



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tero Hakala

OHJEISTUS LVIS-PALOKATKOJEN TOTEUTUKSEEN JA VALVONTAAN

Tekniikka
2018

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Tero Hakala
Opinnäytetyön nimi	Ohjeistus LVIS-palokatkojen toteutukseen ja valvontaan
Vuosi	2018
Kieli	Suomi
Sivumäärä	46 + 1 liite
Ohjaaja	Martti Laaja

Tämä opinnäytetyö tehtiin WasaCon Oy:lle, ja työn tarkoituksena on toimia avustavana ohjeistuksena palokatko-urakan toteuttamisessa ja valvonnassa työmaalla. Opinnäytetyössä käsitellään myös palokatkojen toteuttamista ohjaavia määräyksiä, palokatko-urakoitsijan valintaa ja palokatko-työssä esiintyviä haasteita työmaatoteutuksen osalta.

Palokatkot ovat palo-osastoitujen rakenteiden läpi kulkevien läpivientien tiivistyksiä hyväksytyillä palokatkotuotteilla ja asennusmenetelmillä. Työssä esitellään erilaisia palokatkotuotteita ja niiden asennusmenetelmiä.

Tutkimusaineisto kerättiin palokatko-oppaista, RATU-kortistosta ja muista asiakirjoista, joiden pohjalta pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä ohjeistus, sekä työmaan johdolle että palokatkoasentajille. Esimerkkikohteessa olen toiminut palokatkojen asentajana ja työnjohdon kanssa on käyty keskustelua palokatkoista.

Opinnäytetyön tuloksena muodostui mahdollisimman käytännönläheinen ohjeistus palokatkojen toteutukseen ja valvontaan. Eri osapuolet pystyvät perehtymään ohjeistukseen ilman aiempaa palokatkokokemusta, ja työn tulokset helpottavat palokatkojen työmaatoteutusta.

ABSTRACT

Author	Tero Hakala
Title	Guide for Implementing and Supervising HVAC Fire Stops
Year	2018
Language	Finnish
Pages	46 +1 Appendix
Name of Supervisor	Martti Laaja

This thesis was conducted for WasaCon Oy and it was designed to work as supporting instructions of the implementation and supervision concerning the fire stop installation at the work site. The thesis deals also with the implementation of the provisions governing the fire barriers, choice of a fire stop contractor and challenges on the work site.

Fire stops are penetrations going through the fire compartment structures going penetrations which are sealed using approved fire stopping products and installation methods. This thesis presents a variety of methods for fire stopping products and their installation.

The research data was collected from the fire stop guides, Ratu index card file and other documents, based on which the purpose was to make a clear guide for the management of the work site and fire stop installer. Information was also received from supervisors of the example work site, the Kurikka campus area, where the thesis author has worked as a firestop installer.

As a result of the thesis completed a practical guidance for the implementation and supervision of the fire stop installation. The various parties will be able to familiarize themselves with the fire stop instructions without any prior experience. The results of the thesis make it easier to do fire stop installation at the work site.

Keywords	Fire stops, implementation, supervision, and fire compartment
----------	---------------------------------------------------------------

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	9
2	PALOKATKOMÄÄRÄYKSET JA TUOTEHYVÄKSYNNÄT.....	10
	2.1 Maankäyttö ja rakennuslaki	10
	2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta	10
	2.3 Rakennustuoteasetus	11
	2.4 CE-merkintä.....	12
3	PALOLUOKITUS- JA OSASTOINTIJÄRJESTELMÄT.....	13
	3.1 Paloluokat ja niiden määräytyminen.....	13
	3.2 Palo-osastot.....	13
	3.3 Rakennusosien paloluokitus.....	15
4	PALOKATKOSUUNNITELMA.....	16
5	PALOKATKOMATERIAALIT	17
	5.1 Kipsipohjaiset palokatkomassat.....	17
	5.2 Sementtipohjaiset palokatkomassat	17
	5.3 Akryylipohjaiset palokatkomassat	17
	5.4 Elastiset palokatkomassat	17
	5.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat	18
	5.6 Palovaahdot.....	18
	5.7 Palossa paisuvat putkinauhat	18
	5.8 Palosuojamansetit ja esivalmistetut läpivientikappaleet.....	19
	5.9 Modulaariset palokatkot.....	19
	5.10 Palokatkopinnoitteet	19
	5.11 Täytteet	20
6	PALOKATKOJEN ASENNUSMENETELMIÄ.....	21
	6.1 Putkiläpiviennit osastoivissa rakenteissa	21
	6.2 Sähköläpiviennit osastoivissa rakenteissa.....	21
	6.3 Läpiviennit väestönsuojaan.....	22

6.4	Palokatkotuotteiden asennustavat	22
6.4.1	Massaus	22
6.4.2	Tiivistys.....	22
6.4.3	Saumaus	22
6.4.4	Pursotus	23
6.4.5	Valu	23
6.4.6	Modulaaristen palokatkojen asennus	23
7	PALOKATKOTYÖN HAASTEET TYÖMAALLA.....	24
7.1	Suunnitelmien puute ja puutteet suunnitelmissa.....	24
7.2	Asennusaukkojen koko	24
7.3	Väärät tuotevalinnat ja virheelliset työmenetelmät.....	25
7.4	Virheelliset LVIAS-asennukset	27
8	PALOKATKOTYÖN TOTEUTUS	28
8.1	Palokatkoasentajan valinta.....	28
8.2	Palokatkotyön työmaatoteutuksen vaiheet.....	30
9	PALOKATKOTYÖN VALVONTA	33
9.1	Valvonnan perusteita	33
9.2	Palokatkoourakoitsijoiden oma valvonta.....	33
9.3	Vastaavan työnjohtajan valvontamenettelyt	33
9.4	Rakennuttajan ja viranomaisten valvontamenettelyt	34
10	PALOKATKOJEN DOKUMENTOINTI.....	35
10.1	Yksittäisten palokatkojen merkitseminen	35
10.2	Dokumentointimenetelmät.....	35
11	PALOKATKOJEN KUNNOSSAPITO JA HUOLTO	37
11.1	Yleistä tietoa kunnossapidosta, huollosta ja dokumentoinnista.....	37
11.2	Palokatkojen tarkastustavat.....	38
12	ESIMERKKIKOHDE KURIKAN KAMPUS	39
13	YHTEENVETO	45
	LÄHTEET.....	46

LIITTEET

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. CE-merkintään johtavat toimenpiteet /2, s. 2/	11
Kuvio 2. Wurth Combo CE- Palovaahdon käyttökohteita /2, s. 6/	18
Kuvio 3. Modulaarinen palokatko /1, s. 11/	19
Kuvio 4. Pohjanauhan asennus /2, s. 17/	20
Kuvio 5. Palouretaanin väärä käytötapa /3, s. 23/	26
Kuvio 6. Valvonnan osapuolet /1, s. 15/.....	33
Kuvio 7. Palokatkon merkitsemiseen käytettävä tarra /12/	35
Kuvio 8. Palokatkon elinkaariajattelumalli /1, s. 4/.....	37
Kuvio 9. Havainnekuva Kurikan kampuksesta	39
Kuvio 10. Pelti-villa-pelti-seinän iv-läpivienti /13/.....	41
Kuvio 11. Eristetty teräs- tai kupariputki kipsilevyseinän läpi /13/	42
Kuvio 12. Kaapelinippu muuratun tai valetun massiiviseinän läpi, vaihtoehto 1 /13/.	43
.....	43
Kuvio 13. Kaapelinippu muuratun tai valetun massiiviseinän läpi, vaihtoehto 2 /13/.	43
.....	43
Taulukko 1. Palo-osaston enimmäisalat Rak.MK E1	14
Taulukko 2. Wurth Sealfire W100 CE: n asennusohjeita seinäläpivienneissä	25

LIITELUETTELO

LIITE 1. Palokatkojen mittaus- ja tarkastuspöytäkirja. /11/

MÄÄRITELMÄT

Palokatko	Palokatko on sähköjohtojen, ilmastointi- ja vesiputkien palotekninen tiivistys läpäistävän rakenteen palo-osastointia vastaavaksi. /1, s. 5/
Palonkestävyysaika	Minuutteina ilmaistu aika, jonka rakennusosan on todettu täyttävän sille asetetut vaatimukset. /4, s.12/
Palo-osasto	Rakennuksen kiinteä tila, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoin rakennusosin. /4, s. 12/
Palonkestävyys	Rakennusosan kyky täyttää määritellyn ajan sille asetetut vaatimukset (kantavuusvaativuus tai osastoi- vuusvaativuus tai molemmat) määritellyn kuormituksen ja määritellyn paloaltistuksen vallitessa. /4, s. 11/
Palokatkosuunnitelma	Kohteen erityispiirteet huomioiva palokatkosuunnitelijan laatima kohdekohtainen suunnitelma, joka koostuu piirustuksista ja työselostuksesta. Palokatkosuunnitelmassa otetaan myös kantaa asennuksen ja toteutuksen laadunvarmistukseen. /4, s. 13/
CE-merkintä	CE-merkintä on osoitus siitä, että tuote vastaa EU:n lainsäädäntöä. CE-merkinnällä valmistaja takaa omalla vastuullaan, täyttävänsä kaikki merkinnän edellyttämät lainmukaiset laatuvaatimukset Euroopan talousalueen (ETA:n) markkinoilla. /1, s. 5/
ETA	Eurooppalainen tekninen arviointi. Voidaan myöntää rakennustuotteille, joille ei ole harmonisoitua tuotestandardia. Kun rakennustuotteelle on myönnetty ETA-arviointi, CE-merkintä on pakollinen. /4, s. 14/

1 JOHDANTO

Palokatkot ovat yksi isoimmista rakennuksen paloturvallisuuteen sisältyvistä osatekijöistä. Muita turvallisuuteen vaikuttavia asioita ovat rakennusmateriaalien paloturvallisuus, sammutus- ja pelastusjärjestelmät ja muut rakenteelliset osatekijät, kuten poistumistiet ja rakenteiden kantavuus. Kaikki nämä osatekijät yhdessä vaikuttavat sekä rakennuksen käyttäjien turvallisuuteen mahdollisessa tulipalotilanteessa, että materiaalivahinkojen laajuuteen. Nykyään palokattojen asennusta ohjataan useilla määräyksillä ja ohjeilla, siksi työmaa-aikainen valvonta on erittäin tärkeää määräysten mukaisen tuotannon varmistamiseksi. Tässä opinnäytetyössä tutustutaan alalla vallitseviin lakeihin ja määräyksiin, sekä valvonnan merkitykseen, ja sen keinoihin työmaalla.

