



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

MARI BRYGGARE

Rauman uuden paloaseman palokatkosuunnitelma

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN
TUTKINTO-OHJELMA
2022

TIIVISTELMÄ

Bryggare, Mari: Rauman uuden paloaseman palokatkosuunnitelma
Opinnäytetyö, AMK
Tutkinto-ohjelma: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Joulukuu 2022
Sivumäärä: 45

Tämän opinnäytetyön tuloksena laadittiin viranomaismääräykset täyttävä palokatkosuunnitelma Rauman uudelle paloasemalle. Työn tilaajana toimi rakennushankkeen pääurakoitsija Rakennus JTS Oy, joka toimi myös kohteen palokatkourakoitsijana ja toteutti palokatkosten asennustyön. Valmiin palokatkosuunnitelman tarkasti rakennushankkeen rakennesuunnittelija Sweco Rakennetekniikka Oy:ltä.

Opinnäytetyössä perehdyttiin teoreettisesti palokatkotuotteisiin, niiden asennusmenetelmiin, toteutukseen ja dokumentointiin sekä palokatkosuunnitelman sisältöön. Työssä käytiin läpi myös palokatkosuunnittelun kannalta tärkeät palokatkoihin liittyvät lait ja määräykset sekä niihin liittyvät valvonta- ja tarkastusmenetelmät.

Työssä toteutettiin tilaajan tarpeisiin ja rakennuskohteeseen yksilöllisesti suunniteltu palokatkosuunnitelma AutoCAD-suunnitteluohjelmalla. Palokatkosuunnitelma sisälsi suunnitelman työselostusosan, pohjakuviin sijoitetut palokatkokerkinnot, tarkemmat yksityiskohtaiset palokatkosten sijaintikaaviot ja palokatkodetallit.

Työn lopputuloksena saatiin määräysten ja vaatimusten mukainen palokatkosuunnitelma. Suunnitelman pohjalta oli mahdollista toteuttaa palokatkosten asennustyö, tehdä dokumentointi ja arkistoida asiakirjat tilaajalle ja rakennuksen loppukäyttäjälle sekä rakennusvalvontaviranomaiselle tulevaisuuden tarkastus-, huolto- ja korjaustöitä varten.

Avainsanat: Palokatko, palokatkosuunnitelma, paloturvallisuus, AutoCAD

Abstract

Bryggare, Mari: Fire Seal Plan of the new fire station in Rauma

Bachelor's thesis

Degree programme: Construction and Municipal Engineering

December 2022

Number of pages: 45

As a result of this thesis, a fire seal plan was written out, that will fulfill official regulations, for the new fire station in Rauma. Subscriber of this thesis was the main contractor of the building project Rakennus JTS Oy, that was also the fire seal contractor and carried out the installation work of the fire seals. This fire seal plan was inspected by structural engineer of the project from Sweco Rakennetekniikka Oy.

In this thesis, a theoretical familiarization was made to the fire seal products, their installation methods, implementation and documentation, as well as the content of the fire seal plan. The important laws and regulations of the fire seal plan and related surveillance- and inspection methods were processed during this work.

A fire seal plan for the building project was carried out with AutoCAD -engineering software, for the needs of the subscriber. The fire seal plan contained specification of the plan, floor plan entries of the fire seals, more specific location diagrams of the fire seals and fire seal details.

As a end result of this work, a fire seal plan according to the requirements and regulations was made, by which the installation work of the fire seals was possible to carry out, to document the work and to archive the documents for the subscriber, the end user of the building and also for the building inspection authorities for the future inspection-, maintenance- and repair work.

Keywords: Fire seal, fire seal plan, fire safety, AutoCAD

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 PALOKATKOT	7
2.1 Palokatkot ja rakennusten paloturvallisuus.....	7
2.2 Palokattojen suunnittelua ja toteutusta ohjaava lainsäädäntö	9
3 PALOKATKOMATERIAALIT	13
3.1 Kipsipohjaiset palokatkomassat	14
3.2 Sementtipohjaiset palokatkomassat	15
3.3 Akryylipohjaiset palokatkomassat.....	15
3.4 Elastiset palokatkomassat.....	15
3.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat	16
3.6 Pursotettavat palokatkoavaahdot	16
3.7 Palomansetit.....	16
3.8 Wrap- ja palokatkonauhat.....	17
3.9 Palokatkolevyt	17
3.10 Modulaariset palokatkot.....	17
3.11 Läpivientivaraukset.....	18
4 LÄPIVIENTIRATKAISUT JA PALOKATKOSAUMAT	18
4.1 Läpiviennit	18
4.1.1 Sähköläpiviennit.....	19
4.1.2 Putkiläpiviennit.....	19
4.1.3 IV-läpiviennit	19
4.2 Rakenteiden liittymäkohtien palosaumaus	20
5 ASENNUSMENETELMÄT	20
5.1 Tiivistys ja saumaus	21
5.2 Pursotus	21
5.3 Levytys	21
5.4 Palomansettien ja palokatkonauhojen asennus	21
5.5 Modulaaristen palokattojen asennus	22
5.6 Läpivientivarauksien asennus	22
6 TUOTTEIDEN TEKNISET VAATIMUKSET JA TUOTEKELPOISUUS	22
6.1 ETA-arvioon perustuva CE-merkintä.....	23
6.2 Rakennuspaikkakohtaisen kelpoisuuden osoittaminen	24
6.3 Varmennustodistus.....	25
7 VALVONTA JA TARKASTUKSET	26
8 PALOKATKOSUUNNITELMA.....	27

8.1 Palokatkojen sijaintikaaviot.....	28
8.2 Palokatkoedetailjit	28
8.3 Palokatkojen työselostus	29
9 PALOKATKOJEN TOTEUTUS	29
9.1 Palokatkojen työmaatoteutus	30
9.2 Palokatkojen dokumentointi.....	31
10 RAUMAN UUDEN PALOASEMAN PALOKATKOSUUNNITELMA.....	32
10.1 Rakennuskohteen esittely	33
10.2 Palokatkosuunnitelman toteutus.....	34
10.3 Palokatkosuunnitelman sisältö	35
10.4 Palokatkojen toteutus ja dokumentointi	40
11 YHTEENVETO.....	41
LÄHTEET.....	43
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Rakennuspaloja tilastoitiin vuosikymmenen vaihtuessa 1850 kappaletta (Pelastusopisto, 2021). Näissä paloista ihmiskuolemia tilastoitiin likimain 50 (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Hyvinvoinnin tutkimuskeskus, 2022). Määrä on molemmissa tilastoissa laskusuuntainen, mutta edelleen jokainen tulipalossa menetetty ihmishenki on liikaa. Rakennusten paloturvallisuuden parantaminen hyvällä ja laadukkaalla suunnittelulla pitäisi olla nykypäivänä itsestään selvyyttä. Rakennusteollisuuden alati kasvavien kustannusten vuoksi paloturvallisuudesta saatetaan helposti lähteä tinkimään noudattamalla toteutuksessa määräysten ja asetusten minimitasoa, mutta silloin pyritään säästämään väärässä kohdassa. Oikein toteutetut palokatkot määrittelevät hyvin pientä osaa koko rakennushankkeen kustannuksista, joten niiden laadukas toteuttaminen ei pitäisi koskaan olla kustannustekijä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia laadukas viranomaismääräykset täyttävä palokatkosuunnitelma Rauman uudelle paloasemalle. Palokatkosuunnitelma on rakennuskohteen laadusta ja laajuudesta riippuen rakennuslupapäätöksessä vaadittu asiantuntijan laatima erityissuunnitelma, joka sisältää palokatkojen suunnittelu-, toteutus- ja tarkastusasiakirjat. Lähtökohtana oli toteuttaa selkeä suunnitelma koko laajuudessaan niin, että sen pohjalta palokatkojen asennustyö oli mahdollista toteuttaa sille suunnitellussa aikataulussa ja mahdollisimman kustannustehokkaasti. Suunnitelma laadittiin palokatkoja koskevia määräyksiä ja ohjeita noudattamalla, unohtamatta rakennushankkeen tilaajan määrittämiä reunaehtoja.

Opinnäytetyönä toteutetun palokatkosuunnitelman tilaajana toimi rakennushankkeen pääurakoitsija Rakennus JTS Oy ja työ toteutettiin osana Satakunnan Ammattikorkeakoulun Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööritutkimusta.

2 PALOKATKOT

Rakennuksia koskevat palomääräykset ja niihin liittyvät palokatkot ovat merkittävä osa rakennusten turvallisuutta. Yleisesti palokatkolla tarkoitetaan palo-osastoivien rakennusosien läpivientien tiivistämistä palo-osastointia vastaavaksi kokonaisuudeksi. (Suomen Palokatkoystyöryhmä Ry, 2019, s.5.) Seuraavissa kappaleissa käsitellään tarkemmin palokatkojen määritelmää ja niihin liittyvää lainsäädäntöä.

2.1 Palokatkot ja rakennusten paloturvallisuus

Palokatkoilla tarkoitetaan kaikkia rakennuksen palo-osastoitujen rakenteiden lävistämiä läpivientejä, reikiä tai saumoja, jotka ovat tiivistetty palokatkotuotteilla niin, että osastoidun rakenteen palo-osastovaatimus täyttyy koko rakenteen osalta. Palokatkot muodostuvat yleensä yhdestä tai useammasta rakennustuotteesta tai -tuotejärjestelmästä. Ne asennetaan rakennuskohteeseen pysyvästi ja niiden palotekniset ominaisuudet rajoittavat ja pitkittävät palon ja savukaasujen leviämistä osastoiviin rakenteisiin asennettujen läpivientien kautta. Palokatkojen tehtävä on myös estää pölyn siirtymistä ja eristää äänen kulkua rakenteiden läpi. (RIL 270-2018, 2018, s. 13.)

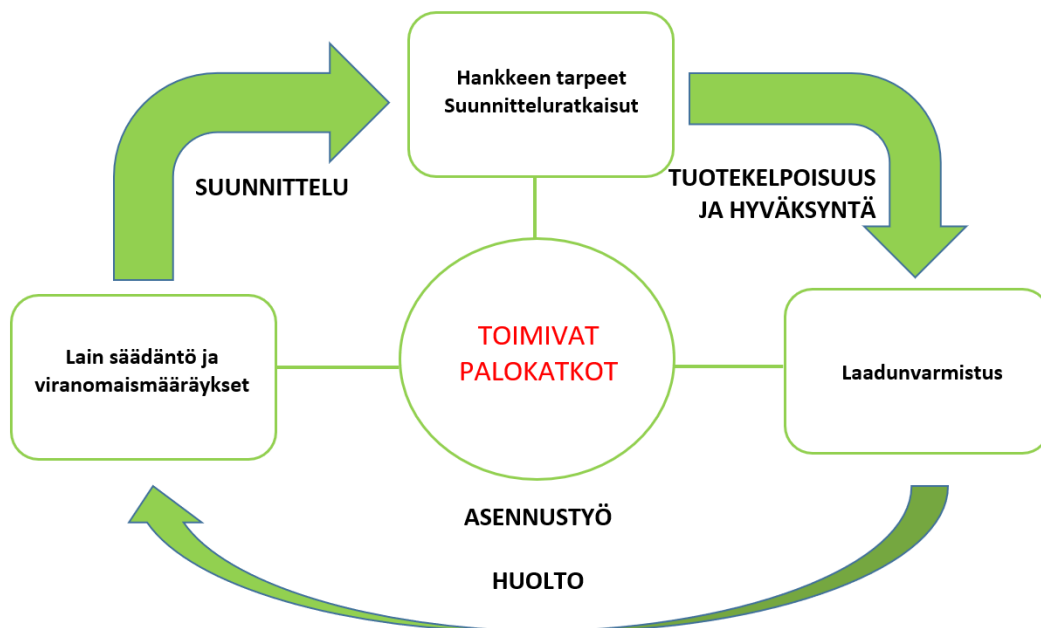
Palokatkot tulee suunnitella ja toteuttaa rakennuksen osastoiviin kohtiin silloin, kun jokin talotekniikan osa (vesi- tai viemäriputki, ilmaputki, lämmitysputki, sähkökaapeli tai muu läpivienti) lävistää osastoivan rakenteen (seinän, välipohjan tai yläpohjan). Rakennuksiin suunnitellaan palo-osastoinnit yleensä joko kerroksien, käyttötavan tai pinta-alan mukaan. (RT 103313, 2019.) Jokainen osastoinnin läpäisevä läpivienti on palo-osastointia heikentävä tekijä, ellei palokatkojen suunnitteluun ja toteutukseen suhtauduta vakavasti (Toivanen, 2017, s.7).

Määräysten mukaan toteutetut ja käytönaikana huolletut palokatkot ja palo-saumaukset estävät tehokkaasti henkilö- ja omaisuusvahinkoja rakennuksen suunnitellun käyttöajan ajan. Rakennuspaloissa kuolleista ihmisistä suurin osa

menehtyy savuun. Savu aiheuttaa myös merkittäviä taloudellisia ja aineellisia vahinkoja sen levitessä osastoivassa rakennusosissa olevan väärin toteutetun tai tiivistämättömän läpivientiaukon tai sauman kautta toiseen palo-osastoon. (Suomen Palokatkoehdistys Ry, 2019, s.5.)

