



SAVONIA


Tekniikka

Palopäällystön koulutus

OPINNÄYTETYÖ

MUURATUN SAVUHORMIN PALOERISTÄMINEN

Jaakko Lamminkoski

11.4.2012 
15110 KÄKÄÄNEN

SAVONIA–AMMATTIKORKEAKOULU - TEKNIikka, KUOPIO

Koulutusohjelma

Palopäälylystön koulutusohjelma

Tekijä

Jaakko Lamminkoski

Työn nimi

Muuratun savuhormin paloeristäminen

Työn laji

Opinnäytetyö

Päiväys

10.4.2017

Sivumäärä

46+6

Työn valvoja

vanhempi opettaja Ismo Kärkkäinen

Yrityksen yhdysenkilö

Tuotekehityspäällikkö Jukka Sevon

Yritys

Paroc Oy Ab

Tiivistelmä

Vuosittain Suomessa syttyy noin parikymmentä tulipaloo muurattujen savuhormien vaurioista asuinrakennusten välipohjan ja vesikaton välisellä kylmällä ullakolla. Nämä tulipalot olisivat vältettävissä eristämällä savuhormi ullakko-osuudella kivivillaeristeellä, mutta muuratun savuhormin eristäminen kivivillalla ullakolla on rakennusmääräysten vastaista. Tätä asiaa on pitkään pohtinut Paroc Oy Ab:n tuotekehityspäällikkö Jukka Sevon, jonka toimeksiantona opinnäytetyö on tehty. Parocin tavoitteena on selvittää voisiko, rakennusmääräyksiä muuttaen siten, että eristäminen kivivillalla olisi mahdollista.

Opinnäytetyössä on selvitetty muurattujen savuhormien rakennetta, vaurioiden syntyä ja vaurioista syntyneiden tulipalojen määriä. Opinnäytetyössä tehtiin kyselytutkimus, jossa selvitettiin pelastuslaitosten ja kuntien rakennusvalvontojen suhtautumista muurattujen savuhormien paloeristämiseen kivivillalla. Aikaisemmin on opinnäytetyönä tutkittu kivivillaeristyksen toimimista tiilimuurauksen vaurion paloeristämässä ja siitä on saatu hyviä tuloksia. Näitä tuloksia on sovellettu tässä opinnäytetyössä.

Tämän työn tuloksia pystytään hyödyntämään tutkittaessa lisää muurattujen savuhormien paloneristämistä ja mahdollisesti muuttaessa rakennusmääräyksiä ja ohjeita. Opinnäytetyön tutkimuksessa on kerättyä kvantitatiivista tietoa palojen määrästä ja kvalitatiivista tietoa viranomaisten suhtautumisesta savuhormin eristämiseen.

Avainsanat

muurattu savuhormi, kivivilla, kylmä ullakko

Luottamuksellisuus

julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Fire Officer (Engineer)

Author

Jaakko Lamminkoski

Title of Project

Improving the Fire Safety of Masonry Chimney Constructions

Type of Project

Final Project

Date

10 April, 2017

Pages

46+6

Academic Supervisor

Mr Ismo Kärkkäinen, Senior Instructor

Company Supervisor

Mr. Jukka Sevòn, Product Development Manager

Company

Paroc Oy Ab

Abstract

Every year in Finland there are about twenty attic fires caused by damage in the chimney construction. Therefore, the company Paroc Oy Ab have developed a system to isolate the chimney with stone wool in the attic. A problem in this solution is that it is currently against the Finnish building regulations.

The objective of this final project was to study the constructions of chimneys, the cause of damages, and the number of fires caused by damages in the chimney construction. A survey was made to find out how the rescue authorities and the municipal building supervisors finds the idea of the isolation of chimney constructions with stone wool.

The results of this final project indicate that this subject needs to be studied further, especially the benefits of insulation of masonry chimney constructions. In addition, the results can be used in attempts to reform building regulations and instructions. This would be a considerable development for the fire safety of masonry chimney constructions because it would prevent fires which are difficult to extinguish. Also previous studies support the results.

Keywords

masonry chimney construction, stone wool, attic

Confidentiality

public

SISÄLTÖ

| | |
|--|----|
| KÄSITTEET | 5 |
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 2 MUURATTU SAVUHORMI..... | 7 |
| 2.1 Muuratun savuhormin historia | 7 |
| 2.2 Muuratun savuhormin rakenne | 8 |
| 2.3 Savuhormia koskevat rakennusmääräykset..... | 10 |
| 2.4 Savuhormin vaurioihin vaikuttavat tekijät..... | 13 |
| 2.5 Nuohous | 14 |
| 3 MUURATTUJEN SAVUHORMIEN VAURIOISTA LÄHTENEET TULIPALOT . | 17 |
| 3.1 Savuhormeista lähteneiden palojen määrä..... | 17 |
| 3.2 Syttymissyyt..... | 21 |
| 3.3 Vahingot tulipaloissa..... | 22 |
| 4 KIVIVILLALLA ERISTETTY MUURATTU SAVUHORMI | 24 |
| 5 KYSELYTUTKIMUS | 27 |
| 5.1 Tutkimuksen taustat | 27 |
| 5.2 Tutkimuksen tavoitteet..... | 27 |
| 5.3 Kyselytutkimus | 28 |
| 6 TUTKIMUSTULOKSET | 30 |
| 6.1 Pelastuslaitosten vastaukset | 30 |
| 6.2 Kuntien rakennusvalvontojen vastaukset..... | 35 |
| 7 TULOSTEN ANALYSOINTI..... | 38 |
| 8 POHDINTA | 41 |
| LÄHTEET..... | 45 |
| LIITTEET | 47 |

KÄSITTEET

KIVIVILLA - Luonnonkivistä valmistettu epäorgaaninen lämmöneristetuote, jossa on vähäisiä määriä orgaanisia sideaineita. Kivivilla on palamatonta materiaalia ja sen sulamispiste on noin 1000 C-asteessa. (Paroc Palo ja Äänikirja 2015, 36)

MUURATTU SAVUHORMI - Muurattu savuhormi on paikallaan poltetuista tiilistä muurattu rakennelma, jonka tarkoitus on johtaa tulisijassa syntyvät savukaasut ulos (RIL245-2014, 53).

NOKIPALO - Nokipalo on savuhormiin kertyneen noen ja palamisjätteen hallitsematonta palamista hormissa. Nokea kerääntyy hormiin epätäydellisessä palamisessa ja sitä poistetaan määräajoin nuohouksella. Nokipalossa lämpötila voi nousta yli 1000 C-asteeseen ja halkaista hormin. (Virranta 2009, 95).

SAVUPIIPPU – Pystysuora rakennusosa, jossa on vähintään yksi savuhormi. Savupiipussa voi olla myös ilmanvaihtohormi (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 3).

SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA – Maankäyttö- ja rakennuslaissa määritellyt tarkemmat vaatimukset ja ohjeet on koottu eri kokonaisuuksiin Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. Kokoelmassa annetut asetukset ja määräykset ovat velvoittavia, mutta ohjeet ovat hyvä tapa toimia. Kokoelmasta löytyvät osat A, B, C, D, E, F ja G, jotka jakautuvat vielä useisiin alaosiin. Rakentamismääräyskokoelman E-sarja sisältää ohjeet ja määräykset rakennusten paloturvalliseen rakentamiseen. E3 käsittelee pienten savuhormien rakennetta ja paloturvallisuutta. (Ympäristöministeriö 2016.)

ULLAKKO – Rakennuksen yläpohjan ja vesikaton välinen tyhjä tila, jossa on mahdollista kulkea huoltoa ja tarkistusta varten. Yläpohjan onteloksi sanotaan vastaavaa tilaa, jossa ei ole mahdollista kulkea. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 2011, 4.)

VETO - Veto on savuhormissa savukaasun ja ulkoilman tiheyserosta syntyvä alipaine, joka vetää savukaasut tulisijasta ulkoilmaan. Vetoon vaikuttavat savupiipun rakenne, savukaasujen lämpötila, säätötila ja savupiipun sijoitus katolla. (Virranta 2009, 27.)

1 JOHDANTO

Suurimmassa osassa Suomen omakotitaloja on osana lämmitystä ollut perinteisesti puulämmitys. Tulisija rakennetaan nykyäänkin lähes jokaiseen omakotitaloon yhdeksi lämmitysmuodoksi, joka toimii varsinaisen lämmitystavan lisänä. Tulisijoja on paljon myös sisustuksellisista syistä sekä tunnelman luojina. Kaikissa Suomen tulisijoissa on myös savuhormi, joka johdattaa palamisessa syntyvät palokaasut ulos. Savuhormi on perinteisesti muurattu tiilistä, mutta nykyään hormoneissa käytetään myös muita materiaaleja kuten terästä.

Savuhormien ja tulijojen vaurioista tai valmistus- ja asennusvirheistä johtuvia tulipaloja on Suomessa noin 600–700 kappaletta vuosittain (Pelastustoimen taskutilasto 2016, 15). Näistä noin parikymmentä tulipaloja johtuu tiilestä muurattujen savuhormien halkeamista, korroosiovaurioista ja suojaetäisyyspuutteista. Muuratuilla savuhormeilla on ongelmana halkeilla pitkän ajan kuluessa kosteuden, pakkasen ja roudan takia. Ongelmana ovat sellaiset tilat, joissa halkeamaa ei nopeasti havaita, kuten asuintalojen kylmät ullakot. Käyttämättömässä ullakossa savuhormiin syntynyt halkeama voi olla huomaamatta pitkiäkin aikoja. Suomen rakennusmääräyskokoelma määrää, että näissä tiloissa hormin pinta on rapattava halkeamien huomaamisen helpottamiseksi.

Tätä halkeamien tuomaa ongelmaa on jo pitempään pohtinut Paroc Oy Ab:n tuotepäällikkö Jukka Sevón. Paroc on palonkestäviä eristeitä valmistava yritys, jonka tuotteet kestävät merkittäviä lämpötiloja. Sevónin ajatuksena on pinnoittaa hormin ulkopinta kivivillaeristeellä kauttaaltaan ja siten saavuttaa sellainen tilanne, jossa mahdollinen halkeama ei aiheuta tulipaloriskiä. Tämä idea toimii opinnäytetyön tutkimuksen perustana.

Tutkimuksessa perehdytään muurattujen savuhormien rakenteeseen ja sattuneisiin tulipaloihin sekä selvitetään kyselytutkimuksella pelastusviranomaisten ja eri tahojen kantaa kyseiseen ratkaisuun. Tutkimuksessa keskitytään vain tiilestä muurattuihin hormoneihin. Työn ulkopuolelle rajataan muista materiaaleista tehdyt hormit. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää pelastusviranomaisten ja rakennusvalvojien näkemys, voiko savuhormin pinnoittaa kivivillaeristeellä. Tämän tiedon pohjalta tavoitteena on myös vaikuttaa säädöksiin niin, että pinnoittaminen olisi hyväksyttävää.

2 MUURATTU SAVUHORMI

Savuhormi on rakennelma, jonka tehtävänä on johdattaa tulisijassa syntyvät savukaasut turvallisesti ulkoilmaan. Savupiippujen materiaaleja on nykyään useita. Niitä rakennetaan paikallaan tiilistä ja teräksestä tai hankitaan tehtaalla valmiiksi rakennettu piippu, joka kootaan paikan päällä valmiiksi. Tämä opinnäytetyö keskittyy vain paikallaan poltetuista tiilistä muurattuihin savupiippuihin opinnäytetyön rajaamisen takia. Valmishormien paloturvallisuuden tutkimisesta saisi toisen opinnäytetyön verran tutkittavaa. (RIL245-2014, 29)

2.1 Muuratun savuhormin historia

Varhaisimmat suomalaiset asumukset olivat yksinkertaisia laavu- ja kotarakennelmia. Näiden lämmityksessä käytettiin nuotion kaltaista avotulta. Viikinkien mukana Suomeen kulkeutui hirrestä rakentamisen taito ja ensimmäiset pysyväisluonteiset asumukset nousivat Suomeen. Näissä rakennuksissa lämmitysmuotona oli nykyisiä savusaunan kiukaita vastaavat tulisijat ja savu-uunit. Näistä sisäänpäin lämpiävistä tulisijoista savukaasut tulivat ensin vapaasti huoneilmaan ja poistuivat katon rajasta olevista räppänoistä ulos. Sisälle savuava tulisija oli luonnollisesti epämukava ja sen energiatehokkuus huonohko, koska savukaasujen lämpöenergia ei jäänyt talteen vaan hävisi savun mukana ”harakoille”. Tämä lämmitystapa oli tyypillinen maaseudulla vielä 1800-luvulle saakka. (Virranta 2009, 142.)

Ensimmäiset savupiiput olivat kattoon tehtyjä puisia torvia, jotka johdattivat savukiukaan savuja katosta ulos. Savukiukaisiin rakennettiin myös kupuja, joiden tehtävä taas oli johdattaa kiukaasta savua ylöspäin kohti torvea. Ajan saatossa nämä kuvut kasvoivat kohti torvea ja myöhemmin syntyivät ensimmäiset luonnonkivistä rakennetut savupiiput. (Virranta 2009, 142–143.)

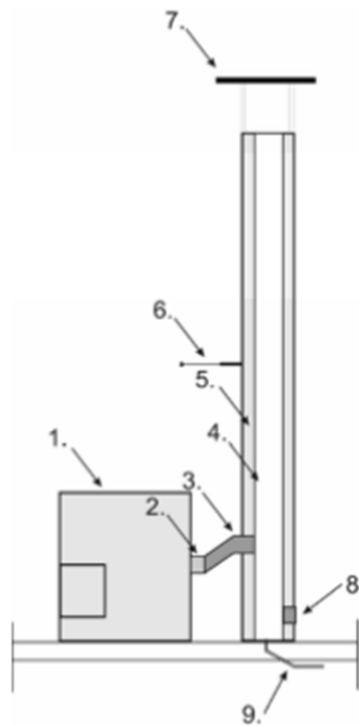
Nykyisen kaltainen savupiippu levisi Suomeen Ruotsista 1500-luvulla. Uutena ominaisuutena oli piipun sulkeva savupelti. Pikkuhiljaa savupiippu yleistyi Suomessa alkaen kaupungeista ja leviten myöhemmin maaseudulle. Savupiippuun kohdistui myös luonnollista vastarintaa, koska se levitti kipinöitä herkästi syttyville olki- ja pärekatoille. Noin 1800-luvulle tultaessa savupiiput olivat rakenteeltaan nykyisiä muurattuja savu-

piippuja vastaavia ja tulisijat olivat kehittyneet jo monimutkaisemmiksi savunkierrolla varustetuiksi teholämmittimiksi. (Virranta 2009, 143.)

