiedot erikseen. Vakuutusyhtiöiden tiedot, vakuutuksen laatu sekä vakuutuksen numero. Kohteiden turvallisuusasioista vastaava, hänen sijaisensa sekä muut turvallisuuteen liittyvät henkilöt sekä edellä mainittujen puhelin numerot.

Riskien arviointi ja niiden hallinta (Kuvio 1) tehtiin yhdessä toimeksiantajan kanssa sekä kirjattiin esille tulleet asia pelastussuunnitelmaan, samalla kirjattiin myös ennaltaehkäisyyn, riskeihin varautumiseen/toimintaan ohjeet ja myös riskienvaikutukset yritystoimintaan.

Pelastussuunnitelmapohjassa liitteenä löytyi ohjeet onnettomuustilanteiden toimintaohjeet. Lämpölaitoksien sulkujen sijainti oli aikaisempien kartoitusten avulla helppoa kirjata, myös näistä tehtiin jokaiselle lämpölaitoksille omat osiot.

Lämpölaitosten kiinteistöhuolto sekä hälytys ja sammutinjärjestelmien tiedot kirjattiin yhtenä taulukkona. Kaikilla lämpölaitoksille on samantasoinen suojaustaso (Suojaustaso 1 = Tavallinen alkusammutuskalusto sekä tarvittaessa tehostettu alkusammutustaso).

Omatoimiseen valvontasuunnitelmaan päätettiin laittaa turvallisuuskävelyn yhden kerran viikossa, jossa tarkistetaan koko laitoksen sisä- ja ulkotilat. Näissä

huomioitavaa on hätäpoistumisteiden esteetön kulku, palokuormat, pölynkerrosteisuus ATEX-tiloissa, öljysäiliöt ja varakiertovesipumput. Puutteet/korjattavat huomiot on korjattava ensi tilassa sekä ilmoitettava turvallisuuspäällikölle.

Valmis pelastussuunnitelma toimitettiin Joensuun pelastuslaitokselle huhtikuussa 2021 tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Tarkastuksessa ilmi tulleiden puutteiden ja parannus ehdotusten jälkeen, pelastussuunnitelmaan tehtiin parannusehdotusten mukaiset toimenpiteet ja korjattiin puutteet.

### **5.2.1 Räjähdyssuojasiasiakirja**

Räjähdyssuojasiasiakirjan laadinnan aloitimme, kun pelastussuunnitelma oli valmis. Käytimme vanhanpelastussuunnitelman räjähdysuojasiasiakirjan tietoja ja pelastusviranomaiselta saimme hyväksynnän suoraan näiden käyttöön, koska laitoksilla ei ole tapahtunut mitään muutoksia viimeisimmän räjähdysuojasiasiakirjan laatimisen jälkeen laitteistoissa eikä tiloissa, siitä syystä ei ollut syytä aloittaa tietojen keruuta alusta.

Tämän räjähdysuojasiasiakirja laadinnassa käytimme viimeisimpiä standardeja sekä ohjeita. Myös pelastusviranomaiselta saimme hyviä neuvoja tilojen arvioinnin suunnittelussa sekä sähkölaitteiden arvioinnissa.

## 5.2.2 Räjähdyskelpoisten ilmaseosten esiintyminen ja tilaluokitus

Aloitimme tilojen katselmoinnin huhtikuussa 2021 lämpölaitoksen käyttäjän kanssa. Ensimmäiseksi selvitettiin voiko räjähdyskelpoisia ilmaseoksia syntyä, sekä missä ja mistä syytä.

Biopolttoaineen purkutilanteen totesimme ensimmäiseksi mahdolliseksi pölyräjähdystilaksi. Kuormia tulee harvoin ja kuorman purku tilanteen kesto on lyhyt sekä biopolttoaineen kosteus on yleensä korkea, jolloin pölypilvien muodostuminen heikkoa, mutta mahdollista sopivan kosteuden sekä partikkelikoon ollessa kyseessä. Tämän perustelun totesimme jokaisella lämpölaitoksella ja luokitelimme polttoainevarastot tilaluokkaan 22 (Kuvio 6), sekä rajasimme aluetta purkualueesta 2 metriä ylös päin sekä purkualueen 2 metriä purkualueen sivuille tilaluokkaan 22.

