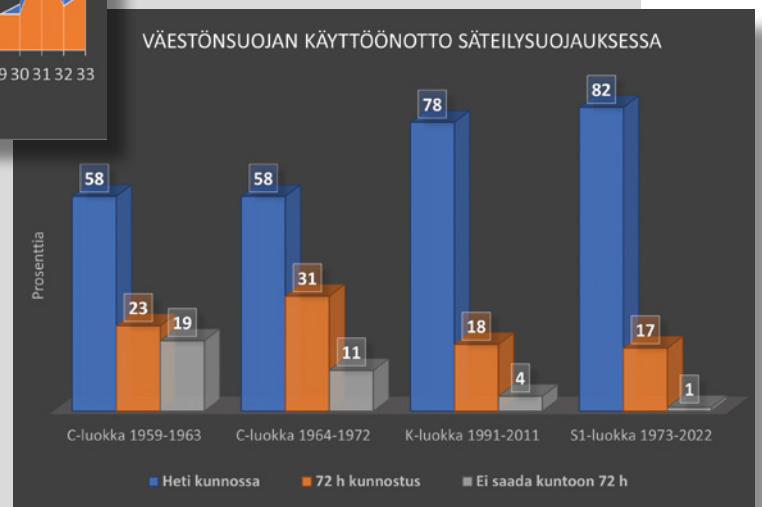
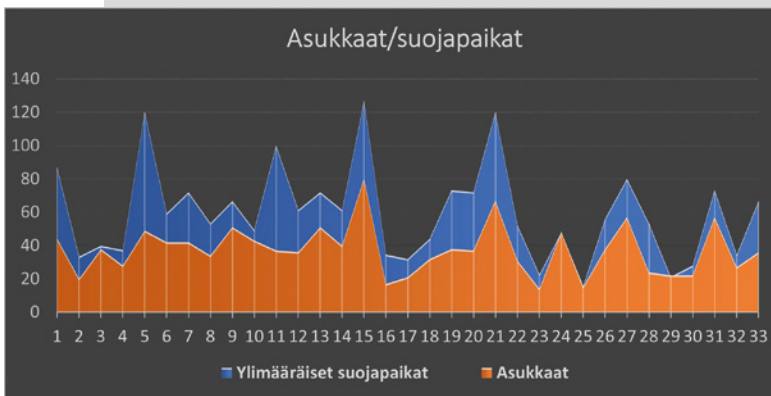
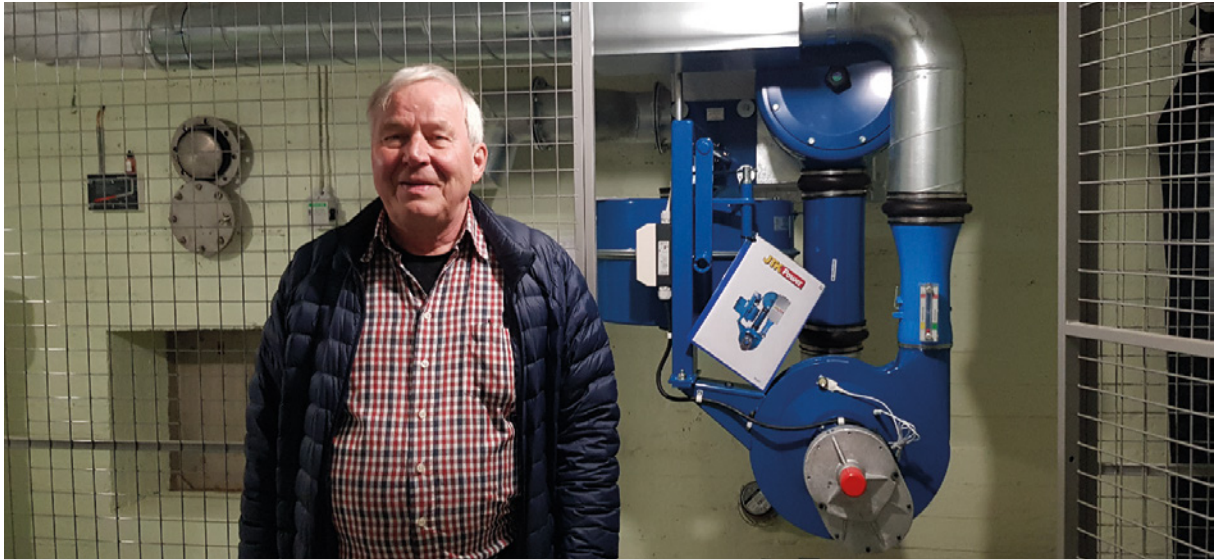




Rakennusneuvos Pekka Rajajärvi

Väestönsuojien kuntokartoitus

Tutkimustyö, osa 7



Rakennusneuvos Pekka Rajajärvi

Väestönsuojien kuntokartoitus

Tutkimustyö, osa 7

Tutkimustyö

Rajajärvi, Pekka: Väestönsuojien kuntokartoitus

Tutkimustyö 152 sivua

Työn ohjaaja Itseohjautuva

Työn teettäjä Oma työ

Ajankohta Heinäkuu 2023

Ulkoasu ja taitto Viestintätoimisto Luminar, www.luminar.fi

Hakusanat väestönsuoja, pelastuslaki, sisäasiainministeriö

Rakennusneuvos Pekka Rajajärvi

Väestönsuojien kuntokartoitus

Tutkimustyö, osa 7

Tiivistelmä

Hankkeen tarkoituksena oli selvittää vanhojen väestönsuojien nykyinen kunto, löytää niiden yleisimmät puutteet ja viat sekä antaa pohjaa väestönsuojien lainsäädännön uusimiselle ja erityisesti vanhojen suojien kunnostusvaatimuksille. Aiempi kuntoselvitys tehtiin lähes 20 vuotta sitten. Väestönsuojia oli vuoden 2022 lopussa sisäministeriön tekemän selvityksen mukaan 50 500 kappaletta ja niissä 4,8 miljoonaa suojapaikkaa. Niiden rahallinen arvo oli yhteensä 4,8 miljardia euroa. Tällä hetkellä väestönsuojia rakennetaan 800 vuodessa, ja niiden aiheuttama lisäkustannus vuodessa on 40 miljoonaa euroa.

Nykyisin väestönsuojista 43 prosenttia rakennetaan asuinrakennuksiin ja 33 prosenttia teollisuus-, varasto- ja liikerakennuksiin. Loput suojista rakennetaan muun muassa liike-, toimisto-, sairaala- ja opetusalan rakennuksiin.

Väestönsuojien jakaantuminen käyttötarkoituksen mukaan on arvioitu vuoden 2012 tilastoja kauman perusteella. Asuinrakennuksissa on suojapaikkoja 1 638 000, liikerakennuksissa 714 000, toimistorakennuksissa 210 000, hoitoalan rakennuksissa 273 000, kokoontumisrakennuksissa 126 000, opetusrakennuksissa 231 000 ja teollisuus- ja varastorakennuksissa 672 000.

Tässä kuntokartoituksessa annetaan erityistä painoarvoa vuosina 1959–1971 rakennetuille väestönsuojille, joita on yhteensä noin 10 000 ja joissa on miljoona suojapaikkaa.

Pelastuslain 379/2011, 72 §:ssä säädetään väestönsuojan kunnostamisvelvollisuudesta rakennuksen muutos- ja korjaustyön yhteydessä. Rakennusvalvontaviranomaisen kanssa selvitetään, onko kyseessä sellainen korjaus- ja muutostyö, joka velvoittaa kunnostamaan väestönsuojan.

Väestönsuojien kunnostamisen arvioitiin toteutuvan 40 vuoden kuluessa pelastuslain uudistuksen yhteydessä vuonna 2011 ja kunnostamisen vuotuisiksi kustannuksiksi arvioitiin noin 2 miljoonaa euroa. Oletettuun väestönsuojien kunnostukseen ei ole päästy alkuunkaan edellä esitetyllä tavalla. Vaaditaan muita toimenpiteitä, että rakenteellisesti toimivat C- ja B-luokan väestönsuojat saataisiin ilmanvaihdon osalta edes rakentamishetken tasoon, nykyisistä vaatimuksista puhumattakaan.

Vuosina 1955–1958 rakennusluvan saaneita väestönsuojia ei voida vaatia kunnostettavaksi nykyisten määräysten mukaisiksi. Kyseisenä ajanjaksona voimassa olleiden vaatimusten (19.11.1954, SMP 429/1954, 29 §) mukaan väestönsuojiiin ei vaadittu ilmanvaihtolaitteita. Näitä väestönsuojia ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista purkaa, sillä kyseiset väestönsuojat on mitoitettu kestämään rakennuksen sortuman ja niistä saadaan tarvittaessa asianmukaisia väestönsuojia. Näitä suojapaikkoja on yhteensä 50 500, joista suurin osa Helsingissä.

Valmistelussa olevalla vanhojen väestönsuojien saneerausoppaalla on tarkoitus tehostaa ja parantaa varsinkin hiekkasuodattimilla varustettujen C-luokan väestönsuojien kunnostustöitä siten, että ne vastaisivat soveltuvien osin voimassa olevia vaatimuksia.

Aiemmin pelastusviranomaiset ovat tehneet väestönsuojien tarkastuksia palotarkastusten yhteydessä kymmenen vuoden välein. Vuoden 2011 pelastuslaissa palotarkastus muuttui harkinnanvaraiseksi ja riskikartoituksen pohjalta tehtäväksi, jolloin myös väestönsuojien systemaattinen tarkastaminen jäi pois. Pelastusviranomaisilla ei ole myöskään ollut riittäviä resursseja tarkastusten tekemiseen. Väestönsuojien kuntoselvityksiä tekevät yksityiset tahot, joilla tulee olla riittävä osaaminen ja koulutus. Tarkastajille pitäisi järjestää osaamiskoe ja antaa sertifiointi.

Kuntokartoituksessa pyrittiin saamaan vastaus kysymykseen, voiko väestönsuojat saada poikkeusolojen vaatimaan käyttöön 72 tunnin kuluessa kiinteistön henkilöstön omin voimin.

Abstract

The aim of the project was to determine the current condition of old civil defence shelters, to identify their most common deficiencies and defects, and to provide a basis for the revision of the legislation on civil defence shelters; particularly the requirements for the renovation of old shelters. A previous condition survey was carried out almost 20 years ago. At the beginning of 2020, there were 50,500 civil defence shelters with space for a total of 4.8 million people. They have a monetary value of EUR 4.8 billion. Currently, 800 civil defence shelters are built every year, at an additional cost of EUR 40 million per year.

Currently, 43% of shelters are built in residential buildings and 33% in industrial, warehouse and commercial buildings. The rest of the shelters are built in commercial office buildings, hospitals, and school buildings, among others.

The distribution of shelters by purpose is estimated based on the 2012 statistical distribution. There are 1,638,000 shelters in residential buildings, 714,000 in commercial buildings, 210,000 in office buildings, 273,000 in health care buildings, 126,000 in assembly buildings, 231,000 in school buildings, and 672,000 in industrial and warehouse buildings.

This condition survey pays special attention to shelters built between 1959 and 1971, which total around 10,000 and have space for 1 million people.

Section 72 of the Rescue Act (379/2011) lays down the obligation to renovate civil defence shelters in conjunction with any alteration and repair work in buildings. The building control authority will ascertain whether the repair and alteration work necessitates renovation of the shelter.

The renovation of civil defence shelters was estimated to take place within 40 years in the context of the 2011 reform of the Rescue Act, at an estimated annual cost of around EUR 2 million. However, the planned renovations have not been carried out as described above. Other measures are required to bring structurally functional Class C and B shelters up to even the ventilation standards in effect at the time of construction, not to mention the current standards.

Shelters approved between 1955 and 1958 cannot be required to be renovated in order to comply with current regulations. The requirements in force at the time (Section 29 of the decision 429 of the Finnish Ministry of the Interior dated 19 November 1954) did not require ventilation systems in civil defence shelters. However, it is not appropriate to demolish these shelters, as they are designed to withstand the collapse of the building and can be converted into adequate shelters if necessary. There are 50,500 of these shelters in total, most in Helsinki.

A guide for the renovation of old civil defence shelters is currently being prepared, and is intended to improve the efficiency and effectiveness of renovation work, particularly for Class C civil defence shelters with sand filters, so that they meet the requirements in force where applicable.

In the past, rescue services carried out inspections of shelters every ten years as part of their fire inspections. In the 2011 Rescue Act, fire inspections were changed and became discretionary and risk-based inspections, which also meant that systematic inspections of shelters were no longer carried out. Furthermore, the rescue services have not had sufficient resources to carry out inspections. Condition surveys for civil defence shelters are carried out by private parties, who must have sufficient skills and training. Inspectors should be given a competence test and certification.

The condition survey aimed to answer the question of whether the shelters could be deployed within 72 hours by the building's staff in the event of an emergency.

Alkusanat

Väestönsuojien kunnon selvittäminen on akuutti asia, sillä väestönsuojien tarkastaminen on ollut vuodesta 2011 lähtien yksityisten tarkastajien varassa ja tarkastustoiminnasta ei ole annettu min-käänlaisia ohjeita, eikä tarkastajille ole esitetty pätevyysvaatimuksia. Toinen huolestuttava asia on hiekkasuodattimilla varustettujen suojien ilmanvaihtolaitteiden toimivuus. B- ja C-luokan väestönsuojat on rakennettu 50–60 vuotta sitten hyvin vajavaisilla laitevaatimuksilla. Betonirakenteet sekä lujuus- ja säteilysuojavaatimukset ovat paremmat kuin nykyisissä suojissa. Jokaisessa suojassa on sortuman ulkopuolelle hätäpoistumiskäytävä, jonka kautta yleensä raitisilma otetaan väestönsuojaan.

Venäjän hyökkäys Ukraina helmikuussa 2022 on osoittanut väestönsuojien tarpeellisuuden. Yleinen perustelu väestönsuojien rakentamiselle on ollut, että suojia rakennetaan niin kauan kuin meillä on omat puolustusvoimat turvaamassa maatamme.

Pelastuslain 379/2011, 72 §:ssä on säädetty väestönsuojan kunnostamisvelvollisuudesta rakennuksen muutos- ja korjaustyön yhteydessä. Tällä perusteella kunnostuksia on tehty erittäin vähän, eikä tavoitteeseen päästä lainsäätäjän olettamassa 40 vuodessa. Selvityksen perusteella on välttämätöntä edellyttää B- ja C-luokan väestönsuojien kunnostuksille tehostettuja toimenpiteitä.

Hankkeessa tutkittiin 257 väestönsuojaa, joka on 0,57 % koko maan suojamäärästä. Suojien tarkastuksia tehtiin 45 paikkakunnalla, joista kaksi oli Ahvenanmaalla. Tarkastettavista suojista 66 % oli pääkaupunkiseudun ulkopuolelta. Hiekkasuodattimella varustettuja suojia oli 30 % kokonaismäärästä. Paikkakuntien valintaan vaikutti väestönsuojien tarkastuksia tekevien henkilöiden aktiivisuus sekä Keravalla kaupungin järjestämä kilpailutus sen omista 27 suojasta.

Tutkimus palvelee rakennuttajia, virkamiehiä sekä poliittisia päättäjiä. Samalla se on avartanut käsitystämme väestönsuojien tarkastamisen tasosta ja kunnostamisen tarpeesta. Eri kunnissa on toisistaan poikkeavia käytäntöjä väestönsuojien kunnostamiseen, erityisesti hiekkasuodattimien osalta. Tutkimus on vahvistanut käsitystä siitä, että lainsäädäntöön tulee saada vaatimus aikarajasta, jossa hiekkasuodatin on vaihdettava nykyaikaiseen ilmanvaihtolaitteistoon sekä muutettava suojan varustelua soveltuvien osien nykyisten määräysten mukaiseksi (vesisäiliöt, käymälät).

Haluan kiittää kaikkia tutkimustyön valmistumista edesauttaneita tahoja. Sain tarkastuspöytäkirjoja lähes 20 yritykseltä ja olin itse mukana osassa tarkastuksista.

Tutkikaa innolla ja mielenkiinnolla tutkimustyön tuloksia, makoisia lukuhetkiä toivottaen.

1.7.2023

Rakennusneuvos Pekka Rajajärvi

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	4
Abstract	5
Alkusanat	6
Sisällysluettelo	7
Johdanto	9
1 Lainsäädäntö	10
2 Selvityksen tekotapa	11
3 Mitkä suojat kuuluvat saneerausvelvoitteen piiriin (72 §)	12
3.1 Ajanjaksolla 1.7.1959–1.7.1972 C-luokan väestönsuojat	15
3.2 Hiekkasuodattimen tarina	17
3.3 Väestönsuojien jakauma suojaluokittain koko rakentamisen ajalta	22
4 Tulokset kuntokartoituksesta	23
4.1 Tarkastuspöytäkirja	23
4.2 Tutkittujen väestönsuojien jako lujuusluokittelun mukaan	24
4.3 Tutkitut väestönsuojat paikkakunnittain	26
4.4 Rakennusten pääkäyttö väestönsuojan lujuuden mukaan	27
4.5 Väestönsuojan käyttötarkoitus normaalioloissa	28
5 Väestönsuojien suojausarvot tavanomaisia ja ydinaseita vastaan	31
5.1 Yleistä	31
5.2 Suojaus tavanomaisia aseita vastaan	32
5.3 Suojaus kaasuja, ydinlaskeumaa ja ydinräjähdystä vastaan	35
6 Väestönsuojien käyttöönotto 72 tunnin kuluessa	38
6.1 Väestönsuojan kunto tarkastuspöytäkirjan pistetaulukosta (18)	41
6.1.1 Kunnostettavien suojien määrä	42
6.1.2 Kunnostettavien suojien työpanos	43
6.2 Väestönsuojan kunto, kaikkien tarkastuskohteiden keskiarvo	44
6.2.1 Kunnostettavien suojien määrä	45
6.2.2 Kunnostettavien suojien työpanos	46
7 Laitteet ja varusteet yksityiskohtaisesti	47
7.1 Väestönsuojan paineovet	47
7.2 Väestönsuojan hätäpoistumislukku	52

7.3	Väestönsuojan sulkuhuone tai sulkutelttä	55
7.4	Väestönsuojan vesijohto ja viemärointi	62
7.5	Väestönsuojan viemärin sulkuventtiili	65
7.6	Paineseinien läpivientiputket	69
7.7	Normaaliolojen ilmanvaihdon läpiviennit	73
7.8	Ylipaineventtiilit	77
7.9	Paineventtiili ja esisuodatin	81
7.10	Väestönsuojan ilmanvaihtojärjestelmä	85
7.11	Väestönsuojan erityissuodatin	89
7.12	Ylipainemittari	95
7.13	Väestönsuojan hätäpoistumistie	98
7.14	Väestönsuojan käymäläkomerot	101
7.15	Kuivakäymälän kaluste	105
7.16	Väestönsuojan vesisäiliöt	108
7.17	Väestönsuojan ilmanottoputki	112
7.18	Väestönsuojan ilmanjakokanavisto	116
7.19	Väestönsuojan telelaitteet	119
7.20	Väestönsuojan suojelumateriaali	123
7.21	Väestönsuojan toiminta- ja tiiveyskoe	127
7.22	Asukkaiden todellinen määrä suhteessa väestönsuojan alaan	130
7.23	Muita havaintoja	131
8	VSS-tarkastusten merkitys kunnossapidossa	132
8.1	Keravan kaupungin väestönsuojien tarkastusten kilpailutus	132
8.2	Helsingin kaupungin väestönsuojien tarkastusten kilpailutus	139
8.3	Määräaikaistarkastusten tekijät	142
8.4	Määräaikaistarkastuksen prosessi	142
8.5	Kilpailuttaminen ennakkoselvitys	143
8.6	Rakennuksen omistajan esiselvitys	144
8.7	Esitarkastus	144
8.8	Lakisääteinen määräaikaistarkastus	144
9	Yhteenveto	146
10	Toimenpide-ehdotukset	148
11	Loppupäätelmä	149
12	Kirjallisuusluettelo	150

Johdanto

Hankkeen tarkoituksena oli selvittää vanhojen väestönsuojien nykyinen kunto, löytää yleisimmät yksilöidyt syyt, miksi väestönsuoja ei ole toimintakuntoinen sekä määritellä, saadaanko väestönsuoja rakennuksen oman henkilökunnan voimin 72 tunnissa toimintakuntoon. Erityistä huomiota kiinnitettiin ennen vuotta 1964 rakennettuihin pelkästään hiekkasuodattimilla varustettuihin väestönsuojoihin sekä vuosina 1964–1971 rakennettuihin suojiin, joissa oli hiekkasuodattimen lisäksi hiilisuodatin. Kuntokartoituksen myötä selvisi myös eräiden väestönsuojien normaalin ilmanvaihdon katkaisun ja sulkulevyjen paikalleen asennuksen hankaluus. Tutkimus toi esille myös väestönsuojien tarkastajien koulutuksen ja tarkastustoiminnan puutteet. Tarkastustoiminnasta ei ole annettu minkäänlaisia ohjeita, eikä tarkastajille ole esitetty pätevyysvaatimuksia. Väestönsuojien rakentamisen vaatimukset ovat olleet koko maassa yhtenäiset, mutta melkein jokaisella tarkastajalla on oma malli tarkastuspöytäkirjasta.

- Runsaan 60 vuoden aikana on maahamme saatu kohtuullisin kustannuksin toimiva väestönsuojakanta väestön suojaamiseksi poikkeusoloissa. Yleisten väestönsuojien rakentaminen jäi torsoksi, koska valtio ei esittänyt budjetissaan riittäviä varoja. 60-luvulla tehtiin hyviä suunnitelmia yleisten suojien rakentamiseksi, mutta kaikki tyssäsi valtion rahakirstun pienuuteen. Yleisiä suojapaikkoja saatiin yhteensä 120 000, joista suurin osa on Helsingin metroasemilla. Viimeinen yleinen väestönsuoja tehtiin Rovaniemen Joulumaahan. Koulujen väestönsuojia voidaan pitää yleisinä suojina, koska poikkeusoloissa ne voisivat toimia myös evakuointipaikkoina. Suomen väestönsuojien rakentaminen on ollut koko ajan yksityisten tahojen varassa. Hyvä näin, vaikka väestönsuojien sijoittelussa on ollut paljonkin toivomisen varaa.
- Eri aikoina rakennetuille suojille on omat sisäasiainministeriön määräyksensä. Ensimmäiset erilliset B- ja C-luokan väestönsuojien laitteita koskevat määräykset annettiin 10.10.1963, sitä ennen noudatettiin sisäministeriön päätöstä B- ja C-luokan väestönsuojista 318/1959, mitä niissä oli sanottu laitteista ja varusteista. Kaikkien näiden määräysten oppimiseen, sisäistämiseen menee useampi vuosi. Toisaalta hiusten halkominen ei paljon auta, pitäisi saada aikaan päätös, että vanhoissa väestönsuojissa noudatetaan soveltuvien osien nykyisiä määräyksiä. Ammattitaitoinen tarkastaja voi antaa arvokkaita vinkkejä väestönsuojan normaaliajan käyttömahdollisuuksiin kuten erilaisiin harrastetoimintoihin.
- Lyhyen aikavälin uhka-arvioiden perusteella ei ole tarkoituksenmukaista tehdä merkittäviä muutoksia väestönsuojien rakentamiseen, koska suojapaikkoja voidaan luoda vain pitkäjänteisellä rakennustoiminnalla. Väestönsuojat rakennetaan muun rakentamisen yhteydessä, joten tästäkin syystä rakentamisperusteita ei ole perusteltua muuttaa kovin usein.
- Väestönsuojat ovat merkittävä osa rakennuskantaamme, oikein ja oikea-aikaisesti tehdyillä huoltotoimenpiteillä sekä kymmenen vuoden välein tehdyillä määräaikaistarkastuksilla voidaan saavuttaa merkittäviä ylläpidollisia säästöjä. Väestönsuojien lasitteet ja varusteet eivät ole normaalioloissa käytössä, niiden kunnossa pysyminen edellyttää huolellisuutta säilyttämisessä ja määräaikaishuollossa. Uudistuksen tarpeessa ovat vuosina 1959–1971 rakennetut väestönsuojat, joissa on yhteensä miljoonaa suojapaikkaa (10 000 väestönsuojaa). Pelkästään käsikäyttöisten ilmanvaihtolaitteiden käyttö asuinrakennuksissa, joissa asuu vahoja ihmisiä, on mahdotonta toteuttaa. Väestönsuojien kunnostamisen arvioidaan pelastuslain 379/2011 perustelujen mukaan toteutuvan 40 vuoden kuluessa ja kunnostamisen vuotuisiksi kustannuksiksi arvioidaan noin 2 miljoonaa euroa. Vuosina 1955–1958 rakennuslupan saaneita väestönsuojia ei voida vaatia kunnostettavaksi nykyisten määräysten mukaisiksi, koska silloin ei tarvinnut hankkia ilmanvaihtolaitteistoja ja niiden hankinta olisi taannehtivasti kohtuutonta.

1 Lainsäädäntö

- **Pelastuslain 379/2011, 12 §** mukaan rakennuksen omistaja ja haltija sekä toiminnanharjoittaja ovat velvollisia huolehtimaan siitä, että väestönsuojan varusteet ja laitteet ovat toimintakunnossa sekä huollettu ja tarkastettu asianmukaisesti.
- **Pelastuslain 379/2011, 72 §:ssä** säädetään väestönsuojan kunnostamisvelvollisuudesta rakennuksen muutos- ja korjaustyön yhteydessä. Rakennusvalvontaviranomaisen kanssa selvitetään, onko kyseessä sellainen korjaus- ja muutostyö, joka velvoittaa kunnostamaan väestönsuojan.
- **Sisäasiainministeriön asetuksen 506/2011, 20 §** mukaan väestönsuojan laitteet tulee tarkastaa ja huoltaa toimintakunnon varmistamiseksi vähintään 10 vuoden välein. Laitteiden toiminnan tarkastuksesta tulee laatia tarkastuspöytäkirja, johon tehdään merkinnät suoritetuista tarkastuksista laitekohtaisesti. Tarkastuspöytäkirja on pyydettäessä esitettävä pelastusviranomaiselle.
- **Muistiossa sisäasiainministeriön asetuksesta 506/2011, 2.5.2011** on esitetty perusteluina seuraavaa: "Pelastusviranomaiset ovat tehneet väestönsuojien tarkastuksia palotarkastusten yhteydessä 10 vuoden välein. Uudessa pelastuslaissa palotarkastus muuttuu harkinnanvaraiseksi riskikartoituksen pohjalta tehtäväksi, jolloin myös väestönsuojien systemaattinen tarkastaminen jää pois. Pelastusviranomaisilla ei ole ollut nykyisinkään riittäviä resursseja tarkastusten tekemiseen. Väestönsuojien kuntoselvityksiä tekisivät jatkossa riittävän koulutuksen saaneet henkilöt tai huoltoliike".
- **Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (SPEK) S1-luokan väestönsuojan suunnittelu ja rakentaminen -oppaassa 33** (sisäministeriön teettämä) on esitetty luettelo niistä varusteista, jotka tulee hankkia jo rakennuksen valmistumisen yhteydessä tai saneerauksen yhteydessä. Oppaassa esitettyä varustelistaa voidaan noudattaa myös 10 vuoden välein tehdyissä tarkastuksissa. Kyseisistä varusteista säätäminen asetustasolla ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista.
- **Rakennustietosäätiön KH 05-00478 ohjeessa** on esitetty S1-luokan teräsbetonisuojan tarkastamisesta ja kunnostamisesta.
- **Valtioneuvoston asetuksen väestönsuojan laitteista ja varusteista 409/2011** on annettu vaatimukset väestönsuojan käytön kannalta välttämättömistä tuotteista.
- Väestönsuojan omistajan on huolehdittava suojan sekä sen laitteiden ja varusteiden jatkuvan käyttökunnon säilyttämisestä samoin kuin siitä, että suoja voidaan kunnostaa väestönsuojana käytettäväksi 72 tunnin kuluessa viranomaisen antamasta päätöksestä. Laitteiden toimintakunnon pitäminen edellyttää yleensä säännöllistä huoltoa ja tarkastusta. Tarvittavat huolto- ja tarkastustoimenpiteet riippuvat laitteesta ja ne kuvataan laitteen valmistajan laatimassa käyttö- ja huolto-ohjeessa. Väestönsuojan laitteiden huollon voi tehdä kiinteistöhoitoyritys tai koulutuksen saanut suojanhoitaja.
- Laitteiden ja varusteiden kestoikä ja pakkaus

Laitteiden ja varusteiden suunnitellun käyttöiän tulee olla vähintään 30 vuotta kun noudatetaan valmistajan tai maahantuojan antamia varastointi- ja huolto-ohjeita. Betonirakenteisiin kiinnitettäviltä laitteilta tai niiden osilta edellytetään vähintään 50 vuoden suunniteltua käyttöikää. Tieto laitteen ja varusteen vaatimasta pinta-alasta ja tilavuudesta pakattuna tulee merkitä pakkaukseen.

- Pelastusviranomaisen tehtävänä on valvoa, että väestönsuojat pidetään jatkuvasti kunnossa. Pelastusviranomainen tekee suojiin pistokoeluonteisia tarkastuksia.
- Väestönsuojien kunnossa pitämisen vastuu on näin siirtynyt ammattimaisille väestönsuojien tarkastajille, he pitävät hyvää huolta suomalaisten turvallisuustakuista.

2 Selvityksen tekotapa

Ennen tarkastuksien alkua oli laadittu kaikille teräsbetonisille väestönsuojille yksi yhtenäinen tarkastuspöytäkirja. Pöytäkirjan pohjana käytettiin vuonna 2004 sisäministeriön laatimaa pöytäkirjaa edelliseen kuntokartoitukseen. Pöytäkirjan tarkastuskohtien tuli antaa pohjan raportin laadinnalle ja johtopäätösten teolle. Tutkimuskohteiksi otettiin tarkastuspöytäkirjan kaikki 30 kohtaa. Tämän lisäksi tallennettiin rakennuksen ja väestönsuojan yleiset tiedot. Muutamassa asuinkohteessa verrattiin alkuperäisten suojapaikkojen määrää nykyisin rakennuksessa asuviin.

Väestönsuojien kuntokartoitus tehtiin yhteistyössä väestönsuojien tarkastuksia tekevien yritysten kanssa. Tutkimuksen tekijä otti yhteyttä tarkastuksia tekeviin yrityksiin, kävi itse tarkastuksessa tai sai heiltä jo tehtyjä tarkastuspöytäkirjoja, joista tiedot kirjattiin yhtenäiselle Excel-pohjaiselle pöytäkirjalle. Tiedot pöytäkirjasta siirtyivät Excel-taulukoon, josta voitiin muodostaa laite- ja varustekohtaisia taulukoita. Excel-taulukosta muodostui tietomäärältään valtava, 1,2 gigatavua.

Väestönsuojaan tehtiin ensin esitarkastus, jossa kartoitettiin väestönsuojan laitteiden sijainti suojassa. Varsinkin asuinrakennusten irtaimistovarastoissa oli haasteita saada auki niiden huoneistokomeroiden ovet, joissa sijaitsi kuntokartoituksen ja tiiveyskokeen kannalta oleelliset laitteet, varusteet ja paineseinien läpimenoja. Kyseiset komerot merkittiin ja ilmoitettiin asukkaille, että komeron ovi pitää olla auki määrättynä päivänä.

Hankkeessa tutkittiin kaiken kaikkiaan 257 eri-ikäistä väestönsuojaa, joka on noin 0,57 % koko suojamäärästä. Tarkastettujen suojien tarkempi jakauma väestönsuojan rakentamisajan mukaan on esitetty taulukossa 1. Väestönsuojien kuntokartoitus pyrittiin toteuttamaan tasapuolisesti koko maassa. Kartoituksessa käytiin 45 paikkakunnalla, paikkakunnat on esitetty taulukossa 2. Hankkeen kuvauksessa edellytettiin, että tarkastettavista suojista on vähintään 20 % pääkaupunkiseudun ulkopuolelta sekä hiekkasuodattimilla varustettuja C-luokan väestönsuojia on vähintään 25 %. Vaatimus ylitti reilusti tavoitteen, jolloin voitiin verrata pääkaupunkiseudun ja muun maan suojien kuntoa sekä C-luokan ilmanvaihdon toimivuutta.

Väestönsuojien tilastotiedot on saatu rakennusneuvos Pekka Rajajärven tekemän historiankirjan lähdeaineistosta. Matkapuhelimen kuuluvuus testattiin omalla matkapuhelimella. Mahdollinen haju ja epäpuhtaudet havainnoitiin aistinvaraisesti. Väestönsuojasta otettiin useita valokuvia. Hyvin harvasta väestönsuojasta oli käytettävissä väestönsuojan piirustus ja edellinen tarkastuspöytäkirja.

Tarkastusten aikana tuli esille muutamia asioita, joita piti selvittää tarkemmin. Erityisen tarkastelun kohteeksi otettiin Keravan kaupungin julkisten rakennusten 27 väestönsuojaa. Väestönsuojista 25 oli S1-luokan suojaa ja kaksi C-luokan suojaa. Näistä suojista tarkastettiin paineventtiilissä olevan esisuodattimen kunto, avattiin sulkutelta ja tarkastettiin sen kunto silmämääräisesti.

Jälkikäteen selvitettiin asuinrakennuksista niiden asukasmäärät ja verrattiin niitä rakennetun väestönsuojan suojapaikkoihin.

3 Mitkä suojat kuuluvat saneerausvelvoitteen piiriin (72 §)

Rakennuslupa haettu ajanjaksolla 1.1.1955–1.7.1958

Sisäministeriö antoi aika nopeassa tahdissa, ilman suurempia tutkimuksia, niukoilla resursseilla väestönsuojien rakenteelliset vaatimukset 19.11.1954 vanhojen sodanajan määräysten (1941) pohjalta. Määräyksessä ilmanvaihdon osuus jäi aika kevyesti käsitellyksi ja hiekkasuodattimen käyttö jäi selvittämättä.

Vuonna 1954 annettujen määräysten mukaisesti rakennetut suojat on tehty antamaan suojaa rakennussortumia, sirpaleita ja taistelukaasuja vastaan. Suojaovi sai olla sirpaleilta suojatussa kohdassa 3 mm teräsovi, joka ei kestä kovinkaan suuria paineiskuja. Määräysten mukaan ei ilmanvaihtolaitteita tarvinnut hankkia suojaan rakennustyön yhteydessä, joten nämä suojat ovat tältä osin keskeneräisiä. Ympäryksissä on usein normaaliolojen käyttöä varten tarkoitettuja ikkuna-, ilmanvaihto- ja oviaukkoja. Kaikki tällaiset aukot olisi saatava suojatuiksi.

Normaaliolojen käyttöä varten tehtyjä aukkoja suljettaessa on otettava huomioon, että suoja ei näiltä kohdilta jää heikommaksi kuin suojan muut vastaavat osat. Sulkurakenne olisi suojattava sirpaleita, kaasuja sekä muita pommien vaikutuksia vastaan, samalla tavoin kuin suojan muutkin osat.

Sisäasiainministeriön selvityksessä 1960- luvun alussa kerrottiin ilmanvaihdon järjestämisestä kyseisistä suojista seuraavaa:

”Ilmanvaihtolaitteiden kuntoon saattaminen on tärkeää. Ilmanvaihdon tarkoituksenmukainen järjestäminen edellyttää useissa vanhoissa suojissa hankintoja ja rakennustöitä, joihin on syytä ryhtyä jo rauhan aikana. Puuttuvat ilmanottokoneet (suojapuhaltimet) olisi hankittava ja asennettava paikoilleen. Suojapuhaltimien on oltava viranomaisten hyväksymää mallia.

Sisäänottoilman puhdistamiseksi ja painepuskuriksi on väestönsuojiiin rakennettava hiekkasuodattimet. Ne on sijoitettava, mikäli mahdollista, suojan ympäryksien ulkopuolelle. Karkean laskutavan mukaan hiekkasuodattimen pinta-ala saadaan, jakamalla suojahuoneiden yhteenlaskettu lattiapinta-ala luvulla 15.

Suodattimen pohjalle tulevia ilman kokoamislaitteita voidaan tilata suojapuhaltimia toimittavista liikkeistä. Jos hiekkasuodatin tehdään suojan sisäpuolelle, se on erotettava muusta suojatilasta vähintään 30 cm paksulla teräsbetoniseinällä.

Ilmanjakokanavisto suojapuhaltimelta eri suojatiloihin sekä ilmanpoistoa varten tarvittavat yli-paineventtiilit on syytä hankkia ja asentaa paikoilleen samanaikaisesti suojapuhaltimen kanssa”.

Johtopäätös

Pelastuslain 72 pykälää valmisteltaessa ja KH 05-00478 korttia tehdessä tultiin sisäministeriössä siihen lopputulokseen, ettei vuosina 1955–1958 rakennettuja väestönsuojia voida vaatia soveltuvina osin kunnostettavaksi nykyisten vaatimusten mukaiseksi. Suojat voidaan säilyttää nykyisessä kunnossa ja saneerata ne myöhemmin, jos kiinteistön omistaja niin haluaa.

Vuoden 1955 määräyksillä tehty väestönsuoja

Tässä esimerkissä on kysymys vuoden 1955 määräyksillä tehdystä väestönsuojasta. Silloiset määräykset eivät edellyttäneet ilmanvaihtolaitteiden hankintaa. Väestönsuoja on 20 neliömetrin suuruinen. Suojassa on ilmanvaihtolaitteiden läpiviennit tehtynä sekä hätäpoistumislukku. Suojan kahdelle ulkoseinälle on muurattu tiiliverhous. Suojassa on myös paineovi sekä sulkuhuone. Pelastuslain 72 §:n korjausvaatimus ei koske ennen 1959 lainsäädäntöä tehtyjä väestönsuojia.



Kuva 1. Vuosina 1955–1958 rakennettuihin rakennuksiin tehtiin väestönsuojia.



Kuva 2. Väestönsuojassa oli läpimenot ilmanvaihtolaitteille, mutta laitteet puuttuivat.



Kuva 3. Paineovi oli terästä, kaasutiivis ovi puuta.



Kuva 4. Oveen piti laittaa tekijän tunnus.

Ote laista ja teknillisistä vaatimuksista

- Lain 375/39 mukaan suojelukohteissa on tehtävä väestönsuoja vähintään kaksikerroksiseen kivitaloon, jossa on ainakin kaksikymmentä asuin- tai liikehuonetta ja jonka tilavuus on vähintään 2 500 m³.
- Sisäministeriön päätöksen 429/54, 3 §:n mukaan asuintalossa väestönsuojan koko tulee olla 2 % talon huoneistojen yhteenlasketusta pinta-alasta. Väestönsuojien katsottiin riittävän 60 % talon rauhanaikaisesta keskimääräisestä asukasluvusta.
- Liike- ja virastotalojen suojan koon määrittelee, niissä työskentelevien henkilöiden määrä.
- Yksityisen teollisuuslaitoksen on tehtävä väestönsuoja, jos sen sodanaikainen henkilömäärä on vähintään 30 tai jonka laatu ja tärkeys sitä edellyttää, vaikkei henkilömäärä ylitä 30.

Tekniset vaatimukset

- Väestönsuojat mitoitettiin sortumakuormalle 1 500–2 500 kg/m², riippuen montako kerrosta väestönsuojan yläpuolella oli.
- Väestönsuojan katon tuli olla vähintään 250 mm, jos sen yläpuolella on vähintään yksi välipohja, muussa tapauksessa 400 mm.
- Ympäryseinän paksuus vaihtelee 250–350 mm välillä riippuen siitä, onko väestönsuoja katto yhden metrin maanpinnan yläpuolella
- Väestönsuojia rakennettiin ko. määräyksillä 50 400 suojapaikkaa, joista puuttuivat kokonaan ilmanvaihtolaitteet.

3.1 Ajanjaksolla 1.7.1959–1.7.1972 C-luokan väestönsuojat

S1-luokan väestönsuojien teknilliset määräykset tulivat voimaan 1.7.1971, jolloin C-luokan väestönsuojien rakentaminen loppui. C-luokan väestönsuojien rakentamisessa oli vuoden siirtymäaika, joten niitä valmistui vielä vuonna 1974.

Väestönsuojien kunnosta on tehty useita selvityksiä ja ehdotuksia toimenpiteiksi. Seuraavassa niistä muutama.

Helsingin kaupunki

Helsingin kaupunki teki vuonna 1994 selvityksen vanhojen väestönsuojien kunnostamiseksi. Helsingin kaupunki totesi, että vanhoja väestönsuojia ei ole vapaaehtoisesti uudenaikaistettu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Kiinteistöä ei ole voitu pakottaa kunnostamaan väestönsuojaansa nykyisten vaatimusten tasolle, ellei kiinteistöön tehdä rakennusluvan edellyttämiä suuria muutos- tai korjaustöitä.

Talosuojat vuodelta 1959 C-luokka

Suojatyypin on suunniteltu suojaamaan tavanomaisten asevaikutusten lisäksi myös ydinräjähdysten vaikutuksilta. Käsikäyttöisellä puhaltimella ja hiekkasuodattimella varustettuna se mahdollistaa suojatilassa tietyn tehoisen pölysuodatetun ilmanvaihdon. Suodatuksen teho riippuu mm. tuloilmassa olevan pölyn laadusta ja suodattimen hiekan kunnosta. Ilmanvaihtolaite ei sisällä hiilisuodatinta.

Taluoja vuodelta 1963, C-luokka

Suojatyypin on suunniteltu suojaamaan tavanomaisten ja ydinaseiden säteilyn ja asevaikutusten lisäksi suuronnettomuuksien aiheuttamia kaasun- ja säteilyvaaratilanteita vastaan. Suoja on varustettu entistä tehokkaammalla sähkö- ja käsikäyttöisellä puhaltimella, jossa ilma voidaan suodattaa hiekka- ja erityissuodattimen läpi. Tämä mahdollistaa suojan ilmanvaihdon, jossa tehokkaan pölysuodatuksen lisäksi on myös kaasumaisten aineiden suodatus. Suoja on muutenkin paremmin varustettu kuin vanhemman tyyppiset suojat pitkäaikaista suojautumista varten.

Temet Oy

Temet Oy kirjoitti vuonna 1994 sisäministeriölle mm. seuraavaa vanhojen väestönsuojien saneerauksesta.

”Tilastojen mukaan maassamme on rakennettu 5 000 väestönsuojaa ennen vuotta 1963. Näiden suojien osalta ilmanvaihdon uusiminen on kiireellisin toimenpide. Vuosina 1963–1971 rakennettiin B- ja C-luokan väestönsuojia yhteensä 8 000 kappaletta, myös näiden suojien ilmanvaihtojärjestelmä pitää uusia. Sen lisäksi, että kyseiset suojat eivät vastaa niille asetettavia vaatimuksia, pistokokeet ovat osoittaneet, että niiden laitteiden hoidon ja tarkastuksen laiminlyönnit, lämpötilan vaihtelut, pöly ja hiekka sekä ilkalta ovat vahingoittaneet laitteita ja pahimmassa tapauksessa tehneet ne käyttökelvottomiksi.”

Sisäministeriön kuntokartoitus

Sisäasiainministeriö teetätti vuonna 2004 väestönsuojien kuntokartoituksen. Vanhojen väestönsuojien kunnostaminen otettiin lainsäädäntöön (72 §) vuoden 2011 pelastuslain uudistuksessa.

Pelastuslain 379/2011 muutos

Pelastuslain 72 §:ssä tai sen perusteluissa esitetään vaatimukset vanhojen väestönsuojien kunnostukselle.

- 1) Jos kiinteistön korjaukseen on haettu rakennuslupaa maankäyttö- ja rakennuslain 125 §:n mukaan, voidaan kiinteistö velvoittaa kunnostamaan väestönsuoja, jos kohdan 2 ehdot täyttyvät.
- 2) Väestönsuojan kunnostus sidotaan saneerauksen kokonaiskustannuksiin. Saneerauksen yhteydessä väestönsuojan kunnostuskustannukset voisivat olla enintään 2 prosenttia kokonaiskustannuksista. Kunnostuskustannusten ylittäessä 2 prosenttia, ensin tulee kunnostaa hiekkasuodattimilla varustetut ilmanvaihtolaitteet ja sen jälkeen muut varusteet. Väestönsuojan normaaliolojen käytön perusparannusta ei oteta huomioon kustannuksia verrattaessa.

Mikään erillinen rakennusosan tai järjestelmän kunnostus, kuten esim. julkisivujen kunnostus, ikkunaremontti, linjasaneeraus, erilliset huoneisto- tai kylpyhuoneremontit, eivät edellytä yksinään väestönsuojan kunnostusta.

- 3) Aina kun kyseessä on hiekkasuodattimella varustettu väestönsuoja (rakennettu ennen vuotta 1972) tulee sen ilmanvaihtolaitteisto uusia rakennusten peruskorjausten yhteydessä. Suurin osa hiekkasuodattimista on sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle, jolloin ne ovat herkkiä kosteuden vaikutuksille, ja talvella on vaarana kostean suodattimen jäätyminen. Muiden laitteiden ja varusteiden kunnostuksessa suositellaan noudatettavaksi KH 05-00478 -korttia.

Pelastuslain 72 § mukaan rakennuksen rakentamiseen verrattavissa olevan korjaus- tai muutostyön ja käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä rakennuksessa oleva väestönsuoja tulee kunnostaa siten, että väestönsuoja täyttää soveltuvin osin väestönsuojalle toimenpiteen toteuttamisajankohtana asetetut teknisiä yksityiskohtia koskevat vaatimukset.

Johtopäätös

Aina kun kyseessä on hiekkasuodattimella varustettu väestönsuoja, (rakennuslupa haettu ennen 1.7.1972) tulee sen ilmanvaihtolaitteisto uusia rakennusten peruskorjausten yhteydessä edellä esitettyjen perusteiden täytyttyä. Suurin osa hiekkasuodattimista on sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle, jolloin ne ovat herkkiä kosteuden vaikutuksille, ja talvella on vaarana kostean suodattimen jäätyminen. Muiden laitteiden ja varusteiden kunnostuksessa noudatetaan KH 05-00478 -korttia.

Rakennusluvan myöntämisen yhteydessä tulee harkita tapauskohtaisesti väestönsuojan teknisiä yksityiskohtia koskevien vaatimusten soveltamista, kyseessä olevaan muutos- ja korjaustyöhön tai käyttötarkoituksen muuttamiseen.

Kunnostamisvelvollisuuden piiriin kuuluisivat väestönsuojan tekniset yksityiskohdat, joiden vaatimuksista säädetään sisäasiainministeriön asetuksella. Väestönsuojan ikä ja kunto vaikuttavat velvoitteisiin.

3.2 Hiekkasuodattimen tarina

Toisen maailmansodan aikana oli vain noin 2 % suojahuoneista varustettu ilmanvaihtolaitteilla. Koska nykyisiä aseita mahdollisesti käytettäessä voi olla välttämätöntä oleskella pitkähköjä aikoja suojissa, on kaikkien suojien varustaminen ilmanvaihtolaitteilla tarkoituksenmukaista. Mutta ilmanvaihdon järjestäminen ei aikaisemmin ollut mikään halpa asia. Jos siis ajatus kaikkien suojien varustamisesta ilmanvaihtolaitteilla kaatuu jo rahoituskysymykseen, täytyy tässä asiassa löytyä huokeampi ja kuitenkin nykyisiä vaatimuksia täysin vastaava ratkaisu.

Sitä paitsi oli toisen maailmansodan loppupuolella ilmennyt puutetta tarvittavasta aktiivihielestä eikä sitä ollut enää riittävästi saatavissa.

Etsittäessä muuta vaihtoehtoa suoritettiin kokeita hiekalla. Silloin osoittautui tämä aine täysiarvoiseksi, yksityiskohdissa jopa aktiivihielettä paremmaksi ratkaisuksi. Hiekkasuodattimella on aktiivihielesuodattimeen verrattuna vain yksi haitta, suodattimessa käytettävän massan suuri määrä. Mutta tämä haitta ei ole oleellinen, sillä suodatinta ei tarvitse, kuten naamarissa, kantaa mukana. Tätä haittaa vastaan on kolme oleellista etua aktiivihielesuodattimeen verrattuna.

Ensimmäinen etu: suodatin on erinomainen lämmön eristäjä. Hampurin tapaukset osoittivat, että aktiivihielesuodattimissa määrättyssä ulkolämpötiloissa alkaa hehkua suodattimissa ja tällöin pääsee kuuma ulkoilma esteettömästi suojahuoneisiin. Tiedämme kaikki – joko kuvauksista tai omista kokemuksistamme, millaisilta näiden suojahuoneiden asukkaiden ruumiit näyttivät.

Hiekkasuodattimessa käytetään 1 m³ tavallista rakennushiekkaa. Käytettävän hiekan rakeiden suuruuden on oltava 1–3 mm. Kokeiltaessa 14 tunnin ajan, ulkolämpötilan ollessa 200 °C ei sisälämpötila noussut yli 22 °C (aloitettaessa 17 °C). Tämän ymmärtää, kun ajattelee, että yhdellä kuutiometrillä mainitun suuruista hiekkaa ja siihen välttämättä kuuluvilla hienommilla väliaineilla on noin ½ neliökilometrin suuruinen pinta, ½ neliökilometri viileää pintaa, jonka yli kuuman ilman on virrattava! Sitä paitsi on huomattava, että hiekalla on ahtaammat kanavat kuin aktiivihielellä ja että se tarvitsee lämmitäkseen tuhat kertaa enemmän ilmaa, t.s. tarvitaan 1 000 m³ ilmaa lämmitämään läpi kulkiessaan yhden kuutiometrin hiekkaa samaan lämpötilaan kuin ilma.

Suodatin ei myöskään voi koskaan syttyä palamaan ulkoisesta kuumuudesta. Hiekkasuodattimen aiheuttama vastus 1–3 mm rakeisella hiekalla vastaa 30 mm vesipatsaan korkeutta. Hiekkasuodattimessa käytettävä ilmanottoalje toimii kuitenkin vielä vastuksen ollessa 50–60 mm ja sähköpaljetta käytettäessä tämä luku vielä kohoaa suuresti. Tämä hiekkasuodattimen etulämmöneristäjänä vaikuttaa sen, että kaikkialla, missä vielä kalliit aktiivihielesuodattimet ovat käyttämättömänä paikoillaan, siitä huolimatta halutaan hiekkasuodattimet lisäksi. Siinä tapauksessa, että hiekkasuodatinta käytetään etusuodattimena, riittää pienempikin hiekkamäärä (½ m³).

Toinen etu: hiekkasuodattimen ominaisuus kosteuden eristäjänä. Vanhat aktiivihielesuodattimet olivat arkoja kosteuden suhteen; aktiivihielessä vesi tukkii ilman läpäisymahdollisuuden ja kohottaa vastusta, voi jopa tehdä sen täysin läpäisemättömäksi.

Tällaista ei koskaan satu hiekkasuodattimessa. Vesi juoksee aina hiekan läpi. Sen vuoksi rakennetaan hiekkasuodattimeen tarkoituksellisesti hiekan alle vedelle kulkumahdollisuus. Suodattimen hiekka sijoitetaan parhaiten talon ulkopuolelle suojahuoneen ulkoseinän viereen. Siten voidaan välttyä imemästä talon sisällä mahdollisesti sattuvien palojen aiheuttamat kaasut suojahuoneeseen. Märkä ja jäätynyt hiekka eivät millään tavoin menetä ominaisuuksiaan suodattimena.

Myöskin tämän hiekkasuodattimen toisen edun vuoksi sitä voidaan suositella jo olemassa olevan aktiivihielesuodattimen etusuodattimena, koska aktiivihielesuodattimen käyttöikä kasvaa, kun se läpi kulkevan ilman kosteus pienenee.

Kolmas etu: sen yksinkertaisuus ja käytettävän materiaalin halpuus. Seuraavassa kuvataan lyhyesti hiekkasuodattimen kokoonpanoa:

Suojahuoneen ulkoseinälle rakennetaan pieni kuilu, johon mahtuu 1 m³ hiekkaa. Tarkoituksena on laittaa siihen pieni katos, koska muuten ajan kuluessa hiekan päälle voi kerääntyä roskaa ym. epäpuhtauksia. Hiekan alle tehdään jo mainittu vedenpoistoputki, joka voi päättyä suojahuoneeseen tai ulkopuolella viemärikuoppaan. Kasaantuva vesimäärä on vähäinen, alle asetettu ämpäri riittää.

Pohjalla hiekan alla on ilmankokoamislaitte (ristikko), joka tekee mahdolliseksi ilman kulun hiekan läpi sisään. On olemassa erilaisia rakennusmahdollisuuksia. Yksinkertaisinta on tehdä se kuudesta kulmaraudasta, jotka pannaan samansuuntaisina yhtä suurin välein pohjalle, päät talon seinää kohden. Siinä ne yhdistetään toisiinsa poikkiputkella, joka yhdistää toisiinsa kulmarautojen alla hiekkavalliin jäävät ontelot. Tästä poikkiputkesta johdetaan noin 7 senttimetrin läpimittainen putki talon seinän läpi sen sisäpuolelle ilmanottopalkeeseen. On tärkeätä, että palje sijoitetaan sen käytön kannalta sopivalle korkeudelle.

Suodatin riittää 20 hengen suojaa varten. Suuremmissa suojahuoneissa ei kannata hiekkamäärää suurentaa, vaan silloin täytyy asettaa vierekkäin useampia suodattimia. Esimerkiksi Münchenissä on eräässä uudisrakennuksessa kuusi suodatinta vierekkäin, suojahuoneen seinällä on kuusi paljetta ja ulkopuolella kuusi hiekkasuodatinkuilua.