2.2 Muuratun savuhormin rakenne

Muuratun savuhormin rakenteen suunnittelussa pyritään siihen, että se olisi turvallinen, sopisi tulisijan kanssa yhteen, siinä olisi hyvä veto ja se kestäisi mahdollisimman kauan. Koko kokonaisuuden muodostavat tulisija, tulisijan ja hormin yhdistävä yhdyshormi ja savuhormi. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 4).

Muuratun savuhormin rakenne on periaatteessa kuvan 1. mukainen. Kuvassa 1. numerot vastaavat seuraavia osia hormista: tulisija (1), liitinhormi (2), yhdyshormi (3), savuhormi (4), savuhormin seinämä (5), sulkupelti (6), sääsuoja (7), puhdistusluukku (8), kondenssiputki (9). (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3, 3.)



Kuva 1. Hormin periaatekuva (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3, 3)

Muurattu savuhormi perustetaan omille perustuksille tai rakennuksen muu perustus mitoitetaan savuhormin vaatimuksille. Maasta nouseva kosteus on eristettävä hormin rakenteesta. Alustan tulee kestää hormin paino ja ympäristön rasitukset muuttumattoma-

na. Mahdolliset siirtymät alustassa vaarantaisivat paloturvallisuuden ja vaikuttavat hormin toimintaan. (Virranta 2009, 27.)

Muurattujen savuhormien materiaalina käytetään CE-hyväksytyjä poltettuja tiiliä ja muurauslaastia. Materiaalin tulee kestää korkeita lämpötiloja, savun korroosiota, nuohouksen rasitusta, säätilan vaihteluita kuten kosteutta sekä pakkasta ja nokipalon aiheuttamaa rasitusta. Nämä rasitukset voivat vaikuttaa myös yhtä aikaa hormiin, esimerkiksi kovien pakkasten aikaan hormissa syttyy nokipalo liian nopean lämmittämisen yhteydessä. (RIL245-2014, 53.)

Tiilien ominaisuuksia määritellään standardissa SFS-EN 772-1. Sen mukaan poltettujen tiilien tulee olla savupiipussa riittävän lujia, jolloin niiden tulee kestää vähintään koh-tisuuraa puristuslujuutta 15 N/mm^2 . Rakennuksen ulkopuolella käytetään aina säänkestäviä tiiliä, joiden tulee olla CE-merkityillä tuotteilla luokkaa F2. Rakennuksen lämpimissä sisätiloissa voidaan käyttää sisäkäyttöön tarkoitettuja poltettuja tiiliä.

Tiilen vähimmäislevyden tulee olla 120 mm, jos poltetaan kiinteää polttoainetta (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 8). Tiilet voivat olla umpi- tai reikätiiliä. Tiiliä on neljää eri perustyyppiä, joissa koko vaihtelee. Tyypillisimmät tiilet ovat punaisia tai tummia. (RIL245-2014, 53.)

Muurauksessa tiilet sidotaan toisiinsa laastin avulla. Kuten tiilissä myös laastissa käytetään ulkotiloissa säänkestävää laastia. Sisätiloissa käytetään joustavaa savilaastia. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 6-7.)

Muurattuun savupiippuun voidaan sijoittaa useita hormoneja, ja niistä osa voi toimia ilmanvaihtohormeina. Jo suunnitteluvaiheessa tulee tietää tulisijojen määrä ja mahdolliset tulevaisuuden tarpeet. Tämä vaikuttaa hormien määrään ja siihen, miten ne sijoitetaan piippuun. Tavallisimmin tehdään yksirivisiä tai kaksirivisiä savupiippuja. Hormin sisä-kokoja on kahta päätyyppiä, puhekielessä puhutaan ½-kiven hormista ja kivenhormista. (RIL245-2014, 54-55.)

Tiilistä muuratun savupiipun, jonka savukaasujen lämpötila on luokkaa T600, suojaetäisyys muihin rakenteisiin on 100 mm. Suojaetäisyyttä ei tarvita silloin, jos ympäröivät rakenteet ovat A1-luokan palamattomia materiaaleja. Läpivientien kohdalla väli- ja ylä-pohjassa savupiipun ympärille laitetaan 100 mm palamatonta mineraalivillaa. Maksimissaan 30 mm paksun rakennusosan voi tuoda 20 mm päähän piipusta. 20 mm on ma-

teriaalinen liikuntaväli, joka tarvitaan savupiipun pienestä lämpölaajenemisesta johtuvaan liikkeeseen. Välin voi täyttää A1-luokan mineraalivillalla. Katto- ja jalkalistat voi asentaa tätä lähemmäksi 15 mm päähän, mutta niitä ei saa kiinnittää hormiin. Mikäli savupiippua vasten on kaappi tai muu huonekalu, on suojaväli 100 mm ja riittävä tuuletus varmistettava kaapin ja piipun väliin. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 6-11.)

Edellä mainituin edellytyksin muurattu tiilipiippu täyttää rakennusmääräyskokoelman vaatiman pintalämpötilaluokan, joka on alle 80 astetta piipun ulkopinnasta. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 10-11.) Myös nokipalonkestävyydeltä piippua pidetään riittävänä. Kuitenkin mahdollisen nokipalon jälkeen savupiippu on tarkastettava ja varmistettava sen eheydestä nokipalon jälkeen. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 8.)

Muuratun savupiipun varusteiksi on asennettava sulkupelti, puhdistusluukut ja sääsuoja. Sulkupellin asennuksessa suositellaan valurautaista peltiä, joka kannattaa sijoittaa lähelle lämpimän ja kylmän tilan rajaa lämpötaloudellisista syistä. Sulkupellissä tulee olla myös niin sanottu ”häkäreikä”, joka varmistaa vaarallisen häkäkaasun poistumisen sulkupellin ollessa kiinni. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 6 ja 8.)

Puhdistusluukkujen kautta poistetaan nuohouksessa palojäte pois. Luukut sijoitetaan pystyhormin juureen noin 100 mm ylös pohjasta. Niiden tulee olla lukittuja, etteivät ne aukea itsestään esimerkiksi ylipaineen vaikutuksesta. Yläpään sääsuoja suojaa hormia sateelta. Sääsuojana voi käyttää metallista piipunhattua tai teräsbetoni-laattaa. Muuratun savupiippuun ei tarvitse asentaa piipun pohjalle kerääntyviä vesiä varten vedenpoistoputkea. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 4-12.)

2.3 Savuhormia koskevat rakennusmääräykset

Historiaa

Vanhimmat Suomessa olleet savupiippuja koskevat määräykset ovat 1500-luvulta peräisin. Varsinkin kaupungeissa, joissa rakennukset olivat ahtaasti rakennettuja ja siten tulipalot koettelivat useampaa ihmistä, määriteltiin ensimmäiset savupiippuja koskevat määräykset. Määräykset perustuivat tuona aikana paloturvallisuuden parantamiseen, koska vesikatot olivat usein valmistettu helposti syttyvästä materiaaleista, kuten oljista,

ja kaupunkien suurpalot olivat tavallisia. Esimerkiksi Helsingin kaupunkia perustettaessa vuonna 1550 savupiippu määrättiin pakolliseksi varusteeksi jokaiseen taloon. (Virranta 2009, 142–143.)

Savupiippujen yleistyessä havaittiin tarve niiden puhdistamiselle piippujen seinämiin kertyvän noen takia. Varsinkin kun piippuihin ruvettiin asentamaan savupeltejä, alkoi nokea kerääntyä piipun seinämiin enemmän ja nokipalot yleistyä. Tähän tarpeeseen alettiin jo varhaisessa vaiheessa reagoida nuohousmääräysten kautta. Varhainen palotarkastustoimintakin alkoi jo tuolloin. Kaupungit laativat palojärjestysmääräyksiä, ja ensimmäiset tulivat Suomessa voimaan 1600-luvulla. Määräyksiä valvoivat maistraatit, ja ne järjestivät palotarkastuksia, joissa käytiin läpi tulisijojen ja hormien kuntoa. Tarkastuksella saatettiin vaatia viallisia hormoneja purettaviksi tai korjattaviksi melko nopealla aikataululla. Esimerkiksi Helsingissä talonomistajalla saattoi olla vain kahdeksan päivää aikaa korjata viallinen savupiippu, tai se purettaisiin ja omistajaa vielä sakotettaisiin. (Virranta 2009, 142–147.)

Ruotsin vallan aikaan 1600-luvulta 1800-luvulle asti kaupungit laativat omia palojärjestyksiään. Niissä huomioitiin erityisesti tulisijojen ja savuhormien aiheuttamat tulipalot ja niihin puututtiin kovilla määräyksillä. Tuohon aikaan kaupunkiin muodostui nykyisen kaltaisia piirinuohousjärjestelmiä ja palotarkastustoiminta vakiintui. Venäjän vallan aikana vuonna 1856 annettiin ensimmäiset selvät lait koko maahan, joissa määriteltiin, että kaupunkien tulee antaa rakenteellisia palontorjuntaa koskevia määräyksiä. Myöhemmin 1873 sama asia kosketti myös maaseudun kuntia, joissa tosin palomääräyksiä ei laadittu samalla tarkkuudella kuin kaupungeissa. (Virranta 2009, 17–18.)

Suomen itsenäisyyden aikana säädettiin ensimmäinen palolaki vuonna 1933. Laki antoi savuhormeihin liittyviä määräyksiä nuohoukseen liittyen. Muurattujen savuhormien kannalta huomioitavaa kuitenkin on, että nuohoojan tuli tämän lain myötä tarkistaa samalla tulisijat ja ”savujohdot”. Havaitut viat kuten halkeama savupiipussa tuli ilmoittaa talon omistajan lisäksi palopäällikölle, joka oli velvoitettu toimimaan asian korjaamiseksi. (Virranta 2009, 18–19.)

Ensimmäinen Suomen nykyistä rakennusmääräyskokoelman E3:sta vastaava ohje savupiippujen rakentamisesta tuli voimaan vuonna 1976. Tämä ohje antoi ensimmäiset yksityiskohtaisemmat mitoitusperiaatteet savupiipun muuraamisesta, suojaetäisyyksistä ja muista seikoista. Ensimmäisessä E3:ssa oli vain ohjeita, ei sitovia määräyksiä. E3 päivi-

tettiin vuonna 1988 uusilla ohjeilla, jotka kumosivat vanhat. Tämä vuoden 1988 E3 muistuttaa hyvin paljon nykyisin voimassa olevaa vuoden 2007 E3:sta. (Ympäristöministeriö kumotut säädökset.)

Nykytila

Suomessa pienten savupiippujen rakentamista säädellään Suomen rakentamismääräyskokoelman E3:ssa ”Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2007”. Aikaisemmista E3:sta poiketen nykyinen versio antaa velvoittavia määräyksiä tasosta, jonka mukaan savupiiput tulee vähintään rakentaa. E3 sisältää myös ohjeita, jotka ovat hyvä tapa toteuttaa määräysten minimitaso. Määräyksiä sovelletaan myös korjaus- ja muutostöihin vuotta 2007 vanhempiin rakennuksiin. E3:n sisältöä sovelletaan myös muihinkin kuin muurattuihin savuhormeihin.

E3 antaa perusteet yleisiin suunnitteluun vaikuttaviin seikkoihin ja sellaiset turvallisuuden minimirajoitteet, jotka savupiipun on täytettävä. Seuraavassa tekstissä on käsiteltyinä E3:n sisältö kappaleittain alkaen toisesta kappaleesta.

Kappale 2 käsittelee yleisiä suunnitteluperusteita kuten savupiipun vaatimuksia, kuorimitusten mitoitusta, alusrakenteita, pystysuoruutta, sulkupeltiä ja savupiipun korkeutta. Kappaleessa myös määrätään savupiipun ulkopuolisesta 10 mm rappauksesta tai 3 – 5 mm slammauksesta niiden tilojen osalta, joissa ei oleskella aktiivisesti. Rappauksen tarkoituksena on paljastaa helposti mahdolliset vauriot piipussa. Kun muurattuun piippuun tulee halkeama, se näkyy helposti tummana nokijälkenä rappauksen pinnassa. Itse rappaus ei kuitenkaan estä tehokkaasti lämmön ja kipinöiden pääsyä halkeamasta.

Kappale 3 käsittelee savupiipussa ja hormissa käytettävien materiaalien ominaisuuksia ja antaa reunaehdot niille. Siinä myös kerrotaan muuraustavasta, miten savupiippu tulee muurata.

Kappale 4 antaa perusteet tulisijan liittämiseksi hormiin. Se antaa myös perusteet, miten kaksi tulisijaa voidaan liittää samaan savuhormiin. Vielä on erikseen oma osuus saunan kiukaan liittamisestä savuhormiin.

Viidennessä kappaleessa annetaan yksityiskohtaisemmat ohjeet savupiipun pintalämpötiloista ja suojaetäisyyksistä. Pintalämpötilat ja suojaetäisyydet käytiin läpi jo kohdassa 2.1.

Kappale 6 käsittelee valmiskiippujen CE-merkintää. Valmiskiippujen soveltuvuus käyttötarkoitukseen osoitetaan CE-merkinnällä, joka osoittaa, että valmistaja on varmistunut tuotteen käyttötarkoituksesta.

Tämän opinnäytetyön kannalta tärkein kappale E3:ssa on viimeinen 7. kappale, joka käsittelee savupiipun käyttöä ja huoltoa. Kappaleessa annetaan ohjeita piipun varusteiden kuten sulkupellin ja puhdistusluukun sijoittamiselle. Savupiipun koteloinnin voi toteuttaa, mutta se pitää olla helposti irrotettava. Tämäkin koskee vain valmishormeja. Erikseen on mainittu, ettei muurattuja savupiippuja saa koteloida eli päällystää paloeristävällä mineraalivillalla. Ilmeisesti näin on haluttu varmistaa, ettei piipun ulkopintaan tule mitään kiinteitä rakennelmia.

Savupiippujen huoltoa ja nuohousjärjestelyitä koskevat määräykset ja ohjeet on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa F2. Se määrittää kattotikkaat, lapetikkaat, turvallisen kulun savupiipun luokse ja tarvittavat tuet piipun päälle. Nämä määräykset mahdollistavat työturvallisen nuohouksen nuohoojalle. (Suomen rakentamismääräyskokoelma F2, 22.)

Näiden rakennusmääräysten tueksi Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL on julkaissut vuosina 2008 ja 2014 oman ohjeensa. Ohje antaa suunnittelun, rakentamisen ja huollon tueksi yksityiskohtaisempia ja käytännöllisempiä ohjeita siihen, miten rakennetaan ja huolletaan savuhormeja määräysten mukaisesti. RIL:n ohje antaa hyvän tavan toteuttaa rakennusmääräyskokoelman määräyksiä ja ohjeita. (RIL 245, 3.)

