

Tuomas Heiskanen

# Palokatkosten suunnittelunohjaus, hankinta ja toteutus rakennushankkeessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

13.11.2014

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Tuomas Heiskanen Palokattojen suunnittelunohjaus, hankinta ja toteutus rakennushankkeessa</p> <p>33 sivua + 9 liitettä 13.11.2014</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Rakennusmestari (AMK)</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Rakennusalan työjohto</p>
<p>Suuntautumisvaihtoehto</p>	<p>Talonrakennustekniikka</p>
<p>Ohjaaja(t)</p>	<p>Työpäällikkö Tuukka Turunen Yliopettaja Päivi Jäväjä</p>
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Haahtela-rakennuttaminen Oy:lle. Työn tarkoitus oli tehdä Haahtela-rakennuttaminen Oy palokattoihin liittyvä tarkastuslista. Työ on saanut alkunsa Haahtela-rakennuttaminen Oy:n korjaushankkeesta. Alkuperäinen idea oli tehdä palokattojen suunnitteluun ohjeistusta. Työtä tarkennettiin ja päätettiin toteuttaa tarkastuslista. Tarkastuslistan tarkoitus on hyödyttää hankkeiden elinkaarien vaiheissa.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä työssä käytettiin haastatteluja, joiden avulla pyrittiin selvittämään ongelmakohtia. Haastatteluissa haastateltiin Haahtela-rakennuttaminen Oy vastaavia mestareita. Lisäksi aineistoa ja pohdintaa aiheesta syntyi omakohtaisesti palokattojen valvonnasta.</p> <p>Haastattelujen perusteella voitiin todeta, että aiheeseen ei niinkään liity niinkään yhtä isoa ongelmaa, vaan tietoisuutta, opastusta, koulutusta pitäisi lisätä ja ajattelutapaa muuttaa palokattojen merkityksestä rakennuksien paloturvallisuudelle.</p> <p>Lopputuloksena saatiin aikaan tämä raportti, joka toimii pohjatietona Haahtela-rakennuttaminen Oy:lle tehdystä palokattojen tarkastuslistasta rakennushankkeessa.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>palokatto, tarkastuslista, rakennushanke</p>

Author(s) Title	Tuomas Heiskanen Design of the Control, Acquisition and Making of Firestops
Number of Pages Date	33 pages + 9 appendices 13 November 2014
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Project Manager Tuukka Turunen Principal Lecturer Päivi Jäväjä
<p>This Thesis was created for Haahtela-rakennuttaminen Oy. The objective of this thesis was to design a checklist for making firestops. This project started from a building reparation project. The idea is to specify the firestop planning and the design of a checklist. The purpose of the checklist is to utilize it during the different stages of the project.</p> <p>Interviews were used as a research method to investigate problems related to firestops. Construction Managers at Haahtela-rakennuttaminen Oy were interviewed for this thesis. I also got ideas and deliberation from my own experience when I was supervising firestops.</p> <p>As a result of the Interview a conclusion could be drawn that instead of there being one specific issue for firestops there are many small issues that need to be supervised. There should be more knowledge, guidance and training related to firestops. Moreover, the way of thinking should also be different. Firestops have a very important function in building's firesafety and that is the reason they must be supervised in detail.</p> <p>As a result of this study, this report was developed. This document provides the basic information about the checklist designed for Haahtela-rakennuttaminen Oy.</p>	
Keywords	firestop, checklist, construction project

## Sisällys

Määritelmät	1
1 Johdanto	3
1.1 Haahtela Oy yleisesti	3
1.2 Tutkintamenetelmä	4
2 Palokatkosten määritelmät	5
2.1 Lainsäädäntö	5
2.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki	5
2.3 Määräykset ja ohjeet	5
2.4 CE-merkintä	6
2.5 Palo-osastointi	6
2.6 Läpiviennit	7
2.7 Materiaalit	7
3 Palokatkotyypit	9
3.1 Seinäläpivienti	9
3.2 Lattialäpivienti	9
3.3 Sauma	9
4 Erikoistapaukset ja ongelmat	11
4.1 Uudisrakentamisessa	11
4.1.1 Ilmanvaihto	12
4.1.2 Lämmitys	15
4.1.3 Viemärit	16
4.1.4 Sähköt	16
4.2 Korjausrakentamisessa	16
4.2.1 Ilmanvaihto	17
4.2.2 Viemärit	17
4.2.3 Sähköt	21
5 Palokatkot rakennushankkeen eri vaiheissa	24
5.1 Suunnittelijan valinta ja suunnittelun ohjaus	24
5.2 Hankinta	25
5.2.1 Työmaahankinta	26
5.2.2 Määrälaskenta	27
5.3 Valvonta	27

5.3.1	Valvontasuunnitelma	27
5.3.2	Valvonnan seuranta	28
5.4	Toteutus ja dokumentointi	28
5.5	Ylläpito ja huolto	29
6	Yhteenveto	32
	Lähteet	33
	Liite 1. FS Planner Hilti Oy:n suunnitteluohjelman aloitussivu	
	Liite 2. Haastattelut	

## Määritelmät

CE-merkintä	CE-merkintä on oleellinen osoitus siitä, että tuote vastaa EU:n lainsäädäntöä. CE-merkinnällä valmistaja takaa omalla vastuullaan täyttävän kaikki merkinnän edellyttävät lainmukaiset laatuvaatimukset. CE-merkintä korvaa aikaisemmin tehdyt tyyppihyväksynät palokatkotuotteissa.
Kulkureitti	Kulkureitti on lattiapinnan kustakin kohdasta johtava kulkukelpoinen tie.
Palokatko	Palokatko on sähköjohtojen putkien tai muiden teknisten järjestelmien palotekninen tiivistys läpäistävän rakenteen palo-osastointia vastaavaksi. Palokatko estää tulipalon syttyessä liekkien, kuumuuden ja savukaasujen leviämisen läpiviennin kautta.
Palokatkomassa	Palokatkomassa on kipsi- tai sementtiseideainepohjainen massa, jota käytetään läpivientien tyhjien alueiden täyttöön.
Palonkestävyysaika	Palonkestävyysaika on minuutteina ilmaistu aika, jonka rakennusosan on todettu täyttävän sille asetetut vaatimukset.
Palomansetti	Palomansetti on muoviputken ympärille asennettava palotilanteessa tiivistävä kaulus. Se asennetaan kiinni seinäpintaan.
Palo-osasto	Palo-osasto on rakennuksen osa, josta palon leviäminen on estetty toisiin palo-osastoihin tai muulla tehokkaalla tavalla.
Palosaumaus	Palosaumaus on kahden osastoivan rakennusosan välissä olevan yhtenäinen saumattava alue. Sauman läpi ei mene läpivientä.

Putkiläpivienti	Putkiläpivienti on ilmanvaihto, viemäri, lämmitys, jäähdytys tai muun putken osastoivan rakennusosan lävistävä osa.
Savuraja	Savuraja on savun leviämistä estävä alue. Savurajalla rajataan alueita, jotta savunpoisto voidaan toteuttaa hallitusti. Savurajat pilkkovat rakennuksen osiin.
Tyyppihyväksyntä	Tyyppihyväksyntä on kansallinen rakennustuotteiden hyväksyntämenettely. Palokatkotuotteille ei myönnetä tällä hetkellä tyyppihyväksyntöjä.
Wrappi	Wrappi on muoviputken ympärille seinän sisään asennettava nauha, joka turpoaa palotilanteessa muoviputken jättävän reiän umpeen.

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena kehitettiin Haahtela-rakennuttaminen Oy:lle palokatkoihin liittyvä opas. Työssä huomioidaan palokatkosten vaiheet rakennushankkeessa ja erityyiset kohteet. Työssä on tarkoitus tehdä palokatkoihin liittyen tarkastuslista, joka pitäisi ottaa huomioon hankkeen elinkaaren aikana suunnittelijoiden valinnasta takuuajastaan.

Työssä toteutettiin kaksi eri asiakirjaa. Toinen asiakirjoista on tämä opinnäytetyö. Tarkoituksena on kerätä tietoa, koota eri asioita liittyen palokatkoihin ja olla pohjatietona, mitä yleisesti palokatkosta tulisi tietää ja mitkä ovat olleet yleisiä tai vaikeita ongelmakohtia. Toinen osa tätä mestarityötä on palokatkosten tarkastuslista, joka tulee Haahtela-rakennuttaminen Oy:n käyttöön hankkeen eri elinkaaren vaiheissa. Tarkastuslista tulee ainoastaan Haahtela-rakennuttaminen Oy:n käyttöön.

### 1.1 Haahtela Oy yleisesti

Haahtela-rakennuttaminen Oy, Haahtela-kehitys Oy sekä Haahtela HR ovat osa Haahtela Oy:tä. Yhtiön toimialoja ovat rakennuttaminen, konsultointi sekä tutkimus- ja kehitystoiminta. Lisäksi Haahtela Oy järjestää koulutusta rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijoille. [1.]

Haahtela-rakennuttaminen Oy toimii pääasiassa pääkaupunkiseudulla ja rakennuttaa projektinjohtopalveluna erityyppisiä kohteita. Projektinjohtopalveluna toteutettavissa projekteissa projektinjohtokonsultti huolehtii rakentamistehtävien lisäksi työmaan johtovollisuuksien täyttämisestä. Yleisesti on tapana, että hankintasopimukset tehdään suoraan tilaajayrityksen nimiin. Näin ollen Haahtela-rakennuttaminen Oy:n valvojen toiminta työmaalla poikkeaa totutusta valvojan roolista, koska työmaan päätoteuttajan asema lisää valvojen vastuuta ja toimintaa työtehtävissä. Kahdenkymmen vuoden aikana Haahtela-rakennuttaminen Oy on toteuttanut kymmeniä hankkeita. Ne ovat osoittaneet, että suunnittelun ja työmaanjohtotehtävien yhdistäminen on johtanut laadullisesti, ajallisesti ja taloudellisesti perinteisiä toteutusmuotoja merkittävästi onnistuneempiin lopputuloksiin. [1.]



## 1.2 Tutkintamenetelmä

Tarkoituksena on kerätä tietoa Haahtela-rakennuttamisen Oy työmaahenkilöstöltä aiheeseen liittyen haastattelujen avulla. Haastatteluissa pyritään saamaan irti mahdollisimman paljon ilmi eri ongelmatilanteita. Niiden avulla on tarkoitus kehittää, sekä ideoida asioita, mitä olisi syytä huomioida tulevissa hankkeissa. Lisäksi työssä pyritään hyödyntämään alan kirjallisuutta.

Palokattojen kustannukset rakennusprojektien kustannuksista ovat vain promilleja. Tulipalon sattuessa vahingot voivat nousta helposti miljooniin euroihin, jos palokatkot eivät toimi suunnitellulla tavalla eli rajaa tulipaloa. Lisäksi pahimmassa tapauksessa voi tulla henkilövahinkoja, joiden rahallisia kustannuksia on mahdoton mitata.