Nykypäivänä palokattojen toteutukseen löytyy paljon tietoa erilaisista palokattooppaista, ja palokattoaiheisia koulutuksia järjestetään alalla työskenteleville, koska palokattotyöhön kouluttamaton henkilö ei saa asentaa palokattoja. Esittelen opinnäytetyössäni erilaisia palokattotuotteita, asennusmenetelmiä ja niiden käyttökohteita, koska oikean tuotteen ja asennusmenetelmän valinta on tärkeää palokattoon toimivuuden kannalta.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Wasacon Oy, joka on vuonna 1996 perustettu yksityinen rakennusliike. WasaCon on osa WasaGroup-konsernia, ja toimii nykyään koko suomen alueella. Wasacon on toteuttanut mittavan määrän erilaisia uudisrakennus-, saneeraus- ja täydennysrakennuskohteita.

Opinnäytetyössä pyrin tekemään mahdollisimman selkeän ohjeistuksen palokattojen toteutuksesta ja valvonnasta. Tutkin työssä myös palokattosuunnitelman sisältöä, palokattojen dokumentointimenetelmiä, ja palokattojen huoltoa. Ohjeistusta voivat hyödyntää niin työnjohtajat, kuin palokattojen asentajatkin. Aihe valikoitui sen vuoksi, että toimin esimerkkikohteessa yhtenä palokattoasentajana, joten erilaisiin palokattotuotteisiin, asennukseen ja mahdollisiin ongelmiin pääsi tutustumaan henkilökohtaisesti. Työnjohdon kokemuksen mukaan palokattojen toteutuksesta löytyisi aina kehitettävää, ja yrityksessä ei ole aiemmin tehty vastaavaa ohjeistusta.

2 PALOKATKOMÄÄRÄYKSET JA TUOTEHYVÄKSYNNÄT

2.1 Maankäyttö ja rakennuslaki

Maankäyttö ja rakennuslaki on astunut voimaan vuonna 2000, ja siinä määritellään rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä lupamenettely ja viranomaisvalvonta. Maankäyttö ja rakennuslain pykälä 117b sisältää erilaisia paloturvallisuuteen liittyviä velvoitteita. Palokatkotyön toteutuksen kannalta tärkeimpiä velvoitteita ovat, ”rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi” sekä ”rakennuksen rakentamisessa on käytettävä paloturvallisuuden kannalta sopivia rakennustuotteita ja teknisiä laitteistoja”. /8/

2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

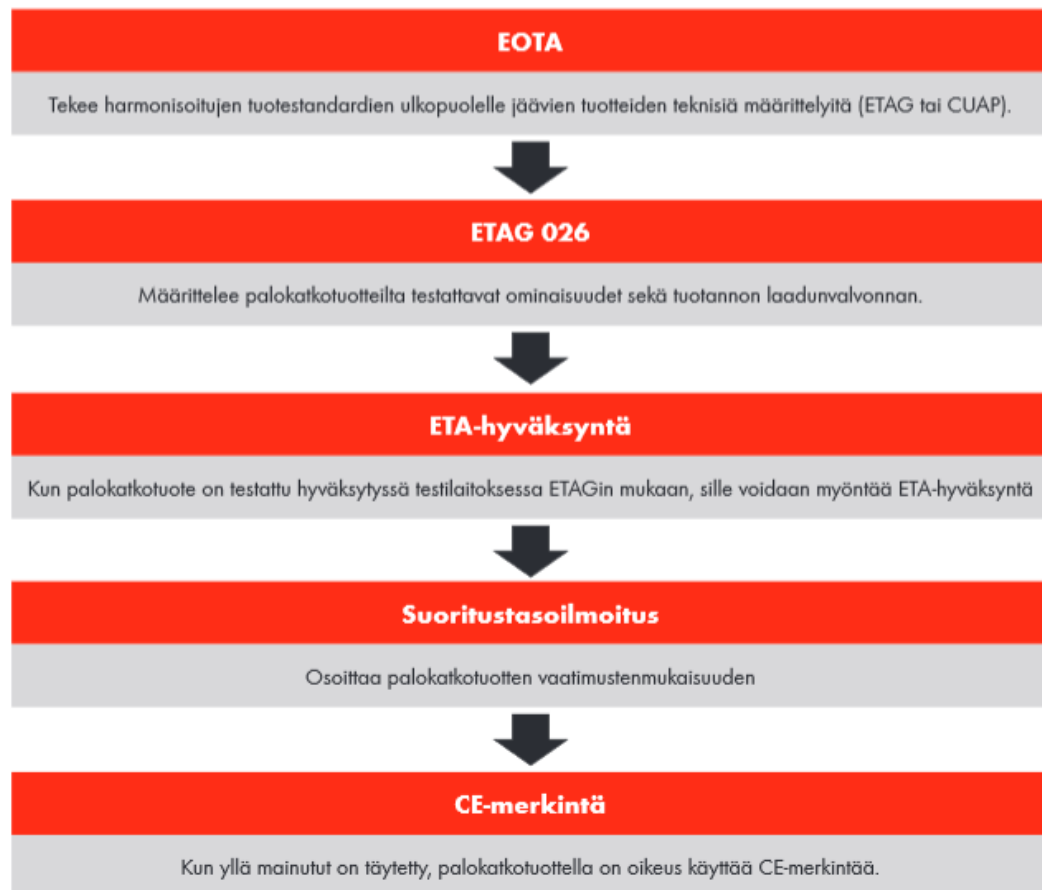
Ympäristöministeriön laatima uusi asetus paloturvallisuudesta 848/2017 astui voimaan 1.1.2018, ja se korvaa aiemman rakentamismääräyskokoelman osan E. Uusi asetus koskee uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen laajentamista ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä. Asetus soveltuu myös korjaus- ja muutostyöhön, jos rakennus tai sen osa muuttuu korjaus- ja muutostyön seurauksena paloturvallisuuden kannalta vaarallisemmaksi. /4, s. 19/

Asetuksen 3. pykälän mukaan pääsuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus täyttää käyttötarkoituksensa mukaisesti paloturvallisuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Vaatimukset täyttyvät, jos rakennus suunnitellaan ja rakennetaan noudattaen kyseisessä asetuksessa esitettyjä luokkia ja lukuarvoja. /6, s. 2/

Ympäristöministeriön asetuksen 18. pykälä sisältää olennaisimman vaatimuksen läpiviennistä osastoivissa rakennusosissa. 18. Pykälän mukaan läpiviennit (putket, johdot, kanavat, savupiiput ja hormit) eivät saa olennaisesti heikentää rakennusosan osastoivuutta. Tämä tarkoittaa, että palokatkojen palonkeston tulee olla sama kuin osastoivan rakennusosan. /6, s. 7/

2.3 Rakennustuoteasetus

Rakennustuoteasetuksessa 305/2011 säädetään rakennustuotteiden CE-merkinnästä. Asetus tuli voimaan 1.7.2013, ja se on voimassa kaikissa EU-maissa. Rakennustuoteasetuksen soveltamisalaan kuuluvat kaikki rakennustuotteet, jotka valmistetaan käytettäväksi pysyvinä osina rakennuskohteissa. /9, s.2/



Kuvio 1. CE-merkintään johtavat toimenpiteet /2, s. 2/.

2.4 CE-merkintä

Rakennustuotteen CE-merkintä osoittaa tuotteen täyttävän rakennustuoteasetukseen 305/2011 perustuvat vaatimukset ja olevan tällöin myyntikelpoinen koko Euroopan talousalueella. CE-merkintä on EU:n rakennustuoteasetuksen 305/2011 perusteella pakollinen EU:n jäsenmaissa kaupan oleville rakennustuotteille, jos kyseiselle tuoteryhmälle on harmonisoitu tuotestandardi. /9, s. 2/

CE-merkinnän keskeisenä tavoitteena on parantaa rakennustuotteiden turvallisuutta ja vertailukelpoisuutta. CE-merkintä helpottaa myös rakentamista ja suunnittelua, koska tuotteiden ominaisuudet ilmoitetaan yhdenmukaisella tavalla. Palokatko tuotteista vain ETA-hyväksytyt tuotteet voivat käyttää CE-merkintää. /1, s. 2/

3 PALOLUOKITUS- JA OSASTOINTIJÄRJESTELMÄT

3.1 Paloluokat ja niiden määräytyminen

Rakennukset voidaan jakaa paloluokkiin P1, P2 ja P3 Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan E1 mukaan. Paloluokka määritetään rakennuksen koon, käyttötavan ja henkilömäärän mukaan. Rakentamismääräyskokoelman E1:n taulukoista 3.2.1 ja 3.2.2, löytyvät rajoitukset näille kolmelle paloluokan määräytymiseen vaikuttavalle tekijälle. /5, s. 1/

P1-luokkaan kuuluvissa rakennuksissa on yleensä vähintään kolme kerrosta, tai enemmän. Kuitenkin, jos 1–2 kerroksista rakennusta ei voida sijoittaa käyttötavan tai henkilömäärien rajoitusten vuoksi luokkaan P2, se sijoitetaan P1-luokkaan. Rakennuksen henkilömäärää, kerrosalaa tai korkeutta ei rajoiteta, mutta korkeuden ja käyttötapojen riskialttiuden takia palotekniset vaatimukset kasvavat. /5, s. 1/

P2-Luokan rakennukset ovat 1–2 kerroksisia, asuin ja työpaikkarakennukset voivat kuitenkin olla jopa 3–8 kerroksisia. Rakennusten korkeutta, käyttötapaa ja henkilömääriä rajoitetaan P2-luokassa, kuitenkin väljemmin kuin P3-luokassa. /5, s. 1/

P3-Luokan rakennusta rajoitetaan koon, käyttötavan ja henkilömäärän mukaan. P3-luokan rakennuksista ihmiset pääsevät palotilanteessa yleensä nopeasti ja helposti poistumaan rakennuksesta, joten kantaville rakenteille ei yleensä aseteta palonkestävyysaika-vaatimuksia. Ullakon ja kellarikerroksen lisäksi varsinaisia kerroksia saa olla enintään kaksi P3-luokassa. /5, s. 1/

Enimmäiskerrosala P3-luokan rakennuksessa on 2400 m² yksikerroksisena ja 1600 m² kaksikerroksisena. Jos P2-luokassa on 3–8 kerroksinen rakennus, kerrosala rajoitetaan 12000 m²: iin. Muita enimmäiskerrosrajoituksia ei ole. /5, s. 1/

3.2 Palo-osastot

Palo-osastointi vaikuttaa suoranaisesti rakennuksen paloturvallisuuteen ja palon leviämisen estämiseen tulipalossa. Rakennus jaetaan palo-osastoihin, jos sen koko, kerrosmäärä tai rakennuksessa olevan tilan käyttötarkoitus sitä edellyttää. Palo-

osastoinnin tarkoitus on estää palon ja savukaasujen leviäminen tilasta toiseen poistumisen turvaamiseksi ja pelastustoiminnan helpottamiseksi. /6, s. 5/

Palo-osastot jaetaan seuraavalla tavalla:

Kerrososastointi	Rakennuksen eri kerrokset, mukaan lukien ullakko ja kellaritilat muodostetaan omiksi palo-osastoiksi.
Pinta-alaosastointi	Palo-osaston kokoa rajoitetaan, jotta tuli ei tekisi liian suurta vahinkoa yhdessä palo-osastossa.
Käyttötarkoituosastointi	Palo-osastoinnilla erotetaan käyttötavaltaan tai palokuormaltaan toisistaan eroavia tiloja.