Talotekniikan jatkuva kehittyminen ja läpivientien lisääntyvä määrä uudisrakennuksissa luo haasteita rakennuksen paloturvallisuudelle niin suunnittelijoille, kuin toteuttajillekin. Yksi kriittisimmistä osa-alueista on rakenteellinen palontorjunta, joka toteutetaan palokatkoilla. Palo-osastoivien rakenteiden läpijoudutaan lisääntyvissä määrissä tuomaan rakennuksen taloteknisen toiminnan kannalta tarpeellisia putkia ja kaapeleita. Käytävissä olevien läpivientiratkaisujen suunnittelu siten, että rakenteiden palotekniset ominaisuudet osastoivissa rakenteissa säilyvät, on yhä merkittävämpi ja tärkeämpi osa-alue rakennuksen suunnittelutyön kokonaisuutta. (Lehtola, 2018, s.8.)

Onnistunut palokatkojen toteuttaminen edellyttää eri osapuolten yhteistyötä (Kuva 1). Yhteistyö on erityisen tärkeää eri alojen suunnittelijoiden kesken sekä eri urakoitsijoiden välillä. Rakennushankkeen kaikissa vaiheissa merkittävässä roolissa on myös hyvä yhteistyö viranomaisten kanssa. Palokatkojen suunnittelu on käynnistettävä ajoissa. Suunnittelun ja toteutuksen aloituksen ajankohtaan vaikuttavat hanketyyppi, sen laajuus ja vaativuus. Palokatkojen toteutus työmaalla tulee tehdä suunnitelmallisesti ja muiden urakoitsijoiden asennustyöt huomioiden. Koko suunnittelu- ja toteutusprosessin onnistumisen varmistaa laadukkaat, selkeät, ajoissa laaditut ja oikein tehdyt suunnitelmat. Prosessin lopussa ja tulevaisuudessa tilaajaa ja loppukäyttäjää palvelevat hyvin toteutetut palokatkojen dokumentoinnit sekä oikein laaditut huolto- ja korjausohjeet. (RIL 270-2018, 2018, s. 10-11.)



Kuva 1. Toimivat palokatkot edellyttävät eri osapuolten tiivistä yhteistyötä (RIL 270-2018, 2018, s.11).

2.2 Palokatkojen suunnittelua ja toteutusta ohjaava lainsäädäntö

Palokatkojen suunnittelua ja toteutusta ohjataan Suomessa voimassa olevilla rakennusten palomääräyksiin liittyvillä lailla ja määräyksillä. Rakennuksen turvallisuus tulipalotilanteissa on yksi tärkeimmistä rakentamista määrittelevistä lähtökohdista. Paloturvallisuuteen liittyvät keskeiset lait, määräykset ja ohjeet esitellään seuraavissa kappaleissa.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 käsitellään rakentamiselle asetettuja vaatimuksia koskien yleisesti ennakoitavaa kuormitusta, jolla tarkoitetaan esimerkiksi tulipalon aiheuttamaa kuormaa, jonka tuhot ja vaarat on estettävä ja minimoitava suunnittelemalla ja toteuttamalla rakennus täyttämällä lain edellyttämät tekniset vaatimukset. ”Yksi olennaisista teknisistä vaatimuksista on paloturvallisuus” (RIL 270-2018, 2018, s. 19), johon palokatkot oleellisesti liittyvät.

”Rakennus on suunniteltava ja rakennettava ja rakennuksen muutos- ja korjaustyöt tehtävä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen

muutos toteutettava siten, että rakennus täyttää siihen yleisesti ennakoitavissa oleva kuormitus ja rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen olennaiset tekniset vaatimukset.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 117 §.)

Seuraavassa Maankäyttö- ja rakennuslain 132/1999 paloturvallisuus pykälässä on erikseen mainittu palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rajoittamista koskevat vaatimukset. Nämä vaatimukset edellyttävät rakenteiden ja niissä olevien läpivientien suunnittelua sekä toteutusta, jotta tulipalon sattuessa paloa ja sen aiheuttamien savukaasujen leviäminen on estettävä tai vaatimusten mukaan hidastettava.

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi. Palon syttymisen vaaraa on rajoitettava. Rakennuksen kantavien rakenteiden on oltava sellaiset, että ne palon sattuessa kestävät vähimmäisajan ottaen huomioon rakennuksen sortuminen, poistumisen turvaaminen, pelastustoiminta ja palon hallintaan saaminen. Palon ja savun kehittymistä ja leviämistä rakennuksessa sekä palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin on pystyttävä rajoittamaan. Rakennuksen rakentamisessa on käytettävä paloturvallisuuden kannalta soveltuvia rakennustuotteita ja teknisiä laitteistoja.

Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä:

- 1) palon syttymisen ja leviämisen rajoittamisesta sekä taloteknis- ten ja lämmitykseen käytettävien laitteistojen paloturvallisuudesta;*
- 2) rakenteiden kantavuudesta palotilanteessa ja tähän liittyvistä rakennustuotteiden ominaisuuksista;*

3) palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rajoittamisesta ja tähän liittyvien rakennustuotteiden ja laitteistojen ominaisuuksista;” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 117 b §.)

Palokatkotuotteet kuuluvat rakennustuotteisiin, joiden olennaiset tekniset vaatimukset ja niiden käyttö sekä huoltomahdollisuudet on tuotu esille Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 kohdassa rakennustuotteen ominaisuudet. Tämä tarkoittaa, että rakennushankkeessa on käytettävä lain edellyttämiä ja vaatimukset täyttäviä palokatkotuotteita.

”Rakennustuotteen, joka on tarkoitettu käytettäväksi pysyvänä osana rakennuskohteessa, tulee olla turvallinen ja terveellinen sekä ominaisuuksiltaan sellainen, että rakennuskohde asianmukaisesti suunniteltuna ja rakennettuna täyttää tässä laissa säädettyt olennaiset tekniset vaatimukset tavanomaisella kunnossapidolla taloudellisesti perustellun käyttöiän ajan.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 20 luku 152 §.)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 ja siinä pykälä paloturvallisuutta koskevien olennaisten teknisten vaatimusten täyttymisen osoittaminen edellyttää, että rakennushanketta koskevat suunnitelmat ovat toteutettava, jotta rakennukselle asetetut lain edellyttämät paloturvallisuusvaatimukset täyttyvät. Hankkeessa on käytettävä sellaisia palokatko-menetelmiä, joiden kelpoisuus on riittävä ja se on osoitettu voimassa olevilla hyväksyntämenettelyillä.

”Pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus käyttötarkoituksensa mukaisesti täyttää paloturvallisuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset.

Paloturvallisuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät, jos rakennus suunnitellaan ja rakennetaan noudattaen tässä asetuksessa esitettyjä luokkia ja lukuarvoja.

Paloturvallisuusvaatimukset täyttyvät myös, jos rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimuksen täyttyminen on todennettava tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö. Oletettuun palonkehitykseen perustuvassa suunnittelussa on käytettävä menetelmiä, joiden kelpoisuus on osoitettu. Suunnittelun perusteet, käytetyt mallit ja saadut tulokset on esitettävä rakennuslupamenettelyn yhteydessä.” (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 3 §.)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 ja siinä pykälät syttymisen estämisestä, läpiviennit osastoivissa rakenteissa ja yläpohjan vaatimukset tarkoittavat palokatkojen kohdalla rakennuksen teknisten asennusten läpivientien ja käytettyjen eristeiden toteuttamista niin, että palon ja savun leviämisen vaara ei saa lisääntyä rakenteiden lävistämisestä tai käytetystä eristeestä huolimatta. Asetuksen mukaan rakennustekniset ratkaisut eivät myöskään saa heikentää osastoivan rakenteen palo-osastoivuutta.

”Palon syttymisen vaaran rakennuksessa on oltava mahdollisimman vähäinen.

Palon syttymisen sekä palon ja savun leviämisen vaara rakennuksessa ei saa olennaisesti kasvaa teknisten asennusten johdosta.

Tulisija, savupiippu, hormi ja lämmityslaitte on sijoitettava ja rakennettava tai asennettava niin, ettei niiden käytöstä aiheudu palo- tai räjähdysvaaraa.” (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 10 §.)

”Osastoivan rakennusosan läpi johdetut putket, roilot, kanavat, johdot, savupiiput ja hormit sekä kuljetinlaitteistojen edellyttämät läpiviennit eivät olennaisesti saa heikentää rakennusosan

osastoivuutta.” (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 18 §.)

”Yli 2-kerroksisen P2-paloluokan rakennuksen ja yli 56 metriä korkean P1-paloluokan rakennuksen lämmöneristeen ja muun täyteen on oltava vähintään A2-s1, d0 -luokkaa.

Enintään 56 metriä korkeassa P1-paloluokan rakennuksessa voidaan käyttää lämmöneristettä, joka eristävältä osaltaan täyttää B-s1, d0 -luokan vaatimukset tai lämmöneriste on suojattu ja sijoitettu niin, että palon leviäminen eristeeseen on rajoitettu ajan, joka on rakennuksen sisäpuolelta ja aukkojen piilien osalta vähintään tilan osastovien rakennusosien palonkestävyysaika vaatimus. Edellä mainitusta poiketen kuitenkin riittää, että palon leviäminen eristeeseen on rajoitettu ajan, joka on vähintään puolet tilan osastovien rakennusosien palonkestävyysaika vaatimuksesta:

1) 1–2-kerroksisessa ullakottomassa rakennuksessa;

2) enintään 28 metriä korkeassa rakennuksessa, jos lämmöneriste eristävältä osaltaan täyttää D-s2, d2 -luokan vaatimuksen.

Läpiviennit ja muut asennukset on toteutettava siten, ettei lämmöneristeiden suojaus niiden johdosta olennaisesti heikkene.” (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 27 §.)

3 PALOKATKOMATERIAALIT

Opinnäytetyön alkuperäisen suunnitelman mukaan oli tarkoitus käsitellä myös työn kohteena olevan paloaseman palokatkojen materiaaleja ja konkreettista

toteutustyötä esittelemällä sitä tekstin ja kuvien muodossa. Hankkeen aikatauluviivästyksien vuoksi asennustöitä ei ole päästy aloittamaan siinä määrin, että niiden tarkempi käsittely olisi ollut mahdollista opinnäytetyön toteutusaikataulussa. Seuraavissa kappaleissa tuodaan esille palokatkomateriaalit, läpivientiratkaisut ja niiden toteutusmenetelmät teoriamuodossa ja yleisellä tasolla, jotta asiasta saadaan selkeämpi käsitys ja kokonaiskuva.

Markkinoilta löytyy usean eri valmistajan palokatkotuotteita, joilla voidaan palokatkot toteuttaa määräysten mukaisesti. Lähes kaikilta valmistajilta löytyy jokin sopiva tuote eri läpivientiratkaisuihin. Suunnittelijan tehtäväksi jääkin tuotteen valinta, jotta se täyttää vaaditut ominaisuudet, mutta on samalla kustannustehokas niin materiaalin kuin asennusmenetelmänkin osalta. (RIL 270-2018, 2018, s. 47 ja 60.)

”Vaatimukset käytettävien tuotteiden osalta määräytyvät käyttötarkoituksen, vaadittavien palo-ominaisuuksien ja asennuskohteen vaatimusten perusteella. Palokatko muodostuu joko yksittäisestä palokatkotuotteesta tai eri tuotteiden yhdistelmästä. Eri palokatkomateriaaleja käytettäessä tulee aina selvittää tuotteiden yhteensopivuus valmistajien ohjeista ja tuotteen suoritusasteilmoituksesta (DoP) ja ETA-arviointiasiakirjoista.” (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.18.)

Käytettäviä tuotteita valittaessa tulee perehtyä huolellisesti kohteen palokatko-suunnitelmaan, tuotekelpoisuuden osoittamisen asiakirjoihin sekä niiden reuna-ehdoihin. Yleisimpiä ja käytetyimpiä palokatkomateriaaleja ja niiden käyttötapoja on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Tarkemmat tuotekohtaiset ominaisuudet, käyttökohteet, asennustavat ja yhteensopivuudet löytyvät tuotevalmistajien tuotetiedoista.

3.1 Kipsipohjaiset palokatkomassat

Kipsipohjaisia palokatkomassoja käytetään suurien reikien ja läpivientien tiivistämiseen. Kipsimassa ei kestä jatkuvaa kosteusrasitusta, joten sen käyttö

on mahdollista kuivissa tiloissa. Mikäli kipsipohjaista palokatkoa käytetään esim. lattiassa, johon kohdistuu rasiusta, on sen kantavuus määriteltävä aina erikseen. Kipsipohjaisen massan hyviä puolia on sen huoltovapaus, keveys, turpoamisominaisuudet, kutistumattomuus ja erittäin hyvät palonkesto-ominaisuudet. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.18.)

