



Opas väestönsuojan käyttöön

Reijo Huhtala

2021 Laurea



Laurea ammattikorkeakoulu

Opas väestönsuojan käyttöön

Reijo Huhtala
Turvallisuus ja riskienhallinta
Opinnäytetyö
Lokakuu, 2021

Reijo Huhtala

Opas väestönsuojan käyttöönVuosi 2021 Sivumäärä 37

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on laatia opas väestönsuojan käyttöön sekä väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma Laurea-ammattikorkeakoulun Porvoon Campukselle henkilökunnalle. Opinnäytetyö on kehittämistehtävä, jossa myös parannetaan Porvoon Campuksen henkilökunnan osaamista varautumisen ja väestönsuojien osalta. Tietoperustana on käytetty opinnäytetyön tekijän suorittamaa Pelastusopiston Väestönsuojatarkastajakurssin materiaalia sekä väestönsuojia koskevia lakeja sekä asetuksia. Tietoa on myös analysoitu kirjoista sekä sähköisistä lähteistä.

Porvoon Campuksella opiskelee noin 1100 opiskelijaa 50 eri maasta. Porvoon kampus tarjoaa nykyaikaisen ja innovatiivisen oppimisympäristön, jossa opinnot suoritetaan tiiviissä yhteistyössä työelämän kanssa. Porvoon Campuksella on kaksi kappaletta S1-luokan teräsbetonisuoja, 100 m² ja 150 m².

Kriisitilanteessa voi olla mahdollista, että väestönsuojan hoitaja ei ole paikalla. Opinnäytetyön tuotoksena syntyneitä ohjeita seuraamalla käyttöönotto on mahdollista suorittaa määräajassa (72 h) ja vaatimusten mukaisesti. Väestönsuojan hoitajan on osattava laajasti kiinteistön eri toimintoja. Väestönsuoja tehtävän hoitaminen isossa kiinteistössä on hyvin haastava tehtävä, joka vaatii asiaan vahvaa paneutumista.

Opinnäytetyö käsittelee myös väestönsuojan tarkastuksia ja tiiviyskoetta. Väestönsuojan ja sen laitteiden säännöllinen tarkastus varmistavat väestönsuojan laitteiden toimivuuden kriisitilanteissa. Samalla voidaan ajoissa reagoida tarkastuksissa havaittuihin vikoihin ja korjauskustannuksissa voidaan säästää rahaa.

Kehittämisehdotuksena ja jatkotutkimuksena ehdotuksena on toteuttaa väestönsuojan käyttöönottoharjoitus, jossa toteutetaan väestönsuojien käyttökuntoon laitto alusta loppuun. Harjoituksen voi tallentaa ja käyttää jatkossa esimerkiksi väestönsuojaa koskevana oppimateriaalina.

Asiasanat: Opas, varautuminen, väestönsuoja, väestönsuojelu

Reijo Huhtala

Guide to Using a Civil Defense Shelter

Year

2021

Pages

37

The objective of this thesis is to prepare a user guide for the use of civil defense shelter, including the shelter's deployment plan. The guide is designed for the staff of Laurea University of Applied Sciences located on Porvoo Campus. This thesis is a development task, which also aims to improve the competence of the Porvoo Campus staff in terms of preparedness and civil protection. The information is based on the material of the Civil Defense Shelter Inspector Course produced by Emergency Services Academy Finland, confirmed by the laws and regulations concerning civil protection. Information has also been analyzed from related books and online sources

The Porvoo Campus holds ca. 1,100 students from 50 different countries. The campus offers a modern and innovative learning environment where studies are carried out in close cooperation with working life. There are two S1-class reinforced concrete shelters in the campus area, sized 100m² and 150m².

In a crisis situation, it may be possible that a person responsible for the civil defense shelter is not present. Following the instructions created in this thesis, it is possible to complete the deployment implementation within the deadline (72h) and in accordance with the requirements. The manager of the civil defense shelter must have extensive knowledge of the various functions of the property. Carrying out a civil protection task in a large property is a very challenging task that requires strong commitment.

This thesis also considers the testing and inspections concerning the civil defense shelter. Regular inspections of the shelter and its equipment ensure them the functioning within crisis situations. Also, due to inspections, possible faults detected can be responded to in a timely manner and money can be saved in repair costs.

A proposal for development and further research is to carry out an exercise, in which the guide and shelter deployment will be carried out from start to finish. The exercise can be recorded and used in the future, for example as study material on civil protection.

Keywords: Civil defense shelter, civil protection, guide, preparedness

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Opinnäytetyön lähtökohdat.....	6
2.1	Tavoite ja työn rajaus.....	7
2.2	Toimeksiantajan esittely	7
2.3	Keskeiset käsitteet	8
3	Tutkimukselliset menetelmät	9
4	Väestönsuojan tehtävä ja vaatimukset	12
4.1	Väestönsuojat Suomessa ja väestönsuojien käyttö	12
4.2	Väestönsuojaa koskeva suunnitelma, tarkastus ja tiiviyskoe	13
4.3	Väestönsuojatarkastukseen valmistautuminen ja tarkastettavat kohteet	14
4.4	Väestönsuojan suojelumateriaali, puutteet sekä tyypilliset viat.....	16
5	Väestönsuojan toimintakuntoon ja käyttökuntoon laitto	17
5.1	Väestönsuojan laitteisto	17
5.2	Purkaminen ja rakentaminen	19
5.3	Ilmanvaihto ja tiiviystarkastus.....	20
5.4	Vesi-, lämpö ja jätehuolto	22
5.5	Sähkö, valaistus sekä viestiyhteydet	22
5.6	Suojan alueet, suojautuminen ja kotivara	23
5.7	Varautuminen hankaliin olosuhteisiin	24
5.8	Väestönsuojanhoitajien kouluttaminen	24
6	Aikataulu, tiedonkeruu, prosessi ja tulokset	25
6.1	Aikataulu	25
6.2	Tiedonkeruu ja prosessi.....	26
6.3	Tulokset.....	27
6.4	Johtopäätökset	28
6.5	Oman työn arviointi	29
6.6	Jatkotutkimusaihe	30
	Lähteet	31
	Liitteet	35

1 Johdanto

”Väestönsuojelu on epäromanttinen, ikävä välttämättömyys. Mutta se ei ole sen vuoksi yhtään vähemmän tärkeää kuin mikä muu puolustustoiminnan haara tahansa”: Sisäasianministeri Urho Kekkonen (1900-1986). Suomen ensimmäiset väestönsuojeluun liittyvät lait tulivat voimaan 15. marraskuuta 1939, pari viikkoa ennen talvisodan puhkeamista. (Rajajärvi 2019.)

Väestönsuoja on ensisijaisesti tarkoitettu väestön suojaamiseen sotilaallisen hyökkäyksen aikana. Väestönsuojat antavat väestölle suojaa erityisesti sotilaallista uhkaa vastaan siellä, missä ihmiset normaalistikin liikkuvat, käyvät töissä ja asuvat. Väestönsuojat suojaavat räjähdys- ja sirpalevaikutuksilta, rakennusten sortumilta, paineaalloilta, säteilyltä sekä terveydelle vaarallisilta aineilta. Suomessa on tällä hetkellä noin 45 000 väestönsuojaa, joissa on noin 3,6 miljoonaa väestönsuojapaikkaa. Pääosa suojista, noin 85 % on asuin- ja liikekiinteistöjen yhteydessä olevia yksityisiä, talokohtaisia teräsbetonisuoja. Myös useamman kiinteistön yhteisiä kalliosuojia on käytössä. Useimmiten väestönsuojat ovat normaalioloissa muussa käytössä, esimerkiksi liikuntahalleina, metroasemina ja parkkihalleina. Asuinrakennusten väestönsuojat toimivat usein esimerkiksi varastotilana. Edellytyksenä on, että suoja voidaan tyhjentää ja laittaa käyttökuntoon 72 tunnissa. (Sisäministeriö 2021a.)

Normaalioloissa väestönsuoja on yleensä harrastustilana, varastona tai jossain muussa käytössä. Väestönsuojalla tarkoitetaan rakennukseen tai sen yhteyteen tehtyä erillistä tilaa tai erillistä rakennusta, jonka tehtävä on antaa ihmisille suojaa siellä, missä ihmiset normaalistikin liikkuvat, käyvät töissä ja asuvat. Väestönsuoja turvaa räjähdys- ja sirpalevaikutuksilta, rakennus- ja sortumilta, paineaalloilta tulipaloilta, kemiallisilta taisteluaseilta ja ionisoivalta säteilyltä. (Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2021.)

Tässä opinnäytetyössä tuotetaan opas väestönsuojan käyttöön Laurean Porvoon kampukselle, sekä väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma. Porvoon kampuksella on kaksi S1-luokan väestönsuojaa, joihin ei ole ollut käyttöönottosuunnitelmaa eikä ohjeita käyttökuntoon laitosta sekä tarkastuksista, joiden avulla väestönsuojan tarkastus ja toimintakuntoon laitto mahdollistuu.

2 Opinnäytetyön lähtökohdat

Tässä luvussa käsitellään työn tavoite, tarkoitus, työn rajaus. Opinnäytetyön toimeksiantajana Laurea ammattikorkeakoulun Porvoo Campus. Keskeisten käsitteiden ymmärtäminen on tärkeää. Käsitteiden ymmärrys asioiden merkityksestä helpottavat kokonaiskuvan luomista. Väestönsuojia koskevat asiat ja käsitteet ovat asiaan vihkiytymättömälle aluksi vaikeita, joten

käsitteitä on kirjoitettu oppaaseen auki. Vaikka opinnäytetyö onkin kohdennettu Porvoon kampuksen S1-luokan väestönsuojiiin, ohjeita voi käyttää myös muihinkin suojiin huomioiden suoja-
luokitukset. Väestönsuojiiin liittyy lainsäädäntöä ja asetuksia. Väestönsuojien kunnossapitoa ohjaa keskeinen lainsäädäntö. Pelastuslaki (379/2011) edellyttää, että väestönsuojat sekä niiden laitteet on pidettävä kunnossa ja suoja sekä väestönsuojavälineet ja -laitteet pitää pystyä ottamaan käyttöön vaaditussa 72 tunnissa. Väestönsuoja tulee tarkastaa ja huoltaa vähintään 10 vuoden välein (Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista 409/2011, 20 §.) Laki pelastustoimen laitteista (10/2007) tarkoituksena on varmistaa, että laitteiden oikealla huollolla ja tarkastamisella laitteet toimivat luotettavasti. Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista (506/2011) määrittelee osaltaan vaatimukset väestönsuojan laitteille.

2.1 Tavoite ja työn rajaus

Opinnäytetyö vastaa tilaajan tehtävään, jossa on neljä kohtaa pyydetty selvittämään: ohje väestönsuojan käyttöönottoon henkilökunnan edustajille, tarvikkeet, joita on oltava väestönsuojassa, ohje väestönsuojan tarkastuksien aikataulusta ja tarkastusten sisällöstä sekä yleistä tietoa tiiviyskokeesta ja tiiviyskokeen tarkoitus. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa opas väestönsuojan käyttöön, joka sisältää edellä mainitut asiat. Tavoitteena on antaa tietoa väestönsuojista, niitä koskevista laeista sekä asetuksista ja tuottaa tilaajalle opas väestönsuojiiinsa tehtävään mukaisesti. Lisäksi kampuksen henkilökunta tietää väestönsuojan tarkoituksen ja osaa toimintakuntoon laiton tarvittaessa käyttöönottosuunnitelman mukaan. Selkeät, yksityiskohtaiset käyttöönottosuunnitelmat helpottavat kriisitilanteessa suojan käyttöönottoa. Samoin lisää ymmärrystä väestönsuojan normaalikäytön aikana. Opas on hyvä, selkeä ja ymmärrettävä sekä on toistettavissa myös muihin S1-luokan väestönsuojilla varustettuihin kohteisiin. Tutkimuskysymyksiä väestönsuojaa koskevien lakien ja asetusten vaatimukset, selvittäminen, sekä tehdä ohje S1-luokan teräs- ja betoniväestönsuojista henkilökunnan käyttöön.

2.2 Toimeksiantajan esittely

Laurean Porvoon kampuksella opiskelee noin 1100 opiskelijaa 50 eri maasta. Porvoon kampus tarjoaa nykyaikaisen ja innovatiivisen oppimisympäristön, jossa opinnot suoritetaan tiiviissä yhteistyössä työelämän kanssa. Väestönsuojia on kampuksella kaksi kappaletta S1-luokan teräs- ja betonisuoja, 100 m² ja 150 m². Kiinteistö Oy Porvoon Campuksen omistivat tilikauden päättyessä Haaga-Helia ammattikorkeakoulu (77,1 %) ja Laurea-ammattikorkeakoulu Oy (22,9 %). Kiinteistö Oy Porvoon kampus kuuluu Haaga-Helia ammattikorkeakoulukonserniin ja sen emoyhtiö on Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Oy ja kotipaikka on Helsinki. Kiinteistössä toimivat kummankin omistajien oppilaitokset ja lisäksi vuokralaisena Porvoon kaupunki. Vuonna 2020 kiinteistössä opiskeli keskimäärin 1300 opiskelijaa. (Haaga-Helia, 2021.) Rakennus on valmistunut

vuonna 2010, huoneistoala on 8 639,6 m² ja rakennuksessa on kellarikerros sekä neljä käyttökerrosta. (Kiinteistö Oy Porvoon Campus 2020)

Porvoon kampuksella on kaksi S1-luokan teräsbetoniväestönsuojaa, joihin on sijoitettu varasto, siivouskeskus, kalustevarasto sekä kirjavarasto. Kiinteistön pohjakuvia ei ole esillä tässä opinäytetyössä tilaajan pyynnöstä turvallisuusyistä.