2.4 Savuhormin vaurioihin vaikuttavat tekijät

Muuratuille savuhormeille tulee ajan ja käytön myötä erilaisia vaurioita, jotka vioittavat savuhormia siinä määrin, että sen paloturvallisuus kärsii. Nämä vauriot huomataan valittavan usein vasta sitten, kun ne sytyttävät tulipalon. Vaurioiden havaitsemiseksi nuohousohjeeseen kuuluu savuhormin kunnan silmämääräinen tarkastus. Nuohouksen päätteenä nuohoojan tulisi saattaa havaitut vauriot rakennuksen omistajan tietoon. Nuohoojan tulee ilmoittaa havaitut vauriot myös pelastuslaitoksen tietoon. (Pelastuslaki 379/2011.)

Savuhormin vaurioitumisen havaittavia merkkejä ovat halkeamat, rapautumat, irtonaiset tiilet, näkyvä kosteus tai pikeentyminen, irronnut rappaus ja piipun pään suojuksen

puuttuminen. Savuhormeissa havaitut vauriot voidaan jakaa syntymistavan mukaan kolmeen pääsyyhyn, joita ovat rakenteelliset syyt, käytöstä aiheutuvat syyt ja olosuhteista johtuvat syyt.

Rakenteelliset syyt savuhormin vaurioihin juontavat juurensa jo suunnittelu- ja rakentamisaikaan. Tuolloin on tehty vääriä ratkaisuja perustusten, mitoitus- ja materiaalien, tulisijan liittämisen tai kosteuseristyksen suhteen. Nämä virheet voivat olla haastavia korjata jälkeenpäin. Esimerkkinä tyypillisestä rakenteellisesta virheestä on liian pieni suojaetäisyys syttyvään materiaaliin.

Käytöstä johtuvat vauriot savuhormissa johtuvat tulisijan vääränlaisesta käytöstä. Tulisijan liian raju lämmittäminen kylmällä säällä, huono veto, vääräntyyppinen tai huonolaatuinen polttoaine ja mekaaninen rasitus hormissa vaurioittavat savupiippua. Esimerkiksi liian tehokas ja nopea tulisijan lämmittäminen kovilla pakkasilla voi halkaista kylmän savuhormin. (RIL 245–2014, 76–77.) Myös rikkiäinen polttoaine aiheuttaa kemiallista syöpmistä savuhormin sisäpinnalle tiilisaumoille tiivistyessään (Virranta 2009, 140).

Käytöstä johtuvista tulisijan vaurioiden aiheuttajista nokipalo on yksi pahimpia. Nokipalo syntyy, kun tulisijan epätäydellisessä palamisessa syntynyt noki ja muu palojäte kertyy ajan myötä savuhormiin ja syttyy siellä palamaan. Nokipalo voi kehittää savuhormiin jopa yli 1000°C:n lämpötilan, joka voi aiheuttaa halkeamia savuhormiin. Hormin rakenteet voi lämmitä myös niin paljon, että ne sytyttävät ympäröivän materiaalin ulkopuolella. (Virranta 2009, 95.)

Olosuhteista johtuvia syitä ovat lähinnä sään ja vuodenaikojen aiheuttamat vaihtelut. Kosteus ja lämpötilan vaihtelut pakkasen puolelle rapauttavat tiiliä ja saumaa ajan myötä. Myös suomalaisiin olosuhteisiin tyypillinen routa rapauttaa liikkeellään savupiippua. (RIL 245–2014, 76–77.)

2.5 Nuohous

Savupiippujen nuohouksesta on omat määräyksensä nykyisessä pelastuslaissa 2011/379. Lain 13 § velvoittaa rakennuksen omistajaa tai haltijaa huolehtimaan tulisijan ja hormin nuohouksesta 59 § mukaisella tavalla. Lain 59 § mukaan alueen pelastustoimella on vastuu nuohouspalveluiden järjestämisestä. Tyypillisimmin nuohous on järjestetty

Suomessa 59 § 1. momentin mukaisella piirinuohousjärjestelmällä. Piirinuohousjärjestelmässä pelastuslaitos on jakanut alueensa piireihin, ja yhdessä piirissä toimii tietty nuohooja sopimuksen mukaan. Pelastuslaitos on myös päättänyt nuohouksesta perittävän maksun, jolloin se on sama kaikille alueella nuohottavan, hormin ja tulisijan koon mukaan. Piirinuohousjärjestelmä rajaa tietyn alueen vain yhdelle nuohoustoimijalle. (Pelastuslaki 379/2011.)

Nuohoustyöhön kuuluu pelastuslain 60 § mukaan tulisijan ja hormin puhdistus ja niiden kunnan tarkastus. Työn sisällöstä on tarkemmin säädetty sisäministeriön asetuksessa nuohouksesta 539/2005. Siinä työhön on lisätty vielä valmistelevat toimet, tarkennettu nuohouksen laajuus yhdyshormiin ja liitinhormiin, savupellin puhdistus ja tarkastus ja jätteiden kuljetus pois nuohouksen jälkeen.

Nuohousväli on asetuksessa määritelty vuoden välein suoritettavaksi käytännössä kaikissa kiinteää polttoainetta ja polttoöljyä käyttävissä tulisijoissa. Poikkeuksena tähän on omassa yksityisessä käytössä olevat vapaa-ajan asunnot, joiden nuohousväli on kolme vuotta.

Nuohoustyöstä on annettava asiakkaalle todistus, josta käy ilmi yksilöitynä kohteena olleen savupiipun nuohoustyön yksityiskohdat kuten, työn sisältö, suorittaja, ajankohta, tehdyt toimenpiteet, mahdolliset viat ja puutteet sekä mahdollinen lisätyö. Nuohoojan on ilmoitettava mahdolliset tulipalovaaraa aiheuttavat viat kirjallisesti kohteen edustajalle ja pelastuslaitokselle. Tarvittaessa vain pelastusviranomaisen voi antaa velvoittavia korjausmääräyksiä korjata havaitut viat. Piirinuohoojan on pidettävä omaa arkistoa tehdyistä töistään kymmenen vuoden ajalta. Tarvittaessa sieltä voidaan tarkistaa tehdyt nuohoukset esimerkiksi nokipalosta alkaneet tulipalon syitä tutkiessa. (Sisäministeriön asetus nuohouksesta 539/2005 ja Pelastuslaki 379/2011.)

Lähitulevaisuudessa nykyisen kaltaisesta piirinuohousjärjestelmästä ollaan luopumassa. Sisäministeriö valmistelee parhaimmillaan (kevät 2017) lakialoitetta, jonka tarkoituksena on poistaa pelastustoimelta vastuu nuohouspalveluiden järjestämisestä. Osassa aluepelastuslaitoksista piirinuohousjärjestelmästä on jo luovuttu ja nuohous on vapaata kilpailulle.

Jatkossa nuohouksessa piirinuohousjärjestelmä poistuisi ja asiakas saisi vapaasti valita haluamansa yrittäjän. Nuohouspalveluiden tarjoajalla täytyy olla jatkossakin suoritettu

ammattitutkinto. Nuohouksen suorittamisen velvollisuuteen ja aikaväleihin ei olla uudistuksessa puuttumassa, joten vuosittainen nuohous on edelleen välttämättömyys asuintaloissa. Uudistuksen on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2018. Uudistuu liittyy hallituksen norminpurkutalkoisiin ja sen tarkoitus on karsia tehtäviä kunnilta. Odotetusti uudistus on saanut kritiikkiä ja vastusta, varsinkin nuohoojilta. (Sisäministeriö.)

3 MUURATTUJEN SAVUHORMIEN VAURIOISTA LÄHTENEET TULIPALOT

Opinnäytetyön tavoitteiden kannalta on oleellista selvittää muurattujen savuhormien vaurioista johtuvia tulipaloja. Huomiota on erityisesti kiinnitetty niihin tulipaloihin, jotka ovat syttyneet ullakolla tai muussa paikassa, jossa olisi voinut olla ennaltaehkäisevää hyötyä Parocin kivivillaeristyksestä.

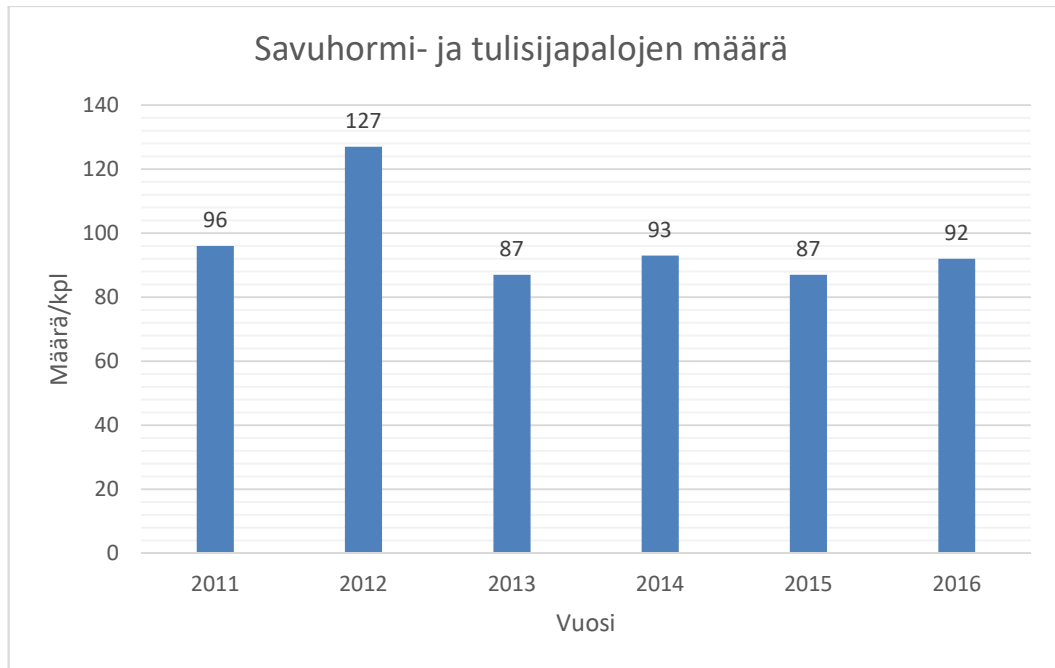
Tapahtuneita tulipaloja on etsitty pelastustoimen PRONTO-tietojärjestelmän avulla. PRONTO on pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustietojärjestelmä, jota Pelastusopisto ylläpitää ja kehittää. PRONTO-sisältää onnettomuustietoja vuodesta 1996 lähtien, ja se on täysin kattava Suomessa sattuneista tulipaloista. Tapahtuneista onnettomuuksista ja tulipaloista tiedot kirjaa tapausta johtanut pelastusviranomainen tai joku muu pelastustoimen henkilö. (Ketola 2012.)

Tapahtuneiden tulipalojen etsimisessä ongelmaksi muodostuu se, ettei järjestelmä erittele millään tavalla savupiipuista syntyneitä tulipaloja savupiipun rakenteen mukaan. Kaikki tulipalot, jotka ovat lähteneet muuratusta tai valmispöipusta, ovat hauissa aina samoissa kategorioissa. Tämän takia muurattujen savuhormien vaurioista johtuvia tulipaloja joutuu etsimään manuaalisesti käymällä läpi selosteita yksitellen.

3.1 Savuhormeista lähteneiden palojen määrä

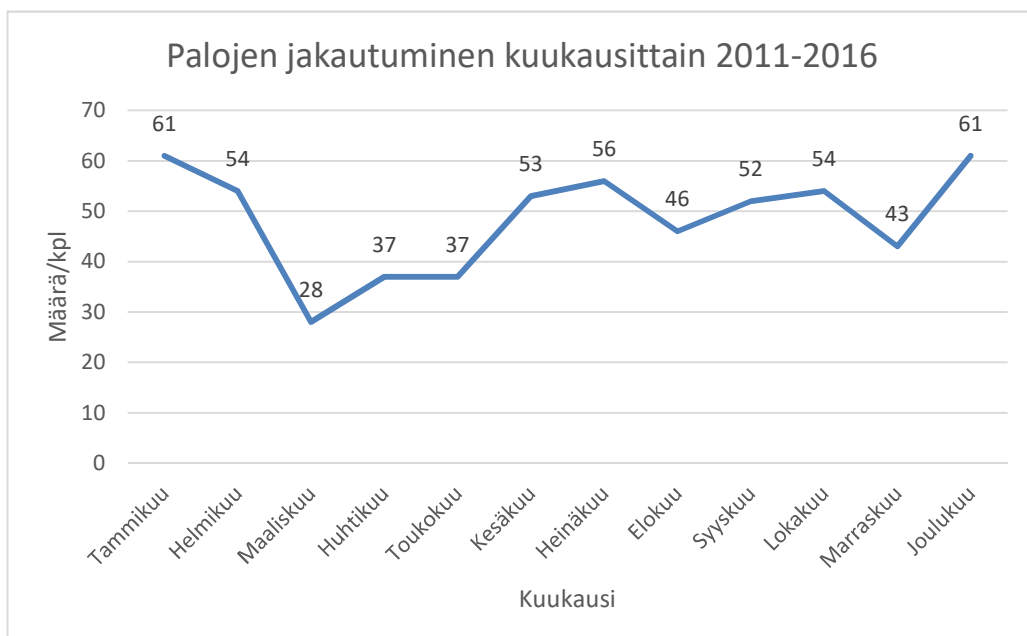
Löytääksenne tulipalot PRONTOsta, joissa syttymissyynä on vaurio savuhormissa, täytyy käyttää pelastustehtävien poimintaa tietokannasta. Poiminnassa on rajattu syttymissyiksi ”vaurio tulisijassa tai hormissa”. Onnettomuusselosteita yksitellen lukemalla selviää, onko kyseisen tulipalon syttymissyö ollut sellainen, jota tämän opinnäytetyön ongelman rajauksessa haetaan.

Vuodesta 2011 lähtien tulisijan tai savuhormin vaurion takia on syttynyt yhteensä 582 tulipaloa. Vuosittain tämä on tarkoittanut noin 90–120 tulipaloa. Tämä lukumäärä pitää sisällään myös muista kuin muuratuista savuhormeista lähteneet tulipalot. Melko paljon tulipaloja lähtee muista kuin tiilistä muuratuista savuhormeista. Erityisesti metallisilla valmispöipuilla tuntuu olevan ongelmia. Niissä tulipalo syttyy liiallisen lämmittämisen yhteydessä, asennusvirheistä ja puutteellisten suojaetäisyyksien takia. Vanhoista tulisijoista ja metallisista saunan kiukaista ja yhdysormeista lähtee paljon tulipaloja ikääntymisen ja puutteellisten suojaetäisyyksien takia.



Kuva 2. Savuhormi ja tulisijapalojen määrä (Pronto).

Pylväsdiagrammissa kuvassa 2. on esitetty Suomessa tapahtuneiden tulipalojen määrä, joissa syttymissyynä on savuhormi tai tulisijan vaurio kutakin vuotta kohden. Vuoden 2016 osalta määrä voi olla vielä suurempi, koska vuosi oli vielä kesken.