3.2 Sementtipohjaiset palokatkomassat

Sementtipohjaisia palokattoja käytetään laajoissa aukoissa ja läpivienneissä, kuten kipsipohjaisiakin, mutta sen paremmat kosteudenkesto-ominaisuudet mahdollistavat käytön myös ulkotiloissa. Massan etuja on pitkä työstöaika, joka parantaa sen työstettävyyttä asentaessa. Sementtipohjaiset palokatot kutistuvat kuivuessaan, joten tämä pitää ottaa huomioon jo suunnittelussa. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.19.)

3.3 Akryylipohjaiset palokatkomassat

Akryylipohjaisten palokattojen käyttöä suositetaan tilanteissa, joissa palokatkolta ei vaadita juurikaan elastisuutta. Sitä käytetään etenkin metalliputkien läpivienteihin, rakennus- ja liikuntasauvojen tiivistämiseen sekä läpivientien viimeistelyyn. Sen etuina ovat hyvä tarttuvuus, UV-säteilyn kesto, savukaasutiiveys sekä hyvä ääneneristävyys. Akryylipohjainen palokatko on myös viimeisteltävissä maalamalla, jos valmistajalla on hyväksyntä maalattavuuden osalta. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.19.)

3.4 Elastiset palokatkomassat

Elastisten palokatkomassojen käyttö on tarpeellista, mikäli palokatkolta vaaditaan joustavuutta ja liikevaraa esim. suurien lämpötilavaihteluiden vuoksi. Elastisia tuotteita käyttämällä saumojen liikevara voi parhaimmillaan olla 25%:n luokkaa. Tämä onkin elastisten palokatkomassojen paras ominaisuus UV-säteilyn kestävyden, savukaasu-, ilma- ja vedenpitävyyden sekä hyvän äänieristävyyden lisäksi. Parhaiten elastiset palokatkomassat soveltuvat

rakennus- ja liikuntasaumojen tiivistämiseen ja läpivienteihin. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.20.)

3.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat

Laajenevia palokatkomassoja käytetään pääasiassa sähkö- ja muoviputkien läpivienteihin. Massan ominaisuuksiin kuuluu sen moninkertainen laajeneminen korkeassa lämpötilassa. Tämän ominaisuuden vuoksi ne soveltuvat kohteisiin, joissa edellytetään erittäin hyvää savukaasutiiveyttä. Tuote soveltuu hyvin myös jälkipaikkaukseen ja saumaukseen. Grafiittipohjaisia palokatkomassoja ei suosita kovinkaan isoissa aukoissa ja läpivienneissä, sen kalliin hinnan vuoksi. (RIL 270-2018, 2018, s. 33.)

3.6 Pursotettavat palokatkovaahdot

Pursotettavat palokatkovaahdot ovat erittäin hyviä tuotteita etenkin saumaukseen ja aukkojen täyttämiseen sekä läpivienteihin, joihin saatetaan joutua tekemään muutoksia tai lisäyksiä sen käyttöänsä aikana. Tuotteiden käyttö on nopeaa ja helppoa ja niiden asentaminen onnistuu vaikeapääsyisiin kohteisiin. Muita hyviä ominaisuuksia on maalattavuus ja hyvä äänen eristävyys. Tuotteen arvokkuuden vuoksi sen käyttö laajoissa aukoissa ei välttämättä ole kustannustehokasta. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.21.)

3.7 Palomansetit

Palomansettien käyttö ja asennus on nopeaa ja helppoa. Niitä käytetään pääasiassa muoviputkien tiivistämiseen. Toiminta perustuu kauluksessa olevan nauhan laajenemiseen tulipalossa, jolloin se rikkoo muoviputken ja täyttää syntyvän aukon estäen palon leviämisen palo-osaston toiselle puolelle. Muita hyviä ominaisuuksia on sen pieni tilantarve ja mahdollisuus jälkiasennukseen sekä helppo huollettavuus. Yleensä hieman arvokkaampi hankintahinta kompensoituu asennuksen nopeudessa ja helppoudessa. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.22.)

3.8 Wrap- ja palokatkonauhat

Wrap- ja palokatkonauhoja käytetään lähinnä sähköjohto- ja muoviputkien ympärillä. Nauhojen toiminta perustuu sen sisältämään grafiittiin, joka turpoaa ja sulkee aukon palotilanteessa. Niiden käyttö palokatkoissa on jonkin verran edullisempaa esim. mansetteihin nähden. Asentaminen on hieman työläämpää, mutta oikein asennettuna ne ovat on tehokas ja taloudellinen vaihtoehto kalliimmille manseteille. (RIL 270-2018, 2018, s. 37-38.)

3.9 Palokatkolevyt

Palokatkolevyjen käyttö on tehokkainta silloin kuin pitää saada tiivistettyä suuri aukko tai läpivienti. Myös sähköläpivienneissä, joissa on tulevaisuuden muutostarpeita, palokatkolevyn käyttö on järkevää. Levyn lävistäminen jälkikäteen on suhteellisen helppoa ja turvallista ilman, että vaurioitetaan rakennetta tai heikennetään palonkestävyys vaatimuksia. Palokatkolevyt muodostuvat kovasta mineraalivillasta sekä palonsuojapinnoitteesta. Asennuksessa voidaan tarvita myös muita tiiveysmateriaaleja esim. akryylipohjaisia massoja. Levyjen suuren peittävyuden lisäksi niiden muita hyvä ominaisuuksia on asennuksen helppous ja hyvä tiiveys. (Suomen Palokatkoystdistys Ry, 2019, s.22.)

3.10 Modulaariset palokatkot

Modulaaristen palokatkojen käyttöä suositaan erityisissä ja vaativissa koh-teissa esim. väestönsuojarakenteissa, joissa vaaditaan räjähdysten ja paineenkestoa. Modulaariset palokatkot koostuvat valmisosista, jotka suunnitellaan hyvissä ajoin ennen rakenteen valmistumista. Ne asennetaan mittatarkkoihin aukkoihin, jolloin niistä tulee täysin palo-, kaasu- ja vesitiiviitä. Näihin palokatkoihin on nopea ja helppo asentaa lisäkappaleita tai putkia sekä muuttaa niiden määrää. Niiden muokattavuuden vuoksi ne ovat joustavia ja pitkäikäisiä palokatkoratkaisuja. Kalliin hinnan vuoksi niiden käyttö on vähäisempää muihin tuotteisiin verrattuna. Tilanteissa, joissa vaaditaan riittävää

kestävyyttä, niiden käyttö on kuitenkin välttämätöntä. (Suomen Palokatkoysthdistys Ry, 2019, s.23.)

3.11 Lävivientivaraukset

Tulevaisuuden muutostarpeiden toteuttamista varten on palokatkoihin suunniteltu erilaisia läpivientivarauksia. Etenkin kipsi- ja sementtipohjaisten palokatkosten myöhempi lävistäminen ilman katkon rikkoutumista ja palonkesto-ominaisuuksien heikentymistä on jokseenkin työlästä ja hankalaa. Näihin läpivienteihin voidaan asentaa läpivientivaraus, joka mahdollistaa helpon ja nopean lävistämisen muutostarpeita ja lisäyksiä varten. (Suomen Palokatkoysthdistys Ry, 2019, s.25.)

4 LÄPIVIENTIRATKAISUT JA PALOKATKOSAUMAT

Rakennettavan kohteen palokatkot tulee suunnitella täyttämään vaaditut palonkesto-ominaisuudet ja käytettävien palokatkotuotteiden soveltuvuus käyttökohteeseen ja eri läpivientiratkaisuihin tulee selvittää ennen asennusmenetelmän valintaa. Hyvällä suunnittelulla mahdollistetaan se, ettei tuotteiden soveltuvuutta jouduta arvioimaan erikseen työmaalla. (Suomen Palokatkoysthdistys Ry, 2019, s.8.)

Yleisimpiä läpivientiratkaisuja ja palokatkosauhojen erityispiirteet on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

4.1 Läviviennit

Yleisesti läpiviennillä tarkoitetaan rakennusosaan tehtyä muodoltaan ja kooltaan vaihteleva reikä tai aukko, jonka läpi johdetaan taloteknisten järjestelmien putkia, kanavia, johtoja, kuiluja, savupiippuja, hormeja tai kuljetinlaitteistoja (RIL 270-2018, 2018, s.12).

4.1.1 Sähköläpiviennit

Sähköläpiviennit lävistää usein eri kokoiset ja vahvuiset kaapelit, kaapeliniiput ja sähköhylyt. Niille on tyypillistä tulevaisuuden muutostarpeet ja kaapelien lisäykset. Jälkikäteen asennettavien kaapelien asennusmahdollisuus onkin syytä ottaa huomioon palokatkomateriaalia valittaessa. Sähköläpiviennit voidaan toteuttaa, joko helposti jälkikäteen lävistettävien materiaalien, kuten palovaahtojen tai -levyjen avulla. Jos materiaalina käytetään hankalammin muunneltavaa tuotetta, kuten kipsimassaa on tarpeellista käyttää asennusvaiheessa valmiita läpivientivarauksia. Sähköläpiviennit voidaan toteuttaa myös käyttämällä valmiita modulaarisia läpivientikappaleita. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.16 ja 23.)

4.1.2 Putkiläpiviennit

Putkiläpiviennit koostuvat metalli-, muovi-, komposiittiputkista ja niiden palavista ja palamattomista eristemateriaaleista. Putkiläpivientien palokatkosten toteutuksessa tulee huomioida putken materiaali ja koko, koska eri materiaalit käyttäytyvät palotilanteessa eri tavalla. Muoviputkien palokatkoissa on suositeltavaa käyttää paisuvaa materiaalia, koska palotilanteessa muovi painuu kaasaan. Kun taas metalliputkella ei ole samaa ominaisuutta, joten tarvetta paisuvalle materiaalille ei ole. Metallin johtaa kuitenkin erittäin hyvin lämpöä ja sen eteneminen osastoivan rakenteen läpi on tarpeen estää esim. kivivillaa käyttämällä. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.15.)

4.1.3 IV-läpiviennit

Ilmakanaviin liittyvät paloeristysratkaisut koostuvat ilmakanavasta, ilmakanavan ympärille asennettavasta paloeristeestä, läpivientiaukon ja ilmakanavan väliin jäävän raon täytöstä ja tiivistämisestä tai palorajoittimilla eli palopelleillä toteutetusta palokatkosta. Joissain tapauksissa voidaan käyttää myös näiden yhdistelmiä. Ilmakanavien läpivientien vaatimukset ja palokatkosten toteutustavat on määritelty IV-suunnitelmissa. Palorajoittimia käytettäessä

palonkestävyyden (EI-luokan) tulee olla sama kuin sen rakenteen, jonka palorajoittimen suojaama ilmakehä lävistää. Valitun palorajoittimen valmistaja toimittaa asennusohjeet, joita tulee noudattaa. Tällöin saadaan varmistettua, että osastoiva rakenne täyttää sille asetetut palonkestovaatimukset. IV-urakoitsijan on laadittava palorajoittiminen asennuksesta tarkastusasiakirja, johon palopellin asennuspaikka yksilöidään ja dokumentoidaan. Asiakirja liitetään kohteen palokatkoasiakirjoihin kunnossapito ja huoltotöitä varten. (Talotekniikka info, 2018, s.25.)

4.2 Rakenteiden liittymäkohtien palosaumaus

Palosaumauksella tarkoitetaan osastoivien rakennusosien, esim. seinien, ovien ja ikkunoiden saumojen tiivistämistä palo-osastointia vastaavaksi kokonaisuudeksi. Rakenteiden saumat tulee täyttää palovaatimukset, jotka sitä ympäröivälle rakenteelle on asetettu. Käytettäviä saumausmenetelmiä on kolme. Saumaan laitetaan riittävä määrä mineraalivillaa tai taustanauhaa ja sauma tiivistetään palosilikonilla tai -akryylillä. Saumaan voidaan asentaa palonvaikutuksesta laajeneva saumanauha. Saumaan pursotetaan palovahtoa ja pintaan asennetaan pelti, palosilikoni tai -akryyli. (Suomen Palokatko-yhdistys Ry, 2019, s.10 ja 17.)

5 ASENNUSMENETELMÄT

Eri asennusmenetelmillä tarkoitetaan suunnitellun palokatkon asennuksen toteutustapaa, jolloin rakenne saavuttaa sille määritellyt palonkesto-ominaisuudet (Kamppuri, 2016, s.21.).

Yleisimpiä asennusmenetelmiä on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Palokatkosten asennusvaatimukset ovat tarkemmin esitetty ETA-hyväksynnässä, suoritusasoilmoituksessa (DoP) ja tuotekohtaisissa asennusohjeissa.

