



Palo-osastojen läpiviennit

Palokatkot

Atte Veikkolainen

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka (AMK)

Veikkolainen, Atte

Palo-osastojen läpiviennit. Palokatkot

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Joulukuu 2023**, 35 sivua

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Palokatkot ovat elintärkeitä tulipalon ja savukaasujen leviämisen estämiseksi rakennusten palo-osastojen välillä. Rakennusvalvontaviranomaiset ovat nykyään yhä tiukempia vaatimuksissaan, erityisesti suurissa rakennushankkeissa, joissa palokatkosuunnitelma on tullut välttämättömäksi rakennusluvan myöntämisen ehtona. Opinnäytetyön päätavoitteena oli tarjota selkeä ja kattava opas palokatkosuunnitelman laatimisen tueksi sekä luoda opinnäytetyön toimeksiantajan, Tremco CPG Finland Oy:n käyttöön uusi ajantasainen palokatkojen detaljipankki.

Nykyään rakennusalalla korostuu yhä enenevässä määrin paloturvallisuus ja palokatkot ovat keskeisessä osassa palo-osastojen ympäröivissä rakenteissa. Oikein suunnitellut ja toteutetut palokatkot ovat olennaisia rakennusten paloturvallisuuden kannalta.

Opinnäytetyössä tutustuttiin paloturvallisuusmääräyksiin ja lakeihin sekä perehdyttiin tarkemmin nykyisin käytössä oleviin palokatkomateriaaleihin. Tietoa kerättiin sekä kirjallisuudesta että nettijulkaisuista. Opinnäytetyössä keskityttiin myös palokatkojen suunnitteluun, valvontaan ja laadunvarmistukseen.

Avainsanat (asiasanat)

Palokatko, paloturvallisuus, palokatkosuunnitelma, läpivienti

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Veikkolainen Atte

Pass troughs of fire compartments – Firestops

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2023, 35 pages

Degree Program in Civil engineering.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Firestops are vital in preventing the spread of fire and smoke gases between fire compartments in a building. Today, building control authorities are increasingly strict in their requirements, especially in large construction projects, where a firestop plan has become a necessary condition for granting a building permit. The main goal of the thesis was to provide a clear and comprehensive guide to preparing a firestop plan and to create a new up-to-date database of firestop details for the thesis client, Tremco CPG Finland Oy.

The purpose of the thesis was to prepare a condensed guide for planning and implementing firestops. Today, fire safety is increasingly emphasized in the construction industry, and firestops are a central part of the structures surrounding fire compartments. Properly planned and implemented firestops are essential for the fire safety of buildings.

In the thesis, the fire safety regulations and laws were familiarized, and the firestopping materials currently in use were studied in more detail. Information was collected from both literature and online publications. The thesis also focused on planning, monitoring and quality assurance of firestops.

Keywords/tags (subjects)

Firestop, fire safety, firestop plan, pass through

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Palokatkot ja paloturvallisuus	5
2.1	Palo-osastointi.....	6
2.2	Paloluokat.....	8
2.3	Paloturvallisuuteen liittyvä kansallinen lainsäädäntö.....	8
3	Palokatkotuotteiden hyväksynnät.....	9
3.1	ETA-arviointi ja CE-merkintä	9
3.2	Tyyppihyväksyntä	9
3.3	Palokatkotuotteiden tuotekelpoisuus.....	10
4	Palokatkomateriaalit	11
4.1	Kipsipohjaiset palokatkomassat.....	11
4.2	Sementtipohjaiset palokatkomassat.....	12
4.3	Akryylipohjaiset palokatkomassat	12
4.4	Elastiset palokatkomassat	13
4.5	Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat	13
4.6	Pursotettavat vaahdot	14
4.7	Palokatkonauhat	15
4.8	Palomansetit	15
4.9	Palokatkopussit ja -tyynyt	16
4.10	Palokatkopinnoitteet ja palokatkolevyt	17
4.11	Modulaariset palokatkot.....	17
4.12	Esivalmistetut läpivientikappaleet	18
4.13	Läpivientivaraukset	18
4.14	Palokatkotäiilet ja -tulpat.....	18
4.15	Eristeet	20
5	Detaljipankin suunnittelu ja kehitys	20
5.1	Tavoitteet ja rajaukset	20
5.2	Suunnittelun tarpeellisuus	21
5.3	Tekniset piirustukset	22
5.4	Linkitykset ETA-arviointeihin.....	23
5.5	Detaljien toteutus	24
6	Palokatkosuunnitelma	25
6.1	Palokatkosuunnitelman työselostus	25