Rajaamalla alueen kaikkia sähkölaitteita ei tarvinnut tilassa ottaa huomioon mahdollisina syttymislähteinä. Tilaluokitelluilla alueilla sijaitsee kaksi valaisinta sekä nosto-oven sähkömoottori. Valojen IP-luokitus on IP-65 (Taulukko 4), joka on pölyturvallinen sekä sähkömoottorin IP-luokitus on IP-54, näin ollen emme pitäneet näitä mahdollisina syttymislähteinä laitoksilla.

Tankopurkainten avulla biopolttoaine siirtyy kolakuljettimille. Tässä on pieni pudotus, jossa voi syntyä vähäisiä määriä pieniä pölypilviä, mutta kuitenkin niin vähän, että pölyräjähdysten kriteerit eivät täytyisi vaan tilassa olisi huomioitava pölyjen kertyminen pinnoille. Pölykertymät pitää puhdistaa tarvittavan usein sekä oikeaoppisella tavalla, että siivottaessa pöly ei pääse nousemaan sekä aiheuttamaan räjähdysvaarallisia ilmaseoksia.

Tilan luokituksen jätimme luokitteluttomaksi, sen sijaan kolakuljettimen sisäpuolen luokitus luokiteltiin primääripäästölähteeksi tilaluokka 21. Kuljetin käynnistyy useasti tunnin aikana riippuen lämmitystarpeesta, kuljettimen sisäpuolelle voi kertyä pölyä, jota on hankala/ mahdotonta puhdistaa laitoksen ollessa käynnissä. Kuljettimen ympärille suoja-alueeksi merkitsimme 1 metrin kuljettimen ympärillä. Kolakuljettimen sähkömoottori on tilaluokassa 21, tälle sähkölaitteelle

teimme vaaran arvioinnin. Tilaluokitetuille alueille sijoittuu kolakuljettimen sähkömoottorit. Nämä ovat asennettu ennen ATEX-direktiivin voimaan tuloa 2003. Moottoreilla on IP-55 luokitus, sekä moottoreilla on ylikuumenemisen estävät suojaukset. Nämä moottorit ovat olleet käytössä laitoksilla valmistumisesta lähtien, eikä moottoreilla ole ollut toimintahäiriöitä. Moottorin teho on < 100kW ja kyseessä ennen vuotta 1.9.2003 käyttöön otettu sähkölaite, jonka IP-luokitus on IP-54 ja on sallittu käyttää lämpötilaluokissa T1, T2, T3.

Kolakuljetin siirtää polttoaineen sulkusyöttimelle, josta polttoaine menee ruuvikuljettimelle, joka kuljettaa polttoaineen arinalle palamaan. Sulkusyöttimeltä tippuu pieniä määriä biopolttoainetta sulkusyöttimen peltien aukaisuvaiheessa, mutta määrät ovat hyvin pieniä, eikä pölyn kertymisestä näin ollen tule ongelmaa. Lämpölaitoksen käyttäjät pitävät sulkusyöttimen ympäristön siistinä siivoamalla ylimääräiset tippuneet polttoaineet pois tarvittavan usein.

Laitoksilla käytetään kevyttä polttoöljyä häiriötilanteiden varalta. Seuraavaksi kävimme kevyenpolttoöljyn varastointialueiden tilaluokitukset ja polttimoiden ympäristöt.

Ylä- sekä Alakylän laitoksilla on erillinen öljypoltinkontti, joissa on n.10 m<sup>3</sup> omat säiliöt, lisäksi jokaisella lämpölaitoksella on vielä lisänä sisällä 2-3 m<sup>3</sup> muoviset säiliöt vuotoaltaineen.

Polttoöljyvarasto Alakylän lämpölaitoksella on täysin sähkötön ja näin ollen syttymislähteitä tilassa ei ole. Säiliöt on sijoiteltu käytännössä koko huonetilaan jolloin liitoksien ympärille muodostettava 1,5 m;n säde ulottuu koko huoneen alueella. Näin ollen koko huone on järkevä luokitella tilaluokkaan 2.

Yläkylän lämpölaitoksella tilassa, jossa säiliöt sijaitsevat on tilaluokitus 2 ja se ulottuu 1,5 m;n säteenä säiliöiden ja putkien liitoskohdista säiliöiden ympärille. Tilassa on 2 loisteputkivalaisinta. Nämä eivät kuitenkaan ole tilaluokitetulla alueella. Mahdollisia syttymislähteitä ei todettu.