5.1 Tiivistys ja saumaus

Tiivistyksen ja saumauksen tehtävänä on estää ja hidastaa savukaasujen siirtymistä osastoivien rakenteiden lävitse. Siististi toteutettu tiivistys ja saumaus huolittelee ja viimeistelee palokatkon. Näillä parannetaan myös palokatkon äänieristävyyttä. Elastisia materiaaleja käyttämällä ne myös muodostavat juostavan liitoksen lämpö- ja muiden liikkeiden varalta. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.26.)

5.2 Pursotus

Pursotettavat silikoni- ja akryylipohjaiset tai palokatkovaahtdot asennetaan saumaan ja aukkoihin joko pursotuspistoolilla tai ponneainepulloilla. Pursotuksen tehtävänä on täyttää väljäksi jääneet aukot ja läpiviennit. Pursotettavilla tuotteilla saadaan helposti epämääräiset ja epätasaisesti täytetyt läpiviennit tiiviiksi ja osastoivaa rakennetta vastaavaksi. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.27.)

5.3 Levytys

Levytys on monipuolinen ja muunneltava palokatkoratkaisu. Se soveltuu yksittäis- ja yhdistelmäläpivienneille, kaikille putki-, kaapeli- ja eristemateriaaleille. Levy vaatii aina lisätiivistyksen, joka toteutetaan yleensä paloakryylillä. (Würth Oy, 2022, s.70.)

5.4 Palomansettien ja palokatkonauhojen asennus

Mansetit asennetaan palokipsillä tai juotosbetonilla tiivistetyn muoviputkien tai muun tekniikan ympärille. Mansetit kiinnitetään rakenteeseen ruuveilla tai kiilaankkureilla valmistajan ohjeen mukaan. Mansettien asennus on nopeaa ja helppoa, mutta asennus vinoihin tai ahtaisiin kohtiin tuottaa usein haasteita. Tällöin on järkevä valita toinen palokatkotuote esimerkiksi palokatkonauha, joka asennetaan rakenteesta ja vaatimuksista riippuen molemmin puolin tai

vain toiselle puolelle. Asennus on mansettia työläämpää, mutta se mahdollistaa haastavimmat asennusratkaisut. Nauhaa kierretään palavien ja sulavien materiaalien päälle ja jäljelle jääneet aukot tiivistetään palokipsillä tai -akryyllillä. (Würth Oy, 2022, s.46.)

5.5 Modulaaristen palokatkojen asennus

Modulaariset palokatkot voidaan asentaa etukäteen esimerkiksi työmaalla paikalla valettaessa muottiin tai valmiiksi elementtitehtaalla. Molemmissa tapauksissa asennus pitää mitoittaa tarkasti, jotta suunnitellut LVIS-tekniikat saadaan asennettua suunnitellusti. Tekniikan asentamisen jälkeen asennetaan sopivat moduulit kehyksen ja kaapelien tai putkien ympärille valmistajan ohjeiden mukaisesti. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.27.)

5.6 Läpivientivarausten asennus

Läpivientivarausten läpivientikappaleet voidaan asentaa etukäteen, kuten modulaariset palokatkotkin. Varausten lisääminen myöhemmässä vaiheessa palokatkoja tehdessä on myös mahdollista. Tällöin voidaan käyttää varausputkia, jotka asennetaan läpivientiaukkoon. Tähän tarkoitukseen suunnitellulla varausputkelle on tyypillistä, että sen sisällä on grafiittia sisältävä paisuva vuoraus, joka palotilanteessa täyttää putken. (Würth Oy, 2022, s.66).

6 TUOTTEIDEN TEKNISET VAATIMUKSET JA TUOTEKELPOISUUS

Palokatkotuotteiden vaatimuksista ja tuotekelpoisuudesta on määritelmät ja vaatimukset esitetty Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 seuraavanlaisesti.

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien

säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti.”
(Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 119 §.)

Tällä lailla velvoitetaan rakennushankkeeseen ryhtyvää tarkastamaan, että rakennuskohteessa käytetään rakennustuotteita, jotka täyttävät niille asetetut vaatimukset ja tuotekelpoisuudet. Palokatkosuunnittelijan tehtävänä on suunnitella ja valita kohteeseen sellaiset palokatkotuotteet ja -ratkaisut, jotta kaikki vaadittavat tekniset ominaisuudet ja tuotekelpoisuus tulee täytettyä määräysten mukaisesti. (RIL 270-2018, 2018, s.23-24.)

Palokatkosten tuotekelpoisuus osoitetaan voimassa olevien hyväksyntämenettelyiden mukaisesti. Kuvassa 2 on esitetty ensisijaiset hyväksyntämenettelyt, jotka ohjaavat rakennustuotteiden käyttöä Suomessa. (RIL 270-2018, 2018, s.25.)



Kuva 2. Palokatkosten tuotekelpoisuuden hyväksyntämenettelyt (RIL 270-2018, 2018, s.25).

6.1 ETA-arvioon perustuva CE-merkintä

”Rakennustuotteiden kelpoisuus osoitetaan CE-merkinnällä, jos tuote kuuluu harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan” (Ympäristöministeriö, 2022).

”Jollei tuotetta koskevaa harmonisoitua tuotestandardia ole, mutta

eurooppalainen tekninen arviointi ETA on, valmistaja voi hakea CE-merkintää eurooppalaisen vapaaehtoisen teknisen arvioinnin avulla. Eurooppalaisia teknisiä arviointeja myöntää Suomessa VTT Expert Services Oy.” (RT 20-11125, 2013.) ”CE-merkintä varmistaa, että tuotteiden ominaisuudet ilmoitetaan suoritustasoilmoituksella aina samalla, harmonisoidun tuotestandardin tai ETA:n mukaisella tavalla.” (Ympäristöministeriö, 2022).

Jollei tuotetta koskevaa harmonisoitua tuotestandardia ole, mutta eurooppalainen tekninen arviointi ETA on, valmistaja voi hakea CE-merkintää eurooppalaisen vapaaehtoisen teknisen arvioinnin avulla. Eurooppalaisia teknisiä arviointeja myöntää Suomessa VTT Expert Services Oy.

Palokatko tuotteiden kohdalla CE-merkintä ETA-arviointiin tai ETA-hyväksyntään perustuen on rakennusvalvontaviranomaiselle riittävä ja sitä sitova tuotekelpoisuuden osoittamistapa, jolloin CE-merkittyjä tuotteita voidaan käyttää vapaasti rakennuksen palokatkoissa, edellyttäen, että muut vaatimukset täyttyvät ja ne otetaan suunnittelussa huomioon. (RIL 270-2018, 2018, s.26.)

Palokatko tuotevalmistajan saadessa ETA-arvioon perustuvan CE-merkinnän valmistamalleen tuotteelle, tulee siitä laatia perusominaisuuksien suoritustasoilmoitus (Declaration of Performance, DoP). Suoritustasoilmoitus on jokaiselle CE-merkitylle rakennustuotteelle palokollinen määrämuotoinen asiakirja, joka on toimitettava loppukäyttäjälle tuotteen mukana tai sähköisenä asiakirjana. Asiakirjassa esitetään kyseisen rakennustuotteen perusominaisuuksien arvot ja luokat sovellettuun tuotestandardiin tai tekniseen arviointiin perustuen. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2022.)

6.2 Rakennuspaikkakohtaisen kelpoisuuden osoittaminen

Vapaaehtoisten menettelyjen lisäksi rakennusvalvontaviranomaisella on mahdollisuus edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista silloin, kun rakennustuotteen kelpoisuutta ei ole muulla tavalla osoitettu ja on syytä epäillä, että rakennustuote ei täytä sille säädettyjä olennaisia teknisiä vaatimuksia. Rakennuspaikkakohtainen

varmentaminen on Suomessa käytössä oleva rakennustuotteiden hyväksyntämenettely. Rakennuspaikkakohtainen varmentaminen tarjoaa rakennusvalvontaviranomaisille mahdollisuuden varmistaa, että rakennustuote on turvallinen ja soveltuu käytettäväksi kyseisessä rakennuksessa. (Ympäristöministeriö, 2022.)

Palokatkotuotteiden kohdalla rakennuspaikkakohtainen kelpoisuuden osoittaminen tulee silloin kuin tuotteella ei ole CE-merkintää tai muuta vapaaehtoiseen menettelyihin perustuvaa osoitusta, esimerkiksi tyyppihyväksyntää. Syynä tyyppihyväksynnän puutteelle on usein se, että tuotteen hyväksyntämenettely on kumottu tai tuotteelle ei ole tarjolla hyväksi todettua hyväksyntämenettelyä. Tätä kelpoisuudenmenettelyä käytetään etenkin paloeristettyjen ilmekanavien ja niiden läpivientien palonkestävyyden osoittamisessa, koska tyyppihyväksyntä on aikoinaan korvattu vapaaehtoisella tuotesertifikaatilla. Rakennuspaikkakohtainen kelpoisuuden osoittaminen on uudiskohteita yleisempää etenkin korjausrakentamisen osa-alueella. (RIL 270-2018, 2018, s.28.)

6.3 Varmennustodistus

Rakennustuotteiden tuotekelpoisuuden voi osoittaa myös Eurofins Expert Services Oy:n myöntämällä varmennustodistuksella. Todistusta voidaan hakea ja se voidaan myöntää ympäristöministeriön määrittelemille tuoteryhmille, joita ei voi CE-merkitä harmonisoidun tuotestandardin mukaan. Tällä menettelyllä tuotevalmistaja voi osoittaa, että tuotetta voi käyttää rakentamiseen ja se täyttää sille lainsäädännön edellyttämät vaatimukset. Vaikka Ympäristöministeriö on hyväksynyt arviointiperusteet Palosuojatuotteet ja -tarvikkeet -nimiselle tuoteryhmälle, niin näille tuotteille ei ole kuitenkaan juurikaan haettu tai myönnetty varmennustodistuksia. (Eurofins Expert Service Oy, 2022.)

7 VALVONTA JA TARKASTUKSET

Palokatkosten valvonta ja niihin liittyvät tarkastukset ovat oleellinen osa palokatkosten toteutusta, käyttöä ja huoltoa. Jokaisella hankkeeseen kuuluvalla osapuolella on omat vastuunsa ja tehtävänsä valvontaan ja tarkastuksiin liittyen. Palokatkourakoitsija, tilaaja, rakennusvalvontaviranomainen ja pelastusviranomainen huolehtivat siitä, että palokatkosten osalta valvonta- ja tarkastustehtäviin on nimetty pätevät vastuuhenkilöt. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.29.)

Palokatkourakoitsijalla on velvollisuus omavalvontaan, joka edellyttää suunnitelmallista menettelytapaa, jolla varmistetaan, että kaikki palokatkot on tarkistettu ja dokumentoitu ennen niiden sulkemista koteloihin, onteloihin, alas laskeutuvien kattojen yläpuolelle tai lattiarakenteisiin. Urakoitsija pitää koko asennustyön ajan tarkastusasiakirjaa, josta selviää palokatkosten oleelliset tiedot ja mahdolliset muutokset. Työmaata ja rakennustyötä johtaa ja valvoo hankkeeseen nimetty vastaava työnjohtaja, jolla on velvollisuus huolehtia, että palokatkotöiden tarkastukset tehdään oikea-aikaisesti ja niistä pidettävät tarkastusasiakirjat ovat rakennustyömaalla ajan tasalla. (RIL 270-2018, 2018, s.84.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän eli tilaajan on huolehdittava siitä, että palokatkot ja niissä käytetyt tuotteet täyttävät niille asetetut tekniset vaatimukset ja tuotekelpoisuuden. Tilaaja huolehtii myös palokatkosten käyttö- ja huolto-ohjeiden noudattamisesta ja niiden mukaisista toimenpiteistä rakennuksen käytön aikana tai tarvittavien asiakirjojen toimittamisesta loppukäyttäjän saataville. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.29.)

Rakennusvalvontaviranomaisella on valvontavastuu palokatkosten suunnitelman oikeellisuudesta ja sen hyväksymisestä. Kuntien rakennus- ja LVI-tarkastajat hyväksyvät hankkeen palokatkosuunnitelman. Tarvittaessa viranomainen voi tehdä pistokoeluonteisesti katselmuksia ja tarkastusasiakirjojen mukaisia työmaan laadunvarmistukseen liittyviä työmaakäyntejä. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.29.)

Rakennuksen käytön aikana palokatkojen toimivuuden varmistaminen kuuluu pelastusviranomaisen suorittamaan palotarkastukseen. Tarkastusten yhteydessä rakennuksen omistajan tai haltijan on esitettävä ajantasaiset palokatkoihin liittyvät suunnitelmat, asiakirjat ja järjestelyt. Jos pelastusviranomainen havaitsee valvontatehtävää suorittaessa puutteita palokatkojen toteutuksessa, käytössä tai huollossa, ja arvioi puutteiden aiheuttavan vaaraa henkilöturvallisuudelle, pelastusviranomainen voi määrätä puutteet korjattaviksi. (RIL 195-1-2018, 2018, s.14.)