6.2	Palokatkojen sijaintikaavio	26
6.3	Palokatko detaljit	27
6.4	Rakennusvalvontaviranomaisten ohjeet.....	27
6.5	Suunnitelman laatijan ja asentajan pätevyysvaatimukset.....	28
7	Valvonta ja tarkastukset	28
7.1	Palokatko kourakoitsijan oma valvonta.....	28
7.2	Tilaaajan valvonta	28
7.3	Rakennusvalvontaviranomaisten valvonta	29
7.4	Pelastusviranomaisten valvonta	29
8	Yhteenveto ja pohdinta	30
	Lähteet	31
	Liitteet	32

Kuvio 1	Palokatkon toimintaperiaate (Palokatko-opas 2019, 7.)	5
Kuvio 2	Palokatko tuotteen kelpoisuuden osoittaminen	10
Kuvio 3	Paloakryylillä toteutettu palokatko	12
Kuvio 4	Esimerkki palosaumauksesta	13
Kuvio 5	Laajenevalla palokatko massalla toteutettu palokatko	14
Kuvio 6	Esimerkki 2-komponenttisen palokatko vaahdon käytöstä (Palokatko-opas. 2019, 21.)	14
Kuvio 7	Palokatko nauhalla sekä paloakryylillä toteutettu palokatko.....	15
Kuvio 8	Esimerkki Palomansetin käytöstä (Nullifire n.d.)	16
Kuvio 9	Esimerkki Palokatko levyn käytöstä (Nullifire n.d.).....	17
Kuvio 10	Palokatko tiilillä sekä palokatko vaahdolla toteutettu palokatko	19
Kuvio 11	Palokatko detaljipiirustus.....	22
Kuvio 12	Palokatko detaljin taulukko, jossa myös viittaus ETA-arviointiin	23
Kuvio 13	Palokatkojen sijaintikaavio.....	26

Taulukko 1	Palo-osastojen osiin jako (A 28.11.2017/848, §15).....	7
------------	--	---

1 Johdanto

Paloturvallisuuden merkitys rakennusalalla on keskeinen osa kaikkia rakennushankkeita. Palon leviämisen estäminen ja ihmisten turvallisuuden varmistaminen ovat prioriteetteja, jotka ohjaavat suunnittelua ja rakentamista. Paloturvallisuuden olennainen osa on palokatkot ja palo-osastoinnit, jotka toimivat esteenä palon leviämiselle rakennuksessa. Nämä järjestelmät tulee suunnitella ja toteuttaa noudattaen rakennusmääräyksiä ja niiden tehtävänä on taata ihmisille turvallinen evakuointiaika tulipalon sattuessa sekä suojella rakennuksen rakenteita ja omaisuutta mahdollisilta vahingoilta.

Rakennusalalla turvallisuusnäkökohdat ovat keskeisessä asemassa ja palokatkotuotteiden asennusohjeiden ajantasaisuus sekä helppokäyttöisyys ovat nousemassa entistä keskeisemmiksi tekijöiksi. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on vastata tähän tarpeeseen luomalla kattava ja ajantasainen palokatkojen detaljipankki opinnäytetyön toimeksiantajalle, Tremco CPG Finland Oy:lle. Detaljipankki perustuu Eurooppalaisiin Teknisiin Arviointeihin (ETA) ja tarjoaa käytännönläheistä tietoa palokatkotuotteiden oikeaoppiseen toteutukseen.