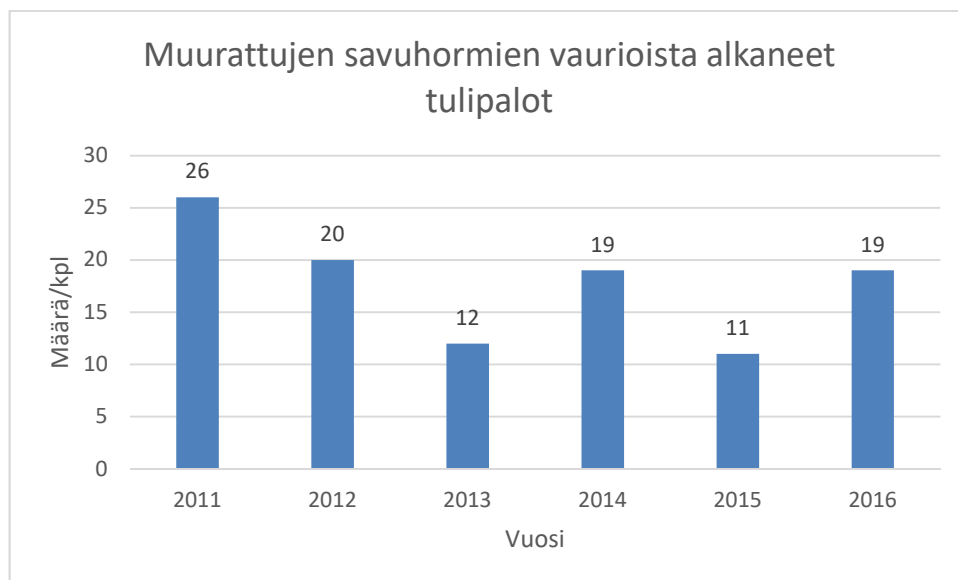
Kuva 3. Palojen jakautuminen kuukausittain (Pronto).

Kuukausijakauman suhteen kuvassa 3. paloissa on havaittavissa pientä jakaumaa vuodenaikojen perusteella. Tutkittaessa onnettomuusselosteita tarkemmin huomataan, että

tulisijojen yllämmittäminen on merkittävä syttymissyy pakkaskautena talvella. Liiallisen lämmittämisen yhteydessä muurattu hormi halkeaa nopean lämpötilavaihtelun seurauksena ja kuumat partikkelit läpäisevät rakenteen.

Kesäisin taas palaa paljon saunoja ja kesämökkejä. Niille tyypillisiä syttymissyitä ovat heikkokuntoiset tulisijat, nuohouksen puute, pitkään jatkunut saunan lämmitys ja vauriot savuhormissa. Useissa tapauksissa palo on lähtenyt savuhormin halkeamasta.

PRONTOsta lukemalla yksitellen onnettomuusselosteet, joissa arvioituna syttymissyynä on savuhormin tai tulisijan vaurio, on saatu eriteltyä muurattujen savuhormien vaurioista johtuvat tulipalot. Pylväsdiagrammista (kuva 4.) selviää palojen määrä vuosittain. Lukumäärä ei ole tarkka luku, sillä se on saatu lukemalla kaikki onnettomuusselosteet läpi ja arvioimalla selosteesta, onko tulipalo syttynyt muuratun hormin vaurioista. PRONTOssa ei ole eriteltyä savuhormien materiaalia, joten se täytyy päätellä selosteen tekstistä. Ongelmana on ollut myös epätarkka kirjaus onnettomuusselosteessa, mikä on jättänyt paljon tulkinnan varaa ja epävarmuutta. Monessa tapauksessa on käynyt myös niin, ettei syttymissyytä ole varmasti pystytty osoittamaan.

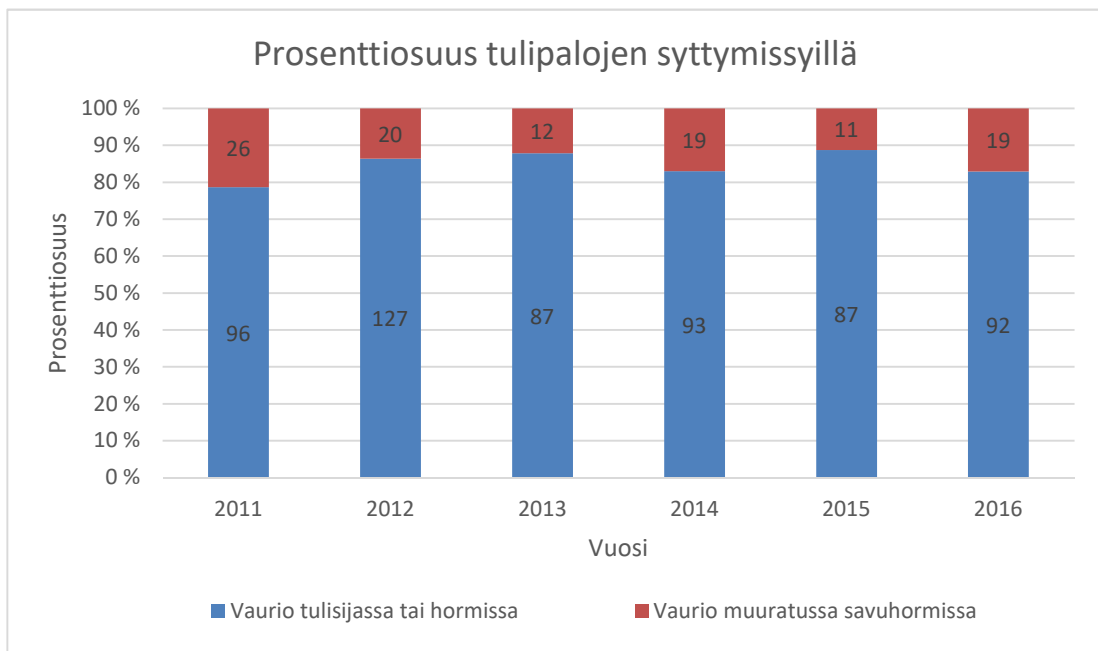


Kuva 4. Muurattujen savuhormien vaurioista alkaneet tulipalot (Pronto).

Muurattujen savuhormien vaurioista syttyneiden palojen määrän laskennassa on pyritty huomioimaan vain ne hormivauriot, jotka ovat välikaton ja vesikaton välisellä alueella. Tämä alue hormista on opinnäytetyön perusongelman ydin. Paljon oli niitäkin tulipaloja, joissa halkeama hormissa oli välikaton alapuolella asuintiloissa. Muurattujen hormi-

en vaurioista alkaneiden tulipalojen määrä on tässä esityksessä ainakin vähimmäismäärä. Todellisuudessa niitä voi olla enemmänkin. Yhteensä tulipaloja saatiin laskettua tällä periaatteella 107 kappaletta.

Vertaamalla muurattujen savuhormien vaurioista alkaneiden tulipalojen osuutta kokonaisuuteen huomataan, että niistä on alkanut noin joka viides tulipalo (kuva 5.). Prosenttiosuus vaihtelee vuosittain, mutta noin keskimääräisesti se on 20 %, kun huomioidaan, että onnettomuusselosteista laskettu lukumäärä muurattujen hormien paloille on vähimmäismäärä.



Kuva 5. Prosenttiosuudet tulipalojen syttymissyillä (Pronto)

Muista lähteistä löytynyt vertailutieto kertoo, että vuonna 2012 on tehty tutkimus, jonka mukaan kaikista hormipaloista 28 % sattuu muuratuille savuhormeille. Se on hyvin samansuuntainen lukema, kun ottaa huomioon että kyseinen tutkimus on toteutettu vain 12 pelastuslaitoksen alueella, se ei ole siten suoraan verrattavissa tämän tutkimuksen lukuihin. (RIL-245 2014, 76.)

3.2 Syttymissyyt

Kipinät

Tiilestä muuratun vaurioituneen savuhormin tyypillinen syttymissyys on välikatosta läpiviennin kohdalta alkanut tulipalo. Tyypillistä monessa palossa oli pitkään jatkunut tehokas tulisijan lämmittäminen ja kylmä sääjakso. Tämä suuri lämpötilaero on saanut aikaan hormiin lämpöliikkeestä johtuvia jännityksiä, jotka ovat lopulta aiheuttaneet tiiliin ja laastiin murtumia. Näistä murtumista savukaasut ja kipinät ovat päässeet välikaton ja ullakon palaviin materiaaleihin.

Tulkinnanvarainen kysymys taas monessa palossa on ollut halkeaman sijainti. Onnettomuusselosteista saa sellaisen kuvan, että palon aiheuttama halkeama on sijainnut hormissa juuri välikaton läpiviennin kohdalla. Mahdotonta on kuitenkin sanoa, olisiko palon sytyttänyt halkeama voinut olla korkeammalla. Esimerkiksi kovan lämmittämisen yhteydessä halkeama olisi syntynyt ullakolla puoliväliin hormin korkeutta ja sieltä olisi tipahtanut palava kipinä välikaton eristeisiin. Palojälki on melko samanlainen kuin läpiviennin kohdalla olevasta halkeamasta. Toisin sanoen käytännössä kaikki palot alkavat välikaton läpiviennin kohdalta, koska siellä on palavaa materiaalia, jonka tippuva kipinä sytyttää.

Nokipalo

Toinen syy, joka aiheuttaa savuhormiin halkeamia ja murtumia, on nokipalo. Nokipalossa savuhormin sisäpinnalle kerääntynyt noki ja muu palojäte syttyy palamaan. Palaessaan se muodostaa noin 1000 °C:n lämpötiloja ja saattaa kestää useita tunteja. Tämä nopea lämpötilan nousu yhdistettynä kovaan pakkaskauteen vaurioittaa piippua helposti ja voi aiheuttaa sen halkeamisen. Nokipalo piipussa johdattaa lämpöä myös tiilten läpi aiheuttaen pintalämpötilan nousua tiilen ulkopuolella. (Virranta 2009, 95.)

Savukaasut

Savuhormin halkeaman kautta voi tulla savukaasuja ullakotilaan. Kun savukaasuja on tarpeeksi ja ne ovat kuumia, ne voivat syttyä yllättäen ja aiheuttaa räjähdysmäisen nopean tulipalon. Tällä tavalla oli käynyt Lapissa vuonna 2015 tulipalossa, jossa kuoli kaksi ihmistä. Talon asukkaat olivat havainneet tulipalon eteisessä. Palo tukki heidän poistumistiensä, ja he olivat menehtyneet, koska muuta tietä talosta ei ollut ulos. Palo

oli saanut alkunsa hormin halkeamasta, josta savua oli tullut ullakolle. Ullakolla savukaasut olivat syttyneet ja palo oli levinnyt ensimmäisenä kuistille tukkien poistumistien. Tapahtuman aikaan oli ollut kova pakkanen, jolla voi olla vaikutusta hormin halkeamiseen. Tämä oli ainut löytynyt tapaus, jossa hormipalon seurauksena oli tullut kuolonuhreja.

3.3 Vahingot tulipaloissa

Muuratun savuhormin vauriosta syttyneen tulipalon vahinkoihin vaikuttaa suuresti se, kuinka nopeasti syttymästä palo havaitaan. Koska palo alkaa ullakolla välikaton rakenteissa, on sen havaitseminen lähes aina myöhässä. Usein palo ehtii kytää pitkän aikaa ja kerätä tarpeeksi lämpöä syttyäkseen isolla liekillä. Kylmissä ullakoissa ei ole myöskään palovaroittimia, jotka havaitsisivat palon aikaisessa vaiheessa.

Tutkittaessa onnettomuusselosteista palon havaitsemiseen vaikuttavia seikkoja on tavallista, että palo huomataan rakennuksen ulkopuolelta. Monessa tapauksessa huomataan pihalta räystäään alta tulevan savua tai liekkejä. On myös niitä tapauksia, joissa huomataan, että kattorakenteet ovat täysin tulessa, mutta rakennuksen sisällä ei huomaa merkkejä palosta.

Sisäpuolella rakennuksessa asukkaat havahtuvat savun hajuun ja alkavat selvittää asiaa. Varsin yleistä näissä tapauksissa on ollut, että savun haju on huomattu yöaikaan. Valittavan harvoin palovaroitin on ollut se, joka on reagoinut ensimmäisenä paloon.

Tutkituissa paloissa vain yhdessä on tullut kuolonuhreja ja vain harvoin loukkaantumisia. Tämä johtuu varmaan siitä, että palo alkaa asuintilojen yläpuolella ja siten savukaasut eivät heti alkuvaiheessa täytä huoneistoa.

Rakennukselle aiheutuvien palojen suuruus riippuu siitä, missä vaiheessa palo havaitaan, ja siitä, mikä on ullakon eristeiden materiaali palon keston suhteen. Aikaisen havaitsemisen puutteen takia rakennus on usein täyden palon vaiheessa havaitsemishetkellä. Palaneet rakennukset ovat usein melko vanhoja ja niiden eristeet paloa levittävää sahanpurua, joka on erittäin haastava sammuttaa.

Melko usein rakennus kärsii raskaat vauriot palosta ja vesivaurioita sammutuksesta. Sammutusvesi valuu alaspäin rakennuksen asuinkerrokseen aiheuttaen siellä kosteusvahinkoja. Sammutuksen yhteydessä joudutaan usein purkamaan vesikattoa ja sen raken-

teita. Katon ja ullakoiden rakenteiden purkaminen yhdistettynä laajaan vesi- ja savuhinkoihin aiheuttaa yleensä koko rakennuksen purkamisen palon jälkeen.