Taulukko 1. Palo-osaston enimmäisalot Rak.MK E1

TAULUKKO 5.2.1 Käyttötapa	PALO-OSASTON ENIMMÄISALA		
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROKSET			
Asuinrakennukset	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset			
- yöpymistilat	800 m ²	800 m ²	400 m ²
- muut tilat	1600 m ²	1600 m ²	400 m ²
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikatilat	2400 m ²	2400 m ²	400 m ²
Tuotanto- ja varastotilat sekä autosuojat	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾
ULLAKOT JA YLÄPOHJAN ONTELOT	1600 m ²	1600 m ²	alapuolisten osastojen mukaan ²⁾
KELLARIT	800 m ²	800 m ²	400 m ²
Taulukon huomautukset	¹⁾ Tuotanto- ja varastotilojen ohjeet ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2 sekä autosuojien ohjeet osassa E4. ²⁾ Asuinrakennuksessa voidaan erityisestä syystä korvata palo-osastoinnilla enintään 200 m ² osastoihin.		

3.3 Rakennusosien paloluokitus

Rakennusosia paloluokitellaan, jotta voidaan estää rakennuksen sortuminen ja palon leviäminen tulipalossa tietyn ajan verran. Rakennusosat jaetaan paloluokkiin kantavuuden R, tiiviiden E ja eristävyiden I, sekä palonkestävyysajan (15,30,45,60,90,180, 240) perusteella. Esimerkiksi merkintä EI 60 tarkoittaa vähintään 60 minuutin tiiveyttä savukaasuja vastaan ja 60 minuutin eristävyttä lämpötilannousua vastaan rakenteen toiselle puolen. /7/

4 PALOKATKOSUUNNITELMA

Palokatkosuunnitelma on kohteeseen tehtävä erityissuunnitelma palokatkojen toteuttamisen tueksi. Palokatkosuunnitelman laatii toteutussuunnitteluvaiheessa joko pääurakoitsija, yhdessä rakenne-, lvi-, sähkö- sekä paloteknisen suunnittelijan kanssa tai erityissuunnittelija. Suunnitelmasta täytyy selvittää kohteen palo-osastoituvat rakennetyypit ja paloluokat, läpivietävät asennukset (LVIS), aukkojen koot ja sijainnit, sekä tarkat detaljikuvat erilaisille läpivienneille rakenteissa. /1, s. 16/

Toteutuksen kannalta yksi tärkeimmistä asioista, joka palokatkosuunnitelmasta täytyy löytyä, ovat kohteessa käytettävät palokatkotuotteet- ja ratkaisut. Läpiviennin tiivistämiseen käytetään usein enemmän kuin yhtä palokatkotuotetta, jolloin tuotteiden ja ratkaisujen täytyy olla yhteensopivia keskenään. /4, s. 71/

Palokatkosuunnitelmaan sisältyviä dokumentteja ovat:

Palokatkodetaljit: Yksityiskohtainen piirros esimerkiksi lämpövesiputken läpiviennistä seinärakenteessa. Detaljista tulee löytyä ohjearvoja palokatkon asennusta varten, maininta käytettävästä tuotteesta ja muista yksityiskohdista, jotta palokatko voidaan toteuttaa määräysten mukaisesti. /4, s. 71/

Sijaintikaaviot: Palokatkojen sijainnit merkitään pohjakuviin tai tasopiirustuksiin. Pohjakuviin voidaan laittaa esimerkiksi detaljnumero jokaisen läpiviennin kohdalle. /4, s. 72/

Työselostus: Kirjallinen osa, josta selviää kohteen perustiedot, eri osapuolten yhteystiedot, käytettävät palokatkotuotteet, hyväksyntämenettelyt, toimintatavat suunnitelmamuutosten varalle, palokatkojen tarkastusmenettelyt, palokatkojen palotekniset ominaisuudet, ohjeet palokatkon merkitsemisestä ja muu tarvittava ohjeistus. /4, s. 74/

5 PALOKATKOMATERIAALIT

5.1 Kipsipohjaiset palokatkomassat

Kipsipohjaiset palokatkomassat soveltuvat suurikokoisten läpivientien ja reikien tiivistämiseen kuivissa tiloissa. Jos palokatkoon kohdistuu räsitus (esim. kävely), täytyy suunnittelijan tapauskohtaisesti määrittellä läpiviennin kantavuus palokatko-suunnitelmassa. Kipsipohjaisilla massoilla on huono kosteudenkestävyys, mutta ne voidaan suojata kosteudelta tuotteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. /1, s. 9–10/

5.2 Sementtipohjaiset palokatkomassat

Sementtipohjainen palokatkomassa kestää kosteusrasitusta, ja sitä voidaan käyttää sen vuoksi myös ulkotiloissa. Soveltuu hyvin laajojen reikien, ja läpivientien täyttämiseen. Sementtipohjainen palomassa on miellyttävä asentaa pitkän työstöajan, ja hyvän työstettävyyden ansiosta. /1, s. 10/

5.3 Akryylipohjaiset palokatkomassat

Akryylipohjaisilla palokatkomassoilla on paljon käyttökohteita, ja niiden soveltuvuus ja asennusohjeet tulee varmistaa valmistajalta. Akryylimassoja voidaan käyttää teräsputkien seinä- ja lattialäpivienteihin, erilaisten saumojen tiivistämiseen, ja läpivientien viimeistelyyn. Akryylipohjaisten palokatkomassojen etuja ovat maalattavuus, hyvä tarttuvuus erilaisiin materiaaleihin, ääneneristävyys ja savukaasu- ja vedenpitävyys. /1, s. 10/

5.4 Elastiset palokatkomassat

Elastisia palokatkomassoja käytetään läpivienteihin ja saumoihin, joilta edellytetään hyvää joustavuutta. Elastiset palokatkomassat ovat silikonipohjaisia tuotteita, jotka kestävät hyvin UV-säteilyä, korkeita ja matalia lämpötiloja sekä niillä on hyvä savukaasu ja vedenpitävyys. /1, s. 10/

5.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat

Laajenevia palokatkomassoja voidaan käyttää sähkö- ja muoviputkien läpivientien tiivistämiseen. Palotilanteessa (lämpötila yli 150 °C) massa laajenee jopa 7- kertaisesti. Laajeneva palokatkomassa soveltuu hyvin kohteeseen, jossa vaaditaan hyvää savukaasutiiviyyttä tai jos kohteessa edellytetään yksittäisten sähköjohtojen jälki-asennusmahdollisuutta. /1, s. 10/

5.6 Palovaahdot

Palovaahtoja on kehitetty aukkojen täyttämiseen ja saumaukseen. Palovaahtojen hyväksynnät tulee selvittää ennen niiden käyttöä, virheellisen asennuksen välttämiseksi. Palovaahtojen etuja ovat nopea asennettavuus, maalattavuus ja ääneneristävyyys oikein asennettuna. /1, s. 10/



Kuvio 2. Wurth Combo CE- Palovaahdon käyttökohteita /2, s. 6/.

5.7 Palossa paisuvat putkinauhat

Putkinauhoja käytetään muoviputken tiivistykseen varsinaisen palokatkon tukena. Tulipalossa nauha laajenee estäen palon ja savun leviämisen. Nauhat ovat nopeita asentaa, niillä on hyvä tiiveys savukaasuilta ja ääntä eristävä vaikutus. /1, s. 10–11/

5.8 Palosuojamansetit ja esivalmistetut läpivientikappaleet

Palokatkomansetit asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti muoviputkien ympärille. Kauluksessa oleva nauha laajenee tulipalossa rikkoen muoviputken ja estäen palon leviämisen putken kautta. Mansetit ovat nopea- ja helppokäyttöisiä, lisäksi ne vievät vähän tilaa. Mansetin palonkesto-aika riippuu seinärakenteesta ja putken koosta. /1, s. 11/

Esivalmistetut läpivientikappaleet asennetaan osastoiviin rakenteisiin etukäteen. Ne soveltuvat hyvin kohteisiin, joissa on paljon samanlaisia läpivientejä. Läpivientikappaleiden etuja ovat joustavat putki- ja johtoasennukset, sekä vähäinen jälkityön tarve. /1, s. 12/

5.9 Modulaariset palokatkot

Modulaariset palokatkot soveltuvat hyvin erilaisiin laittiloihin tai puhdastiloihin. Palokatko koostuu valmisosista, jotka asennetaan mittatarkkoihin aukkoihin. Modulaariseen palokatkoon on helppo jälkiasentaa kaapeleita tai putkia. Modulaariset palokatkot ovat myös kestäviä, ja niillä on hyvä kaasu- ja vesitiiveys. /1, s. 11/



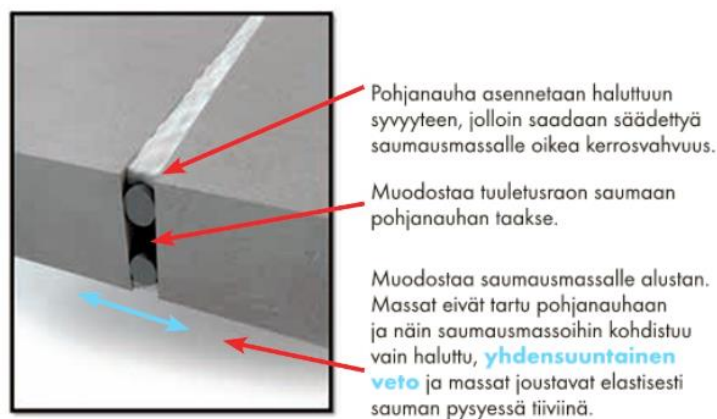
Kuvio 3. Modulaarinen palokatko /1, s. 11/.

5.10 Palokatkopinnoitteet

Palokatkopinnoite koostuu tavallisesti mineraalivillalevystä (tiheys yli 140 kg/m³), joka on pinnoitettu esimerkiksi paloakryylillä. Soveltuu käytettäväksi suurissa aukoissa ja kohteissa, joissa on oltava sähköjohtojen jälkiasennusmahdollisuus. /1, s. 11/

5.11 Täytteet

Suuret aukot ja saumat voidaan täyttää erilaisilla täytemateriaaleilla aukon pienentämiseksi. Yleisiä materiaaleja pienentämiseen ja pohja-aineiksi ovat mineraalivil-laeristeet, Siporex- harkot, pohja ja putkinauhat sekä vermikuliitti. Palokatkotuotteen hyväksynnässä mainitaan sallitut tuotetyypit käytettäväksi täyteenä. /1, s. 12/



Kuvio 4. Pohjanauhan asennus /2, s. 17/.