Uimaharjun varastotilassa on 2 loisteputkivalaisinta ja sähköpatteri. Tilaluokaksi määriteltiin 2 mikä ulottuu 1,5 m:n säteenä säiliöiden ja putkien liitoskohdista säiliöiden ympärille. Valaisimet sekä lämmitin eivät ulotu tilaluokitetulle alueelle. Mahdollisia syttymislähteitä tilassa ei todettu.

Määriteltiin lämpölaitoksien sisällä sijaitsevien öljypolttimoiden ympäristön 1,5 m alueelta räjähdysvaaralliseksi tilaksi ja tilaluokka on 2. Tällä alueella ei ole sähkölaitteita.

Polttoainesäiliöiden täyttö kaikilla lämpölaitoksilla, missä polttoaine siirretään polttoaineautosta säiliöihin, on ulkotilassa ja näin ollen tilaluokka on 1 ja etäisyys liitoskohdasta on 1.5m joka suuntaan. Säiliöiden ilmaputkien ympäristöt kuuluvat myös tilaluokkaan 1. Ilmaputket tulevat lastausalueelle, ja näin lastaus ja ilmaputkien alue on sama.

Kun tilaluokitukset sekä mahdolliset pöly- ja palavien nesteiden arvioinnit oli tehty, aloitettiin karttapohjiin näiden alueiden merkitseminen AutoCad-ohjelmalla.

Räjähdys-suojausasiakirja ollaan jaettu yleiseen osaan sekä laitospohjaiseen räjähdys-suojausasiakirjaan. Yleisessä osassa käsitellään yleisellä tasolla ohjeet, käytetyt standardit, räjähdysvaaran arvioinnit ja jatkotoimenpiteet. Laitospohjaisessa raportissa löytyy tarkemmat ohjeet tilaajaorganisaation käyttöön, kuten esimerkiksi palavat aineet, suojaustoimenpiteet, räjähdysvaaralliset tilat ja arvioinnin tulokset.

### **5.3 Pelastussuunnitelman arviointi**

Pelastussuunnitelma toteutettiin yhteistyössä tilaajan kanssa, ja arviointia tehtiin prosessin kaikissa vaiheissa, kuten prosessityöskentelyn luonteeseen kuuluu. Prosessin etenemistä arvioitiin tilaajan kanssa järjestetyissä palavereissa.

Pelastussuunnitelmasta tuli selkeä ja kattava kokonaisuus toimeksiantajalle. Tätä asiakirjaa on tulevaisuudessa helppo muokata, sekä asiakirjaa ylläpidettäessä tarvittavien koulutukset/päivitykset ovat helppo toteuttaa.

Räjähdyssuojausasiakirja tullaan toimittamaan Granlund Joensuu Oy:lle touku-kuussa tarkistettavaksi, tämän jälkeen suoritamme katselmuksen vielä laitoksilla. Räjähdyssuojausasiakirjaa ei tarvitse viranomaisille lähettää, vaan tämä tulee olla laitoksilla pelastussuunnitelman mukana.

Tilojen merkitsemisestä annoimme ohjeet, kuinka tilat ja hätäpoistumis reitit tulee merkitä ja ylläpitää

## **6 Pohdinta**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada toimeksiantajalle selkeä ja ymmärrettävä pelastussuunnitelman/räjähdyssuojausasiakirja, jota on tulevaisuudessa helppo päivittää ja pitää yllä. Opinnäytetyön tuloksena syntyi pelastussuunnitelma tilaajaorganisaatiolle Enon Energia Osuuskunnalle. Valmis pelastussuunnitelma luovutetaan tilaajalle kesäkuussa 2021 ja se on yhtiön omaisuutta eli salassa pidettävä asiakirja. Tämän opinnäytetyö tarkoituksena oli kuvata tekemäni pelastussuunnitelman prosessi, jota tein yhteistyössä tilaajan kanssa.

Pelastussuunnitelman sisällön luotettavuus on tarkastettu pelastusviranomaisen toimesta ja hyväksytty tilaajaorganisaatiossa. Käyttöönotto on tarkoitus tehdä toukokuun lopulla 2021 jossa henkilökunnalle pidetään palaveri, jossa käymme läpi pelastussuunnitelman ja räjähdyssuojausasiakirjan sisältö sekä ohjeet.