Rakennusvalvontaviranomaiset edellyttävät palokattojen suunnittelun ja valmistuksen määräysten mukaisesti.

Työssä pyrittiin ottamaan huomioon mahdollisimman hyvin uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen sekä erottelemaan niistä tulevat ongelmat.

Ongelmaksi tässä työssä oli muotoutua työn laajuuden hallinta. Materiaalia ja asiaa aiheesta riittää, joten palokattoihin liittyviä asioita oli priorisoitava. Tämän työn tarkoitus ei ole suunnitella palokattoja vaan toimia tulevissa hankkeissa muistilistana ja oppaana. Työssä keskitytään siihen, mitä tulisi huomioida ja vaatia erikseen palokattoihin liittyen. Tämän ansiosta palokattotyö voidaan toteuttaa kokonaistaloudellisesti kustannustehokkaasti, laadukkaasti ja aikataulullisesti järkevästi.

## 2 Palokattojen määritelmät

### 2.1 Lainsäädäntö

Palokattoihin liittyviä lakeja ovat maankäyttö- ja rakennuslaki sekä työturvallisuuslaki. Lait määrittävät pohjan ja perustan rakentamiselle sekä sille, miksi palokattoja ylipääntään tarvitaan. Laissa ei oteta kantaa siihen, miten palokatot tulisi toteuttaa. Se ottaa enemmän kantaa siihen, mitä edellytyksiä rakennus vaatii toimiakseen turvallisesti. [2.]

### 2.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa palokattojen osalta olennainen on 13 § Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusmääräyskokoelman määräykset ovat velvoitteita ja, niitä tulee noudattaa rakentamisessa. Kokoelman määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista. Korjaus- ja muutostöissä määräyksiä sovelletaan, ellei nimenomaisesti toisin määrätä. [3.]

Pykälän 117 mukaisesti rakentamiselle asetettavat vaatimukset-kohdassa kerrotaan, että rakennus tulee soveltua ympäristöön ja maisemaan. Rakennuksen tulee täyttää muun muassa käyttötarkoituksen edellyttämän rakenteellisen lujuuden, mutta myös paloturvallisuuden vaatimukset. Rakennus tulee olla tarkoitustaan vastaava ja korjattavissa sekä huollettavissa. Korjaus- ja muutostyössä on otettava huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet. Rakentamisessa tulee noudattaa hyvää rakentamistapaa. [3.]

### 2.3 Määräykset ja ohjeet

Rakennusmääräyskokoelma ja muut valvontaviranomaisen ohjeistukset perustuvat lakeihin ja asetuksiin. Rakennusmääräyskokoelman kohdassa E1 rakennuksen paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet käsittelevät tarkemmin rakennuksen paloturvallisuuteen liittyviä vaatimuksia. Olennainen vaatimus on, että palo ja savun kehittyminen ja leviäminen rakennuksessa pitää rajoittaa. Rakennusosat, niihin liittyvät laitteet sekä varusteet pitää tehdä siten, että palon leviäminen estetään määrätyn paloluokan pituiseksi ajaksi. [4.]

## 2.4 CE-merkintä

CE-merkintä kaikkiin rakennustuotteisiin tuli pakolliseksi vuonna 2013. Tämä koskee myös palokatkotuotteita. CE-merkintä korvaa aikaisemmin hyväksytyt tyyppihyväksynät. CE-merkinnän tarkoitus on osoittaa, että tuote täyttää EU:n direktiivien vaatimukset kyseiseen käyttötarkoitukseen. CE-merkintä on tuotteen valmistajan vakuutus siitä, että se täyttää sitä koskevien direktiivien vaatimukset. Rakennustuotteiden CE-merkintä kuitenkin poikkeaa muiden tuotteiden CE-merkinnöistä. Rakennustuotteissa CE-merkintä ei takaa määräysten täyttämistä. Rakennustuotteiden käyttäjien tehtävä on tarkistaa, että CE-merkintätiedot vastaavat viranomaisen asettamat vähimmäisvaatimustasot. [5.]

## 2.5 Palo-osastointi

Palorajat määrittää pääsuunnittelija. Palorajat perustuvat rakennusmääräyskokoelmaan, kuten alla kuvassa 1. on esitetty. Asuinrakennuksissa jako on yksinkertainen. Muissa rakennuksen käyttötavoissa määrittävä tekijänä on osaston lattiapinta-ala. Paloluokka määrää rakennusosien palonkestovaatimukset. Paloluokkia on kolme. Luokilla pyritään tasaamaan erikokoisten ja käyttötarkoitukseltaan erilaisten rakennuksen vaatimuksia. Paloluokka määrittää myös kustannuksia, koska parempi paloluokka vaatii myös rakenteilta enemmän palonkesto-aikaa. [4.]

Käyttötapa	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
<b>KERROKSET</b>			
Asuinrakennukset	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset - yöpymistilat - muut tilat	800 m <sup>2</sup> 1600 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup> 1600 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup> 400 m <sup>2</sup>
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikkatilat	2400 m <sup>2</sup>	2400 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>
Tuotanto- ja varastotilat sekä autosuojat	harkinnan mukaan <sup>1)</sup>	harkinnan mukaan <sup>1)</sup>	harkinnan mukaan <sup>1)</sup>
ULLAKOT JA YLÄPOHJAN ONTELOT	1600 m <sup>2</sup>	1600 m <sup>2</sup>	alapuolisten osastojen mukaan <sup>2)</sup>
<b>KELLARIT</b>	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>
<b>Taulukon huomautukset</b>	<sup>1)</sup> Tuotanto- ja varastotilojen ohjeet ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2 sekä autosuojien ohjeet osassa E4. <sup>2)</sup> Asuinrakennuksessa voidaan erityisestä syystä korvata palo-osastoinnilla enintään 200 m <sup>2</sup> osastoihin.		

Kuva 1. Rakennusmääräyskokoelman asettama määrittäminen rakennuksen palo-osastointiin [4.]

Rakennuksen rakenteiden palonkestoajan saa puolestaan rakennusmääräyskokoelmasta löytyvästä taulukosta. Kuvassa 2. on taulukko, josta huomaa, miten paloluokat P1, P2 ja P3 eroavat toisistaan. [4.]

		Rakennuksen paloluokka						
		P1			P2			P3
Sarake		Palokuorma MJ/m <sup>2</sup>			Palokuorma MJ/m <sup>2</sup>			
		yli 1200	600-1200	alle 600	yli 1200	600-1200	alle 600	
		1	2	3	4	5	6	7
Enintään 2-kerroksinen rakennus yleensä		R 120 *	R 90 *	R 60 *	R 30	R 30	R 30	-
- jos rakennuksen eristeet eivät ole vähintään luokkaa A2-s1, d0		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
- hoitolaitokset, majoitustilat, kellarit		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
3–8-kerroksinen rakennus yleensä		R 180	R 120	R 60	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
3–8-kerroksinen asuin- tai työpaikkarakennus								
- kerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180 *	R 120 *	R 60 *	ei mahd.
- kellarikerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180	R 120	R 60	ei mahd.
Yli 8-kerroksinen rakennus		R 240	R 180	R 120	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
Ylimmän maanalaisen kellarikerroksen alapuolella sijaitsevat kellarikerrokset		R 240	R 180	R 120	R 240	R 180	R 120	R 60

Kuva 2. Kuva rakennusmääräyskokoelma rakennuksen paloluokka [4.]

## 2.6 Läpiviennit

Suunnittelijan tulisi huomioida läpiviennit suunnittelussa, oli kyseessä sitten palo- tai savurajan ylitys. Läpivienneistä on tarjolla suunnitteluun valmiita ohjelmistoja. Palokatko valmistajista muun muassa Hilti Oy tarjoaa ohjelmistoa, jossa voidaan valita paloluokka, seinä, sekä läpi menevä tuote. Ohjelmisto kertoo, mitkä tuotteet ovat käyttökelpoisia kyseiseen läpivientiin ja minkälaisia etäisyyksiä pitää tekniikan väliin jättää. Liitteessä 1 on kuva suunnitteluohjelman aloitussivusta. [6.]

Suunnitelmiin tulisi merkitä läpivienti ja antaa läpiviennille tyyppinumero. Läpiviennit tulisi yksilöidä, jotta päästään jokaiseen hankkeen läpivientiin käsiksi. Palokatkosuunnitelmassa pitäisi selvittää, minkälainen läpivienti on kyseessä ja mitä vaatimuksia se tarvitsee. [7.]

## 2.7 Materiaalit

Palokatkomateriaaleja valmistaa useampi valmistaja. Palokatkotyöt nitoutuvat yhden valmistajan ympärille. Suunnittelijan tulee suunnitella palokatkot yhden tuoteperheen mukaisesti. Onkin siis tärkeää, että myös tulevan palokatkotyön toteuttaja tekee työt

suunnitellulla materiaalilla. Välttämättä toisen palokatkotuotteidenvalmistajalla ei ole tarvittavia hyväksyntöjä ja tuotteita kyseisille palokatkoille. Alkuperäisesti suunnittelu tuote ei toimi halutulla tavalla kyseisessä kohdassa, jos materiaalia vaihdetaan. [2.]

### 3 Palokatkotyypit

Palokatkoja toteutetaan pääasiassa kolmen tyyppisinä. Lisäksi palokatkoihin käytetään esivalmistettuja tai paikalla tehtyjä tuotteita. Esivalmistetut tuotteet painottuvat uudisrakentamiseen. [6.]

#### 3.1 Seinäläpivienti

Seinäläpiviennissä olennaista on, että palokatko tapahtuu seinän läpi. Varsinaisen palokatkon vaikuttavia tekijöitä ovat

- seinän materiaali
- paloluokitus
- eristävyys
- putkien koko
- kaapeleiden koko
- kaapelinippujen määrä.

Seinänläpi voi mennä pienellä alueella useita palokatkoja vaativia tekniikoita. Onkin siis huomioitava, että kaikki tekniikat pystytään toteuttamaan teknisesti oikein. [2.]