Käsisalkeen käyttö tapahtuu hyvin pienin ruumiillisin ponnistuksin. Rytmi on: nosto joka kolmas sekunti, siis 20 nostoa minuutissa. Se tuo 50 litraa ilmaa, mikä riittää kahdellekymmenelle henkilölle. Hiekkasuodatinta on kokeiltu kaikilla tunnetuilla taisteluaineilla ja se pidättää moitteettomasti ilma- ja maastokaasuja, biologisia taisteluaineita ja myös radioaktiivista pölyä. Hiekkasuodatin tekee mahdolliseksi suojahuoneen ilmanvaihdon, jonka halpuutta, helppoa asennettavuutta ja täydellistä vaikutustapaa ei osattu vielä ajatellakaan viime sodan aikana. Siten tulee mahdolliseksi kaikkien suojien varustaminen ilmavaihtolaitteilla, joita ilman ei nykyisin enää suojia voida pitää täydellisinä.

Erityisen suotuisaa on, että laite voidaan tehdä aineesta, josta tuskin tulee puutetta. Ainoastaan jos kaikki odottavat merkkiä äkillisestä vaarasta ja vasta sitten yhtäaikaan rakentavat laitteensa kuntoon, silloin voisi jopa hiekastakin tulla puutetta.

Saksalaisten tekemien selvitysten perusteella suositeltiin vuosina 1938–1959 rakennettuihin väestönsuojoihin tehtäväksi hiekkasuodattimet, ja niitä suositeltiin jopa tilapäissuojoihin.

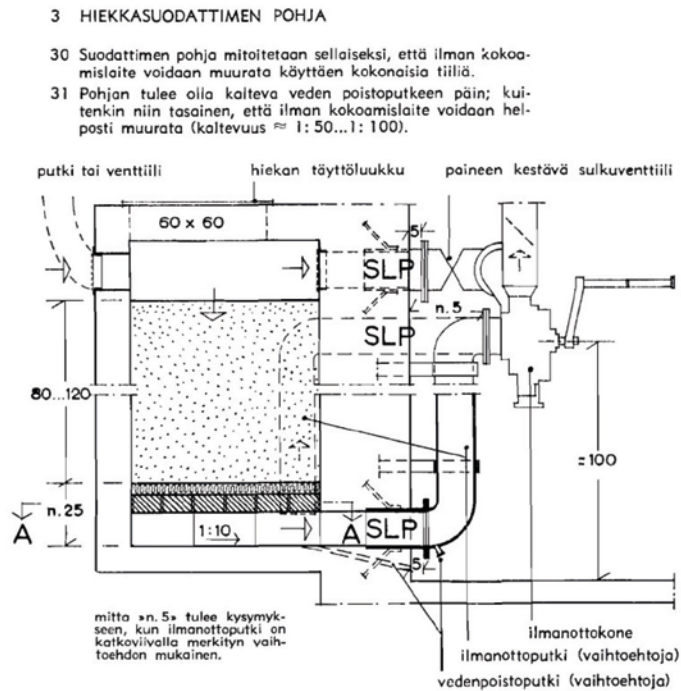
Vuosien 1959–1971 aikana uudisrakennusten väestönsuojat varustettiin hiekkasuodattimilla. Jopa kalliosuojoihin tehtiin kiviloukut, joiden kautta ilma otettiin väestönsuojaan. Yhteensä näissä suojissa oli noin miljoonaa suojapaikkaa.

Vuoden 1971 väestönsuojien uudistuksessa luovuttiin hiekkasuodattimista ja kehitettiin niiden tilalle parempia hiilisuoattimia. Tulipalon riskiä ei enää pidetty vaarallisena tekijänä.

Mitä me tästä opimme, väestönsuojaa ei pidä tehdä senhetkisen uhkakuvan mukaan, vaan on ennakoitava kaikki mahdolliset vanhat ja uudet uhkatekijät. Suojan sisustusta ja varustelua on helppo muuttaa, mutta suojan lujuuden lisäys on jo työläämpi ja kallis toimenpide. Väestönsuoja kannatta mitoittaa mieluummin vähän ylivahvaksi kuin alivahvaksi. Teräsbetonisuojan käyttöikä on yli 100 vuotta ja kalliosuojan satoja vuosia.

Väestönsuoja pitää rakentaa muun rakentamisen yhteydessä valmiiksi, ja sen poikkeusolojen kuntoon saattaminen tapahtuu kiinteistön asukkaiden omin voimin. Esimerkiksi ikkunajärjestelyjen tulee olla sellaisia, että suojan turvallisuustaso saavutetaan sulkemalla luukku sisältä päin, ilman muita suojaustoimenpiteitä.

Vuonna 1962 kehoitettiin kiinteistön omistajia kunnostamaan väestönsuoja vastaamaan silloista uhkakuva, samaa määrätään pelastuslain 72 §:ssä. En uskalla edes veikata montako väestönsuojaa kunnostettiin edellä esitetyn ohjeistuksen mukaan. Saa nähdä onnistutaanko nyt kunnostustyössä seuraavan 20 vuoden aikana, kun oikein lailla säädettiin siitä velvoite.



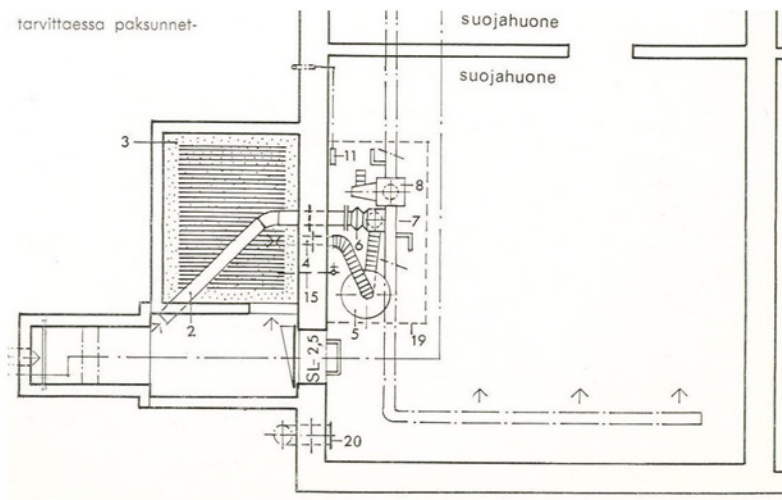
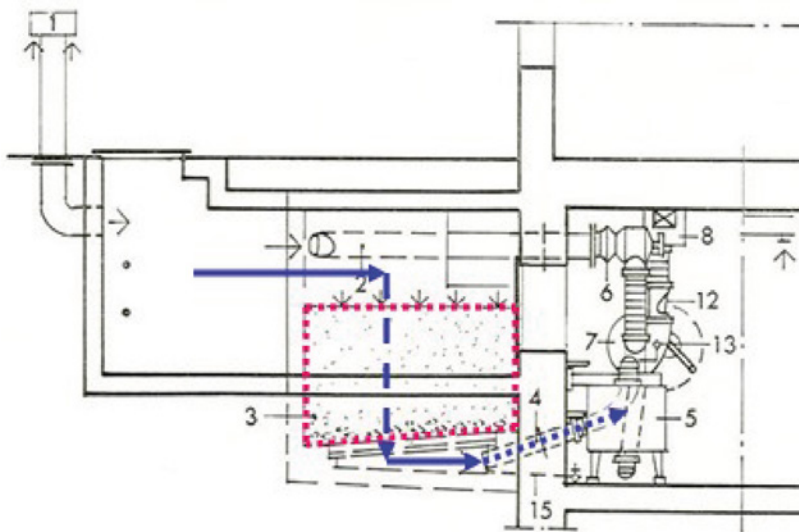
1 HIEKKA

- 10 Hiekan tulee olla puhdasta ja kuivaa.
- 11 Hiekkakerroksen korkeuden tulee olla 80...120 cm.
- 12 Hiekan raekoko:
1.0...3.0 mm vähintään 75 %;
< 1.0 mm enintään 15 %, josta
< 0.2 mm enintään 1/3; ja
> 3.0 mm enintään 10 %.
- 32 Suodattimessa tulee olla hiekkaa 1 m³ suojahuoneiden ja sairausastojen lattiapinta-alan 15 m² kohden (tämä vastaa suojahuoneissa 25,00 henkilöä tai sairausastoissa 10 henkilöä, jos huoneet on mitoitettu pienimpiä sallittuja pinta-aloja käyttäen, vrt. RT 085.111).
- 33 Yhden suodattimen hiekkamäärä saa olla enintään 4 m³, mikä vastaa 60 m² suojahuoneita tai sairausastoja.

Kuva 5. Pelkkä hiekkasuodatin RT085-184 vuonna 1960.



Kuvat 6 ja 7. Pelkästään käsikäyttöiset ilmanvaihtolaitteistot, jotka ottavat ulkoilmaa hiekkasuodattimen kautta.



Kuvat 8 ja 9. Hiekkasuodatin sekä hiilisuodatin RT-kortti RT-85-018.



Kuvat 10–12. Sähkökäyttöinen ilmanvaihtolaite ja siihen liitettävä hiilisuodatin hiekkasuodattimen lisäksi.

Helsingin kaupungin väestönsuojelulautakunta 29.10.1956

Helsingin kaupunki haluaa päästä eroon muuratuista ilmanottokanavista tai ulkona olevista putkikanavista, ja korvata ne hiekkasuodattimilla. Perusteluissaan lautakunta vetoaa saksalaisten sodan loppuvaiheessa tekemiin tutkimuksiin sekä puolustuslaitoksen 6.10.1956 antamaan lausuntoon hiekkasuodattimen suodatuskyvystä. Suodattimen rakenne on äärimmäisen yksinkertainen. Käsikäyttöisellä palkeella tai lietsoimella saadaan riittävä ilman läpikulku aikaan. Paitsi ilmansaantilaitteena on suodatin tehokas myös lämpö-, paine- ja säteilypuskurina.

Edellä olevan perusteella väestönsuojelulautakunta kunnioittaen pyytää kaupunginhallitusta esittämään sisäasiainministeriölle, että päätöksen 429 tarkennettaisiin siten, että ainakin asuintalojen väestönsuojassa hyväksyttäisiin ilmanottolaitteen käyttöön em. hiekkasuodatin.

Suomalaiset hiekkasuodatinta koskevat selvitykset 1960-luvun alussa

Puolustuslaitoksen tutkimuskeskus teki tutkimuksen (raportti 11.10.1960) väestönsuojien tuuletinlaitteille asetettavista vaatimuksista. Tärkeimpänä kysymyksenä oli selvittää, mikä merkitys on hiekkasuodattimella suojaan otettavan ulkoilman puhdistuksessa. Suodattimessa käytetään raekooltaan 1–3 mm hiekkaa 1 m³ noin 25–30 suojassa olevaa henkeä kohden. Hiekkasuodattimen läpi imetään 600–750 l/m³ ilmaa minuutissa. Selvityksen mukaan on ilmeistä, että eräät ulkomaalaiset tiedot hiekkasuodattimen monipuolisesta suojaustehosta eivät pidä täysin paikkaansa ainakaan ilmakaasujen pidätyskyvyn osalta.

Hiekkasuodatin on hyvin käyttökelpoinen ja välttämätönkin esisuodatin, mutta kaippa ilmeisesti tehokkaampia suodattimia täydennykseksi. Puolustuslaitoksen tutkimuskeskuksessa jatkettiin tutkimuksia (raportti 16.5.1961) hiekkasuodattimen pidätyskyvystä sinappikaasuhöyryjen suhteen.

Kokeessa käytettiin samanlaista ilmakuivaa hiekkaa kuin aikaisemminkin ilmakaasuilla koe-tilanteessa. Sinappikaasuhöyryn konsentraatio suodattimeen menevässä ilmavirrassa oli 120–150 mg/m³, saatiin suodattimen kestoajaksi 150–160 tuntia. Tämä vastaa hiekan kapasiteettia 29 g henkeä kohden. Kaasun läpitulokonsentraationa pidettiin 1–2 mg/m³. Kokeessa oli ilmavirralla sellainen suhteellinen kosteus kuin ulkoilmassa luonnostaan vallitsi. Kokeen tulos on sopusoinnussa ruotsalaisten saaman kestoajan kanssa, mikä on 300 tuntia sinappikaasun konsentraation ollessa 60 mg/m³, vastaten hiekan kapasiteettia 27 g.

Sahajauhoa kokeiltiin hiekkasuodattimen aineosana, koska se on halpaa ja helposti saatavaa materiaalia. Koesuodattimessa käytettiin ilmakuivaa sahajauhoa ja ilmakuivaa hiekkaa kerroksina, jotka olivat suodattimen pohjalta lukien: 10 cm hiekkaa, 50 cm sahajauhoa ja 40 cm hiekkaa. Sahajauho ei lisää suodattimen vastusta, vaan yleensä alentaa sitä. Sahajauhojen lisäys hiekkasuodattimeen nosti kestoajan 5–6 kertaiseksi. Edelleen haluttiin selvittää, mitä hiekan perusteellinen kostuminen vaikuttaa sen kaasunpidätyskykyyn. Kostean hiekan pidätyskyky riippuu kaasulajista, kaasun suhtautumisesta veteen ja sitoutumismekanismista. Veden kanssa helposti reagoivilla aineilla tai veteen liukenevilla aineilla esim. fosgeeni ja syaanivety, on suurempi taipumus jäädä märkään kuin kuivaan hiekkaan. Vastaavasti veden kanssa reagoimattomat aineet, kuten klooripikriini, voivat suhtautua aivan päinvastoin, jolloin hiekan kastuminen on epäedullista.

Yhteenvedona voitiin todeta, että tilanne on pahin arsenikkivedyn kohdalla, missä sahajauhonkaan käytöstä ei ole mitään apua. Käytännössä suurin vaara ilmeisesti uhkaa syaanivedyn ja kloorisyaanin taholta. Yleensä tarvitaan aina hiilikennoja hiekkasuodattimen täydentäjänä ja hiilen on lisäksi oltava erikoistavalla käsiteltyä. Hiekkasuodattimet yleistyivät Suomessa nopeasti. Saksalaisten tekemien selvitysten perusteella vanhojen vuosina 1938–1959 rakennettujen väestönsuojien ilmanvaihtoa voidaan parantaa rakentamalla niihin hiekkasuodattimet.

VTT:n hiekkasuodattimien ilmanläpäisevyystudkimus 8.12.1993

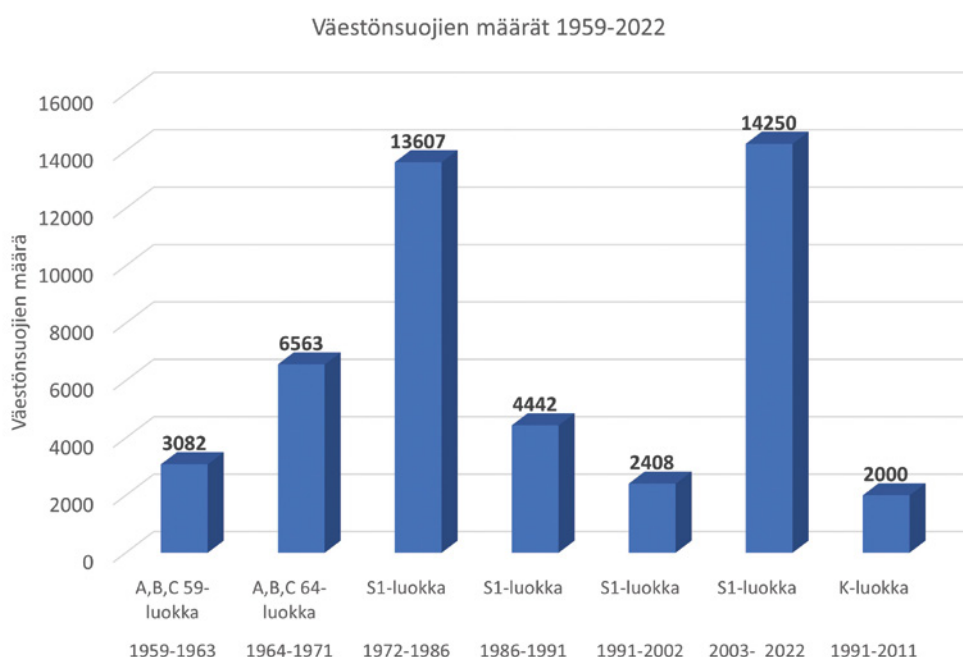
Helsingin kaupungin pelastuslaitos tilasi VTT:n LVI-tekniikan laboratoriolta tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli selvittää vanhoissa väestönsuojissa olevien hiekkasuodattimien kunto. Tutkimuksen kohteiksi valittiin sellaisia suojia, joissa oli pelkästään hiekkasuodatin ja suojapuhallin (suojaluokka C-59).

Suoritettujen mittausten ja tarkastusten perusteella voidaan todeta, että tutkitut hiekkasuodattimet (kohteesta 2 puuttui hiekka) ja puhaltimet olivat toimintakunnossa. Hiekkasuodatin on kuitenkin herkkä kosteuden vaikutuksille ja talvella on vaara kostean suodattimen jäätymisestä. Tutkittujen kohteiden suodattimissa ei ollut vedenpoistoputkea ja tämä voi edesauttaa tietyissä olosuhteissa hiekan kostumista. Mikäli hiekka on pahasti kostunut eikä sitä voida kuivata eikä esim. vuotovesien valumista suodatintilaan voida estää, voidaan ajatella, että hiekkasuodatin korvattaisiin S1-luokan IVL-laitteistossa käytettävällä paineventtiilillä (PV-1/75 tai PV-1/25). Tämä voitaisiin kiinnittää ohitusputkeen (suodattimelta tuleva putki suljettaisiin) ja tällä menetelmällä saavutettaisiin parempi suojaustaso kuin jos hiekkasuodattimen ollessa tukossa ilmaa otettaisiin suoraan ohitusputken kautta.

Siirtyminen nykyaikaisiin väestönsuojiiin

Vuoden 1971 väestönsuojien uudistuksessa luovuttiin hiekkasuodattimista. Tulipalon riskiä ei enää pidetty vaarallisena tekijänä, joten suodatuksessa siirryttiin käyttämään aiempaa tehokkaampia hiilisuodattimia. Mitä me tästä opimme? Väestönsuojaa ei kannata rakentaa vain rakentamisajankohdan uhkakuvien mukaan. On ennakoitava kaikki mahdolliset vanhat ja uudet uhkatekijät. Suojan sisustusta ja varustelua on helppo muuttaa, mutta suojan lujisuuden kasvattaminen on jo työläämpää ja kalliimpi toimenpide. Väestönsuoja kannatta mitoittaa ennemmin ylivahvaksi. Teräsbetonsuojan käyttöikä on yli 100 vuotta ja kalliosuojan satoja vuosia.

3.3 Väestönsuojien jakauma suojaluokittain koko rakentamisen ajalta



Kaavio 1. Jaotteluissa on huomioitu, miten kaikki suojat jakaantuvat, jaottelu myös S1-luokan suojien osalta.

4 Tulokset kuntokartoituksesta

4.1 Tarkastuspöytäkirja

VÄESTÖNSUOJAN TARKASTUSPÖYTÄKIRJA				Kaikki luokat 1959 - 2011			
Väestönsuojan yleiskunto 5.	2	Vss ilmanvaihto 11.	3	Kyttökuntoon 72 h 23.	3		
Kunta 2.		Kaupunginosa		Vaatus 24.		Suojaluokka 1.	Rak.lupa haettu
Tornio				SMp 291/1963		C 64-luokka	1964
Kiinteistön osoite		Kortteli		Asuntoja kpl 22.		Rak. Valmis	Koko suoja-ala m2
Hallituskatu, Tornio 95400						1965	70
Kiinteistön omistaja tai huoltoyhtiö		Kerrosala m2 18.		Asukkaita kpl 20.		Suojapaikat 21	Var.suoja-ala 19.
Hotelli		3000				100 kpl	60 m2
Isännöitsijä		Rakennuksen pääkäyttötarkoitus 3.		Suojan normaaliolojen käyttö 4.			
		Majoitusrakennus		Varasto			
Määräaikaistarkastus 10 V	X	Käyttöönottotarkastus		Jälkitarkastus		Tiiveyskoe	
Kohteen kunto: 1= kunnossa, 2= korjattavaa, 3= uusittava tai puuttuu, 0= ei vaadittu, 1-3= ei voi tarkastaa							
Käyttö, rakenteet ja varusteet							
2 Suojaantuloreitti		1	merkintöjä lisättävä				
1 Paineovi	6	2					
2 Sulkuteltta	7	3	sulkuhuoneen ovet pois paikoiltaan, varastoitu suojaan				
0 Sulkuteltan asennus		4					
1 Ylipaineventtiilit	10	5	kunnossa				
2 LV- ja sähköläpiviennit	9	6	tiivistettävä				
2 Ilmanvaihdon sulkulaitteet	32	7	katkaistava jakokanava				
2 Ilmanottoputki	25	8	varastoitu suojaan				
1 Ylipainemittari / läpivienti	26	9	kunnossa, mutta vaihdettava uuteen				
1 Paineventtiili ja esisuodatin	30	10	ei ole c-luokassa esisuodatinta, hiekkasuodatin toimii sellaisena				
3 Hiekkasuodatin	11		ei voitu tarkastaa				
2 Erityissuodatin	11	11	ei voitu tarkastaa				
2 Suojapuhallin	31	12	uusittava				
1 Jakokanavisto / TV-venttiilit	27	13	kunnossa				
1 Hätäpoistumisreitti	12	14	kunnossa				
1 Poistumislukku	28	15	kunnossa				
1 Käymäläkomerot	13	16	ei vaadittu				
1 Kuivakäymäläkaluste- määrä		17	ok				
1 Jäteastiat		18	ei vaadittu, tyhjentyvät vesiaastiat käyttöön				
1 Viemärointi		19	kunnossa				
1 Viemärin sulkuventtiili	8	20	ok				
2 Varavesisäiliöt - määrä litraa	14	21	peltiset vesikäsäiliöt, uusittava				
1 Vesijohto	29	22	ok				
0 Vuotovedenpoisto/kokoojakaivo		23	ei ole				
1 Sähkölaitteet		24	ok				
1 Telelaitteet	15	25	ok				
2 Suojan materiaali	16	26	lisättävä ja uusittav				
1 Suojahäkki lukittava		27	ok				
2 Tiiveyskoe, paineen kesto	17	28	ei voi tehdä				
1 Käyttösuunnitelma, on=0, ei=1	33	29	ei löydy				
0 Rakennuksen käytön vaikutus	34	30					
33 Tarkastuskohteita 23 kpl, jos pisteet yli 26 menee 2 luokkaan ja yli 31 =3, Huomioi puuttuvat (0)							
12.09.2022		Tarkastus suoritettu / päivänmäärä					
Tarkastaja				Tilaaaja			
Pekka Rajajarvi							
Tmi Pekka Rajajarvi		Pankki	Y-tunnus	pekka.rajararvi@hotmail.fi			
Monontie 12 19210 LUSI		OP Heinola	2734239-3	puh. 040-7268 260			
Rakennusneuvos Pekka Rajajarvi		xxxxx					

Kaikissa väestönsuojien tarkastuksissa käytettiin samaa pöytäkirjaa, riippumatta väestönsuojan rakentamisajankohdasta tai lujuusluokasta. Tällä tavalla haluttiin yksinkertaistaa tarkastustoimintaa. Pöytäkirjan muistilappuihin on kirjoitettu ohje tai huomautus tarkastuksen tekemisestä, samalla siinä on maininta eri määräysten muutoksista, kuten paineoven alla olevasta käyntivarasta, määräyksien voimaantulosta tai vesimäärästä.

Tarkastuspöytäkirjan yläosassa on rakennuksen ja väestönsuojan yleiset tiedot kuten paikkakunta, rakennuksen käyttöönottovuosi, väestönsuojan luokka ja määräyksen numero sekä väestönsuojan pinta-ala, suojapaikkamäärä rakennuslupahetkellä, rakennuksen käyttötarkoitus ja väestönsuojan normaaliolojen käyttö. Erikseen arvioitiin väestönsuojan yleiskunto, ilmanvaihtolaitteiden kunto ja saadaanko väestönsuoja 72 tunnissa käyttökuntoon. Arvostelussa käytettiin lukuja 1–3, arvioinnin perusteet ovat kohdassa 4.9.

Vihreällä ja sinisellä merkittyjen sarakkeiden tiedot vietiin yhteiseen taulukkoon. Taulukosta saatiin eri kohteiden tiedot suodattamalla yhdestä tai useammasta sarakkeesta.

Tarkastuspöytäkirja muokattiin varsinaisia tarkastuksia varten uuteen uskoon niin, että käytössä tulee olemaan väestönsuojan 32 tarkastuskohtaa, joille annetaan pisteytykset.

Tarkastuspöytäkirjan kohtien esittäminen

Tässä tutkielmassa jokaisesta tarkastuskohteesta on esitetty seuraavat asiat pääpiirteittäin:

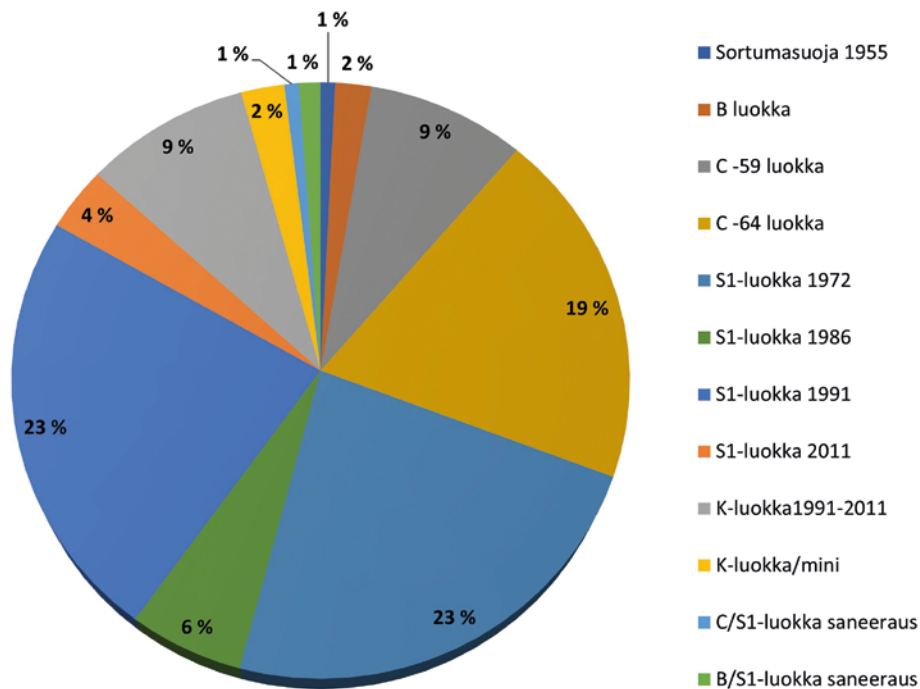
1. Tarkastuskohteen vaatimukset pääpiirteittäin, S1-luokassa ja C-luokassa
2. Taulukko tarkastuskohteesta
3. Tarkastuskohteen analysointi
4. Tarkastuskohteen puutteet
5. Valokuvia tarkastuskohteista

4.2 Tutkittujen väestönsuojien jako lujuusluokittelun mukaan

2. Tutkittujen suojapaikkojen jakaantuminen suojaluokkien mukaan						
2022	tutkittujen suojapaikkojen jako			rakennetuista suojapaikoista		
Suojaluokka	kpl	%	suojapaikat	yhteensä	tutkittu %	ka/sp
Sortumasuoja 1955	2	1	300	50 580	0,59	150
B-luokka 1959-1972	5	2	1 250	196 179	0,64	250
C-luokka 1959-1963	22	9	2 200	259 771	0,85	100
C-luokka 1964-1972	50	19	5 000	587 115	0,85	100
C/S1-luokka saneeraus	2	1	200	10 000	2,00	100
B/S1-luokka saneeraus	3	1	300	10 000	3,00	100
S1-luokka 1972-2021	143	56	14 300	3 036 917	0,47	100
S1-luokka/mini	1	0,4	25	2 500	1,00	25
K-luokka 1991-2011	23	9	759	100 000	0,76	33
K-luokka/mini	6	2	156	100 000	0,16	26
Yhteensä	257	100	24 490	4 353 062	0,56	

Taulukko 1. Väestönsuojien jaottelu suojaluokkien mukaan, kunnan kaikki suojapaikat.

Kaavio 2 a. Kaikkien tutkittujen väestönsuojien jakaantuminen suojaluokittain



Kaavio 2 a. Väestönsuojien jaottelu suojaluokkien mukaan prosentteina koko määrästä 257 kpl.



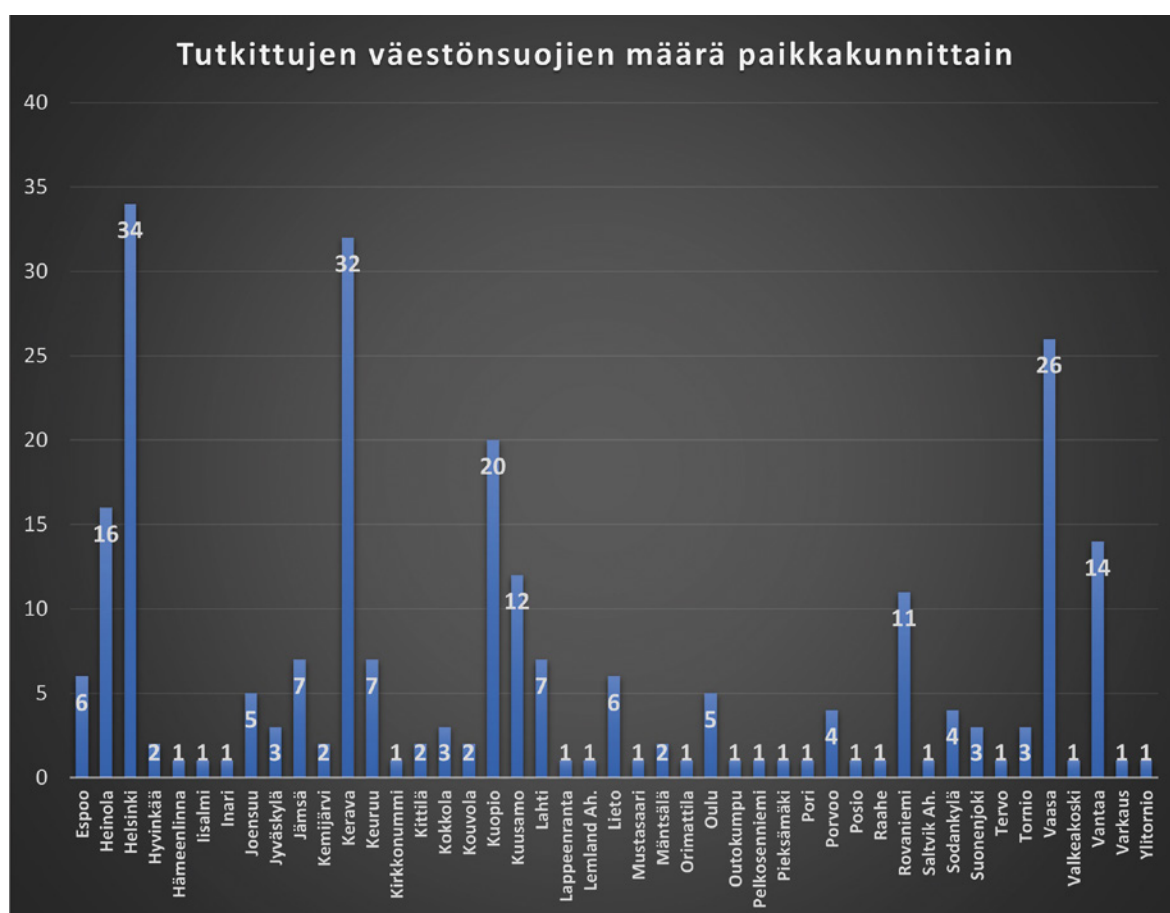
Kaavio 2 b. Väestönsuojien jaottelu suojaluokkien mukaan prosentteina määrästä 245 kpl. Näiden suojien kuntoa vertailaan jatkossa laitekohtaisesti. Tarkastelusta puuttuvat sortumasuojat, B-luokan suojat ja saneeratut B- ja C-luokan suojat yhteensä 12 kpl. Näitä suojia on niin vähän, ettei niiden kunnosta saada riittävää aineistoa.

Tarkastuskohteen analysointi

Tutkimuksesta keskityttiin pääosin C- ja S1-luokan väestönsuojien kunnon määrittelyyn sekä muutama B-luokan suojaan. Vuoden 1955 määräysten mukaisia suojia oli vain kaksi. Oman tehtävän asettelun mukaan tutkittavia väestönsuojia tuli olla vähintään 250, joissa arvion mukaan on 24 000 suojapaikkaa, laskennassa käytettiin 0,75 m² suojapaikkaa kohti. Vuosina 1959–1963

rakennetuista suojista tutkittiin 22 kappaletta, joka on 0,85 % niiden suojapaikoista. Vuonna 1964–1972 rakennetuista suojista tutkittiin 50 kappaletta, joka on 0,85 % niiden suojapaikoista. S1-luokan suojia on kaikkein eniten ja niitä rakennetaan lisää, tutkittuja suojia oli 144 kappaletta, joka on 0,47 % niiden suojapaikoista. K-luokan suojia rakennettiin vuosina 1991–2011, vuosittain kyseisiä suojia rakennettiin noin 2 000 kappaletta, joista osa oli niin sanottuja minisuoja, joiden pinta-ala on enintään 20 m². K-luokan suojista tutkittiin 23 kappaletta, joka on 0,76 % niiden suojapaikkamäärästä. K-luokan minisuoja tutkittiin 6 kappaletta, joka on niiden määrästä 0,16 %. Tutkittujen suojapaikkojen määrät on laskettu keskikokoisten väestönsuojien mukaan. Kokonais-suojapaikat on saatu rakennusneuvos Pekka Rajajärven historiankirjasta ja sen tausta-aineistosta.

4.3 Tutkitut väestönsuojat paikkakunnittain



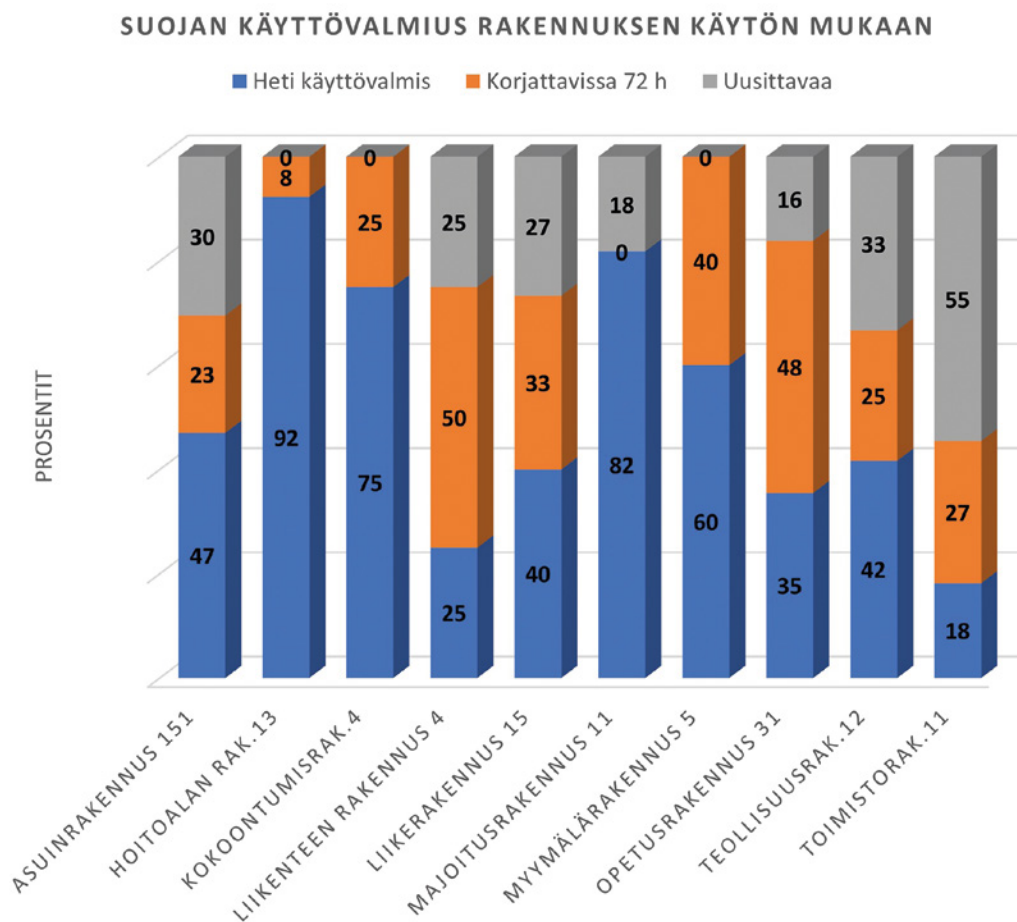
Kaavio 3. Tarkastetut suojat paikkakunnittain.

Tarkastuskohteen analysointi

Paikkakuntien valintaan vaikutti tarkastuksen tekijän toiminta-alue sekä se, että tutkittavista kohteista piti olla vähintään 50 % pääkaupunkiseudun ulkopuolelta. Kuntien suojien lukumäärät on saatu rakennusneuvos Pekka Rajajärven tekemän historiakirjan tausta-aineistosta vuodelta 2013 sekä tarkennuksia pelastusviranomaisilta. Paikkakuntien jakaumassa Helsinki, Kerava, Vaasa ja Kuopio nousivat esille määrällisesti, koska kaupungit teetättivät omistamiensa rakennusten massatarkastuksia.

Paikkakuntien määrä ylitti alkuperäisen suunnitelman, koska sain tarkastuskertomuksia lähes 20 alalla toimivalta yritykseltä. Esimerkiksi Tervossa on vain 2 väestönsuojaa ja toinen niistä tarkastettiin. Vastaavasti Helsingissä on 6 452 suojaa, joista tutkittiin 34 kappaletta. Tarkastettavien suojan kuntoon ei vaikuttanut paikkakunnan suuruus tai maantieteellinen sijainti. Väestönsuojan ikä oli yhteinen nimittäjä suojan kunnolle, mitä vanhempi suoja, sitä enemmän oli vikoja.

4.4 Rakennusten pääkäyttö väestönsuojan lujuuden mukaan

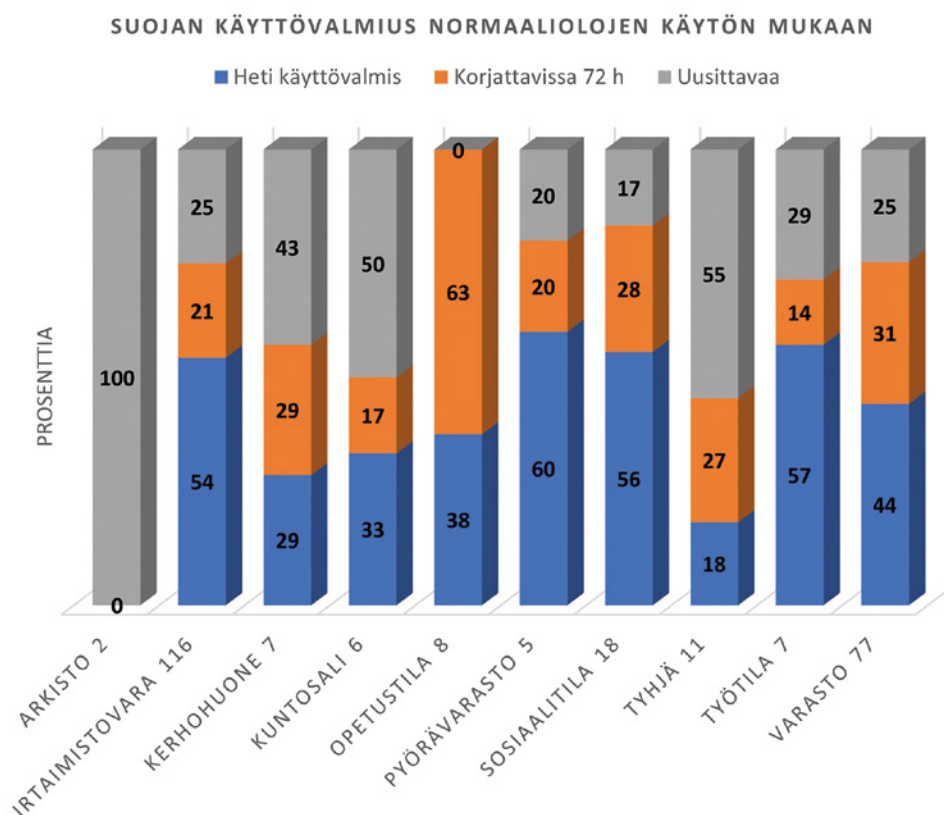


Kaavio 4. Rakennuksen pääkäyttötapa.

Tarkastuskohteen analysointi

Rakennusten käyttötarkoituksen jakauma oli hyvin monipuolinen, tarkastuksia tehtiin 10 eri rakennustyyppissä. Tarkastetuista kohteista 59 % oli asuinrakennuksia. Toiseksi suurin kohderyhmä oli opetusalan rakennukset, 31 %. Tarkastettavat kohteet valikoituivat sen perusteella, että tarkastus voitiin tehdä ilman suurempia esiteitä. Rakennusten käyttötarkoituksen jaottelussa on käytetty tilastokeskuksen luokittelua. Rakennuksen käyttötarkoituksella ei ollut suurta merkitystä suojan kuntoon. Parhaimmassa kunnossa olivat hoitoalan- ja majoitusrakennusten väestönsuojat. Huonoimmassa kunnossa olivat teollisuus- ja toimistorakennusten suojat.

4.5 Väestönsuojan käyttötarkoitus normaalioloissa



Kaavio 5. Tutkittujen väestönsuojien käyttövalmius normaaliolojen käytön mukaan.

3 ja 4. Väestönsuojan normaaliolojen käyttötarkoitus	Arkisto		Irtaimisto-varasto		Kerhokuone		Kuntosali		Opetustila		Pyörävarasto		Sosiaalitila		Tyhjä		Työtila		Varasto		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Pääkäyttötarkoitus	0	0	115	76	6	4	3	2	0	0	5	3	0	0	4	3	2	1	16	11	151	59
Asuinrakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	31	0	0	2	15	7	54	13	5
Hoitoalan rakennus	0	0	0	0	0	0	2	50	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	1	25	4	2
Liikenteen rakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	0	0	0	0	1	25	4	2
Liikerakennus	1	7	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	87	15	6
Majoitusrakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	1	9	0	0	8	73	11	4
Myymlä rakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	80	0	0	0	0	1	20	5	2
Opetusrakennus	0	0	0	0	1	3	1	3	8	26	3	10	0	0	0	0	2	6	16	52	31	12
Teollisuusrakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	1	8	1	8	9	75	12	5
Toimistorakennus	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	45	0	0	5	45	11	4
Muu rakennus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	2	1	116	45	7	3	6	2	8	3	8	3	15	6	11	4	7	3	77	30	257	100

Taulukko 2. Rakennusten pääkäyttötarkoituksen ja väestönsuojan normaaliolojen käytön jakauma.

Tarkastuskohteen analysointi

Väestönsuojien normaaliolojen yleisin käyttötapa oli irtaimistovarasto (45 %). Irtaimistovaraston tarkastuksessa pitää huomioida, että tarkastus ei voi onnistua yhdellä kertaa. Ensimmäinen on tehtävä ns. esitarkastus, kartoitetaan ja merkitään ne varastot, jotka pitää saada auki tiiveyskokeen ajaksi. Joissakin tapauksissa on jouduttu käyttämään leikkureita, jotta on voitu tehdä tiiveyskoe. Irtai-

mistokomerot, joihin pitää päästä tiiveyskokeen aikana olisi hyvä sarjoittaa taloyhtiön avaimeen sopivalla lukolla. Toiseksi suurin kohde oli varasto (30 %) ja kolmantena sosiaalitilat (7 %).

Asuinrakennusten väestönsuojien normaaliolojen käyttö oli suurimmaksi osaksi asukkaiden säilytystilana (76 %) ja varastoina oli 11 %. Opetusalan rakennuksissa väestönsuojista oli varastoina 52 % ja opetustilana 26 %. Tilat olivat siistejä ja suojan lämpötila sopiva. Tyhjiä väestönsuojia oli yllättävän paljon (4 %), ja niiden lämpötila oli melko alhainen, jolloin on vaarana teräsosien ruostuminen sekä hajun muodostuminen suojatilaan. Siksi on tärkeää, että väestönsuojalla on aina normaaliolojen käyttöä. Liikerakennusten suojat olivat pääsääntöisesti varastokäytössä (87 %).

Parhaimmassa kunnossa olivat opetus- ja sosiaalitilojen väestönsuojat. Huonoimmassa kunnossa olivat tyhjät tilat ja kuntosalit.



Kuva 13. Puutyöluokka, jossa muutama ikkuna.



Kuva 14. Sosiaalitila, pukuhuone.



Kuva 15. Käsiarkisto.



Kuva 16. Irtaimistovarasto.



Kuva 17. Suksien voitelupaikka Levin hotellissa.



Kuva 18. Autokorjaamon varasto Kuopiossa.

5 Väestönsuojien suojausarvot tavanomaisia ja ydinaseita vastaan

5.1 Yleistä

Väestöä vastaan kohdistettavan hyökkäyksen aiheuttamien tappioiden suuruus riippuu luonnollisesti hyökkäysaseen laadusta, käyttötavasta ja voimakkuudesta sekä hyökkäyskohteen väestötiheydestä ja väestön suojautumistasosta. Tappioiden todennäköinen suuruus voidaan arvioida matemaattisin keinoin.

Kuitenkin on otettava huomioon, että väestön epätasainen jakaantuminen kohdealueella, alueen rakennustavan vaihtelu ja useat muut tekijät voivat aiheuttaa virheitä, jotka yleensä ovat sitä suurempia, mitä pienempi on hyökkäyksen kohde ja sen väestön määrä. Luotettavimmin laskelmat osoittavat eri suojaustasoja vastaavien tappiolukujen keskinäiset suhteet.

Suojaustason merkitystä arvosteltaessa suhteelliset tappioluvut ovat absoluuttisia lukuja tärkeämpiä, jonka vuoksi tappioiden arviointi matemaattista systeemiä käyttäen on hyvin perusteltua. Mielivaltaisen, niin ydin- kuin tavanomaisia aseita käyttäen suoritettavan hyökkäyksen aiheuttamat tappiot, kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden kokonaislukumäärä, voidaan laskea matemaattisesti. Vaikutuskerroin tavanomaisille aseille määritetään osumatodennäköisyyden perusteella, joka on suoraan verrannollinen suojan ns. tuhoutumisalueen suuruuteen.

Suojausjärjestelmän valinta

Yksityiselle tietyn suuruiselle suojalle asetettavia rakenteellisia vaatimuksia harkittaessa ei otak-
sutulla ilmahyökkäyksen laadulla, tavanomaiset aseet vs. ydinaseet, ole ratkaisevaa merkitystä.

Kummatkin aseet aiheuttavat suojan rakenteisiin kohdistuvan painekuormituksen. Tavanomaisia aseita silmällä pitäen pitää halutulle (mielivaltaiselle) suojaustasolle mitoitettu suoja kestää myös-
kin tietyllä, tämän suojaustason määrittämällä etäisyydellä räjähtävän ydinaseen aiheuttaman kuormituksen. Ydinaseen aiheuttama radioaktiivinen säteily tosin edellyttää tiettyjä suojaavan rakenteen vähimmäispaksuuksia, jotka riippuvat valitusta suojaustasosta ydinaseen pienimmästä suuruudesta. Mahdolliset rakennepaksuuksien lisäykset kuitenkin parantavat suojan kestävyyttä myös tavanomaisen aseiden vaikutuksia vastaan.

Suojausasteella tarkoitetaan lukua, joka ilmaisee, kuinka monta prosenttia suojautumisen avulla todennäköisesti pelastetaan niistä ihmisistä, jotka otaksutussa hyökkäyksessä todennäköisesti kuolisivat tai vakavasti loukkaantuisivat, jos suojia ei olisi.

Halutun suojausasteen saavuttamiseksi vaadittava suojaustaso voidaan arvioida kaavioiden 1 ja 2 perusteella. Suojan paineen kestävyuden avulla ilmaistu suojaustaso (aty) tulee tällöin olemaan riippuvainen suojan koosta.

Voidaan todeta, että yhtä väestötiheyttä vastaan todennäköisten tappioiden suuruus riippuu ydinasetapauksessa pelkästään suojien paineluokasta, tavanomaisten aseiden kohdalla sen sijaan suojien rakenteellisesta lujuudesta (jota parhaiten karakterisoi impulssin kestävyys) sekä suojien suuruudesta.

5.2 Suojaus tavanomaisia aseita vastaan

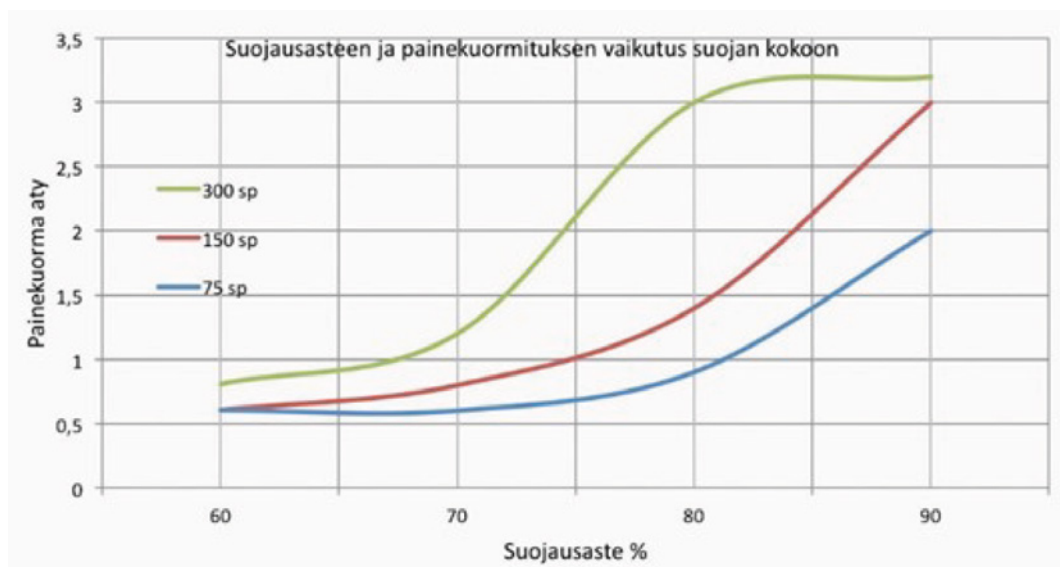
Tavanomaisin asein suoritettavan hyökkäyksen suhteen suojausastetta voidaan parantaa joko lisäämällä suojan lujuutta tai pienentämällä sen vaakatasossa mitattua suuruutta.

Suojaa ympäröivän tuhoutumisalueen osan samoin kuin kerrostalojen kohdalla arvioidaan pommin vaikutusasteeksi 50 %. Lähtökohtana tavanomaisille aseille aluepommitus yhden neliökilometrin alueelle on 50 tn, jossa pommin koko on 300 kg.

Tavanomaisten aseiden tapauksessa tappioiden ja suojan ominaisuuksien keskinäinen riippuvuus voidaan esittää kaavioiden 1 ja 2 käyrästöillä, joista kuvan 1 käyrästö kuvaa tappioiden ja suojan lujuuden välistä riippuvuutta ja kuvan 2 käyrästö tappioiden ja suojan suuruuden välistä riippuvuutta. Suojaamattoman, rakennuksissa oleskelevan väestön tappioita on merkitty 100 %:lla.



Kaavio 6. Tappiot tavanomaisin asein suoritettussa hyökkäyksessä suojan suuruuden funktiona suojaamattoman väestön tappioista.



Kaavio 7. Suojausasteen ja painekuormituksen välinen suhde tavanomaisin asein suoritettavassa hyökkäyksessä.

Väestönsuoja 72 tunnissa käyttöön

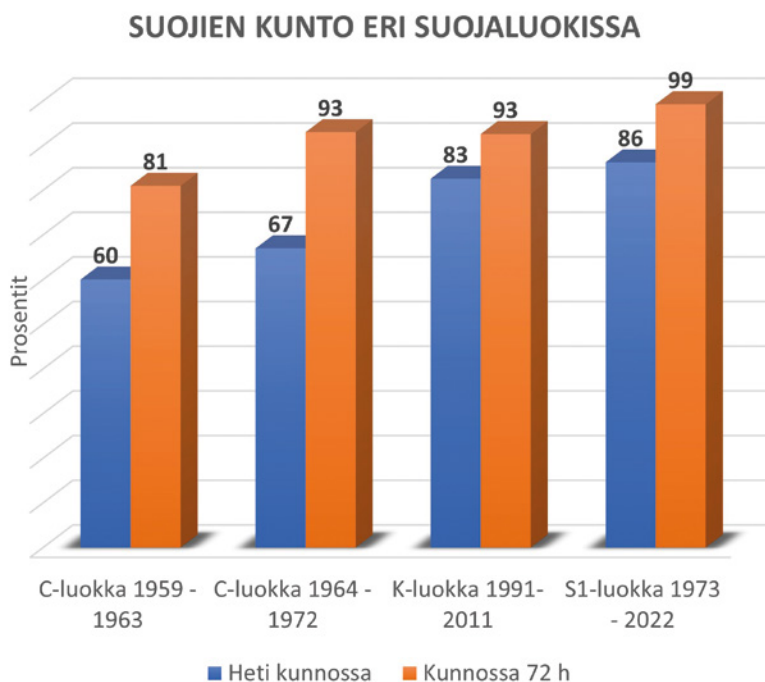
Tarkastelussa väestönsuojien kunnosta tavanomaisia aseita vastaan, on huomioitu väestönsuojan paineenkesto, ovien ja luukkujen kunto, ilmanvaihto, raittiin ilman tulo, hätäpoistuminen, telelaitteet, vesi, käymälät ja ylipaineventtiili. Kuntokartoituksen taulukoista on laskettu yhteen kunnossa (1) olevat suojat prosentteina. Toisessa taulukossa on huomioitu korjattavissa olevat laitteet ja varusteet (2).

Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty sortumasuojat, B-luokan suojat sekä saneeratut suojat, koska niitä on niin vähän, ettei vertailu ole järkevää. Vertailussa on yhteensä 245 suojaa. Tulokseen vaikutti 10 laitteen toimintavalmius sekä rakenteen paineenkestävyys.

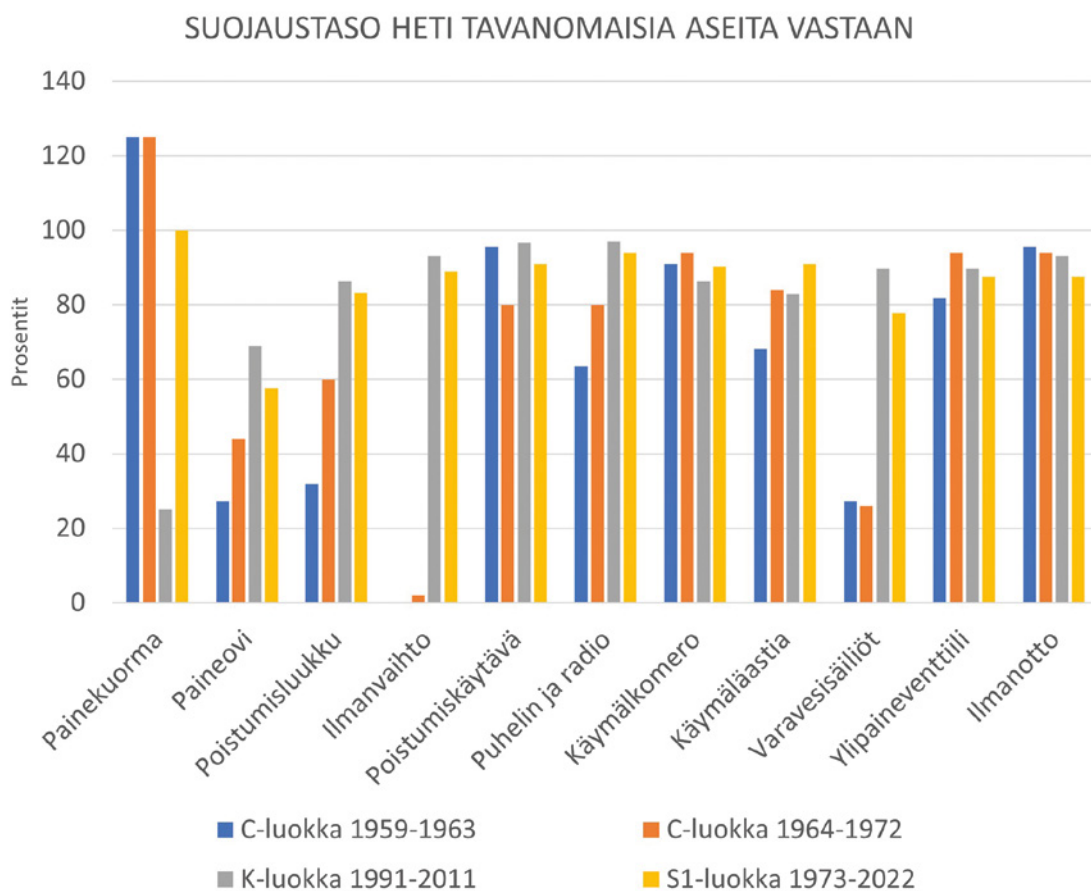
Pelkästään hiekkasuodattimilla varustetuista C-luokan suojista saadaan määräajassa (72 h) käyttöön 81 %. S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttöön 99 %.

Suojaustaso tavanomaisia aseita ja lentopommeja vastaan. Väestönsuoja otettavissa 72 tunnissa käyttöön (1 + 2).																							
	Rakenteet	Paineovi		Poistumisluukku		Ilmanvaihto yleisesti		Hätäpoistumiskäytävä		Puhelin ja radio		Käymäläkomero		Käymäläastia		Varavesisäiliöt		Ylipaineventtiilit		Ilman otto		Yhteensä	
Koontataulukon nro		6		28		11		12		15		13		35		14		10		25		Tässä rakenteet	
Suojaluokka	kN/m ²	%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		lisäksi	
Suojan käyttö 72 h 1 ja 2		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	summa	tulos
Sortumasuoja 1955	25	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	175	16
B-luokka 1959-1972	250	20	80	0	50	0	40	40	0	40	60	50	0	50	0	20	60	80	20	40	20	920	84
C-luokka 1959-1963	125	27	64	32	68	0	9	96	5	64	23	46	9	68	14	27	23	82	14	96	0	889	81
C-luokka 1964-1972	125	44	54	60	40	2	84	80	20	80	18	47	6	84	12	26	44	94	6	94	6	1026	93
K-luokka 1991-2011	25	69	28	86	14	93	7	97	3	97	3	86	14	83	17	90	10	90	7	93	7	1019	93
S1-luokka 1973-2022	100	58	39	83	16	89	10	91	8	94	6	90	9	91	8	78	22	88	10	88	11	1087	99
C/S1-luokka saneeraus	125	100	0	0	100	100	0	100	0	100	0	50	50	100	0	50	50	100	0	100	0	1125	102
B/S1-luokka saneeraus	250	33	67	67	33	67	0	100	0	100	0	100	0	100	0	67	33	100	0	67	33	1217	111
Yhteensä																							

Taulukko 3. Yhteenvedo prosentteina kymmenen laitteen käyttökuntoon saamisesta 72 tunnissa.



Kaavio 8. Taulukossa on myös ne prosentit, jolloin suoja saadaan 72 tunnissa käyttöön (1 + 2).

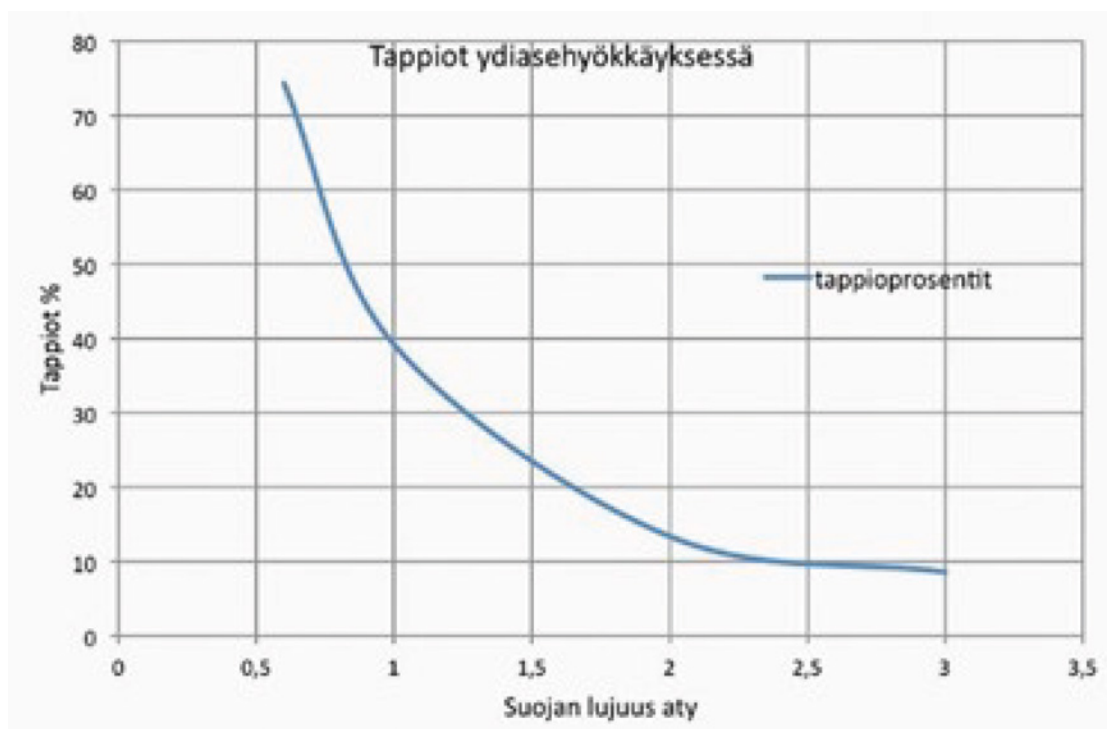


Kaavio 9. Kaaviossa on prosentteina laitteista ja varusteista saatu tieto, onko suoja heti käyttökunnossa (1).

5.3 Suojaus kaasuja, ydinlaskeumaa ja ydinräjähdystä vastaan

Ydinasetapauksessa suojan paineenkestävyyden ja tappioiden välinen riippuvuus on esitetty kaaviossa, jossa suojautumattoman väestön tappiot on merkitty 100 %:lla. Ydinaseen kohdalla ilman väestönsuojia olevalle väestölle on laskelmissa oletettu tavanomaisten kerrostilojen paineenkestävyydeksi noin 0,5 aty. Laskelmien lähtökohtana on 10 kt ydinaseen ilmaräjähdys.

Ydinasein suoritettavan hyökkäyksen suhteen suojausastetta voidaan parantaa vain lisäämällä suojan lujuutta. Suojan suuruus on tuhoutumisalueen suuruuteen verrattuna niin vähäinen, ettei sen muuttamisella ole merkitystä. Vasta hyvin suurten, useille tuhansille henkilöille tarkoitettujen suojien ulottuvuudet ovat sitä luokkaa, että myös suojan suuruus on otettava huomioon.



Kaavio 9. Tappiot ydinasehyökkäyksessä.

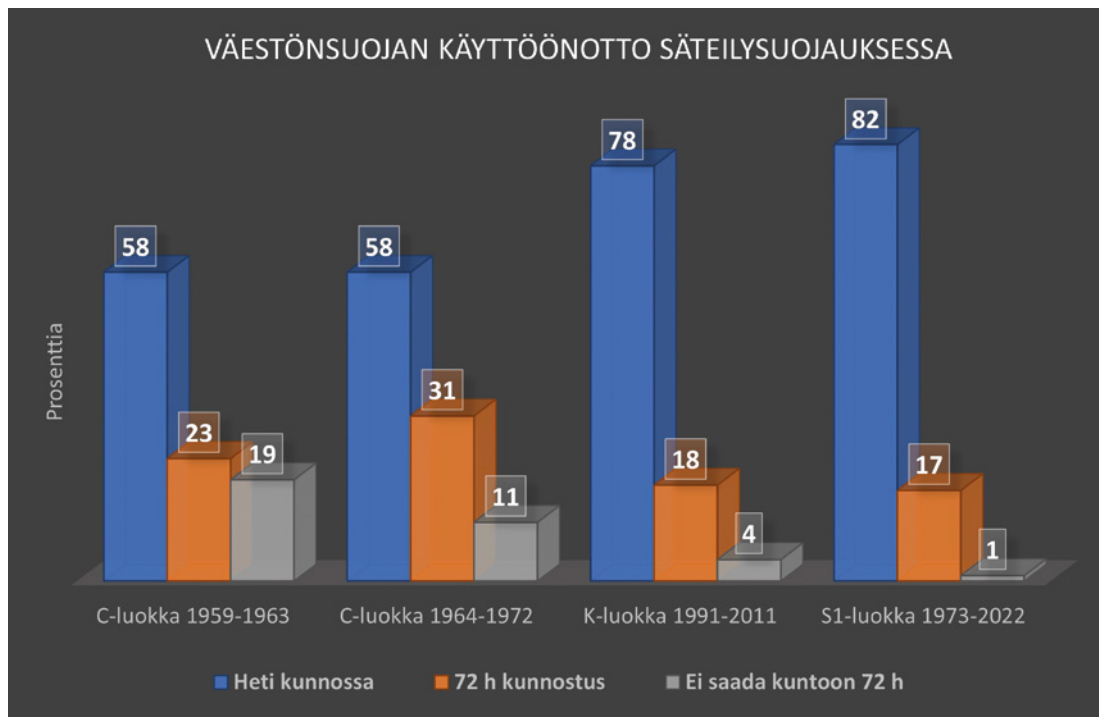
Tarkastelussa väestönsuojien kunnosta kaasuja, laskeumaa ja ydinasetta vastaan on huomioitu väestönsuojan rakenteiden antama säteilysuojaus, sulkutila, tiiveys, tuloilman suodatus, ylipaine-mittari, paineventtiili ja sen esisuodatin, läpiviennit, puhelin ja radio, käymäläkomero, käymälääs-tia, varavesisäiliöt, ylipaineventtiilit, ilman otto ja väestönsuojan materiaali, yhteensä 15 tekijää. Kuntokartoituksen taulukoista on laskettu yhteen kunnossa (1) olevat suojat prosenteina. Toises-sa taulukossa on huomioitu korjattavissa olevat laitteet ja varusteet (2).

Väestönsuoja 72 tunnissa käyttöön

Suojaustaso kaasuja ja ydinaseita vastaan. Väestönsuoja otettavissa 72 tunnissa käyttöön (1+2).

	Rakenteen pakkaus	Väestönsuojan rakenteet	Sulkuhuone C-luokassa Sulkutaltilta S1-luokassa	Väestönsuojan tiiveys	Ilmanvaihtolaitte	Erityisuudat	Paineventtiili ja esisuodin	Väestönsuojan materiaali	Vipainemittari	Väestönsuojan läpiviennit	Puhelin ja radio	Käynnäkökomo C-luokka 50 %	Käynnälästä	Varavesiläilöt	Vipaineventtiilit	Ilman otto	Yhteensä keskanvot säteilyyöjät rakenteet mukana	Yhteensä keskanvot säteilyyöjät vaatimukset
Koontataulukokoon nro			7	17	31	36	30	16	26	9	15	13	35	14	10	25	Tässä vain säteilyyöjät	Tässä laitteet ja
Suojaluokka			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Suojan käyttö 72 h 1 ja 2	mm		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	Summa	Tulos
Sortumasuoja 1955	250-400	40	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	190	13
B-luokka 1959-1972	600-800	400	40	60	0	50	0	50	0	40	50	0	50	0	20	60	80	20
C-luokka 1959-1963	400-600	200	59	36	45	55	0	48	0	5	50	0	27	59	27	45	77	18
C-luokka 1964-1972	400-600	200	58	42	30	66	4	46	0	48	50	0	8	80	28	54	64	34
K-luokka 1991-2011	200-300	40	79	21	72	28	86	14	100	0	86	14	17	83	72	24	76	24
S1-luokka 1973-2022	300-400	100	89	10	57	42	86	11	99	1	83	17	31	67	78	19	80	19
C/S1-luokka saneeraus	400-600	200	100	0	100	0	50	50	100	0	50	50	100	0	50	50	100	0
B/S1-luokka saneeraus	600-800	400	33	67	33	67	67	33	67	0	67	0	33	67	67	33	67	33

Taulukko 4. Yhteenveto 14 varusteen tai laitteen käyttökuuntoon saattamisesta 72 tunnissa.

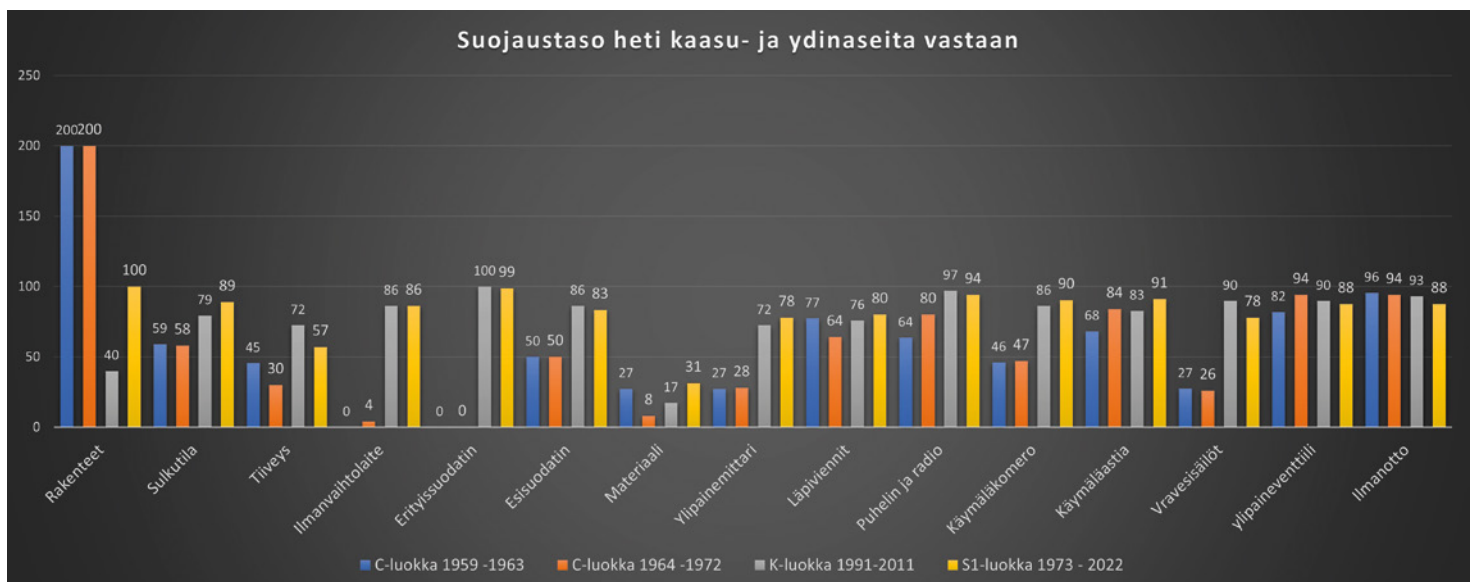


Kaavio 10. Väestönsuojien kunto prosentteina kaasu- ja säteilysuojaustilanteessa: sinisellä heti käytössä, ruskealla 72 tunnin aikana korjattavien osuus ja harmaalla ne, joita ei saada käyttökuuntoon määräajassa.

Kuvassa on eri suojaluokkien yhteenlasketut prosentit. Sininen osuus tarkoittaa, että suojista esim. C-luokassa 1959–1963 on 58 % heti käytettävissä, 23 % saadaan käyttöön 72 tunnin aikana ja 19 % ei saada käyttöön määräajassa, vaan käyttökuntoon saattaminen vaatii uusien laitteiden hankintaa tai ulkopuolista työtä.

Säteilysuojauksen osuus vaikuttaa siniseen pylvääseen. Onko sen merkitys oikean suuruinen tässä tarkoituksessa. Vaikutus on lopputulokseen aika pieni, kun summa jaetaan 15:llä. Se on myöskin vakio, ellei tehdä muita toimenpiteitä kuten suojaamista hiekkasäkeillä. Osuudet eri suojissa on otettu säteilysuojauksen suojauskertoimien mukaan. S1-luokassa se on ollut 1/100 osaa ja K-luokassa 1/40 ja muokkasin C-luokkaan 1/200, mutta onko se liian pieni paksuuteen nähden 400–600 mm. Yleensä C-luokan suoja tehtiin maan alle, jolloin seinä 400 mm, maanpäällisenä 600 mm. K-luokassa seinät ja katto saivat olla 200 mm maan alla.

Tässä haetaan sitä, millaisen suojan kukin suoja antaa säteily- ja kaasuhyökkäystä vastaan. Laitteiden ja varusteiden osuus on 100 %, jos kaikkien suojien laitteet ovat heti otettavissa käyttöön.



Kaavio 11. Välitön suojaustaso laitekohtaisesti eri suojaluokissa kaasu- ja ydinaseita vastaan prosentteina.

6 Väestönsuojien käyttöönotto 72 tunnin kuluessa

Tarkastuskohteen vaatimukset

Tutkimuksessa keskityttiin lähinnä väestönsuojan laitteiden ja varusteiden kuntoon. Rakenteelliset vaatimukset jätettiin tarkastuksessa lähes kokonaan pois, ainoastaan hätäpoistumiskäytävä ja väestönsuojan tiiveys oli rakenteiden osalta tarkastelussa mukana. Kunnon arviointi tehtiin rakentamishetken määräyksiin verrattuna.

Väestönsuojien laitteista annettiin ensimmäiset vaatimukset sisäministeriön päätöksessä B- ja C-luokan väestönsuojista 318/1959. Sama toistui sisäministeriön päätöksessä B- ja C-luokan väestönsuojista 318/1963, 14.6.1963. Vasta 10.10.1963 annettiin kymmenestä laitteesta ja varusteesta erityismääräykset. Vuonna 1971, kun nykyisen kaltaisia S1-luokan väestönsuojia alettiin rakentaa, annettiin 15 laitteesta erityismääräykset, ne ovat pohjana nykyisille vaatimuksille.

Väestönsuojan laitteista ja varusteista annetussa sisäministeriön asetuksessa 660/2005, 29. päivänä heinäkuuta annetaan ensimmäisen kerran erityismääräyksen alaisille tuotteille niiden suunniteltu kestoikä. Vuoden 1963 erityismääräyksessä oli ilmanvaihtolaitteen osalta mainittu, että sen tulee kestää varastointia vähintään 20 vuotta siten, että sen suoritusarvoit eivät huonone. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että kyseinen tuote olisi sitä ennen käyttökelpoinen tai sen jälkeen käyttökelvoton. Tavatessani väestönsuojien tarkastajia kävi ilmi, että joillakin paikkakunnilla on sellainen käytäntö, että yli 30 vuotta vanhat ilmanvaihtolaitteet ovat käyttökeltvottomia ja ne tulee uusia (opinnäytetyö 2022).

Lyhyt selvitys, miten ja milloin laiteasetusten käyttöikä tuli asetuksiin: Olen itse kirjoittanut kyseisen laiteasetuksen tekstin vuonna 2001. Väestönsuojan laitteista ja varusteista oli aiemmin kolme eri teknillistä määräystä, jotka yhdistettiin yhdeksi sisäministeriön asetukseksi. Kirjoitin asetuksen kotona toukokuun aikana, kuudentoista tunnin työpäivinä.

Väestönsuojien irrallisten varusteiden suunniteltu käyttöikä tulee olla vähintään 30 vuotta, kun noudatetaan valmistajan varastointiohjetta. Tähän ryhmään kuuluvat esim. vesisäiliöt, käymäläkomerot, käymäläastiat ja varusteet. Betonirakenteisiin kiinnitettyjen laitteiden kuten ylipaineventtiilin, paineventtiilin, paineseinän läpivientien ja ilmanvaihtolaitteiden suunnitellun käyttöiän tulee olla vähintään 50 vuotta. Betonirakenteiden käyttöikä on vähintään 100 vuotta. Ilmanvaihtolaitteiden erityissuodatinta ei saa missään tapauksessa asentaa paikoilleen tai edes avata kumiivistettä. Suodattimen kunto tarkastetaan tarvittaessa punnitsemalla.

Asetus lähetettiin lausunnolle Euroopan unioniin sovitusti toukokuun viimeisenä päivänä 2001. Asetuksesta on ilmoitettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 98/34/EY, muut. 98/48/EY, mukaisesti. Kotimaassa käydyn kovan väännön jälkeen asetus (660/2005) saatiin voimaan 1.9.2005, siinä oli vuoden siirtymäaika.

Sisäministeriön laiteasetus muutettiin valtioneuvoston asetukseksi (409/2011) 1.7.2011. Asetuksessa säädetään pelastustoimen laitteista annetun lain (10/2007) 4 §:n 1. kohdan f-alakohdassa tarkoitettujen väestönsuojien rakentamisessa ja varustamisessa käytettävien laitteiden ja tuotteiden ominaisuuksille, toiminnalle ja käyttötavalle asetettavista vaatimuksista sekä tuotteista annettavista tiedoista, tuotteiden käyttö-, huolto- ja asennusohjeista sekä tuotteisiin tehtävistä merkinnöistä. Asetuksen 3. pykälä on saman sisältöinen kuin 2005 asetuksessa.

Laitteet ja varusteet tulee määräaikaistarkastelussa käydä läpi huolellisesti hyvää etikkaa ja ammattitaitoa noudattaen. Laitteen ja varusteen kunto riippuu paljolti niiden vuosittaisesta huollosta, säilytyspaikasta, kosteusolosuhteista sekä mahdollisesta ilkivallasta.

Ote laiteasetuksesta 409/2011

"3 § Laitteiden ja varusteiden kestoikä ja pakkaus

Laitteiden ja varusteiden suunnitellun käyttöiän tulee olla vähintään 30 vuotta, kun noudatetaan valmistajan tai maahantuojan antamia varastointi- ja huolto-ohjeita. Betonirakenteisiin kiinnitetäviltä laitteilta tai niiden osilta edellytetään vähintään 50 vuoden suunniteltua käyttöikää."

Suojien kunto luokiteltiin aiemman (2004) tutkimuksen mukaan kolmeen eri ryhmään, tässä tutkimuksessa on käytetty samaa jaottelua. Jaottelussa otetaan kantaa, voiko väestönsuojan saada toimintakuntoon asetuksen vaatimassa 72 tunnin ajassa.

Ennen väestönsuojien kuntoon laittamisen antamista on tehty tilanteen kiristymisen aikana useita valmistelutöitä sekä koulutettu väestönsuojien suojeluhenkilöstöä. Vuoden 2004 ja tätä tutkimusta ei voi verrata suoraan toisiinsa, koska silloin tarkastuksen tekijöitä oli kaksi ja nyt saatiin tarkastuspöytäkirjoja lähes kahdeltakymmeneltä. Tarkastusten tekijöiden analysointi on tutkimuksen lopussa.

Tarkastuspöytäkirjassa on yhteensä 31 kohdetta, joista tässä tutkimuksessa otetaan huomioon 23. Laskuri, joka laskee yhteen 23 tarkastuskohdan kuntopisteet. Pisteet muodostuvat seuraavasti: kohde kunnossa on luku 1, jos korjattavaa on luku 2 sekä jos uusittava luku on 3. Mikäli tarkastuspisteet enintään 26 = 1, jos pisteet yli 26, mutta enintään 31 = 2 ja yli 31 = 3, Huomioi vaatimus puuttuu (0).

Kunnossa (1) olevassa sarakkeessa väestönsuojat ovat laitettavissa poikkeusolojen käyttökuntaan kiinteistön oman henkilökunnan toimesta melkein välittömästi. Tämän lisäksi väestönsuoja pitää tyhjentää sen normaaliolojen käytöstä 72 tunnin aikana.

Korjattava (2) -sarakkeen väestönsuojat vaativat kiinteistön omaa ja mahdollisesti ulkopuolista työvoimaa useamman työpäivän ajan sekä laitteiden ja varusteiden hankintaa ennakoon. Tämä edellyttää, että ovien ja luukkujen varaosia ja tiivisteitä sekä muita tarvittavia tarvikkeita on saatavissa koko maassa. Kyseiset suojat ovat käyttöönotettavissa 72 tunnin aikana.

Uusittava (3) -sarakkeessa olevat suojat eivät vastaa edes rakentamishetken vaatimuksia. Suojien kunnostus pitää tehdä jo normaalioloissa, rakennuksen muun korjaustoiminnan yhteydessä tai erillisenä urakkana. Saneeraustyö edellyttää aina ulkopuolista urakoitsijaa ja uusien laitteiden ja varusteiden hankintaa.

Puuttuu (0) = tarkastuskohteen taulukossa on muutamia kohtia, joita ei ole aikoinaan määräyksissä vaadittu.

18. Väestönsuojan käyttöönotto 72 tunnissa											
Suojaluokka 2022	Saa käyttöön heti (1)			Saa käyttöön 72 h (2)			Ei saa käyttöön 72 h (3)			Tutkittu	
	Vertaus kaikkiin		luokka	Vertaus kaikkiin		luokka	Vertaus kaikkiin		luokka	yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	3	100	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	1	2	20	4	6	80	5	2
C-luokka 1959-1963	0	0	0	5	8	23	17	25	77	22	9
C-luokka 1964-1972	0	0	0	11	17	22	39	57	78	50	19
K-luokka 1991-2011	25	20	86	4	6	14	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	95	77	66	45	68	31	4	6	3	144	56
C/S1-luokka saneeraus	1	1	50	0	0	0	1	1	50	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	2	67	0	0	0	1	1	33	3	1
Yhteensä	123	48	48	66	26	26	68	26	26	257	100

Taulukko 5. Väestönsuojan kunto tarkastushetkellä, voiko väestönsuojan saada käyttöön 72 tunnissa.

Tarkastuskohteen analysointi

Kunnossa-sarakkeessa ovat ne suojat, jotka ovat lähes heti toimintakunnossa ja joissa tarvitaan vain pientä säätöä. Tarkastuspöytäkirjan sarakkeeseen merkitään 1, kun kohde saadaan välittömästi käyttökuntoon kiinteistön käyttäjien omin voimin, 23 tarkastuskohteen yhteinen pistemäärä saa olla enintään 26.

Verrattaessa tuloksia vuoden 2004 tutkimukseen väestönsuojista pienempi osa kuuluu nyt tähän ryhmään. Kaikista tutkituista 257 suojasta 48 % kuului tähän ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 57 %.

Vuosina 1959–1971 rakennetuista C- ja B-luokan suojista ei ollut yhtään täysin kunnossa olevaa. Niiden yhteenlaskettu pistemäärä ylitti 26. Pistemäärään vaikutti ilmanvaihdon hiekkasuodatin sekä hiilisuodattimen puuttuminen. S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 66 % ja K-luokan suojista 86 %. Väestönsuojien piirustusten, käyttöohjeiden, puhelinnumeroiden ja pelastussuunnitelmien puuttuminen ei vaikuttanut tähän tarkasteluun. Mikäli nämäkin asiat olisi huomioitu, täysin kunnossa olevien suojien määrä olisi jäänyt hyvin pieneksi. Määräykset edellyttävät, että väestönsuojassa tulee olla suojan piirustus.

Korjattavaa-sarakkeessa ovat ne suojat, jotka eivät ole tarkastushetkellä täysin kunnossa, mutta ne saadaan määräajassa 72 h rakennuksen oman henkilökunnan toimesta käyttökuntoon. Tarkastuspöytäkirjan sarakkeeseen merkitään 2. Tarkastuskohteiden yhteinen pistemäärä saa olla enintään 31.

Vuosina 1959–1971 rakennetuista C- ja B-luokan suojista oli tässä ryhmässä oli 17, mikä on 22 % näistä suojista. Pistemäärään vaikutti ilmanvaihdon hiekkasuodatin sekä hiilisuodattimen puuttuminen. S1-luokan suojista 31 % kuului korjattavien ryhmään. K-luokan suojista 14 % kuului tähän ryhmään.

Kaikista tutkituista 257 suojasta 26 % kuului tähän ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 29 %.

Uusittavaa-sarakkeessa ovat ne suojat, jotka eivät ole tarkastushetkellä sellaisessa kunnossa, että ne saadaan määräajassa rakennuksen oman henkilökunnan toimesta käyttökuntoon.

Vuosina 1959–1971 rakennetuista C- ja B-luokan suojista tähän ryhmään kuului 60, joka on 78 % näistä suojista, joita ei saada talon omin voimin käyttökuntoon. Pistemäärään vaikutti ilmanvaihdon hiekkasuodatin sekä hiilisuodattimen puuttuminen B- ja C-luokan suojista (1959–63). S1-luokan suojista kuului kolme uusittavien ryhmään. K-luokan suojista ei kuulunut yhtään suojaa tähän ryhmään.

Puutteet

Ennen vuotta 1963 rakennetuista B- ja C-luokan väestönsuojista puuttuu kokonaan hiilisuodatin ja laitteistot ovat pääsääntöisesti käsikäyttöisiä. Kyseiset väestönsuojat antavat huonosti suojaa kaasua- ja ydinaseen uhkaa vastaan. Näistä suojista melkein kaikkien ilmanvaihtolaitteistot on uusittava, jotta ne täyttäisivät edes määräysten antohetken vaatimukset. Rakenteellisesti suojat ovat jopa lujempia kuin nykyisin rakennettavat S1-luokan suojat.

Vuosina 1964–1972 rakennettuja C-luokan väestönsuojia oli tutkimuksessa 50. Kyseisissä väestönsuojissa on hiekkasuodattimen lisäksi hiilisuodatin. Sähkökäyttöisen ilmanvaihtolaitteiston liitännäiset ovat hankalasti käytettäviä ja käyttö vaatii etukäteisharjoittelua. Näistä suojista melkein kaikkien ilmanvaihtolaitteistot on myös uusittava, jotta ne täyttäisivät edes määräysten antohetken vaatimukset.

Ilmanvaihtolaitteiden lisäksi C- ja B-luokan väestönsuojista pitäisi uusia galvanoidut ja pahviset vesisäiliöt. Tutkimuksen perusteella voin suositella, että pelastuslain 72 § uudistettaisiin siten, että siihen lisättäisiin maininta, että kyseiset väestönsuojat on uudistettava 10 vuoden kuluessa lain voimaantulosta.

Aiempaa tutkimukseen nähden niiden väestönsuojien määrä, joita ei saada asetuksen asettaman määräajan kuluessa nykyisen uhkakuvan vaatimusten mukaiseen kuntoon on lisääntynyt 14 prosentista 26 prosenttiin, vaikka kunnostamisaika on kolminkertaistunut. Kunnostamisajalla ei ole suurta merkitystä, koska puute tulee olemaan osaavasta työvoimasta sekä erikoistarvikkeista.

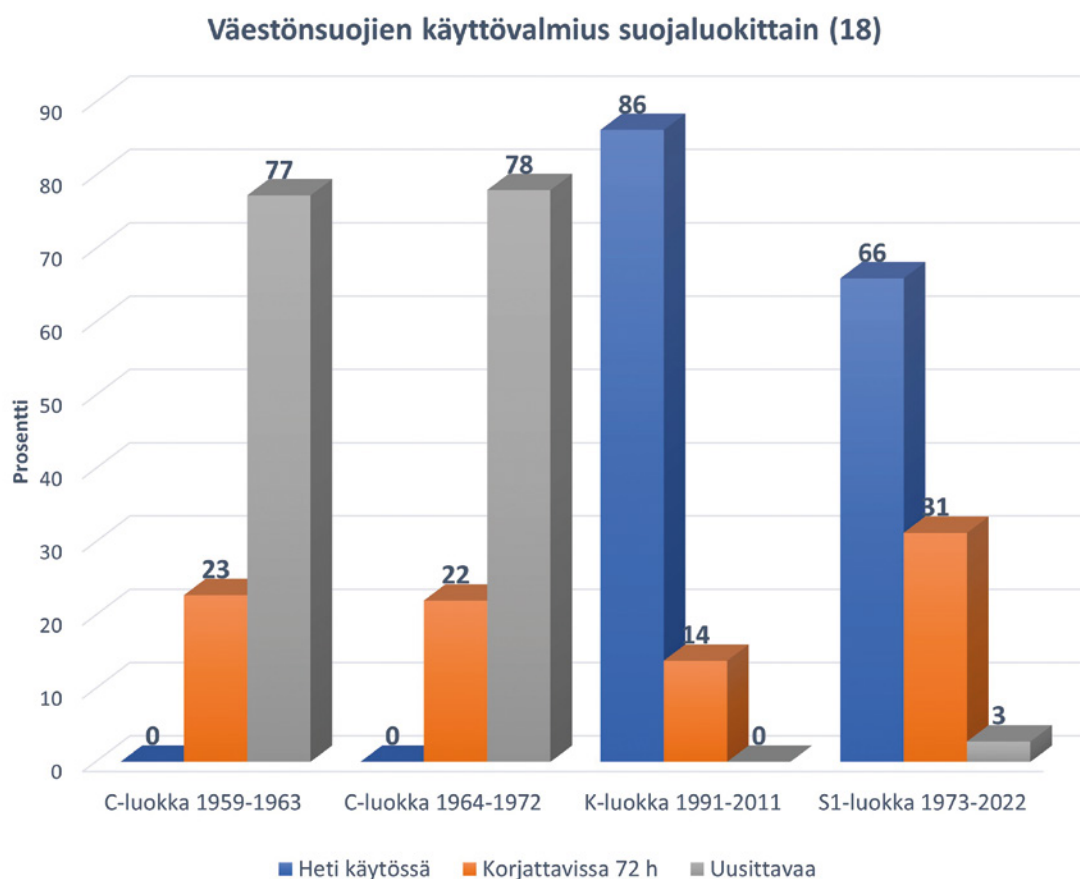
Väestönsuojien tyhjentämisessä ja muussa pienessä varustelussa on riittävästi työtä kiinteistön käyttäjille. Suojat pitää olla toimintakuntoisena jo normaalioloissa.

6.1 Väestönsuojan kunto tarkastuspöytäkirjan pistetaulukosta (18)

Tässä vertailussa on käytetty tarkastuspöytäkirjan pistelaskujärjestelmää. Vertailussa ei ole mukana sortumasuojia (2), B-luokan suojia (5) ja saneerattuja suojia (5), eli yhteensä suojia on 245 kappaletta. Väestönsuojassa on 23 tarkastuskohdetta, joissa pisteet annetaan kunkin kohteen kunnan mukaan. Jos pisteet menevät yli 26, on luokka 2 ja yli 31, niin luokka on 3. Esimerkiksi C-luokan suojassa, jossa on pelkkä hiekkasuodatin (3) ja käsikäyttöinen ilmanvaihtolaitte (3) tulee näiden kahden kohteen yhteispistemääräksi 6.

Taulukko on yhteenveto tarkastuspöytäkirjassa tehdystä kokonaisarviointista suojan kunnosta pisteiden mukaan. Jaottelu on tehty kolmeen ryhmään 1. suojia heti kunnossa, 2. suojia saa 72 tunnissa kuntoon ja 3. suojia ei saa kuntoon ilman ulkopuolista työvoimaa. Tarkastelussa on otettu huomioon suojan kunnostaminen käyttökuntoon, huomioiden osittain nykyiset vaatimukset. Varsinkin C-luokan väestönsuojien ilmanvaihtolaitteiden ja hiekkasuodattimen vaikutus näkyy näissä pisteissä. Ilmanvaihtolaitteistoja ei saada toimintakuntoisiksi heti, ja 72 tunnin aikana saadaan vain runsaat 20 % toimintakuntoon. Varsinkin peltiset vesisäiliöt tulee uusia sekä pahvien säiliöiden kunto ja hygienia tulee huomioida tarkastuksissa huolellisesti.

Heti käytössä olevien C-luokan suojien määrä on lähes olematon. K-luokan väestönsuojat ovat alle 30 vuotta vanhoja ja siksi niissä on vähiten vikoja. S1-luokan vanhimmat suojat ovat 50 vuotta vanhoja ja varustetasoltaan vajaita, siksi niiden heti käytettävissä oleva osuus on vain 66 %.

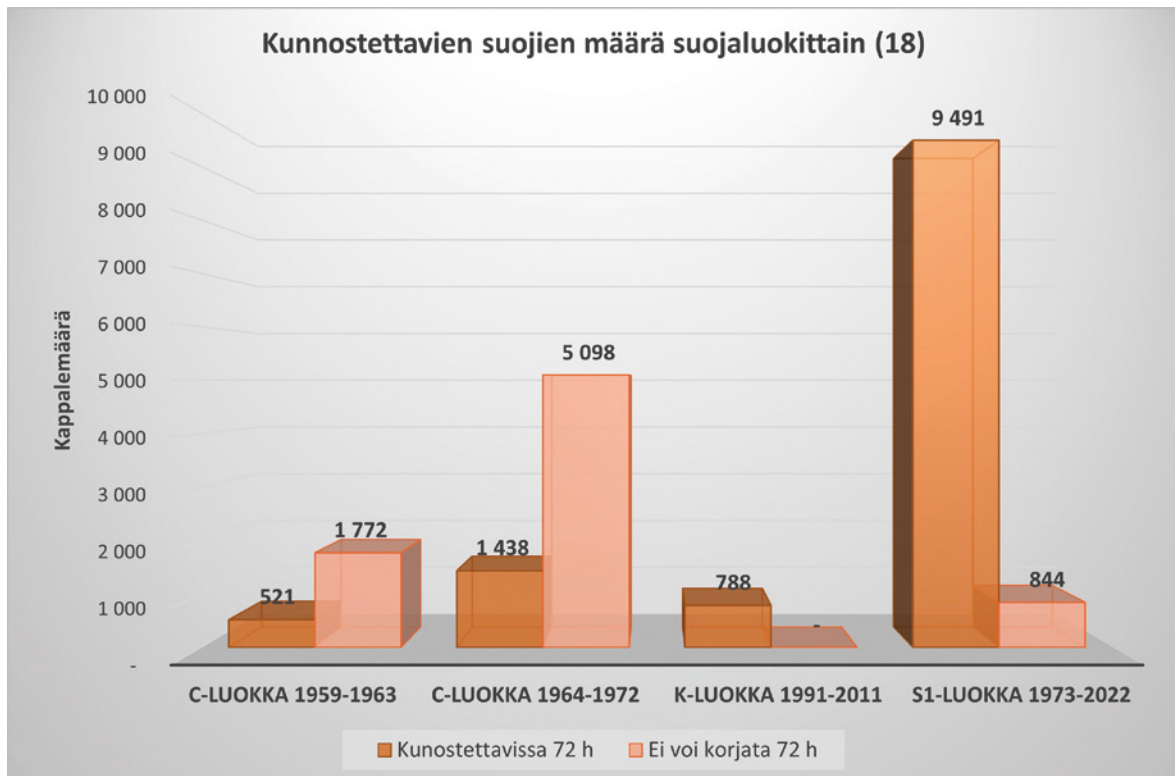


Kaavio 12. Väestönsuojan käyttövalmius suojuokittain jaoteltuna kolmeen ryhmään.

6.1.1 Kunnostettavien suojien määrä

C-luokan väestönsuojista kaikki edellyttävät jonkintasoista kunnostamista, mutta määrällisesti se on 26 % pienempi kuin S1- ja K-luokan suojissa. On huomioitava, että S1-luokan vanhimmat suojat ovat 50 vuotta vanhoja. K-luokan suojien ikä on alle 30 vuotta ja niiden varusteet ovat lähes nykytasoiset.

Kunnostettavia C-luokan suojia on 8 829 kappaletta, niiden kunnostus vaatii runsaasti aikaa ja uusia varusteita, etenkin ilmanvaihtolaitteita. Kunnostettavia S1- ja K-luokan suojia on yhteensä 11 123 kappaletta. Näiden suojien kunnostus ei edellytä kovinkaan isoja korjaustoimenpiteitä, esimerkiksi ovien ja luukkujen tiivisteet, ylipainemittarin nesteen lisäys, paineventtiilin esisuodatimen tarkastus ja vaihto, puhelimen ja radion kuuluvuuden tarkastus.



Kaavio 13. Kunnostettavien väestönsuojien määrä koko maassa suojuokittain.

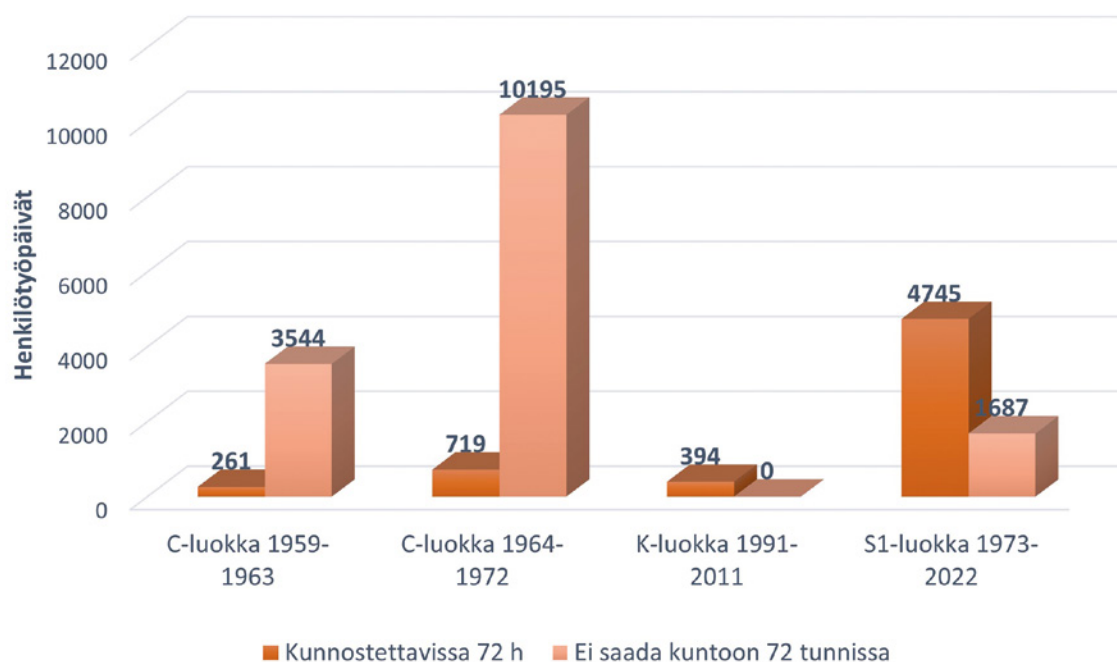
6.1.2 Kunnostettavien suojien työpanos

Tarkastelussa on lähdetty siitä, että kunnostettavan suojan työpanos on noin neljä tuntia. Tähän kuuluu mm. oven ja hätäpoistumisluukun tiivisteiden uusiminen, läpivientien tiivistäminen, sulakulaippojen asentaminen, ylipainemittarin nesteen lisäys ja viemärin sulkuventtiilin sulkeminen. Uusittava suoja edellyttää kahden työpäivän työpanosta yhdeltä henkilöltä. Tähän voi kuulua mm. oven salpojen korjaaminen, ilmanottoputken paikoilleen asentaminen, ilmanvaihtolaitteen korjaaminen. Väestönsuojien kunnostaminen käyttökuntoon edellyttäisi C-luokan suojissa 14 719 henkilön työpanosta yhdeksi päiväksi. Vastaavasti S1- ja K-luokan suojissa työmäärä on 5 828 työpäivää.

Poikkeusoloissa ongelmaksi muodostuu varusteiden ja tarvikkeiden saanti. Kiinteistön omistajan tehtäväksi jää väestönsuojan tyhjentäminen, puuttuvien laitteiden ja varusteiden tilaus, vesisäiliöiden täyttö, sulkuteltan ja käymäläkomeroiden asentaminen.

Nykyisessä kunnossa olevien suojien osalta yhteiskunnan tulee varautua vähintään taulukossa esitettyjen henkilömäärien käyttöön, suojien kuntoon saattamisen alkuvaiheessa. Toiminnasta suojassa vastaa edelleen kiinteistön omistaja. Tämä edellyttää, että väestönsuojaan on valittu koulutettu suojanhoitaja.

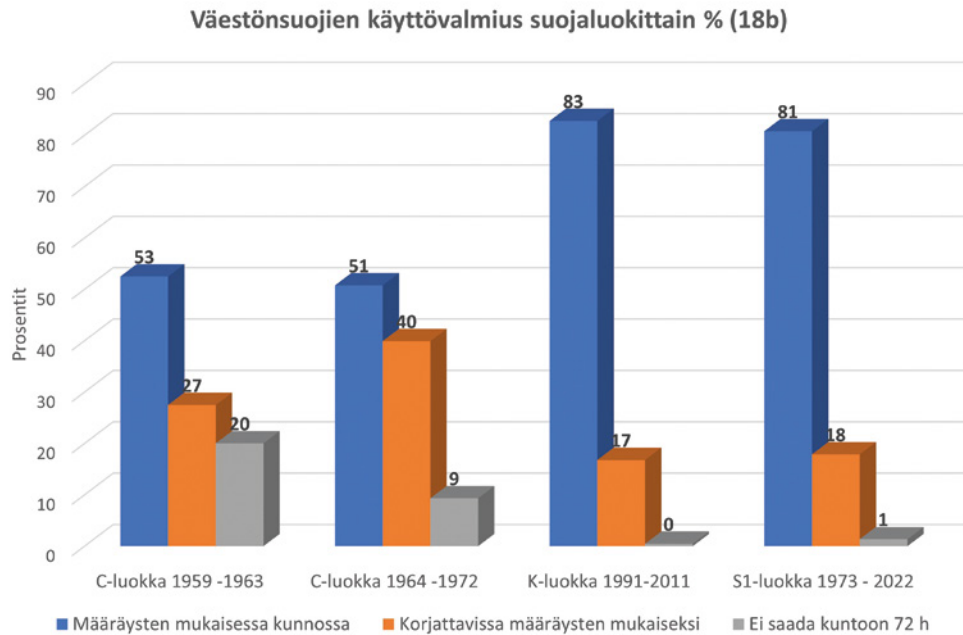
Kunnostuksen työpäivät suojuokittain (18)



Kaavio 14. Väestönsuojien kunnostukseen tarvittavat työpanokset suojuokittain koko maassa.

6.2 Väestönsuojan kunto, kaikkien tarkastuskohteiden keskiarvo

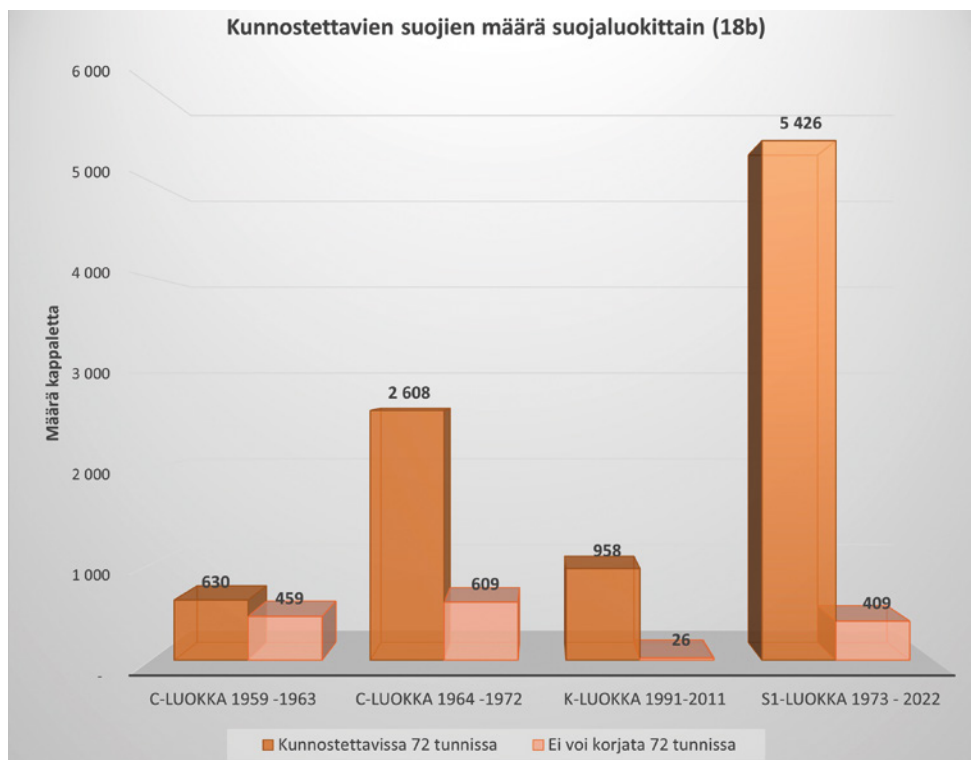
Väestönsuojien käyttöönotto on jaettu kolmeen eri ryhmään: heti käytössä, käytössä 72 tunnissa ja vaatii ulkopuolista työtä ennen käyttöönottoa. Tarkastelussa on lähdetty siitä, että suojat ovat rakentamishetken määräysten mukaisessa kunnossa. Varusteiden ja laitteiden yksityiskohtaisessa tarkastelussa on täsmennetty juuri kyseisen varusteen kelpoisuutta. Tässä on otettu huomioon kaikkien laitteiden ja varusteiden (22) keskiarvo käyttöönotosta. Määräysten mukaisessa kunnossa olevia C-luokan väestönsuojia on noin puolet. Tässä vertailussa on katsottu kunnossa olevaksi laitteeksi, jos se täyttää rakentamishetken vaatimukset. Esimerkiksi C-luokan suojassa on katsottu kunnossa olevaksi ilmanvaihtojärjestelmäksi pelkkä hiekkasuodatin. Kunnossa olevia S1- ja K-luokan suojia on vähän yli 80 %.



Kaavio 15. Yhteenveto 22 laitteen tai varusteen kunnosta suojaluokittain rakentamishetken määräysten mukaan.

6.2.1 Kunnostettavien suojien määrä

C-luokan väestönsuojista noin 50 % edellyttää jonkintasoista kunnostamista, mutta määrällisesti kunnostustarve on 58 % pienempi kuin S1- ja K-luokan suojissa. On huomioitava, että S1-luokan vanhimmat suojat ovat 50 vuotta vanhoja. K-luokan suojien ikä on alle 30 vuotta ja niiden varusteet ovat lähes nykytasoiset. Kunnostettavia C-luokan suojia olisi 4 306 kappaletta ja S1- ja K-luokan suojia 6 819 kappaletta.