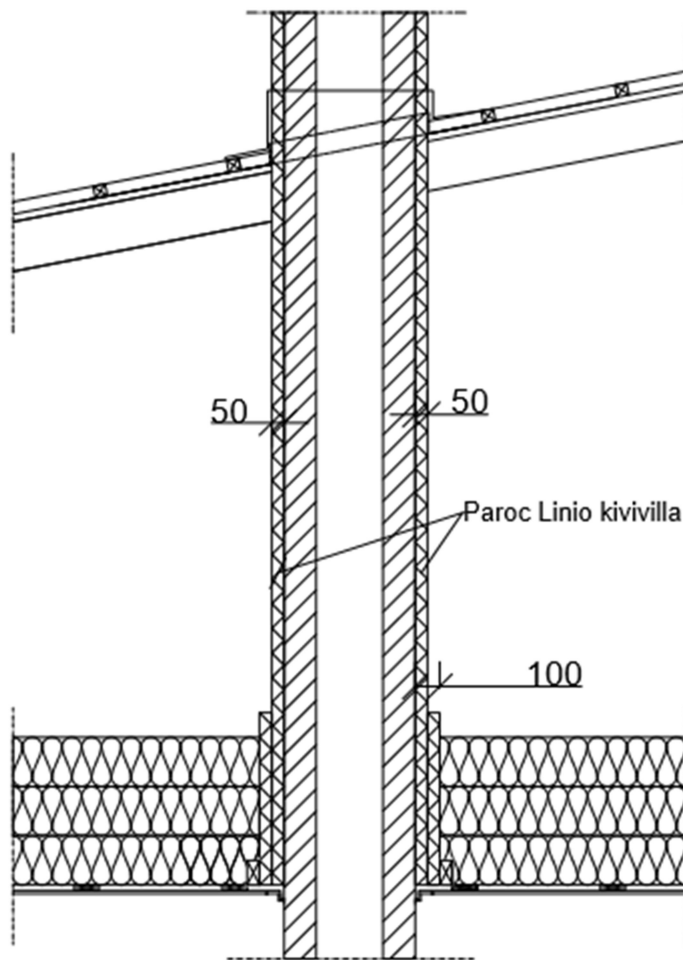
4 KIVIVILLALLA ERISTETTY MUURATTU SAVUHORMI

Opinnäytetyön tutkimuksessa esitetään, että nykysäädösten mukaan rakennetun muuratun savuhormin voisi päällystää paloturvallisuuteen vedoten kivivillaeristeellä. Eristys tulisi suoraan savuhormin pintaan liimalaastilla. Tähän päälle voi vielä laittaa ohuen rappauksen.

Aikaisemmin on tutkittu opinnäytetyönä, miten Paroc Oy:n kivivillaeristeellä voisi saada korjattua savusaunan kiuasta, johon on tullut halkeama (Raetsaari 2016). Opinnäytetyössä saatiin hyviä tuloksia muuratun savusaunan kiukaan eristämisestä ja samoja tuloksia voidaan soveltaa tähän työhön, koska molemmissa lähtökohtana on palon eristäminen muuratuilla tiilipinnoilla. Raetsaari teki polttokokeen savusaunan kiukaalle ja osoitti, että kivivillaeristys parantaa savusaunan paloturvallisuutta. (Raetsaari 2016, 47)

Sopiva käytettävä eristepaksuus hormissa voisi olla 20, 30 tai 50 mm. Raetsaari käytti opinnäytetyönsä koepoltoissa 50 mm paksuista levyä. Paroc Oy:n tuotteista parhaiten tarkoitukseen sopisi tuote PAROC Linio 15 rappausalueriste. Paroc kuvailee kyseistä kivivillaeristystä palamattomaksi, ja sen palonkesto-ominaisuudet eivät heikkene ajan kuluessa. Levy ei myöskään kerää kosteutta vaan päinvastoin pyrkii kastuessaan kuivamaan itsensä mahdollisimman kuivaksi. Levy ei myöskään reagoi lämpötilanmuutoksiin, joita savuhormissa tapahtuu normaalin lämmityksen yhteydessä. (PAROC Linio 15 2016.)

Käytettävän liimalaastin suhteen tulee huomioida sen palonkesto. Vaadittavan palonkeston tulee olla samaa luokkaa kivivillaeristeen kanssa, tai muuten laasti muodostaa heikon kohdan paloeristyksessä. Laastin lämpötilan kesto tulee olla samaa luokkaa kivivillan kanssa ja sen tulisi kestää noin 1000°C:n lämpötiloja ilman, että eristeen kiinnitys pinnassa heikkenee.



Kuva 6. Ehdotettu detaljikuja eristyksen toteutuksesta (Lamminkoski Juho, tilauskuva).

Välipohjan läpiviennin kohdalla voidaan toteuttaa nykyisen kaltainen 100 mm suojaetäisyys syttymiskelpoisiin materiaaleihin. Välipohjan kohdalla täytyy noudattaa tarkkaavaisuutta eristeiden saumakohtien kanssa ja pyrkiä asentamaan ne limittäin niin, ettei niiden välistä pääse mitään kulkemaan suoraan piipusta päin. Loppumatkan ullakon osalta levyt asetellaan hormiin limittäin (kuva 7.) niin, että saumat tulevat eri kohtiin ja nurkat ristiin. Epätasaiset kohdat voi tasoittaa laastilla tai leikkaamalla levyistä sopivia paikkapaloja. Mahdolliset katon puurakenteet, jotka jäisivät villan sisään, kierretään tai jätetään kokonaan irti eristeestä silloin, kun ne liittyvät hormiin. Tämä tehdään sen takia, että ne pääsevät tuulettumaan tehokkaammin. Eristekerroksen voi ylettää vesikaton yli aina piipun päähän saakka. Rakennuksen ulkopuolella lisäeriste suojaa piippua tehokkaasti myös ulkoisilta rasitteilta ja tasaa lämpötilan vaihtelusta johtuvaa rapautumista.



Kuva 7. Levyjen asettelu limittäin saumat eri kohtiin (Paroc)

Helpoin tapa asentaa kivivillalevyt savupiipun pintaan on tuoda ne sopivan kokoisina paloina ullakolle ja levittää liimalaasti lamellin toiselle puolelle. Laasti kammataan auki ja lamelli painetaan saman tien paikallensa. Lamellia vasten voi laittaa kuivumisen ajaksi ulkoisen tuen, jolla se pysyy paikallansa.

5 KYSELYTUTKIMUS

Opinnäytetyön ja tutkimusaiheen ideoija on kivivillaeristeitä Suomessa valmistavan Paroc Oy:n tuotekehityspäällikkö Jukka Sevón. Sevón oli jo pidemmän aikaa miettinyt, voisiko muurattujen savuhormien paloturvallisuutta parantaa lisäämällä kivivillaeristystä liimalaastilla hormin pintaan ullakko-osuudella. Hän oli omakohtaisesti miettinyt jo asiaa oman talonsa peruskunnostuksen yhteydessä. Vanhaan rintamamiestaloon remonttia tehdessään Sevón oli miettinyt, voisiko savupiipun eristää kivivillalla ja siten parantaa hormin paloturvallisuutta. Samalla voisi parantaa muitakin ominaisuuksia, kuten savuhormin lämmönvarauskykyä, savukaasujen vetoa, kastepisteen nousua ja savupiipun kestävyyttä.

5.1 Tutkimuksen taustat

Tietävästi aikaisemmin ei ole tutkittu, voisiko muurattujen savuhormien paloturvallisuutta parantaa ulkopuolisella eristeellä. Nykyään sen rakentamisen asuinrakennuksissa estää Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E3, Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus. Kyseisen ympäristöministeriön asetuksen mukaan savupiippu on pidettävä sellaisessa kunnossa, että sen kunto voidaan tarkistaa helposti purkamatta rakenteita. Lisäohje määräykselle täsmentää, ettei muurattuja savupiippuja saa koteloida. Koteloinnilla tarkoitetaan myös tässä esitettyä lisäeristystä. Toisaalta rakennusmääräyskokoelma on ohjeosa, joten osaltaan rakennusvalvontaviranomainen voisi sitä tulkita.

Nykyisissä säädöksissä muuratun savuhormin vaurioitumisen havaitseminen on ratkaistu savuhormin 10 mm rappauksella tai tasoitteella. Asuintiloissa tai vastaavissa paikoissa, joissa ihmissilmä aktiivisesti voi havaita mahdolliset vauriot, voi savupiipun muurata puhtaasti esteettisistä syistä. Nykyisen rappauksen ajatus on, että vaaleasta pinnasta havaitsisi helposti nuohouksen yhteydessä mahdolliset vauriot. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 2007, 4.)

5.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kyselyn avulla pelastuslaitosten henkilöstön ja kuntien rakennusvalvonnan mielipidettä siitä, voisiko muuratun savuhormin paloturvallisuutta parantaa kivivillaeristyksellä. Tarvetta täydentävälle eristykselle olisi vanhojen

savuhormien paloturvallisuuden varmistamisella. Uusien rakennettavien savupiippujen rakentamisen yhteydessä voisi harkita myös täydentävää suojausta.

Alun perin tarkoitus oli tehdä polttokoe aiheesta, mutta todettiin Sevónin ja opinnäytetyön ohjaajan Kärkkäisen kanssa, että Raetsaaren opinnäytetyön tuloksia voidaan soveltaa tähän työhön. Oleellisempaa on saada pelastusalan ja rakennusvalvonnan ammattilaisten mielipide asiaan ja mahdollisesti muitakin näkökantoja.

Toisena tavoitteena on vaikuttaa käynnissä olevaan Suomen rakentamismääräyskoelman muutostyöhön. Parocin tavoitteena olisi saada muutettua tulevaa E3:sta siten, että muuratun savuhormin lisäeristäminen olisi mahdollista. Talven 2017 aikana uusi E3 on lausuntokierroksella ja mahdollisesti siihen voitaisiin vaikuttaa tämän työn perusteella.

5.3 Kyselytutkimus

Eristetystä muuratusta savuhormista tehdään kyselytutkimus. Kyselytutkimuksen tavoitteena on selvittää pelastusviranomaisten ja rakennusvalvonnan mielipide esitettyyn eristysratkaisuun ja mahdolliset muut kehittämisajatukset. Kyselyssä selvitetään myös satuneiden muurattujen savuhormien tulipalojen yleisyyttä.

Kyselytutkimus tehtiin pelastusviranomaisten osalta Webropool-kyselynä. Kyselylomake oli linkkinä sähköpostiviestissä. Viesti lähetettiin sähköpostitse kaikkien 22 pelastuslaitoksen riskienhallintapäällikölle, johtavalle palotarkastajalle tai jollekin muulle riskienhallintapuolen vastaavalle henkilölle. Saatteessa pyydettiin levittämään linkkiä kyselyyn pelastuslaitoksen henkilöstölle vastattavaksi. Kohdehenkilöstönä oli erityisesti päällystö, joka tekee palotarkastuksia, palontutkintaa ja pelastustoiminnan johtamista.

Tavoitteena oli, että ainakin puolesta pelastuslaitoksista tulisi vastauksia. Tämä tarkoittaa 12 pelastuslaitosta. Vastausmäärissä tavoiteltiin yli sataa vastausta. Tämä sen takia, jotta saataisiin jonkinlainen yhtenäinen mielipide muodostettua vastauksista. Vastausaika kyselylle oli kaksi viikkoa. Jos kahden viikon jälkeen näytti siltä ettei vastauksia tullut tarpeeksi, soitettiin tai lähetettiin sama viesti uudestaan. Tällä pyrittiin siihen, että mahdolliset unohtumiset tai pitkät poissaolot eivät heikentäneet merkittävästi vastausten määrää.

Kyselyn pituus pyrittiin pitämään hyvin tiiviinä ja helposti vastattavana. Kyselyn ajan-kohta oli tammikuu 2017. Kysely tehtiin tarkoituksella vuoden alkupuolella vuoden- vaihteen lomien jälkeen ennen talvilomakautta. Tuolloin töissä oli mahdollisimman monta viranhaltijaa eikä poissaolojen pitäisi vaikuttaa merkittävästi vastausprosenttiin.

Kyselyssä kerättiin tieto vastaajien taustatiedoista kuten työkokemuksesta, virkanimikkeestä ja vastaajan edustamasta pelastuslaitoksesta. Kyselyn toisessa osiossa selvitettiin, onko muurattujen savuhormien kohdalla sattunut tulipaloja, ja sitä, miten paloturvalliseksi ne koetaan. Nuohouksesta selvitettiin, miten hyvin alueella hormit nuohotaan ja oltiinko tehtyyn nuohouksen jälkeen tyytyväisiä. Viimeisenä kysyttiin mielipidettä savuhormin eristämiseen kivivillalla ja siitä, voisiko eristyksestä olla jotain haittaa. Pelastuslaitoksille lähetetyn kyselyn kysymykset löytyvät lopusta liitteestä.

Rakennusvalvonnan osalta selvitettiin suppeammin, mitä mieltä oltaisiin kyseisen ratkaisun hyväksymisessä. Noin 20 kunnan rakennusvalvonnasta kysyttiin puhelimitse mielipidettä esitettyyn ratkaisuun. Rakennusvalvonnat valikoitiin siten, että jokaisen pelastuslaitoksen alueelta kysyttiin yhden kunnan rakennusvalvonnasta. Valitut kunnat valittiin sattumanvaraisesti kuitenkin siten, että joukossa on isoja kaupunkeja sekä pieniä kuntia. Tämä sen takia, jotta otettu otos olisi suhteellisen erilainen.

Rakennusvalvonnoista ei tiedusteltu muita asioita yhtä laajasti kuin pelastusviranomaisilta. Tarkoituksenmukaista ei ollut selvittää rakennusvalvonnan mielipidettä nuohouksen laadusta tai sattuneista tulipaloista, koska se ei ole rakennusvalvonnan toimialaa. Puhelimitse esitettiin savuhormien nykyinen rakennustapa kylmillä ullakoilla ja kerrottiin opinnäytetyössä esitetty tapa eristää hormi. Tämän jälkeen kysyttiin, hyväksyisivätkö rakennusvalvontaviranomaiset esitetyn ratkaisun ja perusteluita kannalleen. Vastauksissa pyrittiin saamaan selville, olisiko rakennusvalvonta ehdotuksen kannalla, sitä vastaan vai suhtautuisi ne siihen neutraalisti. Samalla myös tiedusteltiin, oliko kunnassa tullut vastaan aikaisemmin vastaavanlaisia ehdotuksia.

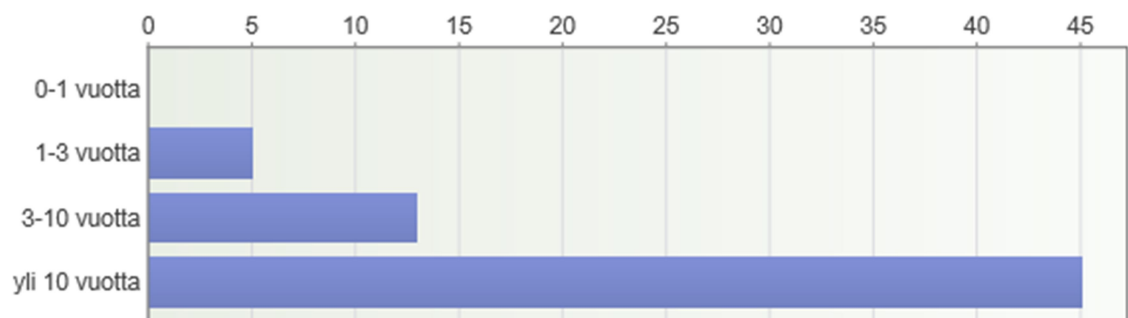
6 TUTKIMUSTULOKSET

Pelastuslaitoksista kyselytutkimukseen saatiin 63 vastausta 18 eri pelastuslaitoksesta. Aivan ei päästy toivottuun tavoitteeseen 100 vastauksesta, mutta vastausten määrä on melko riittävä muodostamaan tarvittavan yleisen kannan aiheeseen. Kyselyä ei lähetetty uudelleen vastaamatta jättäneisiin pelastuslaitoksiin.