8 PALOKATKOSUUNNITELMA

Palokatkosuunnitelma kuuluu rakennushankkeen erityissuunnitelmiin ja rakennusvalvontaviranomainen harkitsee hankkeen vaativuudesta ja laajuudesta riippuen vaaditaanko siitä tehtäväksi palokatkojen vaatimusten täyttämisen osoittava palokatkosuunnitelma. Suunnitelmaa edellyttäessä rakennuslupapäätökseen kirjataan tätä koskeva lupamääräys. Palokatkosuunnitelma tullaan arkistoimaan rakennusvalvonnassa hankkeen lupa-asiakirjoihin yhtenä rakennepiirustuksena. (Helsingin kaupunki, 2013 s.3.)

Palokatkosuunnitelman laadinta aloitetaan hankkeen toteutussuunnitteluvaiheessa ja suunnitelmaa täydennetään sekä se viimeistellään muiden erityissuunnitelmien, kuten rakenne-, palo-, ääni-, LVIA- ja sähkösuunnitelmien valmistuessa. Hankkeen koosta ja suunnitelman laajuudesta riippuen suunnitteluvaiheessa tehdään tiivistä yhteistyötä eri alojen erityissuunnittelijoiden kanssa. Suunnitelman tulee sisältää ainakin palokatkojen sijaintikaaviot (pohja- ja tasopiirustukset), palokatkodetaljit ja työselostuksen. Käytetyt palokatkotuotteet ja -ratkaisut tulee yksilöidä ja niiden tulee olla keskenään yhteensopivia, huomioiden myös niiden käyttö ja huolto toimivana kokonaisuutena. (RIL 270-2018, 2018, s.71.)

8.1 Palokatkojen sijaintikaaviot

Palokatkojen sijaintikaaviot merkitään yleensä rakennesuunnittelijan tai arkkitehdin mitoitettuihin pohja- ja tasopiirustuksiin. Piirustuksista pitää ilmetä palosastojen rajat ja palonkestoajat sekä hormit ja muut paloteknisesti merkittävät rakenteet, jotta palokatkot voidaan sijoittaa oikein ja yksilöidä. Sijaintikaavioihin on merkitty jokainen yksittäinen- tai yhdistelmäläpivienti ja sen koodi. Koodi voi olla esimerkiksi detalji-, kirjain- ja numerotunnus detaljipiirustusten mukaisesti. (RIL 270-2018, 2018, s.72.)

Sijaintikaavioiden tulisi olla helposti tulkittavia ja luettavia. Niistä tulisi olla poistettu tarpeettomat piirrosmerkinnät, jotka eivät suoraan liity palokatkojen toteutukseen. Mittakaavana käytetään pääasiassa 1:100 tai 1:50 ja piirustus varustetaan nimiöllä. Kaaviot voidaan tulostaan A4, A3 tai A1-koossa kohteen ja suunnitelman laajuudesta riippuen. Merkinnöissä noudatetaan yleisiä piirtämis- ja merkintätapoja, jotta niiden tulkinta olisi ymmärrettävää ja selkeää. (RIL 270-2018, 2018, s.72.)

8.2 Palokatkodetaljit

Palokatkosuunnitelman detaljipiirustuksista tulee ilmetä jokaisen palokatkoratkaisun yksityiskohtaiset ja oleelliset asennus- ja tuotetiedot sekä mahdolliset rajoittavat tekijät. Yksittäisessä palokatkodetaljissa on kerrottu jokaisen palokatkon kohdekohtaiset vaatimukset, leikkauspiirustus, läpivientiaukon koko, teknistenjärjestelmien maksimikoot, reuna- ja keskiöetäisyydet, käytetyt eristeet, rakenteiden paksuusvaatimukset vaaditun palonkestoluokan mukaan, palokatkotuotteiden minimivaatimukset sekä talotekniset kannakoinnit ja niiden etäisyydet läpiviennistä. Detaljista tulee löytyä myös palokatkon CE-merkintään liittyvä suoritustasoilmoituksen numero tai vastaavasti ETA-hyväksynnän numero. (RIL 270-2018, 2018, s.73.)

Detaljipiirustukset toteutetaan yleensä A4-koossa ja niissä käytetään 1:5-1:20 mittakaavaa. Niiden ei kuitenkaan tarvitse olla mittakaavassa, jos rakenteiden

ja palokatko tuotteiden mittasuhteet ovat kovin suuret, tällöin pienet yksityiskohdat eivät erotu riittävän selkeästi. (RIL 270-2018, 2018, s.73.)

8.3 Palokatkojen työselostus

Palokatko suunnitelmaan sisällytetään tärkeänä osana työselostus, joka toimii kohteen kirjallisena palokatkojen työ- ja rakennus selostuksena. Se antaa työohjeet palokatkojen toteutukselle, laadunvalvonnalle, tarkastus- ja muutosmenettelyille sekä dokumentoinnille. Selostuksesta pitää löytyä ainakin kohteen yleistiedot ja tärkeimmät vastuu- sekä yhteys henkilöt. Asiakirjassa esitetään kohteen palokatkojen ratkaisut ja toteutustavat sekä kaikki poikkeamat ja oleelliset tarkennukset, jotka helpottavat ja ohjaavat asennustyötä. Työselostuksessa kerrotaan asennustöiden järjestys ja kaikki niihin liittyvät osapuolet sekä heidän vastuualueensa. (RIL 270-2018, 2018, s.74.)

Työselostusta voidaan täydentää tarkentavilla liitteillä, esimerkiksi kohteen erikoispiirustuksilla, joissa kuvataan palokatkojen toteutuksia yksityiskohtaisemmin ja tarkemmin. Selostuksesta on hyvä käydä ilmi palokatko suunnitelmassa käytetyt piirustusmerkinnät ja niiden selostukset. Sen tulee sisältää kaikki kohteen palokatkoihin oleellisesti liittyvä ohjeistus. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.9.)

9 PALOKATKOJEN TOTEUTUS

Palokatkojen toteutuksessa on tavoitteena, että oikein suunniteltu, tehty, asennettu ja dokumentoitu palokatko kestä koko sille suunnitellun käyttöiän. Palokatkon kestävyys ja käyttöikä vaikuttaa myös asennuksen jälkeiset toimenpiteet kuten muutokset ja lisäykset kaapeleissa ja putkissa, kohteen remontit sekä lämpötila-, kosteusmuutokset sekä kemialliset rasitukset. Merkittävämpää on kuitenkin se, että palokatko on suunniteltu ja asennettu

määräysten ja sille asetettujen vaatimusten mukaisesti. Tällöin voidaan olettaa sen kestävän sille asetetun käyttöiän. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.27.)

9.1 Palokatkojen työmaatoteutus

Palokatkojen suunnittelua ja toteutusta työmaalla voidaan parantaa antamalla suunnittelijoille ja palokatkourakoitsijoille koulutusta henkilösertifiointi- ja valmistajien tuotekoulutuksena. Lähtökohtaisesti palokatkotuotteita saavat asentaa vain tuotekoulutuksen saaneet asentajat. Tällä tuotevalmistajat varmistavat, että heidän tuotteitaan käytetään työmaalla oikein. Palokatkourakoitsijan tulee lisäksi varmistua siitä, että asennustyötä tekevät ovat perehtyneet käytettävien tuotteiden ominaisuuksiin, erityispiirteisiin ja vaatimuksiin. Palokatkoasentaja voi halutessaan suorittaa henkilösertifiointikoulutuksen ja näin ylläpitää osaamistaan. Sertifikaatti on voimassa vuoden kerrallaan, jos asentaja toimittaa raportin asennuskohteistaan valvovalle taholle. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.28.)

Palokatkojen toteutus työmaalla alkaa aloituskokouksen järjestämisellä. Vastaaava työnjohto vastaa aloituskokouksen järjestämisestä. Kokouksen käydään läpi palokatkosuunnitelma, toimintaohjeet asentajille, aikataulu, muutosten hallinta ja siihen liittyvä toimenpiteet, tarvittaessa mallipalokatkojen asennus ja vaaditut dokumentoinnit asennustyöhön liittyen. Kokoukseen kutsutaan yleensä palokatkoasentajat, LVISA-urakoitsijat, erityisurakoitsijat ja muut tilaajan katsomat tarpeelliset osallistujat. (RIL 207-2018, 2018, s.77-78.)

Palokatkojen toteutusta työmaalla pyritään parantamaan laadunvarmistussuunnitelman avulla. Palokatkoja toteuttavalla urakoitsijalla tulee olla riittävä osaaminen ja valmiudet asennustyön laadunvarmistukseen. Urakoitsija esittää työn tilaajalle laadun varmistamiseksi toteutettavat toimenpiteet työn aikana ja lopuksi asennustyön dokumentoinnin. Toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma liitetään rakennettavan kohteen käyttö- ja huolto-ohjeisiin. (Suomen Palokatkoyhdistys Ry, 2019, s.28-29.)

Hyvinkin suunniteltuun palokatkosuunnitelmaan tulee muutostarpeita töiden edetessä työmaalla. Muutoksiin liittyvät toimenpiteet eli muutosten hallinta on tarpeellista sopia jo aloituskokouksessa. Rakennusvaiheen aikaiset muutokset pitää aina hyväksyttää palokatkosuunnittelijalla, joka tekee suunnitelmaan tarvittavat muutokset. Jos suunnitelmissa huomataan ongelmia, puutteita tai virheellisiä ratkaisuja, ilmoitetaan niistä palokatkosuunnittelijalle ennen kuin asennustöitä aloitetaan. Asennustyön aikana asentajat merkitsevät lopulliset palokato toteutukset palokatojen sijaintikaavioihin. Näiden tietojen avulla suunnittelija päivittää sijaintikaaviot lopulliseen muotoonsa ja ne toimitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle sekä liitetään kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeisiin. (Suomen Palokatko yhdistys Ry, 2019, s.13-14.)

9.2 Palokatojen dokumentointi

Palokatojen dokumentointi on tärkeä osa palokatojen toteutusta ja näin ollen myös osa palokatko urakoitsijan laadunvarmistusta. Asennustyö on dokumentoitava kokonaisvaltaisesti suunnitteluvaiheessa sovitulla dokumentointimenetelmällä. Dokumentointi voidaan toteuttaa tuotevalmistajien tarjoamilla omilla sähköisillä työkaluilla, pdf-ohjelmalla, jollakin suunnitteluohjelmalla, esimerkiksi AutoCAD:llä tai perinteisesti manuaalisesti paperille. (Puhakka, 2016, s.28.)

Palokatko dokumentoidaan yksilöllisesti sovitulla tavalla palokatojen asennuspöytäkirjaan. Dokumentoinnissa hyödynnetään palokatkoista otettuja valokuvia. Valokuvia voidaan ottaa eri asennustyön vaiheissa tai niillä voidaan myös selventää palokato ominaisuuksia tai tehtyjä muutoksia. Suunnitelma- muutosten kirjaaminen ja päivitetty palokatko suunnitelma (ns. punakynäversio) on tarpeellinen osa dokumentointia, jotta rakennuksen loppukäyttäjä saa palokatkoista kattavan ja ajantasaisen asennus-, käyttö-, ja huolto-ohjekirjan. Palokatko urakoitsijan dokumentoitu toteutus- ja laadunvalvontasuunnitelma toimitetaan asennustöiden päätyttyä ja palokatojen tarkastamisen jälkeen kunnan rakennusvalvontaan arkistoitavaksi. (RIL 270-2018, 2018, s.80-81.)

Palokatkourakoitsijan tehtäviin kuuluu valmiiden palokatkojen merkitseminen. Palokatkot tulee merkitä tarralla tai kilvellä, joka on kiinnitetty hyvin alustaansa. Tarroja tai kilpiä ei saa peittää maalilla eikä muilla materiaaleilla tai niihin ei saa tehdä muita kuin palokatkoihin liittyviä merkintöjä. Ne on kiinnitettävä asennuksen yhteydessä ja hyvissä ajoin ennen esimerkiksi alaslaskettavien kattojen asennuksia. Kuvassa 3 on esitetty Würth Oy:n toimittama palokatko-tarra, josta käy ilmi tarvittavat palokatkoa koskevat tiedot. Siinä tulee esittää vähintään seuraavat tiedot: palokatkourakoitsija ja yhteystiedot, asentaja, asennuspäivämäärä sekä asennetut tuotteet ja niiden palonkestoluokat. (RIL 270-2018, 2018, s.82.)

sealfire™	WÜRTH
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 Paloureaani	<input type="checkbox"/>
Würth Combo CE Palovahto	<input type="checkbox"/>
Würth Palosementti CE	<input type="checkbox"/>
<u>Asennusyritys:</u>	_____
<u>Asentaja:</u>	_____
<u>Päivämäärä:</u>	_____

Kuva 3. Palokatko on merkittävä tarralla tai kilvellä, josta selviää tarvittavat tiedot asennetusta palokatkosta (Würth Oy, 2022).