Opinnäytetyö on luotu pääasiassa palokatkoasentajille ja suunnittelijoille, jotka ovat suoraan tekemisissä palokatkotöiden toteutuksen kanssa. Työn keskeiset tavoitteet liittyvät detaljipankin suunnitteluun, ETA-arviointeihin ja Palokatkosuunnitteluun. Lisäksi työssä tarkastellaan teknisiä piirustuksia ja niiden merkitystä sekä roolia palokatkotuotteiden asennusohjeiden havainnollistamiseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena on päivittää työn tilaajan nykyinen detaljipankki vastaamaan ajantasaisia ETA-arviointeja. Nykyisessä detaljipankissa vanhentuneet ohjeet ja hankalasti löydettävä informaatio ovat luoneet tarpeen uudelle, ajanmukaiselle detaljipankille. Detaljipankin päätavoitteena onkin tarjota käyttäjille helppokäyttöinen ja laaja-alainen tietolähde, joka perustuu ajantasaisiin ETA-arviointeihin ja auttaa varmistamaan yhdenmukaisuuden palokatkoasennusten ja vaadittujen paloluokkien kanssa.

Detaljipankin suunnittelun tarpeellisuus korostuu paitsi käyttäjäystävällisyyden näkökulmasta myös teknisesti. Detaljipankin on kyettävä tarjoamaan yksityiskohtaiset tekniset piirustukset, jotka eivät ainoastaan havainnollista asennusohjeita kuvien kautta, vaan myös huomioivat palokatkoihin liittyvät reunaehdot. Jokainen detalji on linkitetty vastaavaan ETA-arviointiin, varmistaen asennusohjeiden yhdenmukaisuuden ja luotettavuuden.

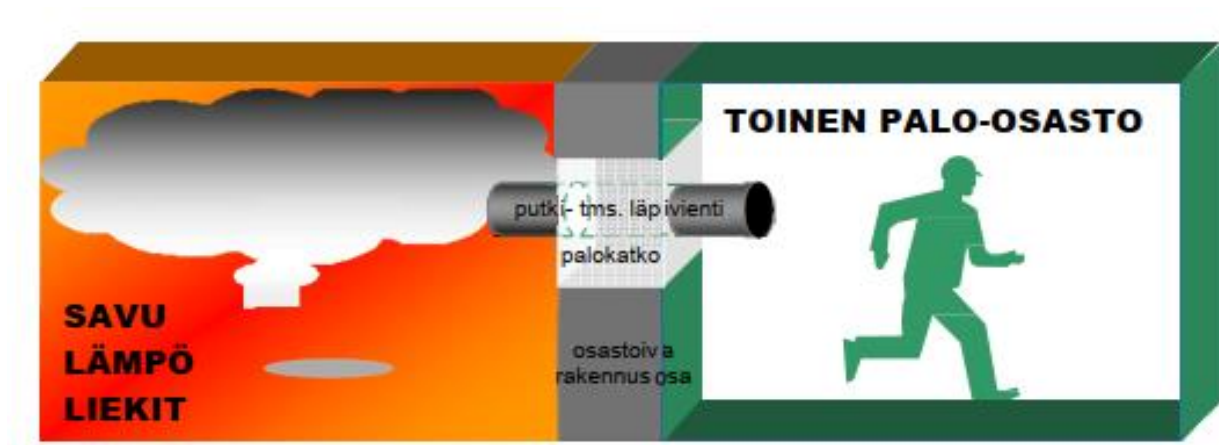
Detaljipankin suunnitteluprosessi on vaatinut syvällistä perehtymistä ETA-arviointeihin ja tuotekohtaisten reunaehtoien huolellista kartoitusta. Teknisten piirustusten yhtenäistäminen ja käyttäjäystävällisen detaljipankin suunnittelu ovat olleet keskeisiä vaiheita, joissa tavoitteena on ollut varmistaa helppo tiedonhaku ja detaljien riittävä informatiivisuus. Opinnäytetyössä käsitellään myös detaljien toteutuksen prosessia, joka on vaatinut syvällistä perehtymistä tuotteiden suoritusasoilmoituksiin ja teknisiin tiedotteisiin.

Opinnäytetyön lopussa tarkastellaan palokatko suunnitelman sisältöä ja sen laatimisen vaiheita, työselostuksen merkitystä ja palokatkojen sijaintikaavioiden roolia. Lisäksi opinnäytetyössä tarkastellaan myös eri viranomaisten valvontatehtäviä, jotka ovat osa palokatko töiden laadunvarmistusta.