2.3 Keskeiset käsitteet

Opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet ovat normaaliolot, poikkeusolot, varautuminen, väestönsuoja, väestönsuojelu. Valitut keskeiset käsitteet ovat valittu antamaan selkeä kuva aiheesta. Myös väestönsuojia koskevia käsitteitä on avattu edellä esitettyjen jälkeen.

Normaaliolot ovat yhteiskunnan pääsääntöinen tila, jossa yhteiskunnan elintärkeät toiminnot voidaan turvata ilman, että on tarpeen mahdollistaa viranomaisten tavanomaisesta poikkeava toimivaltuuksien käyttö. Vaikka yhteiskunnassa olisi häiriöitä, kyseessä on normaaliolot, jollei valtioneuvosto yhteistoiminnassa tasavallan presidentin kanssa ole todennut poikkeusoloja. Normaalioloissa uhkat voidaan ehkäistä ennalta tai tarvittaessa torjua viranomaisten säännönmukaisin toimivaltuuksin ja voimavaroin sekä yritysten normaalein riskienhallinnan keinoin. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017.)

Poikkeusolot ovat valmiuslaissa tarkoitettu yhteiskunnan tila, jossa on niin paljon tai niin vakavia häiriöitä tai uhkia, että on tarpeen mahdollistaa viranomaisten tavanomaisesta poikkeava toimivaltuuksien käyttö (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017).

Suojausvalmius on tila, jossa väestönsuoja on niin sanotusti suojausvalmis, noudattamalla väestönsuojan käyttöönottosuunnitelmaa (toimintakuntoon saattosuunnitelma). (Pohjois- Savon pelastuslaitos 2018).

Valmiustila on valmiuslain määrittelemät poikkeusolot, joiden aikana voidaan ottaa käyttöön valtioneuvoston asetuksella viranomaisten poikkeusvaltuuksia (Tieteen termipankki 2021).

Varautuminen on toimintaa, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Varautumistoimenpiteitä ovat muun muassa valmiussuunnittelu, jatkuvuudenhallinta, etukäteisvalmistelut, koulutus sekä valmiusharjoitukset. (Rakennetun ympäristön sanasto 2020.)

Väestönsuojalla tarkoitetaan tilaa tai rakennusta, joka on tarkoitettu antamaan suoja aasevaimuktuksilta, rakennussortumilta, ionisoivalta säteilyltä ja myrkyllisiltä aineilta. Väestönsuojat ovat esimerkiksi teräsbetonisia tai kallioon louhittuja (kalliosuojat). (Rakennetun ympäristön

sanasto 2020.) Väestönsuojelun kansainvälinen tunnus on oranssivärisellä pohjalla oleva tasasi-
vuinen kolmio (Pelastustoimi 2021).

Väestönsuojanhoitaja huolehtii väestönsuojan toimivuudesta. Suojan hoitaja tekee suojalle vuosittaisen toimintatarkastuksen ja puutteita havaittuaan ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin niiden korjaamiseksi. Väestönsuojanhoitaja laatii myös väestönsuojan tyhjentämissuunnitelman, johtaa väestönsuojan käyttökuntoon laittoa sekä ihmisten toimintaa suojautumistilanteiden aikana. Väestönsuojanhoitajia koulutetaan alueellisilla kursseilla ympäri Suomea. Kursseilla väestönsuojan hoitaja perehdytetään suoja laitteisiin ja varusteiden käyttöön suojautumistilanteiden aikana. (Uudenmaan pelastusliitto 2021.) Laki ei enää edellytä väestönsuojan hoitajan nimeämistä, mutta Laurea ammattikorkeakoulun käytäntönä on nimetä väestönsuojanhoitaja.

Väestönsuojelu (VSS) on aseellisen hyökkäyksen johdosta tapahtuva toiminta, jonka tarkoituksena on siviiliväestön suojelu hyökkäyksen vaaroilta ja auttaminen selviytymään hyökkäyksen välittömiltä vaikutuksilta sekä välttämättömien edellytysten luominen eloonjäämiselle (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017).

Väestönsuojan huollolla tarkoitetaan toimintakunnan ylläpitämiseen tarkoitettuja toimia, jotka kohdistuvat esimerkiksi väestönsuojan laitteisiin, rakenteisiin tai tarvikkeisiin (Aakko, Koivukoski & Mesilaakso 2017, 253).

Väestönsuojan laitteilla tarkoitetaan koneita ja niiden osia, joiden varmistettu toimintakunto takaa väestönsuojan tarkoituksenmukaisen käytön sotatilassa (Aakko, Koivukoski & Mesilaakso 2017, 253).

Väestönsuojan tarkastuksella tarkoitetaan suojan käyttökunnan varmistamista erilaisin testaustoimenpitein (Sisäasiainministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta 506/2011).

Väestönsuojan tarvikkeilla tarkoitetaan väestönsuojassa tarvittavia tarvikkeita, joita tarvitaan väestönsuojassa poikkeusolojen aikana (Virtanen, Virpiaro & Hassila 2011).

Väestönsuojan toimintakunnan ylläpitämisellä tarkoitetaan toimia, jotka takaavat laissa, asetuksissa ja säädöksissä annetut vaatimukset väestönsuojan käyttökunnan takaamiseksi (Pelastuslaki 379/2011, 12 §).

3 Tutkimukselliset menetelmät

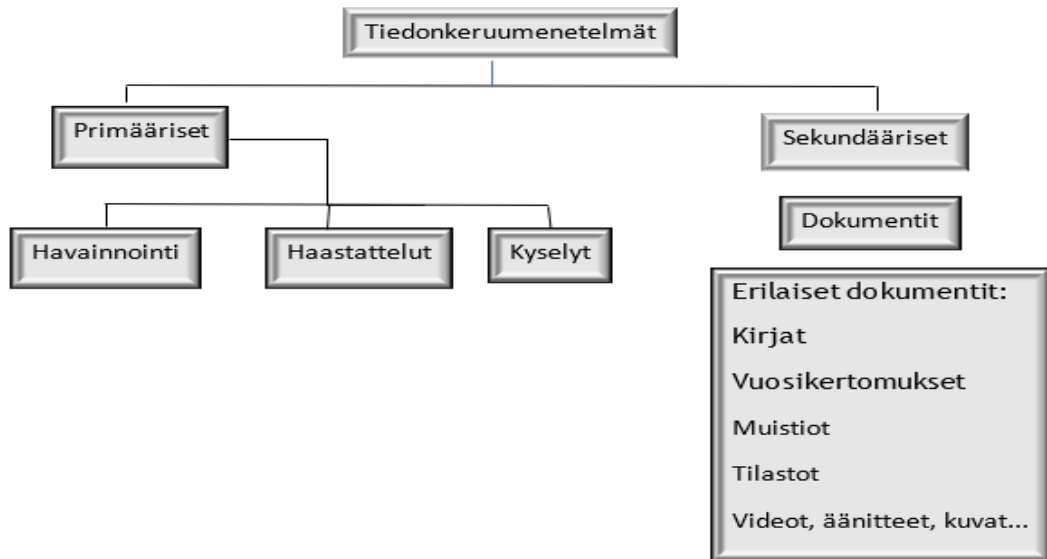
Tämä opinnäytetyö on muodoltaan laadullinen kehittämistyö ja se tarkoituksena on tuottaa tilaajalleen oppaan väestönsuojan käyttöön, tarvikkeet, joita on oltava varastossa käyttöönottoa varten, ohje väestönsuojan tarkastuksien aikataulusta ja tarkastusten sisällöstä, yleistä

tietoa tiiviyskokeesta ja tiiviyskokeen tarkoitus. Lisäksi tuotetaan väestönsuojan käyttöönotto-suunnitelma.

Opinnäytetyössä kehitetään Porvoon Campuksen varautumista. Väestönsuoja-asiat selkiytyvät Porvoon turvallisuusalan toimijoille. Opinnäytetyö on myös muille väestönsuojista kiinnostuneille, sekä yleistettävä, että siirrettävissä. Opinnäytetyössä käytetään laadullisia menetelmiä. Tiedonkeruuprosessissa on materiaalia kerätty primaarisesti, sekä sekundaarisesti. Primaariset tiedonkeruumenetelmät voidaan jakaa kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin. Tässä opinnäytetyössä on käytetty kvalitatiivisia eli laadullisia menetelmiä.

Laadulliset tutkimusmenetelmät eivät sisällä lukuja tai matemaattisia laskelmia. Laadulliset tiedonkeruumenetelmät ovat luonteeltaan tutkivia ja keskittyvät pääasiassa oivallusten ja ymmärryksen saamiseen. Primaarisella tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä havainnointia. Sekundäärisillä menetelmillä tarkoitetaan aiheesta löytyvää kirjallisuutta, artikkeleita ja dokumentteja. (Kananen 2014, 90.) Kyselyä on suoritettu varmistamalla tunnettua tietoa ja niiden paikansa pitävyyttä. Kehittämistyössä kysely sopii esimerkiksi lähtötilanteen selvittämiseen. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 40.)

Erilaisia tiedonkeruumenetelmiä on esitetty kuviossa 1. Tiedonlähteinä laadullisessa tutkimuksessa voi käyttää kaikkia kirjallisen aineiston muotoja. Tutkimuksen kannalta merkittävää aineistoa voidaan hyödyntää tutkimuskysymyksen ratkaisussa. Laadullisen aineiston lähteinä toimivat erilaiset dokumentit. Dokumenteilla tarkoitetaan äänitetyssä, kuvallisessa, kirjoitetussa tai muussa muodossa tuotettuja aineistoja. Kannattaa myös pohtia dokumenttien luotettavuutta. Dokumenttien osalta voidaan pohtia, että kuka, miksi, kenelle ja milloin dokumentti on tehty ja mitä puuttuu. Käytettäessä dokumentteja tieteellisessä tutkimuksessa on niihin suhtauduttava kriittisesti, ja pyrittävä varmistamaan niiden luotettavuus. Apuna voi käyttää muita lähteitä. (Kananen, 2014, 90,91.)



Kuvio 1 Tiedonkeruumenetelmät (Kananen 2014, 90).

Primäärisenä menetelmänä tässä tutkimuksessa käytettiin opinnäytetyöntekijän suorittamaa väestönsuojantarkastajakurssin materiaalia ja sekundäärisenä menetelmänä dokumentteja, verkkosivuja sekä sähköpostia. Tutkimustietoa analysoidaan ja analyysin perusteella tehdään dokumenttianalyysi. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 136.)

Dokumenttiaineistoa kerätään tutkijan aiemmin käymästä väestönsuojantarkastaja-kurssilta, laeista sekä asetuksista, jotka käsittelevät väestönsuojia ja niiden materiaaleja. Tietoa etsittiin laajasti myös sähköisistä lähteistä. SPEK on tuottanut materiaalia väestönsuojista, varautumisesta, kuten myös useat pelastusliitot ja pelastuslaitokset. Ne ovat tuottaneet kattavia ohjeita väestönsuojista, suojautumisesta niihin, toimintakuntoon laitosta, tarkastuksista sekä käyttöönottosuunnitelmia. Pohjois-Savon pelastuslaitoksen oheistuksissa oli tutkittavista kattavin tarjonta ja heidän ohjeitansa on kehittämistyössä pelastuslaitosten osalta viitattu eniten.

Dokumenttianalyysillä saadaan yleensä ilmiöille taustatietoa ja lisänäkökulmia. Aineisto voi koostua muistiin kirjoitetuista haastatteluista, verkkosivuista, muistioista, artikkeleista tai mistä tahansa aiheelle lisäarvoa antavasta kirjallisesta materiaalista. Dokumenttianalyysi on menetelmä, jossa päätelmiä pyritään tekemään kirjalliseen muotoon saatetusta erityisesti verbalisesta, symbolisesta tai kommunikatiivisesta aineistosta. Näitä voivat olla esimerkiksi litte-roinnit www-sivut, lehtiartikkelit, vuosikertomukset, markkinointimateriaalit, ideointipalaverien muistiot, päiväkirjat, valokuvat, piirroksat, puheet, keskustelut ja raportit. Tavoitteena on analysoida dokumentteja järjestelmällisesti ja luoda sanallinen ja selkeä kuvaus tutkittavasta ja kehitettävästä asiasta. Luodaan selkeyttä aineistoon, jotta voidaan tehdä selkeitä ja

luotettavia johtopäätöksiä. Dokumenttianalyysin vahvuus on sen herkkyys asiayhteydelle. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 136.)