10 RAUMAN UUDEN PALOASEMAN PALOKATKOSUUNNITELMA

Rauman uuden paloaseman pää- ja rakennusurakoitsijalla Rakennus JTS Oy:llä on velvollisuus suunnitella ja toteuttaa kohteen palokatkot niille

asetettujen vaatimusten mukaisesti, joko ostamalla palokatkotyöt aliurakoitsijalta tai toteuttamalla ne itse. Rauman uuden paloaseman palokatkosuunnitelma tehtiin opinnäytetyönä pääurakoitsijalle Rakennus JTS Oy:lle. Palokatkosuunnitelma on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1. Seuraavassa on kuvattu yleisellä tasolla kohteen palokatkosuunnitelman sisältöä.

10.1 Rakennuskohteen esittely

Paloasema, joka on esitetty kuvassa 4, koostuu kolmesta isommasta rakennuksesta, paloasemasta, ajoneuvotallista ja konttivarastosta. Kiinteistölle rakentuu näiden lisäksi myös harjoitustorni, polttoainekatos ja ulkoilualue. Palokatkosuunnitelma ja palokatkot toteutettiin päärakennukseen eli paloasemaan. Ajoneuvotalli ja konttivarasto ovat omia yhtenäisiä tiloja, joihin ei palokatkoja tarvitse tehdä.



Kuva 4. Suunnittelukonttori Jouni Sjöblom Ky:n luonnos Rauman uudesta paloasemasta (Rauman kaupunki, 2022).

Paloaseman kokonaisala on 3000m² ja se koostuu kolmesta eri kerroksesta. Rakennuksen 0.kerrokseen sijoittuu väestönsuoja, johon rakennetaan Rauman kaupungin johtokeskus ja TVO:n varajohtokeskus.

Rakennushankkeen tilaajana toimii Rauman kaupunki ja sen valmistuttua käytäjäksi tiloihin tulee Satakunnan pelastuslaitos. Hankkeen suunnittelu aloitettiin toukokuussa 2020 ja rakennustyöt ovat alkaneet maanrakennusurakoinnilla marraskuussa 2020. Rakennuksen luovutus tilaajalle on maaliskuussa 2023 ja se on tarkoitus ottaa käyttöön kesäkuussa 2023. Hankkeen kokonaiskustannusarvio on 9650 000euroa

Pää- ja arkkitehtisuunnittelijana on Suunnittelukonttori Jouni Sjöblom Ky, Rakennesuunnittelusta vastaa Sweco Rakennetekniikka Oy, LVI- ja RAU-suunnittelun toteuttaa Ins.tsto Kai Kivistö ja sähkösuunnittelun Sitowise Oy.

Pää- ja rakennusurakoitsijana toimii Rakennus JTS Oy. Kohteen muina urakoitsijoina toimii automaatiourakoitsija Schneider Electric Finland, putkiurakoitsija LVT-Putki Oy, ilmanvaihtourakoitsija Vesi-Lammela Oy, Sähköurakoitsija Sähkö-Rauma Oy ja maanrakennusurakoitsija Maisemarakennus Viitanen Oy.

10.2 Palokatkosuunnitelman toteutus

Palokatkosuunnitelman tilaajana toimii Rakennus JTS Oy, joka myös toteuttaa rakennuskohteen palokatkotyöt kokonaisuudessaan suunnitelman pohjalta. Palokatkosuunnitelman ja palokatkojen toteutuksen teettäminen rakennushankkeessa kuuluu yleensä pääurakoitsijalle, ellei toisin olla urakka-asiakirjoissa määritelty. Palokatkosuunnitelma tulee tehdä aina, kun rakennuksessa on palo-osastoivia rakenteita. Palokatkosuunnitelma oli osa kohteen palokatkojen toteutusta. Palokatkojen toteutusta määräysten mukaisesti ei olisi voitu toteuttaa rakennettavaan kohteeseen ilman oikeanlaista yksilöllisesti suunniteltua palokatkosuunnitelmaa.

Palokatkosuunnitelmaa laadittaessa tehtiin tiivistä yhteistyötä etenkin rakennustekniikan suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kesken. Myös kohteen rakennesuunnittelusta vastaava Sweco Rakennetekniikka Oy oli mukana suunnitelman laadinnassa. Palokatkosuunnitelman tekijältä voidaan vaatia erityissuunnittelijan pätevyudet, kohteen vaativuuden mukaan. Opinnäytetyöntekijältä uupui nämä pätevyudet, joten suunnitelman laadinnassa auttoi ja sen tarkasti

kohteen rakennesuunnittelija Markus Pietilä Sweco Rakennetekniikka Oy:ltä. Tarkastettuna suunnitelma voitiin hyväksyttää rakennusvalvontaviranomaisella, ja näin opinnäytetyön tuotoksena saatiin virallinen suunnitelma työmaan käyttöön. Kohteesta oli tehty palokatkoyseselostus, jota noudatettiin, tai jos siitä poikettiin esimerkiksi käyttämällä eri palokatkotuotteita, hyväksytettiin ne tilaajalla, suunnittelijoilla ja rakennusvalvontaviranomaisella. Tämän vuoksi yhteistyö näiden eri tahojen kanssa oli tarpeellista ja välttämätöntä.

Ennen työn aloitusta perehdyttiin palokatkojen ja yleensä rakennusten paloturvallisuudesta kertovaan teoriaan. Teoriatiedon hallitseminen oli merkittävässä osassa ja niihin liittyvä suunnittelu oli täysin uutta ja suurimmaksi osaksi myös vierasta asiaa opinnäytetyön tekijälle. Aiheesta oli onneksi laajasti hyvää ja selkeää teoriatietoa. Palokatkotuotteiden valmistajia löytyy useita, joiden tuotteisiin tutustumalla saatiin kattava käsitys palokatkojen toteutus- ja asennustavoista sekä niitä koskevista määräyksistä.

Palokatkotuotteiksi kohteeseen valikoitui Würth Oy:n palokatkotuotteet. Palokatkosuunnitelmaan tekoon ja palokatkojen asennukseen valmistauduttiin osallistumalla Würth Oy:n järjestämään tuotekoulutukseen. Koulutukseen osallistui opinnäytetyöntekijä palokatkosuunnittelijan ominaisuudessa, työmaamestari ja palokatkoasentaja. Koulutuksessa saatiin kattavat tiedot palokatkoista ja niissä käytettävistä materiaaleista. Suunnitelmaa tehdessä käytössä oli myös henkilökohtainen tuotetuki Würth Oy:ltä. Ongelmien ilmetessä oli mahdollista ottaa suoraan yhteyttä Würthin yhteyshenkilöön ja saada häneltä apuja ja neuvoja tilanteeseen.

10.3 Palokatkosuunnitelman sisältö

Palokatkosuunnitelman pitää sisältää palokatkojen yksilölliset sijaintikaaviot (Liite 2), palokatkodetaljit (Liite 3) ja työselostuksen (Liite 1). Suunnitelmaan löytyvät hyvät ohjeet Suomen Rakennusinsinöörien Liitto Ry:n teoksesta RIL 270-2018 Palokatkojen suunnittelu, toteutus ja huolto sekä Suomen Palokatkoyhdistyksen Palokatko-oppaasta. Näiden teosten, kohteen

rakennesuunnittelijan sekä kokeneen työmaamestarin avulla suunnitelma saatiin laadittua viranomais määräysten mukaisesti.

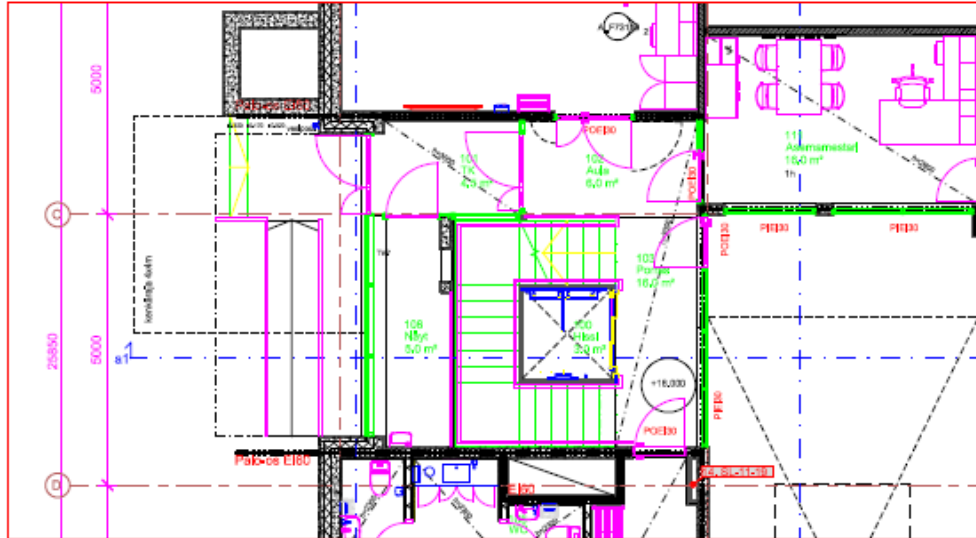
Würthilla on tarjota myös suunnittelijoiden käyttöön suunnittelu- ja dokumentaatio-ohjelma WüDoc, jota aluksi hyödynnettiin palokatosuunnitelmaa tehtäessä. Sen avulla tehtiin palokattojen sijaintikaaviot merkitsemällä kaikki palokatot ohjelmaan ladattuihin pohjakuviin. Tämän jälkeen ohjelmasta sai ladattua raportin, jonka mukaan asentajan oli mahdollisuus asentaa suunnitellut palokatot oikeisiin läpivienteihin. Työn valmistuessa ja joitakin muutoksia tehtäessä, ohjelmaan tehtiin kuitenkin Würthin toimesta päivitys, joka poisti uudesta versiosta yksittäiset palokattojen sijaintikaaviot. Ohjelman käytössä ilmeni muitakin haasteita ja ongelmia. Tietoja hävisi ja epäselviä pohjapiirustuksia ei saanut riittävän selkeiksi ja tarkoiksi, joten kesken prosessin tehtiin päätös ohjelman vaihtamisesta AutoCAD-suunnitteluohjelmaan. AutoCAD mahdollistaa tallentamisen omiin järjestelmiin, tällöin tietojen menettämisen mahdollisuus virallisissa asiakirjoissa saatiin minimoitua.

Suunnitelman vaativimpia töitä oli palokattojen yksilöllisten sijaintikaavioiden toteuttaminen. AutoCAD-suunnitteluohjelmalla luotiin jokaisesta yksittäisestä palokatkosta tai palokatkoryhmästä A4-kokoinen piirustus, jonka esimerkki on esitetty kuvassa 5. Piirustusta on mahdollista täydentää ja muuttaa prosessin edetessä aina dokumentointiin asti. Palokattoja kirjattiin yhteensä 157 kappaletta. Kohteen palo-osastot läpäisevät ja näin ollen palokaton vaativat läpiviennit selvitettiin kohteen LVISA-piirustuksista, jokainen yksitellen kuvista poimimalla. Apuna käytettiin myös kohteesta luotua tietomallinnusta, josta voitiin tarkistaa läpivientien kulkureittejä, putki- tai kaapelikokoja, kappalemääriä sekä eristepaksuuksia. Nämä tiedot yhdistämällä saatiin selkeä kuva jokaisesta läpiviennistä ja sen vaatimasta palokatkoratkaisusta asennusohjeineen. Ennen jokaista rakennuksen eri kerrosta sijaintikaavioiden alkuun on sijoitettu A0-kokoinen pohjapiirustus, jossa on kuvattu kaikkien kerrokseen kuuluvien läpivientien palokatot tunnuksineen. Osa tällaisesta pohjakuvasta on esitetty kuvassa 6.