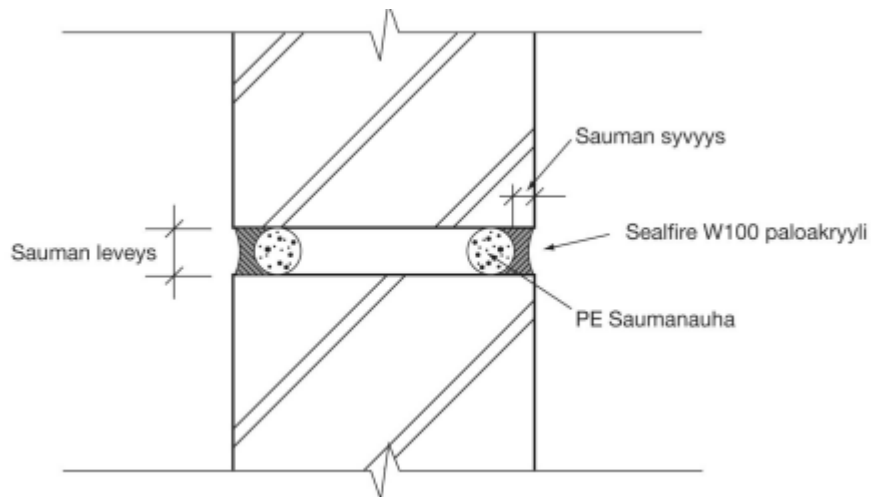
#### 3.2 Lattialäpivienti

Lattialäpiviennillä tarkoitetaan holvin läpi tapahtuvaa läpivientiä. Palokatkon tarpeen määrittää palorajan läpi tuleva rakennusmateriaali. Holvin läpi voidaan käyttää valmiita esiasennettuja palokatkotuotteita, jotka vähentävät varsinaista palokatkotyötä. Lattialäpiviennissä on huomioitava paloalueiden rajat. Kerroksesta toiseen menevät tekniikat eivät tarvitse palokatkoa, jos kerrokset ovat samassa paloalueessa. Tässä tapauksessa läpivienti tehdään tiiviiksi vain ääni- tai savuteknisestä syystä. [2.]

#### 3.3 Saumaus

Palokatkosaumauksella tarkoitetaan kahden rakennusosan liittymäkohdan palokatkoa. Sauma täytyy tehdä palokatkotuotteilla, koska liitosta ei voida tehdä palotiiviiksi tai toimivaksi rakenteeksi ilman tarvittavaa saumaa. Liitoksia siis tehdään esimerkiksi tiilimuurauksen ja yläpuolisen holvin rajaan. Tiilimuurausta ei voida rakennusteknisesti tehdä holviin asti vaan yläreunaan täytyy jättää rako. Rakoon tehdään saumaus. Saumaus koostuu mineraalivillan tai muun palokatkoeristeen sullomisesta saumaan. Saumaan

asennetaan CE-hyväksytty solumuovisaumanauha. Solumuovin päälle pursotetaan palokatkovaahtoa. Pinta voidaan viimeistellä palosilikonilla tai muilla akryylituotteilla. Saumauksen suositeltavat mitat ovat minimissään 5 mm ja maksimissaan 30 mm. Rakennusosien rakentamisessa on myös huomioitava, että esimerkiksi muurattu seinä muurataan tarpeeksi ylös, jotta sauma toimii palotilanteessa toivotulla tavalla. Kuvassa 3. on esitetty muuratun seinän periaateleikkaus. [2.]



Kuva 3. Saumauksen periaateleikkaus

## 4 Erikoistapaukset ja ongelmat

Palokatkotyön luonne on uudisrakentamisessa ja korjausrakentamisessa hyvin erilainen. Tämä todettiin myös haastatteluissa, jotka ovat työn liitteenä 2. Uudiskohteissa pyritään esivalmistettuihin ratkaisuihin, joiden avulla varsinainen palokatkotyö vähenee työmaalla. [8]

Korjausrakentamisessa ongelmia on vanhoissa järjestelmissä, jos vanhoja järjestelmiä ei poisteta kokonaan vaan ne jätetään toimintaan. Sen lisäksi rakennetaan uutta LVIS tekniikkaa, jotka pitää ottaa huomioon suunnittelussa. Ongelmia tulee niin tilan kuin tekniikoiden risteilyiden osalta. Seuraavissa luvuissa paneudutaan tarkemmin tekniikoissa yleisesti esille tuleviin ongelmiin ja niiden ratkaisuihin.

### 4.1 Uudisrakentamisessa

Uudisrakentamisessa palokatkoihin liittyvät ongelmat ovat usein elementtirakentamisen luomia ongelmia. Palokatkoihin vaikuttavat elementtien mittatarkkuus, asennusvirheet ja elementtien asennustoleranssit. Usein uudisasuinkerrostalossa käytetään elementtivalmisteisia pystykuiluja, joihin tekniikat liittyvät. Ongelmia on syntynyt niin elementin pysytösosan ja siitä haarautuvien tekniikoiden välisellä alueella. Palokatkourakoitsija on syytä valita tarpeeksi ajoissa, jotta ongelmakohtiin olisi mahdollista vielä puuttua. Lisäksi palokatkourakoitsijaa tahdistaa niin elementtien asennus, tekniikoiden valmistuminen, kuin muurattujen ja levyrakenteisten seinien valmistuminen. [8.]

Palokatkourakoitsijan työtä tahdistaa uudiskohteessa hyvin paljon alakattojen sulkeutuminen. Palokatkourakoitsijan on siis oltava työmaalla oikeaan aikaan ennen alakattojen ummistusta. Käytäväalueilla tekniikat tehdään ylhäältä alaspäin. Aina kun jokin tekniikka on asennettu läpiviennin läpi, on palokatkoasentajan syytä olla tarkistamassa ja asentamassa tekniikan vaatima palokatko. [8.]

Uudisrakentamisessa pyritään hyödyntämään moduulirakenteisia palokatkotuotteita, kuten kuvassa 4. on esitetty. Tuotteet asennetaan elementtitehtaalla elementin sisään. Näin työmaalle ei jää kuin moduulipalokatkoläpiviennin kittausta.





Kuva 4. Sewatek-seinäpäpivientikappale [11.]

#### 4.1.1 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtojärjestelmien palokatkoissa ongelmia syntyy muun muassa isoimpien runkohormien palokatkoissa. Ilmanvaihto-osat ovat tekniikoista isokokoisimpia, joten ne vievät paljon tilaa asennettuna. Jos ilmanvaihtojärjestelmä on suunniteltu yläpuolisen holvin pinnassa meneväksi, ongelmaksi syntyy holvin ja putken välinen kohta. Ongelmia on myös muuratuissa ja levyrakenteisissa seinissä. [9.]

Kuten kuvassa 5. huomattiin, läpiviennin läpi menee useaa tekniikkaa:

- sähköhylly
- sprinkleriputki
- viemäriputkia
- ilmanvaihtoputkia.

Lisäksi ylimmän ilmanvaihtoputken yläpuolella menee lisäksi vanhoja viemäriputkia. Työjärjestys onkin siis ensisijaisen tärkeä, jotta seinä onnistutaan tekemään paloteknisesti hyväksi. Suunnitelmien 3D-mallinnuksesta on konkreettista apua, koska putkien mahtuminen ja etäisyydet voidaan huomioida paremmin. Mallinnuksessa kaikki tekniikka näkyy samassa mallissa. Näin ollen putkien törmäyksiä ja risteilyjä voidaan varmistaa ennen rakentamista. Myös normaaleista tasokuvista pystyy ongelmia löytämään. Tosin jokainen tekniikka on piirretty omalle suunnitelmalleen, ja näin ollen ristiin vertaileminen on hankalampaa ja vaatii harjaantunutta tekniikkapiirustusten tulkitsemista, jotta mahdolliset tekniikoiden risteyskohdat löytyvät. [10.]



Kuva 5. Yhdistelmäläpivienti muuratun seinän läpi

Muuratuissa seinissä palokatko olisi syytä toteuttaa ilmanvaihtourakoitsijan ja muurarin kanssa yhteistyössä. Seinää muuratessa ilmanvaihto urakoitsijan pitää toimittaa muurarielle läpivientikappale, joka muurataan seinään kiinni. Ennen kuin ilmanvaihtokanavaa jatketaan, täytyy palokatko-urakoitsijan tarkastaa läpivienti. Läpivienti on syytä tiivistää vielä esimerkiksi sementtipohjaisella palokatkomassalla ja kittaamalla putken ympäritys. [10.]



Kuva 6. Kuvassa on ilmanvaihtokanava jätetty seinän päältä jatkamatta

On tapauksia, joissa muurattuun seinään ei ole voitu laittaa läpivientikappaletta. Seinään muodostuva aukko on erittäin epämuodostunut, jolloin aukkoa on syytä pienentää muuraamalla. Aukon pienentäminen onnistuu alapuolelta. Ongelmaksi muodostuu yläpuoli ja seinän vierustat, koska putki on jo paikoillaan ja pahimmassa tapauksessa muutakin tekniikka on jo tuotu seinän läpi ilmanvaihtoputken vierelle sekä alapuolelle. Palokatko pitää kuitenkin tehdä tiiviiksi, joten edessä olevaa tekniikka on purettava. Purkamisen jälkeen palokatkoon pääsee käsiksi seinän toiselta puolelta. Ratkaisuna vastaavanlaisiin tilanteisiin on muuraus- ja ilmanvaihtourakoitsijan yhteistyö. Kuvassa 6. on ilmanvaihtokanava jätetty jatkamatta, jotta yläpuoliseen tilaan saadaan tarvittava palokatko. [10.]

Palopeltien tarkoitus on rajoittaa palon ja savukaasujen leviäminen palotilanteessa. Palopeltien asennuksessa syntyy ongelmia niin suunnittelun kuin asennuksen vuoksi. Palopeltien asennus vaatii tilaa, joten ilmanvaihtokanavien ympärillä on oltava riittävästi tilaa. Palotekniikkasuunnittelijan on huomioitava tämä, kun palopeltejä määritellään.

Asennuksessa tulee ongelmia, jos palopellit ovat liian lähekkäin. Lisäksi palopelti on kiinnitettävä riittävän hyvin palopeltivalmistajan ohjeiden mukaan. Joissain tapauksissa palopeltiä ei ole saatu asennettua seinäpintaan. Kyseisissä tapauksissa seinän ja palopellin kiinnikkeiden väliin jäänyt rako pitäisi täyttää kovalla sementtipohjaisella massalla. Palopeltien kiinnitys voidaan myös tehdä ripustamalla ne kierretangoilla kattoon. Poikkeustapauksen tekee ongelmalliseksi se, miten kierretangot ovat syytä paloeristää vai tarvitsevatko ollenkaan ja mikä on riittävä määrä kierretankoja. Voidaankin siis todeta, että helpoin tapa on asentaa ja suunnitella asennus niin, että palopellit saadaan kiinnitettyä oikeaoppisesti seinäpintaan kiinni. [10.]