4 Väestönsuojan tehtävä ja vaatimukset

Tässä osiossa käsitellään väestönsuojia Suomessa, väestönsuojien käyttöä ja niiden tarkastuksia. Myös tiiviyskoe, tiiviyskokeen tarkoitus, väestönsuojan tekniikkaa sekä tyypillisimmät viat käsitellään laajasti. Väestöä voidaan suojata sotilaallisia uhkia vastaan monin eri keinoin, mutta väestönsuojilla on edelleen keskeinen merkitys suomalaisen yhteiskunnan väestönsuojelujärjestelmissä. suojat muodostavat järjestelmän rakenteellisen osan, jonka tavoitteena on antaa suojaa siellä, missä ihmiset normaalisti liikkuvat, käyvät töissä ja asuvat. Väestönsuojat on rakennettu sotilaallisia uhkia vastaan ja ne suojaavat paineelta, sirpaleilta, radioaktiiviselta säteilyltä sekä myrkyllisiltä kaasuilta. (Virpiaro & Virtanen 2015, 4.)

4.1 Väestönsuojat Suomessa ja väestönsuojien käyttö

Suomessa oli vuoden 2006 lopussa 42000 väestönsuojaa ja niissä suojapaikkoja yhteensä 3,5 miljoonalle henkilölle. Väestönsuojien yhteenlaskettu arvo on noin 4 miljardia euroa. Väestönsuojia on rakennettu 2000-luvulla keskimäärin 1000 kpl vuodessa ja niissä on noin 80 000 suojapaikkaa. Vuosittain väestönsuojien rakentamiseen käytetään noin 80 miljoonaa euroa, josta noin puolet in tilan väestönsuojeluominaisuuksista johtuvia lisäkustannuksia (normaalit rakentamiskustannukset ylittäviä kustannuksia). Väestönsuojista 43 prosenttia rakennetaan asuinrakennuksiin ja 33 prosenttia teollisuus-, varasto-, ja liikerakennuksiin. Loput suojista rakennetaan muun muassa toimisto-, sairaala-, ja opetusalan rakennuksiin. Keksimääräinen väestönsuojan koko on 66 neliometriä. (Hallituksen esitys Eduskunnalle pelastuslaiksi ja laiksi eri pelastuslain 23 §:n muuttamisesta 257/2010 vp.)

Pelastustietolehden artikkelissa vuonna 2019 kerrotaan, että väestönsuojia on yli 52 000 kappaletta, joissa suojapaikka tarjoutuu 4,2 miljoonalle asukkaalle. Väestönsuojien rahallinen arvo kohoaa 4,3 miljardiin euroon (Rajajärvi 2019). Pelastustietolehden esittämä tilasto kertoo väestönsuojia olevan enemmän, kuin sisäministeriön sivuilla oleva tilasto. Tutkiessani ja etsiessäni tilastoja, tuli huomiona tilastojen ikä ja epätasaisuus. Ajantasatietoa ei ollut väestönsuojista olemassa, eikä ole helposti saatavilla. Sisäministeriön pelastusosaston erityisasiantuntija Esa Kokille asia tuli myös yllätyksenä ja väestönsuojeluasiat nostettiin pelastustoimen suorituskykyhankkeeseen mukaan. Kokki arveli syyksi, että todennäköisesti tiedot ovat kuitenkin kaikilla pelastuslaitoksilla olemassa, mutta valtakunnallista tilastointia ei tällä hetkellä ole olemassa.

Suorituskykyhankkeen tavoitteena on selvittää, miten pelastustoimen ja siviilivalmiuden suorituskyky ja palvelut nykyisellään vastaavat toimintaympäristöä, riskejä ja asiakastarpeita.

Hankkeella pyritään luomaan yhdenmukaisia menettely- ja toimintatapoja, joilla voidaan vastata toimintaympäristön ja riskien muutoksiin. (Sisäministeriö 2021.) Suorituskyvyllä kuvataan järjestelmien, henkilöstön, materiaalin ja toimintatapojen muodostamaa kokonaisuutta, jolla kyetään saavuttamaan pelastustoimelle asetetut tavoitteet tietyssä tehtävässä. Suorituskykyhankkeessa määritellään ja analysoidaan pelastustoimen nykyiset suorituskyvyt ja -vaatimukset kansallisella ja alueellisella tasolla. Tavoitteena on myös paikantaa mahdolliset poikkeamat nykyisten suorituskykyjen ja -vaatimusten välillä niin pelastustoimessa, onnettomuuksien ehkäisyssä kuin varautumisessa ja väestönsuojelussa. Suorituskykyhanke pohjaa vuosina 2015-2019 toteutettuun laajaan pelastustoimen uudistushankkeeseen, jossa tuotettiin kaikkiaan 97 kehittämisehdotusta. Lisäksi hyödynnetään muita pelastustoimen tutkimus- ja kehittämishankkeiden oppeja. (Sisäministeriö 2021.)

Väestönsuojat ovat hyötykäytössä normaalioloissa. Useimmiten väestönsuojat ovat normaalioloissa muussa käytössä, esimerkiksi liikuntahalleina, metroasemina ja parkkihalleina. Asuinrakennusten väestönsuojat toimivat usein esimerkiksi varastotilana. Edellytyksenä on, että suoja voidaan tyhjentää ja laittaa käyttökuntoon 72 tunnissa. (Sisäministeriö 2021.) Väestönsuojaa voi normaalioloissa käyttää esimerkiksi kokous-, kerho- ja askartelutilana. Kuntosalina ja urheilutilana, urheiluväline- tai irtaimistovarastona, varastona, sosiaalitalana, näyttely-, esittely- ja kurssitalana. Väestönsuojaa ei saa käyttää arkistona eikä sellaiseen varastointiin, josta tilaan jää kosteus- tai hajuhaittoja. Väestönsuojassa ei saa olla liimattuja seinäverhoiluja, palavia nesteitä, nestekaasuja tai ovia ja luukkuja haittaavia rakenteita. (Rakennustieto 2012, 5.)

4.2 Väestönsuojaa koskeva suunnitelma, tarkastus ja tiiviyskoe

Sisäministeriön väestönsuojia, sekä varatumista käsittelevillä sivuilla kerrotaan, että väestönsuojia käytettäisiin sotilaallisen uhkan aika. Väestönsuojat antavat suoja erityisesti sotilaallista uhkaa vastaan, siellä missä ihmiset normaalistinkin liikkuvat, käyvät töissä ja asuvat. Väestönsuojat suojaavat räjähdys- ja sirpalevaikutuksilta, rakennusten sortumilta, paineaalloilta, säteilyltä sekä terveydelle vaarallisilta aineilta. Väestönsuojista ja niiden laitteista on olemassa lakeja ja asetuksia. Niillä määritellään väestönsuojien käyttöä, laitteita, kunnossapito ja tarkastuksia. Vastuu väestönsuojasta sen kunnossapidosta on omistajalla ja väestönsuojalle on hyvä nimetä vastuullinen hoitaja. Ylläpitotarkastukset tulisi tehdä ennen palotarkastusta ja esittää lomake pelastusviranomaiselle. (Pelastusopisto 2015.)

Pelastuslaki (379/2011) 12 § edellyttää, että väestönsuojat sekä niiden laitteet on pidettävä toimintakunnossa. Sisäasiainministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta (506/2011) velvoittaa 20 §:ssä, että väestönsuoja tulee tarkastaa ja huoltaa vähintään 10 vuoden välein. Pelastustoimen laitteita koskevan lain (10/2007) 1 § tarkoituksena on varmistaa, että laitteiden oikealla huollolla ja tarkastuksella

laitteet toimivat luotettavasti. Suoja sekä väestönsuojeluvälineet ja -laitteet pitää pystyä ottamaan käyttöön vaaditussa 72 tunnissa (pelastuslaki 379/2011 76 §). Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista (409/2011) määrittelee osaltaan vaatimukset väestönsuojan laitteille.

Pelastuslain (379/2011) 76 § määrittää, että väestönsuoja, väestönsuojavälineet ja -laitteet on pidettävä sellaisessa kunnossa, että väestönsuoja voidaan ottaa käyttöön 72 tunnissa. Väestönsuojan omistajalla on vastuu väestönsuojastaan (pelastuslaki 379/2011) lisäksi rakennuksen omistajan tulee huolehtia siitä, että Sisäministeriön asetuksen (506/2011) väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta 1 §:n mukaisesti väestönsuojien teknisiä ominaisuuksia ja väestönsuojien laitteita koskevat vaatimukset täyttyvät. Hyvä käytäntö on, että väestönsuojalle laaditaan käyttöönottosuunnitelma, joka kertoo, mitä toimenpiteitä tarvitaan väestönsuojan saattamiseksi suojausvalmiuteen. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019).

Kun väestönsuojelu on määrätty viranomaisen toimesta saatettavaksi tehostettuun toimintaan, tai valmiustilaan on väestönsuojat laitettava viipymättä käyttökuntoon. Kuitenkin viimeistään 72 tunnin kuluessa viranomaisen määräyksen antamisesta. Määräys tehostettuun toimintaan siirtymisestä annetaan yleisillä tiedotusvälineillä kuten radion tai television hätätiedotteilla. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.) Poikkeusoloissa yleinen vaaramerkki on kehoitus välittömästi suojautua väestönsuojaan (Virpiaro & Virtanen 2015,11).

Väestönsuojan tiiveyskoe tehdään 10 vuoden välein. Kuitenkin toimivuuden ja vikojen havaitsemiseksi, olisi se hyvä tehdä vuosittain tarkastuksen yhteydessä. (Pelastuslaki 379/2011 12 §; sisäasianministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta 506/2011, 17 §.) Eri pelastuslaitoksilla on erilaisia tarkastuspöytäkirjamalleja, joita voi tulostaa tarvittaessa. Lomakkeella muun muassa tarkastetun suojan perustiedot, huomautukset, havainnot ja korjausmääräykset. Voidaan liittää palotarkastuspöytäkirjan liitteeksi. (Pelastusopisto 2015.) Tiiveyskokeella testataan väestönsuojan toimintavarmuus. Paras pohja tiiveyskokeelle on vuosittain suoritettavat tarkastukset. Tiiveyskokeessa suojan läpiviennit, ovet ja luukut suljetaan. Tämän jälkeen suojan paine nostetaan ilmavaihtolaitteella ohjearvoon, jonka jälkeen mitataan paineenlaskun kesto verrattuna ohjearvoihin. (Presto, 2021.)

4.3 Väestönsuojatarkastukseen valmistautuminen ja tarkastettavat kohteet

Väestönsuojien ylläpitovaiheen tarkastuksia tehdään nykyisin palotarkastusten yhteydessä. Yhteydenotto tulee omistajalle tai isännöitsijälle ja tarkastukseen paikalle kiinteistön valtuutettu edustaja (isännöitsijä, hallituksen puheenjohtaja, turvallisuuspäällikkö, talonmies, kiinteistöhuolto, väestönsuojan hoitaja). Tarkastuksella pitää olla pääsy tiloihin, joten kannattaa etukäteen tarkastaa pääsy. Suojan valmistelu kannattaa tehdä etukäteen, jos aiotaan tehdä tiiveyskoe tarkastuksen yhteydessä. Tarkastukselle varataan mukaan väestönsuojakortti ja

piirustukset sekä väestönsuojia koskevat määräykset on hyvä olla mukana. Tarkastukseen tarvittavat työkalut ja tarvikkeet valmiiksi. Myös pöytäkirjalomakkeet valmiiksi, jos pöytäkirjaa ei tehdä sähköisenä ja toimiteta postitse. (Pelastusopisto 2015.)

Ylläpitovaiheessa on väestönsuojan piirustukset päivitettävä, jos suojaan tulee muutoksia. Väestönsuojan normaaliajan käyttöä on rajoitettu määräyksin. Normaaliajan käyttö on ilmentävä rakennuslupavaiheen piirustuksista. Käyttöänoton vaatimukset (72 tuntia) rajoittavat myös normaaliajan käyttöä. Väestönsuojan tiiviyskokeella selvitetään väestönsuojan tiiviys sekä laitteiden toimivuus. Tiiviyskokeen tekemiseen on kaksi vaihtoehtoista tapaa, joista kerrotaan jäljempänä. Tiiviyskokeen voi tehdä myös yritykset, jotka ovat erikoistuneet väestönsuojiiin tai LVI-liikkeen. Huomionarvoista on, että tiiviyskoe ei ole ylläpitovaiheen tarkastuksilla pakollinen. Tiiviyskokeesta on oltava todistus. Rakenteiden ja laitteiden tarkastuksella jälkikäteen tehdyt läpiviennit on tarkastettava erityisellä huomiolla, sekä myös mahdolliset rakenneauriot tai halkeamat. Luukkujen ja ovien sirpalesuojaukset on oltava kunnossa. Ovien ja luukkujen tiivisteiden pitää olla ehjiä sekä pehmeitä. Tämän voi todentaa valokokeella. Ovien ja luukkujen salpalaitteet toimivat ja sulkeutuminen toimii. Hätäpoistumiskäytävän osalta tarkistetaan kunto, kosteusongelmat ja ulospääsyn toiminta. Sulkuteltan, jos suojassa on, kiinnityskehys paikallaan ja ehjä. Ei saa olla myöskään sulkuteltan pystyttämisen estäviä rakenteita. Ilmanvaihdon laitteille ja varusteille on oltava lukittu suojahäkki ja ulkona olevan ilmaottoputken kiinnitys tarkistetaan. Normaaliajan ilmanvaihdolle on oltava tiivisteelliset sulkulaipat. Jakokanaviston tuloventtiilien toimivuus sekä jakokanaviston kiinnitys, toisin sanoen kannakointi, tarkistetaan. Sulkuteltassa ja käymälöiden kohdalla olevat ylipaineventtiilit tarkistetaan. Lisäksi tarkistetaan ilmanvaihtolaitteen toiminta ja tehdään vuosihuollon yhteydessä koekäyttö. On myös tarkistettava ilmanvaihtolaitteen ilmamäärämittari ja käsikammet sekä iv-laitteen työkalut oltava paikoillaan suojassa. Ilmanvaihtolaitteen erityissuodattimen ilmatiiviit kannet tarkistetaan huolella ja tarvittaessa suodatin on punnittava. Suojan ylipainemittarin nestemäärä ja mittarin toiminta tarkastetaan. (Pelastusopisto 2015).