Rauman uusi paloasema
Palokatkosuunnitelman sijaintikaaviot

Palokatko: 14. SL-11-19
Palokatkojen lukumäärä: 1

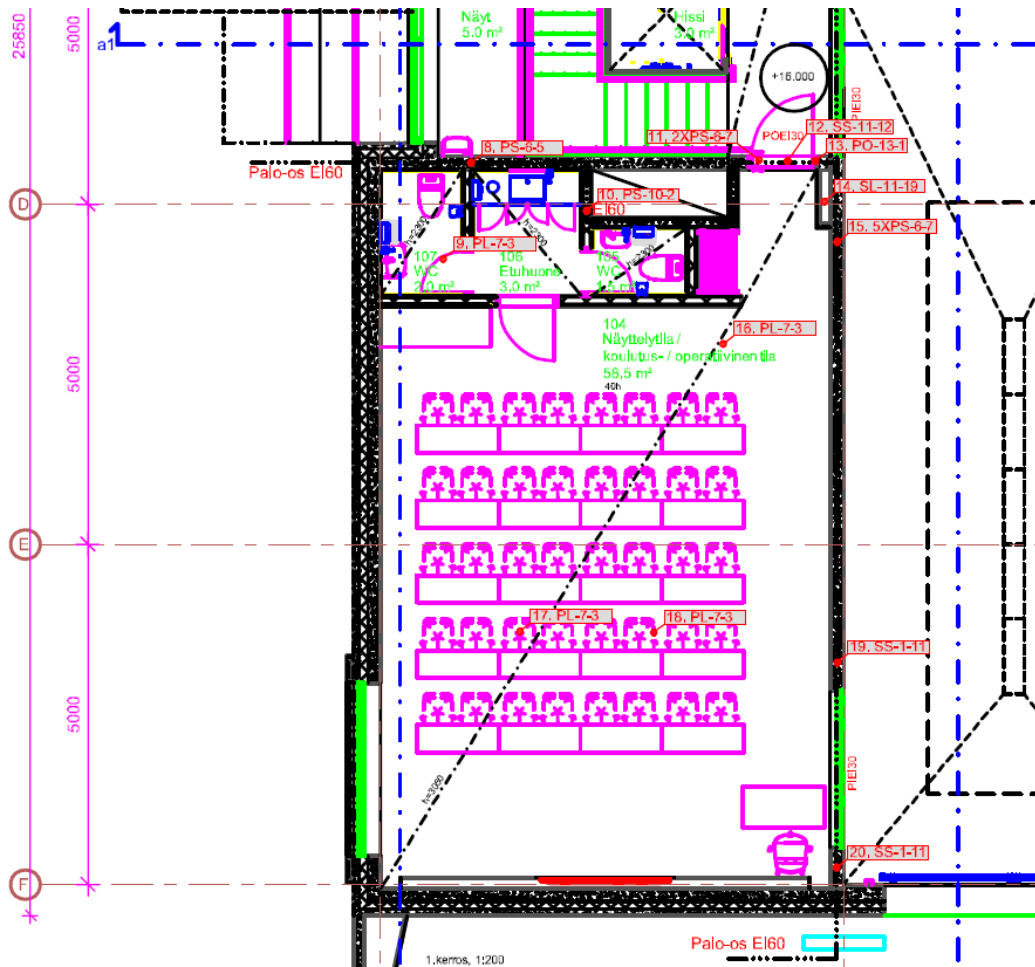
Kohde: 1.Kerros
Palokatkotuotteella: Würth Palokatkolevy CE



Kommentti:
Muutokset:
Asentaja:
Asennettu pvm:
Merkitty pvm:
Tarkastettu pvm:

K.O.SA 33	KORTTELI/TLA 033	TONTTI/RNo 1	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSTOMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIRUSTUSLAJI	JUOKS.No
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Rauman uusi paloasema Kodisjontie 23 26820 Rauma			PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PALOKATKOJEN SIJAINIKAAVIO	MITTAKAAVAT 1:100
SUUNNALA RAK		TYÖ No 001	PIR.No	MUUTOS
PÄIVÄYS 28.10.2022		YHTIÖK. Palokatkosuunnittelija Mari Bryggare		

Kuva 5. Täydennettävä yksityiskohtainen palokatkon sijaintikaavio.



Kuva 6. Merkityt palokatkot 1.kerrosn pohjakuvassa.

Suunnitelman apuna käytettiin myös Würthin teknistä kirjastoa, josta löytyi palokatkoille detalkuvat kaikkine vaatimuksineen, reunaehtoineen ja asennusohjeineen. Kuvassa 7 on esitetty kohteen esimerkkidetalkuvan lattian sähköläpiviennistä, joka toteutetaan palokatkokolevyn avulla. Kohteessa käytetyt detalkuvat liitettiin palokatkosuunnitelmaan ja annettiin asentajalle työohjeeksi. Näitä piirustuksia ei lähdetty muuttamaan yksilöllisiksi ja täysin kohteen rakenteita vastaaviksi. Detaljeista selviää kuitenkin kaikki vaadittavat palokatkomateriaalit ja tarvittavat ratkaisut sekä niiden toteutustavat. Palokatkojen sijaintikaavioista selviää yksilöity palokatkotunnus, joka viittaa oikeaan detalkuun ja sen avulla asentaja pystyy toteuttamaan palokatkon määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

WÜRTH	SISÄLTÖ PALOKATKO, kaapelinippu	TUNNUS SL-11-19		
	RAKENNUSOSA valettu betonilattia	PVM	REV	
Würth palokatkolevy CE 50 mm / 60 mm		ETA-14/0443		
VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ				
Palovillalevy leikataan aukon mittoihin ja tiivistys Würth paloakryyli ACR CE.				
Rakenne	Rakenteen minimipaksuus	Aukon koko	Läpivienti	Paloluokka EI
Valettu betonilattia	min. 150 mm	max. 2400 mm leveys, 1200 mm korkeus	max. Ø 21 mm kaapelinippu tai yksittäinen sähkökaapeli	120
			max. Ø 80 mm kaapelinippu tai yksittäinen sähkökaapeli	60
			max. Ø 21 mm sähkökaapeleita max. Ø 100 mm rippu	120
			Sähkösuojaputki PVC max. Ø 16 mm	90

Kuva 7. Palokatko detailji sähköläpiviennistä toteutettuna palokatkolevyllä (Würth Oy, 2022).

Palokatko suunnitelmaan kuuluu oleellisesti palokatko työselostus, joka on osa palokatko suunnitelmaa. Työselostuksen pohjana käytettiin Suomen Palokatko yhdistyksen Palokatko-oppaasta löytyvää mallipohjaa. Työselostuksesta löytyy kohteen tiedot, yhteyshenkilöt, ohjeet ja tehtävät asennukseen eri osapuolille, palokatkojen laadunvalvonta ja dokumentointi sekä käytetyt materiaalit, mahdolliset poikkeamat ja tarkennukset.

Palokatkosuunnitelmaan liitettiin myös väestönsuojassa käytettyjen modulaaristen palokatkojen suunnitelmat. Suunnitelmat ja toteutustavat kävivät ilmi väestönsuojan varustaneen Temet Finland Oy:n suunnitelmista ja Sitowise Oy:n tekemistä sähkösuunnitelmista, jotka liitettiin suunnitelmaan sellaisenaan.

IV-kanavien palokatkot toteutettiin IV-urakoitsijan toimesta Nord Fire FDMS palopeltien avulla. IV-urakoitsija toimitti palokatkosuunnitelman liitteeksi palopeltien sijaintipiirustukset ja kohteessa käytettävien palopeltien asennusohjeen. Asiakirjasta selviää myös palopeltien valmistajan ohjeistus kanavien läpivientien tiivistämiseen osastoivan rakenteen toiselta puolelta. Tämän työn toteutus kuuluu palokatkourakoitsijalle. IV-urakoitsija dokumentoi palopellit ja toimittaa niistä asennustodistuksen, joka liitetään palokatkosuunnitelmaan ja kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeisiin asennustöiden ja tarkastusten päätyttyä.

10.4 Palokatkojen toteutus ja dokumentointi

Opinnäytetyötä suunniteltaessa ja vielä työtä aloittaessa aikatauluun sekä aiheen rajaukseen oli määritelty rakennuskohteen palokatkojen asennustyön raportointi ja palokatkotöihin oleellisesti kuuluva dokumentointi. Rakentamisen aikataulun viivästymisen takia asennustöitä ei ole päästy aloittamaan opinnäytetyön aikataulun mukaisesti. Itsessään palokatkosuunnitelman osoittautuessa hyvinkin laajaksi ja vaativaksi osa-alueeksi, ei näiden aiheiden poisjäämistä opinnäytetyön sisällön kannalta ollut suurta merkitystä. Nämä aihealueet ovat kuitenkin tärkeä osa palokatkojen toteutusta, joten seuraavissa kappaleissa tuodaan esille miten palokatkojen asennus ja dokumentointi on tarkoitus kohteessa toteuttaa.

Koulutettu palokatkoasentaja saa työohjeet palokatkosuunnitelmasta ja hänellä on käytössään yksilöidyt sijaintikaaviot sekä käytettävien tuotteiden ja ratkaisujen detalji-kuvat. Asennustöiden edetessä työmaalla tehdään tarkastuksia ja valvontaa, joka kuuluu urakoitsijan laadunvarmistukseen. Asentajalla on käytössään palokatkosuunnittelijan osaaminen ja lisäksi tarvittaessa urakoitsija on mahdollisuus konsultoida hankkeen rakennesuunnittelijaa

mahdollisissa ongelmatilanteissa. Myös Würthin tuoteneuvonnan palvelut ovat käytettävissä.

Asennustöiden yhteydessä asentaja pitää kirjaa asennetuista palokatkoista, tekee ns. punakynäversion, josta selviää kaikki asennukseen ja dokumentointiin liittyvät tiedot. Palokatkojen sijaintikaavioihin täytetään mahdolliset muutokset, kun ne on hyväksytetty suunnittelijalla ja tilanteen mukaan (jos poikeaan tilaajan määrittelemistä tuotteista tai ratkaisuista) tilaajalla sekä viranomaisella. Kaavioihin merkitään myös asentaja ja asennuspäivä.

Heti asennuksen jälkeen palokatko merkitään Würthin tarralla (Kuva 3), josta selviää palokatkoasentaja ja yhteystiedot, asentaja, asennuspäivämäärä sekä asennetut tuotteet ja niiden palonkestoluokat. Merkitseminen kirjataan myös sijaintikaavioihin päivämäärällä. Merkitsemisen jälkeen palokatko on valmis tarkastettavaksi, kuvattavaksi ja dokumentoitavaksi. Sijaintikaavioiden punakynäversiot on tarkoitus kirjoittaa puhtaaksi ja tulostaa yksilöidyiksi pdf-tiedostoiksi. Täydennetyt ja ajantasaiset pdf-sijaintikaaviot liitetään palokatko-suunnitelmaan, joka muodostaa virallisen asiakirjan toimitettavaksi Rauman kaupungin rakennusvalvontaan ja tallennettavaksi Rauman uuden paloaseman huolto- ja käyttöohjeisiin. Asiakirjan avulla rakennushankkeen tilaaja ja loppukäyttäjä voivat suorittaa palokatkojen tarkastus-, huolto- ja korjaustyöt määräyksiä noudattaen. Asiakirja on käytössä myös rakennusvalvonnan ja/tai paloviranomaisen mahdollisia tarkastuskäyntejä varten.

11 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin Rauman uuden paloaseman palokatko-suunnitelman oikeanlaiseen toteutukseen ja laadintaan, jotta työn tilaaja Rakennus JTS Oy sai käyttöönsä viranomaismääräykset täyttävän suunnitelman. Suunnitelman teko itsessään oli lopulta jokseenkin vaativa ja haasteellinenkin tehtävä. Aiheen teoriaan kattavasti perehtymällä ja osaavien rakennusalan

ammattilaisten ohjeistuksen ja neuvonnan avulla suunnitelmasta saatiin selkeä ja toimiva kokonaisuus ja sen avulla kohteen palokatko-työt on mahdollista toteuttaa määräysten ja vaatimusten edellyttämällä tavalla.

Aikataulullisista syistä opinnäytetyön sisältöä ja laajuutta jouduttiin prosessin aikana muuttamaan ja supistamaan. Palokatkosten asennustöitä ei ehditty kohteessa kunnolla aloittamaan, joten niiden tarkka raportointi ei aikataulullisesti olisi ollut mahdollista. Tällöin myös palokatkosten dokumentointi jäi työn ulkopuolelle. Aiheet on kuitenkin käsitelty sekä teoriaosuudessa, että itse opinnäytetyönä toteutetun palokatkosuunnitelmaa läpikäydyissä kappaleissa. Palokatkosuunnittelijan ominaisuudessa ja palokatkourakoitsijan Rakennus JTS Oy:n työntekijänä oppinäytetyöntekijä tulee jatkamaan palokatkoihin liittyvää työskentelyä asennustyön neuvonnan, ohjauksen, tarkastusten ja lopulta palokatkosten dokumentoinnin parissa. Vastuu palokatkosten viranomaisasiakirjojen toteuttamisesta ja valmiiksi saattamisesta jää opinnäytetyöntekijälle myös työn valmistumisen jälkeen.

Haasteita asetti myös suunnitteluohjelma, jolla työskentely aloitettiin, mutta työn edetessä jouduttiin toteamaan, että ohjelma on vaihdettava omiin tiedostoihin tallentavaan ja näin ollen varmatoimisempaan AutoCAD-suunnitteluohjelmaan. Iso osa opinnäytetyöstä tuli uudestaan tehtäväksi, mutta näistä vaikeuksista oppimalla ja asiat uudestaan tekemällä on varmasti pidemmällä aikavälillä hyötyä työn toteuttajalle. Kokonaisuudessa työn tekeminen toi kirjoittajalle paljon haasteita ja mahdollisuuksia syventää omaa osaamistaan rakennusteollisuuden ja siihen tärkeänä osana kuuluvan paloturvallisuuden osa-alueella.