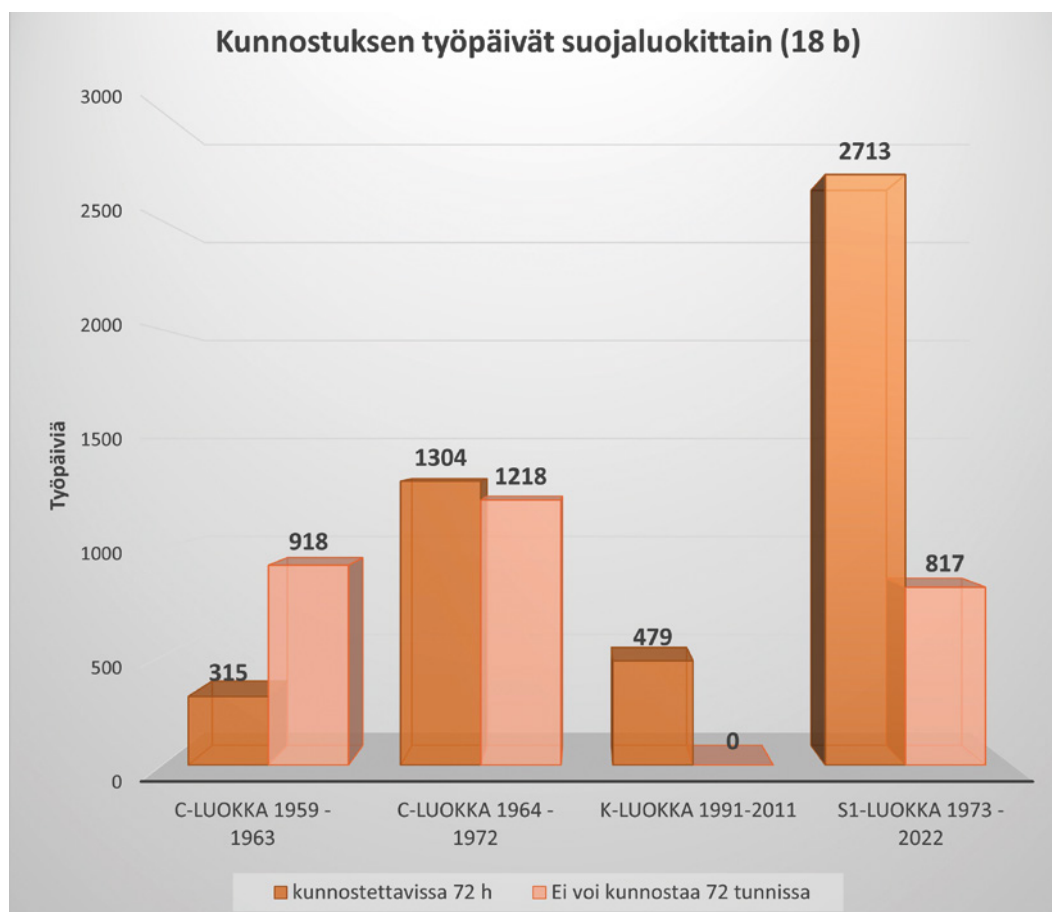
Kaavio 16. Kunnostettavien väestönsuojien määrät suojaluokittain.

6.2.2 Kunnostettavien suojien työpanos

Tarkastelussa on lähdetty siitä, että kunnostettavan suojan työpanos on noin 4 tuntia. Tähän kuuluu mm. oven ja hätäpoistumislukun tiivisteiden uusiminen, läpivientien tiivistäminen, sulku-laippojen asentaminen, ylipainemittarin nesteen lisäys ja viemärin sulkuventtiilin sulkeminen. Uusittava suoja edellyttää 2 työpäivän työpanosta yhdeltä henkilöltä. Tähän voi kuulua mm. oven salpojen korjaaminen, ilmanottoputken paikoilleen asentaminen, ilmanvaihtolaitteen korjaaminen. Väestönsuojien kunnostaminen käyttökuntoon edellyttäisi C-luokan suojissa 3 755 henkilön työpanosta yhdeksi päiväksi. Vastaavasti S1- ja K-luokan suojissa työmäärä on 4 010 työpäivää.

Poikkeusoloissa ongelmaksi muodostuu varusteiden ja tarvikkeiden saanti. Kiinteistön omistavan tehtäväksi jää väestönsuojan tyhjentäminen, puuttuvien laitteiden ja varusteiden tilaus, vesisäiliöiden täyttö, sulkuteltan ja käymäläkomeroiden asentaminen.

Nykyisessä kunnossa olevien suojien osalta yhteiskunnan tulee varautua vähintään taulukossa esitettyjen henkilömäärien käyttöön, suojien kuntoon saattamisen alkuvaiheessa. Itse toiminta suojassa vastaa edelleen kiinteistön omistaja. Tämä edellyttää, että väestönsuojaan on valittu koulutettu suojanhoitaja.



Kaavio 17. Väestönsuojan kunnostamiseen käytettävät työpäivät suojuoluokittain.

7 Laitteet ja varusteet yksityiskohtaisesti

Yleistä

Laite- ja varustekohtaisessa tutkimuksessa verrattiin sitä, onko laite tai varuste rakentamishetken vaatimusten mukaisessa kunnossa. Tarkastusten analysoinnissa on otettu huomioon myös B-luokan (5) suojat sekä saneeratut (5) suojat. Niiden määrä on niin vähäinen, ettei niitä kannata ottaa lopullisessa vartailussa huomioon. Siksi kaavioissa on vain C-, S1- ja K-luokan väestönsuojat, joita on yhteensä 245 kpl.

7.1 Väestönsuojan paineovet

Vaatimukset

Väestönsuojan ovesta käytetään S1-luokassa merkintää SO-1 ja niiden teknisistä vaatimuksista on säädetty valtioneuvoston antamalla asetuksella erikseen. Oven ja hätäpoistumisluukun on kestävä toispuoleista ylipainetta 200 kN/m^2 ja 100 kN/m^2 alipainetta sekä niiden paksuuden on oltava vähintään 20 mm. K-luokan ovesta käytettiin merkintää (1991–2011) SO-K. Paikalleen asennettuna oven ja sen karmin kantavien pintojen välissä saa olla välystä enintään 2 mm. Oven tulee olla suljettuna tiivis. Oven alareunan ja lattian pinnan väli on vaihdellut 30 mm välillä. Väestönsuojan oven standardimitat ovat 900 mm x 2 000 mm ja 1 200 mm x 2 000 mm.

Yllä olevat mitat ovat ehdottomia minimimittoja, joista saa poiketa vain, jos normaaliolojen käyttö tätä ehdottomasti edellyttää. Näitä suuremmissa ovissa tulee käyttää S2- ja kalliosuojien suojaovien standardimittoja. Ovi on voitava lukita sisältä päin siten, ettei sitä voida avata ulkopuolella olevista kahvoista.

Ylisuuria tai ylimääräisiä ovia voidaan käyttää vain normaalioloissa. Poikkeusoloissa ylisuuret ovet toimivat seinän osana, jonka vuoksi ne tulee kiinnittää valmistajan ohjeiden mukaan ja niistä on poistettava salvat ulkopuolelta ennen suojautumiseen siirtymistä.

Normaaliolojen käytön edellyttämä ovi voidaan kiinnittää suojaoven karmiin. Kiinnityksen tulee olla sellainen, että normaaliolojen ovi karmeineen voidaan helposti poistaa, kun suoja valmistellessaan väestönsuojakäytön edellyttämään kuntoon. Ylipaineventtiilien tilantarve suojaoven vieressä on otettava huomioon suunnittelun yhteydessä.

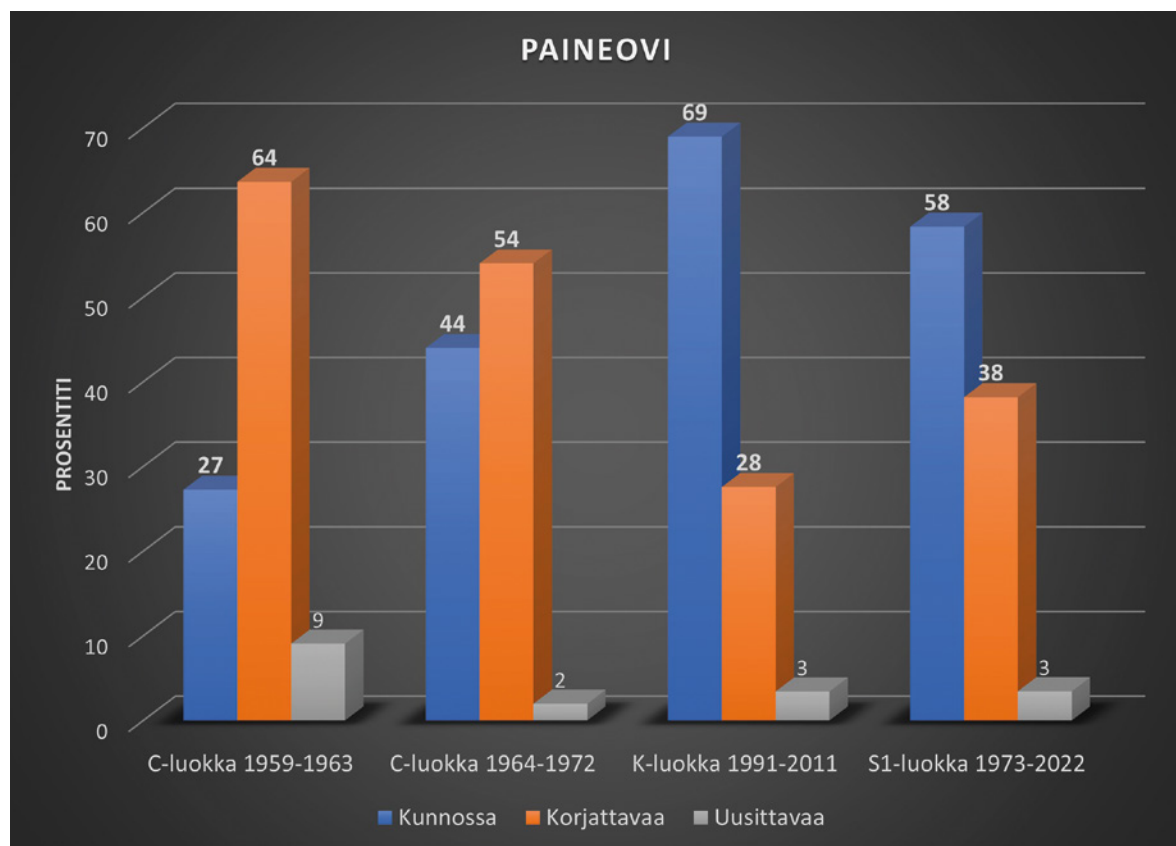
Määräaikaistarkastuksen yhteydessä 10 vuoden välein oven toiminta on tarkastettava ja se on saatava kiinni tiiveyskoetta varten.

C-luokan väestönsuojan suojaovesta käytetään merkintää SO-1.25 ja B-luokan ovesta SO-2.5. Suojaoven aukon tulee aina johtaa sulkuhuoneeseen, oven on avauduttava ulospäin ja sen on oltava helposti liikuteltava. Oven alareunan ja lattian välin on oltava vähintään 70 mm. Rauhan aikana oviaukkoon saadaan sijoittaa muunlainen ovi. Silloiset määräykset sallivat suojaoven ottamisen pois paikoiltaan ja varastoitavan sen oviaukon viereen. Oviaukon vapaan leveyden on oltava vähintään 900 mm ja korkeuden vähintään 1850 mm.

Tarkastuksen tulokset

6. Väestönsuojan paineovi											
Suojuoluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	1	1	20	4	4	80	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	6	4	27	14	13	64	2	22	9	22	9
C-luokka 1964-1972	22	16	44	27	25	54	1	11	2	50	19
K-luokka 1991-2011	20	14	69	8	7	28	1	11	3	29	11
S1-luokka 1973-2022	84	61	58	55	50	38	5	56	3	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	1	1	33	2	2	67	0	0	0	3	1
Yhteensä	138	54	54	110	43	43	9	4	4	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuoluokassa											

Taulukko 6. Väestönsuojan paineovien toimintakunto (tiivisteet, saranat, salvat, korroosio).



Kaavio 18. Väestönsuojan paineoven toimintakunto eri suojuoluokissa.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suojia oli tutkimuksessa 77 kappaletta, joiden paineovista 38 % oli heti käytettävissä. Täysin kunnossa olevien ovien tiivisteet oli vaihdettu aiempien tarkastusten yhteydessä.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 58 % ja K-luokan suojista 69 %.
- Tutkituista suojista 53 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 46 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 58 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 38 % ja K-luokan suojista 28 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua rikkinäiset tiivisteet, rasvattua oven saranat ja korjattua mahdolliset muut pienet viat.
- Kaikista tutkituista suojista 43 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 50 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 3 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 5 kpl ja K-luokan suojista 1 kpl. Sellaisia suojia, joiden ovea ei saada kiinteistön omin voimin kunnostettua käyttökuntoon määräajassa oli yhteensä 9 kpl (3,5 %). Paineovi oli kokonaan pois paikoiltaan 3 kpl (4 %) kohteessa C-luokan suojissa ja yhdessä S1-luokan suojassa. Kahdessa S1-luokan suojassa oli irtokynnys ja yhdessä suojassa ovi oli väärin päin.
- Kaikista tutkituista suojista 3,5 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 4 %.

Paineovessa ilmenneitä puutteita

- C- ja B- luokan paineoven sai ottaa pois paikoiltaan. Ovi painaa runsaat 400 kg, se on hankalasti laitettavissa paikoilleen ja vaatii nostolaitteita. Paikalleen laitto onnistuu ammattimiehiltä muutamassa tunnissa ja maksaa noin 1000 euroa. Suosittelem, että kaikki paineovet laitetaan paikalleen, poikkeusoloissa niitä ei kiinteistön omin voimin saada paikoilleen.
- Teräsovet ovat säilyneet hyvin ja täyttävät niille asetetut vaatimukset. Paineovi sijaitsee yleensä sisätiloissa ja siksi pysyy kuivana. Vuosina 1959–1963 rakennettujen väestönsuojien paineovissa ei ole imukuormalle mitoitettua salpaa. Mikäli ovista aiotaan saada nykyisin voimassa olevien määräysten mukaisia, pitää niihin asentaa takaisinponnahdusvoimia vastaanottavat laitteet.
- Vuoden 1963 jälkeen tehdyissä paineovissa on imusalvat.
- Ovien tiivisteet ovat alun perin olleet väärää materiaalia.

- Oven tiivisteet ovat kovettuneet 60 vuoden aikana ja saattavat estää oven sulkeutumisen. Kaikkien C- ja B-luokan ovien tiivisteet tulee vaihtaa määräaikaistarkastuksissa poikkeuksetta. Eri aikoina tehdyillä ovilla on omat tiivisteensä. Tiivisteiden vaihtamiseen menee 30–45 min ja tiiviste maksaa 30 euroa.
- Ovien salvat on rasvattava ja kiristettävä/löysättävä.
- Imusalpojen kiristyspulteissa on vikoja.
- Oven käyntivara tärinäkiiloihin nähden on hiipumisen myötä pienentynyt. Vanhemmissa suojaovissa tärinäkiila on kiinteästi hitsattu karmiin, nykyisin tärinäkiilana toimii säädettävä ruuvi.



Kuva 19 ja 20. C-luokan väestönsuojan paineovi 1964–1972.



Kuvat 21–23. S1-luokan oven tiiviste oven karmissa, C-luokan 1964–1971 ovilevyssä ja C-luokan 1959–1963 ovilevyssä.



Kuva 24. S1-luokan ovissa tärinäkiila hitsattuna karmiin.



Kuva 25. S1-luokassa tärinäkiilana pultti, joka on säädettävissä.



C-luokan paineovi voi olla sulkuhuoneessa, siinä ei ole imusalpaa, joka ottaisi vastaan takaisinheilahduskuormia.

Kuva 26. C-luokan paineovi 1959–1963 sulkuhuoneessa.



Kuva 27. Lattia on voitu rakentaa kynnyksen kanssa samaan.



Kuva 28 ja 29. Jonkin verran on tehty irtokynnyksellisiä ovia. Kynnykset on varastoitu yleensä hätäpoistumiskäytävään.

7.2 Väestönsuojan hätäpoistumisluukku

Vaatimukset

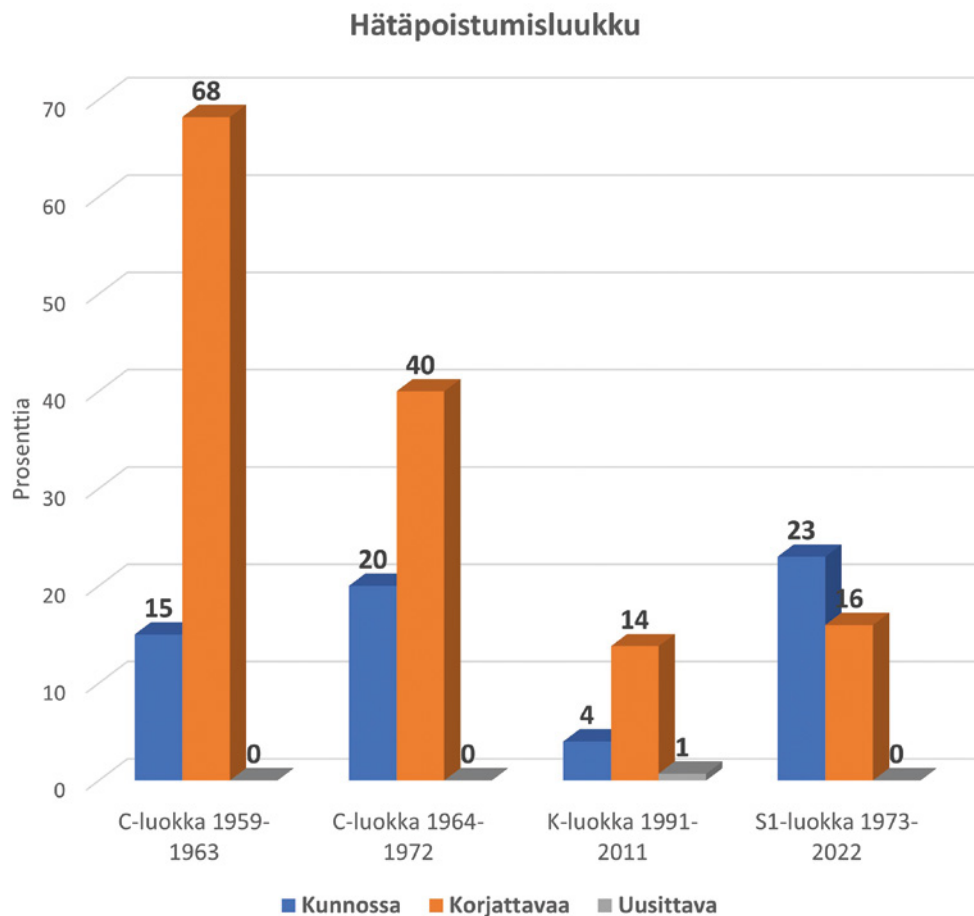
S1-luokan teräsbetonisessa väestönsuojassa tulee olla sisääntuloreitin lisäksi vähintään yksi hätäpoistumisreitti. S1-luokan väestönsuojissa hätäpoistumisaukon luukku aukei vuoteen 1991 asti ulospäin, sen jälkeen luukku avautuu sisäänpäin. Maanpäällisessä väestönsuojassa hätäpoistumisluukku saa olla ympäryseinässä ja siihen voidaan asentaa normaalioloja varten ikkuna. Luukun saranat ja salpalaitteet on mitoitettu kestämaan luukkuun aiheutuva painekuorma.

Käytävän katto, seinät ja lattia on tehtävä teräsbetonista vähintään 150 mm paksuksi. Varauλος-käytävän aukkoon on asennettava käytävään päin avautuva suojaluukku SL-2,5.

Tarkastuksen tulokset

28. Väestönsuojan hätäpoistumisluukku											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	5	7	100	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	7	4	32	15	21	68	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	30	16	60	20	29	40	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	25	13	86	4	6	14	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	120	65	83	23	33	16	1	100	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	0	0	0	2	3	100	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	1	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	186	72	72	70	27	27	1	0	0	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 7. Väestönsuojan hätäpoistumisluukun toimintakunto (tiivisteet, saranat, salvat, korroosio).



Kaavio 19. Hätäpoistumisluokun toimintakunto suojuokittain.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suoja oli tutkimuksessa 77 kappaletta, joiden hätäpoistumisluokista 48 % oli heti käytettävissä. Täysin kunnossa olevien luokkujen tiivisteet oli vaihdettu aiempien tarkastusten yhteydessä.
- S1-luokan suoista oli täysin kunnossa 83 % ja K-luokan suoista 86 %.
- Tutkituista suoista 72 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.

Korjattava (2)

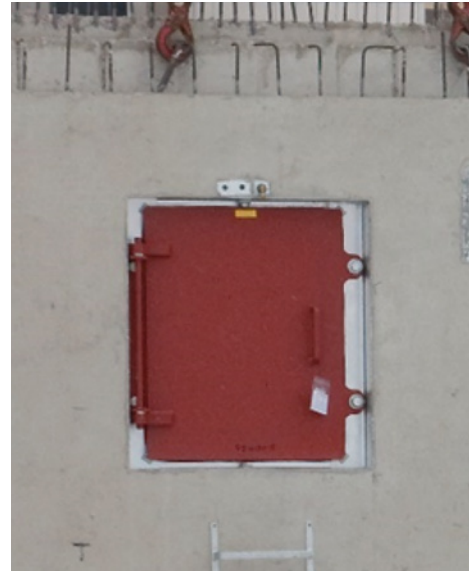
- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suoja tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 52 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suoista saadaan määräajassa käyttökuntoon 16 % ja K-luokan suoista 14 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua rikkinäiset tiivisteet, rasvattua oven saranat ja korjattua mahdolliset muut pienet viat.
- Kaikista tutkituista suoista 27 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.

Uusittava (3)

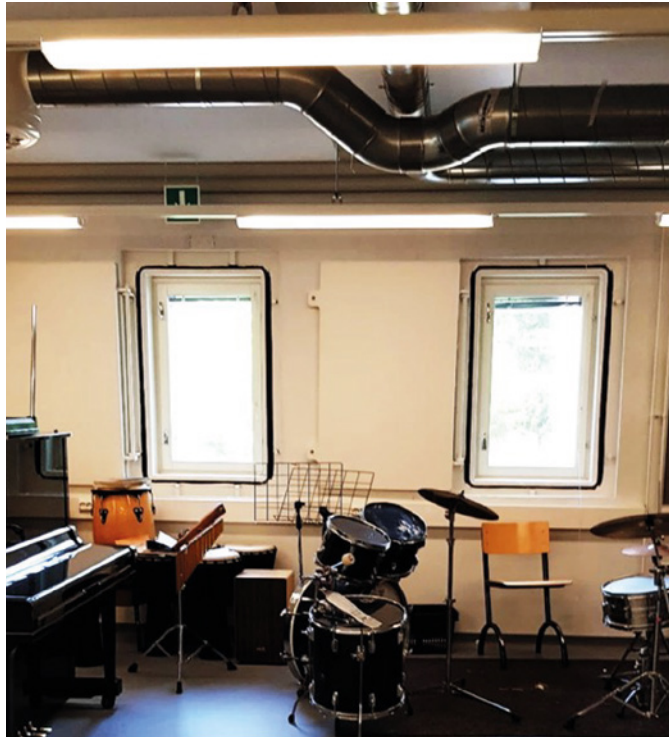
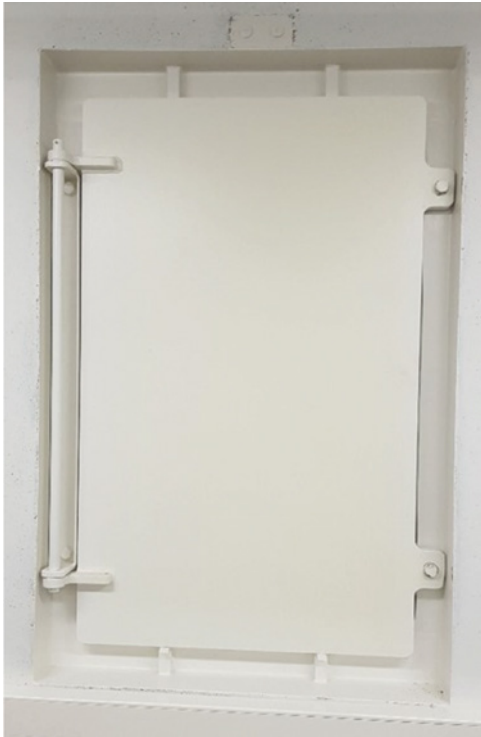
- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan suojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 0 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määrääjassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- **Kaikista tutkituista suojista 0 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.**

Hätäpoistumislukussa ilmenneitä puutteita

- C- ja B-luokan kaikissa suojissa hätäpoistumislukku aukeaa ulospäin kuten myös S1-luokan suojissa vuoteen 1991 saakka.
- Hätäpoistumiskäytävässä oleva kosteus aiheuttaa usein ruosteongelmia luukussa. Vastaavasti paineovi sijaitsee yleensä sisätiloissa ja siksi se pysyy kuivana.
- Tiivisteen vaihtamiseen menee 30–45 min ja tiiviste maksaa 30 euroa.



Kuva 30 ja 31. Hätäpoistumiskäytävän luukku aukesi käytävään päin vuoteen 1991 saakka. Luukku aukeaa sisäänpäin.



Kuva 32 ja 33. S1-luokan maanpäällisen suojan hätäpoistumistie on suoraan seinässä oleva sirpaleilta suojattu luukku.

7.3 Väestönsuojan sulkuhuone tai sulkutelta

Vaatimukset

Sulkutilan tarkoituksena on estää saasteiden pääseminen väestönsuojaan silloin, kun paine-ovi avataan. Sulkutilan kautta johdetaan puolet poistoilmasta paineventtiilien kautta. Sulkutilan osalta suojat jakaantuvat rakentamisajankohdan mukaan kahtia. C-luokan suojissa on aina sulkuhuone. Sulkuhuoneen betoniseinille ja kaasutiiviille ovelle ei ole annettu painekestovaatimuksia, ainoastaan tiiveysvaatimus ja pinta-ala vaatimus 5 m².

S1- ja K-luokan väestönsuojissa käytetään sulkuteltaa. Ensimmäiset vaatimukset sulkutelalle annettiin 23.3.1972, 264/770/72. Sulkuteltan materiaalin vaatimuksia tarkennettiin laiteasetuksessa 660/2005 siten, että sulkuteltan materiaalin tulee olla vaikeasti syttyvää IMO Resolution A.471 (XII) tai sitä vastaavien vaatimusten mukainen.

Poistoilma virtaa suojasta ulos sulkuteltan halkion kautta ylipaineen ansiosta. Sulkuteltaa säilytetään lukitussa suojahäkissä. Sulkuteltan kiinnityskehys on asennettava paikoilleen suojan rakentamisen yhteydessä. Kiinnityskehysten sisäpuolelle ei saa tehdä mitään ylimääräisiä talotekniikan varauksia.

Sulkuteltan laskennallinen lattiapinta-ala on 2,5 m². Sulkuteltan kohdalla on oltava vapaata tilaa vähintään 2 m oviseinästä sisäänpäin. Sulkutelalle varatun alueen leveys tulee olla käytetyn suojaoven ja sen vieressä olevien ylipaineventtiilien määräämissä puitteissa, kuitenkin vähintään 1,8 m. Sulkuteltan viemä tila on esitettävä suojan piirustuksissa. Tämän alueen lattian tulee olla tasainen eikä katossa sulkuteltan kohdalla saa olla sen pystyttämistä haittaavia putkijohtoja, kaavia tai valaisimia yms.

Suojan viemärin sulkuventtiiliä ei saa sijoittaa sulkuteltalle varatulle alueelle. Ympärysseinään sulkuteltan kohdalle saa sijoittaa korkeintaan kaksi ylipaineventtiiliä. Mikäli yhdessä suojassa on ilmanvaihtolaitteistoja enemmän kuin kaksi, tulee ylimääräiset ylipaineventtiilit sijoittaa esimerkiksi käymälöiden tai sairasosaston yhteyteen. Alle 20 neliömetrin suojiin ei ole tarvinnut hankkia sulkutelttaa. Johtamistiloihin on suositeltu rakennettavaksi sulkuhuone.

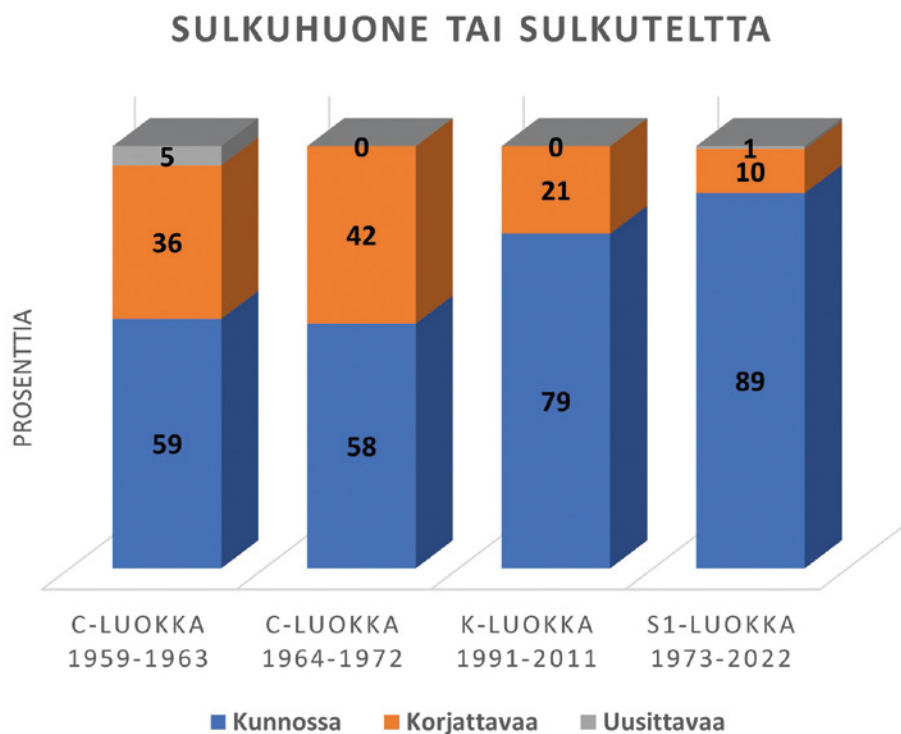
Tutkimuksessa ei testattu sulkuteltan paikoilleen asentamista, tehtiin vain pintapuolinen toteamus materiaalin kunnosta. Sulkuteltan asentaminen paineoven kohdalle edellyttää kiinnitysrijoja ja esteetöntä tilaa oven edessä. Vanhemmissa ratkaisuisa teltan etureuna kiinnitettiin pulteilla lattiaan ja kattoon.

Vuosina 1959–1963 rakennetuissa C-luokan väestönsuojissa on sulkuhuoneesta suojaan johtava puurakenteinen paloa pidättävä ovi, se avautuu suojaan päin. Sulkuhuoneen oven tuli olla vähintään 3 mm paksua terästä ja aueta sulkuhuoneeseen päin, painevaatimuksia ei esitetty. Tämä säädös tuli voimaan 10.10.1963.

Tarkastuksen tulokset

7. Suojan sulkutila, C-luokassa sulkuhuone, S1-luokassa sulkuteltta, minisuoja ei ole											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	2	1	40	3	5	60	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	13	7	59	8	15	36	1	50	5	22	9
C-luokka 1964-1972	29	15	58	21	38	42	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	23	12	79	6	11	21	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	128	64	89	15	27	10	1	50	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	1	1	33	2	4	67	0	0	0	3	1
Yhteensä	200	78	78	55	21	21	2	1	1	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 7. Väestönsuojan sulkutilan kunto. C- ja B-luokan suojissa on sulkuhuone ja S1- ja K-luokassa sulkuteltta.



Kaavio 20. Sulkuhuoneen tai sulkuteltan kunto eri suojaluokissa.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77, joiden sulkuhuoneista 57 % oli heti käytettävissä. Sulkuhuoneen betonirakenteet ja venttiilit pysyvät hyvin kunnossa.
- S1-luokan suojien sulkuteltoista oli täysin kunnossa 89 % ja K-luokan suojien sulkuteltoista 79 %.
- Tutkituista 257 suojasta 78 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 52 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 42 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 10 % ja K-luokan suojista 4 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 21 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 42 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 1 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei sitä saada määräjassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista ei yhtään.
- **Tutkituista 257 suojasta 1 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 3 %.**

Sulkutilassa ilmenneitä puutteita

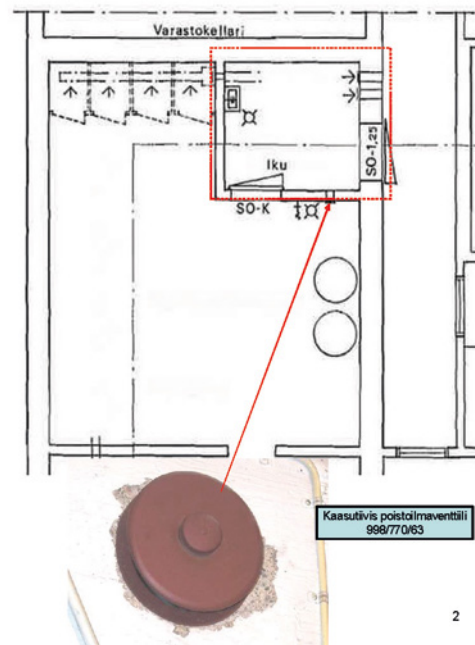
B- ja C-luokan väestönsuojien sulkuhuoneet ja niiden ovet, vesipisteet sekä poistoilmaventtiilit on tarkoituksenmukaista säilyttää sellaisenaan. Vain yhdessä tapauksessa sulkuhuone on uusittava.

S1-luokan suojista vain yksi sulkuteltta tulee uusia. Vanhimmat sulkuteltat ovat 50 vuotta vanhoja. Suurin ongelma on sulkuteltan pystyttäminen paikoilleen. Sulkuteltan lattia- ja kattokiinnikkeet olivat hakusessa. Sulkuteltan kiinnitysrimat oli asennettu muutamassa suojassa väärin tai rimat olivat irronneet.

Tarkastusten loppuvaiheessa selvitettiin yli 20 väestönsuojan sulkuteltan materiaalin kunto silmäämääräisesti. Vain yksi sulkuteltta oli hapertunut ja se johtui siitä, että suojapussi oli auki, muuten sulkuteltat olivat käyttökelpoisia. Seuraavan kuntokartoituksen yhteydessä on tehtävä systemaattinen sulkutelttojen kunnan testaus yli 30 vuotta vanhoille suojille.



Kuva 34. S1- ja K-luokan väestönsuojan sulkuteltta.



Kuva 35. C-luokan betonirakenteinen sulkuhuone.



Kuva 36. Sulkuhuoneen kaasutiivis venttiili.



Kuva 37. Sulkuhuoneen kaasutiivis venttiili kanavassa.



Kuva 38. Sulkuhuoneen porrasaskelmat.



Kuva 39. Sulkuhuoneen vesipiste ja lavuaari.



Kuva 40. C-luokan sulkuhuoneen puuovi 1959–1963.



Kuva 41. C-luokan sulkuhuoneen metalliovi 1964–1972.



Kuva 42 ja 43. Kaksi erilaista sulkuteltaa.





Kuva 44. Kolmiomaisen sulkuteltan lattian kiinnityspultti.



Kuva 45. Sulkuteltan katton kiinnityspultti.

7.4 Väestönsuojan vesijohto ja viemärointi

Vaatimukset

Vesijohto

Vuoden 2011 muutoksen myötä 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 kohden. Muutoin tulee olla mahdollisuus säilyttää juomavettä vähintään 40 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä kohti. Suojatilassa olevan vesipisteen yhteydessä tulee olla pesuallas ja lattiakaivo.

B- ja C-luokan väestönsuojissa on, mikäli mahdollista, saatava vettä vesijohtoverkostosta. Tällöin sulk- ja puhdistushuoneisiin on asennettava vesipisteet. Hanoissa on oltava letkuliitäntämahdollisuus.

Viemärointi

Viemärointiä ei tässä selvityksessä tutkittu, viemärin sulkuventtiili on selvitetty erikseen.

Väestönsuojan ympärysseinän läpi menevä viemärin osa on tehtävä pallografiittivalurautaisesta viemäriputkesta tai muusta vastaavan korroosion kestävyys- ja lujuuden omaavasta metalliputkesta. On mahdollista käyttää muovista läpivientiputkea, jos pystytään osoittamaan ennakkotutkimuksilla, että siihen kohdistuvat voimat voidaan siirtää ympärysseinään.

Suojan maata vasten olevassa lattiassa ympärysseinien sisäpuolella olevat viemärit saadaan tehdä tavanomaisesta viemäreissä käytettävästä materiaalista. Viemärit saadaan sijoittaa maahan lattialaatan alapuolelle. Viemärit on kiinnitettävä niin, etteivät ne pääse liikkumaan. Lattiakaivot ja muut lattialaatan lävistävät viemärin osat on liitettävä tiiviisti lattialaattaan ja asennettava paikalleen valutyön yhteydessä.

Jos väestönsuojan lattian alapuolella on tai sinne painumien johdosta voi tulla ilmatilaa, viemärit on asennettava kokonaan lattiavalun sisään. Viemärin kohdalla on lattiaa paksunnettava niin, että yhteenlaskettu betonipaksuus on vähintään 100 mm, josta vähintään 30 mm tulee olla viemärin alapuolella.

Kaksikerroksisen väestönsuojan välipohjaan asennettavat viemäriputket on kiinnitettävä tärinänkestävästi väestönsuojan teräsbetonisiin rakenteisiin.

Ellei väestönsuojaa voida viemäroidä viettoviemärillä suojan läheisyyteen, on sen ulkopuolelle tehtävä kokoojakaivo, jossa on tilavuutta vähintään 5 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä kohti. Väestönsuojan lattiaan tehtävän venttiilikaivon ja vedenkeräyskaivon pohja ja reunukset on tehtävä paksuudeltaan ja raudoitukseltaan väestönsuojan lattiaa vastaaviksi.

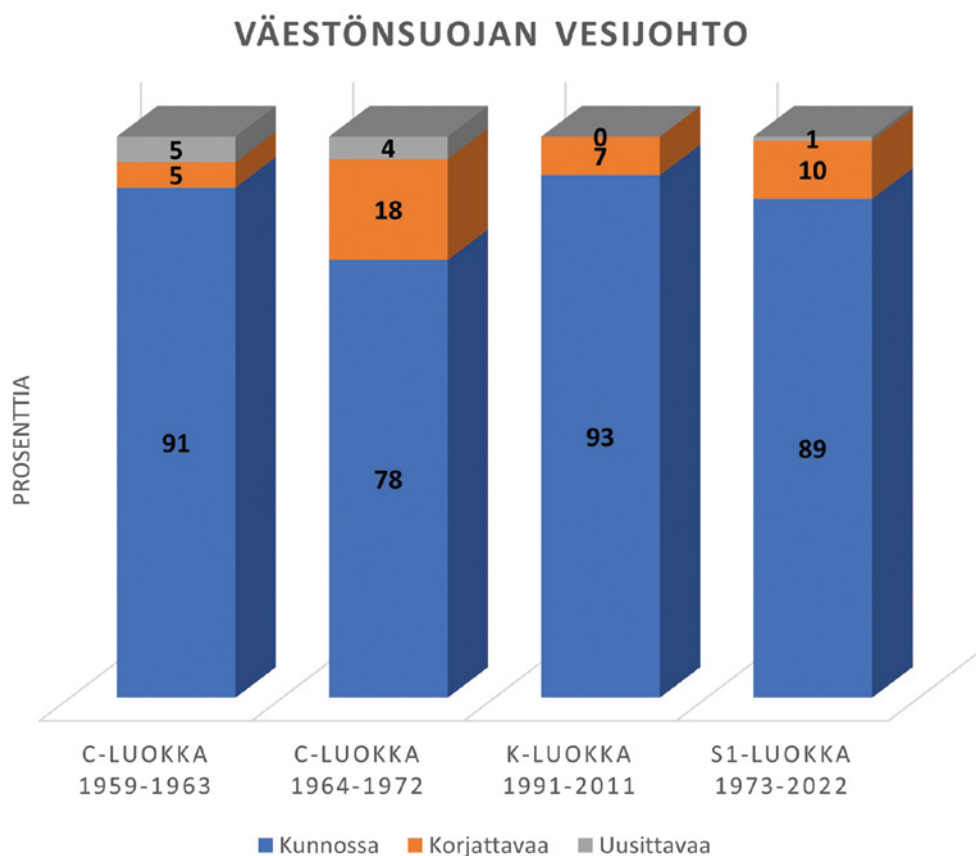
C- ja B-luokan väestönsuoja on, mikäli mahdollista, viemäroitävä. Lattiakaivo on sijoitettava sulkuhuoneeseen ja puhdistushuoneeseen. Viemäri on varustettava välittömästi ympärysseinän sisäpuolella olevalla sulkuventtiilillä.

Jollei viemäriä voi tehdä, on C-luokan väestönsuojassa sulkuhuoneisiin ja B-luokan väestönsuojassa puhdistushuoneisiin tehtävä likavesien kokoomista varten kokoojakaivo. Niissä on oltava tilavuutta yhteensä vähintään 10 dm³ jokaista suojaan tarkoitettua henkeä kohti.

Tarkastuksen tulokset

29. Väestönsuojan vesijohto											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	33	100	2	1
B-luokka 1959-1972	5	2	100	0	0	0	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	20	9	91	1	4	5	1	17	5	22	9
C-luokka 1964-1972	39	17	78	9	32	18	2	33	4	50	19
K-luokka 1991-2011	27	12	93	2	7	7	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	128	57	89	15	54	10	1	17	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	4	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	223	87	87	28	11	11	6	2	2	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 8. Väestönsuojan vesijohto.



Kaavio 21. Väestönsuojan vesijohto eri suojaluokissa.

Tarkastuksen tulosten analysointi vesijohdon osalta

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden vesijohto oli 83 % heti käytettävissä.
- S1-luokan suojissa vesijohto oli täysin kunnossa 89 % ja K-luokan suojista 93 %.
- Tutkituista 257 suojasta 87 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa tätä ei tutkittu.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 13 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 15 % ja K-luokan suojista 7 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 11 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa tätä ei tutkittu.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 3 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista ei yhtään.
- Kaikista tutkituista 257 suojasta 2 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa tätä ei tutkittu.

Vesijohdon osalta ilmenneitä puutteita

Vesijohdon puutteena oli enimmäkseen vesisäiliöiden täyttööseen tarkoitetun letkun puuttuminen ja vesihanasta puuttui letkuliitäntä mahdollisuus. Vesiletku tulisi sijoittaa lukittuun häkkikomeeroon muiden tarvikkeiden tapaan. Muutamasta suojasta oli katkaistu veden tulo.



Kuva 46. C-luokan väestönsuojan kokoojakaivo.



Kuva 47. S1-luokan suojan lavuaari.



Kuva 48. Lämpö- ja vesijohdon putkiläpivienti holkissa.



Kuva 49. Putki suoraa seinän läpi.

7.5 Väestönsuojan viemärin sulkuventtiili

Vaatimukset

Vuoden 2011 asetuksen muutoksen myötä S1-luokan väestönsuojan sisällä ei tarvita enää vesipistettä, jolloin väestönsuojaa ei tarvitse enää viemäröidä. Sulkuventtiilistä voidaan luopua niissä tapauksissa, joissa normaaliolojen käytön takia ei tarvita vesipistettä väestönsuojan sisällä.

S1-luokan väestönsuojan viemärin läpivientiputkeen on välittömästi ympärysseinän sisäpuolelle asennettava sulkuventtiili VSV-1, joka on kiinnitettävä tukevasti joko seinään, venttiilikaivoon, seinän läpi menevään viemäriputkeen tai lattiaan.

Viemäriputkissa käytettyjen sulkuventtiilien tulee kestää toimintakuntoisina ulkoapäin S1-luokassa 300 kN/m^2 staattista kuormaa sekä alipainetta 20 kN/m^2 .

Viemärin sulkuventtiili on voitava sulkea ja avata välittömästi väestönsuojan sisäpuolelta käsin. Suljettuna sulkuventtiilin tiiviyyden on oltava sellainen, että vuotovirtaus on enintään $15 \text{ cm}^3/\text{s}$ ulkoisen paineen ollessa 150 Pa .

Sulkuventtiiliin tulee kestää hyvin viemärivereden aiheuttamaa korroosiota ja olla helposti huollettavaa mallia. Tämä tarkoittaa, että suojan puolella pitää olla huoltoluukku, josta päästään käsiksi sulkuventtiiliin.

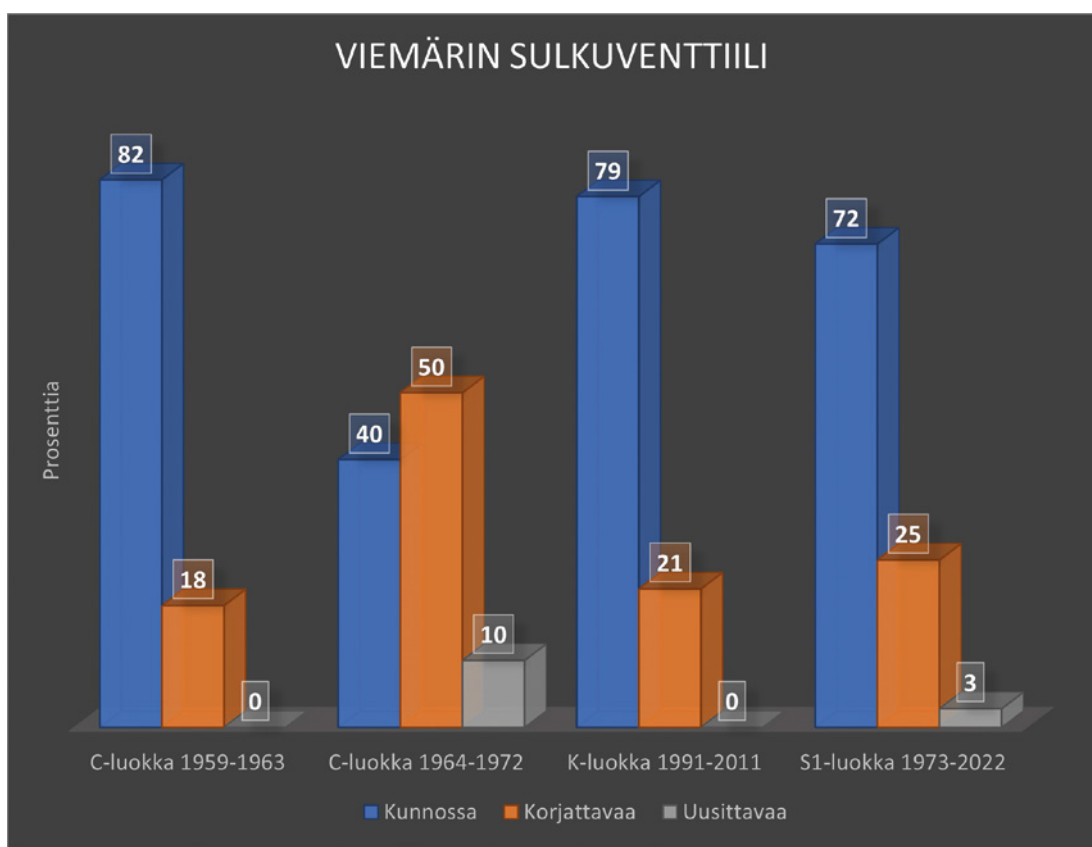
C-luokan väestönsuojissa 1959–1963 väestönsuojan viemäri voitiin jättää kohtuusystä pois, silloin sulkuhuoneeseen tehtiin kokoojakaivo.

Vuoden 2011 väestönsuojien säädösten mukaan väestönsuojaan ei tarvitse tuoda vesijohdot, jolloin viemäröinti jää pois. Tätä samaa periaatetta voi noudattaa myös vanhojen suojien saneerauksessa.

Tarkastuksen tulokset

8. Viemärin sulkuventtiili											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	18	100	2	1
B-luokka 1959-1972	1	1	20	4	5	80	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	18	11	82	4	5	18	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	20	12	40	25	33	50	5	45	10	50	19
K-luokka 1991-2011	23	14	79	6	8	21	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	104	61	72	36	47	25	4	36	3	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	1	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	170	66	66	76	30	30	11	4	4	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää yhteismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 9. Väestönsuojan viemärin sulkuventtiilin kunto eri suojaluokissa.



Kaavio 22. Väestönsuojan viemärin sulkuventtiilin kunto eri suojaluokissa.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden viemärin sulkuventtiileistä 51 % oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojissa viemärin sulkuventtiili oli täysin kunnossa 72 % ja K-luokan suojista 79 %.
- **Tutkituista 257 suojasta 66 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 54 %.**

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 43 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 25 % ja K-luokan suojista 21 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- **Tutkituista 257 suojasta 30 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 27 %.**

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 5 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 4 kpl ja K-luokan suojista ei yhtään.
- **Kaikista tutkituista 257 suojasta 4 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 18 %.**

Viemärin sulkuventtiilin toiminnan puutteet

Viemärin sulkuventtiili sijaitsee väestönsuojassa lattiatason alapuolella, siksi se on altis kosteudelle. Aika monessa venttiilikaivossa oli jopa vettä tai kosteutta, mutta se ei vaikuttanut sulkuventtiilin toimintaan. Viemärien sulkuventtiilien kunto on kohentunut jonkin verran edellisestä tutkimuksesta. Joissakin tapauksissa venttiilikaivon kansi oli muovimaton alla, joten sen löytäminen oli vaikeaa. Irtaimistovarastossa kaivo oli aika usein asukkaan tavaroiden alla ja siksi sen löytäminen oli hankalaa.

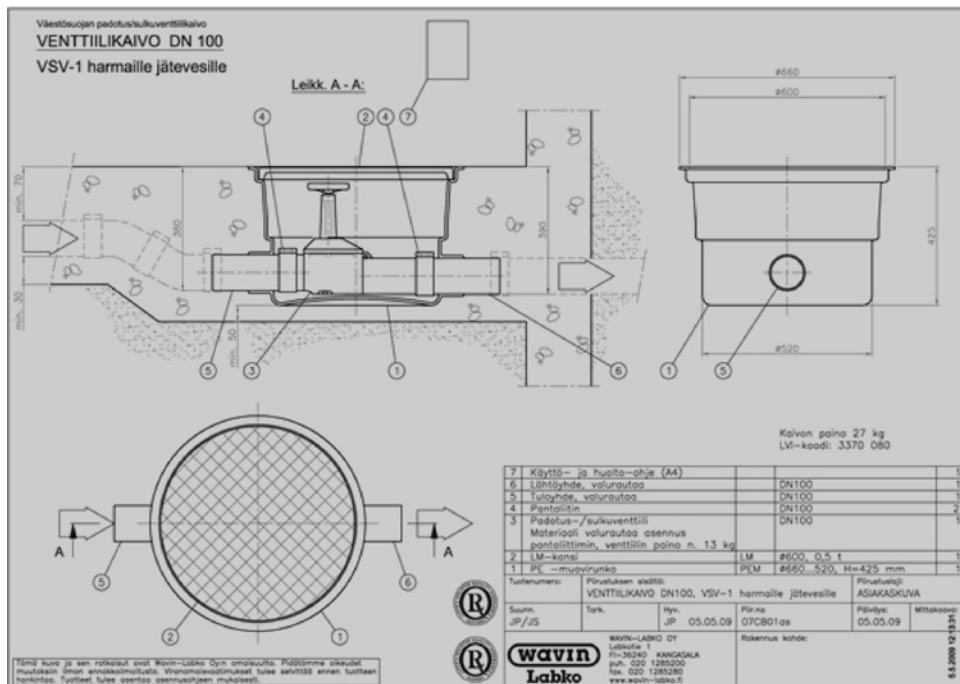
Kiinteistöjen huoltoliikkeitä on ohjeistettu koestamaan venttiilin toiminta kiinteistön huoltotoimenpiteen yhteydessä, esimerkiksi kerran vuodessa ruuvaamalla venttiiliä kiinni-auki-asentoon.



< Kuva 50. Ruostunut viemärin sulkuventtiili.



> Kuva 51. Hyvässä kunnossa oleva viemärin sulkuventtiili



Kuva 52. Periaatepiirros viemärin sulkuventtiilistä.



Kuva 53 ja 54. Viemärin sulkuventtiilin kaivossa on usein kosteutta ja jopa vettä, mutta se toimii silti.

7.6 Painesseinien läpivientiputket

Vaatimukset

S1-luokan ympärysrakenteisiin tehtävien aukkojen ja läpivientien on vastattava kestävydeltään ja tiiveydeltään väestönsuojalle asetettuja vaatimuksia, ne on voitava sulkea väestönsuojan puolelta käsin.

Väestönsuojaan tai sen rakenteisiin saa sijoittaa väestönsuojan käyttöön kuulumattomia putkia, kaapeleita tai johtoja vain, jos erityiset syyt sitä vaativat. Sulkuhuonetta ja muita vastaavia tiloja suojatiloista erottavissa seinissä tulee läpivientien olla kaasutiiviitä.

Kaapeleita sekä halkaisijaltaan 40 mm suurempia tai vaihdettavaksi tarkoitettuja putkia varten on betonivaluun asennettava metalliset läpivientiputket. Kaapeli tai putki on voitava tiivistää asennusputkeen sitkeällä ja lämpöä kestäväällä tiivistysaineella. Läpiviennit eivät saa estää sulkuteltan tai käymäläkomeroiden asennusta. Putkien, kaapeleiden ja johtojen vienti väestönsuojan katon läpi ei ole sallittua, koska niiden tarkastaminen jälkikäteen on hankalaa.

Rakenteiden suunnittelun lähtökohtana on, että kiinteiden rakenteiden ja laitteiden suunniteltu kestoikä on vähintään 50 vuotta. Väestönsuojan ovet, luukut, laitteet, kanavat, putket ja näiden kannattimet sekä suojan muut, syöpymiselle alttiit osat ja varusteet on suojattava tarkoituksenmukaisella tavalla korroosiolta. Korroosionestomaalaus on tehtävä standardin SFS-EN ISO 12944-5 mukaisesti.