Tarkastetaan myös vesipisteen toimivuus, letkuliitäntä ja jatkoletku. Tarkistetaan vesijohtojen ja lämpöjohtojen sulkuventtiilit seinien lähellä. Varavesisäiliöiden olemassaolon tarkistus sekä niiden puhtaus ja kunto. Tarkistetaan vedenpoisto sulkuteltasta ja vesipisteen läheltä. Viemäriin sulkuventtiilin toimivuuden ja kunto tarkistetaan. Tarkistetaan kuivakäymäläastioiden olemassaolo, niiden kunto ja pussien määrä, käymälöiden paikat lattiassa tai piirustuksissa, sekä käymäläkomeroiden kiinnityskehykset seinässä. Tarkistetaan ylipaineventtiilien sijoitus käymälöiden paikalla. (Pelastusopisto 2015.)

Väestönsuojaan tulevien sähkö- ja telelöpivientien kunto tarkistetaan. Suojassa on oltava sähköjen ryhmäkeskus ja sulakkeet, toimiva yhteisantennipistoke sekä tarkistetaan matkapuhelien kuuluvuus. Puhelinpistokkeen olomassaolo, kytkentä sekä puhelinnumero myös tarkistetaan. Väestönsuojassa on oltava käyttö- ja huolto-ohjeet, ohjeet suojan käyttökuntoon laitosta sekä ohjeet suojautumiseen eri tilanteissa. (Pelastusopisto 2015.)

Suojan ja suojeluhenkilöstön materiaali pitää olla hankittuna, olemassa ja kunnossa. Materiaalien määrävahvuudet tarkastetaan tarkastuslomakkeesta. Suojalle on nimettävä ja koulutettava hoitaja. Oman vuosihuollon ja -tarkastuksen toimivuus on huomionarvoisen tärkeää. Suojan käyttöönoton saattosuunnitelma osana pelastussuunnitelmaa sekä pelastussuunnitelmassa tulee olla väestönsuojan perustiedot ja suojan puhelinnumero. (Pelastusopisto 2015.)

Väestönsuojan tarkastuksesta on laadittava pöytäkirja, joka on tarvittaessa esitettävä pelastusviranomaiselle. Viranomaistarkastuksesta laaditaan joko oma pöytäkirja, tai väestönsuojan puutteet kirjataan osaksi palotarkastuspöytäkirjaa. Merkittävillä puutteilla tulee korjausmääräys ja määräaika sekä jälkitarkastus tarvittaessa. Tarvittaessa viranomaisen pakkokeinot. (Pelastusopisto 2015.)

Onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi ja vaaratilanteiden varalta tiettyä kohdetta varten laadittava pelastussuunnitelma. Se on laadittava esimerkiksi asuinrakennuksiin, joissa on vähintään kolme asuinhuoneistoa, oppilaitoksiin, lasten päiväkoteihin, majoitusliikerakennuksiin ja muihin tiloihin, joissa oleskelee paljon ihmisiä. Pelastussuunnitelmaan kuuluvat tiedot voidaan koota myös jonkin muun turvallisuusasiakirjan yhteyteen, esimerkiksi turvallisuussuunnitelmaan tai valmiussuunnitelmaan. (Rakennetun ympäristön sanasto 2020.)

Kiinteistön pelastussuunnitelmasta on löydyttävä väestönsuojan osalta seuraavat asiat. Väestönsuojan hoitajat tai valvojat, suojien kunnossapito, huolto ja tarkastukset. Väestönsuojien normaaliajan käyttö ja kohteen liittyminen väestönsuojeluorganisaatioon. Arvio siitä, missä ajassa väestönsuojat saadaan suojauskäyttöön. Väestönsuojan materiaali, suunnitellut käyttämäärät, joditablettien määrä ja niiden säilytyspaikat. Lähin yleinen väestönsuoja, sekä väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma. (Pelastusopisto 2015.)

4.4 Väestönsuojan suojelumateriaali, puutteet sekä tyypilliset viat

Väestönsuojassa tulee olla materiaalit suojeluhenkilöstölle sekä väestönsuojan materiaali. Materiaali on hankittava kaikkiin uusiin rakennuksiin ennen loppukatselmusta. Suojeluhenkilöstön materiaalilista on ohjeellinen ja sisältää suojanaamari ja väestönsuojasuodatin (VSS), suojakypärän ja suojalasit. Ensiapulaukku ja suojasidepakkaus, ensiside, joditabletit, säteilymittari yli 100 henkilön tiloihin sekä opas talonsuojelusta. Osalla varusteista on rajallinen käyttöikä, esimerkiksi joditabletit säilyvät kolmesta viiteen vuoteen. Veden säilytysaine säilyy viisi vuotta ja suojanaamari 25 vuotta, mutta suojanaamarin suodatin 10 vuotta. Osalla ensiapuvälineistä on erikseen määritelty käyttöikä, joka löytyy niiden pakkauksesta. Hyvällä säilytyksellä, kuivassa ja lämpimässä, varusteet säilyvät parhaiten. Ohjeellinen väestönsuojan materiaali sisältää parit, vedensäilytysaineen, suojan merkitsemiskilpisorjan, käsivalaisimen varaparistoineen, sekä sankoruiskun alkupalojen sammuttamiseen. Suojan työkaluihin on myös ohjeellinen luettelo ja siihen kuuluvat pajavasara, voimaleikkuri, sorkkarauta, jokoavain, vasara, pelastusköysi,

katkaisutaltoa, veistokirves, käsisaha, ruuvitaltta, nauvoja, piikkitaltta, kenttälapio, rautasaha ja viisi varaterää, ristipääruuvitaltta sekä puukko. (Pelastusopisto 2015.)

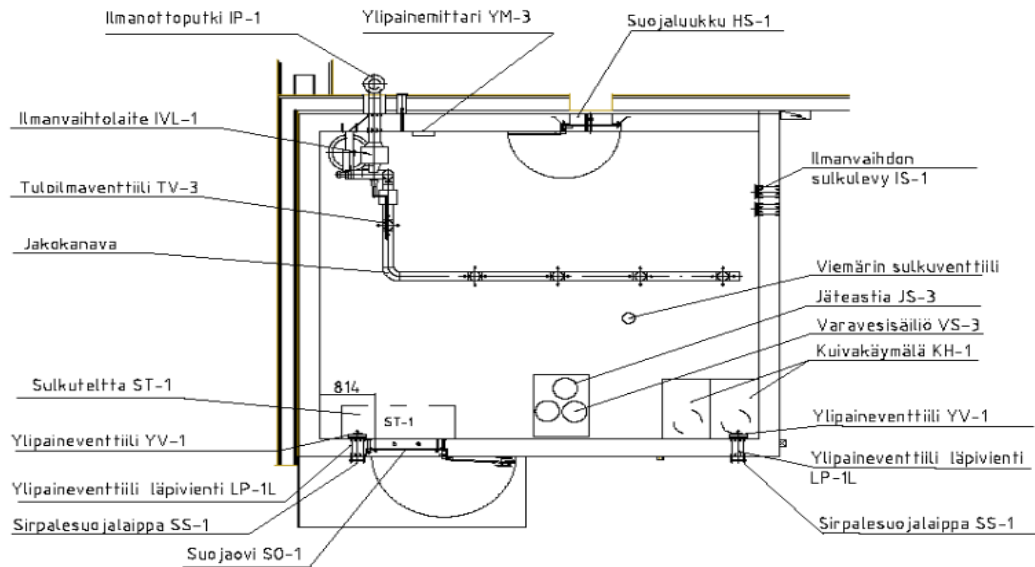
Väestönsuojien tarkastuksilla esiin tulleita tyypillisimpiä puutteita ja vikoja on myös huomattava määrä. Suojaantuloteiltä ja kulkuväyliltä puuttuu toisinaan opastus ja niissä on ylimääräistä tavaraa. Suojan ovet ja tiivisteet, sulkeutuminen ja salvat eivät toimi, palo-osastointi sekä tiivisteet eivät ole kunnossa. Sulkuteltoa (-huone), kiinnitysrimat ja kiinnityskoukut puuttuvat, teltoa puuttuu tai teltoa on rikki. Ylipaineventtiileissä venttiili jumissa, tiiviste puuttuu tai se on kova. Ulkona ei sirpalesuojaa tai palo-osastointi pettää venttiileistä. Väestönsuojan normaali ilmanvaihto, sulkulaipat tai pultit puuttuvat, laipan tiiviste puuttuu. Normaaliajan ilmanvaihdon tuloilma tulee ylipaineventtiilin kautta, eli palo-osastointi pettää. Vesijohdot ja viemärit, sulut puuttuvat, läpiviennit auki, viemäriin sulkuventtiili jumissa eli sitä ei voi testata, vesihanauksen pikaliitin ja letku puuttuu. Suojan ilmanvaihtolaitte ”pärisee”, pitää kovaa ääntä tai ei ole öljyä. Erityissuodatin puuttuu, tai ilmatiiviit kannet auki ja erityissuodatin pullottaa kosteuden vuoksi. Ilmanvaihtolaitteen ohjeet ja työkalut puuttuvat, vastus ei lämpene, jakokanavan tuloventtiilit eivät avaudu ja putkiston kannakointi on vajaa. Ylipainemittarin neste vähissä, ei ole mittarin varanestepulloa, mittari kuivunut tai jumissa. Ylipainemittarin nollaus ruuvi jumissa, eli mittaria ei saa nollattua. Mittarin anturiletku irti tai rikki, mittarin ulkopuoleen suojaus puutteellinen. Häätäpoistumiskäytävä tai -kuilu, vettä, roskia, likaa, rottia. Luukku ei sulkeudu, luukun tiiviste kova, luukku pulteilla kiinni tai pystykuilussa ei ole tikasaskelmia. Sähkö ja telelaitteista puhelinpistoke on kytkemättä, puhelinnumero ei ole tiedossa tai antenniasiaa ei ole. Uusia sähköläpivienttejä on tehty, joista puuttuu tiivistys. Väestönsuoja materiaali hankkimatta tai materiaalissa puutteita, joditabletit vanhat (viisi vuotta), väestönsuojasuodattimet (VSS) vanhat. Ei lukittavaa suojahäkkiä eli voi tulla hävikkiä. Sirpalesuojaus ulkona ja suojan ulkopuolella irronnut tai irrotettu. Sirpalesuojausta on korjattu itse, eli toteutuuko sirpalesuojaus. (Pelastusopisto 2015.)

5 Väestönsuojan toimintakuntoon ja käyttökuntoon laitto

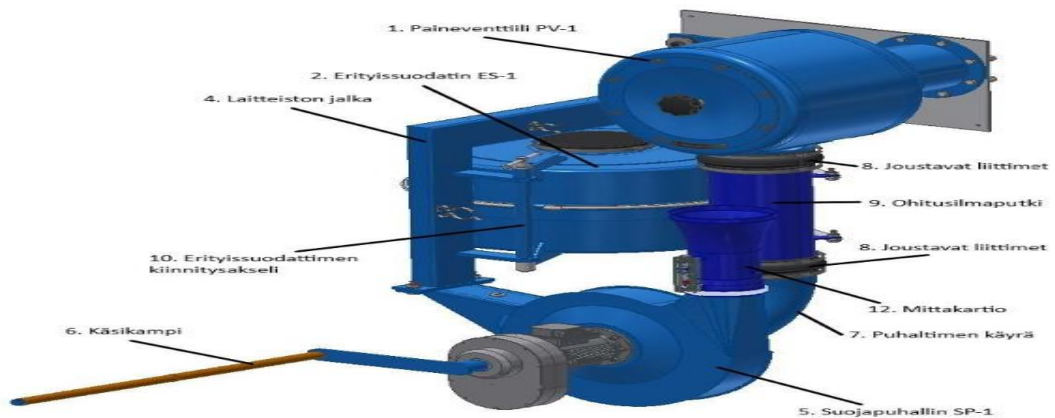
Väestönsuoja sekä väestönsuojeluvälineet ja -laitteet on pidettävä sellaisessa kunnossa, että väestönsuoja voidaan ottaa käyttöön 72 tunnissa (Pelastuslaki 379/2011). Tässä kappaleessa käydään läpi toimet, joilla väestönsuoja saadaan toimintakuntoon sekä käyttökuntoon laitto. Lisäksi käydään läpi myös väestönsuojan alueet, suojautuminen, kotivara, varautuminen hankaliin olosuhteisiin, sekä kerrotaan väestönsuojanhoitajan koulutuksesta.