6 PALOKATKOJEN ASENNUSMENETELMIÄ

6.1 Putkiläpiviennit osastoivissa rakenteissa

Putkiläpiviennit käsitteenä sisältää paljon erilaisia metalli-, muovi-, komposiitti- ja muista erityismateriaaleista valmistettuja putkityyppejä. Jokaisen putkimateriaalin ominaisuudet ovat erilaisia, ja ne käyttäytyvät palotilanteessa eri tavalla. Sen takia palokatkomateriaalivalinnat tehdään putkimateriaalien mukaan, jotka määräytyvät tuoteohjeiden perusteella. Muoviputket esimerkiksi painuvat kasaan tulipalotilanteessa, ja siksi paisuvat palomassat ovat hyödyllisiä muoviläpivienneissä. Muita huomioitavia seikkoja ovat palokatkomateriaalien tarttuvuus erilaisiin putkiläpivienteihin sekä lämpötilanvaihteluiden vaikutus tartuntaan. /1, s. 8/

6.2 Sähköläpiviennit osastoivissa rakenteissa

Sähköläpivientien palokatkoasennukset voidaan toteuttaa usealla tavalla riippuen kaapelien määrästä, koosta ja jälkiasennusmahdollisuudesta. Jotta kaapelien jälkiasennus voidaan toteuttaa esimerkiksi EI 60 -läpivientiin, täytyy läpivienti täyttää massalla, jonka läpi on hyväksyttyä porata reikä, josta uusi kaapeli voidaan asentaa. Yksi tällainen tuote on Wurth:in Combo CE Palovahto, koska se laajenee jälkiasennetun kaapelin ympärille. /2, s. 5/

Erilaisia palokatkon asennustapoja sähköläpivienneissä:

1. Kaapelit niputetaan ja massataan esimerkiksi Wurth:in asennusdetaljien mukaan. Kaapelien määrille ja koolle on annettu rajoituksia.
2. Yksittäisen kaapelin ympäristö tiivistetään suoraan palokatkotuotteella asennusohjeiden mukaisesti osastoivaan rakennusosaan
3. Voidaan tehdä tarvittaessa väliaikaisia palokatkoja esimerkiksi palokatkopusseilla. /1, s. 9/

6.3 Läpiviennit väestönsuojaan

Väestönsuojien (K- ja S1 -luokkien) läpivienneissä käytetään räjähdyspainekeihin testattuja läpivientikappaleita. Läpivientikappaleet voidaan lisätiivistää hyväksytyillä aineilla, mutta muutama seikka asennuksessa tulee huomioida:

- ”Tiivistys toteutetaan väestönsuojan sisä- ja ulkopuolelta (painevaikutus tiivistää läpivientejä)
- Läpivientikappaleen toimintaa ei heikennetä.
- Tiivistys ei kohdistu suojassa olevien betonirakenteiden heikkouteen tai niiden tiiveyden korjaamiseen.” /1, s. 9/

6.4 Palokatkuotteiden asennustavat

Palokatkuotteiden asennustavat vaihtelevat muun muassa aukon koon (paksuus, leveys * korkeus), sijainnin, ja olosuhteiden perusteella.

6.4.1 Massaus

Massaamalla voidaan täyttää osastoivan rakennusosan, ja läpiviennin välinen tyhjä tila ominaisuuksiltaan erilaisilla palomassoilla. Täytteenä voidaan tarvittaessa käyttää esimerkiksi mineraalivillaa asennusohjeiden ja hyväksyntäohjeiden mukaisesti. Massaaminen sopii erikokoisten aukkojen täyttämiseen, maks. aukkokoot löytyvät asennusohjeista ja detaljeista. /1, s. 12/

6.4.2 Tiivistys

Tiivistämällä voidaan viimeistellä palokatku ja lisätä palokatkon savukaasu- ja äänitiiveyttä osastoivissa rakenteissa. Tiivistämällä saadaan joustava liitos esimerkiksi lämpölaajenemisen varalta. /1, s. 13/

6.4.3 Saumaus

Saumauksessa saumaan asennetaan tarvittaessa pohjanauha riippuen saumattavan alueen leveydestä. Täyttö voidaan tehdä myös mineraalivillalla tai palovaahdoilla

ohjeiden mukaisesti. Saumaus tehdään silikoni- tai akryylipohjaisilla palokatko-massoilla voimassa olevien hyväksyntäehtojen mukaisesti. /1, s. 13/

6.4.4 Pursotus

Silikoni- ja akryylipohjaiset tai pursotettavat vaahdot asennetaan saumaan tai auk-koon pursotuspistoolilla tai ponneaineiden avulla. /1, s. 13/

6.4.5 Valu

Valua käytetään suurempiin aukkoihin, joista voi mennä useita installaatioita lä- vitse. Valmisteleviin töihin kuuluu muotin tekeminen, joka voidaan valaa täyteen käyttäen esimerkiksi kipsipohjaisia massoja. Läpimenevät putket voidaan tiivistää juurestaan valun jälkeen akryylipohjaisella massalla. /1, s. 13/

6.4.6 Modulaaristen palokatkojen asennus

Modulaarisissa palokatkoissa olevat kehykset asennetaan joko valuvaiheessa tai jäl- kikäteeseen aukkoon. Kun tarvittavat LVIS-asennukset on tehty, asennetaan aukkoon oikeankokoiset moduulit kehyksen ja putkien, tai kaapeleiden ympärille asennusoh- jeiden mukaisesti. /1, s. 13/

7 PALOKATKOTYÖN HAASTEET TYÖMAALLA

7.1 Suunnitelmien puute ja puutteet suunnitelmissa

Ajallaan tehdyt palokatkosuunnitelmat ennen toteutusvaihetta edesauttavat palokatko-työn onnistunutta läpivientä. Jos palokatkosuunnitelmia ei tehdä lainkaan koh- teesta, pääurakoitsijan täytyy huolehtia siitä, että palokatkot toteutetaan hyväksy- tyillä tuotteilla toimittajan ohjeiden mukaisesti. Rakennuslupavaiheessa kuntien mahdollisesti vaatima palokatkosuunnitelma laaditaan toteutussuunnitteluvai- heessa kohteen palo-osastoinnin ja osastoivien rakenteiden vaatimusten mukaisesti. Suunnitelma viimeistellään muiden erityissuunnitelmien (rakenne-, palo-, ääni-, LVIA-, sähkösuunnitelmat) valmistuttua yhteistyössä muiden erityissuunnittelijoi- den kanssa. /4, s. 71/

Mikäli palokatkosuunnitelmista löytyy työmaalla puutteita tai selkeitä virheitä, on näistä tiedotettava kyseiselle suunnittelijalle, jotta voidaan hakea uusia ratkaisuja läpiviennin tiivistämiseen ja tehdä tarvittavat muutokset suunnitelmiin. /4, s. 102/

7.2 Asennusaukkojen koko

Asennusaukkojen kokoon täytyy kiinnittää huomiota rakentamisen alusta alkaen, jotta ylimääräiseltä työltä myöhemmässä vaiheessa vältyttäisiin. Aukkojen tulee olla niin suuria, että putken ja mahdollisen putkieristeen asentamisen jälkeen jää tilaa asentaa palokatko seinän ja putken väliin. Reikien suurentaminen jälkikäteen ei välttämättä onnistu lainkaan, tai se on työlästä ja aikaa vievää. Toisaalta varauk- set eivät saa olla myöskään liian suuria, jotta niitä ei jouduta pienentämään esimer- kiksi muuraamalla sen takia, että palokatkotuote on mahdollista asentaa hyväksyt- tyjen ohjeiden mukaisesti. Palokatkotuotteiden teknisissä ohjeissa ja detaljeissa määritellään asennustoleransseja erilaisille putkille seinä- ja lattiarakenteissa. Läpi- vientiaukkojen suurimmat sallitut koot mainitaan myös tuoteohjeissa, ja näitä ei saa ylittää, koska niille ei ole olemassa testistandardeja. /3, s. 10, 23/

Asennusaukkojen ympäristössä tulee olla myös riittävästi tilaa palokatkon asenta- miselle. Palokatko on järkevintä tehdä heti kun se on mahdollista, ennen kuin

läpiviennin ympärille tulee liikaa muita asennuksia tai rakenteita. Palokatkon molemminpuolinen tiivistys voi olla myös mahdotonta esimerkiksi silloin, jos LVIS-asennuksia aletaan koteloida piiloon liian ajoissa. /3, s. 13/

Taulukko 2. Wurth Sealfire W100 CE: n asennusohjeita seinäläpivienneissä

SEALFIRE W100 CE: Putki- ja kaapeliläpiviennit seinissä								
Rakenne	Rakenteen minimipaksuus	Aukkokoko maks. (mm)	Läpiviennit	Katkon minimisyvyys	Eriste	Eristeen minimipaksuus	Armaflex	Paloluokka EI
Tiili / Betoni	150	300 x 300	89 mm teräsputki 3-14,2 mm seinämäpaksuudella	10	Kivivilla*	130	Ilman	30
							min. 500 mm x 19 mm läpiviennin molemmin puolin	120
							Ilman	
							min. 500 mm x 19 mm läpiviennin molemmin puolin	90
							N/A	60
			Kaapeliniippu 9 x Ø 30 mm kaapelia				N/A	60

*90 kg/m³

N/A = ei arvoa tai merkitystä palotiiveydelle.

7.3 Väärät tuotevalinnat ja virheelliset työmenetelmät

Tyypillinen ja suuri ongelma työmailla ovat väärin palokatkomateriaalien käyttö, ja niiden käyttäminen väärissä paikoissa. Syitä näihin ongelmiin ovat tietämättömyys palokatkotuotteista, tai jos palokatkotyöhön kouluttamattomat henkilöt tiivistävät läpivientejä, joilla ei ole välttämättä tietoa palo-osastoinneista ja tällöin kaikki läpiviennit tiivistetään samalla periaatteella. Lisäksi yhtenä syynä voivat olla kustannuspaineet ja läpivientejä halutaan tiivistää halvemmilla tuotteilla, joilla ei ole riittäviä hyväksyntöjä. /3, s. 23/

Yleisin väärinkäytetty tuote on punainen palovahto ”palouretaani”, jota ei tule sekoittaa palokatkovaahtoihin, esimerkiksi Wurth:in Combo -Palovaahtoon. Palouretaani ei ole oikea valinta palo-osastoitujen seinien läpivientien tiivistämisessä, koska sillä ei ole riittäviä tyyppihyväksyntöjä (ETA). /3, s. 23/



Kuvio 5. Palouretaanin väärä käyttötapa /3, s. 23/.