Lopuksi haluan kiittää työnantajaa Rakennus JTS Oy:tä aiheesta ja mahdollisuudesta opinnäytetyön toteutukseen, hankkeen työmaamestaria Kimmo Kolhaa neuvonnasta, hankkeen rakennesuunnittelijaa Markus Pietilää palokatkosuunnitelman tarkastamisesta, Olli Kuuluvaista teknisestä tuesta sekä Satakunnan ammattikorkeakoulun ohjaavaa opettajaa Mari Kujalaa työn ohjauksesta.

LÄHTEET

Eurofins Expert Service Oy. (2022). Rakennustuotteiden varmennustodistus. Haettu 17.11.2022 osoitteesta <https://www.eurofins.fi/expertservices/palvelut/sertifiointi-ja-tuotehyvaeksyntae/rakennustuotteet/>

Helsingin kaupunki. (2013). Rakennusvalvonta. Palokatkosuunnitelma ohje. Haettu 24.11.2022 osoitteesta https://www.bestlevel.fi/wp-content/uploads/2017/04/rakennusvalvonnan_ohjeistus_palokatkosuunnitelman_laatimisesta.pdf

Kamppuri, M. (2016). Palokatkotyöt asuinrakennushankkeessa. [AMK-opinnäytetyö, Metropolia ammattikorkeakoulu]. Theseus <https://www.theseus.fi/handle/10024/107610>

Lamminaho, P. (2019). Palokatkosuunnitelma betonirunkoinen kerrostalo. [AMK-opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu]. Theseus <https://www.theseus.fi/handle/10024/261432>

Lehtola, T. (2018). Palokatkojen suunnittelu ja toteutustavat. [AMK-opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://www.theseus.fi/handle/10024/148189>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Haettu 13.06.2022 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Pelastusopisto. (2021). Vuonna 2020 vähemmän tulipaloja ja ensihoidon avustustehtäviä, vahingontorjuntatehtäviä runsaasti. Haettu 17.11.2022 osoitteesta <https://www.pelastusopisto.fi/vuonna-2020-vahemman-tulipaloja-ja-ensihoidon-avustamistehtavia-vahingontorjuntatehtavia-runsaasti/>

Puhakka, K. (2016). Palokatkosten dokumentointi sairaalatyömaalla. [AMK-opinnäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu]. Theseus <https://www.theseus.fi/handle/10024/115152>

Rauman kaupunki. (2022). Uusi paloasema. Haettu 17.11.2022 osoitteesta <https://www.rauma.fi/asuminen-ja-ymparisto/uudishankkeet/uusi-paloasema/>

RIL 270-2018. (2018). Palokatkosten suunnittelu, toteutus ja huolto. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL.

RIL 195-2018. (2018). Rakenteellinen paloturvallisuus. Yleiset perusteet ja ohjeet. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL.

RT 103131. (2019). Rakennuksen paloluokan määrittäminen ja keskeiset palotekniset vaatimukset. Helsinki. Rakennustieto Oy

RT 20-11125. (2013). Rakennustuotteiden CE-merkintä ja muut tuotehyväksyntämenettelyt. Helsinki. Rakennustieto Oy

Suomen Palokatkoyhdistys Ry. (2019). Palokatko-opas 2019. Haettu 11.06.2022 osoitteesta <https://palokatko-yhdistys.fi/>

Sweco Rakennetekniikka Oy. (2021). Palokatko-yöselostus.

Talotekniikka info. (2018). Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus. Haettu 25.9.2022 osoitteesta https://talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/talotekniikkainfo_ilmanvaihtolaitosten_paloturvallisuus_-_opas_28.6.2018.pdf

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2022). Palokuolemat. Haettu 17.11.2022 osoitteesta <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/turvallisuuden-edistaminen/tapaturmien-ehkaisy/tapaturmat-suomessa/palokuolemat>

Toivanen, M. (2017). Rakennusvalvontaviranomaisten ohjeet palokatkosuunnitelman laadintaan [AMK-opinnäytetyö, Saimaan ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://www.theseus.fi/handle/10024/135895>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. (2022). CE-merkittävät rakennustuotteet. Haettu 17.11.2022 osoitteesta <https://tukes.fi/rakennustuotteet/ce-merkittavat-rakennustuotteet#d79d0ef6>

Työturvallisuuslaki 738/2002. Haettu 13.06.2022 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Würth Oy. (2022). Würth palokatkotuotteet. Haettu 25.9.2022 osoitteesta https://media.witglobal.net/bkmedia/wuerth/3106/fi/Palokatkotuotteet/#page_1

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. Haettu 13.06.2022 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. Haettu 13.06.2022 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>

Ympäristöministeriö. (2022). Rakennustuotteet. Haettu 13.11.2022 osoitteesta <https://ym.fi/rakennustuotteet>

LIITELUETTELO

LIITE 1 Rauman uuden paloaseman palokatkosuunnitelma (223 sivua, salainen, sisältää rakennuskohteen tilaajan ja käyttäjän salassa pidettäviä tietoja)

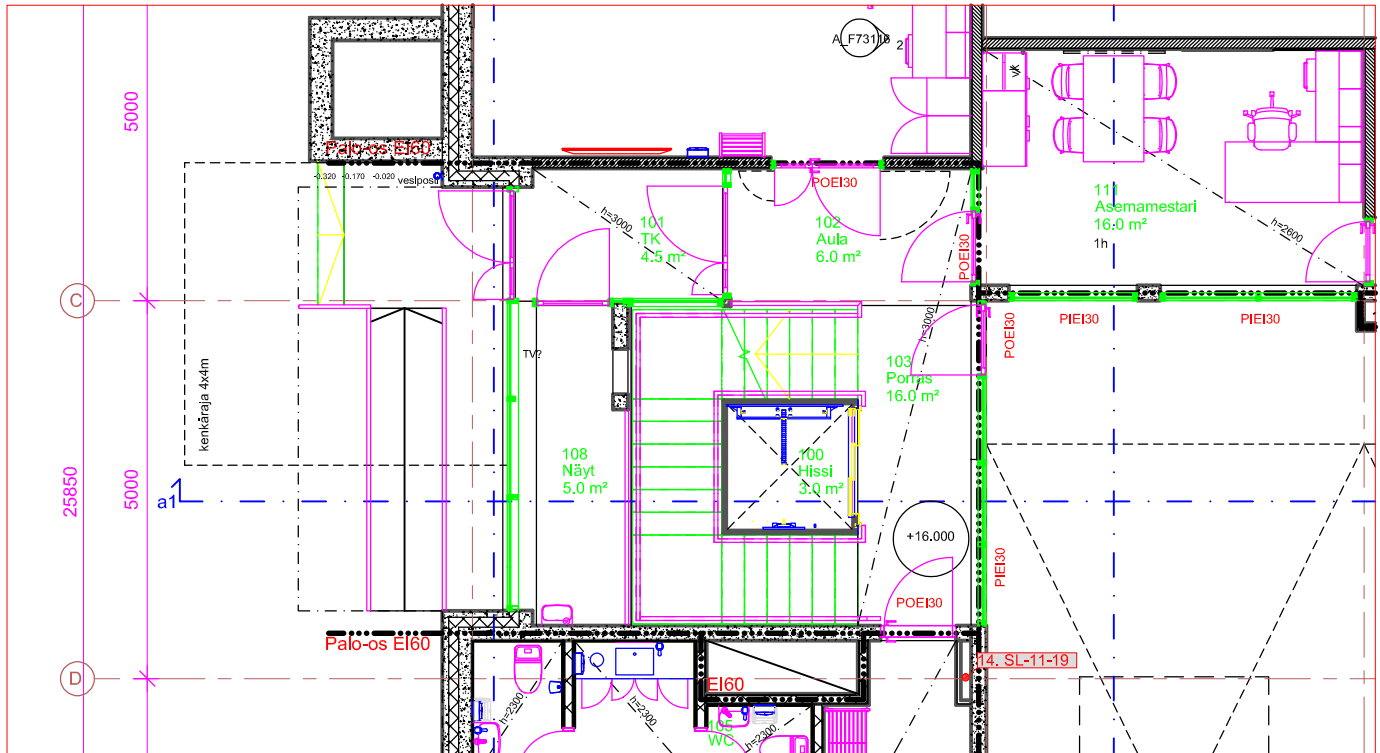
LIITE 2 Esimerkki palokatkon sijaintikaaviosta

LIITE 3 Esimerkki palokatkodetaljista

Rauman uusi paloasema
Palokatkosuunnitelman sijaintikaaviot

Palokatko: 14. SL-11-19
Palokatkojen lukumäärä: 1

Kohde: 1.Kerros
Palokatkotuotteella: Würth Palokatkolevy CE



Kommentti:
Muutokset:
Asentaja:
Asennettu pvm:
Merkitty pvm:
Tarkastettu pvm:

K.OSA 33	KORTTELI/TILA 033	TONTTI/RNo 1	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.No
RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE Rauman uusi paloasema Kodisjoentie 23 26820 Rauma			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PALOKATKOJEN SIJAINIKAAVIO	MITTAKAAVAT 1:100
			SUUN.ALA RAK	TYÖ No 001
			PÄIVÄYS 28.10.2022	YHT.HENK. Palokatkosuunnittelija Mari Bryggare
			PIIR.No	MUUTOS

WÜRTH

SISÄLTÖ

PALOKATKO, kaapelinippu

TUNNUS

SL-11-19

RAKENNUSOSA

valettu betonilattia

PVM

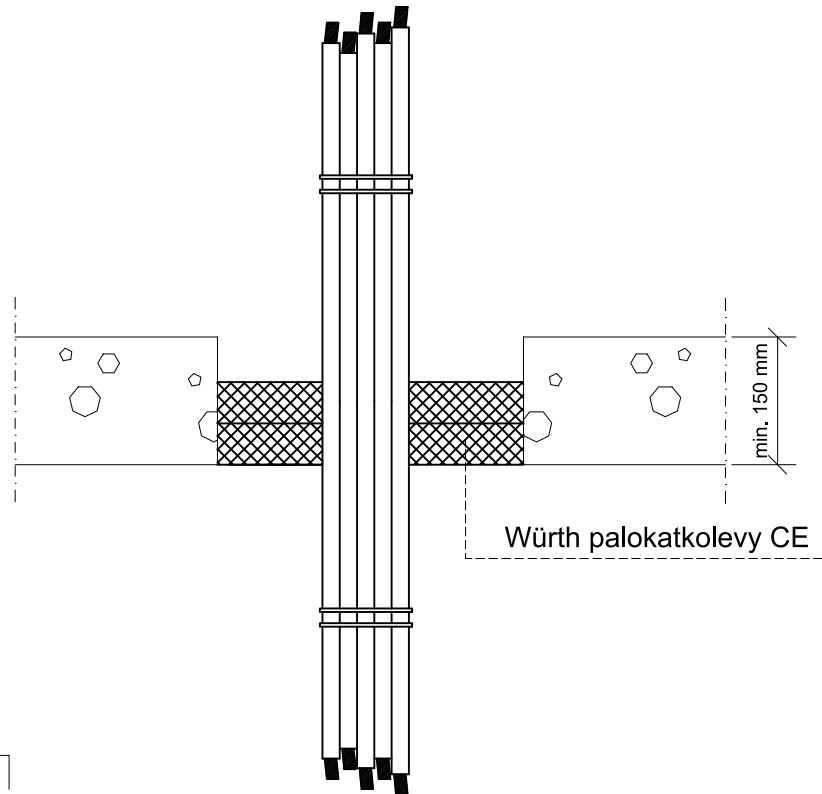
REV

Würth palokatkolevy CE 50 mm / 60 mm

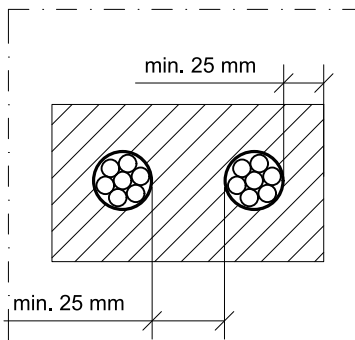
ETA-14/0443

VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ

Palovillalevy leikataan aukon mittoihin ja tiivistys Würth paloakryyli ACR CE.



Periaateleikkaus



- valettu betonilattia
- aukko max. 2400 X 1200 mm
- Würth palokatkolevy CE, tiivistys Würth paloakryyli ACR CE
- kaapelinippu max. Ø 100 mm
- täyttöaste; läpiviennin poikkipinta-alasta max. 60% kaapeleita

Reijän Ø = kaapelinippu + min. 10 mm

Kaapelinipun kannakointi max. 470 mm

Äänieristävyys 55 dB asti

Ei mittakaavassa

Rakenne	Rakenteen minimipaksuus	Aukon koko	Läpivienti	Paloluokka EI
Valettu betonilattia	min. 150 mm	max. 2400 mm leveys, 1200 mm korkeus	max. Ø 21 mm kaapelinippu tai yksittäinen sähkökaapeli	120
			max. Ø 80 mm kaapelinippu tai yksittäinen sähkökaapeli	60
			max. Ø 21 mm sähkökaapeleita max. Ø 100 mm nippu	120
			Sähkösuojaputki PVC max. Ø 16 mm	90