Rakennusvalvonnan osalta kysyttiin 22 rakennusvalvonnasta mielipidettä muuratun savuhormin eristämiseen. Vastaus saatiin 21 rakennusvalvonnasta. Kysely toteutettiin puhelinhaastatteluna.

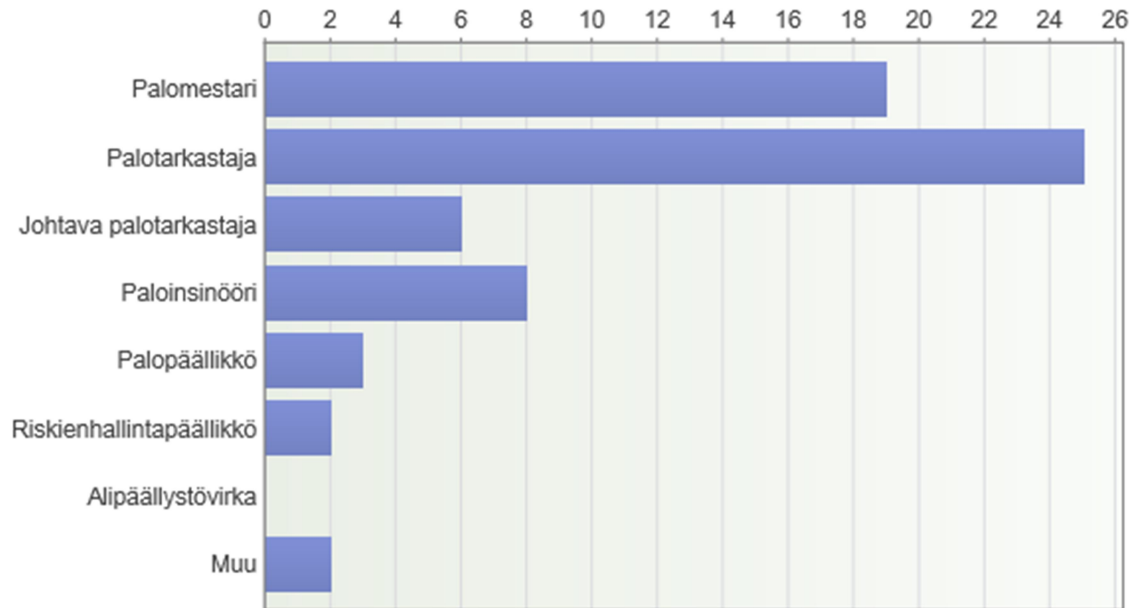
6.1 Pelastuslaitosten vastaukset

Kyselyn ensimmäisessä osassa kerätyistä perustiedoista kävi ilmi, että vastaajilla on melko pitkä työkokemus ja suurimmalla osalla sitä oli jo 10 vuotta (kuva 8.). Kellään vastaajista ei ollut alle vuoden työkokemusta. Tämä takasi sen, että ammattitaitoa ja omaa kokemusta oli paljon.



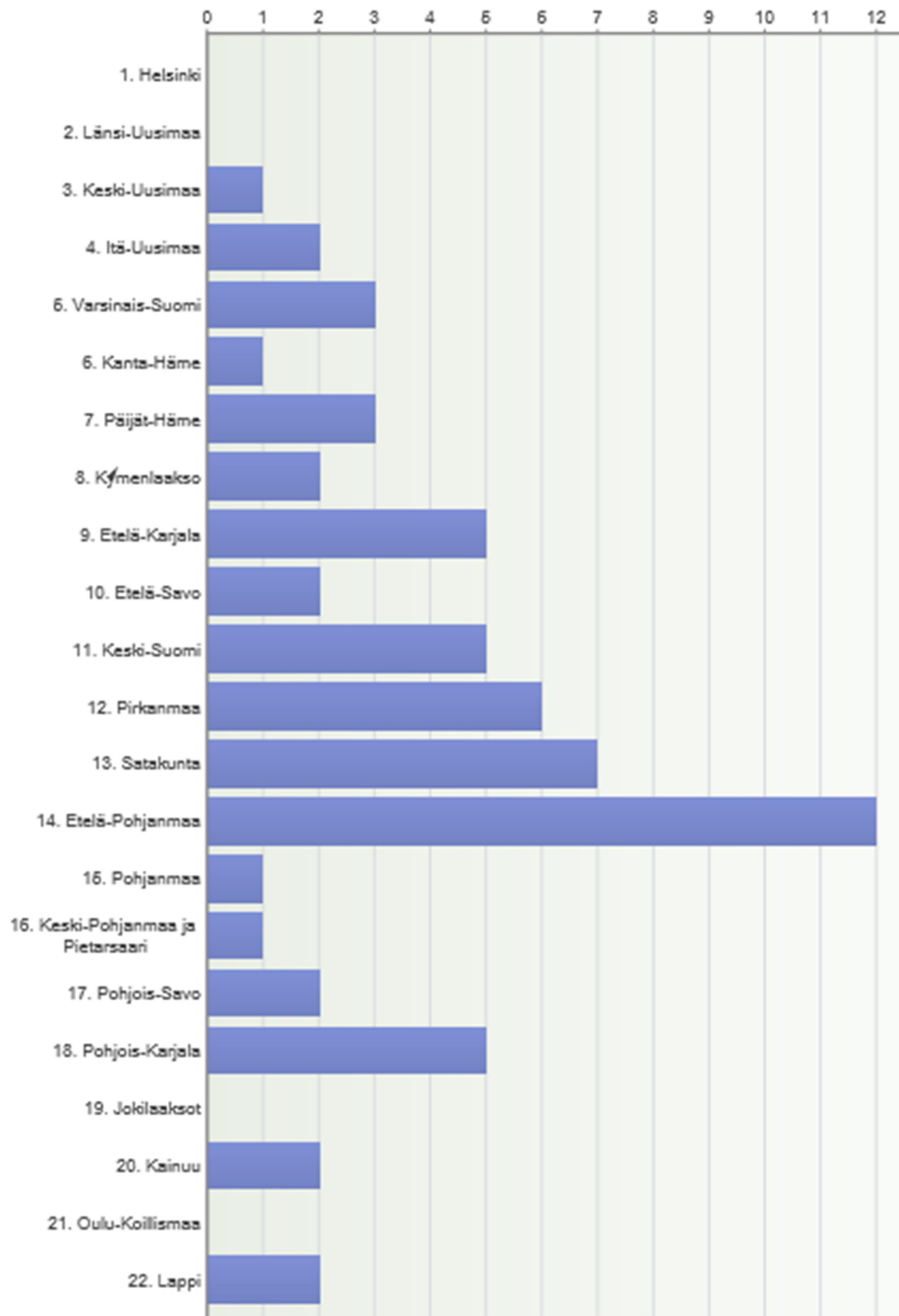
Kuva 8. Vastaajien työkokemus pelastusalalla.

Vastaajien virka-asemaa kysyttiin toisessa kysymyksessä (kuva 9.). Suurin osa vastaajista oli palomestareita tai palotarkastajia. Alipäälllystöstä ei vastannut kukaan, ja muihin kuuluvia vastasi kaksi.



Kuva 9. Vastaajien virkanimike.

18 pelastuslaitoksesta saatiin vastaus (kuva 10.). Eniten vastauksia tuli Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitokselta, josta saatiin 12 vastausta. Muista pelastuslaitoksista tuli 1 - 7 vastausta, mikä on mielestäni melko vähän. Vastaus jäi puuttumaan Helsingin, Länsi-Uudenmaan, Jokilaaksojen ja Oulu-Koillismaan pelastuslaitosten alueelta. Näihin pelastuslaitoksiin ei otettu enää uudestaan yhteyttä. Vastauksia olisi toivottu huomattavasti enemmän ja olettamus oli, että niitä olisi saatu yhteensä yli sata.



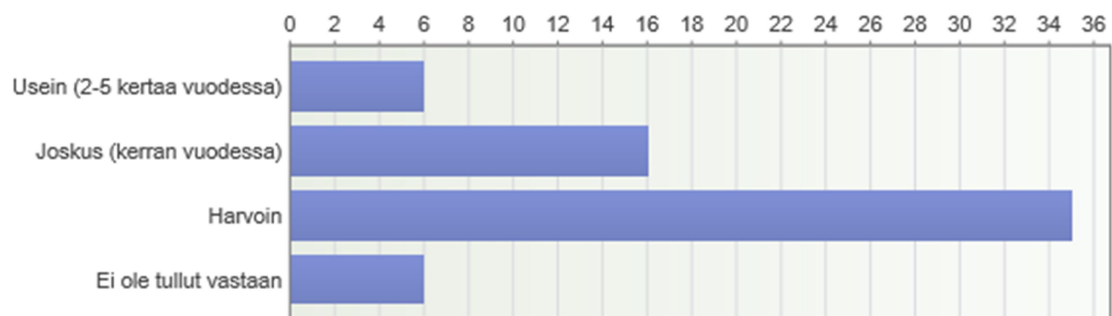
Kuva 10. Vastaajien edustama pelastuslaitos.

Vastaajien taustatietojen jälkeen kerättiin tietoa siitä, mitä mieltä vastaajat olivat muurattujen savuhormien paloturvallisuuden nykytilasta. Muurattujen savuhormien paloturvallisuutta pidettiin nykyisillä säädöksillä hyvänä. Taulukossa 1. vastausten keskiarvoksi tuli 1,75. Arvo 1 on erittäin paloturvallinen vaihtoehto ja arvo 5 erittäin huono vaihtoehto paloturvallisuuden kannalta.

Taulukko 1. Muuratun savuhormin nykyinen paloturvallisuus vastaajien mielestä

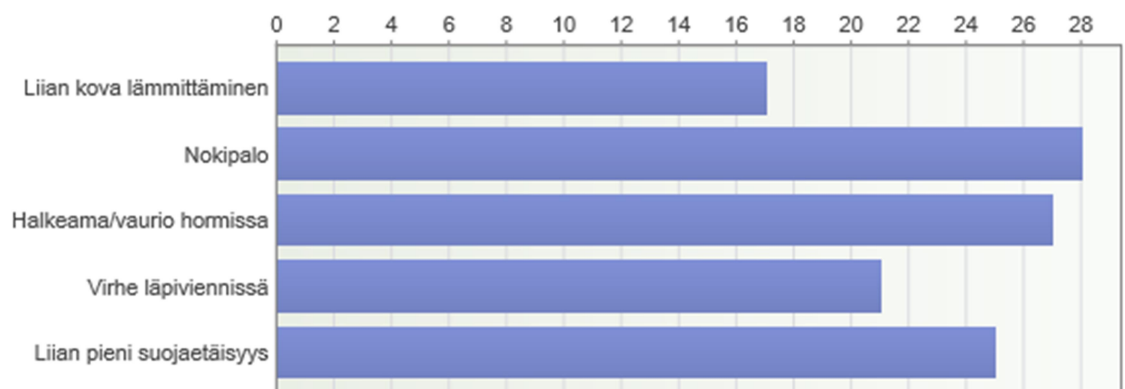
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | Yhteensä | Keskiarvo |
|--|----|----|---|---|---|---|----------|-----------|
| Erittäin hyvä paloturvallinen vaihtoehto | 28 | 26 | 6 | 3 | 0 | Erittäin huono paloturvallinen vaihtoehto | 63 | 1,75 |

Sattuneita tulipaloja, jotka olivat alkaneet muuratun savuhormin vauriosta, oli sattunut vastaajille harvoin. Tuloksista voidaan todeta, että tulipalot ovat melko harvinaisia (kuva 11.).



Kuva 11. Vastaajien uralle sattuneiden tulipalojen esiintyvyys.

Useimmiten tulipalojen syynä oli nokipalo ja halkeama hormissa (kuva 12.). Toki muutkin syttymissyöt ovat melkein yhtä yleisiä ja niitä on vaikea eritellä. Joissakin tapauksissa liian kova lämmittäminen voi aiheuttaa halkeaman hormissa ja siten sytyttää palon.



Kuva 12. Vastaajien kohtaamien tulipalojen syttymissyöt.

Seuraavana teemana selvitettiin nuohoustyön laatua ja sitä, miten hyvin nuohoojat tarkistavat savuhormien kuntoa. Kysymyksiä oli tähän aiheeseen liittyen neljä ja vaihtoehtoina oli ”kyllä” tai ”ei”.

Seitsemäs kysymys oli ”Tarkistavatko nuohoojat alueella savuhormin kunnan ullakolla riittävän hyvin?”. 40 % oli sitä mieltä, että nuohoojat tarkistavat savuhormin kunnan ullakolla riittävän hyvin. Loput 60 % oli sitä mieltä, ettei ullakkoja tarkisteta riittävästi.

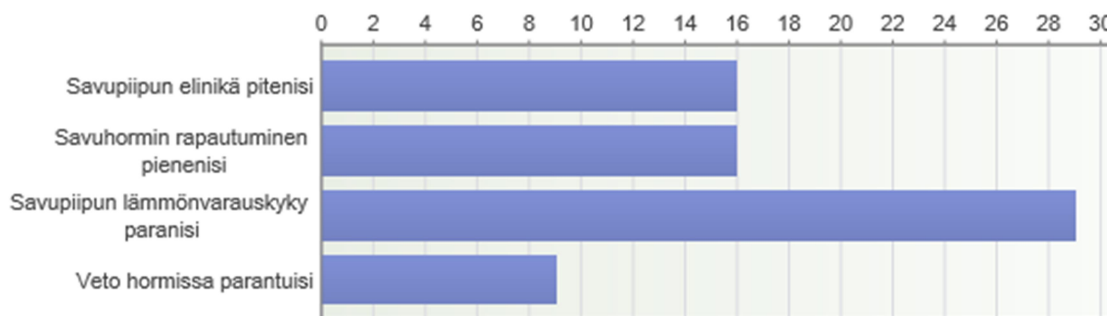
Kahdeksas kysymys oli ”Tuleeko alueenne nuohoojilta vikailmoituksia muurattujen savuhormien vaurioista?”. 75 %:lle vastaajista oli tullut vikailmoituksia nuohoojilta. Jatkoa tälle kysymykselle oli yhdeksäs kysymys, joka selvitti sitä, annetaanko kyseisten ilmoitusten perusteella korjausmääräyksiä. 90 % vastaajista totesi, että korjausmääräyksiä nuohoojien ilmoitusten perusteella annetaan pelastuslaitoksen alueella. Loput 10 % vastasi, ettei korjausmääräyksiä anneta.

Kymmenes kysymys selvitti, valvotaanko nuohoustyön toteumaa ja laatua pelastustoimen alueella. 75 % vastaajista totesi, että sitä valvotaan.