Värien tuotevalintojen lisäksi väärät asennusmenetelmät ovat vaaraksi rakennusten paloturvallisuudelle. Tuotteita asennetaan pahimmissa tapauksissa vastoin niiden asennusohjeita, työstä tehtävät merkinnät ja dokumentit ovat puutteellisia, ja urakoitsija välttelee vastuutaan palokatkojen teosta. Työn viimeistely saattaa olla puutteellinen tai työ ei ole järjestelmällistä jolloin piilossa olevat palokatkot saattavat jäädä tekemättä. Laiminlyönnit voivat johtua koulutuksen ja ohjeistuksen puutteesta, tai sitten laiminlyöntejä tapahtuu välinpitämättömyyden takia. Värien asennusmenetelmien takia palokatkojen tarkastustyö on erittäin tärkeää, kuten myös palokatkokourakoitsijoiden välinen yhteistyö muiden asiaankuuluvien urakoitsijoiden ja työnjohdon kanssa. /3, s. 24–25/

Taulukossa 2 esitellään Wurth:in paloakryylin Sealfire W100 Putki- ja kaapeliläpivientien palokatkon asennukseen liittyviä tietoja. Taulukko koskee ainoastaan tiili- ja betoniseinän palokatkoja. Taulukossa eritellään tiedot, joilla on palokatkon asennuksen kannalta olennainen merkitys ja palokatkosta saadaan hyväksytty. Esimerkiksi kaapelimäärien sallittu määrä saattaa huomaamatta ylittyä osittain senkin vuoksi, että sähköasentajilla ei välttämättä ole tietoa palokatkoihin liittyvistä määräyksistä. /2, s. 9/

7.4 Virheelliset LVIAS-asennukset

Virheelliset putki- ja sähköasennukset vaikuttavat suoraan palokatkon asentamiseen ja niiden toimivuuteen. Lämpö- ja vesiputkissa on usein ongelmana se, että niitä ei ole keskitetty läpivientiaukkoon nähden, vaan ne sijaitsevat aukon reunoilla, jolloin putkieristeen ja palokatkon asentaminen on mahdotonta. Tällöin aukkoa joudutaan suurentamaan uudelleen, tai palokatko asennetaan tuoteohjeiden vastaisesti. /3, s. 12/

Sähkökaapeleihin koskee samat säännöt kuin teräsputkiin, eli sähkökaapelit ja niput täytyy keskittää aukkoon nähden. Kaapelimäärät yhtä läpivientiaukkoa kohden eivät saa kasvaa liian suuriksi. /3, s. 16/

Ilmastointiputkien palopeltien asennuskoroissa vaaka ja pystyrakenteissa vaaditaan tarkkuutta ja niiden mekaaninen kiinnitys täytyy tehdä ruuveilla, jotka kestävät palotilanteessa. /3, s. 15/

8 PALOKATKOTYÖN TOTEUTUS

8.1 Palokatkoasentajan valinta

Palokatkotuotteiden valmistajat ja maahantuojat edellyttävät, että palokatkotuotteiden asennukseen, ja palokatkotuotteeseen perehdytään huolellisesti ennen asennustyötä virheellisten työmenetelmien ehkäisemiseksi. Palokatkoja voivat asentaa vain palokatkokoulutuksen saaneet henkilöt. Muun muassa Wurth kouluttaa asentajia heidän palokatkotuotteilleen. Koulutuksessa käydään läpi palokatkotuotteiden ominaisuuksia, lainsäädäntöä, tuotehyväksyntöjä, palokatkojen suunnittelua ja onnistunutta toteutusta, sekä erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja erityyppisissä kohteissa. /1, s. 13–14/

Palokatkoasentajan on mahdollista kouluttautua myös sertifioiduksi palokatkoasentajaksi. VTT Expert Services Oy ylläpitää rekisteriä vapaaehtoisen palokatkoasentajan henkilösertifiointikoulutuksen suorittajista. VTT-henkilösertifikaatti vaatii kaksipäiväistä teoriakoulutusta, tentin hyväksytyä suoritusta, näyttötyötä, työluettelon ylläpitämistä ja täydennyskoulutusta. Palokatkoasentajalta edellytetään kuitenkin myös rakennus- tai kiinteistöalan työkokemusta vähintään 2 vuotta tai palokatkoalalla työskentelyä vähintään 6 kuukautta ennen kuin VTT-henkilösertifikaatti voidaan myöntää. Sertifioinnin avulla ammattilainen voi osoittaa oman osaamisensa. /4, s. 52/

Pääurakoitsija päättää yhdessä tilaajan kanssa, tehdäänkö kohteen palokatkotyöt käyttäen ulkopuolista palokatkourakoitsijaa, vai pääurakoitsijan omia palokatkokoulutuksen saaneita henkilöitä. Molemmissa vaihtoehdoissa ovat hyvät ja huonot puolensa, joita käydään läpi seuraavaksi.

Palokatkourakoitsija:

Palokatkourakoitsijat ovat erikoistuneet palokatkojen tekemiseen, joihin heillä on tarvittava tietotaito olemassa, ja he tietävät tuoreimmat lait ja säädökset palokatkoihin liittyen. Palokatkourakoitsijat osaavat valita oikeat tuotteet ja työmenetelmät, joilla oikea palonkesto rakenteessa saavutetaan. Palokatkourakoitsijan taidot

tulevat esille varsinkin silloin, jos kohteessa on paljon erilaisia läpivientejä, jotka täytyy tiivistää eri tavoilla. Palokatkourakoitsijan tietämys tuotteista vaikuttaa myös kustannuksiin, koska hän osaa valita kustannuksiltaan edullisempia palokatkotuotteita ja asennusmenetelmät ovat sellaisia, että tuotteiden hukkaprosentit ovat pienet. Palokatkourakoitsijat tekevät työnsä myös nopeasti, koska heillä ovat tietyt tavat ja oikeat välineet tehdä palokatkoja, ja heillä ei kulu tuotteiden valitsemiseen työmaalla paljoa aikaa. Palokatkourakoitsijat hoitavat samalla myös palokatkojen dokumentoinnin, joka helpottaa työnjohtoa.

Palokatkourakoitsijat voivat tehdä palokatkoja usealla työmaalla yhtä aikaa, jolloin palokatkokyöistä voi tulla erittäin katkonaista. Jos palokatkourakoitsija päätetään tilata työmaalle, täytyy työnjohdolla olla selkeä suunnitelma palokatkojen toteuttamisesta, jotta urakoitsija pystyy tehdä järjestelmällistä palokatkokyötä. Palokatkourakoitsijan tulee olla työmaalla myös riittävän ajoissa, jotta palokatkot ovat vielä helppo tehdä, kun on riittävästi työtilaa. Esimerkiksi alas lasketut katot voivat hankaloittaa palokatkokyötä merkittävästi, kun läpiviennit jäävät niiden yläpuolelle piiloon, ja kattolevyjä joudutaan siirtelemään.

Palokatkot pääurakoitsijan omana työnä:

Palokatkot voidaan tehdä myös omalla työvoimalla ilman erillistä palokatkourakoitsijaa. Työnjohto voi järjestää palokatkokoulutuksen muutamille henkilöille, jos heillä ei sitä ennestään ole. Ihanteellista olisi, jos palokatkokyötä tekisi ainakin yksi henkilö, jolla on myös aikaisempaa kokemusta palokatkojen teosta. Hyviä puolia omien työntekijöiden käytöstä on useita. Palokatkokyön ohella voidaan tehdä tällöin muitakin töitä, ja esimerkiksi läpivientien varauksien mahdollisen suurentamisen tai pienentämisen voivat tehdä omat palokatkoasentajat itse. Kohteen työntekijät ovat myös aina paikalla, jos johonkin täytyy tehdä yllättäen yksittäinen palokatko.

Pääurakoitsijalla on tässä tapauksessa kuitenkin suurempi vastuu, että palokatkot tehdään oikein, koska mahdollisesti kokemattomille palokatkojen tekijöille täytyy järjestää riittävä perehdytys, ja opastus palokatkokyöhön, sekä käytettäviin tuotteisiin. Edellytys sille, että palokatkokyötä voidaan tehdä huolellisesti, ovat kunnolliset palokatkosuunnitelmat.

8.2 Palokatkotyön työmaatoteutuksen vaiheet

1. Aloituspalaveri

Palokatkotyön aloituspalaveri järjestetään työmaalla ennen asennuksen aloittamista, johon osallistuvat palokatkoasentajat, LVISA- ja eristysurakoitsijat, valvoja ja tarvittaessa muut asianomaiset, kuten palokatkosuunnittelija, tai materiaalivalmistajat. Vastuu aloituskokouksen järjestämisestä kuuluu vastaavalle työnjohdolle. /4, s. 77–78/

Aloituskokouksessa käsitellään palokatkojen osalta seuraavanlaisia asioita:

- Jos kohteeseen on tehty palokatkosuunnitelma, sen sisältö käydään pääpiirteissään läpi.
- Toimintaohjeet kaikille asentajille, joiden asennukset vaikuttavat palokatkotyöhön, ja selvitetään mitä heidän täytyy asennuksissaan ottaa huomioon palokatkojen osalta
- Muiden töiden, kuten eristystyön yhteensovittaminen palokatkotyön kanssa.
- Mahdollisten ongelmatilanteiden ratkaisuvaihtoehtojen selvitys. Voidaan esimerkiksi soittaa suunnittelijalle, tai lähettää valokuvat kohteesta hänelle.
- Mallipalokatkon asentaminen
- Vaadittavat dokumentoinnit palokatkojen asennustyössä. /4, s. 78/

2. Laadunvarmistus ennen palokatkotyön aloittamista

Palokatko-urakoitsijan tehtävänä on laatia kohteesta toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma ennen töiden aloitusta. Toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma sisältää selostuksen siitä, millä tavoin urakoitsija aikoo palokatkotyöt kohteessa suorittaa. Suunnitelma sisältää myös pohjakuvat kohteesta, joihin on merkattu palo- osastojen rajat ja paloluokat, sekä käytettävät palokatkotuotteet, niiden tuotehyväksynät ja asennusohjeet. Toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma liitetään yhdessä palokatkosuunnitelman kanssa osaksi kiinteistön huoltokirjaa. /1, s. 16-17/

Pääurakoitsija varmistaa palokatkourakoitsijan pätevyyden, tarkastaa mahdollisen VTT-henkilösertifikaatin ja aiemman palokatkotyökokemuksen. Jos pääurakoitsijan omat työntekijät tekevät palokatkoja, varmistetaan myös heidän pätevyytensä, ja järjestetään tarvittaessa koulutusta. Minimivaatimus palokatkoasentajalle on tavarantoimittajan asennus- ja tuotekoulutus. /1, s. 14, 4, s. 81/

Laadunvarmistukseen kuuluu myös palokatkotuotteiden oikeaoppinen säilytys työmaan aikana. Tuotteet eivät saa olla liian kylmässä tilassa, ohjeet säilytykseen löytyvät tuoteselosteista. /4, s. 77/

Työmaa-aikaisen valvonnan järjestäminen kuuluu pääurakoitsijan vastuulle. Valvonta on oleellinen osa laadunvarmistusta palokatkotyössä, jotta virheellisiin työmenetelmiin pystytään puuttua ajoissa. Valvontaa täytyy tehdä viikoittain kohteessa eri osapuolten toimesta. Palokatkotyön valvontaa käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa 9. /4, s. 77/