#### 4.1.2 Lämmitys

Lämmitysjärjestelmissä ei ole törmätty suurempiin ongelmiin. Usein lämmitysverkoston putkimateriaalina käytetään rautaputkea, joka ei vaadi erityistä palokatkoa. Alla kuvassa 7. on esitetty Sewatek Oy:n valmistava läpivientikappale. Läpivientikappale asennetaan ontelolaattojen sekaan halutulle paikalle. Se kiinnitetään ruuveilla tukkolaudoutukseen ja ontelolaattaan. Onteloiden saumat betonoidaan täyteen, jonka jälkeen putkimies voi käyttää Sewatek-läpivientiä. Läpivienti ei vaadi palokatkojen osalta muuta työtä kuin läpivientien kittaamisen tiiviiksi palokatko massalla. Sewatek valmistaa myös paikallaväluholveihin vastaavanlaisia tuotteita. [11.]



Kuva 7. Sewatek-läpivientikappale ontelokentässä [11.]

#### 4.1.3 Viemärit

Viemäreiden kohdalla ongelmia on ollut. Pääosin elementtirakentamisessa viemäreissä ei ole erillisiä palokatkoja. Useimmiten käytössä on esimerkiksi nousuputkistoelementtejä eli niin sanottuja elpoja. Muoviviemäreiden mahdolliset ongelmat ovat samankaltaisia, kuin korjausrakentamisessa. Ongelmat koskevat mansettien asennuksia vaikeisiin paikkoihin. Lisää viemäreiden ongelmia on esitetty luvussa 5.2.2.

#### 4.1.4 Sähköt

Sähköihin liittyen ongelmia syntyy läpivienneistä. Sähkökaapeleita ei ole tarpeeksi paljon niputettu pienempiin nippuihin. Pääasiassa sähköpalokatkoja tehdään villatuotteilla ja turpoavilla palokatkomassoilla. [2.]

Sähköjärjestelmissä ongelmana on ollut poistumistiellä olevien kaapeleiden paloeristys. Kaapelit vaativat useimmiten 30 minuutin palonkeston. Ongelmaksi syntyy tilanpuute alakaton yläpuolella. Käytäväalueella risteilee usein kaikkea tekniikkaa. Kaapeleita on vaikea koteloida esimerkiksi kipsikotelolla tilan puutteen vuoksi. Ratkaisu olisi paloeristää kaapelit sujuttamalla sen pinnalle paloeriste kuin sukka. Tällä hetkellä markkinoilta ei löydy vastaavanlaista CE-hyväksyttyä tuotetta. Suunnittelussa olisi siis kiinnitettävä huomiota myös lyhyttä palonkestoa vaativia kohtia, koska tilaa ei ole välttämättä paljon. [7.]

#### 4.2 Korjausrakentamisessa

Korjausrakentamisessa palokatkojen toteutus on loppujen lopuksi samanlaista kuin uudisrakentamisessa. Eroja tulee riippuen korjattavan rakennuskohteen tyypistä, onko kyseessä esimerkiksi toimisto, asuinkerrostalo vai jokin muu esimerkiksi kauppakeskus. Vaikuttava tekijä on myös korjaustyön laajuus. Uusitaanko kohteessa pelkästään pintoja vai puretaanko kaikki ja tehdään uusiksi? Myös vanhaa tekniikkaa saatetaan hyödyntää. [8.]

Palorajat määrittävät palokatkojen tarpeen. Asuntokohteissa palorajat määräytyvät helposti. Jokainen asuinhuoneisto on oma paloalueensa. Käytäväalueet jaetaan omiin lohkoihin riippuen, miten paloalueet määritellään. [4.]

Korjaushankkeissa on huomioitavaa myös, ettei vanhoille järjestelmille ole pakko määräysten mukaan tehdä mitään. Haahtela-rakennuttaminen Oy on tosin ottanut kannan, että myös vanhoihin järjestelmiin, esimerkiksi vanhoihin viemäriputkiin, tehdään palokatko. Selkeiden palokatkosten tekemättä jättäminen on myös hyvän rakennustavan vastaista. Tarkoitus on ajaa hankeen tilaajan etua ja tehdä rakennuksesta varmasti paloturvallinen. [10.]

#### 4.2.1 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtojärjestelmiin korjauskohteissa vaikuttaa vanhojen ilmanvaihtokanavien tulkinta läpi menevästä paloalueesta. Tulkinta vaihtelee kohteittain. Ongelmatapaukset ovat hyvin tyypillisiä niin uudisrakentamisessa kuin korjausrakentamisessa. Luvussa 5.1.1 esitetyt asiat koskevat myös korjausrakentamista.

#### 4.2.2 Viemärit

Viemäreissä ongelmia on ollut, kun vanhoja valurautaisia viemäreitä on jouduttu jatkaamaan muovisina. Syynä materiaalin vaihtoon yleisesti on joko holvin yläpuolelle määriteltä rasvakaivo, joka on valurautainen tai jonkin muu rakennustekninen perustelu. Viemärimateriaalina käytetään valurautaa ja muoviviemäriä. Valurautaputki ei tarvitse erityisempää palokatkoa, jos se kulkee koko paloalueen läpi koko ajan valurautana. Palo-osaston läpivientikohta tosin pitää huolehtia tiiviiksi palokatkomassoilla, jotta savukaasut ja äänet eivät pääse osastosta toiseen. [10.]

Ongelmia syntyy, jos valurauta vaihtuu muoviseen viemäriin. Muovinen viemäri on huomattavasti halvempaa kuin valurauta ja lisäksi helpompi työstää. Muoviputki tarvitsee tosin palokatkon paloalueen rajalle, koska palotilanteessa se sulaa pois ja jättää palo-osaston tyhjäksi läpivientireiän, jota kautta palo pääsisi toiseen paloalueeseen.

Isoissa viemäriputkissa on myös paljon ongelmia, jos reittejä ja käännöksiä ei ole suunniteltu ja toteutettu tarpeeksi hyvin. Eräässä tapauksessa palomansettia ei voitu asentaa putkeen, koska putki kääntyy heti seinän jälkeen. Putket menevät lyhyen matkan kaupakeskuksen takakäytävän läpi kolmanteen omaan paloalueeseen. Ratkaisuna muoviset viemäriputket on paloeristetty, jolloin palotilanteessa ne kestävät palon eivätkä sula. Toisille puolille paloaluetta asennettiin palomansetit, jotka estävät palon leviämisen huolokäytävän puolelle putken sisään. [10.]

Lisäksi esimerkkitapauksessa toisessa paloalueen läpivientipäässä viemäriputket menevät paloalueen läpi vanhoja ilmanvaihtokanavia pitkin. Ilmanvaihtokanavat ovat muuratussa seinässä kiinni ja jättävät viemäriputken ja ilmanvaihtoputken väliin raon. Ratkaisuna suunnitellut ilmanvaihtoputket jouduttiin kuitenkin purkamaan, jotta palomansetin asennus tiukasti seinäpintaan onnistuu.



Kuva 8. Viemäriputki tulee holvin läpi valurautana ja jatkuu muovisena

Kuvassa 8. ongelmana on materiaalin vaihtuminen putkessa. Putki tulee holvipinnan läpi valurautaisena. Putki kuitenkin jatkuu muovisena, ja vaatii palokatkon. Ratkaisuna olisi, että valurautaosalle tehdään betoninen ääniloukku ja betonin sisään asennetaan muoviputken kohdalle palokatkovrappi tai mansetti. Kuvan putkessa palokatkon tekoa lisäksi haittaa muoviputken kääntyminen. Kuvan putki ei ole paloalueen rajalla, joten se ei tarvitse palokatkoa. Kuvassa 9. on esitetty kuva palokatkovrapista.



Kuva 9. Hiltin Oy:n palokatkovrappi

Yleisen ohjeistuksen mukaan viemäriputkimateriaali pitäisi olla sen alusta loppuun samaa materiaalia. Vanhoissa kiinteistöissä olisinkin huomioitava, että vanhaa tekniikkaa ei aina kannata hyödyntää, koska se aiheuttaa useimmiten muita ongelmia. Suunnittelua pitäisi siis ohjata siten, että mahdolliset materiaalien vaihdot on suunniteltu siten, että materiaali vaihtuu hallitusti palokatkojen kannalta.

Ongelmia tulee myös, kun viemäri joudutaan kääntämään vaakaan kaatojen vuoksi heti sen tullessa holvipinnasta läpi. Mutkaan on vaikea asentaa normaalia palomansettia. Ratkaisuna tehtiin joko ääniloukku tai uudenlainen mansetti, jonka ei tarvitse mennä koko putken ympärille toimiakseen, kuten kuvassa 10. on esitetty.





Kuva 10. Hilti Oy:n avonainen palokatkomansetti asennettuna

Ongelmallista on myös muoviviemäriputkien asennus liian lähekkäin. Viemäriputkia täytyy tarvittaessa risteillä muutosten takia uudelleen, risteilyssä olisi otettava myös huomioon putkien välinen etäisyys toisistaan, jotta mahdollinen mansetti tai wrappi saadaan asennettua.

Erittäin hyvä tapa tehdä muoviviemäriin palokatko on käyttää palokatkowrappia. Wrapin etuja ovat muun muassa, että se jää piiloon betonin tai muurauksen sisään. Haittapuolena voitiin todeta, että sitä ei voida käyttää isoissa muoviputkissa. Laadukkaaseen wrappin asennukseen vaikuttavia tekijöitä ovat seuraavat

- Viemäriin tehty reikä on oikeassa paikassa.
- Viemäriin reikä on oikean kokoinen.
- Viemäriputki on asennettu keskeisesti reikään.
- Wrappi saadaan ujutettua putken ympärille ehjänä.
- Putken kannakkeet on asennettu oikein.
- Wrapin ja betonin tai muurauksen väliin saadaan uutta betoni- tai sementtipohjaistamuurausmassaa tiivistämään läpivienti.

- Palokatkovrapin ympäristön tiivistyskittaus.
- Lopuksi tehdään palokatkon merkitseminen ja dokumentointi.



Kuva 11. Muoviviemäriputket lähtevät holvipinnasta vinoon. Kuvassa on ääniloukkujen muotit.

Kuvassa 10. on tapaus, jossa muoviviemärit on asennettu suoraan vinosti lähtemään holvipinnasta. Kyseessä on selkeä putkiurakoisijan työvirhe. Urakoitsija ei ole huomionnut palokatkojen tarpeellisuutta ja näin ollen on tehnyt omasta näkökulmasta helpon ratkaisun. Kyseiseen kohtaan ei ole voitu asentaa mansetteja, koska putki ei ole kohtisuorassa holvipintaan nähden.

Näin ollen putkille jouduttiin tekemään ääniloukut. Lisäksi ääniloukku jouduttiin tekemään siten, että putki lävisti muotin kohtisuorasti. Ennen muotin täyttöä betonilla putkeen asennettiin palokatkovrappi.

#### 4.2.3 Sähköt

Sähköläpivientejä tehdään pääasiassa turpoavalla palokatkomassalla tai palovillalla. Turpoava palokatkomassa toimii siten, että se turpoaa noin seitsemänkertaiseksi palotilanteessa. Turpoamisen johdosta se pyrkii tukkimaan sähköläpiviennin aukot.