2 Palokatkot ja paloturvallisuus

Osastoivissa rakennusosissa, kuten seinissä, välipohjissa ja yläpohjarakenteissa, joissa talotekniset järjestelmät kuten vesi- ja viemäriputket, ilmanvaihtokanavat, lämmitysputkistot, sähkökaapelit ja muut läpiviennit kulkevat, tarvitaan palokatkoja, jotka täyttävät rakentamismääräysten vaatimukset (RIL 270-2018)

Palokatkojen tehtävänä on estää tulipalon leviäminen rakennuksen eri osiin ja varmistaa, että osastoidut alueet säilyttävät paloturvallisuutensa. Tällöin rakennuksesta poistuminen on turvallista, kuten kuviossa 1 on havainnollistettu palokatkon toimintaperiaatetta palotilanteessa. (Palokatko-opas 2019, 7.)



Kuvio 1 Palokatkon toimintaperiaate (Palokatko-opas 2019, 7.)

Palokatkojen muodostaminen tapahtuu yhdestä tai useammasta rakennustuotteesta, jotka takaavat tarvittavat palotekniset ominaisuudet, kuten tiiviiden (E) tai tiiviys ja eristävyys (EI) tietyille palonkestoajavälille (minuutteina). Palonkestävyysaika ilmoitetaan minuutteina ja voi olla esimerkiksi 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240 minuuttia. On tärkeää huomata, että rakennusosat, jotka täyttävät ainoastaan tiiviysvaatimuksen E, voivat aiheuttaa lämpösäteilyn takia vaaraa ympäröiville rakenteille ja materiaaleille. Tämä seikka on otettava huomioon etenkin määritettäessä suojaetäisyyttä uloskäytävän kulkureitille ja helposti syttyville materiaaleille, jotta paloturvallisuus säilyy.

(RIL 270-2018)

Suomessa osastoivan rakennusosan läpiviennissä käytettävän palokatkon palonkestävyydellä tarkoitetaan yleensä tiiviiden ja eristävyiden vaatimusten täyttämistä tietyllä palonkestävyyssajalla. Tämä tarkoittaa, että palokatolla on kyky säilyttää tiiviys ja eristävyys tietyllä palonkestävyyssajalla, kuten esimerkiksi EI 60 -luokan palokatkon tulee säilyttää edellä mainitut vaatimukset vähintään 60 minuutin ajan. (Palokatko-opas 2019, 8.)

Palonkestävyyden vaatimusten lisäksi palokatkoilta edellytetään muita ominaisuuksia, kuten ilmaääneneristävyyttä, savukaasutiiviyyttä ja iskunkestävyyttä. Palokatko voi toimia myös äänieristyksen parantajana, kun sen kyky eristää ilmaääntä eri taajuuksilla on testattu ja määritelty. Ilmaääneneristävyys tarkoittaa tilojen erottavien rakenteiden kykyä vähentää huoneesta toiseen siirtyvää ääntä eri taajuuksilla. (Palokatko-opas 2019, 8.)

Savukaasutiivis palokatko estää savukaasujen leviämisen palavasta tilasta viereisiin tiloihin. On kuitenkin huomioitava, että pelkästään tiiviiden ja eristävyiden (EI) vaatimukset täyttävä palokatko ei ole automaattisesti savukaasutiivis, sillä sovellettavat testistandardit, kuten esimerkiksi EN 1366-3, eivät mittaa palokatkon savukaasutiiviyyttä. (Palokatko-opas 2019, 8.)

Joissakin tilanteissa palokatkolta voidaan vaatia lisäominaisuutena iskunkestävyyttä (M) palotilanteessa. Tämä vaatimus koskee esimerkiksi tuotanto- ja varastotilojen osastoivia rakennusosia sekä palomuureja. (Palokatko-opas 2019, 8.)