Viimeisenä teemana kysymyksistä haluttiin selvittää pelastusviranomaisten mielipidettä muuratun savuhormin pinnoittamiseen kivivillaeristeellä. Kysymys merkittiin ainoaksi pakolliseksi kysymykseksi ja oli tärkein kohta kyselyssä. Tässäkin kysymyksessä oli vain vaihtoehdot ”kyllä” ja ”ei”. Kysymys kuului ”Sallisitko/suosittelisitko muuratun savuhormin pinnoittamista kivivillaeristeellä, jos saisit siitä päättää?”. Vastaajista 29 olisi sallinut esitetyn ratkaisun ja 34 ei olisi sallinut kivivillalla eristämistä.

Jatkokysymyksenä edelliseen kysymykseen kysyttiin: ”Voisiko eristämisestä olla jotain haittaa esim. nokipalotilanteessa?”. Vastaajista 31 totesi, että voisi olla haittaa ja 30 vastasi, että ei olisi haittaa. Käytännössä molempia vastauksia tuli yhtä paljon.

Viimeisessä monivalintakysymyksessä selvitettiin, mitä muita mahdollisia hyötyjä kuin paloturvallisuuden parantuminen eristys toisi (kuva 13.). Eristys parantaisi myös muitakin ominaisuuksia savupiipussa. Suurin osa vastaajista, 72,5 %, oli sitä mieltä, että eristys kasvattaisi savupiipun lämmönvarauskykyä. Toki tulee huomata, että kysymykseen vastasi 40 henkilöä 63 vastaajan kokonaismäärästä.



Kuva 13. Vastaajien mielipide siihen mitä muita hyötyjä eristys toisi.

Kyselyn loppuun jätettiin vastaajille mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisia kommentteja aiheesta. Kommentteja tuli 34 kappaletta eli noin puolet halusi sanoa jotain. Suurin osa kommenteista kertoi, että savupiipun kunnon tarkkailu kärsii piipun eristämisen myötä. Pohdittiin myös sitä, että mahdollisia halkeamia vaikka nokipalon jälkeen ei pystytä havaitsemaan. Toisena huolena olivat mahdolliset kosteusongelmat ja piipun ylikuumentuminen eristämisen seurauksena. Osassa kommenteista todettiin, että todelliset ongelmat ovat tulisijojen käytössä ja nuohouksen toteutuksessa. Varsinkin nuohoojien vastuuta hormin tarkastuksessa korostettiin.

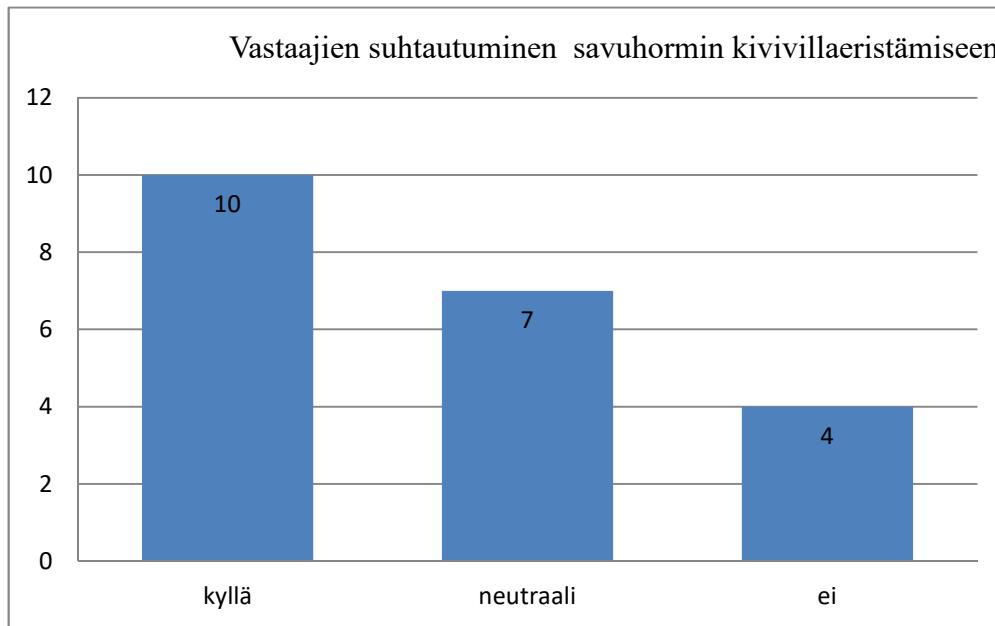
Ehdotus sai myös kannatusta ja vastaavaa oli toteutettu myös jossain päin Suomea. Matallisissa ullakoissa oli ollut johonkin aikaan tyypillinen ratkaisu. Eristämistä kannattavia kommentteja oli vähemmän verrattuna kyseenalaistaviin kommentteihin.

6.2 Kuntien rakennusvalvontojen vastaukset

Verrattuna pelastuslaitoksiin suunnattuun kyselyyn rakennusvalvonnalta saatiin tavoitellut vastausmäärät ja keskustelua syvällisemmin asiasta. Puhelinkysely toteutettiin hiihtoloma-aikaan, jolloin osa ennalta valituista henkilöistä oli lomalla. Tällöin vaihdettiin toiseen henkilöön tai saman pelastuslaitoksen alueen toiseen kuntaan, josta saatiin rakennusvalvonta vastaamaan puhelimeen. Ainoastaan Helsingin alueen rakennusvalvonnasta ei saatu vastausta. Sieltä ei saatu monen puhelinkeskustelun jälkeen kiinnisellaista henkilöä, joka olisi vastannut kyselyyn.

Pääosin kuntien rakennusvalvonnat suhtautuivat positiivisesti savuhormien kivivillaeristykseen kuten kuvan 14 grafiikasta käy ilmi. 21 vastaajasta 10 suhtautui positiivisesti savuhormin eristämiseen ja olisi hyväksynyt rakenteen. Heidän mielestään ratkaisu

olisi järkevä ja siitä saatavat hyödyt mahdollisia haittoja suuremmat.



Kuva 5. Vastaajien suhtautuminen kivivillalla eristettyyn savuhormiin.

Seitsemän vastaajaa suhtautui neutraalisti asiaan ja ei ottanut kantaa puolesta tai vastaan. He vetosivat suurimmaksi osaksi nykyiseen E3:seen ja olivat sillä kannalla, että se vaatii muuttamista, ennen kuin voisivat hyväksyä eristämisen. Toisaalta osa vastaajista ei yhtäkään halunnut olla puolesta eikä vastaan ja valitsivat senkin takia neutraalin kannan. Osa vastaajista kannatti asian tarkempaa tutkimista. Neutraaleissa vastauksissa eniten mietitytti savupiipun tarkistettavuus eristämisen jälkeen ja eristeen pysyminen piipun pinnassa kiinni.

Savuhormin eristämistä ehdottomasti vastusti neljä vastaajaa. He olivat suurimmaksi osaksi sitä mieltä, että hormi tulee olla näkyvillä ja helposti tarkkailtavissa. Myös hormin ylikuumeneminen huoletti ja sitä kautta villan pysyvyys savupiipun pinnassa kiinni. Yksi vastaaja vaati, että menetelmää tulisi testata ja tutkia vaativissa polttokokeissa ensin.

Puhelinhaastattelun yhteydessä selvitettiin, onko kunnan alueella ollut joskus vastaavan tyyllisiä ratkaisuja ja onko rakennusvalvonnalla linjausta niihin. Ongelmana vastaamisessa oli, että vastaus oli yhden henkilön senhetkisen muistin varassa ja todellisuudessa niitä on voitu tehdä kunnan toisen rakennusvalvojan hyväksymänä. Osa vastaajista oli työskennellyt muutaman vuoden ja ei voinut tietää, mitä kunnassa oli aikaisemmin hyväksytty.

Yhdessäkään kunnassa ei ollut linjattu muurattujen savuhormien eristämistä E3:n vastaisella tavalla. Kolme vastaajaa myönsi, että on paikallisesti hyväksynyt savupiipun lisäeristämisiä ihan yksittäisenä tapauksena. Tällaisia paikkoja ovat olleet navettojen heinäullakot ja matalat ullakko-ontelot. Näissä paikoissa vastaajat perustelivat eristyksen heinäullakon herkästi syttyvän palokuorman takia ja matalan ullakon mahdottomana paikkana tarkistaa savupiippu ulkoisesti. Yksi vastaaja muisteli, joskus ottaneensa kantaa kotelointiin, joka oli toteutettu kipsilevyllä.

7 TULOSTEN ANALYSOINTI

Luvussa 3 todettiin, ettei muurattujen savuhormien vaurioista synny läheskään niin paljon tulipaloja, kuin muiden savupiipputyyppeiden aiheuttamana. Tulipaloja, jotka olisivat olleet eristeellä torjuttavissa, syttyi varmuudella noin 20 kpl vuosittain. Toki todettiin, että luku on alakanttiin ja voi olla todellisuudessa suurempikin.

Lähes aina rakennus kärsii pahoja vahinkoja tulipalon seurauksena. Usein tulipalo havaitaan siinä vaiheessa, kun yleissyttyminen on tapahtunut ja alkusammutuksella ei voida enää sammuttaa. Ylhäältä valuva sammutusvesi aiheuttaa alapuolisiin tiloihin pahoja vesivahinkoja.

Kyselytutkimuksen tulosta

Pelastuslaitosten ja rakennusvalvontojen kyselytutkimuksen tavoitteena oli selvittää suhtautumista muurattujen savuhormien kivivillaeristämiseen. Kyselyiden kattavuus on koko Suomen laajuinen ja vastauksia on erikokoisista kunnista. Vastausten perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä mahdollisen kivivillaeristyksen tarpeellisuudesta.

Pelastuslaitoksille osoitettuun kyselyyn vastasi hieman vähemmän kuin tavoiteltiin, mutta vastauksia oli ihan riittävästi. Pelastuslaitosten vastaajat olivat työkokemuksen ja virkanimikkeiden perusteella erittäin kokeneita, joten vastauksilla on painoarvoa.

Nykyinen tilanne koettiin vastauksissa hyväksi. Vastaajille työtehtävissä sattuneita paloja oli tullut vastaa harvoin. Niissä syttymissyynä olivat melko tasaisesti kaikki tyypilliset syyt, yleisimpänä nokipalo.

Nuohouksen osalta suurin osa totesi, ettei savuhormia tarkisteta ullakon osalta riittävän hyvin, mikä onkin yksi syy, miksi hormi tarvitsisi paloneristämistä. Nuohoojilta tulee kuitenkin aika paljon vikailmoituksia pelastuslaitoksille ja niihin lähes aina korjausmääräyksiä. Jos nuohoojat tarkistaisivat savuhormin ullakon osalta ulkoisesti paremmin, voitaisiin saada vikailmoituksia vaurioista tehokkaammin. Nuohoustyön laatuun ja toteumaan on noin 2/3 vastaajista tyytyväinen.

Tärkeimpään kysymykseen eli savuhormin pinnoittamiseen kivivillalla suhtauduttiin lievästi kielteisesti. Vastaajista 34 ei olisi sallinut eristämistä ja 29 olisi sen sallinut. Kielteinen suhtautuminen yllätti hieman, olisin olettanut, että asiaan suhtauduttaisiin myönteisemmin. Jatkokysymyksessä, jossa kysyttiin, voisiko eristyksestä olla jotain

haittaa nokipalotilanteessa, tasan puolet vastasi, että voisi olla. Tämä ei vielä selitä täysin pelastuslaitosten negatiivista suhtautumista.

Pelastuslaitoksilta kyseltiin myös, mitä muita etuja eristys voisi tuoda. Valitettavasti vastauksia tähän kysymykseen tuli vain 40 eli kolmasosa jätti vastaamasta tähän. Luonnollisesti suurin osa vastasi, että savupiipun lämmönvarauskyky paranisi. Tämän jälkeen vastattiin toisena asiana, että savupiipun elinikä pitenisi ja rapautuminen vähenisi. Vähiten arveltiin vedon parantumista.

Lopuksi vastaajien vapaissa kommentteissa vastaajat saivat kuvata ajatuksiaan vapaasti. Eristystä vastustavissa kannanotoissa tyypillistä oli se, ettei hormi ollut enää tarkkailtavissa ulkoapäin ja halkeamat jäävät piiloon. Todettiin myös, että nokipalotilanteissa ei voinut lämpökameralla todeta mahdollisia vikakohtia vaan joudutaan purkamaan eristeet pois. Osa vastaajista epäili myös, että kosteusongelmat ja hormin liika kuumeneminen aiheuttavat ongelmia.

Ideahan hormin eristämässä on, että halkeamat nimenomaan jäävät piiloon ja ovat siten ennalta torjuttuja palon syttymissyitä. Nokipalotilanteessa, mikäli palo ei ole äärimmäisen raju, ei ole tarvetta purkaa eristeitä pois piipusta. Tärkeintä on hillitä paloa ja pitää hormia auki nuohoojan tuloon asti. Mitään kiirettä tilanteessa ei ole, jos palo ei ole levinnyt rakenteisiin. Kosteusongelmien suhteen ei pitäisi tulla haittaa, koska kivivilla on kosteutta hylkivä materiaali ja lämmin piippu pyrkii haihuttamaan kosteutta. Myöskään ylikuumentumisen ei uskoisi olevan ongelma, koska tulisijatkin tehdään tiilistä. En usko, että tiilet merkittävästi kärsisivät lämmön aiheuttamasta ongelmasta.

Vapaissa kommentteissa oli asiaan positiivisesti suhtautuvia ja kerrottiin esimerkkejä, miten jossain päin Suomea on toimittu vastaavasti. Osalla vastaajista oli jopa ollut vastaava ratkaisu oman talon ullakolla 20 vuotta ilman ongelmia. Kannustavissa kommentteissa kehoitettiin testaamaan vielä käytännön kokein eristeen toimivuutta ja pysyvyyttä piipun pinnassa pitkän ajan kuluessa.

Kuntien rakennusvalvontojen kanta asiaan oli sallivampi kuin pelastuslaitosten ja suurin osa heistä olisi sallinut hormin eristämisen. Syynä tähän varmaan oli se, etteivät he ajatelleet asiaa siltä kannalta, että palotilanteessa hormin tiilipintaa pitäisi saada näkyviin. Osa toki huoletti, ettei hormi ole enää ulkoisesti tarkkailtavissa vaan sen kunto jää piiloon. Tämä piipun tarkkailtavuus huoletti pääsääntöisesti asiaan kielteisesti suhtautuvia.

Asiaan neutraalisti suhtautuvat rakennusvalvonnat vetosivat nykyisiin määräyksiin. He eivät halunneet sen takia kommentoida, olisiko ratkaisu hyvä tai huono. Osa totesi, että jos hormia ruvetaan eristämään kivivillalla, tarvitaan tietoa siitä, miten eristys vaikuttaa piipun lämpenemiseen ja miten eriste pysyy piipun pinnassa.