3. Mahdollisten muutoksien hallinta

Lähtökohta palokatkotyölle on, että työ tehdään palokatkosuunnitelman mukaisesti. Jos palokatkojen asennuksessa täytyy poiketa alkuperäisestä suunnitelmasta, esimerkiksi palokatkotuotetta vaihdetaan, täytyy saada suunnittelijalta vahvistus korvaavan työmenetelmän käyttöön ennen toteutusta. Palokatkourakoitsijan ja suunnittelijan välinen vuoropuhelu on tärkeää, jotta mahdolliset ongelmat saadaan ratkaistua ajoissa. Rakentamisen aikaiset suunnitelmamuutokset käydään aina läpi työmaakokouksissa, joissa varmistetaan myös muiden erityissuunnitelmien yhteensovittamisesta. Tilaajan on hyväksyttävä esitetyt muutokset ennen kuin ne voidaan toteuttaa. /4, s. 56, 77/

4. Palokatkojen asentaminen

Palokatkot asennetaan palokatkotuotteiden asennusohjeiden, ja kohteen palokatkosuunnitelman mukaisesti, niin että palokatko täyttää sille asetetut vaatimukset. Asennustyö dokumentoidaan esimerkiksi asennus- ja mittauspöytäkirjaan, jokainen palokatko valokuvataan, ja liitetään osaksi dokumentointia. Suunnitelmamuutokset merkitään palokatkosuunnitelmaan. /4, s. 77/

5. Luovutusasiakirjat tilaajalle

Palokatkosuunnittelija kirjoittaa puhtaaksi töiden aikaiset muutokset ns. punakynämuutokset. Palokatkourakoitsija toimittaa tarvittavat tiedot kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjekirjaan käytetyistä tuotteista ja niiden huoltotarpeesta. Loppukatselmuksessa todetaan palokatkojen suunnitelmien mukainen toteutus. /4, s. 77, 85/

9 PALOKATKOTYÖN VALVONTA

9.1 Valvonnan perusteita

Valvonnan avulla varmistetaan, että rakennukselle asetetut paloluokitukset ja määräykset toteutuvat. Valvontaa täytyy tehdä viikoittain eri osapuolten toimesta, ja mahdollisiin työvirheisiin ja ongelmiin täytyy puuttua välittömästi, etteivät samat virheet toistuisi palokatkosta toiseen. Rakennustyössä jokaisen urakoitsijan oma-
valvonta on yksi tärkeimmistä valvonnan keinoista. Yrityksillä täytyy olla jonkinlaisia laadunvalvontakeinoja varmistaakseen työnsä hyvän laadun. /1, s. 14/



Kuvio 6. Valvonnan osapuolet /1, s. 15/.

9.2 Palokatko-urakoitsijoiden oma valvonta

Palokatko-urakoitsijoiden tulee pysyä ajan tasalla vallitsevista määräyksistä ja ohjeista. Heidän täytyy osallistua täydennyskoulutuksiin, jos esimerkiksi palokatko-tuotteiden valmistaja tai maahantuoja järjestää sellaista. Kun tuotteiden soveltuvuus kohteeseen on varmistettu, ja niillä on tarvittavat hyväksynnät, palokatkoasennukset voidaan toteuttaa palokatkosuunnitelman mukaisesti. /1, s. 14/

9.3 Vastaavan työnjohtajan valvontamenettelyt

Vastaavan työnjohtajan täytyy huolehtia, että palokatkoja tarkastetaan työmaalla riittävän usein, mieluiten päivittäin, mutta vähintään joka viikko, edellyttäen että palokatkoja on kyseisenä aikana tehty. Työmaalla nimetään henkilö, joka vastaa

palokatkojen tarkastamisesta, ja lisäksi sovitaan asiat tarkastuksen sisällöstä, ja tarkastuksen toteuttamistavasta. Jotta palokatkoja voidaan tarkastaa, täytyy olla tietämystä palokatkotuotteista, säännöksistä ja tarkastajan tulee olla perehtynyt hyvin kohteen palokatkosuunnitelmaan. Valvonnassa täytyy muistaa kiinnittää myös huomiota palokatkotöiden liittymisestä muihin töihin ja työjärjestykseen. /4, s. 84/

Vastaava työnjohtaja huolehtii, että työmaalla ovat käytössä uusimmat ja hyväksytyt piirustukset, sekä tarvittavat erityispiirustukset. Palokatkotyön tarkastusasiakirjaa täytyy päivittää yhdessä kaikkien muiden dokumenttien kanssa jatkuvasti työn edetessä. /1, s. 15/

9.4 Rakennuttajan ja viranomaisten valvontamenettelyt

Rakennuttaja huolehtii rakennushankkeeseen ryhtyessään, että rakentamiselle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät. Rakennustyön valvonta, ja työn tarkastaminen kuuluvat rakennuttajan huolehtimisvelvollisuuteen, samoin kuin käytettävien rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen. Rakennustyön aloituskouksessa tai rakennusluvassa voidaan selventää, millaisia toimia rakennuttajalta edellytetään huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi. Samassa yhteydessä rakennuttajalta voidaan edellyttää selvitystä siitä, miten rakentamisen laatu varmistetaan kohteessa. /1, s. 14/

Palokatkojen tarkastukset dokumentoidaan sovitulla tavalla ja varsinaisessa rakennustyön asiakirjassa viitataan tarvittaessa kyseiseen dokumenttiin. Jos palokatkotyössä on tehty poikkeamia, nämä merkataan myös rakennustyön tarkastusasiakirjaan. /4, s. 84/


Samalla hetkellä, kun luvanvarainen rakennustyö aloitetaan, alkaa myös kohteen viranomaisvalvonta, joka kestää koko hankkeen ajan aina loppukatselmukseen saakka. Valvontaa kohdistetaan rakentamisen eri osa-alueille, viranomaisten päättämässä laajuudessa. /1, s. 15/

Kuntien rakennusvalvontaviranomaiset huolehtivat rakentamisessa tarvittavien lupien käsittelemisestä ja he valvovat osaltaan rakennetun ympäristön ja rakennusten kunnossapitoa, ja hoitoa sillä tavalla kuin niistä säädetään. /1, s. 15/

10 PALOKATKOJEN DOKUMENTOINTI

10.1 Yksittäisten palokatkojen merkitseminen

Työmaalla toteutetut palokatkot voidaan merkata esimerkiksi kuvion 7 mukaisella tarralla osana urakoitsijan laadunvarmistusta. Tarrassa tai kilvessä esitellään vähintään seuraavia tietoja: Paloluokka, käytetyt palokatkotuotteet, asentajan ja yrityksen nimi, ja asennuspäivämäärä. Tarra kiinnitetään puhtaalle tasaiselle alustalle tarttuvuuden parantamiseksi. Tarran päälle ei saa maalata, tai kirjoittaa muita merkintöjä kuin tiedot palokatkoista. /1, s. 17/

	
Paloluokka EI 30 60 90 120 180 240	
Läpivienti tiivistetty:	
Sealfire W1000 CE Palomassa	<input type="checkbox"/>
Sealfire W100 CE Paloakryyli	<input type="checkbox"/>
Sealfire W150 CE Paisuva tiiv. massa	<input type="checkbox"/>
Sealfire W200 CE Palosilikoni	<input type="checkbox"/>
Sealfire W300/W350 CE Palouretaani	<input type="checkbox"/>
Würth Combo CE Palovaahhto	<input type="checkbox"/>
Würth Palosementti CE	<input type="checkbox"/>
Asennusyritys: _____	
Asentaja: _____	
Päivämäärä: _____	

Kuvio 7. Palokatkon merkitsemiseen käytettävä tarra /12/

10.2 Dokumentointimenetelmät

Palokatkot dokumentoidaan tilaajalle kiinteistön huoltokirjaan liitettäväksi. Palokatkojen dokumentointia tapahtuu koko palokatkotyövaiheen ajan palokatko-urakoitsijan toimesta. Palokatkosuunnitelma on tärkeä osa dokumentointia, koska se sisältää palokatkojen sijaintitiedot, detaljikuvat ja työselostuksen kohteesta. Koska palokatkosuunnitelmat ovat usein puutteellisia esimerkiksi työmuutosten johdosta, täytyy palokatkosuunnitelmaan tehdä korjaavia merkintöjä koko urakan ajan. Lopuksi työmaalla punakynämerkinnöin päivitetty palokatkosuunnitelma (detaljit ja sijaintitiedot) lähetetään palokatkosuunnittelijalle, joka tekee kyseiset muutokset suunnitelmaan. Esimerkiksi sijaintikaavioista saattaa puuttua palokatkoja tai niitä on sijoitettu väärin paikkoihin, jolloin palokatko-urakoitsija merkitsee toteutuneet palokatkot piirustuksiin. Palokatkotyössä täytyy kuitenkin muistaa hyväksyttää

mahdolliset suunnitelmamuutokset palokatkosuunnittelijalla ennen työn toteutusta. /4, s. 81/

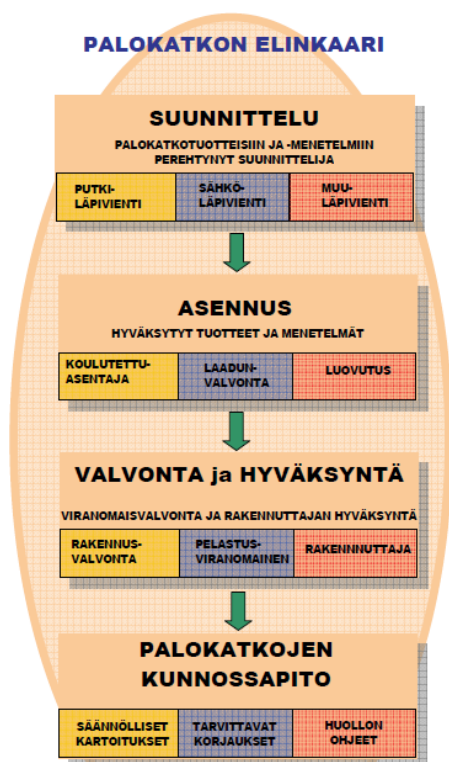
Palokatkojen asennus- ja mittauspöytäkirjaa on dokumentoinnin kannalta myös suositeltavaa tehdä ja ylläpitää hankkeessa, vaikka se ei ole kuitenkaan pakollinen. Asennus- ja mittauspöytäkirjoista on olemassa erilaisia versioita, liitteessä 1 esitellään yksi malli. Pöytäkirjaan merkityistä palokatkoista saadaan selville esimerkiksi seuraavia tietoja: Läpiviennin tyyppi, asennuspäivä, asentaja, tuotteet, päivämäärä ja muut tarvittavat tiedot. Tilaaja hyväksyy asennus- ja mittauspöytäkirjan, kun palokatkourakoitsija on täyttänyt siihen vaadittavat tiedot. /4, s. 81/