2.1 Palo-osastointi

Palo-osasto on rakennuksen sisäpuolinen tila, jolla estetään palon leviäminen määritetyn ajanjakson ajan käyttämällä osastoivia rakenteita. Rakennus on jaettava palo-osastoihin siten, että palon ja savun leviämistä voidaan rajoittaa palotilanteessa, voidaan varmistaa turvallinen poistuminen rakennuksesta, helpottaa pelastus- ja sammutustoimia sekä vähentää omaisuusvahinkoja.

(A 28.11.2017/848, §14.)

Palo-osastojen osastoivien rakennusosien tulee kestää niille asetetut vaatimukset palotilanteessa, kuten palonkesto aika sekä kantavuus. Palo-osastoinnin suunnitteluun vaikuttaa merkittävästi rakennuksen paloluokka. (A 28.11.2017/848, §14.)

Taulukko 1 Palo-osastojen osiin jako (A 28.11.2017/848, §15)

Käyttötarkoitus	Rakennuksen paloluokka ja kerroslukumäärä			
	P1	P2 yli 2 krs. ⁽¹⁾	P2 1–2 krs.	P3
KERROKSET				
Asuinrakennukset	huoneistoittain	huoneistoittain	huoneistoittain	huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset				
- yöpymistilat	800 ⁽²⁾ (1 200 ⁽²⁾)	800 ⁽²⁾	800 ⁽²⁾ (1 200 ⁽²⁾)	400 ⁽²⁾ (600 ⁽²⁾)
- muut tilat	1 600 (3 200 ⁽²⁾)	1 200	1 600 (2 400 ⁽²⁾)	400 (1 200 ⁽²⁾)
Kokoontumis-, liike- ja työpaikatilat				
- 1-kerroksinen	2 400 (24 000 ⁽²⁾)	ei mahd.	2 400 (9 600 ⁽²⁾)	400 (1 200 ⁽²⁾)
- 2-kerroksinen	2 400 (12 000 ⁽²⁾)	ei mahd.	2 400 (4 800 ⁽²⁾)	400 (600 ⁽²⁾)
- yli 2-kerroksinen, työpaikatilat	2 400 (9 600 ⁽²⁾)	2 400	ei mahd.	ei mahd.
- yli 2-kerroksinen, myymälätilat	2 400 (4 800 ⁽²⁾)	300	ei mahd.	ei mahd.
- yli 2-kerroksinen, muut tilat	2 400 (4 800 ⁽²⁾)	1 200	ei mahd.	ei mahd.
Tuotanto- ja varasto-tilat, palovaarallisuusluokka 1				
- 1-kerroksinen, yleensä	6 000 ⁽⁵⁾ (60 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	4 000 ⁽⁵⁾ (36 000 ⁽⁵⁾)	2 000 (12 000 ⁽⁵⁾)
lämmöneristämätön rakennus	12 000 (60 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	12 000 (36 000 ⁽⁵⁾)	12 000
kasvihuone	24 000 ⁽⁵⁾	ei mahd.	24 000 ⁽⁵⁾	24 000 ⁽⁵⁾
- 2-kerroksinen	4 000 ⁽⁵⁾ (24 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	2 000 ⁽⁵⁾ (12 000 ⁽⁵⁾)	ei sallittu
- yli 2-kerroksinen	3 000 (9 000 ⁽⁵⁾)	ei sallittu	ei mahd.	ei mahd.
Tuotanto- ja varasto-tilat, palovaarallisuusluokka 2				
- 1-kerroksinen	2 000 ⁽⁵⁾ (12 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	1 000 ⁽⁵⁾ (6 000 ⁽⁵⁾)	2 000 ⁽⁵⁾
- yli 1-kerroksinen	1 000 (6 000 ⁽⁵⁾)	ei sallittu	ei sallittu	ei sallittu
Autosuojaajat				
- maan päällä rakennuksen osana	3 000 ⁽³⁾⁽⁵⁾ (24 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	3 000 (24 000 ⁽⁵⁾)	400 (3 000 ⁽⁵⁾)
- maan päällä erillinen	3 000 ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (24 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	3 000 ⁽³⁾ (24 000 ⁽⁵⁾)	1 000 (6 000 ⁽⁵⁾)
- maan alla	1 500 ⁽⁵⁾ (10 000 ⁽⁵⁾)	ei mahd.	1 500 ⁽⁵⁾ (10 000 ⁽⁵⁾)	ei sallittu
ULLAKOT	1 600	1 600	1 600	alapuolisten osastojen mukaan
KELLARIKERROKSET	800 (2 400 ⁽²⁾)	800 (2 400 ⁽²⁾)	800 (2 400 ⁽²⁾)	400 (1 200 ⁽²⁾)