5.1 Väestönsuojan laitteisto

Väestönsuojan laitteistoa on esitetty kuviossa 2.

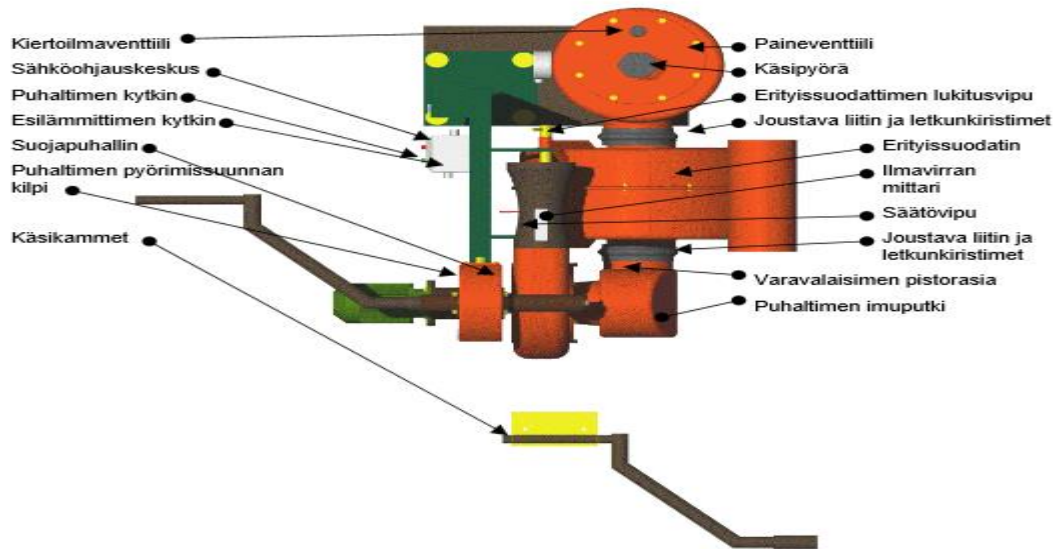


Kuvio 2: Esimerkkikuva väestönsuojasta ja sen varusteista (JTKPowerOy 2021). Siinä on selkeä kuvaus niistä laitteista, joita väestönsuojissa kuuluu olla, sekä niiden sijoittelua. Kaikki nämä laitteet kuuluvat toimia sekä tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Ilmanvaihtokoneita on useita malleja ja niiden toimintaperiaatteet ovat samat. Kuviossa 3 on esitetty ilmanvaihtolaitteen SP-1 hallintalaitteet.



Kuvio 3: Ilmanvaihtolaite SP-1 (JTKPowerOy 2021).

Porvoon kampuksella on SP-1 ilmavaihtokoneita viisi kappaletta, kahdessa väestönsuojassa. Ilmanvaihtolaitteista on olemassa myös muiden valmistajien malleja, joista esimerkkinä on ilmavaihtolaite IVL-1 kuvion 4 mukaisesti.



Kuvio 4: Ilmanvaihtolaite IVL-1 (TEMET 2021).

Kuviossa 4 toimintojen lisäksi huomio kiinnittyy käsikampeen, joka vaatii oman tilansa, kun laitetta käytetään käsikäytöllä kammesta. Ilmanvaihtolaitteissa on sähköjen katketessa tämä toiminto, ja rakennettaessa esimerkiksi ilmanvaihtolaitteelle äänieristeeksi suojakomeroa, tulee ottaa huomioon tilan tarve käsikäytön mahdollistamiseksi.

5.2 Purkaminen ja rakentaminen

Normaalioloissa väestönsuojaa käytetään irtaimistovarastona tai muuna vastaavana. Suojaa käyttökuntoon saattaessa se joudutaan tyhjentämään varastoitavasta irtaimistosta. Sen vuoksi on syytä tehdä ennakkosuunnitelma mihin suojasta poistettavat tavarat kannattaa siirtää. Mikäli väestönsuoja on muussa käytössä kuin irtaimistovarastona, esimerkiksi työpaikan pukuhuoneena, taukotilana, kuntosalina tai muussa vastaavassa käytössä, on sitäkin tärkeämpää suunnitella käyttöönottosuunnitelma ennalta. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojan hoitaja johtaa väestönsuojan toimintakuntoon laittoa. Väestönsuojanhoitajan vuosittain suorittamien väestönsuojan toimintakunnon ja varusteiden tarkastuksen perusteella suoja on yleensä suojautumisen kannalta kunnossa. Mutta mikäli väestönsuojan hoitaja ei ole paikalla, on muun kohteen henkilökunnan aloitettava käyttöönottosuunnitelman mukaiset tyhjentämis- ja varustamistoimenpiteet. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojaan suojautuessa työpaikan ovat ja ikkunat suljetaan, ilmanvaihto pysäytetään sekä tarpeettomat sähkölaitteet kytketään pois toiminnasta. Sen jälkeen osallistutaan purkamiseen, rakentamiseen ja muihin väestönsuojan käyttökuntoon vaatimiin toimenpiteisiin. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojasta poistetaan väestönsuojakäytölle tarpeeton tavara, rakenteet ja laitteet. Myös suojan puolella mahdollisesti olevat katto- ja seinäpintojen lämpöeristeet, tai muut lämmönsiirtymistä väestönsuojan seiniin ja kattoon haittaavat verhoukset. Kaikki tärähdysalttiit rakenteet tulee poistaa, esimerkiksi peilit, alas lasketut kattopinnat tai vastaavat rakenteet. Kulkuaukoissa käytetyt tilapäiset ovet ja muuta rakenteet tulee irrottaa ja viedä pois suojasta. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Rakennusvaiheessa tulee tarkastaa, että väestönsuojassa on siellä tarvittavat työkalut ja muut tarvikkeet. Laitteisiin liittyvät käyttö-, huolto- ja toimintaohjeet tulee olla suojahäkissä. Irrallaan varastoidut luukut ja ovet kiinnitetään paikalleen. Varmistetaan ovien ja luukkujen toiminta ja tiiviys. Tarvittaessa rasvataan saratapidit ja salvat sekä tiivisteet asennetaan tarvittaessa paikoilleen. Varauloskäytävän ja varaulospääsyn käyttökelpoisuus tarkistetaan. Ulospääsyaukon toimivuus varmistetaan, ettei läheisyydessä ole esimerkiksi pysäköityjä autoja tai muuta, jotka voisivat estää uloskaivautumisen tai ulostuloluukun kokonaan avaamisen. Jos väestönsuojassa ei ole erillistä sulkuhuonetta, kiinnitetään varastoitu sulkukammio suojanoven sisäpuolelle kiinnityskehikseensä valmiusasentoon, noudattaen sulkukammion pakkauksessa olevaa ohjetta. Väestönsuojasta puretut, esimerkiksi varastokomeroitten osat, varastoidaan sopivaan paikkaan myöhemmin tarvittavaa rakentamista varten. Niistä voi rakentaa myöhemmin esimerkiksi käymäläkomerot ja kerrossänkyjä. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

5.3 Ilmanvaihto ja tiiviystarkastus

Sisäasiainministeriön asetuksessa väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta (506/2011) mukaan, väestönsuojaan on saatava paineventtiilin kautta esisuodatettua ilmaa vähintään $2,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ varsinaisen suojatilan neliometriä kohti ja suodatuksen aikana vähintään $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ siten, että ilma jakaantuu tasaisesti väestönsuojassa. Ilmanvaihtolaitteisto tulee toimia sähköstä riippumatta. Väestönsuojassa tulee voida pitää yli-painetta vähintään 50 Pascalia. Väestönsuojan ilmanvaihto on suunniteltava siten, että suojaan otettavasta ilmasta voidaan suodattaa myrkylliset aineet. (Sisäministeriön asetus 506/2011, 15 §.)

S1-luokan väestönsuojan ilmanvaihto on suunniteltava siten, että väestönsuojassa on olemassa valmius asentaa myrkyllisten aineiden toteamista ja tunnistamista varten tarvittavat laitteet ilmanvaihtolaitteistoon. S1-luokan teräsbetoninen väestönsuoja tulee suunnitella siten, että kullekin ilmanvaihtolaitteistolle varataan varsinaisen suojatilan lisäksi lattiapinta-alaa vähintään $1,5 \text{ m}^2$. (Sisäministeriön asetus 506/2011, 15 §.)

Tiiviystarkastuksessa tarkistetaan, ettei ilmanottoanaviin, ylipaineventtiiliin, paineventtiiliin tai ylipainemittarin mittaputkeen ole kertynyt vettä tai roskaa. Jos ilmanottoputki on suojassa varastoituna, kiinnitetään se paikalleen ulos poistamalla ensin umpinainen suojalevy. Suljetaan tiiviisti normaaliajan ilmavaihtoaukot metallilevyllä, joka on varustettu tiivisteellä.

Varmistetaan, ettei mikään väestönsuojan ympärysrakenteiden läpi johtava kanava, tai aukko jää sulkematta. Perehdytään ilmavaihtolaitteiston käyttöön ja hoitoon laitteiden ohjeiden mukaan. Laitteiston kunto tarkistetaan, varmistetaan kaikkien osien toiminta, suojapuhaltimen vaihdelaatikon öljymäärä sekä suoritetaan suojapuhaltimen käyttökokeilu. Suoritetaan samalla ylipainemittarin ja nestemäärän tarkistus. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Erityissuodatinta ei avata, mutta suodattimen ylä- ja alapuoliset kumisuojaimin suljettuna olevien aukkojen tarkastus ja letkukiristimet on oltava paikoillaan. Huomiona, että erityissuodatin otetaan käyttöön, kun varsinaisessa suojautumistilanteessa on siirrytty suodatuskäyttöön. Suoritetaan myös erityissuodattimen asennukseen liittyvien ohjeiden kertaus. (Pohjois-Savo pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojan tiiviys tarkistetaan ilmanvaihtolaitteiston avulla jokaisessa tapauksessa erikseen annettavien ohjeiden avulla, eli suoritettaessa tiiviyskoe. Tässä yhteydessä tarkastetaan väestönsuojan kaikki ilmanvaihtoon liittyvien venttiilien toiminta ja tiiviys, sekä suoritetaan tarvittaessa niiden voitelu. Väestönsuojaan on saatava tehtyä ylipaine ilmanvaihtolaitteen avulla, eikä suoja saa vuotaa liikaa tiiviyskokeen aikana. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojan tiiviystarkastus suoritetaan järjestyksessä. Aloitetaan sulkemalla ovet, luukut sekä normaaliajan ilmavaihto. Kierretään viemärin sulkuventtiili (patoventtiili) kiinni. Lukitaan ylipaineventtiilit sulkuasentoon ja suljetaan ilmanvaihtolaitteessa oleva paineventtiili käsipyörästä. Tarvittaessa katsotaan ilmanvaihtolaitteen käyttöohjeesta puhaltimen toiminnot. Säädetään ylipainemittari noltaan ja tarvittaessa lisätään mittariin manometrinestettä mittarin yläreunassa olevasta putkesta letkuliitin irrottamalla. Käännetään ilmanvaihtolaitteen ilmaputkessa oleva vipu tiiviysasentoon ja käynnistetään ilmanvaihtokone. Avataan paineventtiiliä, kunnes ilmamäärämittari osoittaa $150 \text{ m}^3/\text{h}$ ($20 \text{ m}^3/\text{h}$ ilmaputken kuristimesta johtuen). Ylipainemittarin tulee osoittaa vähintään 100 Pascalia (10 mmvp). Toinen tapa on suorittaa tiiviyskoe, joka sopii vanhoille suojille, kalliosuojille (K-suojille), mutta myös teräsbetonisille S1- ja S2-suojille. Käynnistetään ilmanvaihtokone, avataan paineventtiiliä, kunnes ylipainemittari osoittaa 300 Pascalin (30 mmvp) ylipainetta. Suljetaan paineventtiili, suljetaan puhallin ja annetaan paineen laskea, kunnes ylipainemittari osoittaa 200 Pascalia. Mitataan aika paineen laskusta 200 Pascalista (20 mmvp) 50 Pascaliin (5 mmvp). Mitattu aika pitää olla vähintään 20 sekuntia, jotta suoja on riittävän tiivis. Ellei lukemaa saada, etsitään vuotokohtia. (Pelastusopisto, 2015.) Vuotokohtia voi paikallistaa esimerkiksi savun avulla. Siihen käy tulitikku, kynttilä, savukone, tai äänen avulla. Savun liikkeitä voi seurata väestönsuojan sisäpintojen läheisyydessä tiiviyskokeen aikana. Yhtenä vuodonetsintä keinona on puhalttaa ilmanvaihtokoneella mahdollisimman paljon ylipainetta, kuitenkin maksimissaan 500 Pascalia, suljetaan paineventtiili ja kuuntelemalla etsitään suojasta suhisevia vuotokohtia. (JTKPowerOy 2021.)

5.4 Vesi-, lämpö ja jätehuolto

S1-luokan teräsbetonisen väestönsuojan vesipiste voi olla väestönsuojan ulkopuolella sen välittömässä läheisyydessä. Jos vesipiste on väestönsuojan sisällä, suojassa tulee olla mahdollisuus säilyttää juomavettä vähintään 15 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä (m²) kohden. Muutoin tulee olla mahdollisuus säilyttää juomavettä vähintään 40 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä (m²) kohti. (Sisäministeriö, 506/2011 17§.)