Opinnäytetyön prosessi auttoi kehittymään ammatillisesti. Olen oppinut etsimään tietoa sekä toimimaan prosessin eri vaiheissa itsenäisesti, mutta myös tiimityöskentelyä hyödyntäen. Yhteistyö prosessin eri toimijoiden kanssa, tilaajan sekä pelastusviranomaisen kanssa oli sujuvaa ja tietoa oli helppo saada.



## Lähteet

- Euroopan komission toimintaopas (KOM (2003) 515) <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0515:FIN:FI:PDF>  
4.9.2020
- Laaksonen E. 2005. Puupölyjen aiheuttama palo- ja räjähdysvaara ja sen torjuminen mekaanisessa puunjalostusteollisuudessa. If Vahinkovakuutus Oy. <https://docplayer.fi/4282334-Puupolyjen-aiheuttama-palo-ja-rajahdysvaara-ja-sen-torjuminen-mekaanisessa-puunjalostusteollisuudessa.html>. 20.1.2021
- Majamaa J. 2013. Pelastussuunnitelma: Opas yrityksille ja yhteisöille. Tampere:Tammerprint Oy.
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyönmenetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: SanomaPRO
- Pelastuslaitos, 2012. Räjähdyssuojaussiakirja. [http://www.pspelastuslaitos.fi/js/upload/1450264993\\_R%C3%A4j%C3%A4hdysuojausasia-kirja.pdf](http://www.pspelastuslaitos.fi/js/upload/1450264993_R%C3%A4j%C3%A4hdysuojausasia-kirja.pdf).\_15.03.2021
- Pelastuslaki 379/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110379>.  
1.7.2020.
- TUKES. n.d. ATEX-starttipaketti. <https://tukes.fi/documents/5470659/8293726/ATEX-starttipaketti-2017.pdf/b440ed57218e-4eda-a5b9-42df468e0b5f/ATEX-starttipaketti-2017.pdf>.  
15.8.2020
- TUKES. 2015. ATEX Räjähdyssvaarallistentilojen turvallisuus. <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/ATEX+r%C3%A4j%C3%A4hdysvaarallisten+tilojen+turvallisuus/310d29f5-57bc-431a-90e5-27bf0b6e0f8d/ATEX+r%C3%A4j%C3%A4hdysvaarallisten+tilojen+turvallisuus.pdf?version=1.0>. 10.8.2020
- Turunen, T. 2020 Metsäpäällikkö. Enon Energiaosuuskunta. Haastattelu  
1.8.2020.
- Työsuojeluhallinto. 2013. Riskien arviointi. [https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/Riskinarviointi\\_TSO\\_14\\_2013.pdf/9bfd87ed-88be-47cb-8611-d8b4ac99b6a1](https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/Riskinarviointi_TSO_14_2013.pdf/9bfd87ed-88be-47cb-8611-d8b4ac99b6a1)
- SFS-käsikirja 59 2004. Räjähdyssvaarallisten tilojen luokittelu.

palavat nesteet ja kaasut.

SFS-EN 1127-1:2019 Räjähdyksvaaralliset tilat. Räjähdyksen esto ja suojaus.

Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmä.

SFS-EN 60529:1992 + A1:2000 + A2:2013 + AC:2019. Sähkölaitteiden koteloin

tiluokat (IP-koodi). §SFS-EN 60079-10-2:2015. Räjähdyksvaaralliset

tilat. Osa 10-2: Tilaluokitus. Pölyräjähdyksvaaralliset tilat.

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheutta

man vaaran torjunnasta 576/2003. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030576>.

2.7.2020.

## Räjähdyssuojausasiakirja

Salassapitosopimuksen vuoksi räjähdysuojausasiakirjasta esitetään vain sisällysluettelo.