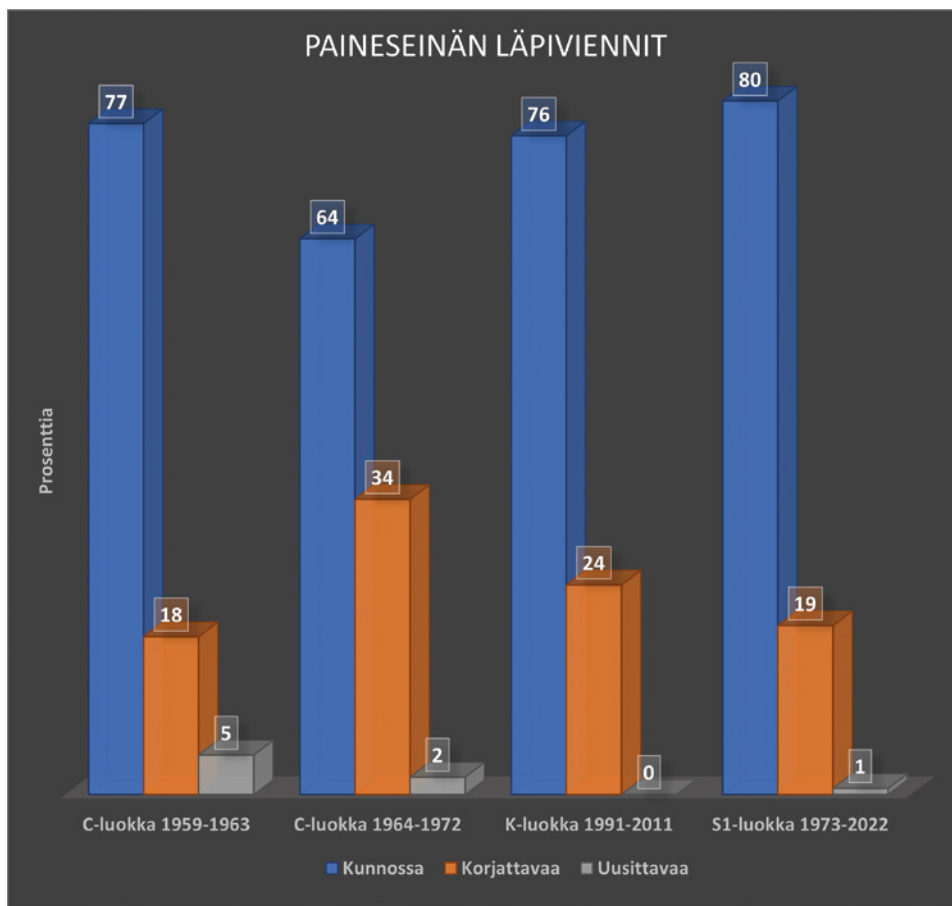
C- ja B-luokan väestönsuojan putkien ja johtojen sekä niiden läpivientien väestönsuojan ympäryseinässä ja lattiassa tulee paineen- ja imukestävydeltään sekä tiiveydeltään vastata väestönsuojan yleistä suojausastetta. Tiivisteinä käytettävien aineiden on oltava sitkeitä ja kuumuutta kestäviä.

Putket ja johdot saa viedä ympäryseinän tai lattian lävitse rakenteen betonivalun yhteydessä asennetun ja ankkuroidun, teräksestä tehdyn holkin kautta. Holkin ja putken tai johdon väli on huolellisesti tiivistettävä. Putket saadaan johtaa väestönsuojan ympäryseinän läpi myös siten, että seinään asennetaan betonivalun yhteydessä putken osa niin, että siihen kohtisuoraan hitsattu, sen ympäri kiertävä laippa jää seinän sisään.

Tarkastuksen tulokset

9. Väestönsuojan läpiviennit, vesi, lämpö ja sähkö											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	40	100	2	1
B-luokka 1959-1972	4	2	80	1	2	20	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	17	9	77	4	7	18	1	20	5	22	9
C-luokka 1964-1972	32	16	64	17	29	34	1	20	2	50	19
K-luokka 1991-2011	22	11	76	7	12	24	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	115	59	80	28	48	19	1	20	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	2	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	194	75	75	58	23	23	5	2	2	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 10. Väestönsuojan läpivientien suojaustaso suojaluokittain.



Kaavio 23. Väestönsuojien läpivientien suojaustaso suojauskittain.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden läpivienneistä 69 % oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojissa läpivienneistä oli täysin kunnossa 81 % ja K-luokan suojista 76 %.
- Tutkituista 257 suojasta 76 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 60 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 29 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 19 % ja K-luokan suojista 24 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 22 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 36 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 5 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräjassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 4 kpl ja K-luokan suojista ei yhtään.
- **Kaikista tutkituista 257 suojasta 2 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 4 %.**

Läpivienneissä ilmenneitä puutteita

Väestönsuojaan jälkikäteen tehdyt kaapeli- tai putkiasennukset ovat jääneet useimmiten tiivistämättä. Vuotokohdat löytyvät viimeistään tiiveyskokeen yhteydessä. Sähköläpiviennit ovat joissakin tapauksissa sijoitettu sulkuteltan kohdalle.

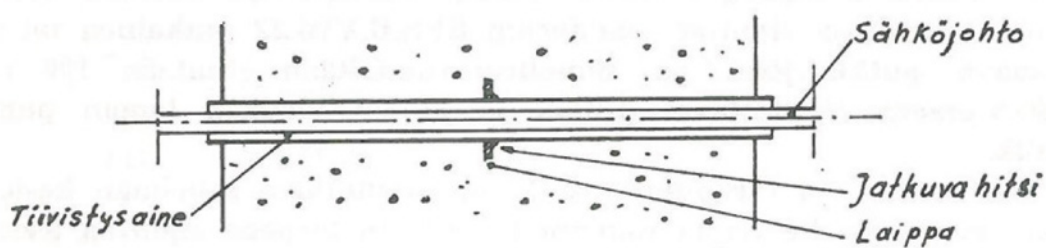
Normaaliolojen ilmanvaihtokanavien läpivientien sulkulaippoja ei aina löydy. Sulkulaipat ovat alusta asti olleet standardimittojen mukaisia ja reikäjako sekä pultin mitat ovat edelleen samoja.

Useimmiten laippa riippuu läpiviennissä, tästä johtuu taas se, että tiiviste on usein uusittava. Pitää harkita tulisiko ohjeistaa sulkulevyjen sijoituspaikka, esimerkiksi lukittavaan suojahäkkiin ja siellä varustelaatikoon. Tällöin sulkulaipat löytyisivät aina samasta paikasta.

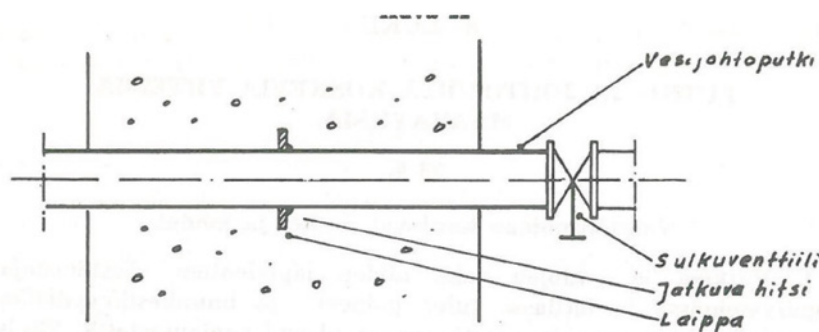
Isojen (300–400 mm) normaaliolojen ilmanvaihtokanavien sulkulaipat ovat hankalia laittaa paikoilleen, varsinkin sirpalesuojatut. Tästä tarkemmin normaaliolojen ilmanvaihdon kohdassa.

Läpivientien sulkulaitteiden pultit olivat kateissa. Tarkastajilla on useimmiten mukanaan varapultteja. Tiivistämättömät läpiviennit estävät suojan ylipainekokeen tekemisen ja kaasutiiveyden saavuttamisen.

Edellä luetellut virheet olisi mahdollista poistaa hyvinkin pienellä työmäärällä. Kysymyksessä saattaa olla tietämättömyys, mikä merkitys väestönsuojan tiiveydellä on suojan oikeaan käyttöön ja minkä kokoinen aukko ympärysrakenteissa estää riittävän ylipaineen saavuttamisen. Läpivientien kunto on kohentunut jonkin verran edellisestä tutkimuksesta.



Kuva 55. Paineseinän läpivienti holkkiputkessa.



Kuva 56. Putken läpivienti paineseinässä.



Kuva 57. Lämpöjohtojen läpivienti tiivistämättä.



Kuva 58. Uusien vesijohtojen läpimenot tiivistämättä.



Kuva 59. Normaaliolojen ilmanvaihdon läpivienti.



Kuva 60. Sähköläpivienti.



Kuva 61. Ilmanvaihdon läpivienti.



Kuva 62. Sähkö- ja putkiläpiviennit holkiputkessa.

7.7 Normaaliolojen ilmanvaihdon läpiviennit

Vaatimukset

S1-luokan ympärysrakenteisiin tehtävien aukkojen ja läpivientien on vastattava kestävydeltään ja tiiveydeltään väestönsuojalle asetettuja vaatimuksia, ne on voitava sulkea väestönsuojan puolelta käsin.

Edellisessä kohdassa on käsitelty muiden läpivientien vaatimuksia ja ratkaisuja. Tässä osassa keskitytään pelkästään normaaliolojen ilmanvaihdon läpivienteihin.

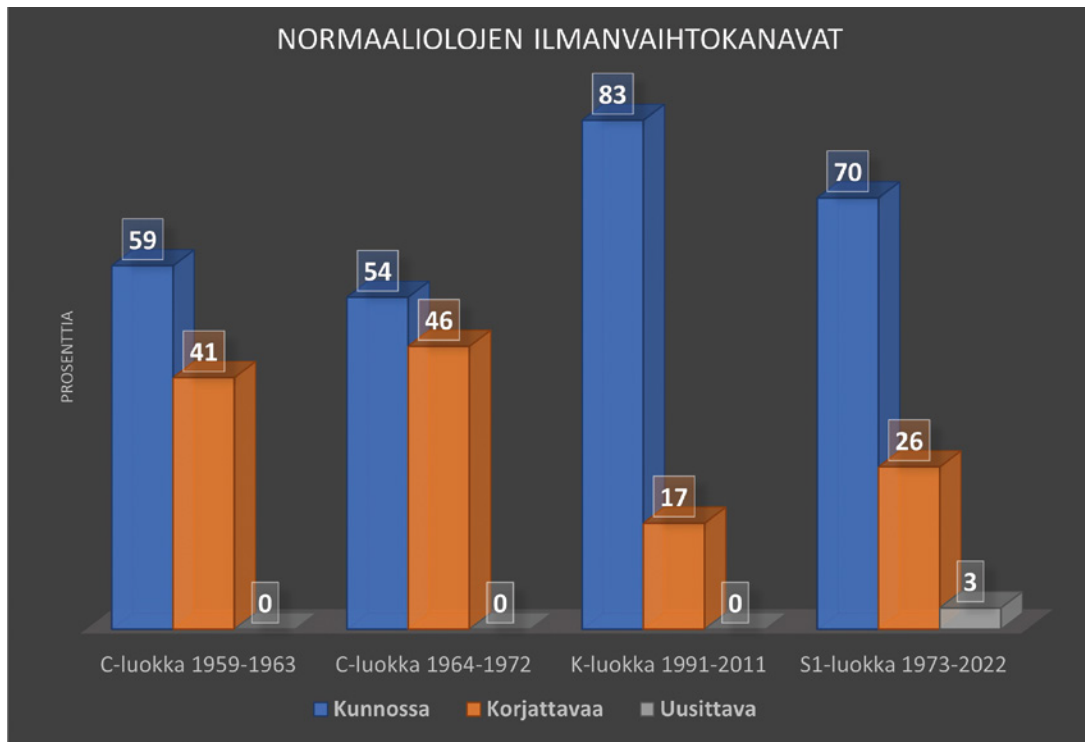
B- ja C-luokan väestönsuojissa normaaliolojen käyttö oli sen kaltaista, että pelkkä läpivienti väestönsuojan seinässä riitti, siihen asennettiin väestönsuojan puolelle korkeintaan venttiili.

Verrattuna S1-luokan väestönsuojien rakentamisen aikaan väestönsuojan normaaliolojen käyttö on monipuolistunut. Irtaimistovarastoihin on asennettu normaaliolojen ilmanvaihtokanavat. Kanava pitäisi toteuttaa siten, että se katkaistaan suojan puolelta helposti liitettävällä osalla. Säädöksissä ei ole esitetty mitään vaatimusta kanavan koosta tai sen liitoksesta.

Tarkastuksen tulokset

32 Normaaliolojen ilmanvaihtokanavat											
Suojuokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	4	2	80	1	1	20	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	13	7	59	9	12	41	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	27	15	54	23	30	46	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	24	14	83	5	6	17	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	101	58	70	38	49	26	5	100	3	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	1	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	175	68	68	77	30	30	5	2	2	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuokassa											

Taulukko 11. Väestönsuojien seinien normaaliolojen ilmanvaihdon läpiviennit.



Kaavio 24. Väestönsuojien seinien normaaliolojen ilmanvaihdon läpiviennit.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden normaaliolojen läpivienneistä 57 % oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojissa läpivienneistä oli täysin kunnossa 70 % ja K-luokan suojista 83 %.
- Tutkituista 257 suojasta 68 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 43 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 27 % ja K-luokan suojista 17 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 30 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 0 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 5 kpl ja K-luokan suojista ei yhtään.
- Kaikista tutkituista 257 suojasta 2 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu erikseen.

Läpivienneissä ilmenneitä puutteita

Normaaliolojen ilmanvaihtokanavien läpivientien sulkulaippoja ja pultteja ei aina löydy. Sulkulaipat ovat alusta asti olleet standardimittojen mukaisia ja reikäjako sekä pultin mitat ovat edelleen samoja.

Useimmiten laippa riippuu läpiviennissä, tästä johtuu taas se, että tiiviste on usein uusittava. Pitää harkita tulisiko ohjeistaa sulkulevyjen sijoituspaikaksi lukittava suojahäkki ja siellä varustelaatikko. Tällöin sulkulaipat löytyisivät aina samasta paikasta ja tiivisteet olisivat suojassa valolta.

Isojen (300–400 mm) normaaliolojen ilmanvaihtokanavien sulkulaipat ovat hankalia laittaa paikoilleen, varsinkin sirpalesuojatut. Kyseiset kohteet olivat pääasiassa julkisten rakennusten väestönsuojia, esim. musiikkiluokkia, joissa edellytetään tehokasta ilmanvaihtoa.

Muutamassa kohteessa oli hankala saada ensin ilmastointikanava katkaistua läpiviennin kohdalta. Kanavan katkaisu tulisi suunnitella mahdollisimman yksinkertaiseksi ja helpoksi. Suunnittelijan ja toteuttajan tulisi tiedostaa, että kanava pitää katkaista tiiveyskokeen takia.

Läpivientien sulkulaitteiden pultit olivat usein kateissa. Onneksi väestönsuojien tarkastajilla on mukana varapultteja.

Edellä luetellut virheet olisi mahdollista poistaa hyvällä suunnittelulla ja pienellä työmäärällä.



Kuva 63. Pyykinpesutila, jossa on suuri ilmanvaihdon tarve.



Kuva 64. Musiikiluokka, jossa on suuri ilmanvaihdon tarve.



Kuvat 65–67. Normaaliolojen ilmanvaihdon läpivienti.



Kuvat 68–69. Hyvin suuri ilmanvaihtokanava ja sen sulkulevy.

7.8 Ylipaineventtiilit

Vaatimukset

Ylipaineventtiilien tehtävänä on säädellä suojan ylipainetta, poistaa ilma sulkutilan ja käymälöiden kautta tasapuolisesti. Ulkoisen paineiskun tullessa ylipaineventtiili sulkeutuu automaattisesti ja on riittävän tiivis.

S1-luokan väestönsuojassa jokaista ilmanvaihtolaitteistoa IVL-1 kohti on oltava kaksi ylipaineventtiiliä (YV-1), joista toinen asennetaan sulkuteltaan tai sulkuhuoneeseen ja toinen käymälätilaan. Sulkutellassa saa olla enintään kaksi ylipaineventtiiliä, muut ylipaineventtiilit sijoitetaan käymälätilaan ja ensiaputilaan. Sulkuteltaan sijoitettavien ylipaineventtiilien määrä on rajoitettu kahteen siksi, että sen kautta menevä liian suuri ilmamäärä saattaa puristaa sulkuteltaa kasaan.

Ylipaineventtiilit on sijoitettava väestönsuojan ympärysseinään siten, että ne voidaan asentaa sulkuteltan tai käymäläkomeron kiinnityskehysten sisäpuolelle. Ylipaineventtiilien asennuksessa on varmistettava, että ne tulevat oikeaan asentoon, koska vinossa oleva venttiili ei toimi täysin tarkoitetulla tavalla. Venttiilin eteen on aina jätettävä riittävästi tilaa sen sulkemista varten.

Poistoilman on päästävä ylipaineventtiilin jälkeen vapaasti ulkoilmaan tai sellaiseen tilaan, josta ilma pääsee helposti poistumaan. Ilman poistoteiden avaamisesta on tarvittaessa laadittava erilliset ohjeet.

S1-luokan väestönsuojassa käytetään ylipaineventtiileistä merkintää YV-1 ja sen läpivientiputkista merkintää LP-1.

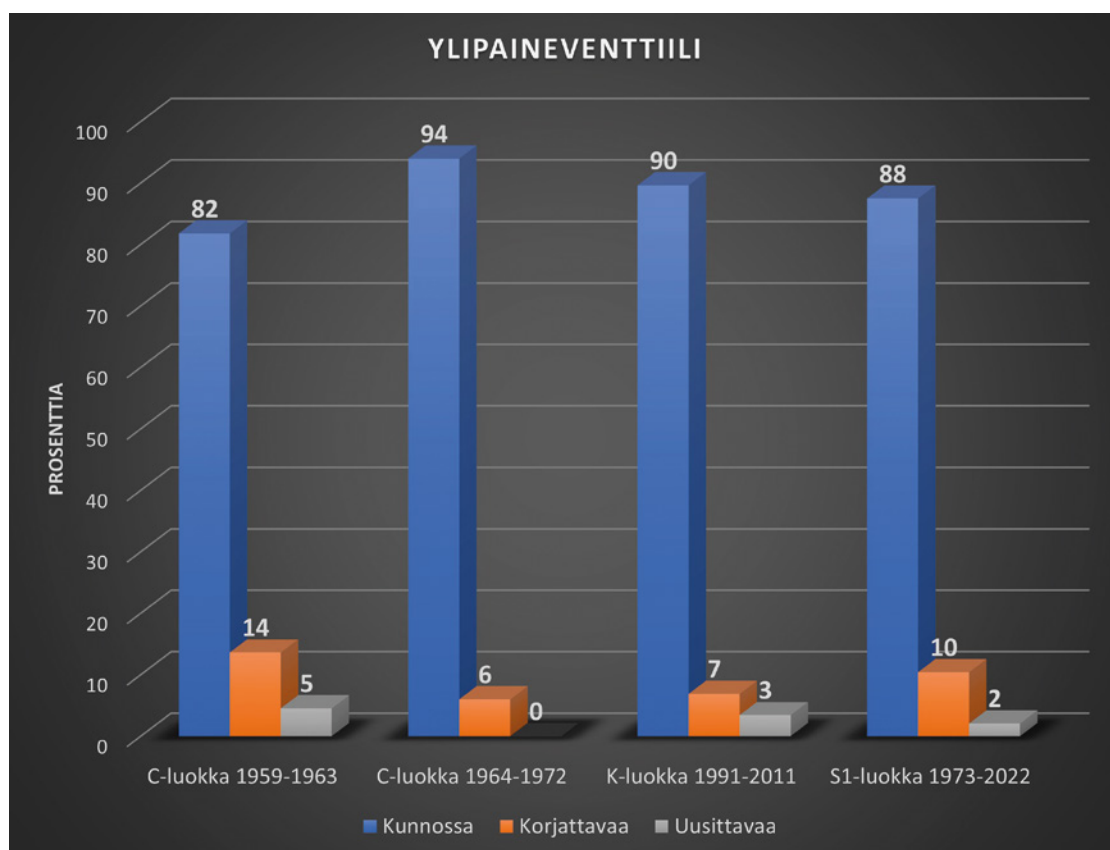
S1-luokan ylipaineventtiilille on annettu tiukat vuotovirtausvaatimukset ($1 \text{ dm}^3/\text{s}$), kun venttiili on sulkeutunut paineaallon vaikutuksesta. Venttiilit on voitava kiinnittää 160 mm vakioläpivientiin. Venttiilin kiinnitystavan läpivientiputkeen on mahdollistettava venttiilin asennon säätämisen laipan suhteen.

C-luokan ylipaineventtiileille on esitetty 10.10.1963 myös tiukat vaatimukset.

Tarkastuksen tulokset

10. Ylipaineventtiilit (sulkutila ja käymälät)											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	29	100	2	1
B-luokka 1959-1972	4	2	80	1	4	20	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	18	8	82	3	13	14	1	14	5	22	9
C-luokka 1964-1972	47	21	94	3	13	6	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	26	12	90	2	8	7	1	14	3	29	11
S1-luokka 1973-2022	126	56	88	15	63	10	3	43	2	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	226	88	88	24	9	9	7	3	3	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 12. Ylipaineventtiilin toimintakunto.



Kaavio 25. Ylipaineventtiilin toimintakunto.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden ylipaineventtiileistä 90 % oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojissa ylipaineventtiileistä oli täysin kunnossa 88 % ja K-luokan suojista 90 %.
- Tutkituista 257 suojasta 88 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 60 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 9 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 10 % ja K-luokan suojista 7 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 9 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa osuus oli 36 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 1 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei sitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 3 kpl ja K-luokan suojista 1 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 3 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 4 %.

Ylipaineventtiilien toiminnassa ilmenneitä puutteita

Ylipaineventtiilit sijaitsevat yleensä kuivassa ja lämpimässä tilassa, niitä ei käytetä normaaliolosuhteissa, eikä mikään muukaan asia huononna niitä alkuperäisestä. Läpivientiputkissa on jonkin verran roskia ja palo-osaston vuoksi esimerkiksi mineraalivillaa.

Rakentamisvaiheessa ylipaineventtiili on voitu asentaa vinoon asentoon, pieni vinous ei vaikuta sen toimintaan. Rakenteeltaan ylipaineventtiili on lähes ikuinen, edellyttäen että väestönsuoja on kuiva ja lämmin.



Kuva 70. S1-luokan ylipaineventtiili sulkuteltan kohdalla.



Kuva 71. C-luokan ylipaineventtiili.



Kuva 72. S1-luokan ylipaineventtiili.



Kuva 73. C-luokan loppuvaiheen ylipaineventtiili v. 1971.



Kuva 74. Ylipaineventtiilit käymälän kohdalla.

7.9 Paineventtiili ja esisuodatin

Vaatimukset

B- ja C-luokan paineventtiilistä on annettu määräys 992/770/63, 10.10.1963. Venttiili on mitoitettava ylipaineiskulle, joka on huippuarvoltaan $2,5 \text{ kp/cm}^2$ suoraviivaisesti nolleen pienenevä ja jonka impulssi on 400 at.ms ; venttiiliä mitoitettaessa oletetaan sen olevan auki paineiskun kohdassa sen; materiaalille saadaan sallia myötörajan jännitys.

Venttiilin on sulkeuduttava siten, että ennen sen sulkeutumista läpi pääsevän paineimpulssin suuruus on enintään 5 at.ms .

Venttiili on mitoitettava myös erikseen $2,5 \text{ kp/cm}^2$ suuruiselle ulkopuoliselle staattiselle ylipaine-kuormalle käyttäen sallittuna jännityksenä 0,75-kertaista myötörajan jännitystä.

Venttiilin aiheuttama painehäviö saa ohitusilmamäärällä olla enintään 15 mm vp . Venttiili on voitava helposti sulkea käsin väestönsuojan puolelta. Paineventtiilissä ei ole edisuodatinta.

S1-luokan suojissa oli ilman esilämmitin vuoteen 2005 saakka. Esilämmitin puuttui kokonaan ns. minilaitteistoissa K/35 ja enintään 25 henkilön S1-luokan suojissa.

S1-luokan paineventtiilin tulee kestää kolme kertaa asetuksessa esitetyt paineaaltokuormat. Erytysuodattimen, suojapuhaltimen ja liitososien tulee kestää samoin asetuksessa esitetyt paineaaltokuormat.

Paineventtiili ja esisuodatin (PV-1) tulee liittää toisiinsa kiinteäksi yksiköksi. Paineventtiilissä tulee olla kaksi M10-tulpalla suljettua liitäntää ja erillinen vedenpoistoruuvi.

Paineventtiilin tulee sulkeutua ulkopuolisen paineiskun vaikutuksesta. Läpi pääsevän ylipaineimpulssin suuruus saa olla enintään 20 Ns paineiskun heijastuspainehuipun ollessa vähintään 10 ja enintään 40 kPa ylipainetta ja enintään 8 Ns heijastuspainehuipun ollessa vähintään 40 ja enintään 300 kPa ylipainetta.

Paineaaltokuormituksen heijastuspainehuipun suuruuden ollessa 300 kPa ylipainetta ei sulkeutuneen paineventtiilin vuotovirtaus saa ylittää $25 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Paineventtiilin tulee sulkeutua 10 kPa suuruisen ulkopuolisen alipaineen vaikutuksesta. Paineventtiilin tulee suljettuna kestää asetuksessa annetut staattiset kuormat. Suljetun paineventtiilin vuotovirtaus saa olla enintään $10 \text{ cm}^3/\text{s}$ ulkopuolisen ylipaineen ollessa 150 Pa ja enintään $20 \text{ cm}^3/\text{s}$ sisäpuolisen alipaineen ollessa 1500 Pa . Paineventtiili on voitava sulkea käsin.

Paineventtiilin aiheuttama virtausvastus saa olla enintään 120 Pa ilmavirran ollessa $135 \text{ dm}^3/\text{s}$. Venttiilin tulee pysyä avoimena ilmavirran ollessa $270 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Esisuodattimen ominaisuudet

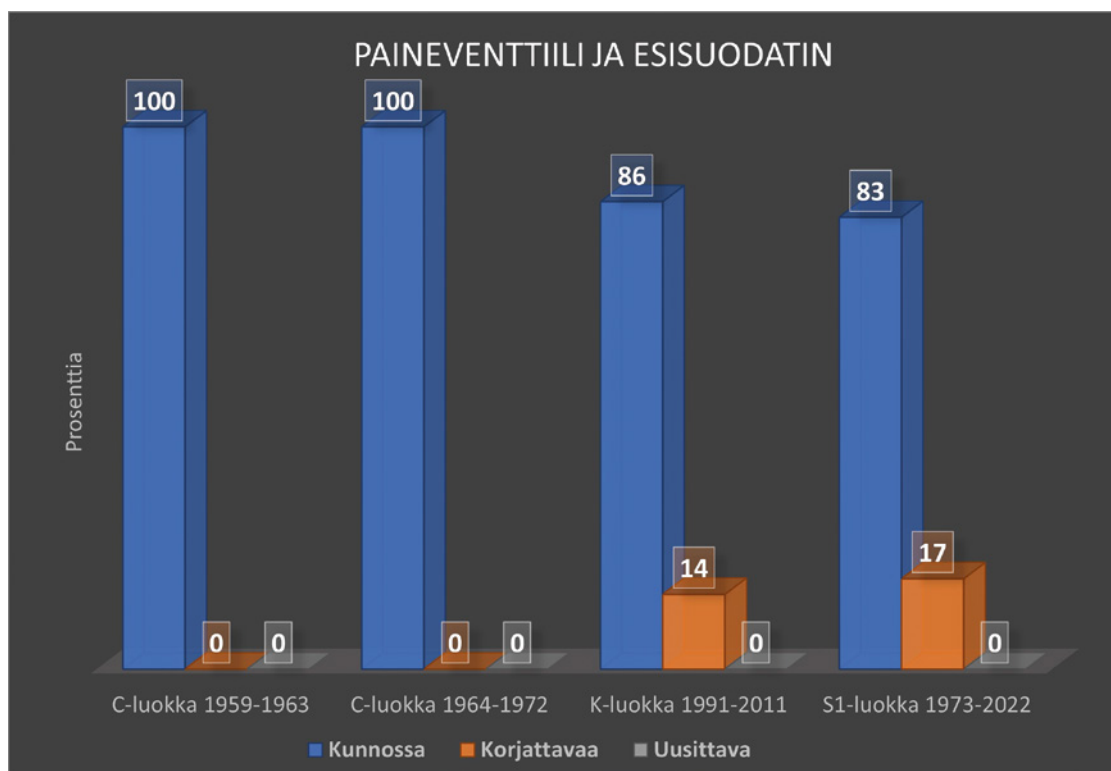
Esisuodattimen suodatinmateriaalin erotusasteen tulee täyttää suodatinluokka G4:n vaatimukset standardin EN779 mukaisesti. Esisuodattimen nimellisilmavirralla saa tehollista suodatinpintaa vastaava tehollinen virtausnopeus olla enintään $0,7 \text{ m/s}$.

Esisuodattimen tulee kestää sen liuottamisen erikseen $0,5 \text{ N}$ suolahapossa sekä $0,5 \text{ N}$ ammoniakissa $+20 \text{ °C}$ lämpötilassa 5 tunnin ajan. Esisuodattimen suodatinosa on voitava vaihtaa.

Tarkastuksen tulokset

30. Paineventtiili ja esisuodatin											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	5	2	100	0	0	0	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	22	10	100	0	0	0	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	50	22	100	0	0	0	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	25	11	86	4	14	14	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	120	52	83	24	86	17	0	0	0	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	229	89	89	28	11	11	0	0	0	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 13. Paineventtiilin ja esisuodattimen toimintakunto.



Kaavio 26. Paineventtiilin ja esisuodattimen toimintakunto.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden paineventtiileistä kaikki oli heti käytettävissä. Paineventtiilissä ei ole esisuodatinta.
- S1-luokan suojista 83 %:ssa paineventtiili ja esisuodatin olivat täysin kunnossa ja K-luokan suojista 86 %.
- **Tutkituista 257 suojasta 89 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu.**

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista tähän ryhmään ei kuulunut yhtään suojaa.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 17 % ja K-luokan suojista 14 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- **Tutkituista 257 suojasta 11 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu.**

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 0 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 0 kpl ja K-luokan suojista samoin 0 kpl.
- **Tutkituista 257 suojasta 0 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei tutkittu.**

Paineventtiilissä ja esisuodattimessa ilmenneitä puutteita

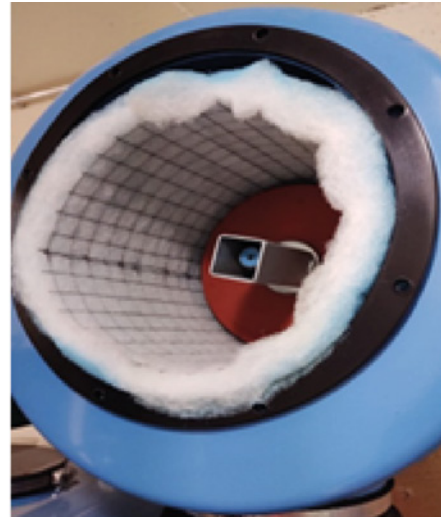
B- ja C-luokan väestönsuojan paineventtiilejä ei voi koestaa tai avata, niiden toiminta todettiin kiertämällä venttiiliä kiinni-auki-asentoon. Paineventtiilissä ei ole esisuodatinta, vaan ilma otetaan hiekkasuodattimen päältä eli suoraan ulkoilmasta. Väestönsuojan saneerauksen yhteydessä koko laitteisto tulee uusia nykyaikaiseksi.

S1- ja K-luokan paineventtiilin sisällä on esisuodatin, johon kerääntyy isommat partikkelit. Esisuodattimen materiaalia saa suoraan LVI-kaupan hyllyltä ja se on edullista.

Vain osa tarkastuksia tekevistä yrityksistä avasi paineventtiilin tarkistaakseen esisuodattimen kunnon. Tiiveyskokeen yhteydessä todetaan yleensä venttiilin toiminnan kunto sulkemalla ja avaamalla venttiili kiertoruvista. Muutamiin paineventtiileihin oli kertynyt runsaasti puun lehtiä tai muuta roskaa. Ilmanvaihtolaitteen puhaltimen kautta roskat olisivat levinneet suojaan.

Erään keskisuuren kaupungin väestönsuojien tarkastuksessa katsottiin melkein kaikkien paineventtiilien esisuodattimien kunto. Tarkastuksissa tuli esille, että 70-luvun alun väestönsuojan paineventtiilin esisuodatin oli ihan puhdas. Silloin paineventtiili on ollut koko ajan kiinni asennossa. Toisaalta runsaan 10 vuotta vanhan suojan esisuodatin oli likainen ja se vaihdettiin uuteen. Venttiili on ollut auki ja kaiken lisäksi suoja sijaitsee vilkkaalla liikennealueella.

Suositellaan, että määräaikaistarkastuksissa tutkitaan 10 vuoden välein ilmanvaihtolaitteiden esisuodattimet ja tarvittaessa uusitaan ne. Mikäli suinkin on mahdollista, tulee paineventtiilin olla suljettuna normaalioloissa.



Kuvat 75 ja 76. Esisuodattimista toinen on täysin tuhoutunut ja toinen puhdas.



Kuvat 77–79. Paineventtiilin on täytynyt olla auki-asennossa, koska sinne on kertynyt paljon roskaa.



Kuva 80. Ilmanvaihtolaite ja paineventtiili.



Kuva 81. Tuloilman lämmitin ja suodattimen kuivaus.

7.10 Väestönsuojan ilmanvaihtojärjestelmä

Vaatimukset

B- ja C-luokan väestönsuojan ulkopuolella on hiekkasuodatin. Ennen vuotta 1964 rakennetuissa suojissa on pelkästään käsikäyttöinen ilmanvaihtolaitteisto, ilma tulee sisälle hiekkasuodattimen kautta.

1959–1963 suojapaikkoja rakennettiin 101 600 kpl. Ilmanvaihtolaitteen korkeudella oleva ilmanottoputki tulee hiekkasuodattimen alta. Siinä ei ole paineventtiiliä. Yläpuolinen putki tulee hiekkasuodattimen yläpuolelta ja siinä on käsin suljettava paineventtiili.

Ilmanvaihtolaitteen tuli olla käsi- tai jalkakäyttöinen. Laitteisto voi olla tämän lisäksi myös sähkökäyttöinen. Jos suojaan asennetaan varavoimakone, voi ilmanvaihtolaitteisto olla pelkästään sähkökäyttöinen. Ilmamäärän tuli olla vähintään 45 litraa väestönsuojan neliömetrille. Tästä alkoi sähkö- ja käsikäyttöisen ilmanvaihtolaitteen kehitys.

Vuoden 1964 jälkeen rakennetuissa väestönsuojissa on hiekkasuodattimen lisäksi lattialla seisova hiilisuodatin. Hiilisuodatin liitetään ilmanvaihtolaitteeseen joustavilla letkuilla. Vuosina 1964–1972 suojapaikkoja rakennettiin 869 600 kpl.

Hiilisuodattimen vaatimus 994/770/63, 10.10.1963

Laitteistossa

- I on ilmamäärä 80 m³/h, paino 85 kg
- II on ilmamäärä 160 m³/h, paino 85 kg
- III on ilmamäärä 240 m³/h, paino 120 kg.

S1-luokan väestönsuoja on varustettava tarkoituksenmukaisella ilmanvaihtojärjestelmällä, joka tekee mahdolliseksi riittävän pitkäaikaisen oleskelun suojassa. S1-luokan (2011) väestönsuojaan on saatava paineventtiilin kautta esisuodatettua ilmaa vähintään 2,7 dm³/s varsinaisen suojatilan neliömetriä kohti ja suodatuksen aikana vähintään 0,9 dm³/s siten, että ilma jakaantuu tasaisesti väestönsuojassa. Kun edellä mainitut ilmavirrat lasketaan suojapaikkaa (0,75 m²) kohti, saadaan ilmavirraksi ohituskäytössä 7,3 m³/h sekä vastaavasti suodatuskäytössä 2,4 m³/h suojapaikkaa (suojattavaa henkilöä) kohti. S1-luokan väestönsuojassa on oltava ilmanvaihtolaitteisto, joka ilmavirtojensa puolesta täyttää valtioneuvoston väestönsuojan laitteista ja varusteista annetun asetuksen (409/2011) vaatimukset, yksi jokaista 45 m² kohti.

Ilmanvaihtolaitteiston tulee toimia sähköön saannista riippumatta. Väestönsuojassa tulee voida pitää ylipainetta vähintään 50 Pascalia. Väestönsuojan ilmanvaihto on suunniteltava siten, että suojaan otettavasta ilmasta voidaan suodattaa myrkylliset aineet.

S1-luokan väestönsuojan ilmanvaihto on suunniteltava siten, että 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 neliömetriä.

Ilmanvaihtolaitteistolla tarkoitetaan paineventtiilin, esisuodattimen, erityissuodattimen, suojapuhaltimen, ilmavirran mittarin, tarpeellisten kiinnitys- ja liitososien, suojapuhaltimen moottorin ohjauskeskuksen ja varaväläisilaitteen muodostamaa kokonaisuutta. Ilmanvaihtolaitteistoa on voitava käyttää sekä sähkömoottorilla ja käsikäytöllä.

Tarkastuksen tulokset

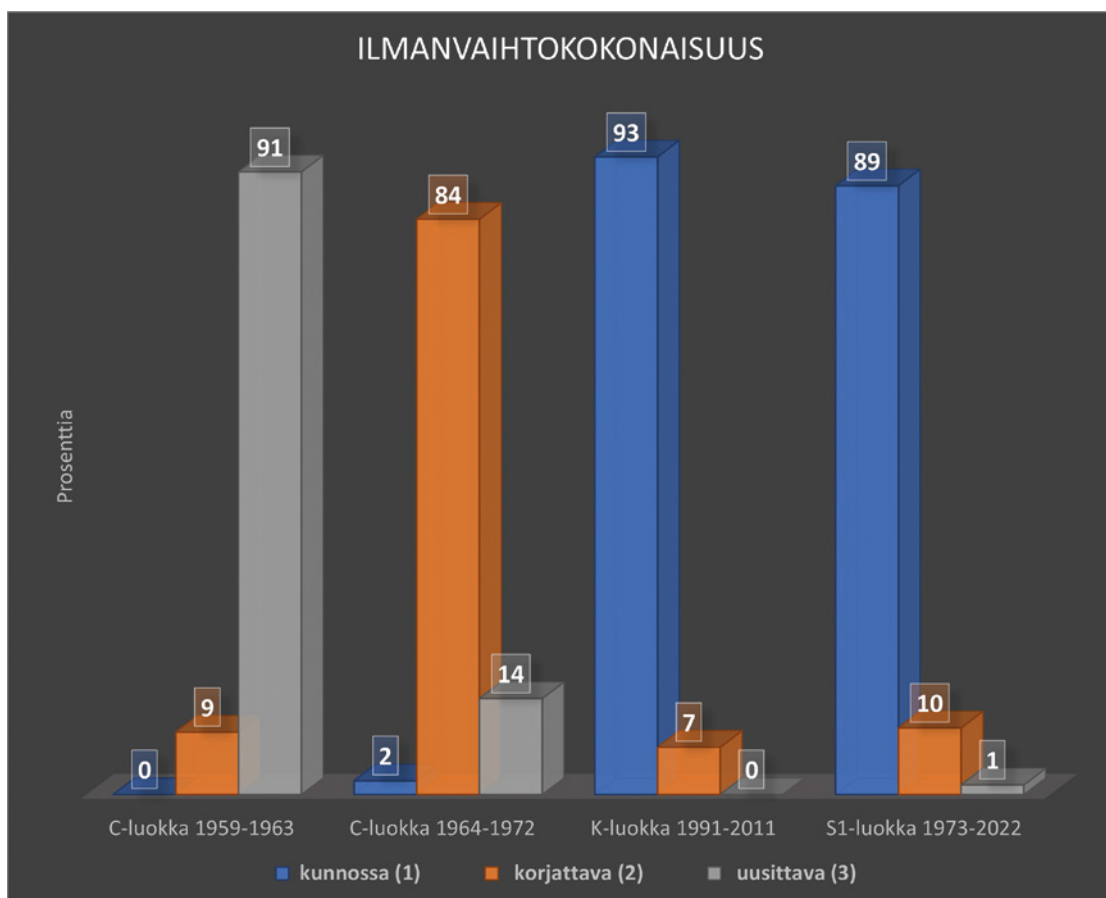
11. Ilmanvaihtokokonaisuus, erityissuodatin ja hiekkasuodatin, suojarahallin erikseen

Suojarahallin 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	6	100	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	2	3	40	3	9	60	5	2
C-luokka 1959-1963	0	0	0	2	3	9	20	57	91	22	9
C-luokka 1964-1972	1	1	2	42	68	84	7	20	14	50	19
K-luokka 1991-2011	27	17	93	2	3	7	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	128	80	89	14	23	10	2	6	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	0	0	0	1	3	33	3	1
Yhteensä	160	62	62	62	24	24	35	14	14	257	100

Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään

Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojarahallissa

Taulukko 14. Väestönsuojan ilmanvaihtojärjestelmä.



Kaavio 27. Väestönsuojan ilmanvaihtojärjestelmä.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden ilmanvaihtojärjestelmästä vain 1 oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 89 % ja K-luokan suojista 93 %.
- Tutkituista 257 suojasta 62 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 62 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 60 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 10 % ja K-luokan suojista 7 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 24 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 22 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 39 % oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1,4 % ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 14 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 16 %.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Vuosina 1955–1959 rakennetuista suojista puuttuvat kokonaan ilmanvaihtolaitteet. Kyseisiä väestönsuojia ei ole esitetty pelastuslain 72 §:n perusteella kunnostettavaksi nykyisten määräysten mukaisiksi. Ne antavat suojaa vain tavanomaisia aseita ja lentopommeja vastaan.

1959–1963 rakennettujen B- ja C-luokan väestönsuojien ilmanvaihtojärjestelmästä toimintakunnon suurimmat puutteet ovat hiekkasuodatin ja sen huono kunto. Hiekkasuodattimilla varustetuissa suojissa on aina syytä tarkastaa hiekan koostumus, joissakin suojissa oli tavallista hiekkaa. Hiekalle on asetettu tarkat vaatimukset siksi, että ilma suodattuu kulkiessaan hiekan läpi toivottulla tavalla. Ongelmana on myös ilmanvaihtolaitteen osittainen rikkoutuminen (sähkömoottori, vaihteisto), sillä 60 vuotta vanhoihin laitteistoihin ei saada enää varaosia.

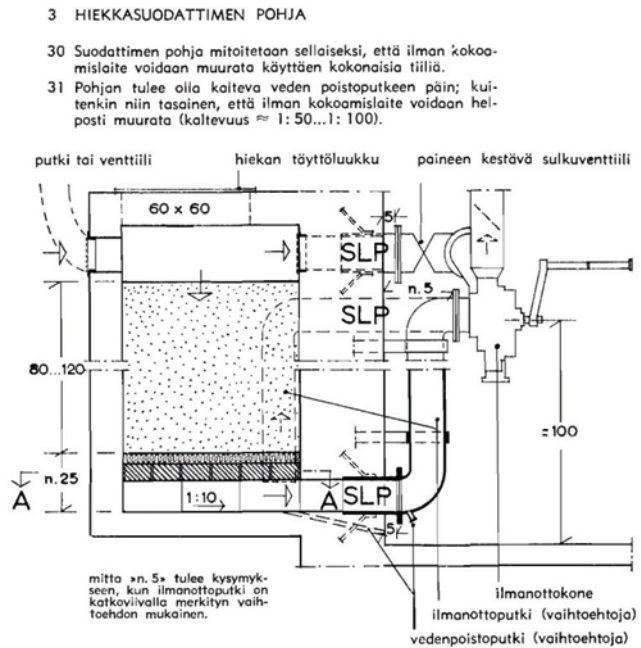
1963–1971 rakennettujen suojien ilmanvaihtojärjestelmästä toimintakuntoisia oli yli puolet. Niissä oli samoja vikoja kuin 1959–1963 ajanjakson suojissa, sillä erotuksella, että näissä suojissa oli myös hiilisuodatin. Hiilisuodattimen kytkeminen letkuilla toimintakuntoon edellyttää muutamia harjoituskertoja.

S1- ja K-luokan ilmanvaihtojärjestelmät ovat välittömästi käyttökuntoisia. Tutkituista suojista vain kahdessa tapauksessa väestönsuojan ilmanvaihtolaitteistoja ei saada käyttökuntoon määräajassa. Ilmanvaihtolaitteistojen valmistajia on ollut vain kourallinen, laitteistoilla on ollut koko ajan

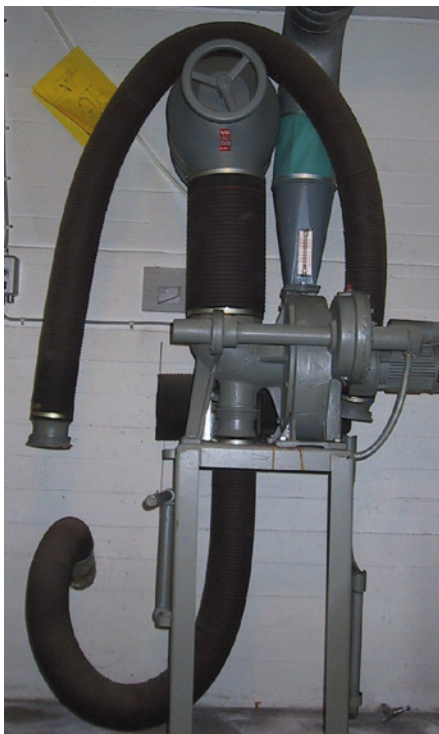
ennakkohyväksyntä. Näin ei ole päässyt markkinoille keskeneräisiä laitteistoja. Hiilisuodatin on standardisoitu niin, että jokaiseen laitteeseen sopii kaikkien valmistajien suodattimet. Edellä sanotusta huolimatta ilmanvaihtolaitteistoissakin löytyy heikkouksia, muun muassa muoviset hammaspyörät ovat murtuneet.



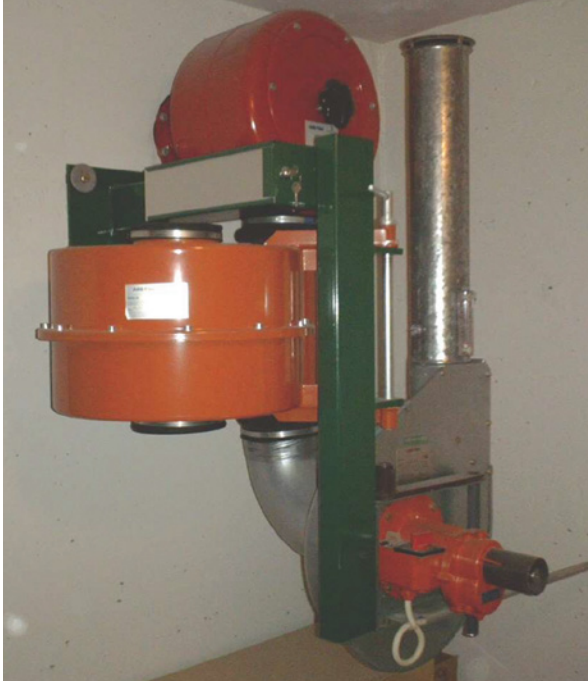
Kuva 82. Käsikäyttöinen ilmanvaihtolaite 1959–1963.



Kuva 83. Hiekkasuodattimen periaatekuva, käsikäyttöinen laite.



Kuva 84 ja 85. Vuosien 1964–1972 C-luokan ilmanvaihtolaitteisto ja sen hiilisuodatin, paino 85–120 kg.



Kuva 86. K-luokan, 20 m² ilmanvaihtolaite 1991–2011.



Kuva 87. S1-luokan 80-luvun ilmanvaihtolaite.

7.11 Väestönsuojan erityissuodatin

Vaatimukset

B- ja C-luokan väestönsuojien erityissuodattimesta annettiin ensimmäinen vaatimus 994/770/63, 10.10.1963. Suodattimen tulee olla lujarakenteinen ja hyvin korroosiosuojattu. Suodatuskerrosten tiukka paikallaan pysyminen on taattava jousilla tai muilla kiristimillä niin, että suodatin kestää tärinää.

Erityissuodatin on pyrittävä tekemään sellaiseksi, että se sisältää sekä hiukkas- että kaasusuodatinosan asennettuna samaan kuoreen. Hiukkassuodattimen vaihtaminen ja hiilikerroksen uusiminen on oltava mahdollisimman helppoa. Suodattimen paino vaihtelee laitteiston koon mukaan 30–200 kg välillä.

Hiukkassuodattimen pidätyskyvyn on oltava ainakin 99,97 % ja kaasusuodattimen on pidätettävä taistelukaasuja: klooripikriiniä, syaanivetyä, kloorisyaania ja foageenia.

Väestönsuojan erityissuodattimen liittäminen ilmanvaihtolaitteistoon edellyttää erikseen hyväksyttyjä 995/770/63 liitäntäletkuja. Liitäntäletku on mitoitettava 0,5 kp/cm² sisäpuoliselle ylipaineelle ja 0,05 kp/cm² ulkopuoliselle ylipaineelle. Letkun on oltava tiivis, joustava ja murtumaton lämpötilassa –30 ... +80 astetta. Letkun materiaalin on täytettävä puolustuslaitoksen suojanaamarikumille asettamat vaatimukset. Liittimen on kestävä letkun suuntainen vetorasitus, sen on oltava tiivis ja kiinnittämisen pitää tapahtua helposti ja nopeasti.

S1-luokan väestönsuojan erityissuodattimen vaatimukset 495/752/86: Erityissuodatin käsittää hiukkas- ja kaasusuodatinosan, siinä on oltava kiinnikkeet ohitusilmaputkea varten. Sen kuori on

tehtävä 1,0 mm paksuisesta teräslevystä. Hiukkassuodattimen on oltava kosteutta hylkivä ja ho-
mehtumaton. Kaasusuodatinosan aktiivihiihkerros on puristettava paikalleen jousilla tai muulla
vastaavalla tavalla. Hiilikerroksen tulee olla tasapaksu, reunavuodot ja hiilipölyn pääsy suodatet-
tuun ilmaan on estettävä sopivalla rakenteella.

Erityissuodattimen tulee toimintakuntoisena kestää ilman tuloaukon kautta tuleva koepaineisku,
jonka heijastuspainehuippu on vähintään 150 kPa ylipainetta, ylipaineimpulssi vähintään 15 Ns
ja kokonaiskesto aika vähintään 10 ms. Lisäksi sen kuoren tulee kestää vaurioitumatta 10 kPa ulko-
puolista ja 30 kPa sisäpuolista staattista ylipainetta.

Valmiin erityissuodattimen tiiveyden tulee olla sellainen, että koepaine 10 kPa sisäpuolista ylipai-
netta muuttuu enintään 2,5 % viiden minuutin aikana. Valmistajan on tehtävä tiiviyskoe jokaiselle
suodattimelle.

Erityissuodattimen nimellisilmamäärä on 40 dm³/s (150 m³/h). Alkuperäinen kokonaisvastus ni-
mellisilmamäärällä saa olla enintään 800 Pa.

S1-luokan väestönsuojan erityissuodattimen vaatimukset 409/2011

Merkittävä tuotteeseen alkuperäinen massa $\pm 0,2$ kg:n tarkkuudella, säilytettävä suljettuna ja si-
netöitynä käyttöasennossa.

Hiukkassuodattimen erotuskyvyn tulee täyttää suodatinluokka H13:n vaatimukset standardin
SFS -EN 1822 mukaisesti. Valmiin erityissuodattimen erotuskyky voidaan määrittää standardin SFS
5332 mukaisesti. Näin määriteltynä kokonaiserotusasteen tulee olla vähintään 99,99 prosenttia.

Hiukkassuodattimen materiaalin tulee kestää liuottamisen erikseen 0,5 N suolahapossa sekä 0,5
N ammoniakissa +20 °C lämpötilassa 5 tunnin ajan. Kemikaalien vaikutuksesta suodatinmateriaa-
lien massan häviö ei saa ylittää 2 prosenttia alkuperäisestä massasta.

Hiukkassuodattimen suodatinmateriaalin tulee täyttää vetomurtolujuuden minimiarvot
0,8 N/mm kuivana sekä 0,35 N/mm 24 tunnin vesikostutuksen jälkeen standardin ISO 1924
mukaisesti.

Hiukkassuodattimen materiaalin tulee hylkiä kosteutta siten, että siihen imeytyy vettä enintään
10 g neliometriä kohden määriteltynä Cobb- absorptiotestillä standardin DIN EN 20535 mukaisesti.

Erityissuodattimen vaatimuksia

Erityissuodatin	ES-1	ES-3
Massa enintään kg	50 kg	600 kg
Halkaisija tai sivumitta	600 mm	900 mm
Metallikuoren minipaksuus	1 mm	1 mm
Kokonaiskorkeus	370 mm	–
Liitäntäkauluksen nimelliskoko	160 mm	–
Liitäntäkauluksen ulkonema	30 mm	–

Erityissuodattimen muita vaatimuksia:

- 1) erityissuodattimen ES-1 tulo- ja poistopuolen liitântäkauluksen tulee olla suodattimen keskilinjalla
- 2) kuoren tulee kestää 10 kPa ulkopuolista ja 30 kPa sisäpuolista staattista ylipainetta
- 3) valmiin erityissuodattimen tiiviyn tulee olla sellainen, että koepaine 10 kPa sisäpuolista ylipainetta muuttuu enintään 2,5 prosenttia viiden minuutin aikana
- 4) erityissuodattimen tulee kestää vaurioitumatta 2 minuutin pituisen täristyksen aiheuttamat rasitukset maksimikihtyvyyden ollessa noin 100 m/s^2 ja taajuuden noin 25 Hz.

Seuraavassa taulukossa on esitetty valmiin erityissuodattimen pidätyskyky kuivalla hiilellä taistelukaasuille ja muille haitallisille kaasuille. Kapasiteettivaatimus on annettu kaasukiloina/suodattimen nimellisilmavirta.