Väestönsuojatilassa olevan vesipisteen yhteydessä tulee olla lattiakaivo ja pesuallas. Suojan jätehuolto pitää järjestää suunnitelmallisesti. Tarkistetaan kaikki vesi-, viemäri-, ja lämpöputkien toiminta kiertämällä ne ääriasentoihinsa. Lämpöjohtojen sulkeutuminen on varmistettava, koska henkilöstön lämmöntuotto saattaa nostaa suojan sisälämpötilan haitalliselle tasolle. Vesipisteen ollessa suojan sisällä, suojassa tulee olla mahdollisuus säilyttää vettä vähintään 15 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä kohden. Muussa tapauksessa tulee olla mahdollisuus säilyttää vettä vähintään 40 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä kohden. Tarkistetaan viemärin sulku- ja takaiskuventtiilien kunto. Varmistetaan kuivakäymäläkalusteiden kunnosta, sekä viemäroimattömien väestönsuojien likavesien keräyskaivot tyhjennetään. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Kiinnitetään käymäläkomerot kiinnitysrimoihinsa tai rakennetaan käymäläkomerot esimerkiksi häkkivarastojen rakenteista tai rakennuslevystä. Käymälöiden määrä on yksi jokaista alkavaa väestönsuojan 20 neliometriä (m²) kohti. Jäteasioiden tulee olla kannella varustettuja sekä helposti liikuteltavia. Jäteasioihin on mahduttava jätettä vähintään 15 litraa varsinaisen suojan neliometriä kohden. Jokaiselle kuivakäymälälle on hankittava vähintään 16 kappaletta vesitiiviitä ja tärinäkuormituksen kestäviä jätepusseja ja tarvikkeet pussien sulkemiseksi. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

5.5 Sähkö, valaistus sekä viestiyhteydet

Väestönsuojat on liitettävä sähköverkkoon. Niihin on asennettava ryhmäkeskus, joka on liitettävä nousujohdolla pää- ja nousukeskukseen (Sisäministeriön asetus (506/2011)). Väestönsuoja voidaan varustaa varavoimalla. S1-luokan teräsbetoniväestönsuojan hätävalaistus voidaan järjestää ilmanvaihtolaitteistoon liitetyllä valaistuksella. Selvitetään, missä ovat suojan sähkölaitteiden pääsulakkeet ja tarkistetaan valaisimien, katkaisijoiden ja seinäpistorasioiden kunto. Tarkistetaan mahdollisten varavoimakoneiden ja puhaltimien kunto. Varavalaisinten paristot tarkistetaan. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojassa tulee olla matkaviestimen käytön mahdollistava tekninen järjestelmä tai puhelinpiste, joka on kytketty valmiiksi puhelinverkkoon joko omana liittymänä tai rakennuksessa olevan puhelimen rinnakkaisliittymänä (Sisäministeriön asetus 506/2011, 19 §). Selvitetään antenni ja puhelinkytkinrasioden kunto. Varustetaan väestönsuoja paristoradiolla ja

varaparistoilla. Pidetään suojassa mukana matkapuhelin ja puhelimen laturi. Testataan matkapuhelimen toimivuus. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

5.6 Suojan alueet, suojautuminen ja kotivara

Väestönsuoja jaetaan suojautumisen aikana eri tiloihin. Niitä ovat suojatila, sulkuhuone, käymälät sekä poistumisreitit. Jos S1-luokan teräsbetoninen väestönsuoja rakennetaan varsinaiselta suoja-alueeltaan yli 90 m² suuruisiksi, on se jaettava vähintään kahteen osastoon teräsbetoniväliseinällä. S1-luokan teräsbetonisessa väestönsuojassa tulee olla sulkuhuone tai sulkuteltta. Sulkuhuoneen on oltava vähintään 2,5 m² suuruisen. Sulkuteltalle on varattava lattia-pinta-ala vähintään 2,5 m². Väestönsuojassa tulee olla kuivakäymäläkomero ja kuivakäymälän kaluste varsinaisen suojatilan jokaista alkavaa 20 m² kohden. S1- ja S2-luokan teräsbetonisessa väestönsuojassa tulee olla sisääntuloreitin lisäksi vähintään yksi hätäpoistumisreitti. (Sisäasiainministeriön asetus 506/2011, 25.)

Väestönsuojan tilat jaetaan ennalta suojautuvien kesken siten, että jokaiselle määrätään oma varsinainen oleskelupaikka, missä pidetään mukana olevat henkilökohtaiset tavarat ja elintarvikkeet. Pidempiaikaista suojautumista varten väestönsuojaan on hankittava tai rakennettava tarpeellinen määrä istuimia ja pöytiä. Ajan salliessa tehdään kaksi- tai kolmikerroksiset sängyt noin kolmasosalle väestönsuojaan tulevien henkilöiden määrästä. Suojaan on lisäksi hankittava erilaisia tarvikkeita, jotka poikkeusoloissa mahdollistavat oleskelun poikkeusoloissa pidemmän ajan. Tällaisia tarvikkeita ovat esimerkiksi lautapelit sekä muita ajanvietteeksi tarkoitettuja asioita. Väestönsuojassa pitää huomioida myös erilaisilla apuvälineillä, kuten pyörätuolilla tai rollaattorilla liikkuvat, taikka muuten toimintakyvyltään rajoittuneet henkilöt. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

Väestönsuojassa suojautuessa pidetään radio päällä ja kuunnellaan viranomaisten ohjeita suojautumisen tarpeesta. Valmistaudutaan oleskelemaan suojassa pidempiäkin aikoja, yhdestä kolmeen vuorokautta. Ilmanvaihtolaitteen eri käyttövaihtoehdot on kerrattava, eli sulku-, suodatus-, tai ohituskäyttö. Sulkukäytössä väestönsuojaan ei oteta eikä poisteta ilmaa. Suodatuskäytössä väestönsuojaan otetaan vain erityissuodattimen kautta. Ohituskäytössä erityissuodatin otetaan pois ja ilmavirta tulee suojaan suodattamattomana. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

On tärkeää suunnitella miten yrityssuojiiin, kuten esimerkiksi oppilaitokset, hankitaan ruokatarvikkeet ja välineet suojautumisen aikana. Asuinrakennusten väestönsuojissa voi jokainen tuoda kotoaan ruokaa ja ruokailutarvikkeita. Henkilökohtaiset lääkkeet tulee myös huomioida suunnittelussa. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

5.7 Varautuminen hankaliin olosuhteisiin

Poikkeusolojen vallitessa joudutaan väestönsuojeluoloissa kestäämään huomattavaa epämukavuutta. Väestönsuoja on suljettu tila, joka vaatii oman sopeutumisensa niin tilan käytön, kuin henkilöiden keskinäisen toimeentulonkin kannalta. Suojassa on oltava vähintään 0,75 m² vapaata lattiatilaa henkeä kohden. Haittana on myös ilmanlaadun heikkeneminen, koska kaikki toiminnot tapahtuvat samassa tilassa. Ilman lämpötila voikin nousta tai laskea suojassa haitallisen korkeaksi. Myös ilmankosteus voi olla jonkin ajan kuluttua huomattavan korkea. Järjestyksenpitoon kannattaa kiinnittää huomiota, koska se voi olla työlästä vallitsevien olosuhteiden vuoksi. Lepäämiseen kannattaa keskittää myös suunnittelussa huomiota. Väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet ovat kovaäänisiä käytön aikana. Niillä voi tuulettaa suojaa joko sähköllä, tai käsitöillä käyttäen koneessa olevaa veiviä, jos sähköä ei ole. Hankaluuksien hyväksyminen on välttämätöntä poikkeusloissa, koska kuitenkin on kysymyksessä hengissä ja mahdollisimman terveenä, sekä toimintakykyisenä säilyminen. Henkiset paineet voivat kasvaa yllättävän suureksi suojautumisen aikana, koska liikkuminen on rajoitettua. Vapaa liikkuminen suojan ympäristössä voi vaarantaa oman ja lisäksi myös muiden terveyden tai jopa hengen. Valmistautuessa suojautumiseen kannattaa ennakkoon varautua näihin muuttuviin olosuhteisiin ja huomioida valmistelussa etukäteen tulossa olevat ja tiedotettavissa olevat hankaluudet. Pukeutumisessa kannattaa suosia monikerrospukeutumista. Näin voi varautua kuumien ja kylmien varalle. (Pohjois-Savon pelastuslaitos 2019.)

5.8 Väestönsuojanhoitajien kouluttaminen

Väestönsuojanhoitajan on hallittava laaja tehtäväkokonaisuus ja sen tulisi kattaa myös muutkin kiinteistön toiminnot kuin väestönsuojalaitteiden toiminta. Laajan asiakokonaisuuden sisäistäminen sekä jatkuvasti kehittyvät varusteet ja uudet valmistajat tuovat haasteita. Väestönsuojanhoitajan tulee sisäistää väestönsuojan käyttöohjeen merkitys, käyttötavan sisäistäminen, erityissuodattimen likaisen ja puhtaan läpiviennin merkityksen ymmärtäminen sekä tästä johtuvan toimenpidejärjestyksen noudattaminen. Väestönsuojan käyttökuntoon saattamisen keskeiset priorisoinnit eli lämmityspatterikierron katkaisu, maan alle päätyvän hätäuloskäytävän avaaminen maanpintaan, suojan jäähdyttävä tuuletus, sekä suojan teleyhteyksien kytkentä tulee käynnistää samanaikaisesti aloitettavina ensitoimenpiteinä. Riippumatta siitä, sisällyttääkö maakunnan väestönsuojeluorganisaatio ensi avaintehtävät saattokäskeynsä tai ei, on muiden tehtävien jako, tiedottamista unohtamatta, tärkeää, yhteistyössä suojelujohtajan kanssa. Kiinteistön koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän käyttö normaali-, erityis-, ja poikkeusoloissa ilmevässä tilanteissa on hallittava, sekä myöskin vesi-, sähkö- ja kaasujärjestelmien hallinta eri tilanteissa. Jos väestönsuojassa on väestönsuojanpuhelin, sen käyttöä pitää harjoitella etukäteen. On myös osattava liittää paristokäyttöisen radion liitännät, sekä vara-antenniliitännät. Kiinteistön pelastussuunnitelman toimintaohjeet on tunnettava ja asukkaiden neuvota olla

hallinnassa. Väestönsuojanhoitajan koulutusta kannattaa päivittää säännöllisesti, sekä kiinteistöissä toimeenpanna säännöllisesti harjoituksia. (Ahola, Hassila, 2007, 61-62.)

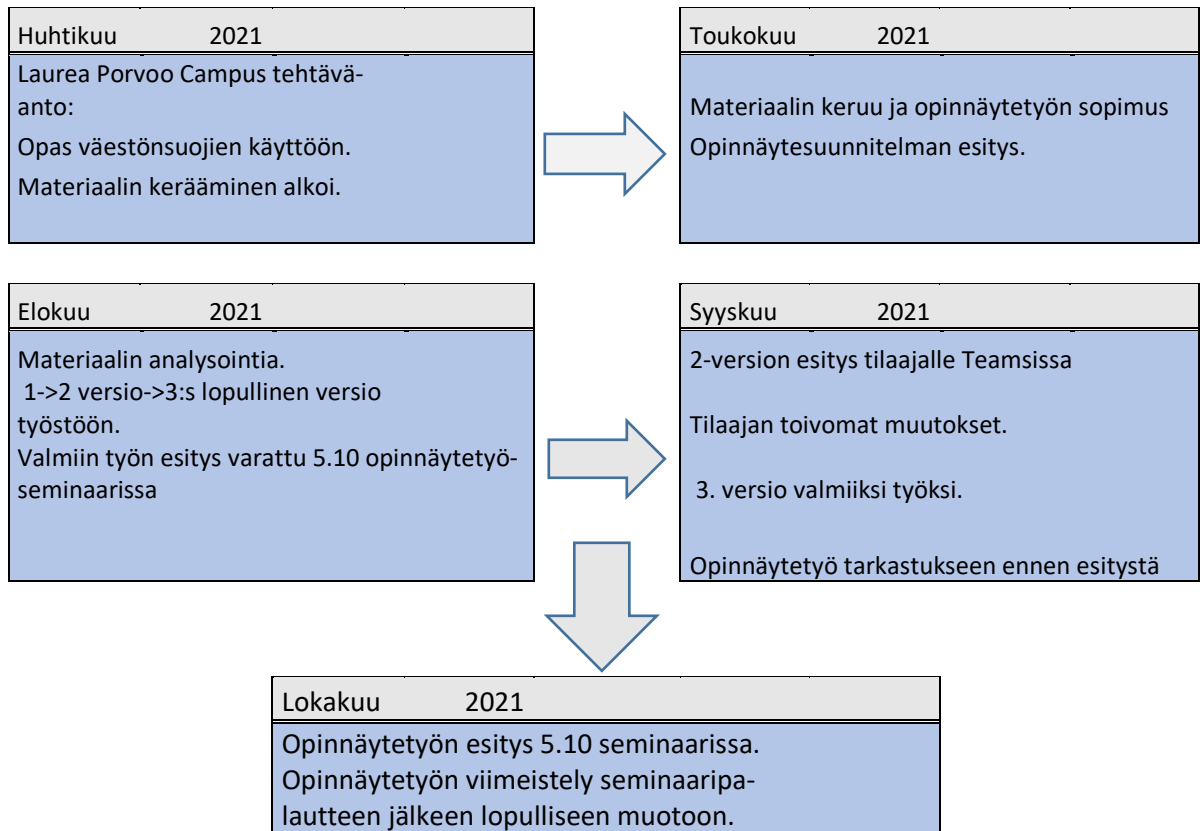
6 Aikataulu, tiedonkeruu, prosessi ja tulokset

Tässä osiossa käsitellään opinnäytetyön aikataulua, tiedonkeruuta sekä prosessia. Johtopäätökset, oman työn arviointi sekä jatkotutkimusaiheen.