8 POHDINTA

Pelastuslaitosten vastauksissa paljastunut kielteinen kanta hieman yllätti minut. Vaikka ero ei ollut kovin suuri, olisin alun perin olettanut positiivisempaa suhtautumista savuhormin eristämiseen. Rakennusvalvontaviranomaisten positiivisempi suhtautuminen oli pelastuslaitosten kyselyn jälkeen yllätys, koska odotin myös heiltä samantapaista negatiivista palautetta.

Näiden tulosten pohjalta muurattujen savuhormien eristämisen mahdollisuuksia tulisi tutkia enemmän. Eristämisen paloturvallisuutta parantavat vaikutukset ovat edelleen mielestäni erittäin hyvät ja siitä saatava paloturvallisuuden parantuminen sen verran merkittävää, että asiaa kannattaa viedä eteenpäin. Tutkittavia asioita, joita tulisi vielä selvittää, ovat, kuinka eristeen pysyminen saadaan varmistettua piipun pinnassa pitkän ajan ilman mekaanista tuentaa, miten piipun lämmöneristävyys vaikuttaa tiilien ominaisuuksiin ja kestävyyteen sekä voiko piippu ylikuumentua eristämisen johdosta ja aiheuttaa siten ongelmia. Myös piipun kosteusongelmaan vaikuttavat seikat tulisi tutkia ja sulkea pois kosteuden tiivistymisen vaikutukset. Nämä mainitut asiat ovat jo hyvän opinnäytetyön aiheita, jotka mielestäni sopisivat esimerkiksi ammattikorkeakoulun rakennustekniikan opiskelijalle selvitettäväksi.

Tavoitteisiin vastaaminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää pelastuslaitosten ja rakennusvalvontojen kantaa muurattujen savuhormien eristämiseen. Toisena tavoitteena oli vaikuttaa Suomen rakennusmääräyskokoelman muutostyöhön ja siten saada mahdolliseksi kyseinen eristystapa.

Tavoitteeseen päästiin siltä osin, että sain selvitettyä suurimman osan pelastuslaitosten kannan asiaan, vaikka vastauksia tuli vähemmän kuin tavoittelin. Rakennusvalvontojen osalta sain otettua Suomen rakennusvalvonnoista otoksen, joka tosin ei edusta kuin pientä osaa kuntia eikä siten ole täysin kattava otos.

Suomen rakennusmääräyskokoelman E3 nykyiseen kohtaan 7.1 eli muuratun savupiipun kotelointikieltoon ei voi vaikuttaa merkittävästi tämän opinnäytetyön tuloksilla. Käydessäni keskustelua sähköpostitse rakennusmääräyskokoelman uudistamista työstävän virkamiehen kanssa sain sellaisen vastauksen, että aihe vaatisi polttokokeita, ennen kun sen voisi hyväksyä määräystasolla.

Jatkotoimenpide-ehdotukset

Tämän opinnäytetyön pohjalta Paroc Oy voisi selvittää edellä mainittuja jatko-opinnäytetyöideoita jonkin rakenteellista opetusta tarjoavan ammattikorkeakoulun kanssa. Käytännön polttokokeen järjestäminen ja siitä mittaustulosten saaminen voisi olla Pelastusopistolla suoritettava työ. Myös tarkemmat tutkimukset kuten polttolaboratoriokokeet tulisi järjestää ennen kun ympäristöministeriö hyväksyisi rakennusmääräysten muuttamisen.

Vaikka tämä hormien eristäminen hyväksyttäisiin, jäisi Suomeen edelleen tuhansia suojaamattomia savupiippuja, jotka ikääntyessään aiheuttavat paloturvallisuuden heikkenemistä. Ennaltaehkäisevässä työssä tärkeimpänä linkkinä nykyään ovat piirinuohoojat. Nuohoustoiminnan osalta nuohoojia tulisi ohjeistaa paremmin tarkistamaan hormin kunto ulkoisesti ullakon osalta. Tämä vaatii sen, että nuohoojan on mentävä ullakolle ja tarkistettava hormi sieltäkin. Nuohouksessa tulee jatkossa tarkistaa tulisijat ja savuhormit kunnolla ja antaa tietoa mahdollisista korjaustarpeista pelastusviranomaiselle.

Tulevassa nuohoustoiminnan uudistuksessa nuohouksen laatuun tulee kiinnittää huomiota. Tämä on haaste. Kun nuohous vapautuu, hinta on yksi merkittävä seikka, jolla tekijä valikoituu. Halpa hinta johtaa helposti siihen, että työ tehdään nopeasti ja laatu, tarkkuus ja muut huomiot jäävät vähäiseksi.

Samoin nuohoojien kytkös pelastusviranomaisiin on satunnaista tai sitä ei ole ollenkaan. Nuohooja, joka kantelee mahdollisista vioista pelastusviranomaiselle, ei saa jatkossa asiakkaita, kun asiakkaalla on mahdollisuus vaihtaa nuohoustyön tekijää.

Nuohoustoiminnan vapautuessa olisi hyvä opinnäytetyön aihe tutkia, lisääntykö noki-palojen määrä muutaman vuoden viiveellä. Myös nuohoustyön laadullinen tutkiminen uudistuksen yhteydessä olisi aiheellista.

Työn aikana kävi myös mielessä, pitäisikö tulisijoille ja savuhormeille olla määräajoin tehtävä perusteellisempi tarkastus. Tulisijoista ja savuhormeista syttyviä tulipaloja on runsaasti ja osa olisi helposti torjuttavissa, jos piileviin vikoihin puututtaisiin ajoissa. Tällainen katsastus voitaisiin tehdä vaikka kymmenen vuoden välein tai muulla aikajanelalla esimerkiksi 20 vuotta rakennuksen valmistumisen jälkeen. Nuohooja tai muu ammattilainen kävisi koko tulisija- ja savuhormiyhdistelmän perusteellisesti läpi ja antaisi siitä pöytäkirjan. Mikäli jotain korjattavaa ilmenisi, voisi pelastusviranomaisella antaa

korjausmääräyksen. Tarkastuksena tämä ei olisi mielestäni mitenkään poikkeuksellinen, sillä pitäähän esimerkiksi öljysäiliö tarkistuttaa öljylämmitteisessä omakotitalossa säännöllisesti.

Kun tulipalo syttyy ullakkotiloissa, on sen aikainen havaitseminen ongelmallista. Kylmillä ullakoilla ei vaadita palovaroittimia, ja sitten kun palo havaitaan, se on usein myöhäistä. Palo on kehittynyt niin suureksi, ettei vakavia vaurioita tai talon tuhoutumista voida enää välttää. Tähän ongelmaan voisi miettiä määräyksiä muuttamista siten, että ullakoillekin vaadittaisiin, ainakin uudisrakentamisessa sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet.

Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi on ollut mielestäni pitkä, mutta melko tasaisesti etenevä. Aiheen opinnäytetyölle valitsin kesäkuussa 2016 ja kesän aikana tein opinnäytetyösuunnitelmaa. Työn tilaajana toimineen Paroc Oy Ab:n edustajan Jukka Sevónin kanssa tapasin loppukesästä ja sovimme opinnäytetyön toteutuksesta. Opinnäytetyön aloitusseminaarin pidin syyskuun puolivälissä heti kesätöiden loppumisen jälkeen.

Aloitin opinnäytetyön tekemisen aineistoon ja aiheeseen perehtymällä. Alkuun luulin, että minulla olisi aikaa hyvin tehdä opinnäytetyötä melkein kokopäivätoimisesti, mutta jo kuukauden päästä olin kiinni seuraavassa työssä. Lisäksi aikaa opiskelulta vei vakava sairastuminen perheessä. Toteutin koko opinnäytetyön töitten ohessa iltaisin. Lisäksi sain käyttää työaikaa esimiesten luvalla, mikä oli ratkaisevan tärkeää.

Prosessin aikana pidettiin välipalaveri Ismo Kärkkäisen ja Jukan Sevónin kanssa tammi-kuun alussa ja katsottiin missä mennään ja suunniteltiin kyselytutkimukset. Samalla he pystyivät ohjaamaan työtä puolivälissä ja tekemään välitarkistusta.

Tavoitteenani oli saada opinnäytetyö valmiiksi jo helmikuussa, mutta hyvän työtilanteen takia valmistuminen viivästyi huhtikuuhun. Olen melko tyytyväinen aikatauluun, ja täytyy huomioda, etten ole ollut prosessin aikana työttömänä kuin muutaman viikon. Opinnäytetyön tekemiseen seminaarien välissä meni noin kahdeksan kuukautta, mikä on varsin hyvä aika mielestäni.

Opinnäytetyöprosessin aikana opin erityisesti savuhormeista paljon ja muistakin hormonityypeistä kuin muuratuista. Näistä asioista on ollut jo työelämässä hyötyä, ja monia

hormeihin liittyviä kysymyksiä onkin jo ohjattu työssä minulle. Opinnäytetyön teko opetti myös tietynlaisia projektin organisointiin ja suunnitteluun liittyviä asioita. Jos nyt jälkeinpäin saisin päättää, olisin tehnyt välillä tiukempia aikataulutavoitteita ajankäytön suhteen. Välillä tuli kausia, jolloin työ ei edistynyt ollenkaan tai varsin hitaasti.

LÄHTEET

Ketola, J. 2012. *PRONTO pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä*.
www-dokumentti.

http://www.pelastusopisto.fi/download/35548_PRONTO_n_esittely_2012.pdf?66bd3ec824c0d388. 19.12.2016.

Ketola, J. 2016. *Pelastustoimen taskutilasto 2011-2015*. www-dokumentti.

http://www.pelastusopisto.fi/fi/tutkimus-_ja_tietopalvelut/tutkimus-_ja_kehittamispalvelut/tilastot_pronto. 8.1.2017.

Lamminkoski, J. 2016. *Kivivillaeristetty savuhormi-detaljikuva*. Pyydetty piirros.

Pronto – tietokanta. www-dokumentti. <https://prontonet.fi/>. 29.12.2016.

Paroc 2015. *Palo- ja äänikirja*. Paroc Group.

Paroc Linio 15 2016. www-dokumentti. <http://www.paroc.fi/ratkaisutuotteet/tuotteet/pages/rappausaluseristeet/paroc-linio-15->. 8.1.2017.

Raetsaari, J. 2016, *Muuratun savusaunan kiukaan paloturvallisuuden parantaminen*,
Opinnäytetyö, Pelastusopisto. Kuopio.

Pelastuslaki 379/2011.

Sisäministeriön asetus nuohouksesta 539/2005.

Sisäministeriö. Nuohousta koskevan sääntelyn uudistaminen.

Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL. 2014, *RIL 245–2014 Pienet savupiiput Suunnittelu-, rakentamis- ja huolto-ohje*. Helsinki.

Virranta, P. 2009. *Nuohoojan käsikirja Savuhormien ja tulisijojen nuohous ja tarkastus*.
Otava. Keuruu.

Ympäristöministeriö 2011. *E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma Rakennusten paloturvallisuus Määräykset ja ohjeet 2011*. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2007. *E3 Suomen rakentamismääräyskokoelma Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus Määräykset ja ohjeet 2007*. Helsinki.

Ympäristöministeriö kumotut säädökset. www-dokumentti. http://www.ym.fi/fi-fi/maankaytto_ja_rakentaminen/lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut_rakentamismaaraykset. 27.10.2016.

Ympäristöministeriö 2016. www-dokumentti.
<http://www.ym.fi/Rakentamismaarayskokoelma>. 8.1.2017.

LIITTEET

Liite 1. Pelastuslaitoksille lähetetty kysely

Muurattujen savuhormien paloturvallisuuden parantaminen

Vastaajien taustatietojen kerääminen

1. Työkokemus pelastusalalla

0-1 vuotta

1-3 vuotta

3-10 vuotta

yli 10 vuotta

2. Nykyinen virkanimike

Palomestari

Palotarkastaja

Johtava palotarkastaja

Paloinsinööri

- Palopäällikkö
- Riskienhallintapäällikkö
- Alipäällystövirka
- Muu

3. Edustamani pelastuslaitos

- 1. Helsinki
- 2. Länsi-Uusimaa
- 3. Keski-Uusimaa
- 4. Itä-Uusimaa
- 5. Varsinais-Suomi
- 6. Kanta-Häme
- 7. Päijät-Häme
- 8. Kymenlaakso
- 9. Etelä-Karjala
- 10. Etelä-Savo
- 11. Keski-Suomi
- 12. Pirkanmaa

- 13. Satakunta
- 14. Etelä-Pohjanmaa
- 15. Pohjanmaa
- 16. Keski-Pohjanmaa ja Pietarsaari
- 17. Pohjois-Savo
- 18. Pohjois-Karjala
- 19. Jokilaaksot
- 20. Kainuu
- 21. Oulu-Koillismaa
- 22. Lappi

4. Muurattu savuhormi on nykyisillä rakentamismääräyksillä rakennettuna

1 2 3 4 5

Erittäin hyvä paloturvallinen vaihtoehto



Erittäin huono paloturvallinen vaihtoehto

5. Törmään työssäni usein rakennuspaloihin/rakennuspalovaaroihin, jotka ovat lähteneet muuratun savuhormin vioista/halkeamista.

- Usein (2-5 kertaa vuodessa)
- Joskus (kerran vuodessa)
- Harvoin
- Ei ole tullut vastaan

6. Sattuneiden tulipalojen syttymissyynä oli

- Liian kova lämmittäminen
- Nokipalo
- Halkeama/vaurio hormissa
- Virhe läpiviennissä
- Liian pieni suojaetäisyys

7. Tarkistavatko nuohoojat alueella savuhormin kunnon ullakolla riittävän hyvin

- Kyllä
- Ei

8. Tuleeko alueenne nuohoojilta vikailmoituksia muurattujen savuhormien vaurioista.

- Kyllä

Ei

9. Annetaanko nuohoojilta saatujen vikailmoitusten perusteella korjausmääräyksiä korjata savuhormien vaurioita?

Kyllä

Ei

10. Valvotaanko nuohoustyön toteumaa ja laatua alueellanne?

Kyllä

Ei

11. Sallisitko/suosittelisitko muuratun savuhormin pinnoittamista kivivillaeristeellä jos saisit siitä päättää? *

Kyllä

En

12. Voisiko eristämisestä olla jotain haittaa esim. nokipalotilanteessa?

Kyllä

Ei

13. Mitä muita hyötyjä kuin, paloturvallisuuden parantuminen, eristys toisi?

Savupiipun elinikä pitenisi

Savuhormin rapautuminen pienenisi

Savupiipun lämmönvarauskyky paranisi

Veto hormissa parantuisi

14. Lopuksi sana vapaa. Tähän voi jättää kommentteja jos haluaa.