Taistelukaasu	Kaasupitoisuus	Läpitolinja	Kapasiteetti $\text{kg/dm}^3/\text{s}$
	Tilavuus %	mg/m^3	ES-1, ES-3
Klooripikriini	0,2	2	0,125
Kloorisyaani	0,2	20	0,015
Syaanivety	0,2	11	0,02
Kloori	0,2	1,5	0,038
Rikkidioksidi	0,2	13	0,025
Ammoniakki	0,2	18	0,005

Enintään yhden taistelukaasun ja yhden haitallisen kaasun kohdalla pidätyskyky saa olla 10 prosenttia edellä mainittuja arvoja alhaisempi.

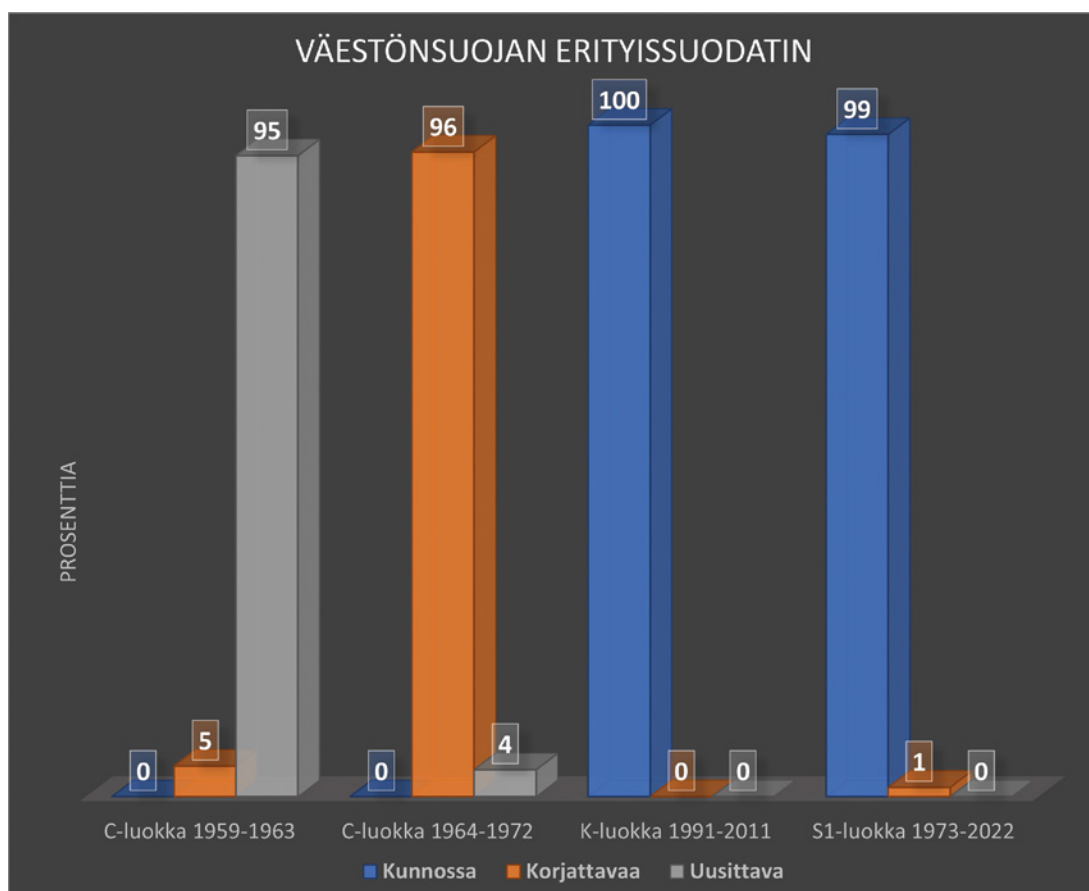
Erityissuodattimen tulee poistaa ilmasta radioaktiivinen metyylijodidi (^{131}I) siten, että suodattimen erotusaste kuivalla hiilellä on vähintään 99,999 prosenttia ja kostealla hiilellä 20 tunnin tasapainotuksen jälkeen 95 prosenttia.

Erityissuodattimen pidätyskykyä ja erotusastetta määritettäessä on suodattimeen tulevan ilman lämpötila $+20^\circ\text{C}$ ja suhteellinen kosteus 80 prosenttia. Hiilen kosteus suodattimessa saa olla enintään 5 prosenttia kuivasta hiilestä laskettuna. Hiilikerroksen tulee olla tasapaksu. Reunavuodot ja hiilipölyn pääsy suodatettuun ilmaan on estettävä.

Tarkastuksen tulokset

36 Erityissuodatin											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	7	100	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	2	4	40	3	10	60	5	2
C-luokka 1959-1963	0	0	0	1	2	5	21	72	95	22	9
C-luokka 1964-1972	0	0	0	48	91	96	2	7	4	50	19
K-luokka 1991-2011	29	17	100	0	0	0	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	142	81	99	2	4	1	0	0	0	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	0	0	0	1	3	33	3	1
Yhteensä	175	68	68	53	21	21	29	11	11	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 15. Erityissuodattimen toimintakunto.



Kaavio 28. Erityissuodattimen toimintakunto.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden erityissuodattimista 0 % oli heti käytettävissä. Nämä ovat vuosina 1959–1963 rakennettuja C-luokan suojia.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 99 % ja K-luokan suojista 100 %.
- **Tutkituista 257 suojasta 68 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.**

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 66 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 1 % ja K-luokan suojista 0 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- **Tutkituista 257 suojasta 21 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.**

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 34 % oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon. Ne ovat vuosina 1959–1963 rakennettuja C-luokan suojia.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 0 % ja K-luokan suojista samoin 0 %.
- **Tutkituista 257 suojasta 11 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.**

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Vuosina 1959–1963 rakennetuissa B- ja C-luokan suojissa ei ole hiilisuodatinta. Ensimmäiset määräykset hiilisuodattimesta annettiin 10.10.1963. Tätä ennen karkeana suodattimena toimi hiekkasuodatin.

Vuosina 1963–1972 rakennetuissa suojissa oli hiekkasuodattimen lisäksi hiilisuodatin. Hiilisuodattimen liittämiseen ilmanvaihtolaitteeseen tarvitaan joustavat liitosputket. Liittäminen edellyttää ennakkoharjoittelua.

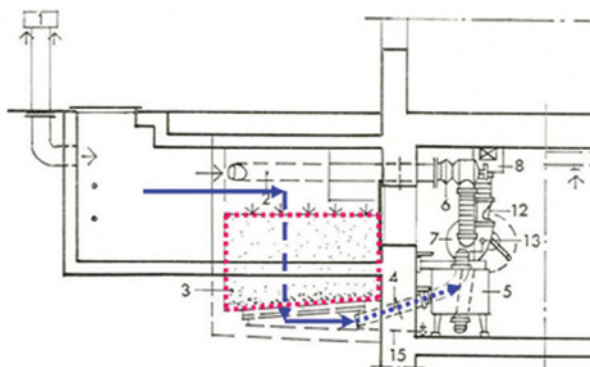
Suosittelaa B- ja C-luokan väestönsuojien ilmanvaihtolaitteiden uusimista nykyaikaisiin laitteisiin.

S1-luokan suodattimien mitat on standardoitu niin, että ne sopivat kaikkien valmistajien laitteisiin. Suodattimia ei punnittu systemaattisesti, vaan tehtiin silmämääräinen tarkastus, onko suodattimen aukot pidetty hermeettisesti suljettuina. Vain muutama suodatin punnittiin. Vanhimmat S1-luokan suodattimet ovat 50 vuotta vanhoja, joten olisi aika testata niiden hiilen suodatuskyky.

Suosittelaa muutaman S1-luokan suodattimien testausta puolustusvoimien tutkimuskeskuksessa.



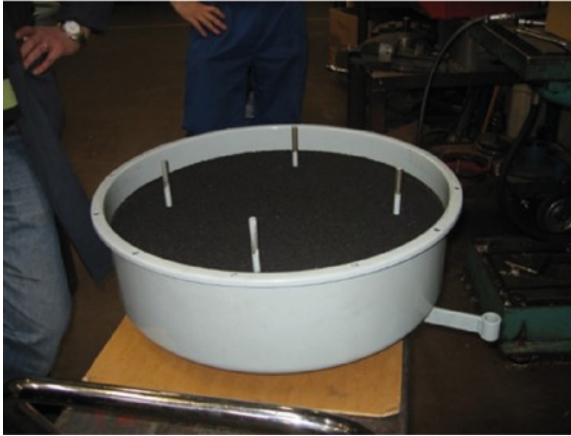
Kuva 88 ja 89. Hiekkasuodatin.



Kuvat 90–92. C-luokan hiilisuodatin ja hiekkasuodattimen kautta tuleva ulkoilma.



Kuva 93 ja 94. S1-luokan hiilisuodatin.



Kuva 95 ja 96. Hiili suodattimen alaosa.



Kuva 97 ja 98. Kaksi S1-luokan ilmanvaihtolaitetta.

7.12 Ylipainemittari

Vaatimukset

Väestönsuojaan on ilmanvaihtolaitteiston läheisyyteen sijoitettava ylipainemittari, josta voidaan valvoa suojan ja ulkoilman välistä paine-eroa. Suojan ylipaine osoittaa suojan tiivyyden ja ilmanvaihdon toimivuuden. Ylipainemittarin tulee näyttää paine-eron suuruus alipaineen 100 Pa ja ylipaineen 500 Pa välillä.

Ylipainemittarin mittaputki on tehtävä sisähalkaisijaltaan vähintään 6 mm suuruisesta tiiviistä ja riittävän lujasta metalliputkesta.

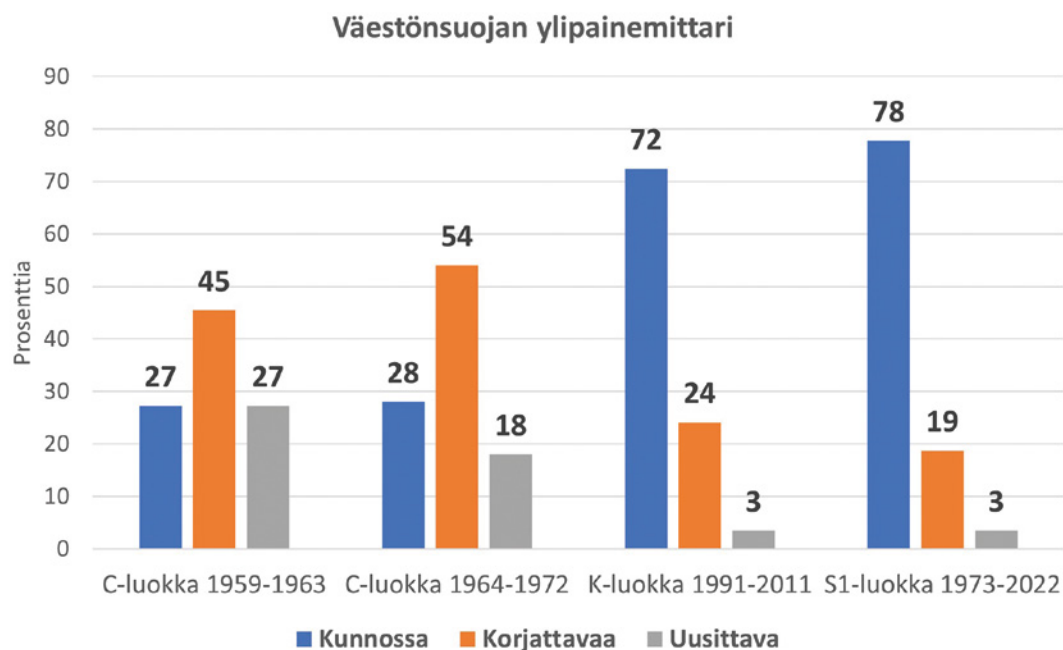
Ylipainemittarissa tulee olla merkintä käytettävän mittanesteen laadusta. Mittanesteen tiheyden tulee olla vähintään 0,75 kg/dm³ ja enintään 0,85 kg/dm³, eikä se saa olla helposti haihtuvaa. Tämä teksti on oltava jokaisessa mittarissa ennen kuin se saa tuotehyväksynnän, minkä ominaisuuspainon omaavalla nesteellä mittari on kalibroitu ja saanut tuotehyväksynnän.

Mittaputki on johdettava suojan ulkopuolelle. Mittaputki voidaan johtaa raitisilmakanavana toimivaan hätäpoistumiskäytävään tai niihin rakennuksen sisätiloihin, joissa on sama ilmanpaine kuin ulkona. Jos ohut mittaputki johdetaan seinän läpi ulos, se tulee sijoittaa sekä seinän sisä- että ulkopuolella vahvemman putken sisään. Mittaputken ulkopää on tarvittaessa varustettava suojuksella, joka varmistaa putken auki pysymisen.

Tarkastuksen tulokset

26. Väestönsuojan ylipainemittari											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	8	100	2	1
B-luokka 1959-1972	1	1	20	1	1	20	3	12	60	5	2
C-luokka 1959-1963	6	4	27	10	14	45	6	23	27	22	9
C-luokka 1964-1972	14	9	28	27	37	54	9	35	18	50	19
K-luokka 1991-2011	21	13	72	7	10	24	1	4	3	29	11
S1-luokka 1973-2022	112	71	78	27	37	19	5	19	3	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	1	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	158	61	61	73	28	28	26	10	10	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 16. Väestönsuojan ylipainemittarin toimintakunto.



Kaavio 29. Väestönsuojan ylipainemittarin toimintakunto.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joiden ylipainemittareista 27 % oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 78 % ja K-luokan suojista 72 %.
- Tutkituista 257 suojasta 61 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.

Korjattava (2)

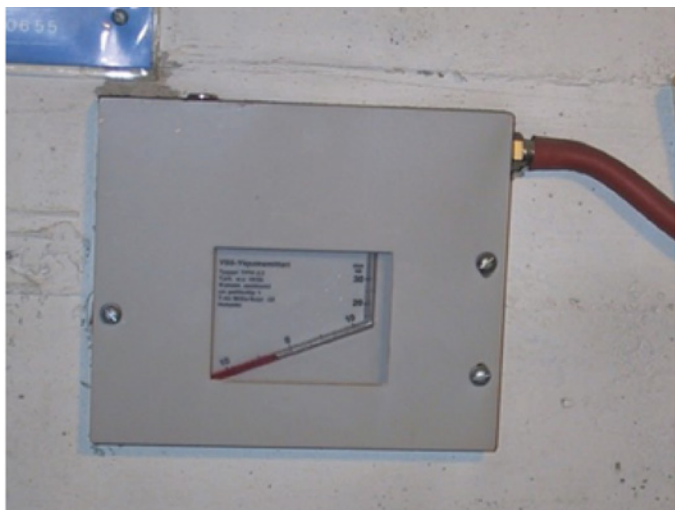
- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 49 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 19 % ja K-luokan suojista 24 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 28 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 23 % oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 3,5 % ja K-luokan suojista 3,4 %.
- Tutkituista 257 suojasta 10 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä ei erikseen tutkittu.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

B- ja C-luokan suojissa ylipainemittari oli mennyt rikki tai liitäntäletku hapertunut. Lähes kaikista suojista ylipainemittarin neste oli vajaa. Ongelmaksi tositilanteessa muodostuu ylipainemittarille sopivan nesteen saaminen. Ohjeistuksesta puuttuu varanestepullon hankinta, sellainen pitäisi olla joka suojassa.



Kuva 99 ja 100. Ylipainemittari ja varanestepullo.

7.13 Väestönsuojan hätäpoistumistie

Vaatimukset

S1-luokan teräsbetonisessa väestönsuojassa tulee olla sisääntuloreitin lisäksi vähintään yksi hätäpoistumisreitti. S1-luokan väestönsuojissa hätäpoistumisaukon luukku aukei vuoteen 1991 asti ulospäin, sen jälkeen rakennetuissa suojissa luukku avautuu sisäänpäin. Maanpäällisessä väestönsuojassa hätäpoistumislukku saa olla ympäryseinässä ja siihen voidaan asentaa normaalioloja varten ikkuna. Luukun saranat ja salpalaitteet ovat mitoitettu kestämaan luukkuun aiheutuvan painekuorman.

Hätäpoistumiskäytävän rakenteet mitoitetaan 25 kN/m² suuruiselle sortumakuormalle.

Mikäli se väestönsuojan seinän osa, johon poistumistie sijoitetaan, on maanpinnan alapuolella, suojasta on tehtävä sortuman ulkopuolelle johtava 800 mm x 1200 mm hätäpoistumiskäytävä, joka on 1/3 rakennuksen korkeudesta.

Poikkileikkaukseltaan pyöreän hätäpoistumis-käytävän halkaisijan on oltava vähintään 1 200 mm. Väestönsuojan ja hätäpoistumiskäytävän väliseen aukkoon on asennettava sisälle päin aukeava sulkuluukku. Jos hätäpoistumiskäytävässä on pystysuoria osia, on niiden mittoja tarpeen mukaan suurennettava 20 % hätäpoistumiskäytävän minimimitoista.

Hätäpoistumiskäytävän ulkopään aukko saa sijaita enintään kaksi metriä maanpinnan alapuolella. Hätäpoistumiskäytävän tulee olla vaakasuora vähintään kahden metrin matkalta ennen ulkopään aukkoa. Käytävän ulkopään aukko on suljettava tiiviillä käytävään päin avautuvalla 600 mm x 800 mm kokoisella luukulla.

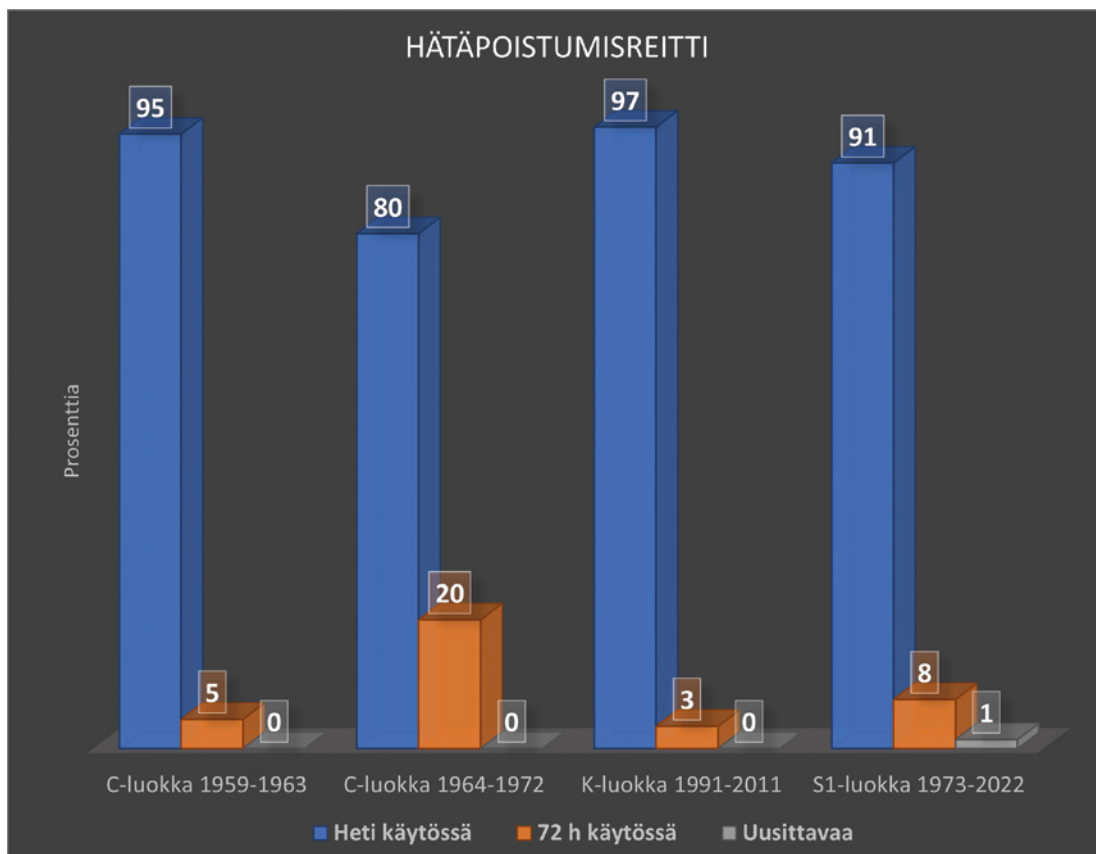
Enintään 100 henkilöä varten tarkoitettu C-luokan väestönsuojasta on oltava ainakin kaksi ulospääsytietä ja yli 100 henkilön suojasta kolme ulospääsytietä. Kaikissa B- ja C-luokan väestönsuojissa on oltava sortuman ulkopuolelle johtava ulospääsytie, riippumatta siitä, onko väestönsuoja maan alla tai maan päällä.

Käytävän katto, seinät ja lattia on tehtävä teräsbetonesti vähintään 150 mm paksuksi. Varauuloskäytävän aukkoon on asennettava käytävään päin avautuva suojaluukku SL-2,5.

Tarkastuksen tulokset

12. Hätäpoistumisreitti kokonaisuutena											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	29	100	2	1
B-luokka 1959-1972	2	1	40	0	0	0	3	43	60	5	2
C-luokka 1959-1963	21	9	95	1	4	5	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	40	18	80	10	43	20	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	28	12	97	1	4	3	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	131	58	91	11	48	8	2	29	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	227	88	88	23	9	9	7	3	3	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 17. Väestönsuojan hätäpoistuminen.



Kaavio 30. Väestönsuojan hätäpoistuminen.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 82 % hätäpoistumiskäytävä oli heti käytettävissä.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 91 % ja K-luokan suojista 97 %.
- Tutkituista 257 suojasta 88 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 62 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 14 % saadaan määräajassa korjattua käyttökuntoon omin voimin.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 8 % ja K-luokan suojista 3 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 9 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 32 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 3 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.

- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 3 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 6 %.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Hätäpoistumiskäytävän luukku altistuu melkein aina kosteudelle, se on teräksestä ja hyvin altis ruosteelle. Yleisin vika hätäpoistumislukussa on tiivisteen huono kunto tai ne puuttuvat kokonaan. Luukku, saranat ja salvat olivat ruosteessa ja vaativat huoltoa.

Hätäpoistumiskäytävässä oli kosteutta tai jopa vettä. 1970- ja 1980-luvuilla maanpäällisten, tasaiselle maalle, etenkin entisille savimaisille pelloille rakennettujen väestönsuojien hätäpoistumiskäytävät on viety kaksi metriä maanpinnan alapuolelle, jopa rakennuksen lattiapinnan alapuolelle. Näissä tapauksissa hätäpoistumiskäytävässä on ollut koko ajan runsaasti vettä. Salaojitus ei ole toiminut suunnitellulla tavalla. Onneksi nykyisin asia on korjaantunut rakennuksen salaojituksen yhteydessä.



Kuva 101. Elementeistä tehty hätäpoistumiskäytävä.



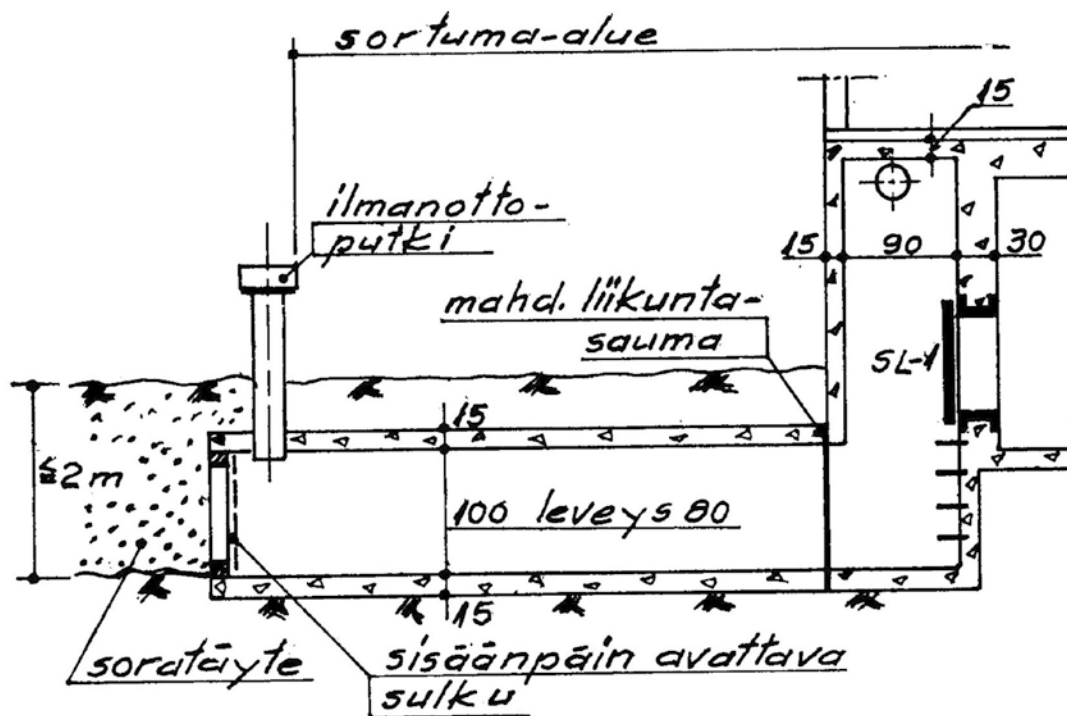
Kuva 102 ja 103. Hätäpoistumiskäytävässä aika usein vettä.



Kuva 104. Luukku aukeaa hätäpoistumiskäytävään.



Kuva 105. Maanpäällisen suojan sirpalesuojattu luukku.



Kuva 106. Häätäpoistumiskäytävä, jossa luukku aukeaa käytävään ja samalla se on ilmanotto-
tie.

7.14 Väestönsuojan käymäläkomerot

Vaatimukset

B- ja C-luokan väestönsuojissa käymälän paikka piti osoittaa piirustuksissa. Vuodesta 1971 lähtien määräyksissä edellytettiin, että edellisen lisäksi käymälän paikka piti merkitä myös lattiaan. Tutkimuksessa verrattiin näitä vaatimuksia ja tulokseksi saatiin, että melkein kaikki oli tältä osin kunnossa. Tästä vaatimuksesta on vielä pitkä matka käymälän pystyttämiseen.

B- ja C-luokan väestönsuojassa on oltava vähintään yksi käymälä jokaista alkavaa 30 henkilön ryhmää kohti. Käymälän pienin sallittu lattiapinta-ala on 800 x 700 mm. Se on sijoitettava siten, että siihen päästään suoraan suojahuoneista tai etuhuoneen kautta. Käymälöistä ainakin puolet on oltava kuivakäymälöitä.

S1-luokan nykyisen vaatimuksen mukaan väestönsuojassa tulee olla yksi kuivakäymäläkomero ja kuivakäymälän kaluste varsinaisen suojatilan jokaista alkavaa 20 neliometriä kohden. Käymäläkomero on tehtävä vapaasti lattialla seisovana ilman sivutukia (KH-3). Käymälää varten ei tarvitse enää tehdä väestönsuojaan lisätilaa. Käymäläkomeroryhmä on useasta käymäläkomerosta koottu kokonaisuus. Jokaiseen käymälään pitää sijoittaa kuivakäymäläkaluste, josta käytetään merkintää KK-3.

Nykyisin käymäläkomeroiden paikat on esitettävä suojan piirustuksissa. Tällä alueella lattian tulee olla tasainen eikä seinillä tai katossa saa olla käymäläkomeroiden asentamista haittaavia putki-johtoja, kanavia, valaisimia tai muuta vastaavaa.

Väestönsuojan käymäläkomero säilytetään normaaliolojen aikana pakkauksessa. Pakkauksen tulee olla kooltaan ja muodoltaan sellainen, että sitä voidaan helposti kuljettaa ja säilyttää väestönsuojassa. Koottavat kuivakäymäläkomerot ja kuivakäymälän kalusteet on varastoitava ilmanvaihtolaitteiston suojahäkkiin tai niille erikseen tarkoitettuun lukittuun paikkaan.

Käymäläkomeron ja käymäläkomeroryhmän asennus on voitava suorittaa kahden henkilön toimesta yksinkertaisia työtapoja ja työvälineitä käyttäen niin, että yhden käymäläryhmän pystyttämiseen saa käyttää enintään 20 minuuttia. Käymäläkomeron pakkaukseen tulee kuulua varusteet ja ohjeet käymäläkomeron pystyttämiseen ja sen liittämiseksi poistoilmakanaviin tai ylipaineventtiileihin.

Käymälän tuuletuksen kannalta käymälän katto on tehtävä tiiviiksi ja ylipaineventtiiliin tulee sijoittaa käymälän kohdalla. Käymälän kautta poistuu puolet suojan ilmasta.

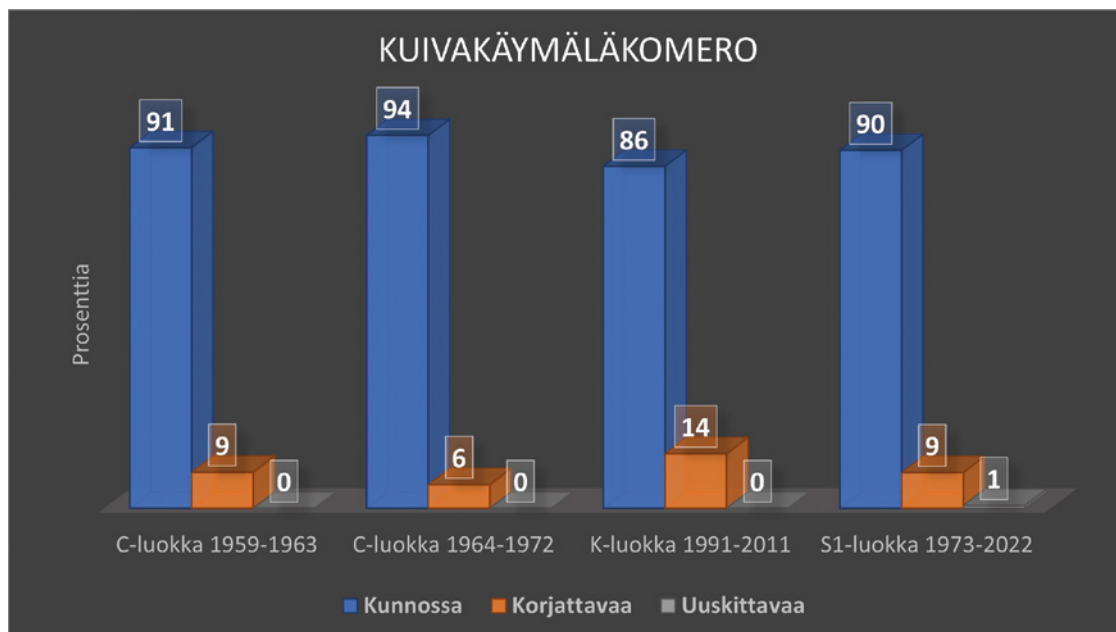
Käymälöiden määrän mitoitus on pysynyt lähes vakiona koko ajan, keskimäärin yksi käymälä 30 henkilöä koti ja pinta-ala on noin 0,7 m². Vuoteen 1991 asti kuvakäymälää ei tarvinnut tehdä rakennustyön yhteydessä, sen paikka oli merkittävä piirustukseen ja lattiaan.

Väestönsuojan jätehuolto tulee järjestää tarkoituksenmukaisella tavalla. Erilliset jäteastiat on pitänyt hankkia vuoden 2001 jälkeen. Sitä ennen suunniteltiin käytettäväksi tyhjeneviä vesisäiliöitä jäteastioina. Yleensä vesisäiliöt olivat 100 litran muovisia astioita.

Tarkastuksen tulokset

13. Kuivakäymäläkomerot, koottava komero tuli vaatimukseen 1991											
Suojuokka	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	67	100	2	1
B-luokka 1959-1972	5	2	100	0	0	0	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	20	9	91	2	9	9	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	47	20	94	3	13	6	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	25	11	86	4	17	14	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	130	56	90	13	57	9	1	33	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	1	0	50	1	4	50	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	231	90	90	23	9	9	3	1	1	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuokassa											

Taulukko 18. Väestönsuojan kuivakäymälät.



Kaavio 31. Väestönsuojan kuivakäymälät.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 94 % käymäläkomerot olivat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 90 % ja K-luokan suojista 86 %.
- Tutkituista 257 suojasta 90 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 6 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 9 % ja K-luokan suojista 14 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 9 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Uusittava (3)

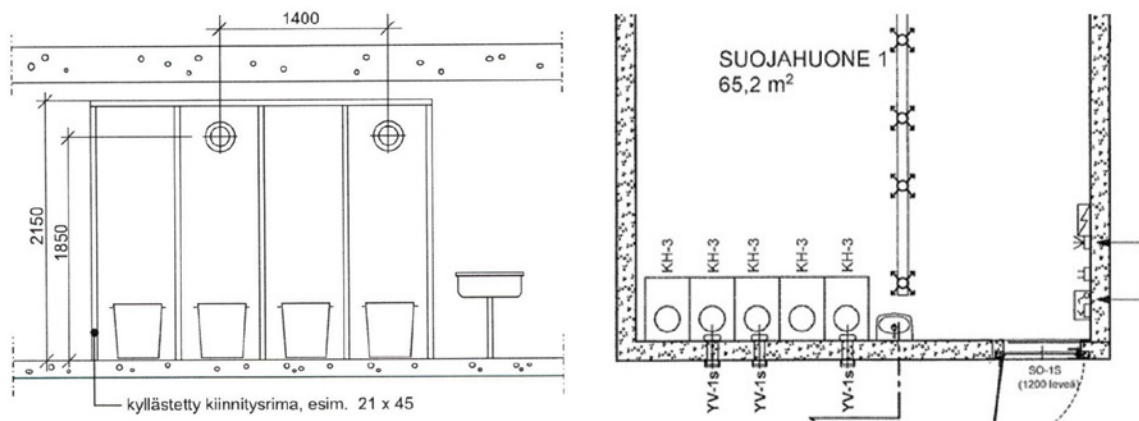
- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 3 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 3 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

S1- ja K-luokan käymäläkomerot tarkastettiin vain pintapuolisesti ja määrällisesti. Tarkastusten loppuvaiheessa selvitettiin muutaman 1990-luvun alussa valmistuneen väestönsuojan käymäläkomeron kunto. Seuraavan kuntokartoituksen yhteydessä on tehtävä systemaattinen käymäläkomerojen kunnan testaus yli 30 vuotta vanhoille suojille.

Ennen vuotta 1991 rakennettujen suojien käymälät pitäisi rakentaa pitkistä puutavarasta suojan käyttöönoton yhteydessä. Tämä tuntuu mahdottomalta työltä. Suositellaan näihin suojiin hankittavaksi nykyaikaiset käymäläkomerot. Tämä vaatimus pitäisi saada lainsäädäntöön.

Tarkastuksessa verrattiin rakentamishetken vaatimusten toteutumista. Siksi kunnossa olevaan kohtaan saatiin yli 90 prosentin luvut. Käytännössä valmiusaste näillä suojilla oli lähes nolla. Vasta vuoden 1991 jälkeen tehdyissä suojissa on helposti kasattavat käymäläkomerot.



Kuva 107 ja 108. Piirustus käymäläkomeron asentamisesta.



Kuva 109. Käymälän merkintä lattiaan ja kiinnitysrimat.



Kuva 110. Vapaasti lattialla seisova käymäläryhmä.



Kuva 111. Hätäratkaisu käymälän rakentamisessa.

7.15 Kuivakäymälän kaluste

Vaatimukset

B- ja C-luokan väestönsuojista annetuissa määräyksissä ei ollut mitään vaatimusta käymälän kalusteelle. Vuonna 1971 annetussa päätöksessä 492/770/71 edellytettiin kuivakäymälän kalusteella, että sen on oltava lujarakenteinen ja jatkuvaa varastointia kestävä. Se on varustettava kannella ja istuinrenkaalla sekä käymäläästian sisään sijoitettavalla tiiviillä muovipussilla, joka on voitava täysinäisenä helposti poistaa ja siinä on oltava vähintään 15 varapussia.

Kuivakäymäläkalusteen tilavuuden tulee olla vähintään 30 litraa ja sen tulee kestää 150 kp suuruisen pystysuoran kuorman. Lisäksi sen tulee kestää vedellä täytettynä astian pudottamisen pystyasennossa 20 cm korkeudelta kovalle alustalle.

S1-luokan nykyisen vaatimuksen mukaan väestönsuojassa tulee olla yksi kuivakäymäläkomero ja kuivakäymälän kaluste varsinaisen suojatilan jokaista alkavaa 20 neliömetriä kohden.

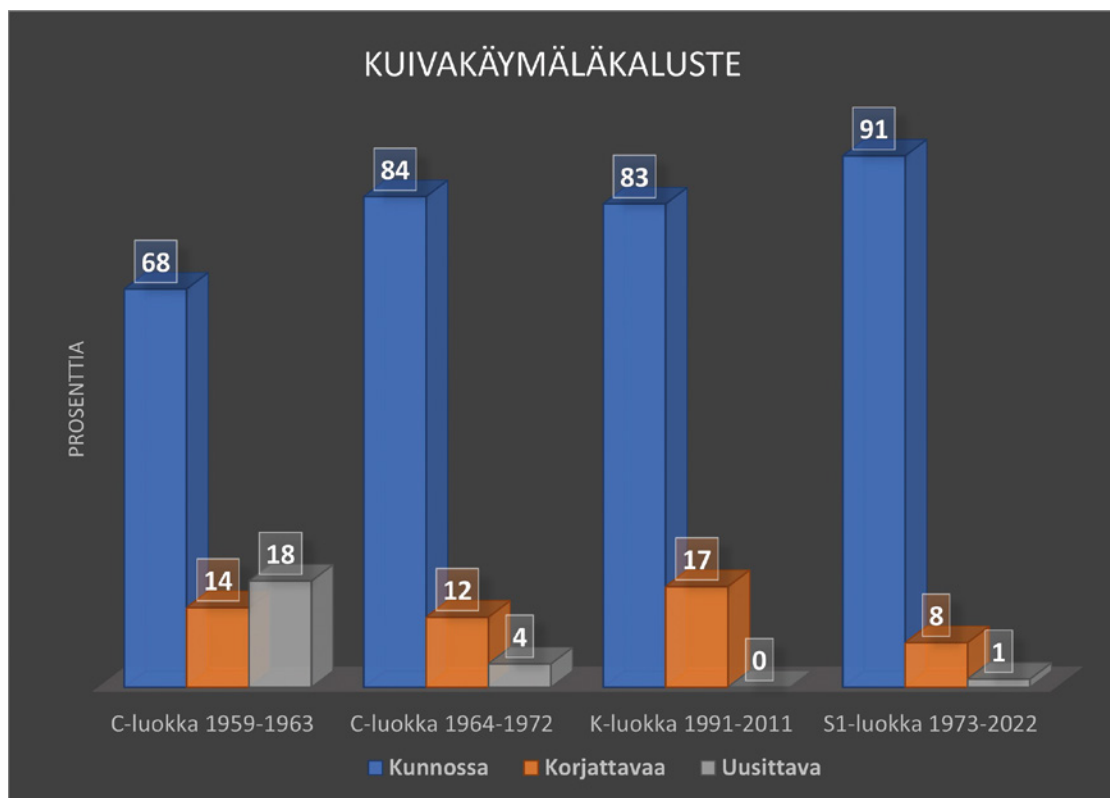
Laitasetuksen 660/2005 mukaan kuivakäymälän kalusteen tulee kestää 1500 N suuruinen pystysuora kuorma ja raskuus, joka aiheutuu vedellä täytetyn kalusteen pudottamisesta pystyasennossa 200 mm korkeudelta kovalle alustalle, kun kalustetta on säilytetty vedellä täytettynä 14 vuorokautta +20 °C:n lämpötilassa suhteellisen kosteuden ollessa 95 prosenttia.

Väestönsuojan kuivakäymälän kalusteen (KK-3) tilavuuden tulee olla vähintään 30 l. Jokaista kuivakäymälän kalustetta varten tulee olla vähintään 16 käyttötarkoitukseen soveltuvaa pussia sekä tarvikkeet pussien sulkemiseksi.

Tarkastuksen tulokset

35 Kuivakäymäläkaluste											
Suojuokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B-luokka 1959-1972	5	2	100	0	0	0	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	15	7	68	3	12	14	4	50	18	22	9
C-luokka 1964-1972	42	19	84	6	24	12	2	25	4	50	19
K-luokka 1991-2011	24	11	83	5	20	17	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	131	58	91	11	44	8	2	25	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	224	87	87	25	10	10	8	3	3	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuokassa											

Taulukko 19. Väestönsuojan kuivakäymäläkalusteen toimintakunto.



Kaavio 32. Väestönsuojan kuivakäymäläkalusteen toimintakunto.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 81 % kuivakäymäläkaluste oli vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 91 % ja K-luokan suojista 83 %.
- Tutkituista 257 suojasta 87 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 12 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 8 % ja K-luokan suojista 17 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 10 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 6 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 2 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 3 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Muutamista käymälän astioista puuttui kansia ja sisäpusseja, muuten ne olivat käyttökunnossa. Suosituksena voisi pitää, että määräaikaistarkastuksen yhteydessä todetaan vanhojen astioiden kunto ja mahdollisesti tilalle hankitaan nykyaikaiset muoviset käymäläästiat. Kosteus on voinut vaurioittaa varsinkin pahvisia käymäläästioita.



Kuva 112 ja 113. Muoviset käymäläästiat, jokaisessa käymäläästias-
sa on 16 muovipussia



< Kuva 114. Pahvinen käymäläästia.



> Kuva 115. Peltinen käymäläästia.

7.16 Väestönsuojan vesisäiliöt

Vaatimukset

Tässä kohdassa on tarkasteltu vesisäiliöiden määrää ja niiden kuntoa.

Vuodesta 2011 lähtien 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 kohden. Muutoin tulee olla mahdollisuus säilyttää juomavettä vähintään 40 litraa varsinaisen suojatilan neliometriä kohti.

Väestönsuojan varavesisäiliön (VS-3) tulee täyttää elintarvikepakkauksille asetetut materiaalivaatimukset. Varavesisäiliö on varustettava veden jakeluun sopivalla laitteella.

Säiliön tilavuus saa olla enintään 1 500 litraa ja massa saa olla tyhjänä enintään 100 kg. Säiliö on voitava tyhjänä kuljettaa valoaukoltaan 900 x 2 000 mm ovesta. Vesisäiliön vaatima lattia-ala saa olla enintään 1,3 m²/1 000 l. Tilavuudeltaan alle 200 litran säiliöt on tyhjinä voitava säilyttää sisäkkäin.

Varavesisäiliön tulee kestää rasitus, joka aiheutuu vedellä täytetyn säiliön tai säiliösarjan pudottamisesta pystyasennossa 200 mm korkeudelta kovalle alustalle, kun säiliötä on säilytetty täytettynä 14 vuorokautta +20 °C lämpötilassa, suhteellisen kosteuden ollessa 95 prosenttia.

Varavesisäiliön tulee täytettynä kestää kaatumatta siihen kohdistuva vaakasuuntainen staattinen voima, jonka suuruus on 1 N/l, kuitenkin vähintään 150 N ja enintään 400 N. Voiman vaikutuskohdan on tällöin säiliön yläreunassa tai enintään 1500 mm korkeudella lattiapinnasta.

Vedellä täytetyn varavesisäiliön tulee kestää rasitus, jonka aiheuttaa pituudeltaan 75 mm ja pak-suudeltaan 10 mm teräspuikko, jonka pää on pyöristetty 5 mm säteellä ja jota painetaan vaakasuorassa suunnassa säiliön alareunan ulkoseinää vastaan 200 N voimalla.

Vuonna 1971 annetussa päätöksessä 503/770/71 edellytettiin vesisäiliöltä, että sen on oltava lujarakenteinen ja jatkuvaa varastointia kestävä. Se on varustettava kannella tai muulla sulkulaitteella.

Vesisäiliön tulee olla tilavuudeltaan ja muodoltaan sellainen tai säiliöt on voitava pinota päällekkäin niin, että suojatilan lattiapinta-alan suuruus on enintään 1 m² jokaista 1 000 vesilitraa kohti. Tilavuudeltaan 200 l pienemmät säiliöt on tyhjinä voitava säilyttää sisäkkäin niin, että sisäkkäin menevän säiliösarjan yhteinen tilavuus on vähintään 200 litraa.

Jos veden otto varavesisäiliöstä muutoin on vaikeaa, säiliö on varustettava vedenlaskuhanalla, jonka korkeuden lattiasta tulee olla vähintään 20 cm. Pällekkäin pinottavan vesisäiliösarjan kunkin säiliön tulee kestää vaurioitumatta sen päälle pinottavien vedellä täytettyjen säiliöiden aiheuttama staattinen rasitus.

Varavesisäiliön tulee kestää toimintakuntoisena rasitus, joka aiheutuu vedellä täytetyn säiliön pudottamisesta pystyasennossa 20 cm korkeudelta kovalle alustalle. Varavesisäiliön materiaalin sekä sen pintakäsittelyyn käytettyjen aineiden tulee olla sellaisia, etteivät ne huononna säiliössä olevan veden makua tai laatua.

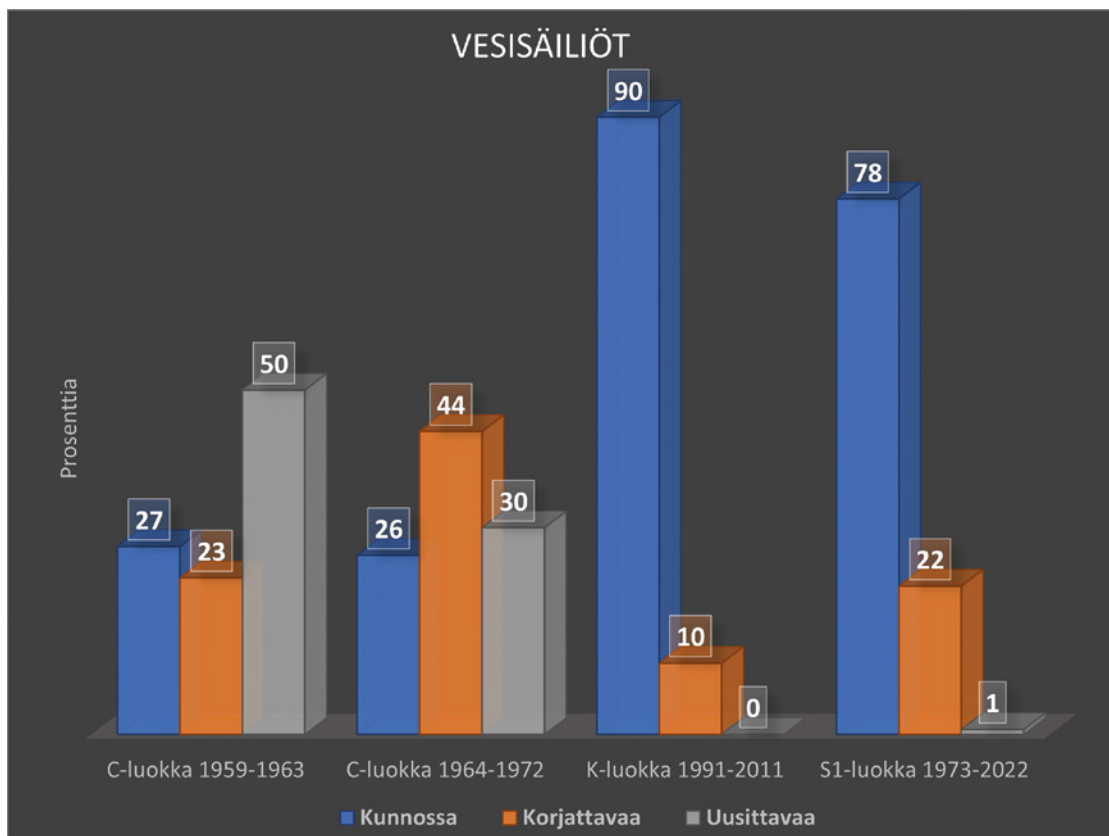
B- ja C-luokan väestönsuojista annetuissa määräyksissä ei ollut minkäänlaisia vaatimuksia vesisäiliöistä. Teknillisissä määräyksissä edellytettiin, että väestönsuojaan on hankittava vesisäiliöitä, joihin sopii vettä 20 litraa kutakin suojaan sijoitettavaa henkilöä kohti. Vuosina 1959–1963 veden määrä oli vaivaiset 5 litraa henkilöä kohti.

Väestönsuoja on varustettava irrallisilla vesisäiliöillä, vesimäärä on vaihdellut eri aikoina 20–30 litran välillä henkilöä kohden.

Tarkastuksen tulokset

14. Vesisäiliöt											
Suojuoluokka	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	7	100	2	1
B-luokka 1959-1972	1	1	20	3	5	60	1	3	20	5	2
C-luokka 1959-1963	6	4	27	5	8	23	11	37	50	22	9
C-luokka 1964-1972	13	8	26	22	33	44	15	50	30	50	19
K-luokka 1991-2011	26	16	90	3	5	10	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	112	70	78	31	47	22	1	3	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	1	1	50	1	2	50	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	2	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	161	63	63	66	26	26	30	12	12	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuoluokassa											

Taulukko 20. Väestönsuojan vesijärjestelmät (varavesisäiliöt ja vesijohto).



Kaavio 33. Väestönsuojan vesisäiliöt.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 26 % vesisäiliöt olivat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 78 % ja K-luokan suojista 90 %.
- Tutkituista 257 suojasta 63 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.**

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 39 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 22 % ja K-luokan suojista 10 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 26 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.**

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 35 % oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.

- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 12 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Suurimman ongelman muodostavat 1960-luvulla hankitut sinkityt isot vesiastiat. Niiden kunto ja hygieniä tulisi selvittää. Pahviset vesisäiliöt rikkoontuvat helposti kostuessaan. Nämä molemmat vesisäiliötyypit tulisi vaihtaa nykyaikaisiin vesisäiliöihin. Muutamasta suojasta puuttui osittain vesiastioita tai ne olivat jääneet kokonaan hankkimatta.

Vesi ja toimivat käymälät ovat poikkeusoloissa erittäin tärkeitä. Kun oleskellaan ahtaissa, kuumissa ja kosteissa tiloissa, vatsatauti yms. saattavat aiheuttaa suojautumisen osittaisen keskeyttämisen. Jokainen voi tuoda suojaan tullessaan pienen määrän nestettä.



Kuva 116. Sinkitty 60-luvun vesisäiliö.



Kuva 117. Pahvinen 70-luvun vesisäiliö.



Kuva 118. Muovinen 100 litran vesisäiliö.



Kuva 119. Kasaan taittuva 1 000 litran vesisäiliö.

7.17 Väestönsuojan ilmanottoputki

Vaatimukset

Nykyisin maanpäällisessä suojassa tuloilma saadaan ottaa väestönsuojan ympärysseinään asennetun läpivientiputken kautta suoraan ilmanvaihtolaitteistoon (huomioitava sirpalesuojaus).

Maanalaiseen väestönsuojaan ilma voidaan ottaa seuraavalla tavalla:

1. Hätäpoistumiskäytävästä sortuma-alueen ulkopuolelle, joka toimii samalla raitisilmakanavana tai sen osana.
2. Asentamalla raitisilmaputki maan sisään vähintään 0,5 m syvyydelle sortuma-alueen ulkopuolelle, huomioitava kondenssiveden poisto.
3. Sortuma-alueelta, jolloin ilmanottoputki mitoitetaan kestäämään 100 kN:n suuruinen sortumakuorma.
4. Sisätiloista tuloilman ottaminen edellyttää rakennuslupaviranomaisen myöntämää helpotusta. Ilmanotto on varmistettava rakennussortumaa vastaan vahvistetulla alueella.

Tuloilmanottoputken yleisiä vaatimuksia

Ilma johdetaan väestönsuojan ilmanvaihtolaitteistolle tuloilmakanavaa pitkin. Ilmanottokohdan korkeus sen alapuolella olevasta vaakapinnasta on oltava vähintään 0,8 m. Ilma on johdettava ilmanottoaukkoon alhaaltapäin. Ilmanottoputken tulee kestää siihen pysty- tai vaakasuunnassa kohdistuva 20 kN:n suuruinen kuorma.

Ilmanottoputken IP-2 (160) aiheuttama virtausvastus saa olla enintään 70 Pa ilmavirran ollessa 135 dm³/s ja ilmanottoputken IP-2 (200) virtausvastus saa olla enintään 70 Pa ilmavirran ollessa 270 dm³/s.

Teräsbetonisuojiin ilmanottoputkien (IP-2) tulee olla ominaisuuksiltaan standardin SFS-EN 10220 tai vastaavan vaatimustason mukaisesta putkesta. Ilmanottoputki tulee olla pintakäsitelty sekä ulko- että sisäpuolelta kuumasinkityksellä standardin SFS-EN ISO 1461 mukaisesti.

Kutakin ilmanvaihtolaitteistoa varten on oltava oma ilmanottoputki. Enintään 15 metrin mittaisen kanavan koko on 160 mm ja sitä pidemmän 200 mm.

Jos tuloilma otetaan hätäpoistumiskäytävästä ilmanvaihtolaitteistolle, saa ilmanottoputki olla yhteinen useammalle ilmanvaihtolaitteelle. Sen tulee olla mitoitettu niin, ettei virtausvastus ylitä enimmäisvirtausvastusta/laitteisto.

Kanavan ulkopäässä voi olla myös säleikkö tai suojuus, jossa vapaan virtausaukon ala on vähintään 0,04 m² ilmanvaihtolaitteistoa kohden.

Raitisilmakanavan osasta, joka läpäisee suojan ympärysseinän, säädetään erikseen sisäministeriön asetuksessa. Ilmanvaihtolaitteiston IVL-1 läpivientiputkesta käytetään merkintää LP-1.

Ilmanottoputken maanpäälliset osat tulee sijoittaa rakennussortuman ulkopuolelle. Mikäli ilmanottoputki on sijoitettava paikkaan, jossa se on normaalioloissa tiellä, saadaan maanpäällinen osa tehdä irrotettavaksi ja irto-osat pultteineen varastoidaan suojahäkkiin. Paikoilleen jäävä osa suojataan sulkulevyllä.