Ullakot ja yläpohjan ontelot jaetaan 400 m² osiin. Alapohjan ontelot jaetaan 400 m² osiin, jos tilan pinnat eivät vähäisiä osia lukuun ottamatta täytä D-s2, d2 -luokan vaatimuksia.

¹⁾ Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla, lukuun ottamatta 2–4-kerroksista asuinrakennusta, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon ja jonka korkeus on enintään 14 m.

²⁾ Palo-osasto on jaettava majoitushuoneittain osiin.

³⁾ Avoimen autosuojaosaston pinta-ala voi olla 50 prosenttia suurempi.

⁴⁾ Enintään viisikerroksisessa avoimessa autosuojassa voidaan enimmäisalaa käyttää kerrosten pinta-aloina, vaikka eri kerrosten väliset ajotiet yhtyvät. Tämä edellyttää kuitenkin, että välipohjien luokka on vähintään REI 60.

⁵⁾ Palo-osaston pinta-alaa voi kasvattaa enintään 50 prosentilla, jos tila varustetaan hätäkeskukseen kytketyllä paloilmotimella ja tehokas sammutustyö voidaan aloittaa riittävän aikaisessa vaiheessa.

* Kun rakennus tai tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

2.2 Paloluokat

Rakennuksen suunnittelussa on noudatettava paloluokkia P1, P2 ja P3, kun perustana on Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset luokat ja arvot. Paloluokka P0 on käytettävä, kun rakennus suunnitellaan pääasiassa tai kokonaan perustuen arvioituun palonkehitykseen.

(A 28.11.2017/848, §4.)

Rakennuksen eri osat voivat kuulua eri paloluokkiin, kunhan palon leviäminen osasta toiseen estetään palomuurilla. Kuitenkin, jos rakennusta muutetaan tai laajennetaan ja muutos tai laajennus tehdään P0-paloluokassa, eri paloluokkien osien välillä ei vaadita palomuuria. Tällöin olemassa oleva osa ja P0-paloluokan muutos tai laajennus arvioidaan yhtenä kokonaisuutena palonkehityksen ja kantavien rakenteiden näkökulmasta perustuen arvioituun palonkehitykseen.

(A 28.11.2017/848, §4.)

2.3 Paloturvallisuuden liittyvä kansallinen lainsäädäntö

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999
- Suomen rakentamismääräyskokoelmaan kuuluva ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 ohjeineen (voimaan 1.1.2018)
- Pelastuslaki 379/2011.

Suomessa rakennusten paloturvallisuutta koskevien tärkeiden teknisten vaatimusten osoittamiseksi noudatetaan Euroopan komission määrittelemää rakennusosien ja rakennustarvikkeiden luokitusjärjestelmää, joka on esitetty asetuksessa 848/2017. Tämän luokitusjärjestelmän avulla määritellään eri rakenteiden palonkestävyyden kriteerit ja luokat sekä määritetään testistandardit ja standardit, joita käytetään palonkestävyyden osoittamisessa ja testitulosten laajentamisessa. (Palokatko-opas 2019, 6.)

Rakennusten paloturvallisuutta koskevissa testistandardeissa on erikseen määritellyt standardit putki- ja kaapeliläpivienneille (EN 1366-3) sekä ilmakanavien läpivienneille (EN 1366-1). Lisäksi palosaumauksia koskeva testistandardi on määritelty standardissa EN 1366-4.

(Palokatko-opas 2019, 6.)