6.1 Aikataulu

Huhtikuun 2021 lopulla sain tehtäväksi opinnäytetyön ohjeesta Porvoon kampuksen väestönsuojiiin. Materiaalin ja tiedon keruuta tehtiin toukokuun ajan ja opinnäytetyön suunnitelma oli esityskunnossa toukokuun lopulla. Kesäkuun alussa opinnäytetyön tekeminen keskeytyi omien työkiireiden vuoksi, sekä osaksi syynä oli myös kesälomakausi, jolloin vastauksia mahdollisiin kysymyksiin ei nopealla aikataululla olisi helposti saanut. Oli helpompi jatkaa työtä elokuussa ja tähdätä näin projektin loppu syksyyn, joka oli jo tilaajankin kanssa keväällä sovittu. Tähän kesätaukoon olinkin aikataulussa varautunut siirtämällä työn esittämisen syksylle, jotta turha kiire ei heikentäisi tuotosta. Sähköpostilla sai muutamiin tarkentaviin kysymyksiin varmentavia vastauksia. Väestönsuojia koskevat lait ja asetukset ohjaavat väestönsuojia koskevia toimintoja, näin ollen sen suhteen kaikki on lakien ja asetusten osalta tarkkaan säädely. Väestönsuojatarkastakurssin käyneenä materiaalin ja tiedon hankintakin oli kohtuullisen nopeasti toteutettu tutun aihepiirin ansiosta. Opinnäytetyö eteni ensimmäisestä raakaversiosta ohjaajan kommenttien kautta kivuttomasti toiseen versioon elokuussa. Ensimmäinen versio jäi ohjenuoraksi kommentteineen. Kun opinnäytetyötä työsti päivittäin ja huomasin uusia asioita ja puutteita, oli järkevää aloittaa kolmas versio, lisäten parhaat havainnot molemmista aikaisemmista versioista. Kolmas versio oli jo lähellä valmista tuotosta ja sitä esiteltiin tilaajalle syyskuussa Porvoon kampuksen turvallisuusryhmän kokouksessa. Syyskuu kuluikin sorvatessa opinnäytetyö lopulliseen esityskuntoon. Lokakuussa oli sovittu opinnäytetyön esitys seminaarissa. Seminaarissa tulevat huomiot on vielä mahdollista huomioida opinnäytetyössä. Opinnäytetyöprosessi kannattaa opetella heti aluksi, näin säästyy turhalta työltä. Myös aiheeseen kuuluvat kirjat kannattaa hankkia heti. Lisäksi kirjastoissa voi olla jonoa, tai kirjoja ei saa E-versioina. Lähteiden ja viitteiden merkintä on heti alusta asti tärkeä pitää työssä mukana. Suomen pelastusalan keskusjärjestön kirjallisuusmateriaalia ei saa vielä sähköisenä, joten niiden hankitaan kannattaa varata aikaa. Paikallisilta aluetoimistoilta materiaalia voi tiedustella myös lainaan työn ajaksi, kuten myös tässä tapauksessa toimittiinkin.

Opinnäytetyöprosessi on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5: Opinnäytetyön aikataulu

Opinnäytetyön muodossa oleva tehtävä on vaativa ja aikaa vievä projekti. Opinnäytetyön vaatimukset ja työn rajaaminen, pitävät työn raameissa ja tilaaja saa sellaisen työn kuin oli tilannut. Vuorovaikutus tilaajan kanssa on projektin tärkeimpiä tehtäviä. Näin vältetään ”sudenkuopat”, joita voi syntyä väärinkäsitysten muodossa, kun kuitenkin puhutaan kuukausien työstä. Muutoksia toteutettiin tilaan toiveesta vielä ennen esitystä turvallisuusasiat huomioiden.

6.2 Tiedonkeruu ja prosessi

Opinnäytetyön aihe oli tehtävä antona tullut pyyntö saada väestönsuojasta kattava ohjeistus Laurea ammattikorkeakoulun Porvoon kampukselle. Opinnäytetyön tuotoksena syntyvä opas tulisi oppilaitoksen henkilökunnan käyttöön. Tilaajan kanssa käytiin sähköpostitse aihetta ja heidän toiveitaan läpi. Tämän jälkeen piti opinnäytetyölle saada ohjaaja, jonka kanssa prosessia lähdettiin viemään eteenpäin. Opinnäytetyö sopimus on lähetetty tilaajalle, sekä opinnäytetyöohjaajalle hyväksyttäväksi toukokuussa 2021. Opinnäytetyön tavoite oli olla valmiina syksyllä 2021. Tietoa aiheesta on tehty keräämällä tietoa väestönsuojia koskevista laista, asetuksista, artikkeleista, verkkojulkaisuista sekä luonnollisesti tilaajalta. Opinnäytetyön tekijä sekä tilaaja eivät tavanneet fyysisesti missään vaiheessa. Opinnäytetyön tekijä asuu Rovaniemellä ja Porvoon kampus on noin 800 kilometrin päässä. Tämä olisi tuonut ison haasteen matkustaa koronaepidemian aikana. Näin päädyttiin etätöinä toteutettuun ratkaisuun.

Materiaalia Porvoon väestönsuojasta opinnäytetyöhön on kerätty isännöitsijä Ulla Alapereltä, Op-Isännöinti Itä-Uusimaa Oy. Tiiviyskokeen suorittamisesta Porvoon kampukselle on saatu raportit Itä-Uudenmaan Paloturvalta, joka oli toteuttanut tiiveyskokeen. Sähköpostikeskustelua on käyty myös Pelastusopiston varautumisen jaoksen vanhemman opettajan Jani Jämsän kanssa väestönsuojakurssin materiaalin ajan tasasta. Hän vahvisti, että vuonna 2018 opinnäytetyön tekijän suorittama väestönsuojantarkastajakurssin materiaali on edelleenkin validia. Lainsäädännön osalta tietoa kerättiin muun muassa pelastuslaista, valtioneuvoston asetuksista väestönsuojiiin, laki pelastustoimen laitteista. Sähköistä materiaalia on kerätty eri pelastuslaitoksilta, pelastusliitoilta, Suomen pelastusalan keskusjärjestöltä, sekä väestönsuojia koskevista kirjallisuudesta. Pelastusalan lehtiäkin on työssä hyödynnetty. Haastatteluja olisi voinut tehdä esimerkiksi haastattelemalla pelastuslaitoksen palotarkastajaa tai valmiussuunnittelijaa ja esimerkiksi sellaisia toimijoita, jotka ovat pitäneet huolta väestönsuojistaan. Haastattelun näkisin tarpeelliseksi, jos ei ole aiempaa kokemusta väestönsuojista tai niiden kanssa toimimisesta.

Opinnäytetyöprosessi alkoi selvittämällä mitä kaikkea materiaalia vaaditaan tilaajan antaman tehtäväännön suorittamiseksi. Koska aihepiiri koski väestönsuojia, jotka olivat opinnäytetyöntekijälle jo aiemmin tuttu aihe, oli mukava lähteä asiaa selvittämään. Ensin piti saada mahdollisimman kattava tietoa kohteena olevasta Porvoon kampuksen väestönsuojista. Yhteyshenkilöinä olivat Outi Kukkola ja Lilja Palo ja heidän avullansa sain selvitettyä kohteeseen tehneen tiiviyskokeen suorittaneen Anders Hurmerinnan yhteystiedot, sekä Porvoon kampuksen turvallisuudesta vastaavan Mona Forsblomin. Hurmerinnalta sain sähköpostilla tarkastusraportin kohteesta. Forsblomilta sain kohteen pohjapiirustuksen, joissa oli selkeästi kuvattuna kaksi S1-luokan teräsbetonisuoja. Isännöitsijä Ulla Alapereltä sain kampuksen tekniset tiedot, jotka oli poimittu vuoden 2020 toimintakertomuksesta. Syyskuussa tilaajalle esitettiin työtä Porvoon kampuksen turvallisuusryhmän palaverissa, sekä annettiin kolmas versio luettavaksi mahdollisia muutostoiveita varten, koska opinnäytetyö oli jo siinä muodossa, että sitä pystyi alkaa jo viimeistelemään lopulliseen muotoon. Tilaajan palaute oli positiivinen ja muutoksia toivottiin tilaajan nimen osalta, sekä ohjeeseen pikaohjeita käyttökuntoon laitosta liitteisiin. Nämä toiveet myös korjattiin työhön. Myös toive siitä, että ohje olisi enemmän suunnattu Porvoon kampukselle on työssä otettu huomioon. Tuotoksena syntyi myös väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma, joka on tiivistetty ja pelkistetty versio tästä opinnäytetyöstä ohjeineen. Opinnäytetyön esitys seminaarissa mahdollistaa vielä työn säätämistä palautteen myötä.

6.3 Tulokset

Opinnäytetyö on opas väestönsuojan käyttöön, joka sisältää ohjeen väestönsuojan käyttöönottoon henkilökunnan edustajille, tarvikkeet, joita on oltava väestönsuojassa, ohje väestönsuojan tarkastuksien aikataulusta ja tarkastusten sisällöstä sekä yleistä tietoa tiiviyskokeesta ja tiiviyskokeen tarkoitus. Opinnäytetyössä kuvataan laajasti kaikkia näitä tilaajan tuottamia asioita. Kaikki nämä osiot on kuvattu selkeästi. Tietoa on kerätty väestönsuojia koskevista laeista,

asetuksista, sähköisistä lähteistä ja jopa aihetta käsittelevästä iltapäivälehdessä artikkelista. Lisäksi opinnäytetyö tuotti väestönsuojan käyttöönottosuunnitelman. Liitteessä 1 on esitetty suunnitelman sisällysluettelo. Käyttöönottosuunnitelman tukena on tämä opinnäytetyö, jossa on selvitetty käyttöönottosuunnitelmassa olevat ohjeet seikkaperäisesti ja on helpompaa toteuttaa toimet, joita ohjeissa kerrotaan. Käyttöönottosuunnitelmassa on asiat kerrottu ohjeina, joita noudattamalla voidaan ottaa väestönsuoja käyttöön, tehdä väestönsuojan tarkastukset, tiiviyskokeen sekä suojaan kuuluvat varusteet ja suojeluhenkilökunnan varusteet. Käyttöönottosuunnitelmassa on liitteinä edellä mainittuihin kohtiin, myös pikaohjeet liitteinä. Liitteissä olevien tarkastuslistojen avulla, väestönsuojien käyttöönotto ja tarkastaminen onnistuu vaivattomasti niin, että halutun tarkastuskohteen tarkastusliitteellä voi suorittaa halutunlaisen tarkastuksen. Esimerkiksi väestönsuojan tarkastuspöytäkirja, jonka voi esittää pelastusviranomaiselle palotarkastuksen yhteydessä pyydettyä. Käyttöönottosuunnitelma voidaan liittää mukaan pelastussuunnitelman liitteeksi, jonka voi esittää myös palotarkastuksella pelastusviranomaiselle.

6.4 Johtopäätökset

Opas väestönsuojan käyttöön perustuu olemassa oleviin lakeihin ja asetuksiin. Niissä on määritetty tarkkaan väestönsuojia koskevat asiat. Väestönsuojia on eri kokoisia, kerrostalosuojista suuriin kalliosuojiiin. Kuitenkin koosta riippumatta, niitä koskee samat määräykset ja ohjeet. Esimerkiksi pelastuslaitokset, pelastusliitot, Suomen pelastusalan keskusjärjestö sekä yksityiset kaupalliset toimijat, ovat tuottaneet eritasoisia ohjeita väestönsuojista sekä varautumisesta. Unohtaa ei voi myöskään eri opinnäytetöitä. Tässä opinnäytetyössä on materiaalia käytetty Pelastusopiston Väestönsuojan tarkastajakurssilta, pelastuslaitoksilta, sähköistä materiaalia sekä kirjallisuutta, joissa on käsitelty väestönsuojia.

Huomioitavaa ja merkillepantavaa on se, että kuka tai ketkä sitten loppujen lopuksi käyttävät esimerkiksi oppilaitoksien väestönsuojia. Kun kuntoon laittoon viranomaisen määräyksestä on aikaa 72 tuntia, on moni varmaankin siinä ajassa lähtenyt pois opinahjostaan ja työpaikastaan. Myös tilaaja organisaation oppilaiden sekä henkilökunnan määrä on suuri, onko ajateltu heidän kaikkien mahtuvan samaan väestönsuojaan. Myös väestönsuojan käytön harjoittelua kannattaa miettiä. Suojanhoitajan rooli on vaativa sekä laaja-alainen, eikä ilman harjoittelua siinä tehtävässä tilanteen vaatiessa tule onnistumaan. Opinnäytetyössä tulee esiin myös suojautumistilanteessa ilmenevä epämukavuus, suljetussa ja ahtaassa tilassa.