Mainittujen vaatimusten toteuttamiseksi tulisi käyttää ratkaisua, jossa ilmanottoputki normaalioloissa säilytetään seinän viereen sijoitettuun raitisilmakanavan haaraan kiinnitettynä. Suojau-

tumiseen valmistauduttaessa ilmanottoputki siirretään paikoilleen sortuma-alueen ulkopuolella olevan kanavan päähän ja seinän vieressä oleva putki suljetaan vapautuvalla sulkulevyllä. Sen varmistamiseksi, että putki saadaan paikoilleen, tulee kiinnityslaippa sijoittaa kannella varustetun suojuksen sisään.

Irrallaan säilytettävän ilmanottoputken ja kiinnityspulttien säilytyspaikka sekä putken kiinnityskohdan sijainti tulee esittää suojan kuntoonsaattamisohjeissa. Irrallinen ilmanottoputki säilytetään suojapuhallinhäkissä. Putken liitospaikat ulkona on merkattava kaivolla tai erottuvalla kiveyksellä. Liitoskohta voidaan myös esittää matkana rakennuksen seinään kiinnitetystä mittapistestä. Mainitut seikat tulee tarkistaa suojan määräaikaistarkastuksen yhteydessä.

S1-luokan ilmanottoputki 496/770/71 vaatimuksen mukaan on tehtävä standardin SFS 2144 mukaisesta tai lujuudeltaan sitä vastaavasta teräsputkesta sisäasiainministeriön hyväksymän piirustuksen mukaiseksi. Putken nimellissuuruus on 150 tai 200 mm.

Ilmastointiputken tulee kestää toimintakuntoisena siihen mielivaltaisessa suunnassa kohdistuvan, rintamapaineeltaan 1 kp/cm² suuruisen paineaallon aiheuttama rasitus.

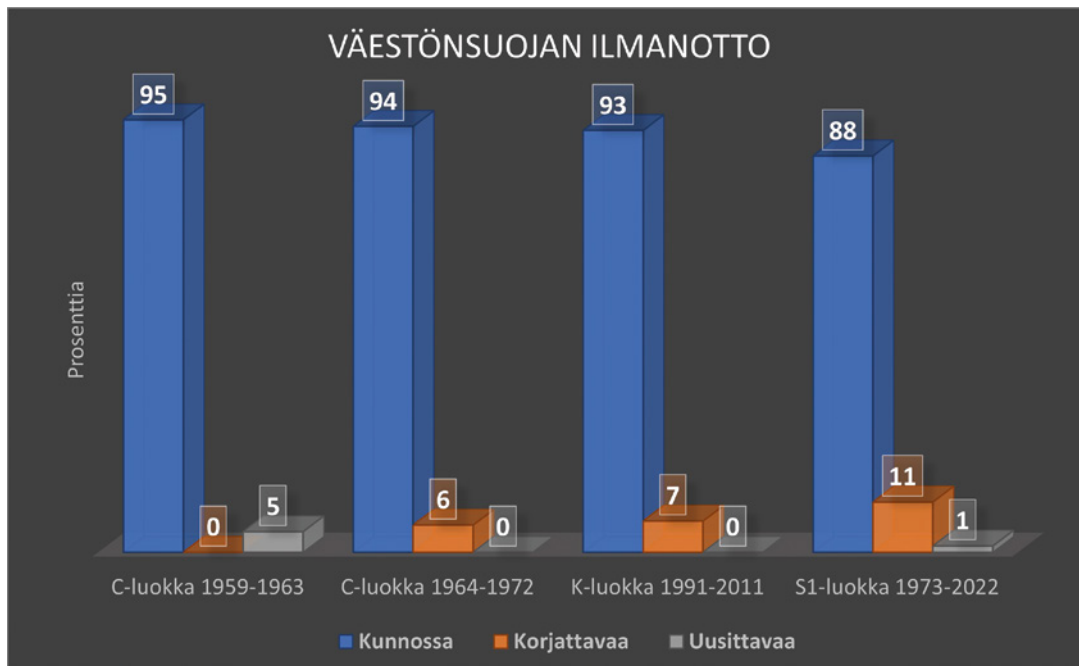
Iltanottoputken aiheuttama virtausvastus saa olla enintään 7 mm vp ilmamäärän ollessa 150 mm suuruisessa putkessa 500 m³/h ja 200 mm suuruisessa putkessa 1 000 m³/h, kun putken pituus on 130 cm.

B- ja C-luokan väestönsuojissa ilmantuloputki ja ilmanottoputki on tehtävä standardin SFS.B.VIII.22 mukaisesta tai sitä vastaavasta tuubiputkesta hitsausliitoksin. Ilmantuloputken nimellissuuruuden on oltava laitteistossa I ja II 200 mm ja laitteistossa III 250 mm. Ilma otetaan väestönsuojaan pääsääntöisesti varauloskäytävän kautta.

Tarkastuksen tulokset

25. Väestönsuojan ilmanotto											
Suojuoluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	29	100	2	1
B-luokka 1959-1972	2	1	40	1	4	20	2	29	40	5	2
C-luokka 1959-1963	21	9	95	0	0	0	1	14	5	22	9
C-luokka 1964-1972	47	21	94	3	13	6	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	27	12	93	2	9	7	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	126	56	88	16	70	11	2	29	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	2	1	67	1	4	33	0	0	0	3	1
Yhteensä	227	88	88	23	9	9	7	3	3	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuoluokassa											

Taulukko 21. Väestönsuojan ilmanottoputki.



Kaavio 34. Väestönsuojan ilmanottoputki.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 91 % ilmanottoputket olivat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 88 % ja K-luokan suojista 93 %.
- Tutkituista 257 suojasta 88 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 5 % saadaan määrääjassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määrääjassa käyttökuntoon 11 % ja K-luokan suojista 7 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 9 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

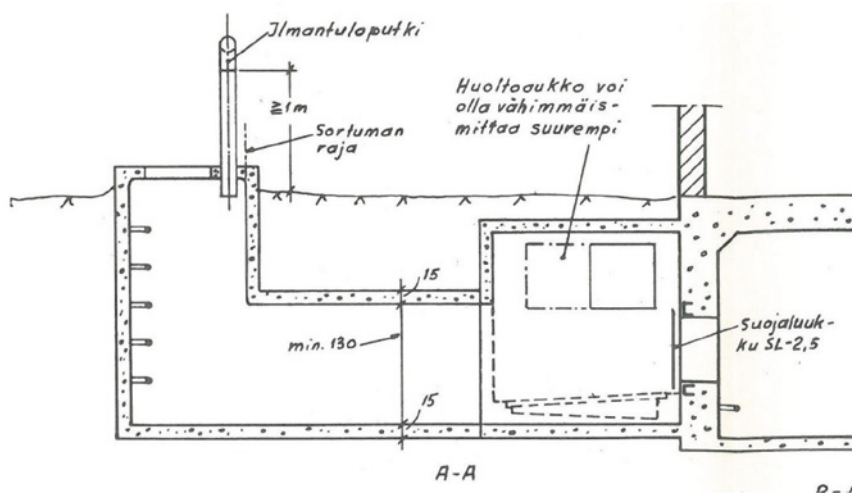
Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 3 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määrääjassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 2 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 3 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Muutamissa kohteissa ilmanottoputki on otettu pois paikoiltaan. Putken pää on jäänyt jopa asfaltin alle. Putkea säilytetään väestönsuojassa. Ellei putkea saada omalle paikalleen, tiiveyskoetta ei voida suorittaa.

Varsinkin vanhemmissa suojissa ilmanottoputket ovat ruostuneet. Ilmanottoputken kautta linnut ovat tulleet hätäpoistumiskäytävään. Putket ovat alttiita myös kolhuille, etenkin kaupunkien keskustassa.



Kuva 120. C- ja B-luokan suojissa ilma otettiin pääsääntöisesti varauloskäytävän kautta.



^ Kuvat 121–123. Eri ikäisten suojien ilmanottoputkia.

< Kuva 124 ja 125. Ilmanottoputki voidaan ottaa pois paikaltaan ja varastoida väestönsuojaan.



Kuva 126.

7.18 Väestönsuojan ilmanjakokanavisto

Vaatimukset

Jakokanavisto on tehtävä kuumasinkitystä teräslevystä tai muusta vastaavan korroosionkestävyyden ja lujuuden omaavasta aineesta. Elleivät erityiset syyt muuta vaadi, on ilmanjakokanavat tehtävä poikkileikkaukseltaan pyöreiksi ja halkaisijaltaan 160 mm suuruisiksi noudattaen standardia SFS-EN 1506.

Jokaista ilmanvaihtolaitteistoa IVL-1 varten on tehtävä oma erillinen jakokanava. Kiinnityksen tulee kestää mielivaltaiseen suuntaan vaikuttava kuormitus, joka vastaa kanavan massaa 5-kertaisena.

Jakokanava on liitettävä ilmanvaihtolaitteistoon joustavaa liitososaa käyttäen. Kanavat on kiinnitettävä väestönsuojan teräsbetonisiin rakenteisiin. Jokaisessa jakokanavassa on oltava vähintään viisi tuloilmaventtiiliä, jotka jakavat ilman tasaisesti suojatilaan. Ohjearvona voidaan pitää, että yksi tuloilmaventtiili riittää noin 10 m²:n lattiapinta-alaa varten.

Tuloilmaventtiiliin on ohjattava tuloilma suojaan siten, että standardin SFS- EN 12238 mukaisesti määritetty heittopituus on kanavan keskilinjasta lukien kanavan molemmilla puolilla ilmavirralla 25 dm³/s vähintään 1,0 m ja että ilmavirtauksen loppunopeus on 0,5 m/s.

Tuloilmaventtiilejä ei saa sijoittaa käymälöihin, sulkuteltalle varatulle alueelle tai sulkuhuoneeseen. Toiminnallisissa suojissa tuloilma johdetaan ensisijaisesti tärkeimpiin työ- ja oleskelutiloihin. Yli 4 m leveissä huonetiloissa tuloilmaventtiilit tulisi joko sijoittaa huoneen keskiosaan tai jakaa huoneen vastakkaisille sivuille.

Jakokanavaa saa käyttää normaaliolojen ilmanvaihtoon tekemällä siihen tarvittavat lisäykset, jotka voidaan helposti poistaa siirryttäessä suojakäyttöön. Suojassa on oltava tätä tarkoitusta varten tarpeelliset ohjeet.

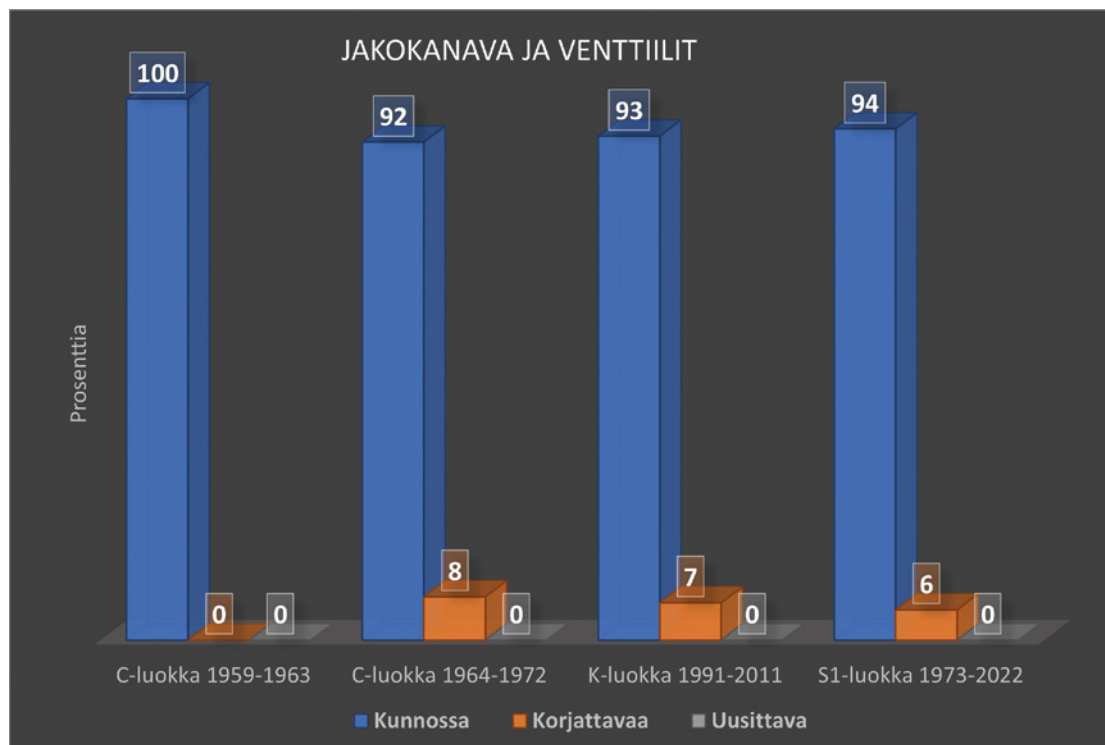
B- ja C-luokan väestönsuojan jakokanavisto on tehtävä kuumasinkitystä teräslevystä tai muusta vastaavan korroosiokestävyyden omaavasta metallilevystä tai -putkesta. Tuloilmaventtiilit on tehtävä rakenteeltaan ja sijoitukseltaan sellaisiksi, että raitis ilma sekoittuu tasaisesti koko suojatilaan. Jakokanaviston aiheuttama kokonaispainehäviö saa ohitusilmamäärällä olla enintään 15 mm vp.

Niin sanotuissa minisuojoissa S1-25 ja K/35 ei ole jakokanavaa.

Tarkastuksen tulokset

27. Väestönsuojan jakokanava ja venttiilit											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	100	100	2	1
B-luokka 1959-1972	5	2	100	0	0	0	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	22	9	100	0	0	0	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	46	19	92	4	29	8	0	0	0	50	19
K-luokka 1991-2011	27	11	93	2	14	7	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	136	56	94	8	57	6	0	0	0	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	241	94	94	14	5	5	2	1	1	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 22. Väestönsuojan jakokanava.



Kaavio 35. Väestönsuojan jakokanava.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 95 % ilmanjakokanavat olivat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 94 % ja K-luokan suojista 93 %.
- Tutkituista 257 suojasta 94 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 5 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 6 % ja K-luokan suojista 7 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 5 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista yksikään ei ollut sellaisessa kunnossa, ettei sitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 0 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 0 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa selvitystapa oli erilainen.

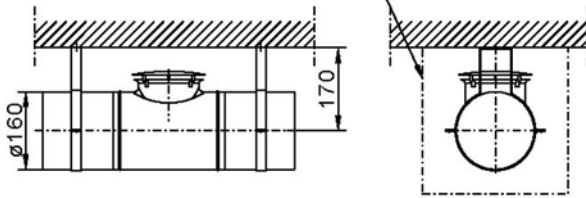
Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Tarkastuksessa verrattiin rakentamishetken vaatimusten toteutumista. Siksi kunnossa olevaan kohtaan saatiin lähes 100 prosentin luvut. B- ja C-luokan väestönsuojien ilmanvaihtokanavat poikkeavat ilmantuloventtiilin osalta täysin toisistaan. Tälläkin tavalla ilma jakaantuu suojassa suhteellisen tasaisesti. Väestönsuojien saneerauksien yhteydessä tulisi ilmanvaihtokanavat vaihtaa nykyisten määräysten mukaisiksi.

S1-luokan ilmanvaihtokanavat ovat täysin kunnossa. Joissakin tapauksissa venttiili oli asennettu alaspäin, ehkä tilanpuutteen takia.

Ilmanvaihtokanava tulisi puhdistaa ainakin yli 30 vuotta vanhoista suojista. Hiekkasuodattimilla varustetuissa suojissa saattaa kanavassa olla runsaasti hiekkaa.

Aukko (betoniseinä) 300x300



Kuva 127. Tuloilmakanavan ja venttiilin asennusohje.



Kuva 128. C-luokan suojan jakokanava 1963.



Kuva 129. Vuoden 1971 venttiili asennettu alas.



Kuva 130. C-luokan tuloilmakanava 1963.



Kuva 131. K-luokan minilaitteisto 20 m².

7.19 Väestönsuojan telelaitteet

Vaatimukset

Väestönsuojassa tulee olla matkaviestimen käytön mahdollistava tekninen järjestelmä tai puhelinpiste, joka on kytketty valmiiksi puhelinverkkoon joko omana liittymänä tai rakennuksessa olevan puhelimen rinnakkaisliittymänä.

Uusiin väestönsuojoihin asennetaan ykkösvaihtoehtona matkaviestimen käytön mahdollistava tekninen järjestelmä.

Yleensä matkapuhelin ei kuulu väestönsuojassa ilman lisätoimenpiteitä. Rakennuksen katolle tai ulkoseinälle yli 5 metrin korkeudelle asennettavalla yleisen matkapuhelinverkon laajakaista-antennilla saadaan hyvä kuuluvuus.

Antenni johdotetaan väestönsuojaan antennin impedanssiin sopivalla vähähäviöisellä kaapelilla.

Suojaan asennetaan kaapeliin vastaava yleisen matkapuhelinverkon laajakaista-antenni turvaamaan matkapuhelinliikenteen kuuluminen suojassa.

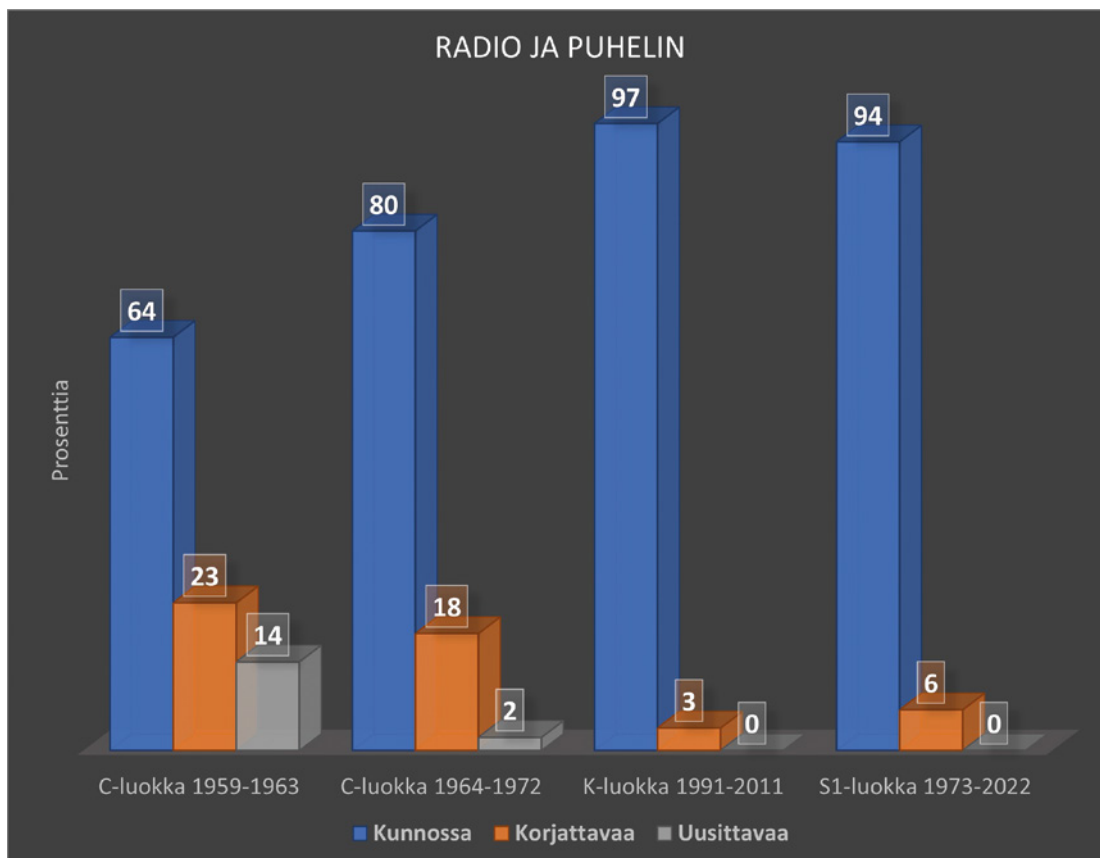
Mikäli siihen rakennukseen, johon väestönsuoja tehdään, asennetaan yhteisantennilaitteet, on väestönsuojaan tehtävä myös antennipiste. Väestönsuojan ympärysseinään on asennettava kolme ylimääräistä läpivientiputkea, joiden sisähalkaisija on 15...20 mm. Putken päähän, väestönsuojan puolelle, on asennettava metallinen tulppa.

Vuoden 1963 määräyksissä edellytettiin, että jos rakennukseen, johon väestönsuoja tehdään, asennetaan keskusantenni, on C-luokan väestönsuoja varustettava suojahuoneeseen sijoitetulla liitántärasialla. Väestönsuoja on varustettava talonjohtokaappiin tai muuhun vastaavaan liittymäkohtaan yhdistetyllä puhelimen liitántärasialla. Näiden lisäksi väestönsuoja on varustettava radioantennin kaapelin läpivientiputkella, joka johtaa varauloskäytävään.

Tarkastuksen tulokset

15. Väestönsuojan telelaitteet											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	33	100	2	1
B-luokka 1959-1972	2	1	40	3	11	60	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	14	6	64	5	19	23	3	50	14	22	9
C-luokka 1964-1972	40	18	80	9	33	18	1	17	2	50	19
K-luokka 1991-2011	28	13	97	1	4	3	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	135	60	94	9	33	6	0	0	0	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	1	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	3	1	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Yhteensä	224	87	87	27	11	11	6	2	2	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 23. Väestönsuojan telelaitteet (puhelin, antenni, varaläpivienti, GSM-kuuluvuus).



Kaavio 36. Väestönsuojan telelaitteet.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 73 % telelaitteet ovat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 94 % ja K-luokan suojista 97 %.
- Tutkituista 257 suojasta 87 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli samoin 87 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 22 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 6 % ja K-luokan suojista 3 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 11 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 7 %.

Uusittava (3)

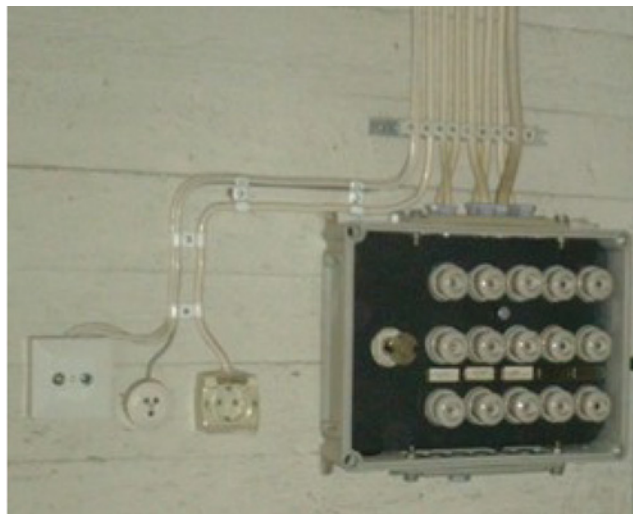
- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 4 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 0 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 2 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 6 %.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

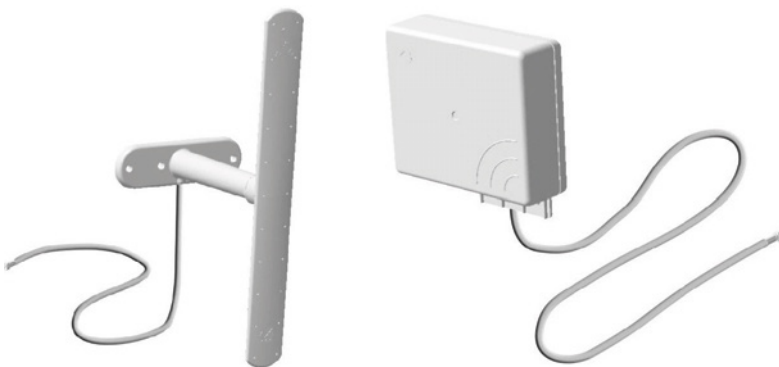
Vain muutamassa suojassa ei ollut pistorasioita. Suurimmasta osasta suojia lankapuhelin oli poistettu käytöstä. Matkapuhelimen kuuluvuuden takaamiseksi suositellaan passiivitoistimen asentamista.

Väestönsuojassa on varaläpivienti antennin asentamista varten.

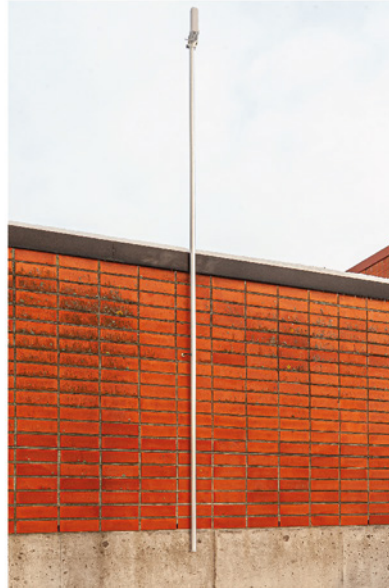
Tutkimuksesta saadun tiedon perusteella lähes kaikki telelaitteet olivat rakentamishetken kunnossa. Voidaan suositella, että määräaikaistarkastuksessa tämä asia otetaan erityistarkastuksen kohteeksi. Yhteys väestönsuojaan on kuitenkin tuiki tärkeä monestakin eri näkökulmasta.



Kuva 132 ja 133. Puhelin- ja antennipistokkeet.



Kuva 134 ja 135. Passiiviantenni.



Kuva 136 ja 137. Passiiviantenni.

7.20 Väestönsuojan suojelumateriaali

Vaatimukset

Silloin kun väestönsuoja kunnostetaan suojakäytön edellyttämään kuntoon, tarvitaan siellä runsaasti erilaista kalustoa, välineitä ja tarvikkeita. Niitä ei kuitenkaan käytännön syistä voida etukäteen varastoida suojaan.

Sisäministeriön asetuksen 408/2011 muistiossa on seuraava maininta väestönsuojan varusteiden hankinnasta: "Laitteasetuksessa 409/2011 mainitun laitteiston lisäksi väestönsuoja tulisi olla käytössä tiettyjä varusteita, joista säätäminen asetustasolla ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista. Esimerkiksi Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön oppaissa neuvotaan varusteiden hankinnasta."

Väestönsuojaan tulee hankkia vuoteet viimeistään valmiustilaan siirryttäessä yhdelle kolmasosalle suojattavista henkilöistä. Väestönsuojan vuoteen (VV-3) tulee olla kolmikerroksinen ja sen vaatima varastointitila saa olla varastointipakkauksessa enintään 0,2 m². Vuoteen alustan tulee olla kosteutta läpäisemätön ja materiaaaliltaan vaikeasti syttyvää IMO Resolution A.471 (XII) tai sitä vastaavien vaatimusten mukainen. Alustan tulee toimia patjana.

Lapsia, vanhuksia ja sairaita varten on varattava hoitoon sopivia vuoteita 10 prosentille suojattavista. Vuode on voitava asentaa paikalleen 10 minuutissa tavanomaisia työkaluja käyttäen.

Kolmikerrosvuoteen tulee kestää ja säilyttää toimintakuntoisuutensa, kun se pudotetaan pystyasennossa 200 mm korkeudelta kovalle alustalle ja kuormituksena on jokaisella vuoteella 80 kg painoinen kuorma, esim. hiekkasäkki. Lisäksi vuoteen tulee täysin kuormitettuna kestää kaatumaatta ja toimintakuntoisuutensa säilyttäen siihen kohdistettu vaakasuuntainen 400 N voima sekä +/- 150 N voimalla tapahtuva edestakainen heiluttelu 2 minuutin ajan. Voimien vaikutuskohdan oletetaan olevan ylimmän vuoteen tasolla erikseen vuoteen päässä ja keskellä.

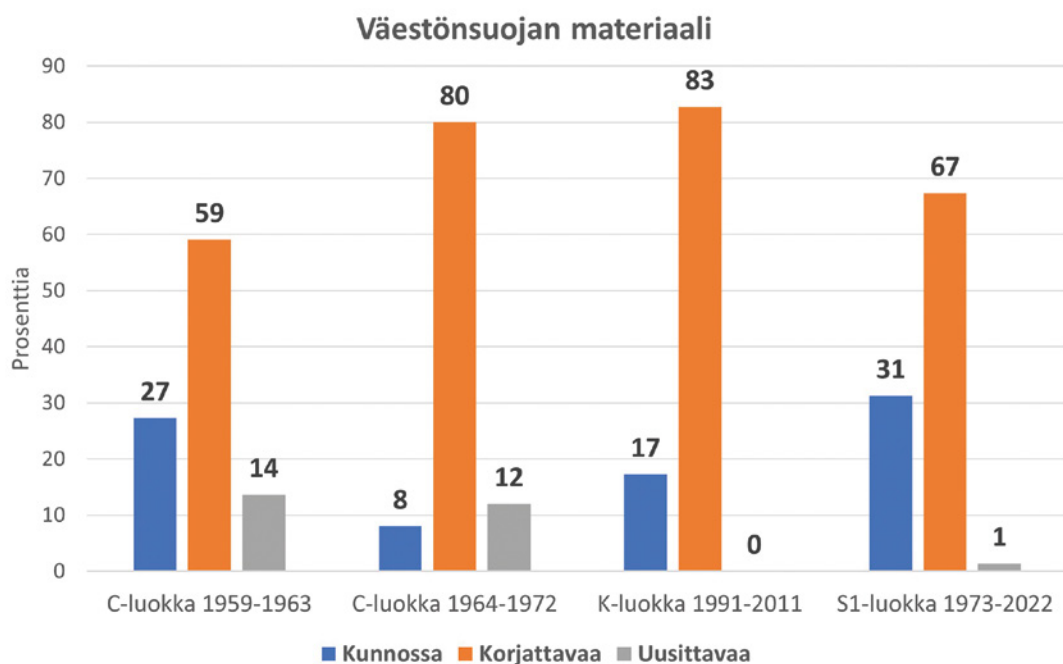
Riittävän valmiuden saavuttamiseksi suojaan on hankittava mm. murtautumisvälineitä, työkaluja, opasteet suojan viitoitusta ja merkitsemistä varten, suojavarusteita sekä suojautumisen kannalta välttämättömiä tavaroita ja tuotteita, kuten pyykkinarua, pesuaineita, käymälän hajunpoistoainetta, vedenpuhdistusainetta, joditabletteja yms.

B- ja C-luokan väestönsuojan varusteista ei annettu vaatimuksia rakentamisvaatimusten yhteydessä. Myöhemmin voitaisiin antaa ohjeet tarpeellisten varusteiden ja kalusteiden hankinnasta.

Tarkastuksen tulokset

16. Väestönsuojassa tarvittava materiaali											
Suojuoluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0		0	0	2	13	100	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	3	2	60	2	13	40	5	2
C-luokka 1959-1963	6	10	27	13	7	59	3	20	14	22	9
C-luokka 1964-1972	4	6	8	40	22	80	6	40	12	50	19
K-luokka 1991-2011	5	8	17	24	13	83	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	45	73	31	97	54	67	2	13	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	1	2	50	1	1	50	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	1	2	33	2	1	67	0	0	0	3	1
Yhteensä	62	24	24	180	70	70	15	6	6	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojuoluokassa											

Taulukko 24. Väestönsuojan suojuelumateriaali.



Kaavio 37. Väestönsuojan materiaali.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 13 % varusteet ovat vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 31 % ja K-luokan suojista 17 %.
- Tutkituista 257 suojasta 24 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 67 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 73 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 67 % ja K-luokan suojista 83 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 70 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 5 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 14 % oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 % ja K-luokan suojista 0 %.
- Tutkituista 257 suojasta 6 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 20 %.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Täydellisesti varusteltuja suojia oli vain 24 %. Muutamaa suojaa lukuun ottamatta kaikista löytyi lähes kaikki tarvittavat varusteet, mutta osa oli vanhentunut. Suurimmat puutteet olivat suoja-naamareiden käyttöä umpeutuminen sekä joditablettien vanheneminen.

Tarkastuksia tehneiden kesken oli ristiriitaa, mitä tavaraa väestönsuojaan pitää normaalioloissa hankkia. Suositellaan, että mahdollisimman nopeasti saadaan aikaan väestönsuojien rakentamisesta ja käytöstä vastaavien tahojen kanssa yhteinen näkemys normaalioloissa hankittavista suo-
jan varusteista.



Kuva 138 ja 139. Väestönsuojan varustelaatikat.

Suojeluhenkilöstön materiaali	
NIMIKE	MÄÄRÄ
Suojanaamari + VSS-suodatin	2
Joditabletit	2/henkilö
Opaskirja (Talon turvaopas, Yrityksen turvaopas tai vastaava)	1
Säteilymittari	1 kpl > 100 henkilöä

Väestönsuojan materiaali	
NIMIKE	MÄÄRÄ
Vedensäilytysaine	Vesisäiliön tilavuuden mukaan
Rautakanki	1
Sankoruisku tai vesitäytteinen alkusammutin	1
Hajunpoistoaine	3 litraa yhtä käymäläkalustetta kohti
Suojan työkalut	Pajavasara, katkaisutaltta, voimaleikkuri, veistokirves, kenttälapio, sorkkarauta, varustelaatikko
Varustelaatikko	1

Kuva 140. Varusteiden määrä S1-luokan rakentamisopissa.

Punanen poistetaan hankintavaatimuksista, ne hankitaan valmiustilanteessa			
Suojeluhenkilöstön materiaali		Väestönsuojan materiaali	
NIMIKE	MÄÄRÄ	NIMIKE	MÄÄRÄ
Suojanaamari + VSS-suodatin	2	Taittopaarit + kantohinnat	1
Suojakypärä+leukahihna	2	Vedensäilytysaine	Vesisäiliön tilavuuden mukaan
Suojalasit	2	Rautakanki	1
Suoja-asu ja kumisaappaat	2	Huopa tai lämpöpeite	1
Suojakäsineet	2	Opaskirja (Talon turvaopas tai Yrityksen turvaopas ja Väestönsuojanhuolto ja käyttö)	1
Käsivarsinauha tai huomioliivi	2	Palosanko	1
Ensiapulaukku	1	Suojan merkitsemiskilpisarja	1
Ensiside	2	Käsivalaisin+paristot	1
		Otsalamppu	2
Joditabletit	2/henkilö	Sankoruisku tai käsisammutin*	1
		Suojan työkalut	
Opaskirja (Talon turvaopas tai Yrityksen turvaopas)	1	Pajavasara, katkaisutaltta, piikkitaltta, linjapihdit, voimaleikkuri, veistokirves, kenttälapio, sorkkarauta, käsisaha, rautasaha + viisi terää, jakoavain, ruuvitaltta, ristipääruuvitaltta, kirvesmiehen vasara, nauloja, puukko, pelastusköysi, kiintoavainsarja, putkipihdit, varustelaatikko	
		Hajunpoistoaine	3 litraa yhtä käymäläkalustetta kohti
Säteilymittari	1 kpl > 100 hlö	Varustelaatikko	1

Kuva 141. Vuonna 2015 väestönsuojaan hankittavan varusteiden karsinta oppaan teon yhteydessä.

7.21 Väestönsuojan toiminta- ja tiiveyskoe

Vaatimukset kaikille väestönsuojille

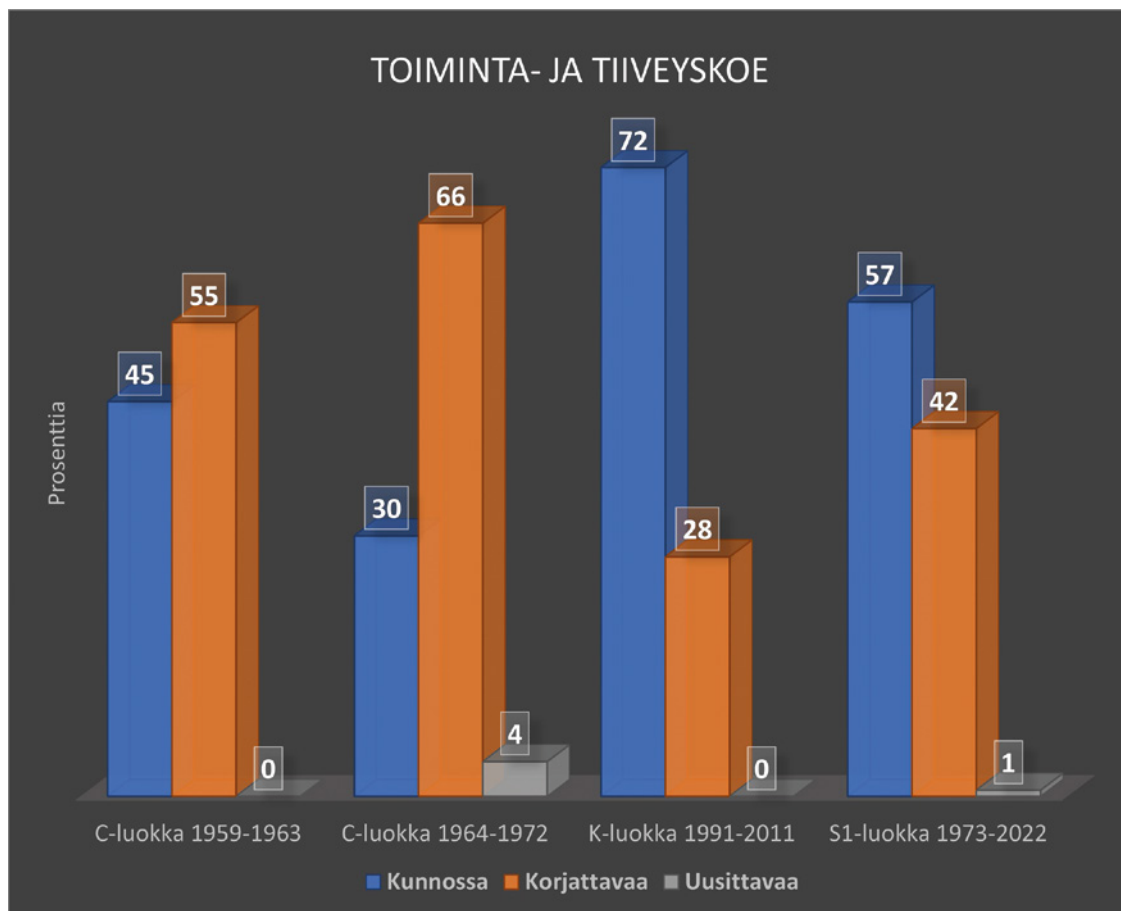
0. Tarkasta silmämääräisesti tiivisteiden ja venttiilien kunto.
1. Sulje väestönsuojan paineovet, hätäpoistumislukut, viemärin sulkuventtiili ja normaaliolojen ilmanvaihto laippoineen.
2. Sulje ylipaineventtiilit ja lukitse ne lukitusruuveista.
3. Aseta ilmanvaihtolaitteisto ohituskäyttöön.
4. Sulje ilmanvaihtolaitteessa oleva paineventtiili käsipyörästä. K-suojassa sulkuventtiili, B- ja C-luokan suojissa ohitusventtiili. Tarkista, että kiertoilmaventtiili on suljettu.
5. Tarkista, että sulkutelta, jos se on asennettu paikalleen, on pakkauksessa olevan ohjeen mukaisessa valmiustilanteessa.
6. Jos väestönsuojassa on sulkuhuone, tarkista, että sinne suojatilasta johtavat poistoilmaventtiilit ovat täysin auki.

7. Nollaa ylipainemittari tarkistamalla, että manometrimeste on nollakohdassa. Lisää tarvittaessa manometrimestettä.
8. Käynnistä suojapuhallin ja avaa paineventtiiliä hitaasti, kunnes ylipainemittari osoittaa noin 300 Pa ylipainetta (30 mmvp). Ellei lukemaa saavuteta, on suurimmat vuotokohtat etsittävä ja tukittava.
9. Sulje paineventtiili ja anna paineen laskea. Mittaa aika paineen laskuun 200 Pa:sta 50 Pa:iin (20 mmvp ja 5 mmvp).
10. Jos kyseiseen paineenlaskuun kuluu aikaa vähintään 20 sekuntia, on suoja riittävän tiivis. (Huom! Vanhojen suojien ohjeen mukaan 10 sekuntia kahden IV-laitteen suojassa).
11. Ellei ylipaine pysy suojassa, on tiiveyttä parannettava. Pidä suojassa ylipaine 200 Ps:ssa, jolloin vuoto on helpointa havaita. Yleensä syy löytyy tarkastamalla paineovet, hätäpoistumisluukut, läpiviennit, viemärin sulkuventtiili, ylipaineventtiilit ja niiden tiivisteet. Vanhoissa C-luokan suojissa vuotokohtana voi olla seinän ja lattian liitoskohta. Tarvittaessa voit käyttää savupanosta.

Tarkastuksen tulokset

17. Väestönsuojan tiiveyskoe											
Suojaluokka 2022	kunnossa (1)			korjattava (2)			uusittava (3)			yhteensä	
	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%	%	kpl	%
Sortumasuoja 1955	0	0	0	0	0	0	2	40	100	2	1
B-luokka 1959-1972	0	0	0	5	4	100	0	0	0	5	2
C-luokka 1959-1963	10	8	45	12	10	55	0	0	0	22	9
C-luokka 1964-1972	15	11	30	33	27	66	2	40	4	50	19
K-luokka 1991-2011	21	16	72	8	7	28	0	0	0	29	11
S1-luokka 1973-2022	82	63	57	61	50	42	1	20	1	144	56
C/S1-luokka saneeraus	2	2	100	0	0	0	0	0	0	2	1
B/S1-luokka saneeraus	1	1	33	2	2	67	0	0	0	3	1
Yhteensä	131	51	51	121	47	47	5	2	2	257	100
Tässä on verrattu tutkittujen suojien kokonaismäärään											
Tässä on verrattu tutkittujen suojien määrää kyseisessä suojaluokassa											

Taulukko 25. Väestönsuojan tiiveys.



Kaavio 38. Väestönsuojan tiiveys.

Tarkastuksen tulosten analysointi

Kunnossa (1)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 32 % tiiveys oli vaatimusten mukaisessa kunnossa.
- S1-luokan suojista oli täysin kunnossa 57 % ja K-luokan suojista 72 %.
- Tutkituista 257 suojasta 51 % kuului kunnossa olevien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 67 %.

Korjattava (2)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 65 % saadaan määräajassa rakentamishetken vaatimusten mukaiseen kuntoon.
- S1-luokan suojista saadaan määräajassa käyttökuntoon 42 % ja K-luokan suojista 28 %. Kolmen vuorokauden aikana saadaan korjattua pienet puutteet.
- Tutkituista 257 suojasta 47 % kuului korjattavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 3 %.

Uusittava (3)

- Vuosina 1959–1971 rakennettuja C- ja B-luokan väestönsuojia tutkimuksessa oli 77 kappaletta, joista 2 kpl oli sellaisessa kunnossa, ettei niitä saada määräajassa käyttökuntoon.
- S1-luokan suojista vastaavanlaisia oli 1 kpl ja K-luokan suojista 0 kpl.
- Tutkituista 257 suojasta 5 % kuului uusittavien ryhmään. Edellisessä tutkimuksessa niitä oli 29 %.

Tarkastuksessa ilmenneitä puutteita

Tähän ryhmään laskettiin vain ne suojat, joissa päästiin tekemään tiiveyskoe. Näitä oli 51 % suojista. Suurin ongelma olivat väestönsuojat, joiden normaaliolojen käyttönä on irtaimistovarastot. Tarkastuksien yhteydessä ei päästy sulkemaan kaikkia läpivientejä. Nämä kohteet merkittiin luvulla 2. Jatkossa pitää järjestää irtaimistovarastojen lukot kiinteistön yleisavaimen taakse.

Osa tarkastajista suoritti tiiveyskokeet ja osa tyytyi siihen, että ei päästä tekemään koetta.

Itse tiiveyskokeessa paineen laskuaika ei ole tärkein asia, vaan löytää mahdolliset paineen vuotokohtat.

7.22 Asukkaiden todellinen määrä suhteessa väestönsuojan alaan

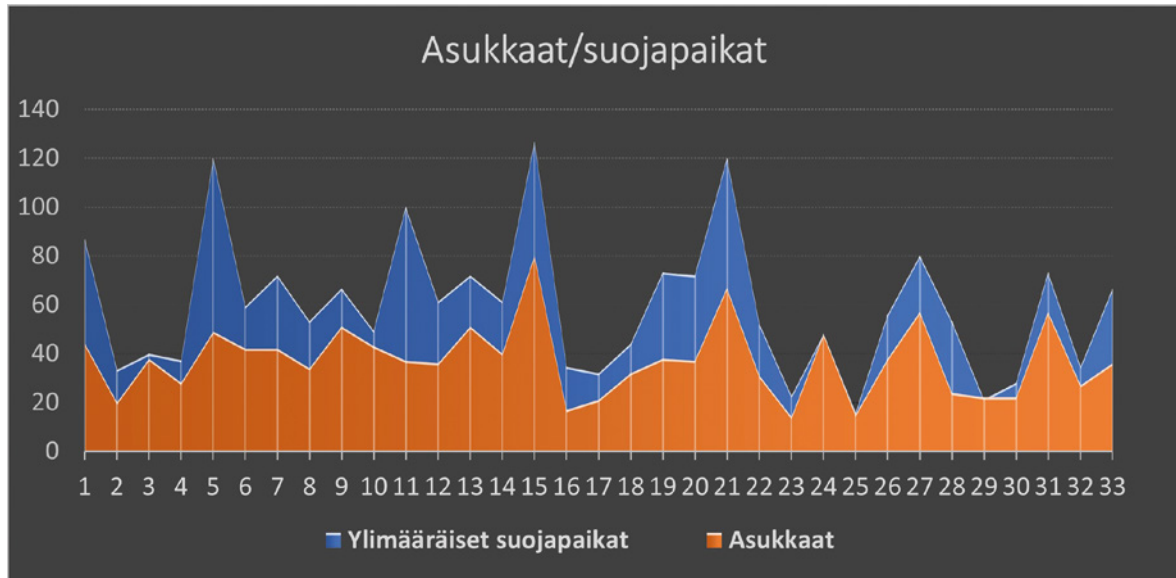
Vaatimukset

Tutkimuksessa on vertailtu pelastuslainsäädännön vaatimaa väestönsuojapaikkojen määrää ja todellisten asukkaiden määrää vanhoissa asuinrakennuksissa. Tutkimukseen on otettu muutamman kaupungin vuokra-asuntojen tilanne. Pääosa asunnoista oli kerrostaloja, mutta mukana oli myös muutama rivitalo ja luhtitalo.

Väestönsuojan pinta-ala on ollut asuinrakennuksissa koko ajan sama 2 % kerrosalasta. Henkilömäärämitoituksessa käytettiin vuonna 1999 voimaan tullutta mitoitusta 0,75 m²/suojapaikka. Kahden prosentin vaatimus tarkoittaa, että 37,5 neliometriä kerrosalaa tuottaa nykyisellä laskentatavalla yhden henkilön tarvitseman väestönsuojan pinta-alan. Asuntoneliömetreissä se on noin 30 m². Aiemmin rakennettiin isoja perheasuntoja, nykyisin asunnoissa asuu yksi tai kaksi henkilöä, joten väestönsuojoihin jää yleensä ylimääräistä tilaa. Tutkituissa suojissa oli ylimääräisiä suojapaikkoja 37 %.

Väestönsuojan saneerauksessa voitaisiin ottaa huomioon varsinkin ilmanvaihrolaitteiden mitoituksessa soveltuvin osin nykyinen asukasmäärä. Tämä olisi toteutettavissa valtioneuvoston asetuksen muutoksella. Henkilömäärämitoitus on valtioneuvoston asetuksen 408/2011 mukaan käytössä teollisuudessa vähentävänä ja oppilaitoksissa sekä hoitolaitoksissa lisäävänä. Toisaalta näin muodostuu ylimääräisiä suojapaikkoja muiden käyttöön.

Tarkastuksen tulokset



Kaavio 39. Ruskealla on merkitty asukkaiden määrä ja sinisellä ylimääräiset suojapaikat. Kohdat 1–20 ovat kerrostaloja (v. 1962–1996), 21–26 ovat luhtitaloja (v. 1990–2001) ja 27–33 ovat rivitaloja (v. 1993–2007).

7.23 Muita havaintoja

- Väestönsuojan piirustus sekä käyttöönottosuunnitelma puuttuivat lähes kaikista suojista.
- Väestönsuojien seinien ja katon maalaus kohentaisi ilmettä huomattavasti. Vuoden 1971 jälkeen tehdyt suojat oli pintakäsitelty asiallisesti, sitä vanhemmissa suojissa on parannettavaa tältä osin.
- Suojan merkinnöissä ja suojaantulotien opasteissa oli paljon puutteita, mutta ne voidaan korjata suojan kunnostuksen yhteydessä.
- Suojelujohtajaa tai hänen apulaistaan ei oltu nimetty kuin muutamassa suojassa. Yleensä ajatellaan, että huoltoyhtiö hoitaa asian.
- Väestönsuojan puhelinnumero oli tiedossa vain muutamassa suojassa.
- Väestönsuojista tyhjiä oli 4 %, näissä suojissa lämpötila oli alhainen ja suhteellinen kosteus korkea. Vaarana on, että väestönsuojan teräsosat alkavat ruostua. Muiden suojien lämpötila vaihteli 16–21 asteen välillä.

8 VSS-tarkastusten merkitys kunnossapidossa

Tarkastetuista kohteista satujen tulosten perusteella väestönsuojien määräaikaistarkastukset ovat lähes ainoita toimenpiteitä, joilla voidaan arvioida puolueettomasti suojan kuntoa. Lainsäädännössä tarkastusväliksi on säädetty enintään 10 vuotta. Ennen vuotta 2011 kunnan pelastusviranomaiset tekivät lähes kaikki väestönsuojien tarkastukset. Viranomainen ei tehnyt korjaustoimenpiteitä, vaan totesi ovatko asiat kunnossa tai mitä korjaustoimenpiteitä pitää tehdä. Kiinteistön omistaja tilasi korjausfirman ja teetätti sovitut korjaukset. Nyt tilanne on toinen, ammattitaitoinen tarkastaja tekee määräaikaistarkastuksen ja yleensä sama henkilö tekee myös korjaukset.

Hyvin harvoin kiinteistöjen omistajat ovat tehneet väestönsuojissa omia tarkastuksia. Alalle on tullut yksityisiä tarkastajia, useimmat heistä ovat käyneet pelastusopiston kolmen päivän mittaisen kurssin. Kyseisellä koulutuksella ei synny ammattitaitoista tarkastajaa, se antaa kuitenkin hyvät eväät itsekouluttautumiseen. Alalta puuttuu taho, joka jatkokouluttaisi yksityisiä tarkastajia. Voidaan todeta, että väestönsuojien kunto on pääasiassa kiinni tarkastajan ammattitaidosta.

Tutkimustyötä tehdessäni sain usealta väestönsuojien tarkastuksia tekevältä yritykseltä tarkastuskertomuksia tai -pöytäkirjoja. Saatujen dokumenttien perusteella voidaan todeta, että tehdyt tarkastusasiakirjat ovat hyvin kirjavien ja yhtenäiselle tarkastuspöytäkirjalle on tilausta. Suurin osa tarkastuksia tekevistä yrityksistä tekee myös väestönsuojan kunnostamistyöt sekä myyvät samalla puuttuvat ja uusittavat varusteet ja laitteet. Näin tarkastuksen hinta voidaan laskea minimiin ja varsinainen palkka saadaan varusteiden myynnistä ja tehdyistä korjauksista.

Vain yhden yrityksen osalta sain korjaussuunnitelman sekä väestönsuojasta tehdyn uuden piirustuksen. Korjaustyöt tehtiin pääasiassa tarkastuspöytäkirjan pohjalta. Kun C-luokan väestönsuoja modernisoidaan vastaamaan nykyisiä S1-luokan vaatimuksia, tulisi siitä tehdä uusi väestönsuojan piirustus.

Väestönsuojien tarkastuksista pitäisi viedä tieto pelastusviranomaisten rekisteriin, tietääkseni selaista järjestelmää ei kuitenkaan ole.

8.1 Keravan kaupungin väestönsuojien tarkastusten kilpailutus

Tutkielmassa on kaksi esimerkkiä väestönsuojien määräaikaistarkastusten kilpailuttamisesta. Keravan kaupunki kilpailutti toukokuussa 2022 kiinteistöjensä väestönsuojien pelastuslain säädösten mukaisen tarkastuksen 17 eri kohteessa, yhteensä 27 väestönsuojaa. Seuraavassa suora lainaus tarjouspyynnöstä:

"Pyydämme teiltä kokonaishintaista tarjousta Keravan kaupungin julkisten tilojen väestönsuojien tarkastuksesta ja tiiviyskokeista pelastuslain edellyttämällä tavalla. Kuudestatoista kohteesta annetaan yksi kokonaishinta ja lisäksi annetaan erillinen hinta yhdestä kohteesta (Kaupungintalo).

Tarkastuksessa kartoitetaan väestönsuojan tekninen kunto, tarkistetaan ja koekäytetään laitteet sekä tarkistetaan muut varusteet. Tiiveyskoe, josta laaditaan erillinen kohdekohtainen pöytäkirja.

Tarkistuksen tulee kattaa mm. merkinnät, ilmanvaihtolaitteet, ylipainemittarin, vesipisteen, viemärilaitteet, sisäänvalo- ja poistumistiet, sähkökeskuksen sekä vesisäiliöt, suojelumateriaalien kunto ja määrä; työkalut ja suojeluhenkilöstön henkilökohtaiset varusteet. Tarkistuksesta laadi-

taan kohdekohtaisesti tarkastuspöytäkirjat, jossa todetaan myös mahdolliset huoltotoimenpiteet ja varuste-/tarvikepuutteet.