Ongelmia turpoavan massan käytössä syntyy, kun aukon reunoja ei ole tehty palokatko-läpivientiä varten, kuten kuvassa 12. on esitetty. Kyseisiä ongelmia on pääasiassa silloin, kun joudutaan menemään vanhojen rakenteiden läpi, joita ei muuten korjata, tai läpiviennin paloluokitus muuttuu ja läpiviennistä tuleekin palokatkon tarvitseva. Aukon reunat on myös syytä tehdä senkin vuoksi, koska turpoava palokatkomassa pyrkii laajenemaan mahdollisimman helppoon paikkaan.



Kuva 12. Vanhaa ja uutta sähkötekniikkaa. Vanhaan aukkoon on tehty siistit läpivienti ympärys.

Esimerkiksi levyrakenteisissa seinissä, joissa on rankarakenne, massa pyrkii paisumaan seinän sisään niin pitkälle kuin seuraava ranka pysäyttää laajenemisen. Kuvassa 12 on levyrakenteiseen seinään tehty palokatko. Edellä mainitut asiat pystytään helposti välttämään suunnittelulla. Suunnittelija määrittää kaikki sähköhylyt, jotka menevät levyrakenteisen seinänläpi toteutettavaksi niin, että läpiviennin ympäryksen osalta reunoille tulee ranka ja kipsilevy. [11.]



Kuva 13. Sähköläpivienti paisuvalla palokatkomassalla levyrakenteiseen seinään

Sähköläpivienneissä ongelmia syntyy myös kaapeleiden niputuksesta. Niputuksen tarkoitus on, että paisuvaa palokatkomassaa saataisiin pursotettua tarpeeksi läpivientiä kohti. Töiden valvomisessa on siis vaadittava kaapeleiden riittävä niputus ainakin palorajojen läpivientikohdissa. Vanhoissa sähkökaapeleissa ongelmaksi muodostuu niiden tiivis asennusväli, kuten kuvasta 13. voidaan huomata. Lisäksi sähköurakoisijalta ei ole halua koskea kiinteistöjen vanhoihin kaapeleihin ellei sitä erityisesti velvoiteta ja vaadita. [11.]

## 5 Palokatkot rakennushankkeen eri vaiheissa

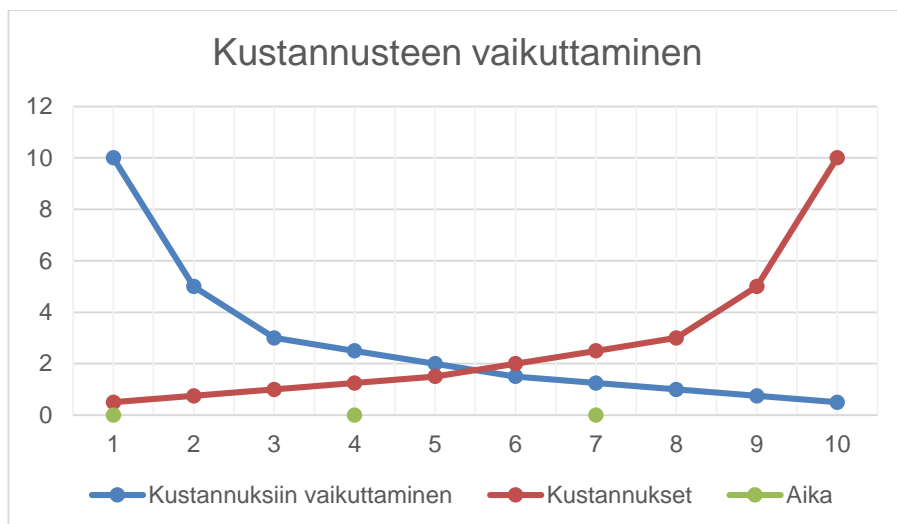
Tässä luvussa selvennetään, mitä vaiheita ja asioita on syytä ottaa huomioon hankevaiheissa. Palokatkot ovat kokonaisuus rakennuksen paloturvallisuuden takaamiseksi. Palokatkot olisi syytä huomioida rakennushankkeessa riittävän ajoissa. Työmaalla tehdään suunnitelmia, ja poikkeavat ratkaisut maksavat aina hankkeen tilaajalle enemmän rahaa. Myös laadullisesti voi syntyä poikkeavuuksia, jos palokatko ei ole toteutettu CE-hyväksyntöjen mukaisesti.

### 5.1 Suunnittelijan valinta ja suunnittelun ohjaus

Ennen kuin suunnittelijoita valitaan hankkeelle, on hyvä oppia vanhasta. On hyvä käydä neuvotteluiden yhteydessä läpi, miten aikaisemmissa kohteissa palokattojen suunnittelu on toteutettu.

Jotta hankkeessa pystytään toteuttamaan palokatkotyö laadukkaasti, niin taloudellisesti kuin laadullisestikin, jokainen palokatko pitää suunnitella ja miettiä. Suunnitteluvaiheessa on helpoin säästää rahaa varsinaisesta toteutuksesta. [8.]

Suunnittelunohjaus on erittäin tärkeä osuus rakennushanketta. Ohjauksella pystytään valitsemaan kokonaisvaltaisemmin oikeammat ratkaisut, jotka on helpompi toteuttaa, ja näin ollen toteutuskustannukset on edullisemmat [9]. Taloudellisesti suurimmat säästöt tehdään tässä vaiheessa. Kuten kuvasta 14. huomataan, hankkeen alussa suunnittelijalla on paljon tehtävissä, kun kustannuksia mietitään. Aikaviivan kohdassa 1 suunnittelija suunnittelee. Hän voi vaikuttaa materiaaleihin ja kaikkeen mahdolliseen. Kustannuksia ei ole vielä syntynyt. Aikaviivan kohdassa 4 on valittu palokatkourakoitsija. Kustannukset ovat tässä vaiheessa pääosin tiedossa. Kohdassa 7 työmaalla tehdään varsinaisia palokattoja. Kun muutoksia tai poikkeuksellisia ratkaisuja joudutaan tekemään, nousevat kustannukset auttamattomasti suuriksi. Ylimääräiset kustannukset olisi voitu välttää helpommin suunnitteluvaiheessa. [9.]

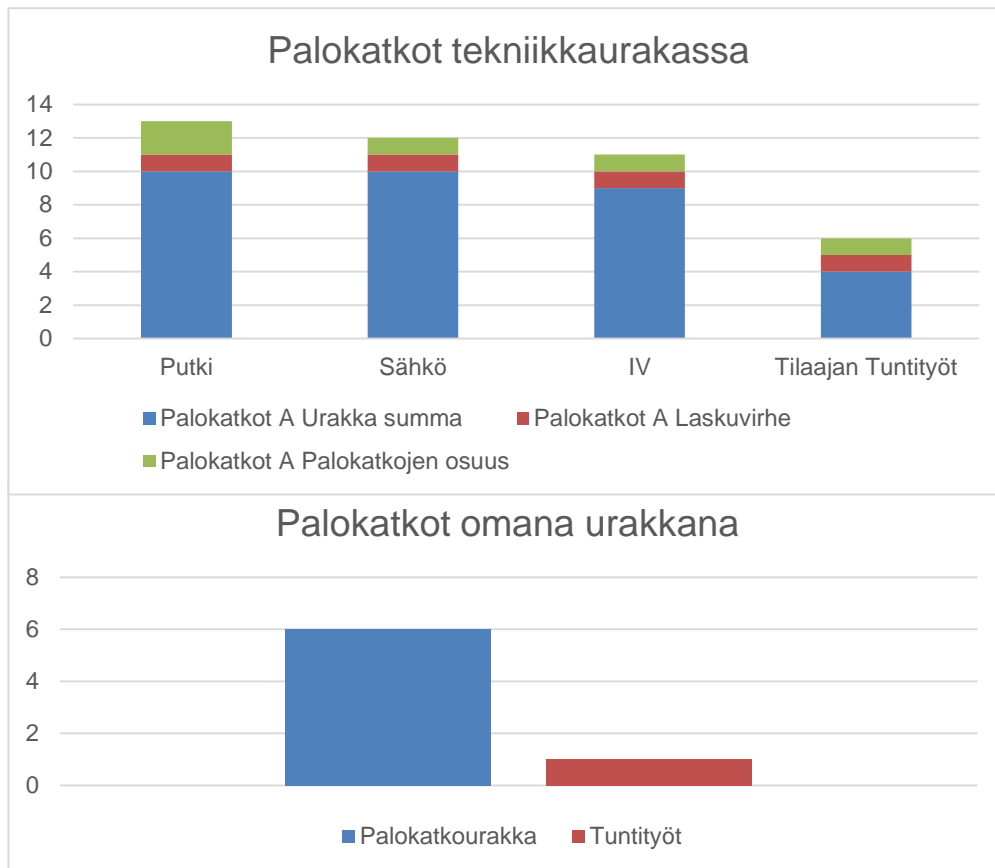


Kuva 14. Kaavio kustannuksiin vaikuttamisessa rakennushankkeessa

## 5.2 Hankinta

Haahtela-rakennuttaminen Oy:n hankkeissa palokatko-hankinta on tehty riippuen hankkeesta, joko työmaahankintana tai virallisena urakkahankintana. Työmaahankinnan ongelma on, että neuvotteluvaraa ei juuri ole ja näin ollen hankinnasta tulee kallis. Näin ollen palokatojen valvonta ja ohjaus vaatii palokatoista vastaavalta valvojalta huomattavasti enemmän paneutumista. Paneutumista vaaditaan, koska palokatkoasentaja on yksikköhintaperusteisesti töissä. Näin ollen palokatko-urakoitsijaa on ohjattava tarkasti, jotta työ on tehokasta.

Haastattelujen perusteella voitiin todeta, että on huomattavasti parempi tehdä palokatoista oma osaurakka. Näin tekniikkaurakoitsijat eivät laske omaan urakkaansa palokatoja mukaan, mikä nostaisi tekniikka töiden hintaa. Kuvassa 15. on yksinkertaistetusti esitetty, kun palokatkot kuuluvat urakoitsijoiden urakkaan on hintavaikutus esimerkin mukaisesti 5-9 yksikköä. Haarukka on suuri, koska ei ole varmuutta siitä kuinka hyvin ja tarkasti palokatkot huomioidaan urakan laskennassa, jos ne kuuluvat tekniikkaurakoitsijoiden urakkaan. Palokatko-urakointiin erikoistunut yritys puolestaan pystyy huomattavasti tarkemmin laskemaan urakan hinnan aikaisempien kokemusten ja palokatoihin liittyvän kokemuksen avulla. [8.]



Kuva 15. Kuvassa on esitetty palokatkot tekniikkaurakkaan kuuluvana ja omana urakkana.