Yhteiskunta on muuttunut töiden ja opintojen suhteen osaltaan pitkälti etätyöskentelyyn. Opinnäytetyön tekohetkellä Korona-epidemia on varjostanut yhteiskuntaa ja sen toimivuutta maailmanlaajuisesti vuodesta 2020. Toimintoja, sekä toimintatapoja on jouduttu muuttamaan ja kehittämään, jotta yhteiskunnan toiminnot eivät pysähdy. Koronaepidemia sekä ilmaston ääri-ilmiöt, ovat herättäneet yhteiskunnan varautumisesta ja huoltovarmuudesta laajasti

keskustelua. Pitkään oli vallalla ajatus, ettei ole mitään ongelmia, jotka yhteiskuntaa uhkaavat ja näin varatuminen oli unohduksissa. Kuitenkin aiemmin mainittujen asioiden lisäksi ovat erilaiset säiden ääri-ilmiöt lisääntyneet ja aiheuttaneet yhteiskunnan toimintojen katkoksia, esimerkkinä sähkön ja veden jakelun katkokset. Myös Iltalehti kirjoittaa 5.7.2020 artikkelissaan väestönsuojista. Väestönsuojien rakentamisyhdistyksen mukaan 2019 voimaan tullut uudistettu pelastulaki heikensi entisestään väestönsuojelun tasoa (Iltalehti, 2020). Artikkelissa käydään laaja-alaisesti väestönsuoja-asioita ja niiden kohtaamia ongelmia rakentamisessa.

Huomiona tuli myös se, että vuosihuollot pitävät väestönsuojan kunnossa ja se säästää korjauskuluissa. Laitteet ovat kalliita ja niitä kannattaa tarkastaa ja huoltaa. Säännöllinen vuotuinen tarkastus ja koekäyttö varmistaa laitteiden toimivuuden. Ilmanvaihtolaitteen hinta on tuhansia euroja. Ja kun suojsissa niitä on useita, voidaan arvioida hinta jo kymmeninä tuhansina euroina. Viemärin patoventtiiliin kannattaa tarkastuksilla kohdistaa huomiota. Venttiilin toimivuus on hyvä varmistaa säännöllisesti kiertämällä se auki ja kiinni alusta loppuun. Kun itse venttiili on upotettu betonirenkaan sisään, sen vaihtaminen uuteen on suuri ja kallis operaatio. Siinäkin kustannusarviossa puhutaan arviolta tuhansista euroista. Mutta huomioimalla tarkastukset, voidaan ajoissa saada viat korjattua pienemmällä vaivalla. Ilahduttava asia on kuitenkin se, että opinnäytetyökohteen väestönsuojat tulevat työn kautta Porvoon oppilaitoksen henkilökunnalle tutuksi. Toki pelkkä ohje ei riitä, vaan myös harjoittelua tarvitaan.

6.5 Oman työn arviointi

Tutkimuskysymyksiä oli opinnäytetyössä kaksi, joita selvittämällä työ eteni. S1-luokan teräsbetonisten väestönsuojia koskevien lakien ja asetusten vaatimukset, sekä ohje väestönsuojasta henkilökunnan käyttöön. Tutkimuskysymykset syntyivät työn edetessä. Opinnäytetyön tavoite oli selvittää väestönsuojia koskevat lait ja asetukset, sekä luoda opas, jolla väestönsuojasta saa hyvän, selkeän ja ymmärrettävän. Opinnäytetyön ohjeiden avulla kuka tahansa voi suorittaa käyttökuntoon laitton väestönsuojan vaaditussa 72 tunnin kuluessa. Opinnäytetyö vastasi molempiin tutkimuskysymyksiin sekä ratkaisi tilaajan tarpeen. Tuotoksena syntyi opas väestönsuojan käyttöön sekä väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma.

Tuotoksena on laaja-alainen ohjeistus väestönsuojista. Tämän avulla Porvoon Campuksen väestönsuojan käytöstä vastaavat henkilöt pystyvät tarkastamaan väestönsuojan sekä laittamaan sen käyttökuntoon lain vaatimassa 72 tunnissa. Lisäksi opinnäytetyö tuotti tietoa tiiviyskokeesta ja tarkastuksista. Tuotos on luotettava ja on toistettavissa samanlaisin tuloksin S1-luokan teräsbetoni väestönsuojiiin.

Työ ei ollut helppo, vaikka aihe oli tuttu aikaisemmin suorittamani väestönsuojatarkastakurssin tiimoilta. Aihetta piti tutkia monelta kantilta, jotta se olisi siinä muodossa, että ulkopuolinen alaa tuntematon henkilö opinnäytetyön ohjeita noudattamalla saisi väestönsuojan

toimintakuntoon lain vaatiman kolmen vuorokauden kuluessa. Tämä oli myös se ohjaava ajatus, jolla opinnäytetyötä lähdettiin rakentamaan.

6.6 Jatkotutkimusaihe

Jatkotutkimusaiheeksi suosittelisin suorittamaan väestönsuojan osalta käyttöönottoharjoituksen. Sen videointi opetusmateriaaliksi olisi hyvä projekti tehtäväksi. Lisäksi se toimisi yhtenä perehdytysmateriaalina väestönsuojan osalta sekä lisää tietoa varautumisesta henkilökunnalle. Koska käyttöönottoharjoitukset ovat käsittääkseni harvinaisia, yhteistyökumppaneiden saaminen projektiin voisi olla mahdollista. Harvinaisuutta kuvaa se, että tietoa niistä ei löytynyt kuin parista toteutetusta harjoituksesta ja joista Spek on tehnyt julkaisun Talosuoja käyttökuntoon (2007). Pelastuslaitokset sekä pelastusalan järjestöt voisivat olla kiinnostuneita aiheesta sen harvinaisuuden vuoksi. Projektissa on mahdollista käyttää hyväksi tätä opinnäytetyötä.

Lähteet

Painetut

Aakko, K., Koivukoski, J. & Mesilaakso, M. 2017. Väestön suojaamisen käsikirja. Helsinki: Tietosanoma.

Ahola, K. & Hassila, J. 2007. Talosuoja käyttökuntoon. Helsinki: Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Kananen, J., 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Nyström, S. 2012. Vaara ohi? Suomalainen väestönsuojelu kylmän sodan raunioilla. Tampere: Väestönsuojelusäätiö ja Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön materiaalit - Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro.

Virtanen, M., Virpiaro, M. & Hassila, J. 2011. Talon turvaopas. Helsinki: Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Sähköiset

Edistykselliset väestönsuojaratkaisut, TEMET, 2021. Viitattu 21.8.2021 <http://kesko-onninen-pim-resources-production.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/pimdocuments/Temet%20ilmanvaihtolaite%20IVL-1.pdf>

Hallituksen esitys Eduskunnalle pelastuslaiksi ja laiksi meripelastuslain 23 §:n muuttamisesta (HE 257/2010 vp). Viitattu 15.8.2021 https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/he_257+2010.pdf

Haaga-Helia. 2021. Porvoon kampus. Viitattu 16.8.2021 <https://www.haaga-helia.fi/fi/yhteystiedot/porvoon-kampus>

S1-luokan väestönsuojan käyttö- ja huolto-ohje. JTKPowerOy. 2021. Viitattu 22.08.2021 <https://docplayer.fi/208024418-S1-luokan-vaestonsuojan-kaytto-ja-huolto-ohje-1-toimenpiteet-normaaliaikana-laitteiden-tarkastus.html>

Kokonaisturvallisuuden sanasto. 2017. Sanastokeskus. Viitattu 20.8.2021 https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/Kokonaisturvallisuuden_sanasto.pdf

Laki pelastustoimen laitteista (10/2007). Viitattu 15.8.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070010>

Pelastuslaki (379/2011). Viitattu 16.8.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

Pohjois-Savon pelastuslaitos. 2019. Varautuminen ja väestönsuojelu. Viitattu 16.8.2021. http://www.pspelastuslaitos.fi/js/upload/1559117630_V%C3%A4est%C3%B6nsuojan%20toimintakuntoon%20saattaminen%202019.pdf

Rajajärvi, P. 2019. Varautuminen. Pelastustieto, Viitattu 20.8.2021 <https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/varautuminen/suomesta-kehittyi-80-vuodessa-vaestonsuojelun-suurvalta/#741af262>.

Rakennetun ympäristön sanasto. 2020. Tapa-termipankki. Viitattu 20.8.2021 <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/pelastussuunnitelma>

Sisäministeriö. 2021b. Pelastustoimen uudistus. Viitattu 20.8.2021 <https://intermin.fi/hankkeet/pelastustoimen-ja-siviilivalmiuden-suorituskyky>

Sisäministeriö. 2021a. Pelastustoimi/varautuminen. Viitattu 20.8.2021 <https://intermin.fi/pelastustoimi/vaestonsuojat>

Sisäasiainministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta (506/2011). Viitattu 20.8.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110506>

Suomen pelastusalan keskusjärjestö. 2021. Väestönsuojelu. Viitattu 21.8.2021 <https://www.spek.fi/turvallisuus/varautuminen-ja-paloturvallisuus/vaestonsuojelu/>

Tieteen termipankki. 2021. Valmiustila. Viitattu 11.10.2021 <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Nimitys:valmiustila>

Uudenmaan pelastusliitto. 2021. Asuinaloturvallisuuden koulutus. Viitattu 28.10.2021 <https://www.upl.fi/asuinalonturvallisuuskoulutus/vaestonsuojan-hoitajan-kurssi>

Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista (409/2011). Viitattu 20.8.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110409>

Väestönsuojan tarkastus ja tiiviyskoe. Presto, 2021. Viitattu 20.8.2021 <https://www.presto.fi/vaestonsuojan-tarkastus-ja-tiiveyskoe#pillar-page-section--3>

Julkaisemattomat

Alapere, U. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Isännöitsijä. Sähköpostikeskustelu. 29.4.2021.

Jämsä, J. Pelastusopisto. Vanhempi opettaja. Sähköpostikeskustelu. 10.5.2021.

Kiinteistö Oy Porvoon Campus. Toimintakertomus 2020.

Kokki, E. Sisäministeriö. Erityisasiantuntija. Sähköpostikeskustelu 10.5.2021.

Pelastusopisto. 2015. Väestönsuojatarkastajakurssi.

Kuviot

Kuvio 1 Tiedonkeruumenetelmät	11
Kuvio 2: Esimerkkikuva väestönsuojasta ja sen varusteista.	18
Kuvio 3: Ilmanvaihtolaite SP-1.....	18
Kuvio 4: Ilmanvaihtolaite IVL-1.....	19
Kuvio 5: Opinnäytetyön aikataulu.....	26

Liitteet

Liite 1: Väestönsuojan käyttöönottosuunnitelman sisällysluettelo	36
--	----

Liite 1: Väestönsuojan käyttöönottosuunnitelman sisällysluettelo

Sisällys

Sisällys

1	Johdanto.....	4
2	Yleistä väestönsuojista.....	4
2.1	Väestönsuojan rakenteet ja laitteet.....	4
2.2	Väestönsuojaan suojautuminen.....	7
2.3	Varautuminen hankaliin olosuhteisiin	7
3	Väestönsuojan tiedot.....	7
4	Väestönsuojan käyttöönottosuunnitelma.....	9
4.1	Yleistä	10
4.2	Purkaminen	10
4.3	Rakentaminen	10
4.4	Ilmanvaihto ja tiiviystarkastus.....	11
4.5	Vesi-, lämpö- ja jätehuolto	12
4.6	Sähkö ja valaistus.....	12
4.7	Viestiyhteydet.....	13
4.8	Suojan alueet.....	13
4.9	Kotivara	13
4.10	Suojautuminen	13
5	Väestönsuojan tarkastus	14
5.1	Ylläpito vaiheen tarkastus.....	14
5.2	Väestönsuojan vuosihuoltopöytäkirja.....	14
5.3	Väestönsuojan tarkastuspöytäkirja	14
5.4	Väestönsuoja tarkastukseen valmistautuminen	14
5.5	Tarkastettavat kohteet	15
5.6	Väestönsuojan tarkastus, puutteet	16
5.7	Pelastussuunnitelma.....	16
6	Väestönsuojan Suojelumateriaali.....	16
7	Väestönsuojan laitteet ja tunnistet	16
7.1	Suojaantulotie ja kulkuväylät.....	17
7.2	Suojan ovi ja tiivisteet.....	17
7.3	Sulkutelta (-huone).....	18
7.4	Ylipaineventtiilit	18
7.5	VSS:n normaali ilmavaihto.....	19
7.6	Vesijohdot ja viemäri	19
7.7	Ilmanvaihtolaitteet	20

7.8 Ylipainemittari.....	20
7.9 Häätäpoistumiskäytävä/ -kUILU.....	21
7.10 Sähkö- ja telelaitteet.....	21
7.11 Väestönsuojan materiaali.....	22
7.12 Sirpalesuojaus ulkona.....	22
Lähteet	23
Sähköiset	23
Julkaisemattomat.....	24
Kuviot.....	24
Liitteet	25