Tarkastuksesta ilmenneistä korjauksista, laitehuolloista sekä varustepuutteiden osalta pyydämme antamaan kohdekohtaisen erittelyn kustannusarvioineen.

Väestönsuojien ovien sulkemisen mahdollistava työ tehdään tilaajan toimesta. Tarjouksen antaja laatii tarkastuspöytäkirjan tarkastuksesta. Valinta kokonaishinnan perusteella (alin hinta)."

Annetut tarjoukset poikkeavat kokonaishinnaltaan huomattavasti toisistaan. Tarjouspyynnön mukaan alimman hinnan antanut valitaan. Väestönsuojien tarkastus on loppujen lopuksi yksinkertaista työtä, jolloin on mahdollista käyttää pelkkää hintaa valintakriteerinä. Toisaalta väestönsuojat eivät ole rakentamishetken määräysten mukaan samanlaisia, pitää tuntea 10 eri määräyksen vaatimukset, joka vaikeuttaa tarkastustyötä.

Tarkastettavien 27 väestönsuojan hinta on tämän hetken rakentamisen hintatasossa 3,86 milj. euroa. Kuntokartoituksen osuus on tästä vain 0,07 %. Väestönsuojapaikkoja 27 erillisessä väestönsuojassa on yhteensä 3 500. Tarkastuksen hinnaksi tulee noin 100 euroa väestönsuojaa kohden, sitä voidaan pitää erittäin alhaisena. Kalleimman tarjouksen hinta oli 685 euroa/väestönsuoja, joka pitää sisällään myös korjaustoimenpiteitä. Keskihinta väestönsuojan määräaikaistarkastukselle on 400–450 euroa.

Keravan suojat olivat normaaliolojen käytön osalta työläitä tarkastettavia. Osa koulujen suojista oli luokkatilana, jolloin normaaliolojen ilmanvaihtokanavat olivat isoja ja hankalasti purettavia. Samoin paineoven edellä oli purettava osio oven kiinni saamiseksi.

VERTAILUTAUUKKO

1 / 1



Rakennushankkeen nimi	Tilaaaja
Väestönsuojien tarkastukset ja tiiviyskokeet	Keravan kaupunkitekniikan toimiala
Hankinta	Rakennuttajatehtävät
Jäähallin korjaukset, Kylmäkoneiden kilpailutus	Keravan kaupunkitekniikan toimiala

N:o	TARJOUKSEN ANTAJA	Tarjoushinta euroa, alv 0 %
1	Suomen Sammutinhuolto Ky	2 730,00
2	Kilatia Oy	3 309,00
3	Vantaan Safe-Team Solutions Oy	6 900,00
4	Kiinteistösähkö ja Turva Oy	8 470,00
5	Avaava Oy	9 315,00
6	Assemblin Oy	10 850,00
7	KT Paloturvapalvelut Oy	11 200,00
8	MSTConsulting Oy	13 660,00
9	Presto Paloturvallisuus Oy	18 560,00
10	Insinööritoimisto Yrttiahho Ky	18 562,50

Kuva 142. Vertailutaulukko annetuista tarjouksista.

Esitarkastus

Tässä kohdassa käsittelen Keravan 27 väestönsuojan tarkastamista. Tarjouspyynnön mukaan tarjous oli kaksivaiheinen.

Ensimmäisessä vaiheessa tehtiin väestönsuojan pikainen esitarkastus, todettiin puutteet ja viat sekä annettiin niiden korjaamisesta arviohintaa. Mitään korjauksia ei tehty tässä vaiheessa. Väestönsuojia oli yhteensä 27 kappaletta 17 eri kohteessa. Tarkastukseen käytettiin aikaa kahdelta henkilöltä 15 minuuttia suojaa kohti, siirtymiin kului aikaa 10 minuuttia suojaa kohti. Yhteensä tarkastukseen käytettiin aikaa 20 henkilötyötuntia. Tarkastuksessa selvitettiin, mitä toimenpiteitä pitää tehdä ennen tiiveyskokeen tekemistä. Raportin kirjoittamiseen ja seuraavan vaiheen työsuunnitelman tekemiseen käytettiin muutama tunti.

Esitarkastuksen analysointi

Tarkastettavat kohteet olivat Keravan kaupungin julkisia rakennuksia, pääasiassa kouluja. Esitarkastuksen ajaksi Keravan kaupunki antoi huoltohenkilön käyttöön, hänellä oli pääsy kyseisiin tiloihin. Avaimia oli runsaasti, joka kohteessa oli omat sarjoituksensa, muutamassa kohteessa ei päästy suojahäkkiin.

Kahdessa kohteessa oli paineovessa irtokynnys, kolmessa kohteessa oli paineoven edessä purettava lattia, yhdessä kohteessa oli ovi nostettu pois paikoiltaan, sitä varten oli rakennettu kisko väestönsuojan kattoon. Muutamassa kohteessa ilmanottoputki oli varastoituna väestönsuojaan.

Normaaliolojen käyttötarkoitus oli ratkaiseva väestönsuojan siisteydelle. Eräässä koulussa väestönsuoja oli urheiluvälineiden varastona, tavarat olivat siististi hyllyillä. Jäähallilla väestönsuoja toimi yhtenä pukutilana ja oli todella siisti. Muutamassa kohteessa väestönsuoja toimi romuvastona ja oli epäsiisti.



Kuva 143. Normaaliolojen käyttöä: Koulun liikuntavälineet siististi hyllyillä.



Kuva 144. Koulun kuntosali.



Kuva 145. Koulun musiikkiluokka, jossa kaksi isoa ikkunaa.



Kuva 146. Kaupungintalon väestönsuoja.

Toiminta- ja tiiveyskoe

Toisessa vaiheessa suoritettiin väestönsuojan tiiveyskoe. Toimintakoe tehtiin samalla tiiveyskokeen kanssa. Jatkossa toimintakokeesta tulee tehdä erillinen merkintä pöytäkirjaan. Kaikkiaan 27 suojan tiiveyskokeen tekemiseen kului kahdelta henkilöltä 5 päivää, tämän lisäksi osan ajasta oli mukana harjoittelija, joka teki pöytäkirjan sekä avusti töissä.

Kaikki tehty työ ei sisältynyt tarjousvaiheen hintaan. Olin sopinut kilpailun voittaneen yrityksen kanssa, että väestönsuojista tutkitaan tarkemmin paineventtiilin esisuodatin ja sulkuteltan kunto osana tutkimustyötäni. Tähän työhön kului 15–20 minuuttia suojaa kohti. Maksoin siitä heille erikseen sovitun hinnan.

Paineoven edustan purku

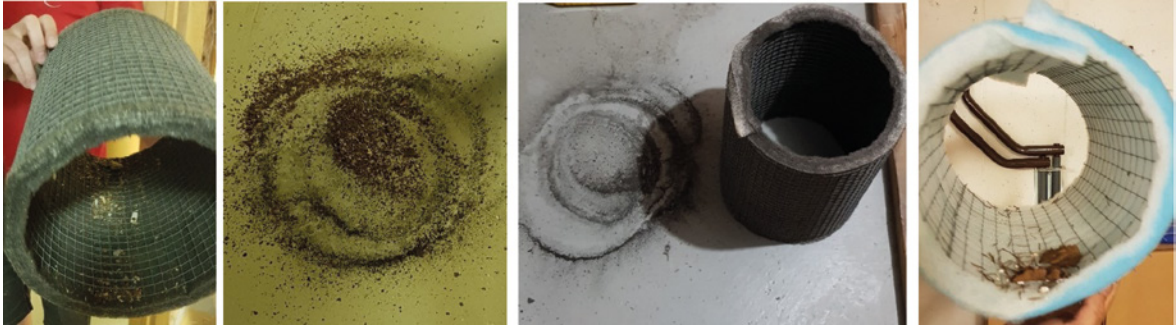
Tarjouspyynnössä kaupunki oli ilmoittanut purkavansa paineovien edessä olevat lattiat. Muutamassa kohteessa tarkastajien piti purkaa lattia paineoven edestä. Kaupungilta saatiin lupa lattian purkuun tuntityönä. Eräässä koulussa oven edustan purkaminen oli hyvin työlästä, sillä koolaukset ja levy oli kiinnitetty lujasti lattiaan. Toisessa kohteessa muovimatto piti poistaa repimällä levyn päältä, että päästiin käsiksi ruuveihin, jolla levy oli kiinnitetty koolinkeihin ja ne taas lattiaan. Vaikka irtokynnys on ohjeistuksessa nykyisin kielletty siksi, että se voi olla kadoksissa, on se kuitenkin nopeampi laittaa paikoilleen kuin oven edustan purku.



Kuva 147 ja 148. Oven edustan purkaminen tiiveyskoetta varten.

Paineventtiili ja esisuodatin

Vuonna 1977 valmistuneessa väestönsuojassa paineventtiilin esisuodatin oli ihan musta, sinne oli kertynyt paljon pölyä ja roskia. Noin 20 vuotta vanhassa suojassa taas suodatin oli täysin puhdas. Suositus on, että yli 30 vuotta vanhan suojan paineventtiili tarkastetaan tai myös sellaisen suojan paineventtiili, jonka venttiili on ollut mahdollisesti auki koko ajan. Esisuodattimen likaisuus riippuu siitä, onko venttiili ollut auki. Tämän selvityksen mukaan väestönsuojan iällä ei ollut merkitystä.



Kuvat 149–152. Osa esisuodattimista oli hyvin likaisia.

Sulkutelta

Sulkuteltat olivat yhtä lukuun ottamatta hyvässä kunnossa, eikä näkyviä laskoksia ollut. Yleensä telttaa vedettiin pussista pois metrin verran ja siitä todettiin materiaalin kunto. Yksi sulkuteltoista oli huonossa kunnossa, joten se meni vaihtoon. Suositus tulee olemaan, että yli 30 vuotta vanhat sulkuteltat tulee tarkastaa silmämääräisesti vetämällä telttä suojapussista ulos.



Kuvat 153–155. Keravan kaupungin omistamien kiinteistöjen sulkuteltat.

Normaaliolojen ilmanvaihto

Tiiveyskoetta varten normaaliolojen ilmanvaihdon sulkulaippojen asentamisessa oli kaikkein suurin työ. Pantaliitoksella tehty liitos oli helppo avata, ongelmaksi muodostui maalattujen muttereiden avaaminen. Työtä helpottaisi paljon, jos ilmastointiputki pääsisi siirtymään siten, että sulkulaipan saisi ujutettua paikoilleen ilman putken katkaisemista. Sulkulaipan asentamiseen kului aikaa 15–20 min. ja ennalleen saattamiseen 10 min.



Kuvat 156–158. Keravan kaupungin omistamien kiinteistöjen normaaliolojen ilmanvaihtokanavien sulkulaippojen asennus

Viemärin sulkuventtiili

Muutama sulkuventtiili oli niin jumissa, ettei niitä saatu kiinni tiiveyskokeen ajaksi. Kokeen läpiviemiseksi lattiakaivot teipattiin ja lavuaari tulpattiin. Myöhemmin viemärin sulkuventtiili avattiin ja saatettiin toimintakuntoon. Yleensä sulkuventtiili saatiin kiinni moskaa käyttäen. Kosteus on pahin viemärin sulkuventtiilin vihollinen. Venttiiliä tulisi kokeilla vuosihuolloissa. Siihen menee aikaa keskimäärin 5–10 min.



Kuvat 159–161. Muutamassa venttiilikaivossa oli vettä, mutta venttiili toimi ainakin vielä moitteettomasti.

Väestönsuojan paineovi

Oven tiivisteen vaihtoon menee keskimäärin 15–20 min. Yhdessä tapauksessa vanha tiiviste piti irrottaa pala palalta. Yleisin vika oli se, että tiiviste oli irronnut kynnyksen kohdalta, korjaamiseksi riitti liimaus. Oven kiinni saamiseksi piti usein käyttää voimaa aika paljon. Yhdessä tapauksessa piti ottaa käyttöön moska, että ovi saatiin kunnolla kiinni.



Kuva 162 ja 163. Tiivisteen vaihto sujui jouhevasti, oven kiinni laittaminen vaatii voimaa.

8.2 Helsingin kaupungin väestönsuojien tarkastusten kilpailutus

Helsingin kaupungin asunnot Oy ilmoitti 75 suojan tiiveyskokeen tekemisestä 15.6.2022 seuraavanlaisesti:

"Korjauksen kohteena on Helsingissä, Haagan ja Maunulan alueella sijaitsevien kiinteistöjen väestönsuojien painekokeiden suorittaminen 75 väestönsuojassa. Painekokeet suoritetaan korjaustyöselostuksen 15.06.2022 ja tämän tarjouspyynnön mukaisesti kokonaishintaurakkana. Tarjous on jätettävä viimeistään 14.8.2022.

Urakka sisältää Helsingin kaupungin asunnot Oy, Hekan lännen toimiston Haagan ja Maunulan alueilla sijaitsevien kiinteistöjen väestönsuojien painekokeiden suorittaminen 75 väestönsuojassa. Liitteissä kiinteistöjen osoitteet. Painekokeet suoritetaan korjaustyöselostuksen 15.06.2022 ja tämän tarjouspyynnön mukaisesti kokonaishintaurakkana. Sopimuksen, puitejärjestelyn tai dynaamisen hankintajärjestelmän kesto 6 kuukautta."

Tarjouksen antajan vaatimukset:

1. Tarjoajan liikevaihto viimeiseltä kahdelta vahvistetulta tilikaudelta on ollut vähintään 200 000 euroa/vuosi.
2. Tarjoajalla on voimassa oleva vähintään 1 000 000 euron toiminnan vastuuvakuutus tai tarjoaja sitoutuu ottamaan edellytetyn suuruisen vastuuvakuutuksen viimeistään sopimuskauden alkaessa, mikäli tarjoaja valitaan toimittajaksi.
3. Tarjoajalla on vähintään kahden (2) vuoden kokemus vastaavanlaisten töiden toteuttamisesta (vähintään 2 vastaavan kokoista kerrostalokiinteistöä viimeiseltä kahdelta vuodelta). Tiedot annetaan hankintayksikön laatimalla lomakkeella, joka ladataan pdf-muodossa. Pyydetty

referenssit vastaavat kilpailutettavaa hankintaa (vrt. urakkaohjelma). Muunlaisia referenssejä ei hyväksytä.

4. Vastaavalla työnohtajalla on vähintään kahden (2) vuoden työkokemus vastaavanlaisten töiden hoitamisesta. Tiedot annetaan hankintayksikön laatimalla lomakkeella, joka ladataan pdf-muodossa. Pyydetty referenssit vastaavat kilpailutettavaa hankintaa (vrt. urakkaohjelma). Muunlaisia referenssejä ei hyväksytä. Ladattava 1.13. Tarjoajan yhteyshenkilöillä ja työnohjolla on työssä tarvittava suomen kielen taito. Yhteyshenkilö ja työnohto kommunikoivat suomen kielellä.
5. Urakoitsijalla oltava väestönsuojien tarkastukseen vaadittava pätevyys, väestönsuojan tarkastajan tutkinto SPEK tai vastaavan koulutuksen saanut. Todistus ladattava.

Hylkäämisperusteet tai hankinnan keskeyttäminen:

1. Tilaaja sulkee tarjouskilpailun ulkopuolelle tarjouspyyntöä tai tarjousmenettelyn ehtoja vastaamattomat tarjoukset.
2. Tilaajalla on oikeus keskeyttää hankinta todellisesta ja perustellusta syystä.
3. Poikkeuksellisen alhainen tarjous: Hankintayksiköllä on velvollisuus pyytää selvitystä ja tarjoajalla on velvollisuus antaa selvitys tarjoushinnan taustoista silloin, kun kyseessä on poikkeuksellisen alhaiselta vaikuttava tarjous.

Työselitys VSS painekokeet

Työvaiheet, jotka sisältyvät urakkahintaan:

- Tiiveyskokeen kaikki valmistelevat työt – vaaditaan, että kaikki ovet, luukut ja laipat on suljettava tiiveyskokeen ajaksi. Hyväksyttävä tapa ei ole "pussittaa tai teipata yhtäkään läpivientiä umpeen", tiiveyskoe on siis suoritettava täysin samoin kuin se suoritettaisiin kriisin aikana. Sisältää myös normaaliajan ilmanvaihtokanaviston purkutyöt sekä liitospantojen asennus- ja kokoamistyöt kokonaisuudessaan.
- Työn koordinointi kokonaisuudessaan ja asukaskomeroitten tiedotus vaadittavin osin, jotta kaikki tekniikka saadaan tarkastettua (padotusventtiili, ylipaineventtiilit, ilmanvaihdon sulku-laitteet, luukut, sähkökeskukset sekä kaikki muu väestönsuojan tekniikka).
- Tiiveyskoetyö, raporttiin paineenlaskun kesto 200–50 pa sekunteina.
- Kattava raportointi suoritetuista toimenpiteistä ja komeroista, jotka tiedotettu auki.
- Väestönsuojan seinälle asennettava laminoituna väestönsuojan käyttöönotto-ohjeet (yleismalli).
- Väestönsuojan tiiveyskoetyöstä kertovat tarrat asennettuna suojapuhallinkomeroon sekä VSS-oveen.
- Ennen tiiveyskoetta tilaajan toimesta eduslattiarakenteiden avaaminen painekoetta varten sisältäen teräskansien ja laatoitus- ja mattolattioitten purun. Tiiveyskokeiden jälkeen urakoitsijan on purettava IV-venttiilien tulppaukset ja saatettava suojat ns. rauhanajan käyttökuntoon.
- Normaaliajan saattotyön yhteydessä on toimittajan asennettava palo-osastoiviin rakenteisiin asianmukaiset palokatkot sekä ohjeet niiden kriisin ajan käyttökuntoon saattotyön aikana pois ottamiseksi. Palokatkosta tulee toimittaa asennusdetalji ja asentajan tulee olla sertifioitu palokatkoasentaja (toimittajalla mahdollisuus teettää tämä työosuus alihankintana)
 - mahdollisen alihankkijan tiedot ja työn toteuttajan sertifikaattitiedot ladattava tarjoukselle.

- Sähköinen raportointi asiakkaalle ja suojakohtaisesti ennen ja jälkeen -kuvat purettavista rakenteista tilaajan arkistoitaviksi ja työn toteutuslaadunvalvonnan suorittamiseksi.

Helsingissä 15.06.2022

Kiinteistöpäällikkö Madis Mogilevtsev



Helsingin kaupungin asunnot Oy
Tarjouspyyntö 405855
Päiväys 16.08.2022

1/2

TARJOUSTEN VERTAILUTAUUKKO

405855 / Hekan lännen alueen väestönsuojien painekokeet

Halvin hinta

Vertailuun valittuja tarjouksia yhteensä: 3

Tähän vertailunäkymään valittuja tarjouksia yhteensä: 3

Urakan kokonaishinta alv 0%		KT Paloturvapalvelut Oy VSS LÄNSI - Palonkestävä ä palvelua!		Sisäilmahuolto Oy Suomi		Suomen Taidekehys oy 405855 / Hekan lännen alueen väestönsuojien painekokeet STK	
Urakan kokonaishinta - Hinta alv 0%		Annettu tieto		Annettu tieto		Annettu tieto	
Yksikköhinta		12990,00 EUR		18000,00 EUR		38645,00 EUR	
Kokonaishinta yhteensä		12990,00 EUR		18000,00 EUR		38645,00 EUR	
		[X] Valittu toimittajaksi Sijoitus 1.		[] Sijoitus 2.		[] Sijoitus 3.	

Kuva 164. Helsingin kaupungin tarkastuksen vertailuhinnat.

Saapuneet tarjoukset

Määräaikaan mennessä saapui 3 tarjousta seuraavilta tarjoajilta:

- KT Paloturvapalvelut Oy (28194126)
- Sisäilmahuolto Oy Suomi (FI23078169)
- Suomen Taidekehys Oy (FI05989751)
- Määräajan jälkeen ei saapunut tarjouksia.

Pyydetty lisäselvitykset: KT Paloturvapalvelut Oy:ltä on pyydetty selvitystä poikkeuksellisen alhaisesta hinnasta. Urakoitsija on toimittanut selvityksen hankintayksikölle annetussa määräajassa. Tarjoajien poissulkeminen: yhtään tarjoajaa ei suljettu tarjouskilpailusta.

Tarjousten vertailu

Tarjousten vertailu on esitetty tämän päätöksen liitteenä olevassa vertailutaulukossa.

Hankintapäätös

Hekan lännen alueen väestönsuojien painekokeiden urakoitsijaksi valitaan:

KT Paloturvapalvelut OY (28194126) hintaan 12 990 euroa (alv 0), hintaan 16 108 euroa (alv 24)

8.3 Määräaikaistarkastusten tekijät

Tässä raportissa paneudutaan myös väestönsuojien tarkastusten tekemiseen sekä tarkastajien ammattitaitoon. Omien tarkastusten lisäksi sain lähes 20 yritykseltä tarkastusraportteja. Suurin osa tarkastajista teki myös väestönsuojan kunnostamisen käyttökuntoon sekä tarvittaessa antoivat kiinteistön omistajalle väestönsuojan käyttökoulutusta.

Yksi yritys oli laatinut sellaisen tarkastusraportin, johon liitettiin valokuva kustakin tarkastuskohteesta. Osa yrityksistä teki tarkastuksen käyttäen sisäministeriön vuonna 2004 luomaa kaavaketta. Muutama yritys kirjoitti kirjallisen raportin puutteista ja korjattavista asioista.

Netistä löytyy yli 50 yritystä, jotka ilmoittavat tekevänsä väestönsuojien tarkastuksia ja tiiveyskokeita.

8.4 Määräaikaistarkastuksen prosessi

Yleistä

Sisäministeriön asetuksessa 506/2011 väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta, 10.5.2011 sen 20 §:ssä säädetään, että *”väestönsuojan laitteiden toimintakunnon varmistamiseksi ne tulee tarkastaa ja huoltaa vähintään 10 vuoden välein. Laitteiden toiminnan tarkastuksesta tulee laatia tarkastuspöytäkirja, johon tehdään merkinnät suoritetuista tarkastuksista laitekohtaisesti. Tarkastuspöytäkirja on pyydettäessä esitettävä pelastusviranomaiselle.”*

Edellä esitetyn asetuksen muistiossa 2.5.2011 on esitetty perusteluja laitteiden kunnossapidosta seuraavasti:

”Pykälässä säädettäisiin laitteiden toimintakunnossa pitämiseen liittyvänä vaatimuksena, että laitteet tulisi tarkastaa ja huoltaa vähintään 10 vuoden välein. Lisäksi olisi kuitenkin suotavaa noudattaa laitteiden valmistajien suosituksia lyhyemmistä huoltoväleistä. Laitteiden tarkastukseen ja huoltoon liittyvänä toimenpiteenä säädettäisiin vaatimuksesta laatia tarkastuspöytäkirja, johon tehtäisiin merkinnät suoritetuista tarkastuksista laitekohtaisesti. Tarkastuspöytäkirja tulisi säilyttää ja se olisi pyydettäessä esitettävä pelastusviranomaiselle.

Pelastusviranomaiset ovat tehneet väestönsuojien tarkastuksia palotarkastusten yhteydessä 10 vuoden välein. Uudessa pelastuslaissa palotarkastus muuttuu harkinnanvaraiseksi riskikartoituksen pohjalta tehtäväksi, jolloin myös väestönsuojien systemaattinen tarkastaminen jää pois. Pelastusviranomaisilla ei ole ollut nykyisinkään riittäviä resursseja tarkastusten tekemiseen. Väestönsuojien kuntoselvityksiä tekisivät jatkossa riittävän koulutuksen saaneet henkilöt tai huoltoliike. Väestönsuojan tarkastuksesta tulisi laatia tarkastuspöytäkirja, johon tehdään merkinnät suoritetuista tarkastuksista laitekohtaisesti. Tarkastuspöytäkirja tulisi pyydettäessä esittää pelastusviranomaiselle.

Pykälässä tarkoitetun laitteiston lisäksi väestönsuojassa tulisi olla käytössä tiettyjä varusteita, joista säätäminen asetustasolla ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista. Esimerkiksi Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön oppaissa neuvotaan varusteiden hankinnasta."

Sisäministeriön teettämässä ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön julkaisemissa oppaissa nro 32, 33 ja 34 on luettelo kohdassa 13.1, mitä varusteita uusiin väestönsuojaihin tulisi hankkia rakennustyön aikana.

Käsite väestönsuoja kattaa kirjon eri aikoina tehtyjä teräsbetoniväestönsuojia, joilla on erilaiset vaatimukset. Vuodelta 1955–1958 vaatimuksia on yksi, B- ja C-luokan vaatimuksia on kaksi, S1-luokan vaatimuksia neljä ja K-luokan vaatimuksia yksi.

Väestönsuojapaikkojen laskemisessa on ollut kovasti kirjavuutta. Pelastustoimiasetuksella 857/1999, sen 20 §:ssä säädettiin, että "väestönsuojassa tulee varata henkilöä kohti vähintään 0,75 neliömetrin suojatila, jolle erityisestä syystä tarvita suurempaa tilaa." Vaatimus tuli voimaan niihin hankkeisiin, joihin haettiin rakennuslupaa 1.9.1999 tai sen jälkeen. Tätä ennen väestönsuojan varsinainen pinta-ala henkilöä kohti oli 0,6 m². Muutos oli aika raju 25 prosenttia.

Osa väestönsuojien tarkastajista laskee vanhoihin suojiin henkilömäärän nykyisen vaatimuksen mukaan. C-luokan väestönsuojan saneerauksessa laskentatavalla on suuri merkitys kustannuksiin niissä rajatapauksissa, pitääkö väestönsuojaan hankkia yksi vai kaksi ilmanvaihtolaitteistoa. Vanhoissa asuinrakennuksissa asuu nyt tutkimuksen mukaan 37 % vähemmän henkilöitä kuin rakentamishetkellä.

8.5 Kilpailuttaminen ennakkoselvitys

Väestönsuojien määräaikaistarkastusten kilpailuttaminen vaatii osaamista ja riittävän huolellista esityötä. Itse tarkastaminen on vaikeaa murto-osa kokonaisuudesta. Tarkastusta voisi verrata auton katsastamiseen, katsastusmies tutkii auton ja ilmoittaa mahdolliset viat. Autokorjaamo korjaa sitten viat. Väestönsuojien osalta pyritään siihen, että sama henkilö tai yritys tekee tarkastuksen ja vikon korjauksen samalla kerralla. Tarkastuksen teettäminen tiiveyskokeineen ei ole pääasia, vaan se, että saadaan aikaan toimiva ja kunnossa oleva väestönsuoja. Yleensä tarkastuksessa havaitaan puutteita väestönsuojan varusteissa, laitteissa ja jopa rakenteissa.

Väestönsuoja pitää saada kiinteistön omin voimin toimintakuntoon 72 tunnin kuluessa siitä, kun pelastusviranomaisen on antanut siitä koskevan määräyksen.

Rakennuksen omistaja tai hänen edustajansa hankkii etukäteen tarkastettavien väestönsuojien piirustukset, edelliset tarkastuspöytäkirjat, rakentamivuoden, osoitteen yms.

Jos väestönsuojan oven edessä oleva tila pitää purkaa oven kiinni saamista varten tai ovi on kotoitettu seinän sisään, tulee määritellä kuka purkutyön ja ennallistamisen tekee.

Pyydetään yksikköhinnat tyypillisistä puutteista ja mahdollisista pienistä korjauksista, kuten väestönsuojan paineoven tiivisteen vaihtamisesta, hätäpoistumislukun tiivisteen vaihtamisesta, normaaliolojen ilmanvaihtoputken irrottamisesta paineseinän läpiviennistä, yli 30 vuotta vanhan väestönsuojan paineventtiilin esisuodattimen tarkastamisesta sekä sulkuteltan ottamisesta pois pussista ja sen kunnan tarkastamisesta. Pyydetään myös yksikköhinnat vesisäiliöistä, käymäläkomeroista, sulkuteltasta, paineventtiilin esisuodattimesta, ilmanvaihtolaitteesta sekä työstä tuntiveloitushinta. Tästä pitää laatia liite tarjouspyyntöön, jossa on yhteissumma tarvikkeiden kokonaishinnasta. Näin saadaan rakennuksen omistajalle tarjouskilpailun kautta kokonaisedullisin tarjous. Tarjouksen antaja laatii tarkastuspöytäkirjan tarkastuksesta.

8.6 Rakennuksen omistajan esiselvitys

Rakennuksen omistajan kannattaa huolehtia siitä, että tarkastajalla on vapaa pääsy kaikkiin tarkastettaviin väestönsuojan laitteisiin. Tämä mahdollistaa väestönsuojan kuntokartoituksen onnistuvan jopa yhdellä kerralla.

Asuinrakennuksissa osa väestönsuojan laitteista ja varusteista on asukkaiden irtaimistovaraston häkkikomeroissa. Yleensä jokaisella asukkaalla on oma lukko. Ilmanvaihtolaitteiden suojahäkin lukon avain pitäisi olla taloyhtiön käytössä, samoin varustelaatikkojen. Asukkaille tulisi varata aikaa kaksi viikkoa avata häkin ovi tarkastuspäiväksi. Joissakin tapauksissa tarkastuksen yhteydessä on jouduttu murtautumaan häkkikomeroon rikkomalla lukko, jotta tarkastus ja tiiveys- ja toimintakoe voidaan toteuttaa. *Niihin komeroihin, joihin kuntotarkastuksessa on päästävä, pitäisi laittaa taloyhtiön sarjoitettu lukko.* Asunnon ostohetkellä tai vuokrasopimusta tehtäessä olisi hyvä mainita tästä huoneiston käyttäjälle.

Muissa kuin asuinrakennuksissa tarkastus sekä tiiveys- ja toimintakoe on helpommin suoritettavissa. Näissäkin kohteissa kannattaa tehdä esitarkastus, että kaikki lukot ovat avattavissa ja jokaiselle laitteelle on vapaa pääsy. Selvitetään normaalin ilmanvaihdon katkaisu tiiveyskokeen ajaksi.

Väestönsuojien määräaikaistarkastus 10 vuoden välein on lakisääteinen (pelastuslaki379/2011).

8.7 Esitarkastus

Esitarkastuksella tarkoitetaan sitä, että käydään kaikki tarkastettavat kohteet pikaisesti läpi, listataan mahdolliset korjaustoimenpiteet ennen varsinaista kunnostusta ja tiiveyskoetta. Aikaa tähän katselmukseen menee 20–30 minuuttia suojaa kohden. Esitarkastuksen hinta vaihtelee 100 euron molemmin puolin. Tämän lisäksi tulevat matkakulut. Eli kannattaa järjestellä niin, että olisi useampia suojia tarkastettavana samana päivänä.

Esitarkastuksessa annetaan puutelistä sekä hinta-arvio korjauksista suojakohtaisesti. Puutelistan ja korjaussuositusten kirjoittamiseen menee lähes sama aika kuin kuntokartoitukseen. Tähän pitää lisätä vielä matkaan käytetty aika. Yhden suojan tarkastaminen 100 eurolla ei ole kannattavaa liiketoimintaa. Mikäli tarkastettavana on vähintään 4 suojaa, voidaan esikartoitus tehdä 100 eurolla/suoja.

Esitarkastuksessa voidaan tehdä myös lakisääteinen määräaikaistarkastus, jos kerralla päästään kaikkiin tarvittaviin kohteisiin ja pienet viat sekä puutteet ovat korjattavissa saman tien. Samalla kerralla tehdään tiiveyskoe, joka edellyttää kaikkien läpimenojen sulkemista. Tiiveyskokeen tekemisestä on erilliset ohjeet. Mikäli paineen lasku 200 Pa:sta 50 Pa:iin on vähintään 20 sekuntia, on S1-luokan suojia riittävän tiivis.

Esitarkastuksen tekemisestä pitäisi laatia valtakunnallinen kaavake.

8.8 Lakisääteinen määräaikaistarkastus

Määräaikaistarkastusta varten on tehty erillinen tarkastuspöytäkirja, jossa on yksilöllisesti mainittu 31 eri tarkastuskohtaa. Kohteen kunnan mukaan annetaan numeeriset arviot, 1 = kunnossa, 2 = korjattava, 3 = uusittava ja 0 = ei vaadittu. Tästä saadaan tarkastettavien kohteiden pistemäärä. Raportin kuntokartoituksessa ei ole huomioitu kaikkia tarkastuskohtia. Kohdassa Väestönsuo-

ja käyttökuntoon 72 h, arvioidaan, voiko suojan saada 72 tunnissa kiinteistön omin voimin toimintakuntoon. Arviointiasteikossa 1 = saadaan käyttöön, 2 = tarvitaan pientä apua ja 3 = ei saada suojaa käyttöön, vaan tarvitaan isompi remontti tai uusi ilmanvaihtolaite. Tarkastuspöytäkirjan muistilapussa on muutamia huomioita eri aikojen vaatimuksista. Tarkastus ja kunnostus tehdään aina suojaa kerrallaan.

Tarkastuskohteesta pitäisi saada etukäteen tieto rakentamisvuodesta, varsinaisesta pinta-alasta, rakennuksen käyttötarkoituksesta, väestönsuojan normaaliolojen käytöstä, osoitteesta sekä väestönsuojan piirustus. Tarkastuskohteista olisi hyvä ottaa valokuvia ja liittää ne raporttiin. Määräaikaistarkastusta varten suojan kuntoon laittamiseen kuluu aikaa keskimäärin 2–3 tuntia kahdelta henkilöltä, minkä jälkeen voidaan tehdä tiiveys- ja toimintakoe.

Väestönsuojan toimintakokeessa tarkastetaan väestönsuojan ilmanvaihtolaitteen ja ylipaineventtiilien toiminta ohitus- ja suodatuskäytössä. Kokeessa ei käytetä oikeasti erityissuodatinta.

Määräaikaistarkastuksen lopussa suoritetaan tiiveyskoe. Koe itsessään kestää 5–10 minuuttia. Väestönsuojan oven ulkopuolelle on syytä laittaa kyltti "Tiiveyskoe meneillään, ovea ei saa aukaista". Tämän jälkeen väestönsuoja saatetaan alkuperäiseen kuntoon, tähän pitää varata aikaa 1–2 tuntia tapauksesta riippuen. Normaaliolojen ilmanvaihtokanavat asennetaan paikoilleen, mahdollisesti oven edessä oleva syvennys täytetään, irrotetun ilmanottoputken päähän laitetaan takaisin sulkulevy ja tuodaan ilmanottoputki väestönsuojaan.

Tarkastuspöytäkirjan täyttämiseen menee aikaa puoli tuntia. Kaiken kaikkiaan S1-luokan väestönsuojan määräaikaistarkastuksen suorittamiseen menee aikaa kahdelta henkilöltä neljä tuntia.

Määräaikaistarkastuksen tekemisestä on tekeillä ohje rakennusneuvos Pekka Rajajärven toimesta.

9 Yhteenveto

1. Kuntokartoituksen laajuus oli riittävä, 257 kohdetta antaa oikean kuvan väestönsuojien tämän hetkisestä kunnosta tarkastushetkellä. Tarkastuksen tekijöillä oli hyvä ennakkotuntemus väestönsuojien rakentamisesta, saneeraamisesta sekä lainsäädännöstä. Tarkastuksista saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina. Väestönsuojien kunnossa ei ollut paikkakuntakohtaisia eroja. Suojan kuntoon vaikutti kaikkein eniten sen ikä.

2. Väestönsuojat voidaan jaotella rakentamisajan perusteella kolmeen ryhmään.

- **Vuoden 1971 jälkeen rakennetut suojat** ovat hyvässä kunnossa. K-luokan suojat, joita rakennettiin 20 vuotta vuosina 1991–2011 olivat kaikkein parhaimmassa kunnossa, suojista 86 % oli heti käytettävissä ja loputkin saadaan käyttöön 72 tunnin kuluessa. S1-luokan suojista 66 % oli heti käyttöön otettavissa ja vain 3 % oli sellaisia, joita ei saada määräajassa käyttökuntoon. Pääsääntöisesti ilmanvaihtolaitteiden hiilisuodattimien kumitiivisteet olivat kunnossa. Erään valmistajan ilmanvaihtolaitteiden hammaspyörien kuntoa tulee tarkkailla vuosihuollossa. Muoviset hammaspyörät saattavat olla haurastuneet ja voivat rikkoutua koekäytössä.

- **Vuosina 1963–1971 rakennetut C-luokan suojat** ovat tyydyttävässä kunnossa. Betonirakenteet ovat hyvässä kunnossa ja täyttävät niille asetetut vaatimukset. C-luokan väestönsuoja kestää paineiskua 25 % enemmän kuin nykyiset S1-luokan suojat. Väestönsuojista saataisiin määräajassa käyttöön vain 22 %, yhtään suojaa ei olisi saatu heti käyttöön.

Hiekkasuodattimet ovat C-luokan suojien heikoin lenkki. Ilmanvaihtolaitteiston joustavat letkut ovat jäykkiä ja hapertuneet 60 vuoden aikana. Niiden paikalleen asentaminen on vaativa tehtävä. Hiekkasuodattimet tulee poistaa käytöstä ja sisällä olevat ilmanvaihtolaitteistot tulee uusia nykyisten vaatimusten mukaisiksi. Hygieniasyistä käymälät ja vesisäiliöt tulee uusia nykyvaatimusten mukaisiksi. Kasattavat käymäläkomerot tulisi hankkia jo normaalioloissa. Ylipaineventtiilit ovat hyvässä kunnossa.

- **Ennen vuotta 1963 rakennetut C-luokan suojat** olivat heikossa kunnossa. Rakenteiltaan ne ovat vastaavanlaisia kuin vuoden 1963 jälkeen tehdyt suojat. Paineoviin tulee mahdollisuuksien mukaan lisätä imusalvat. Osassa suojia ei ollut viettoviemäriä, vaan sulkuhuoneessa on kokoojakaivo. Väestönsuojista saataisiin määräajassa käyttöön vain 23 %, yhtään suojaa ei olisi saatu heti käyttöön. Ilmanvaihtolaitteessa ei ole hiilisuodatinta ja siksi suoja oli helpommin kunnostettavissa käyttöön kuin vuoden 1963 jälkeen rakennettu suoja. On huomioitava, että tarkastuksessa verrattiin suojan kuntoa rakentamishetken vaatimuksiin. Näissä suojissa pääsääntöisesti ilmanvaihtolaitteita oli pelkästään käsikäyttöinen.

Eräässä kohteessa Heinolassa on vuonna 1962 rakennettu väestönsuoja. Suojassa on vain käsin veivattava hiekkasuodattimella varustettu ilmanvaihtolaitte. Talossa asuvien 29 henkilön ikäjakauma on 61–91 vuotta, keski-ikä 78,3 vuotta. Ei ole mitenkään mahdollista, että talon oma väki käyttäisi ilmanvaihtolaitetta useamman tunnin vuorokaudessa, saati laittaisi suojan käyttökuntoon. Tämän tyyppisiin väestönsuojoihin tulisi edellyttää varavoimakonetta, joka sijoitetaan talon ulkopuolelle tai olisi hankittava nykyaikainen ilmanvaihtolaitte. Väestönsuojan pinta-ala on 40 m², väestönsuoja on mitoitettu silloisten vaatimusten mukaan 66 henkilölle.

3. Rakennuksen omistaja ja haltija ovat pelastuslain 12 §:n mukaan vastuussa väestönsuojan toimintakunnosta, asianmukaisista huoltotöistä ja suojien tarkastuttamisesta vähintään 10 vuoden välein. Omistajan vastuuta suojan kunnosta tulisi korostaa tarkastusten yhteydessä.

Kiinteistöt eivät ole tiedostaneet väestönsuojissa olevia virheitä ja puutteita oma-aloitteisesti. Pääasiallinen syy siihen, miksi virheitä ei ole korjattu, on tietämättömyys. Viranomaiset eivät enää tee väestönsuojien määräaikaistarkastuksia. Vastuu suojien kunnosta on jäänyt yksityisille väestönsuojien tarkastuksia tekeville henkilöille.

4. Väestönsuojan kunnossapito ja määräaikaistarkastukset ovat asioita, joita ei ole säädelty riittävällä tavalla. Laitteistojen kunnossapitoa laiminlyödään aivan liian usein ja laitteiden toimivuus tarkistetaan vain 10 vuoden välein tehtävissä määräaikaistarkastuksissa. Vuosittain tehtävien huoltotöiden laatu ja sisältö vaihtelevat suuresti, samoin vaihtelee töiden tekijöiden ammattitaito. Töiden tilaajalta edellytetään hyvää arviointikykyä huoltosopimuksia tehtäessä sekä töiden tuloksia arvioitaessa. Huolto- ja kuntotarkastusten ulkoistaminen "asiantuntijafirmoille" on yksi keino parantaa väestönsuojien toimintakuntoa. Ulkoistaminen ei kuitenkaan saa aiheuttaa kiinteistön oman "tietotaidon" heikkenemistä. Väestönsuojien vuosihuolto tulisi liittää kiinteistön huoltosopimukseen. Tehtävät toimenpiteet kirjattaisiin yksiselitteisesti huoltosopimukseen.

Väestönsuojien määräaikaistarkastus 10 vuoden välein tulee teettää ammattitaitoisella tarkastajalla. Tarkastajien pätevyysvaatimusten puuttuminen aiheuttaa tarkastusten tasossa suuria vaihteluja. Väestönsuojien tarkastajille pitäisi saada mahdollisimman nopeasti sertifikaatti, joka takaa heidän osaamisensa. Väestönsuojien huoltoon ja tarkastamiseen ei suhtauduta samalla vakavuudella kuin paloturvallisuuteen.

5. Tarkastettujen väestönsuojien käyttöönotto onnistuu välittömästi 48 % kaikista suojista. Määräajassa eli 72 tunnissa käyttöönotto onnistuu 74 %:ssa suojista, kun väestönsuojan käyttöönotolla tarkoitetaan suojan tyhjentämistä normaaliolojen käytöstä ja varustamista toimintakuntoon. Ongelmaksi muodostuu, mihin siirretään väestönsuojassa olevat tavarat. Tyhjentämissuunnitelma pitäisi esittää pelastussuunnitelmassa tai erillisessä väestönsuojan käyttöönottosuunnitelmassa.

10 Toimenpide-ehdotukset

1. Väestönsuojien 10 vuoden välein tehtäviä määräaikaistarkastuksia tekisivät väestönsuojien tarkastamiseen perehtyneet ja sitä varten koulutetut henkilöt. Tarkastajan tulisi suorittaa sertifikaatti, esimerkiksi Eurofins Expert Services Oy:n laatiman hyväksyntäprosessin mukaan. Sama taho pitäisi yllä virallista rekisteriä sertifikaatin saaneista henkilöistä.
2. Väestönsuojien vuositarkastukset suorittaa kiinteistön huoltoyritys. Kiinteistö ja huoltoyhtiö sopivat niistä toimenpiteistä, jotka tehdään väestönsuojassa vuosittain.
3. Väestönsuojan kunnossapidosta tulisi laatia huoltokirja, jossa olisi annettu ohjeet huolto-toimenpiteistä sekä huoltoväleistä. Yksinkertaisimmillaan huoltokirja voisi olla laitteiden valmistajien käyttö- ja huolto-ohjeet kasattuna yhteen kansioon sekä täydennettynä tarkastusten kirjaamissivulla.
4. Kuntien tulee huolehtia suojanhoitajan kouluttamisesta ja nimittämisestä kiinteistöissä. Tämä velvoite pitäisi saada lainsäädäntöön.
5. Tarkastuspöytäkirjojen valtakunnallinen malli tulisi laatia. Tarkastuspöytäkirja voi olla yhteinen kaikille teräsbetonisuojoille. Tarkastuspöytäkirjassa pitäisi olla yksityiskohtaiset ohjeet eri kohtien tarkastamisesta.
6. Väestönsuojaan hankittavasta materiaalista tuli tehdä selkeä ja yksiselitteinen vaatimus.
7. Väestönsuojien tarkastuksista pitäisi viedä tieto pelastusviranomaisten rekisteriin, tietääkseni sellaista järjestelmää ei kuitenkaan ole.
8. Seuraavat varusteet ja laitteet tulisi tutkia tai tarkastaa:

Väestönsuojien tarkastajat epäilivät S1-luokan sulkuteltojen kuntoa. Pääsääntöisesti sulkuteltoja ei ole otettu säilytuspussista pois. Tarkastuksessa on riittänyt silmämääräinen tarkastus, että sulkuteltoa on väestönsuojassa. Väestönsuojan laitteita ja varusteita koskevaan asetukseen kirjoitettiin ensimmäisen kerran suojapuhaltimen erityismääräykseen 996/770/63, että puhaltimen on kestävä varastointia 20 vuotta ilman, että sen suoritusarvot huononevat. Seuraavan kerran laitteiden ja varusteiden kestoikästä määrättiin sisäministeriön asetuksessa 660/2005.

 - Yli 50 vuotta vanhojen ilmanvaihtolaitteiden hiilisuodattimista pitäisi tehdä tutkimus.
 - Yli 30 vuotta vanhojen väestönsuojien sulkuteltoista pitäisi tehdä tutkimus.
 - Määräaikaistarkastusten yhteydessä tulisi tutkia paineventtiilien esisuodattimen kunto.
 - Määräaikaistarkastusten yhteydessä tilisi selvittää luotettavalla tavalla väestönsuojassa matkapuhelimen ja radion kuuluvuus.
9. B- ja C-luokan väestönsuojan saneerauksen yhteydessä suoja tulisi kunnostaa soveltuvin osin nykymääräysten tasoon uusimalla ilmanvaihtolaitteistot, vesisäiliöt, kuivakäymälät sekä hankkimalla käymäläkomerot. Vaatimus pitäisi kirjata pelastuslakiin.

11 Loppupäätelmä

Aluksi voidaan todeta, että kiinteistöjen väestönsuojissa (50 500 suojaa) on kiinni huomattava omaisuusarvo, 4,8 miljoonaa euroa. Suojat ovat koko kansakunnalle merkittävä turvallisuustakuu, joka on toteutettu ja kustannettu yksityisten toimesta yli 60 vuoden aikana. Alussa lähtökohtana oli rakentaa väestönsuojia uhanalaisiin ja suurimpiin asutuskeskuksiin (100), mutta ydinaseen uhkakuvaan perustuen vuonna 1990 päätettiin, että väestönsuojia rakennetaan koko maahan.

Viranomaiset ovat esimerkiksi ohjanneet suojien rakentamista ja tarkastamista 1990-luvun puoliväliin saakka. Vähitellen kunnissa luovuttiin väestönsuojelupäällikköjen virkanimikkeistä ja tarkastustoiminta siirtyi suurimmalta osin palotarkastusten yhteyteen. Tämä oli yhteistä hyvää tarkoittavaa työn rationalisointia. Tässä yhteydessä kuitenkin jätettiin palotarkastajat kouluttamatta tai kunnolla perehdyttämättä eri-ikäisten väestönsuojien vaatimuksiin. Palotarkastajalle luonnollisesti tärkein tehtävä kiinteistöissä on normaaliolojen onnettomuuksien ehkäisy ja siihen melkein kaikki resurssit kohdistettiin.

Olisi hyvä saada aikaan selkeät lakiin perustuvat määräykset väestönsuojien ja niiden laitteiden kunnossapitovelvollisuudesta, määräaikaistarkastuksista sekä B- ja C-luokan väestönsuojien saneerauksista.

Esimerkiksi ennen vuotta 1963 annetun asetuksen mukaiset väestönsuojat eivät täytä läheskään nykyisten väestönsuojien vaatimuksia. On vastuutonta ja väärin antaa näiden kiinteistöjen työntekijöille ja asukkaille virheellinen kuva heidän väestönsuojansa antamasta turvasta.

Toinen tärkeä asia on vanhempien asuintalojen suojien toimintakuntoon laittaminen. Kyseisissä taloissa asuu vanhempaa väestöä, jolta ei automaattisesti onnistu suojan kunnostaminen 72 tunnissa, vaikka suoja olisi täysin kunnossa. Suojan kunnostamisessa on muutamia tehtäviä, jotka vaativat fyysistä voimaa.

Jos vikoja aletaan korjata vasta silloin, kun tilanne edellyttää suojautumista, mistään ei löydy sitä tarvikkemäärää, jota epäkuntoisten suojien kunnostus edellyttää puhumattakaan kunnostuksen tekijöistä.

Meillä on määrällisesti paljon väestönsuojia, varsinkin niillä paikkakunnilla, joilla niitä on rakennettu vuodesta 1959 lähtien (100 suojelukohdekuntaa). Suomen järjestelmässä väestönsuojalla on aina jokin normaaliolojen käyttö, jolloin suojan tyhjentäminen ja muuttaminen poikkeusolojen käyttöön vaatii toimenpiteitä. Väestönsuojan kaksoiskäyttö puolittaa niiden ylimääräisen kustannuksen. Tähän haasteeseen tulee yhteiskunnan varautua varaamalla kiinteistöissä jo työskenteleviä huoltomiehiä suojan kunnostusten tehtäviin.

Tähän saakka on tukeuduttu väestönsuojien käytössä niin sanottuun omatoimiseen varautumiseen. Ennen kuin tähän voidaan turvautua, tulee kiinteistöissä nimetä suojanhoitaja ja hänen apulaisensa. Suojanhoitajalla on mahdollisuus arvioida oman kiinteistönsä saattamista poikkeusolojen käyttökuntoon omin voimin.

12 Kirjallisuusluettelo

Pekka Rajajärven kirjallisuusluettelo

1. Väestönsuojien rakentamisen historia ja käsikirja 1927–2016
2. S1-luokan väestönsuojien rakentamiskustannukset 2020 tutkimustyö, osa 1
3. S1-luokan väestönsuojan kustannusten Excel-pohjainen laskentaohjelma 2020
4. S1-luokan väestönsuojien rakentamiskustannukset 2020 tutkimustyö, osa 2
5. Väestönsuojien rakentaminen veitsenterällä
6. Väestönsuojien lainsäädännön kehittyminen 1934–2022
7. Väestönsuojien kuntokartoitus

Väestönsuojien kuntokartoitus

Väestönsuojien tämänhetkisen kunnon selvittämiseen oli kolme erittäin tärkeää syytä:

1. Väestönsuojien tarkastaminen on ollut vuodesta 2011 lähtien yksityisten tarkastajien varassa. Tarkastustoiminnasta ei ole annettu minkäänlaisia ohjeita, eikä tarkastajille ole esitetty pätevyysvaatimuksia.
2. Venäjän hyökkäys Ukrainaan pelästytti myös suomalaiset, jopa väestönsuojien rakentamisen vastustajat.
3. Tulevan hallituskauden aikana (2023–2027) tultaneen uudistamaan väestönsuojien rakentamisen lainsäädäntöä. Kuntokartoituksella pyrittiin selvittämään väestönsuojissa ilmenneitä vikoja ja tuomaan esiin suojien uudistustarpeita.

Hankkeessa tutkittiin 257 väestönsuojaa, joka muodostaa 0,57 % koko maan suojamäärästä. Suojien tarkastuksia tehtiin 45 paikkakunnalla. Tarkastettavista suojista 66 % oli pääkaupunkiseudun ulkopuolelta. Hiekkasuodattimella varustettuja suojia oli 30 % kokonaismäärästä.

Tutkimuksessa on käyty läpi tasapuolisesti eri aikoina rakennetut väestönsuojat. Sisäministeriö on antanut väestönsuojista erittäin pikkutarkat teknilliset vaatimukset aina vuoteen 2001 asti. Tämän jälkeen määräykset muuttuivat sisäministeriön asetuksiksi, joissa ei enää ole yksityiskohtaisia vaatimuksia. Ministeriön asetuksen tueksi on tehty erilaisia oppaita ja Rakennustietosäätiön tekemiä RT-kortteja. Väestönsuojien tärkeimmistä laitteista ja varusteista on annettu myös yksityiskohtaiset vaatimukset. Ennen valmistusta ne on hyväksyttävä etukäteen puolueettomalla tutkimuslaitoksella ja niillä on kattava jatkuva laadunvalvonta.

Vaikka tutkimuksen otanta on vain 0,57 prosenttia kaikista rakennetuista suojista, voidaan sitä pitää silti täysin suuntaa antavana, koska väestönsuojat on rakennettu tiukkojen määräysten mukaan. Väestönsuojan rakenteet ja varsinkin varusteet ja laitteet rapistuvat iän myötä. Myös teknistä kehitystä on tapahtunut väestönsuojien 60-vuotisen rakentamishistorian aikana, joten päivityksen tarvetta ilmenee varsinkin väestönsuojien varusteissa ja laitteissa. Lainsäädäntöön tulee saada selkeä vaatimus väestönsuojien nykyaikaistamisesta määräaikaistarkastusten yhteydessä tai määräaikaan mennessä.

Pelastuslaitosten osuus väestönsuojien rakentamisessa ja tarkastamisessa on vähentynyt vuodelta, mutta ei poistunut kokonaan. Väestönsuojan rakentaminen on osa rakennuksen rakentamista, joka on rakennusvalvonnan vastuulla. Väestönsuojien rakentamisen alusta saakka rakennuslupaviranomainen on ollut se, joka lopullisesti hyväksyy väestönsuojan suunnitelman. Rakennuslupaviranomaisen ja pelastusviranomaisen osaamista tulee jatkossa kehittää. AVI:n osuutta väestönsuojien rakentamisessa tulee vahvistaa.

Tutkimus palvelee rakennuttajia, virkamiehiä sekä poliittisia päättäjiä. Samalla se on avartanut käsityksemme väestönsuojien tarkastamisen tavasta ja samalla tarkastajien tekemistä korjauksista tarkastusten yhteydessä.

Pekka Rajajarvi on tehnyt lähes neljäkymmenvuotisen työuran sisäministeriössä esittelijänä ja vastannut siellä väestönsuojiin liittyvistä määräyksistä. Rajajarvi on julkaissut kirjan Väestönsuojien rakentamisen historia ja käsikirja 1927–2016. Tasavallan presidentti myönsi hänelle rakennusneuvoksen arvonimen 2016.