Nykyään dokumentoinnissa on mahdollista käyttää erilaisia sähköisiä sovelluksia, joita palokatkojen dokumentointiin on kehitetty. Esimerkiksi Hiltin CFS-DM Documentation manager on kehitetty palvelemaan palokatkojen dokumentointia. Sovellus on pilvipohjainen, joten projektisuunnitelmia voidaan jakaa reaaliajassa osallisten kesken niin toimistolla kuin työmaallakin. Sähköisten sovellusten myötä paperisia pohjakuvia ei tarvita, ja suunnitelmia pystytään katsoa työmaalla esimerkiksi puhelimen kautta. Tilaajalle saadaan sovelluksen kautta lähetettyä suoraan pdf-raportti palokatkoista, josta ilmenee kaikki tarvittavat tiedot palokatkoista, ja valokuva jokaisesta läpiviennistä. /10/

11 PALOKATKOJEN KUNNOSSAPITO JA HUOLTO

11.1 Yleistä tietoa kunnossapidosta, huollosta ja dokumentoinnista

Palokatkojen elinkaareen sisältyy asennuksen jälkeen erilaisia palokatkojen tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä, jotta rakennuksen paloturvallisuus säilyisi moitteettomana koko rakennuksen elinkaaren ajan. Palokatkojen huollon ja ylläpidon toimet kuuluvat rakennuksen luovutuksen jälkeen joko rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulle. Rakennuksesta laadittavaan käyttö- ja huolto-ohjekirjaan liitetään myös palokatkojen huolto-ohjeita, joita löytyy palokatkotuotteiden valmistajien sivuilta. Palokatkojen tarkastusajankohdat, ja palokatkoihin mahdollisesti tehdyt muutokset dokumentoidaan esimerkiksi rakennuksen kunnossapito-ohjelmaan /1, s. 17, 4, s. 87/



Kuvio 8. Palokatkon elinkaariajattelumalli /1, s. 4/

Käyttö ja huolto- ohje dokumenttiin liitetään kohteen päivitetty palokatkosuunnitelma, josta löytyvät palokatkojen sijainnit kohteessa esimerkiksi pohjakuvaan detaljoituna. Kohteessa käytetyt palokatkotuotteet kirjataan niiden asennus- ja huolto-

ohjeineen dokumenttiin. Muita tietoja, jotka käyttö- ja huolto-ohjeeseen palokatkojen osalta liitetään, ovat:

- Palokatkolle suunniteltu käyttöikä ja ohjeet mitä käyttöiän ylittäneelle palokatkolle tehdään.
- Huolto- ja tarkastusmenettelyt ja tarkastusten aikaväli.
- Kerrotaan ohjeet palokatkon korjaukselle, jos esimerkiksi läpivienttiin lisätään kaapeleita.
- Pätevyysvaatimukset henkilölle, joka suorittaa palokatkojen korjaustöitä.
- Muutosten dokumentointitapa, esimerkiksi palokatkosuunnitelmaan.
- Korjaus tai huoltotyön tarkastusmenettely, kuka tarkastaa palokatkot ja hyväksyy ne.
- Kuka tarkastaa palokatkot tulipalon tai muun poikkeustilanteen jälkeen.
- Muut tiedot palokatkojen toimintakyvyn varmistamiseksi. /4, s. 89/

11.2 Palokatkojen tarkastustavat

Palokatkojen tarkastuskierros tehdään 3–5 vuoden välein. Tarkastuskierroksella tehdään havaintoja mahdollisista muutoksista palokatkoissa silmämääräisesti havainnoiden tuotteiden valmistajien huolto-ohjeiden perusteella. Jokainen palokatkon tarkastus dokumentoidaan huolto- kirjaan ja mainitaan mahdollisista korjaustoimista, joita mahdollisesti tehtiin pätevän asentajan toimesta. Lisäksi vuosittain tarkastetaan, onko tarkastelujakson aikana tehty muutoksia osastoiviin rakennusosiin, kuten lisäkaapelointia tai putkiremonttia. /4, s. 90/

Palokatkot tarkastetaan silmämääräisesti mahdollisten halkeamien tai muiden mekaanisten vaurioiden varalta. Tiiveyskokeilla on mahdollista varmentaa palokatkon savukaasutiiveys ja merkkiainekokeilla voidaan tutkia rakennuksen ilmatiiveyttä. Tuotteiden rakennepaksumuksia voidaan myös mitata erityyppisillä mittalaitteilla. Jos esimerkiksi palokatkomassaa on asennettu liian ohuesti läpiviennin ympärille, on palokatko aina puutteellinen, niin palo-osastoinnin kuin savutiiveydenkin suhteen. /4, s. 91/

12 ESIMERKKIKOHDE KURIKAN KAMPUS

Perustietoja:

Tilaaaja: Kiinteistö Oy Kurikan kampus

Pääurakoitsija: WasaCon Oy

Laajuus: Uudisrakennus 12 000 m² + korjattavan rakennuksen laajuus 4000 m²

Urakka: Kokonaisurakka

Osoite: Huovintie 1, 61300 Kurikka

Kurikassa aloitettiin uudenlaisen oppimisympäristön rakentaminen urakkasopimusten allekirjoitusten jälkeen joulukuussa 2016, ja koulutyö uudella kampuksella alkaa vuodenvaihteessa 2019. Oppimisympäristöstä uudenlaisen tekee se, että kurikan lukio ja ammatillinen koulutuskeskus Sedu toimivat jatkossa samassa kiinteistössä. Yhteinen opiskeluympäristö lisää varmasti kyseisten oppilaitosten ja oppilaiden välistä kanssakäymistä, ja esimerkiksi kaksoistutkinnon suorittamisesta tulee sujuvampaa muutosten myötä. Kampuksesta tulee noin 800 opiskelijan yhteisö.

Rakennus on jaettu lohkoihin: A, B, C1, C2, D1, D2 ja E. Rakennuksessa on kaksi kerrosta, sekä ullakko ja tuulettuva alapohja.



Kuvio 9. Havainnekuva Kurikan kampuksesta

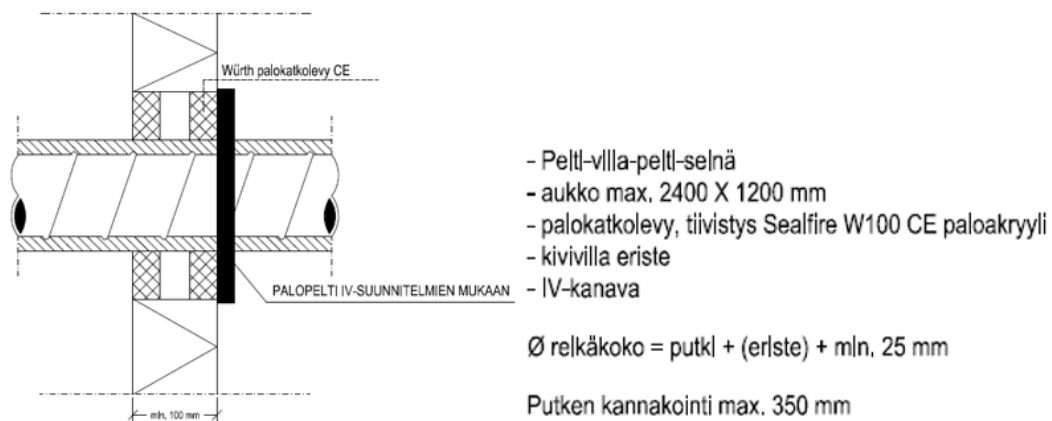
Kohteen palokatkoitöiden toteutus

Palokatkot uudisrakennuksen osalta päätettiin toteuttaa pääurakoitsijan omilla työntekijöillä. Työmaalla järjestettiin ennen asennustöiden aloittamista Wurth:in palokatkotuotekoulutus, johon myös itse osallistuin. Jokainen palokatko tiivistetään Wurth:in CE- merkityillä ja ETA-hyväksytyillä tuotteilla. Palokatkotyöt läpivientien osalta aloitettiin joulukuussa 2017. Läpivientien tiivistys aloitettiin yläpohjista, joissa oli pääasiassa erilaisia ilmanvaihtoputkien läpivientejä. Kun yläpohjan palokatkot, muiden paitsi sähköläpivientien osalta saatiin tehtyä, siirryimme tiivistämään lohkoittain 1. ja 2. kerroksen LVI- läpivientejä, sisältäen myös palo-osastoitamattomat läpiviennit. Sähköläpivientien tiivistys kohteessa on parhaillaan käynnissä. Palokatkot merkataan kohteessa Wurth:in palokatkotarroilla, ja palokatkosuunnitelmaan tehdään merkintöjä loppudokumentaatiota varten, jos palokatkosuunnitelmasta poiketaan. Palokatkosuunnitelman sijaintikaavioon olemme esimerkiksi merkinneet toteutuneet palokatkot, jos kaaviosta on puuttunut läpivientejä, tai niiden sijainti on muuttunut. Palokatkoja on toteutettu myös palokatkodetaljeista poikkeavilla tavoilla, kuitenkin hyväksyttävillä tuotteilla, ja muutokset on merkattu sijaintikaavioon poikkeavien läpivientien kohdalle. Kun kohteen palokatkotyöt aloitettiin, ei palokatkosuunnitelmaa ollut vielä työmaalla, osittain senkin vuoksi toteutuneet palokatkot poikkeavat palokatkosuunnittelijan detaljikuvista. Suunnittelijaa on kuitenkin informoitu muutoksista.

Kohteen palokatkodetaljeista esimerkkejä

Palokatkosuunnitelma sisältää 41 erilaista poikkileikkausdetaljia kohteen palokatkoista. Seuraavaksi esittelen niiden palokatkojen detaljikuvia, joita kohteessa on lukumääräisesti eniten, ja kerron samalla poikkeako toteutus suunnittelijan detaljeista.

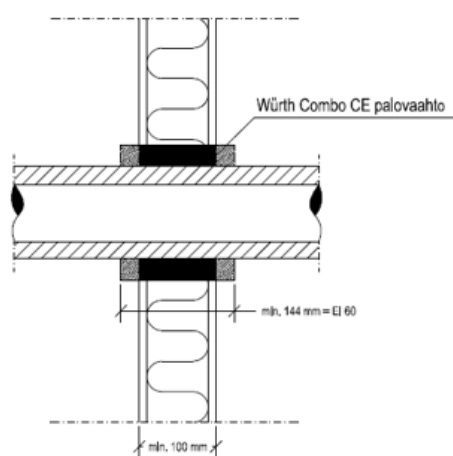
Ilmanvaihto:



Kuvio 10. Pelti-villa-pelti-seinän iv-läpivienti /13/.