### 5.2.1 Työmaahankinta

Työmaahankinnaksi palokatkot tulevat, koska palokatkoista ei ole tehty omaa urakkaa. Palokatkot kuuluvat eri tekniikkaurakoitsijoiden urakoihin. Näin ollen tekniikkaurakoitsijoiden tulee huolehtia omien tekniikoiden palokatkoista, mutta kuitenkin palokatkot toteuttaa jokin toinen taho eli palokatkoihin erikoistunut urakoitsija.

Käytäntö on osoittanut, että tekniikkaurakoitsijoilla ei ole riittävästi tietotaitoa ja kykyä ohjata palokatkojen tekijää omien tekniikoiden läpivienneissä, vaikka vastuu on sopimusteknisesti siitä vastaavalla tekniikkaurakoitsijalla. Tämä puolestaan työllistää paljon valvoja, koska heidän täytyy ohjata ja opastaa paljon palokatkotyötä. Lisäksi laskutus kulkee työn tilaajan kautta muille urakoitsijoille vaateina. Palokatkoista syntyneitä kustannuksia on vaikea ohjata oikeille urakoitsijoille, jos selkeää merkitsemistapaa ei ole sovittu ennen töiden aloittamista. Jos palokatkotyön kustannukset yritetään saada ohjattua

muille urakoitsijoille, on palokatkon tekijän merkittävä selkeästi ennalta sovitusti tunti- ja tilapuhuihin jonkin kyseisen tekniikan palokatkoon kuluneet materiaalit ja tunnit. Ennen palokatkojen aloittamista on syytä käydä merkittävät selkeästi läpi urakoitsijan kanssa. Vaihtelevuutta merkinnöissä tulee jokaisessa kohteessa hiukan, joten on tärkeää sopia merkinnät kohdekohtaisesti. [9.]

### 5.2.2 Määrälaskenta

Rakennusvalvonnan ohjeistuksen mukaan palokatkosta on tehtävä palokatko-suunnitelma. Suunnitelman avulla palokatkojen määrälaskenta helpottuu. Määrälaskennan osalta työtä on rajattu.

## 5.3 Valvonta

Valvonta on tärkeä osa onnistunutta palokatkojen työtä. Valvonnan avulla pyritään pääsemään tavoitteeseen, jossa palokatkot on toteutettu oikea-aikaisesti, taloudellisesti, laadukkaasti ja työturvallisesti. [10.]

Ajallisesti palokatkojen työtä tahdistavat pääosin muut tekniikkaurakoitsijat ja muun muassa valmistuvat seinät. Toimiva yhteistyö tekniikkaurakoitsijan, palokatkojen toteuttajan ja valvojan kanssa on ensiarvoisen tärkeää. Valvonta pyritään tekemään siten, että viikotasolla tiedetään, mitä palokatkoasentaja on tekemässä samalla viikolla ja mitä on seuraavalla viikolla tulossa. [8.]

### 5.3.1 Valvontasuunnitelma

Palokatko-urakkaan on syytä nimetä vastuuvälvoja. Valvojan on hyvä tehdä tehtäväsuunnitelma kyseisen työmaan palokatkojen työstä. Tehtäväsuunnitelma toimii apuvälineenä työn aikana, ja ennen työn aloittamista voidaan pohtia työnohjaamista ja muita työhön liittyviä asioita. Tehtäväsuunnitelman tärkein tehtävä on helpottaa valvontatyötä, kun on vastannut mahdollisiin ongelmiin jo tehtäväsuunnitelmaa tehdessä. Valvontasuunnitelmassa huomioitavia asioita ovat muun muassa

- lähtötiedot
- palorajat
- materiaaleihin tutustuminen
- mahdollisen 3D-mallin tutustuminen palokatkojen osalta
- varvonnan varsinainen suunnittelu



- laadunvarmistus ja mittaus
- kustannusseuranta ja ennustus
- työnaikaiset tarkastukset. [10.]

Ennen palokatkotyön valvonnan aloittamista valvojan on syytä käydä läpi palokatkoura-koisijan kanssa sovitut sopimukset ja asiakirjat. Valvonnan tehtäväsuunnitelman voi käydä läpi palokatkoura-koitsijan kanssa. Palokatkoura-koitsijalla on usein seikkaperäistä, uutta ja vanhaa tietoa, mitä olisi syytä ottaa huomioon kyseisen kohteen palokatkoissa. Piirustuksista pitää käydä läpi palorajat ja mitkä sen määrittävät palorajat. Esimerkiksi kauppakeskuksessa kaikki liikehuoneistot ovat samaa paloaluetta, vaikka kerros vaih- tuukin. Täten pitää huomioida holvien läpi menevien palokatkojen tarpeellisuus. [10.]

### 5.3.2 Valvonnan seuranta

Palokatkotyötä on syytä valvoa viikkotasolla. Valvojan pitää tietää, mitä palokatkoasen- taja tekee. Apuvälineenä seurantaan on palokatkojen punakynäversion kopiointi viikoit- tain. Palokatkoasentaja tekee omaa kirjanpitoa palokatkojen toteutuksesta. [9.]

Palokatkojen valvonnassa pitää viikoittain käydä läpi seuraavat asiat:

- seuraavan viikon tehtävät
- aikaisemman viikon saavutukset
- ongelmakohtien ratkaisu
- resurssien tarkistus.

Palokatkotyössä saattaa kuitenkin tulla yllätyksiä tai muutoksia, joita ei ole suunniteltu etukäteen. Jos valmista, aikaisemmin käytettyä palokatkotapaa ei voida toteuttaa, täytyy palokatko suunnitella paikallisesti. Mahdollisesti ennen kuin palokatkoa voidaan tehdä, pitää tehdä esimerkiksi rakennusteknisiä töitä, joita on esitetty aikaisemmassa luvussa 4 Erikoistapaukset ja ongelmat. [9.]

### 5.4 Toteutus ja dokumentointi

Palokatkot toteuttaa palokatkoura-koitsija. Palokatkoasentajan tulee olla saanut kyseisiin palokatkotuotteisiin tarvittava koulutus ja sertifiointi. On myös suositeltavaa, että uusi palokatkoasentaja olisi kokeneemman palokatkoasentajan opissa ennen kuin alkaa vas- taamaan yksin yksittäisen palokatkojen toteutuksesta. Suositeltavaa on, että palokatko- työtä suorittaa yksi vastuullinen palokatkoasentaja ja hänen apunaan voi olla apuna

muita palokatkoasentajia. Vastuu tulee jakaa kuitenkin niin, että yhdellä henkilöllä on hankkeen palokatkot kokonaisuudessaan tiedossa ja hallinnassa. [2.]

Palokatkot pitää siis tehdä suunnitelmien mukaisesti. Työ koostuu seuraavasti:

- palokatkon tarpeen arviointi ja määrittäminen
- asennustyö
- palokatkon merkitseminen
- dokumentointi.

Tällä hetkellä suurimmat ongelmat aiheuttaa varsinainen asennustyö, jos palokatkoa ei ole suunniteltu. Ongelmia tulee muun muassa liian pienistä putkivarausröyryistä ja putkikannattimien sijainnista. Muita isompia paikallisia ongelmia on esitetty aikaisemmassa luvussa 4. [9.]

Dokumentoinnin tasoa pitää myös pystyä parantamaan. Tällä hetkellä palokatkoasentaja dokumentoi paperille palokatkot. Puhtaaksi kirjoitettu versio toimitetaan työn tilaajalle. Dokumentointiin olisi syytä harkita erilaista dokumentointipalvelua, jossa kuvan ja tekstin avulla pysytään jälkeensä toteamaan kyseisen palokatkon oikea asennus, materiaali, työhön kulunut aika ja muut palokatkon tekoon vaikuttavat kertoimet, esimerkiksi seinän viereen asennus. [10.]

## 5.5 Ylläpito ja huolto

Palokatkot ovat erittäin huoltovapaita normaaleissa muuttumattomissa olosuhteissa. Käytetyt materiaalit kestävät vähintään tekniikoiden käyttöiän. Näin ollen palokatkotuotteet eivät vaadi vaihtamista tai huoltotoimenpiteitä. Mansetit, palokatkokääreet ja vaahdot kestävät siis niin palotilanteeseen tai seuraavaan tekniikkaremonttiin. Kiinteistöön tehtävien remonttien ja muutostöiden takia sähköjärjestelmiin tulee muutoksia ja uusia kaapeleita joudutaan vetämään palokatkojen läpi. On siis huomioitava remontin yhteydessä, että läpimeno korjataan ennen remonttia olleeseen tilaan. Aikaisemmissa korjauksissa voidaan myös jättää uusille sähköjohdoille varauksia. [2.]

Rakennuksen käytön aikana palokatkoista vastuussa on kiinteistön omistaja. Kiinteistön omistajan on siis huolehdittava, että palokatkojen merkitsemistä päivitetään erilaisten remonttien yhteydessä. [2.]

Muun muassa Hiltin CFS-F FX -palokatkoavaahdon osalta on maininta kymmenen vuoden käyttöiästä. Tuotteen hyväksynnässä kuitenkin mainitaan, jos tuote on asennettu paikkaan, jossa on normaalit olosuhteet vaahdon käyttöikä on pidempi. Kyseiselle tuotteelle on tehty ikärasittavuustestejä, jolla osoitettiin tuotteen käyttöiäksi 30 vuotta. [12.]

Kuvasarjassa 16 on Turun yliopistollinen keskussairaalan tulipalosta vuodelta 2011. Palo sai alkunsa alakaton yläpuolella, jossa oli sairaala tekniikkaa ja happiputkia. Varsinainen palo sai alkunsa hoitajakutsujärjestelmän sähköliitäntäyksiköstä. Oikosulkuun mennyt järjestelmä leimahti voimakkaasti, koska alakaton yläpuolella oleva happiputki oli myös vuotanut ja näin ollen alakaton happipitoisuus oli erittäin suuri. Palo-onnettomuustutkimusraporteista käy selville, että suurin yksittäinen syy palon leviämiseen toiseen paloalueeseen on ollut useimmiten puutteellinen huolto sekä tarkastukset korjausten ja muutosten yhteydessä, kuten kuvasta 16 ilmenee. Palon leviäminen toiseen paloalueeseen tapahtuu todella nopeasti. kesti vain noin neljä minuuttia, kun savu levisi toiseen paloalueeseen. [13.]