## Enon Energia Osuuskunta

## Räjähdyssuojausasiakirja, Enon ja Uimaharjun lämpövoimalaitoksille.

### Sisällys

1	Oletukset ja rajaukset .....	2
1.1	Ylläpito .....	2
1.2	Liittyvät selvitykset .....	2
2	SELVITYKSEN KOHDE .....	3
2.1	Kohteen kuvaus .....	3
2.1.1	Varapolttoaine pelletti .....	3
2.2	Henkilömäärät .....	3
3	KÄYTETYT PALAVAT AINEET .....	3
3.1	Kevyt polttoöljy .....	4
3.2	Biopolttoaineet .....	4
3.3	Lämpölaitoksien polttoaineen vastaanotto .....	4
3.4	Voiteluaineet ja hydraulioöljyt .....	4
4	TOTEUTETUT RÄJÄHDYSSUOJAUSTOIMENPITEET .....	4
4.1	Ennaltaehkäisevät toimenpiteet .....	4
4.2	Rakenteelliset toimenpiteet .....	4
4.3	Organisatoriset toimenpiteet .....	5
4.4	Toimintaohjeet .....	5
4.5	Työntekijöiden pätevöittäminen ja koulutus .....	5
4.6	Työskentelylupajärjestelmä ja tulityövalvonta .....	5
4.7	RÄJÄHDYSVAARALLISET TILAT .....	6
4.8	Puupolttoaineen vastaanotto, varastointi ja siirto .....	7
4.9	Alakylän lämmitys laitos .....	7
4.10	Yläkylän Lämpölaitos .....	7
4.11	Uimaharjun Lämmityslaitos .....	7
4.12	RÄJÄHDYSVAARAN ARVIOINNIN TULOKSET .....	8
4.13	Tilaluokitetulla alueella olevat sähkö laitteet .....	8

Liitteet

1. Palavat aineet ja niiden ominaisuudet  
2 Tilaluokituspiirustukset

## Pelastussuunnitelma

Salassapitosopimuksen vuoksi räjähdyssuojausasiakirjasta esitetään vain sisällysluettelo.

POHJOIS-KARJALAN PELASTUSLAITOS

### Yrityksen ja laitoksen pelastussuunnitelmapohja



## Pelastussuunnitelma

*Enon energia osuuskunta*

*Kauppa 11*

*81200*

*Eno*

*10.12.2020*

Päivitys pvm	Päivittäjä	Päivitetyt asiat

Suunnitelma tulee päivittää aina, kun tapahtuu muutoksia. Suunnitelman päivittämisestä vastaa turvallisuudesta vastaava henkilö.

## Pelastussuunnitelma

### Salassapitosopimuksen vuoksi räjähdysuojasasiakirjasta esitetään vain sisällysluettelo.

#### SISÄLLYSLUETTELO

1. Pelastussuunnitelma	3
1.1 Suunnitelman laatija(t)	3
2. Kohteen tiedot	4
2.1 Alakylän lämpölaite	4
2.2 Yläkylän lämpölaite	4
2.3 Uimaharjun lämpölaite	5
2.4 Kohteen turvallisuushenkilöstö	6
2.5 Arvio kohteessa olevista henkilöistä	6
3. Keskeiset riskit yrityksessä ja niiden hallinta	7
4. Hälyttäminen	9
4.1 Sisäinen hälyttäminen	9
4.2 Ulkoinen hälyttäminen	9
5. Kiinteistön tekniikka	9
5.1 Kiinteistön huolto	9
5.2 Lämpölaitosten sulkujen sijainnit	10
5.2.1 Alakylän lämpölaite	10
5.2.2 Uimaharjun Lämpölaite	10
5.2.3 Yläkylän Lämpölaite	10
5.3 Hälytys ja sammuusjärjestelyt	11
5.4 Kohteessa säilytettävät kemikaalit	12
6. Omatoiminen valvonta	12
7. Pelastuslaitos ja hätäkeskus	13
7.1 Pelastuslaitoksen yhteystiedot	13
8. Turvallisuuskoulutus ja suunnitelman jalkauttaminen	14
9. Liitteet	15
9.1 Pohjakuva	15
Yläkylän lämpölaite	15
Alakylän 2. krs	17
Uimaharju 2. krs	19
9.2 Toimintaohjeet	20
<u>Hätäilmoituksen teko</u>	20
<u>Tulipalo</u>	21
<u>Ensiapu</u>	22
<u>Elvytyksen toimintaohje</u>	23
<u>Väestön varoittamiseen käytettävät äänimerkit</u>	23
<u>Pommiuhka</u>	26
<u>Rikosten ehkäisy, kulunvalvonta, vartiointi</u>	27