Kyseinen detalji on suunniteltu ilmanvaihtoputken läpivientiin pelti-villa-pelti-seinän läpi. Kohteen iv-konehuoneet on toteutettu Parocin Panel-elementtiratkaisuilla. Iv-konehuoneiden paloluokka on EI60. Toteutus poikkeaa detaljista seuraavalla tavalla: Läpiviennin tiivistystä ei ole toteutettu palokatkovyillä, vaan aukko on täytetty kokonaisuudessaan kivivillalla, jonka jälkeen aukko on saumattu seinän molemmin puolin Wurth:in Sealfire W100 paloakryylillä. Palopelti on asennettu iv-suunnitelmien mukaan. Palokatkovyn käyttö nähtiin ongelmalliseksi, koska iv-putkien ja seinän väliset aukot olivat sen verran pieniä, että palokatkovyn asentaminen ilman jokaisen aukon suurentamista olisi ollut haasteellista.

Lämmitys ja vesi:



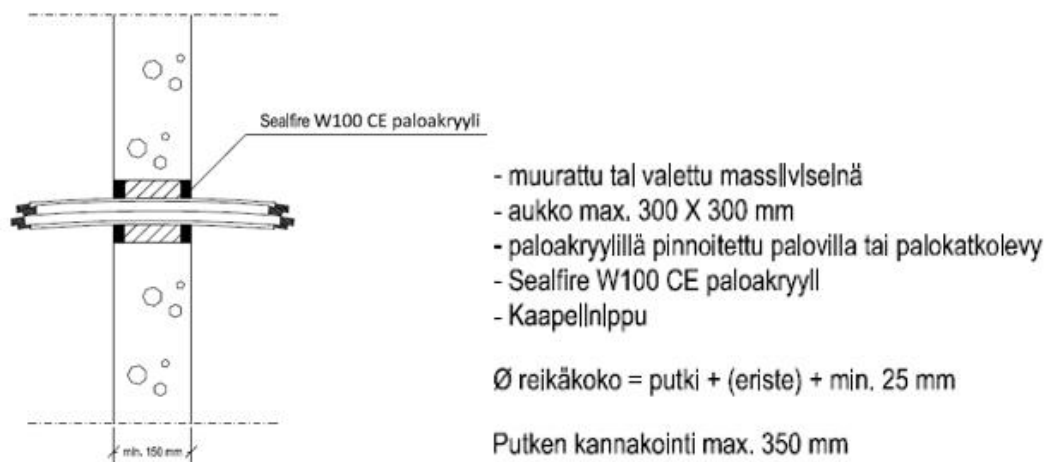
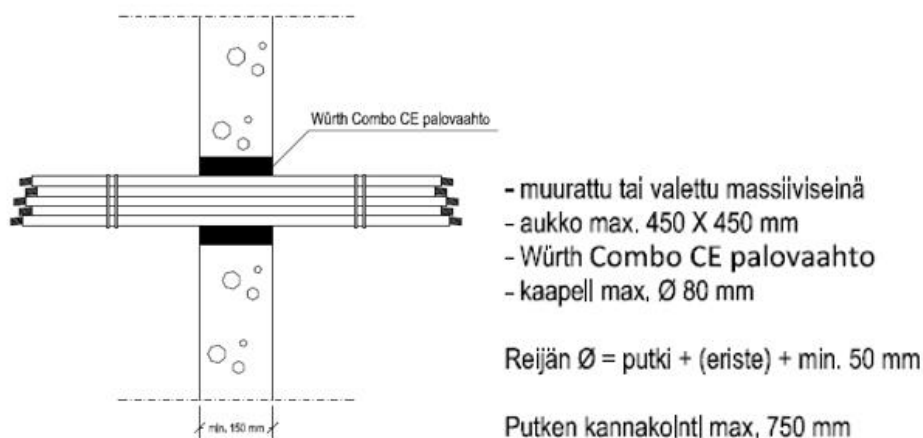
- kipsilevyseinä
- aukko max. 450 X 450 mm
- Würth Combo CE palovahto
- kivilla 30 mm
- teräs- tai kupariputki max. Ø 54 mm

Reiljän Ø = putki + (eriste) + min. 35 mm

Putken kannakointi max. 750 mm

Kuvio 11. Eristetty teräs- tai kupariputki kipsilevyseinän läpi /13/.

Kyseisiä läpivientejä on kohteessa useita. Tässä detaljissa teräs- tai kupariputki vietään kipsilevyseinän läpi jatkuvan palamattoman eristeen kanssa. Rakenteen minimipaksuus täytyy olla 100 mm ja putken maksimi halkaisija saa olla 54 mm. Tyhjä tila täytetään Combo CE -palovaahdolla, ja sillä saavutetaan palonkesto EI 60, jos massan paksuus on min. 144 mm, tai jos massan paksuus on min. 200 mm, saavutetaan EI 90 -paloluokka. Kyseiset läpiviennit on kohteessa kuitenkin toteutettu niin, että täyttö on tehty kivivillalla, ja kivivillan päälle on saumattu Wurth Sealfire W100 -paloakryyliä, jolla saavutetaan myös paloluokka EI 90.

Sähkö:**Kuvio 12.** Kaapelinippu muuratun tai valetun massiiviseinän läpi, vaihtoehto 1 /13/.**Kuvio 13.** Kaapelinippu muuratun tai valetun massiiviseinän läpi, vaihtoehto 2 /13/.

Kuvioissa 11 ja 12 esitellään kaksi eri toteutusvaihtoehtoa kaapelinipun läpiviennille muuratun tai valetun massiiviseinän läpi. Läpivietäviä kaapelimääriä on rajoitettu vaihtoehdossa 1 seuraavasti: Maks. 21 kpl*Ø16 mm kaapelia tai maks. 9kpl*Ø30 mm kaapelia. Rajoitukset vaihtoehdossa 2: Kaapeli maks. Ø 80 mm tai kaapelinippu maks. Ø 100 mm. Esimerkkikohteen sähköläpiviennit sopisivat molempien vaihtoehtojen rajoitusten sisälle.

Esimerkkikohteessa palokatkoläpiviennit toteutetaan vaihtoehdon 2 mukaisesti, eli Würth: in Combo CE -palovaahdolla kahdesta syystä: Kohteessa vaaditaan

sähköläpivientien osalta kaapelien jälkiasennusmahdollisuus, ja se on mahdollista Combo CE -palovaahdolla. Palovaahdon läpi voidaan porata reikä ja viedä kaapeli reiästä, ja palovahto laajenee kaapelin ympärille viimeistään palotilanteessa. Toinen syy Combo: n käyttöön on se, että läpivienneissä on \varnothing 50 mm ja 100 mm varausputkia sähkökaapeleille. Palotilanteessa muovinen varausputki sulaa, mutta Combo CE -palovahto laajenee sulaneen muoviputken tilalle tehden palokatkosta tiiviin.

13 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin palokatkojen toteutusta ja valvontaa ilman varsinaista tutkimusongelmaa. Palokatkojen toteutukseen on olemassa paljon erilaisia säännöksiä, jotta palokatkot eivät heikennä osastoivan rakenteen palonkestoa. Oikean palokatkotuotteen valinnalla on suuri vaikutus palokatkon turvallisuuteen erilaisissa rakenteissa, siksi palokatkoasentajien työhön kuuluu seurata tuotemerkkinöitä, ja osallistua lisäkoulutuksiin pitääkseen tietotaitonsa ajan tasalla. Palokatkojen toteutukseen liittyvä suunnittelu täytyy tehdä mahdollisimman tarkasti ennen palokatkoasennuksien tekemistä, ja työnaikaiset muutokset korjataan palokatko-suunnitelmaan rakennuksen huoltokirjaa ja myöhempiä tarkastuksia varten.

Palokatkokotyön valvonta on vähintäänkin yhtä tärkeää kuin palokatkojen toteutus. Laadunvalvontajärjestelmien avulla voidaan varmistaa palokatkojen suunnitelmien mukaisuus, työnjälki ja aikataulussa pysyminen. Valvontaa tehdään eri osapuolten toimesta vähintään joka viikko, jotta mahdolliset puutteet työssä havaitaan ajoissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli, että opinnäytettä voivat hyödyntää rakennustyömaan palokatkokyöjohtajat- ja asentajat. Palokatkoihin liittyy paljon erilaisia haasteita, ja useimmat niistä voidaan välttää urakoitsijoiden välisellä vuoropuhelulla ja töiden yhteensovittamisella. Opinnäytetyössä tutkittiin palokatkojen koko elinkaarta asennuksesta niiden huoltoon ja tarkastukseen.

Opinnäytetyön kannalta oli hyvä, että pääsin itse asentamaan palokatkoja, ja samalla tutustumaan erilaisiin palokatkotuotteisiin ja palokatkojen dokumentointiin. Tällä hetkellä tuntuu, että palokatkoihin ei kiinnitetä suomalaisessa rakentamisessa niin paljon huomiota kuin pitäisi. Palokatkojen toteutuksessa ja valvonnassa riittää kehitettävää ja opinnäytetyötä tehdessä tuli selväksi, että kunnolliset suunnitelmat palokatkokyöstä täytyy tehdä riittävän ajoissa hyvän toteutustavan varmistamiseksi. Palokatkot ovat kuitenkin avainasemassa rakennusten paloturvallisuuden kannalta.

LÄHTEET

- /1/ Suomen palokatkoyhdistys Ry. 2013. Palokatko-opas.
- /2/ Wurth palokatkotuotteet tekniset ohjeet.
- /3/ Suomen palokatkoyhdistys Ry. Läpivientien ”palokattojen” huomioon ottaminen ja valvonta.
- /4/ RIL 270-2018 Palokattojen suunnittelu, toteutus ja huolto.
- /5/ RT 08-11139 Rakennusten paloluokat ja paloluokan määrittäminen.
- /6/ RT RakMK-21754 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.
- /7/ Gyproc palosivusto. Viitattu 9.4.2018. <http://www.gyproc.fi/suunnittelu/palosisivusto/maaritelmia/paloluokitusjarjestelmat>.
- /8/ Finlex. Maankäyttö ja rakennuslaki. Viitattu 6.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.
- /9/ RT 20-11125 Rakennustuotteiden CE-merkintä ja muut tuotehyväksyntämenettelyt
- /10/ Hilti. Viitattu 17.4.2018 <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/engineering/software/firestop-design-software/firestop-documentation-manager.html>.
- /11/ Joints industry. Palokattojen asennus- ja mittauspöytäkirja.
- /12/ Wurth verkkokauppa. Viitattu 25.4.2018. <https://eshop.wurth.fi/Kategoriat/Tarvikkeet-palosuojaus/3106250104.cyid/3106.cgid/fi/FI/EUR/>.
- /13/ Kurikan kampus palokatkosuunnitelma 2018.

LIITE 1. Palokatkojen mittaus- ja tarkastuspöytäkirja malli

JOINTS - PALOKATKOJEN MITTAUS- JA TARKASTUSPÖYTÄKIRJA



Pvm: _____

Urakoitsija: _____

Työ: _____

Asentaja: _____

Osoite: _____

Työn tilaaja: _____

Läpivientityyppi	Koko	Käytetty tuote	Hyväksyntä	Paloluokitus	Pvm	Kuvanro	Detaljinro

Lisätiedot: _____

Allekirjoitus: _____