Kuva 16. Turun sairaalan savun leviäminen [13]

Tapauksessa selvittiin henkilövahingoilta sairaalan henkilökunnan ripeän ja oikeaoppisen toiminnan vuoksi. Vahingot kuitenkin nousivat huomattavasti, koska palon leviäminen ei estynyt tarkoitetulla tavalla vaan savu pääsi toiseen paloalueeseen. Kyseisen palon materiaalivahinkojen määrä nousi 17,5 miljoonaan euroon. Palon materiaalivahinkojen määrä olisi ollut huomattavasti pienempi, jos palo ei olisi päässyt leviämään osastoista toiseen. Kuten kuvasta 17 huomataan, palo on päässyt leviämään alakaton yläpuolella olevien sähköläpivientien kautta. [13.]

Läpiviennille ei ole tehty minkäänlaista palokatkoa. Puutteen olisi voinut todeta helposti, jos alakaton yläpuolelle olisi tehty silmämääräinen tarkastus. [13.]



Kuva 17. Palon leviämisen syy alakaton yläpuolella

Onnettomuustutkintaraportin perusteella todettiin, että eri kiinteistöissä on paljon vastaavanlaisia puutteita ja ne ovat tikittäviä aikapommeja. Huoltoon panostettu raha on kuitenkin niin pieni verrattuna tulipalon synnyttäviin vahinkoihin. [13.]

Onnettomuuden jälkeen esimerkiksi Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri on käynnistänyt ohjelman, jossa se käy kiinteistöjen paloturvallisuutta läpi ja käyttää satojatusiansia euroja puutteiden korjaamiseen. [14.]

## 6 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoite on avata rakennushankkeessa toimivien henkilöiden ajattelutapaa liittyen palokatkoihin ja niiden tärkeyteen, sekä toimia eräänlaisena oppaana, mitä olisi hyvä muistaa palokatkoista.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Haahtela-rakennuttaminen Oy:lle ohjeistus ja opastus liittyen palokattojen eri vaiheisiin rakennushankkeissa. Tavoitteena oli hakea yrityksen sisältä palokatkoihin liittyneitä ongelmia ja kehitysehdotuksia sekä selkeyttää palokattojen toteutusta. Niitä hyödyntäen ongelmien kautta oli tarkoitus luoda eräänlainen tarkastuslista ja ohjeistus eri vaiheisiin. Haastatteluista kävi ilmi, että aiheeseen ei liity niinkään yhtä isoa ongelmaa, johon pitäisi puuttua tai mihin olisi keksittävä ratkaisu. Aiheeseen liittyen lisäoppia kaipaavat niin työmaalla urakoitsijat, valvojat ja muut henkilöt kuin suunnittelijatkin.

Ohjeistuksen avulla pystytään todennäköisesti huomioimaan palokatkotyösuunnitelmissa, ja näin ollen materiaaliratkaisuja sekä teknisiä ratkaisuja pystytään muokkaamaan suunnittelupöydällä. Näin ollen kustannuksia ja etenkin laatua pystytään hallitsemaan hankkeissa.

Palokatkoihin liittyvää opetusta tai kurssia ei järjestetä ainakaan tällä haavalla Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Aiheeseen liittyvää kurssia ei ole rakennusmestareiden opetussuunnitelmassa, mikä ihmetyttää varsin paljon. Opinnäytetyön perusteella voidaan todeta, että lisäopastusta ja koulutusta tarvittaisiin.

Palokattojen tila on Haahtela-rakennuttaminen Oy kohteissa varsin hyvällä mallilla. Tietoa ja osaamista löytyy paljon. Eri kohteissa on kuitenkin huomioitava aina erikseen kohteen ainutlaatuisuus ja tyyppi. Poikkeavuutta on myös palokattojen urakkarajoissa. Palokatkoihin liittyvää tietotaitoa pitäisi pystyä paremmin hyödyntämään Haahtela-rakennuttaminen Oy:ssä. Näin palokatkot saadaan tehtyä kustannustehokkaasti ja laadukkaasti.

## Lähteet

- 1 Projektiinjosto. 2014. Verkkodokumentti. Haahtela Oy. <<https://www.haahtela.fi/fi/projektiinjosto>>. Luettu 25.10.2014.
- 2 Palokatko-opas. 2012. Verkkodokumentti. Suomen Palokatkoystdistys ry.<[www.palokatkoystdistys.fi/files/palokatko-opas\\_2012.pdf](http://www.palokatkoystdistys.fi/files/palokatko-opas_2012.pdf)> Luettu 26.9.2014.
- 3 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. Verkkodokumentti. Finlex. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>> Luettu 27.9.2014
- 4 E1 Suomen Rakennusmääräyskokoelma. 2011. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö. <<http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>>. Luettu 10.9.2014
- 5 CE-merkintä. Verkkodokumentti. Suomen Standardisoimisliitto SFS Ry <[http://www.sfs.fi/julkaisut\\_ja\\_palvelut/standardi\\_tutuksi/ce-merkinta](http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta)>. Luettu 21.9.2014.
- 6 FS Planner. 2014. Verkkodokumentti. Hilti Oy. <<https://www.hilti.fi/Engineering/Teknisi%C3%A4-sovelluksia/fs-planner>>. Luettu 6.10.2014.
- 7 Palokatkosuunnitelma. 2013. Verkkodokumentti. Helsingin rakennusvalvontavirasto. <[www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Palokatkosuunnitelma.pdf](http://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Palokatkosuunnitelma.pdf)>. Luettu 15.7.2014.
- 8 Salonen, Jari. 2014. Vastaava mestari, Haahtela-rakennuttaminen Oy. Helsinki. Haastattelu. 14.10.2014.
- 9 Lehtonen, Petri. Vastaava mestari, Haahtela-rakennuttaminen Oy. Helsinki. Haastattelu. 15.10.2014.
- 10 Vallin, Hannu. Vastaava mestari, Haahtela-rakennuttaminen Oy. Helsinki. Keskustelut. 9.7.2014.
- 11 Sewatek Oy. 2014. Verkkodokumentti. <[http://sewatek.fi/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=18&Itemid=56](http://sewatek.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=18&Itemid=56)>. Luettu 26.10.2014.
- 12 Koski, Olli. 2014. Asiakaspalveluinsinööri. Hilti Oy. Sähköposti haastattelu. 3.11.2014.
- 13 Rakennuksen evakuointiin johtanut sairaalapalo Turussa. 2012. Verkkodokumentti. Onnettomuustutkintakeskus. <<http://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/ajankohtaista/aloitetututkinnattiedotteet/b12011ysairaalapaloturussa2.9.2011.html>>. Luettu 10.10.2014.
- 14 Huhtanen, Jarmo. 2011. Turun sairaalapalo paljasti piilevän vaaran kiinteistöissä. Helsingin Sanomat. Luettu 10.10.2014

Liite 1. FS Planner Hilti Oy:n suunnitteluohjelman aloitussivu

The screenshot displays the Hilti FS Planner software interface for fire protection design. The interface is organized into several functional areas:

- Navigation and Search:** A top bar includes a search field with "Google" and a "Palokatkosunnittelu" (Fire Protection Design) header.
- Product Selection:** A central panel allows users to select products from a list:
  - Tuotesuodatus (Product Filtration):**
    - CFS-F FX
    - CFS-S ACR
    - CFS-M RG
    - CFS-C P
    - CFS-CT B
    - CFS-IS
    - CFS-W
    - CFS-SL
    - CFS-S SIL
  - Valittu tuote (Selected Product):** Shows the selected product as "CFS-F FX" with a corresponding image.
- Technical Diagram:** A central technical drawing illustrates the fire protection assembly. It shows a wall with a fire door (Hilti CFS-B palokatkoakaare) and a fire door frame (Hilti CFS-F FX palokatkoavaaho). Dimensions include a wall thickness of  $\geq 150$  mm, a door height of  $2100$  mm, and a door width of  $max\ 2100$  mm. The diagram also indicates a door weight of "Luokan A1/A2 kivillä min 45 kg/m" and a door height of  $max\ 2100$  mm. Other dimensions shown are  $68$  mm,  $10$  mm, and  $14,3$  mm.
- Configuration Options:**
  - Suodattimet (Filters):**
    - Paloluokka ja eistys (Fire Class and Protection):**
      - EI60
      - EI90
      - EI120
    - Kivillä
    - Armaflex
    - Eristämällä
    - Eristäen karkasteen läpivientillä
  - Installation and Opening Size (Installaatio ja aukon koko):**
    - Suurin putken Ø:
    - Pienin putken Ø:
    - Suurin kaapelin Ø:
    - Suurin nipun Ø:
    - Aukon Ø tai  x
  - Minimaukon laskenta (sisäiset putket) (Minimum Opening Calculation (Internal Pipes)):**
    - Eristeen paksuus:
    - Minimaukon Ø:
- Additional Tools:** On the right side, there are icons for "ETA", "Tekninen ohje" (Technical Manual), "CAD", and "Detalji" (Detail).
- Bottom Bar:** Includes "Palokatko tyyppi" (Fire Protection Type), "Rakennus" (Construction), "Installaatio" (Installation), and "Oma karsio" (My Selection).

## Liite 2. Haastattelut

Palokatkojen suunnittelunohjaus, hankinta ja toteutus  
tattelu

14.10.2014 Haas-

Haastateltava: Jari Salonen\_\_\_\_\_

1. Minkälaisissa kohteissa olet työskennellyt (uudis- vai korjauskohteessa)?
  - Pääosin uudisrakentamispuolella.
  - Kohteita Haahtela-rakennuttamisella 12.
  - Muutamia korjauskohteissa mukana
  - Toimii tällä hetkellä vastaavana mestarina.
  
2. Onko jotain kohdetta missä on ollut suuria ongelmia palokatkojen toteutuksessa syystä tai toisesta? Miksi?
  - Elementtipystykuilujen vaakakatkot ovat olleet ongelmallisia ja erityisesti niiden eristys.
  - Aikataulut on huomioitava siten että palokatot otetaan rakentamisessa tarpeeksi ajoissa mukaan.
  
3. Mitkä asiat ovat nousseet esiin palokatkojen tekijöiden kanssa? Aikataulut (huomioidaanko)? Materiaalit? Muut asiat?
  - Palokatkojen tarpeeksi aikainen hankinta helpottaa. Näin saadaan palokatkojen teko varmistettua
  - Kun palokatkoita on valittu tarpeeksi ajoissa, on pystytty vaikuttamaan myös suunnitelmiin. Lämpöeristämateriaaleja on pystytty vaihtamaan halvempaa vrt. palokatkomassa >> normaalibetoni



4. Mikä tai minkälainen uusi tuote tai lisäosa palokatko tuotteisiin olisi ollut hyvä jossain aikaisemmassa tilanteessa?
  - Aikaisemmin mainittuun pystykuiluihin on löytynyt varsin käyttökelpoinen palokatko massa.
  - Käytäväalueiden kaapelihyllyjen 30 minuutin paloeristykseen pitäisi keksiä jokin hyvä tuote.
  - Koska kipsi kotelolle ei ole useimmiten ollut tarpeeksi tilaa.
  - Kaapeleille soveltuva sukitus, joka eristää tarpeeksi olisi tarpeellinen.
  - Salosen mielestä tuntui, että aina käytävien kaapeleiden eristys tulee pieninä yllätyksenä.
  
5. Kuka on suunnitellut palorajojen läpiviennit?
  - Palokatko urakoitsija on suunnitellut palokatkot
  - Rakennesuunnittelija ja palotekninen suunnittelija antaa pohjan ja tarpeen palokatkoille
  - Yksittäisiä ongelmakohtia on pohdittu yhdessä palokatko urakoitsijan kanssa.
  
6. Onko kolmannen osapuolen lausunnoista eli ns. poikkeustapauksista hyviä esimerkkejä? Mistä poikkeuksellinen ratkaisu johtui? Miten ratkaistiin? Oliko ratkaisu hyvä raha/laatu?
  - Palokatkoon ei ole haettu. Sen sijaan seinärakenteisiin on haettu selvitystä.
  - Helpointa on kun käytetään valmiita ratkaisuja.
  
7. Miten kustannukset ovat toteutuneet aikaisemmissa kohteissa?
  - Salosen mielestä palokatot on huonosti budjetoitu. Tosin ei kerennyt ennen haastattelua vertailla omien kohteidensa palokatkoihin menneitä kuluja.

- Yleisvaikutelmana tuntuu, että palokatkoihin menee mitä menee. Säästöä voitaisiin saada.
  - Säästöä saadaan ainakin kun urakka irrotetaan tekniikkaurakoitsijoiden töistä ja työ teetetään kokonaan palokatko urakoitsijalla.
8. Onko palokattojen huollettavuuteen kiinnitetty huomiota?
- Pakolliset huoltoluukut on tehty.
  - Palokatkot kestävät seuraavaan remonttiin jotka myös tekniikat kestävät
9. Onko joitain materiaaleja putkita yms. joista on tullut ongelmia?
- Mikään materiaali ei nouse erityisen ongelmalliseksi
  - Sähkö kaapelit poistumistiellä joissa vaaditaan 30 minuutin paloeristävyyttä.
10. Kaipaavatko mielestäsi tekniikkaurakoitsijat opastusta palorajojen läpivienteihin? Esimerkiksi. Kannattimet on oikein sijoitettu? Onko tekniikka urakoitsijoilla tarpeeksi osaamista palokattojen suhteen?
- Mallitöiden avulla osaamista pyritään kartoittamaan ja näin pystytään välttämään helpot virheet
  - Salosen omilla työmailla tekniikka urakoitsijat eivät saa tehdä itse reikiä. Näin vältetään että läpivienti reikä tehdään oikein. Eikä helpoimman kautta esimerkiksi tehdä ylisuurta reikää vaikka vasaralla.
  - Putkien läpivienti reikien tarvittavassa koossa on ollut puutteita. Jos reikä liian iso täytyy täyttää paljon ja iso reikä maksaa paljon. Jos liian pieni tekee helposti vain itselle hallaa kun putki ei meinaa mahtua. Tosin jälkikäteen täyttö palokatkomassalla on vaikeaa.

11. Mikä talotekniikka järjestelmä on ollut ongelmallisimmin? Mistä ongelmat ovat mahdollisesti johtuneet? Urakoitsija/ suunnittelu tai muu?

- Riippuu hyvin paljon kohteesta
- Pääasiassa ongelmat johtuvat suunnittelijoilta, jotka tekemät toteutuskelvottomia rakenteita ja ratkaisuja.
- Hyvä suunnittelu helpottaa asioita

12. Miten viranomaiset ja palokonsultit ovat suhtautuneet erilaisiin ongelma tilanteisiin? Onko tullut ratkaisumalleja?

- Hyvä ja laadukas palokatko urakoitsija helpottaa. Referenssit kunnossa
- Palokonsultteja kierrätetty työmaalla, jotta virheitä saadaan pois ja mihin hänen mielestään pitäisi vielä puuttua ja tutkia.

13. Vapaa sana

- Palokatkomies aikaisin tontille
- Asuntorakentaminen ja korjausrakentaminen todella erilaista ja molemmissa omat vaikeudet
- Ja ne käytävien poistumistiellä olevat kaapelihyllyt pitää muistaa.

Palokattojen suunnittelunohjaus, hankinta ja toteutus  
tattelu

15.10.2014 Haas-

Haastateltava: Petri Lehtonen

1. Minkälaisissa kohteissa olet työskennellyt( uudis /korjaus)?

- Petri Lehtonen on työskennellyt rakennusmestarina vuodesta 1995.
- On toiminut eri rooleissa niin uusis-, korjaus-, teollisuuskohteissa.

- Kaikkea mahdollista rakentamiseen liittyvää
  - On työskennellyt vuodesta 2007 Haahtelalla.
2. Onko jotain kohdetta missä on ollut suuria ongelmia palokatkojen toteutuksessa syystä tai toisesta? Miksi?
- Eräässä korjausrakennuskohteessa muoviset viemärit oli suunniteltu kulkemaan toisen huoneiston läpi.
  - Palokatkoissa täytyi miettiä miten muun muassa ääni ja muut ominaisuudet saatiin riittävälle tasolle.
  - Teollisuuden isojen putkien läpiviennit on hankala toteuttaa, jos putki on aivan katossa kiinni.
  - Alakattojen yläpuoliset työt jos työjärjestys pettää on palokatkoja vaikea toteuttaa, koska tekniikkaa on edessä.
3. Mitkä asiat ovat nousseet esiin palokatkojen tekijöiden kanssa? Aikataulut (huomioidaanko) materiaalit? Muut asiat?
- Palokatkomateriaaleissa ei ole ollut ongelmia, kun on valittu laadukas valmistaja ja tekijä
  - Aikataulu pitää huomioida, että palokatko mies olisi oikeaan aikaan palokatkoa vaativiin kohtiin.
4. Mikä tai minkälainen uusi tuote tai lisäosa palokatko tuotteisiin olisi ollut hyvä jossain aikaisemmassa tilanteessa?
- Palokatko tuotteita ei tule mieleen. Tosin jos olisi pystynyt vaikuttamaan suunnitteluun materiaali voitu vaihtaa.

5. Kuka on suunnitellut palorajojen läpiviennit?
  - Palokatkourakoitsija tekee palokatkosuunnitelman.
  - Rakenneinsinööri tarkastaa palokatkojen toimivuuden
  - Olisi helpompi jos palokatkot saataisiin suoraan suunnitelmiin tai oma suunnitelma. Kuten esimerkiksi Helsingin rakennusvalvonnan ohje sanoo.
  - Tosin suunnitelijat eivät tee palokatko suunnittelua, koska osaamista ei kukaan ole.
  
6. Onko kolmannen osapuolen lausunnoista eli ns. poikkeustapauksista hyviä esimerkkejä? Mistä poikkeuksellinen ratkaisu johtui? Miten ratkaistiin? Oliko ratkaisu hyvä raha/laatu?
  - Lasirakenteissa, jossa vakioprofiilia ei käytetä pysty osissa vaan ne joudutaan kitata.
  - Ratkaisu oli kallis, mutta oli pakko tehdä, jotta pystytään toteuttamaan arkkitehtonisesti hyvin.
  
7. Miten kustannukset ovat toteutuneet aikaisemmissa kohteissa?
  - Juuri valmistuneessa kohteessa budjetoitu raha on toteutunut hyvin lähelle.
  - Apuna on ollut yksikköseuranta taulukko
  - Palokatkourakoitsijan kanssa sovittu alussa miten palokatkot pitää merkitä, jotta seuranta on helppo kirjata.
  - Aikaisemmissa kohteissa palokatkoihin varatun budjetin on saanut melkein kertoa kahdella.
  - Palokatkot pitää Lehtosen mukaan ehdottomasti irrottaa omaksi urakaksi, jos työ veloitetaan tekniikoilta nostaa se niiden urakoiden hintaa.
  
8. Onko palokatkojen huollettavuuteen kiinnitetty huomiota?

- Määritellyt tarkastusluukut on tehty
- Niistä tosin ei voi muuta kuin tarkastaa. Eli jos korjauksia täytyy tehdä, tarvitsee alakatto tai koteloa rikkoa.
- Keskustelua syntyi myös palokatkotuotteiden takuusta. Ohjeistuksen mukaan palokatkot kestävät muuttumattomissa normaaleissa olosuhteissa putken elin iän. Tosin palokatko tuotteille annetaan vain 10 vuoden takuu. Miten korvaus menettelyn käy jos kymmenen vuoden jälkeen palokatko ei toimikkaan palotilanteessa. Kenen vastuu? Vaikuttaako vuotuinen silmämääräinen tarkistus takuuseen ja minkälaisen huolto-ohjeistuksen palokatko tuotteiden valmistajat antavat? Edellä mainittuihin kysymyksiin olisi syytä saada selvitys.

9. Onko joitain materiaaleja putkita yms. joista on tullut ongelmia?

- Palokatko teräs osat jotka tulevat tehtaalta palosuojaus maalipinnassa. Jos pinta rikkoutuu työmaalla, miten korjaus toteutetaan ja onko korjaus riittävän hyvä
- Muissa materiaaleissa ei ole ollut suurempia yksittäisiä ongelmia.

10. Kaipaavatko mielestäsi tekniikkaurakoitsijat opastusta palorajojen läpivientihin? Kannattimien sijoittelu etäisyydet yms.

- Osaamista ei ole riittävästi ei työnjohtajalla eikä asentajalla.
- Yleinen ongelma on, ettei putkea saada keskelle putkelle tarkoitettua reikää.
- Myös pyydetyissä reikien koossa on petraamista.
- Sähköläpivienneissä on ongelmia, ettei kaikkea sähköä viedä yhdessä isossa nipussa vaan pienemmissä nipuissa.

11. Mikä talotekniikka järjestelmä on ollut ongelmallisimmin? Mistä ongelmat ovat mahdollisesti johtuneet? Urakoitsija/ suunnittelu tai muu?

- Pahimmat ongelmat lähtevät suunnittelusta.
- Urakoitsijat eivät vertaile tarpeeksi toisten piirustuksia, jolloin ei osata ris-teillä.
- Työmaalla monia ongelmia voidaan välttää tekniikka ja palokatko työn yh-teensovittamisella.

12. Miten viranomaiset ja palokonsultit ovat suhtautuneet erilaisiin ongelma tilanteisiin? Onko tullut ratkaisumalleja?

- Viranomaisten kanssa ei ongelmia
- Palokonsultilta saa tarvittaessa apua.

13. Vapaa sana

- Palokatkojen keskitys yhdelle urakoitsijalle
- Tavoitteena että yksi henkilö tekee palokatkot ja häneltä otetaan merkinnät tarkastusasiakirjaan.
- Vastuut on syytä miettiä.