3 Palokatko tuotteiden hyväksynnät

3.1 ETA-arviointi ja CE-merkintä

Liittämällä CE-merkinnän tuotteeseensa tuotevalmistaja vahvistaa, että tuotteen ominaisuudet vastaavat eurooppalaista harmonisoitua tuotestandardia (hEN) tai eurooppalaista teknistä arviointia (ETA). CE-merkintä ilmaisee, että tuote on testattu asianmukaisella testimenetelmällä ja se täyttää ilmoitetun suoritustason vaatimukset.

(CE-merkintä n.d.)

Suoritustasoilmoitus (DoP) on välttämätön CE-merkinnän myöntämiseksi, ja tuotevalmistaja laatii sen perustuen harmonisoituun tuotestandardiin tai eurooppalaiseen tekniseen arviointiin. Siinä ilmoitetaan kaikki tuotteen ominaisuuksien arvot, jotka tarvitaan kansallisten viranomaismääräysten noudattamiseksi. Rakennustuotteen CE-merkintä ei takaa tuotteen soveltuvuutta tiettyyn käyttötarkoitukseen, vaan tuotteen käyttökelpoisuus on arvioitava erikseen ottaen huomioon suunniteltu käyttö, paikalliset olosuhteet ja rakentamismääräykset. CE-merkintä on pakollinen kaikille tuotteille, joille on olemassa harmonisoitu tuotestandardi (hEN)."

(CE-merkintä n.d.)

3.2 Tyyppihyväksyntä

Rakennustuotteille, joille ympäristöministeriö on antanut tyyppihyväksyntäasetuksen, on tarjolla vapaaehtoinen kansallinen hyväksyntämenettely. Tämä hyväksyntämenettely perustuu ympäristöministeriön myöntämään tyyppihyväksyntään. (Palokatko-opas 2019, 12.)

Tyyppihyväksynnän myöntää virallinen tyyppihyväksyntälaitos, jonka valtuuttaa ympäristöministeriö. Tyyppihyväksyntä on voimassa enintään viisi vuotta ja sen myöntämisen ehtona on laadunvalvonnan todentaminen. Mikäli kyseinen tuote siirretään CE-merkinnän piiriin, tyyppihyväksynnän voimassaolo päättyy. (Palokatko-opas 2019, 12.)

3.3 Palokatkotuotteiden tuotekelpoisuus

Rakennustuotteiden vaatimuksista ja tuotekelpoisuudesta on säädetty Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 seuraavasti: "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 §).

Kyseisen lain nojalla rakennushankkeeseen ryhtyvää veloitetaan varmistamaan, että rakennuskohteessa käytetään rakennustuotteita, jotka täyttävät asetetut vaatimukset ja ovat tuotekelpoisia. Palokatkosuunnittelijan vastuulla on suunnitella ja valita palokatkotuotteet ja -ratkaisut, jotka täyttävät kaikki tekniset ominaisuudet ja tuotekelpoisuusvaatimukset määräysten mukaisesti (RIL 270-2018.)

Palokatkojen tuotekelpoisuus osoitetaan noudattamalla voimassa olevia hyväksyntämenettelyitä. Kuvio 2 esittää keskeiset hyväksyntämenettelyt, jotka ohjaavat rakennustuotteiden käyttöä Suomessa. (RIL 270-2018.)



Kuvio 2 Palokatkotuotteen kelpoisuuden osoittaminen (RIL 270-2018.)

4 Palokatkomateriaalit

Palokatkomateriaaleja valittaessa on tärkeää huomioida valmistajien ohjeet, tuotteen suoritustasoilmoitukset ja ETA-arviointiasiakirjat sekä varmistaa käytettävien tuotteiden yhteensopivuus. Palokatkosten suunnittelussa on keskeistä ottaa huomioon erilaiset materiaalit ja ratkaisut, jotka perustuvat käyttötarkoitukseen, palo-ominaisuuksiin ja asennuskohteen vaatimukseen. (Palokatko-opas. 2019, 18.)

Palokatkot muodostavat olennainen osan rakennusten paloturvallisuutta, ja niiden oikea valinta ja asennus ovat elintärkeitä tekijöitä turvallisuuden varmistamiseksi tulipalon sattuessa.

Palokatkomateriaaleja voi muodostua yksittäisistä tuotteista tai eri materiaalien yhdistelmistä. (Palokatko-opas. 2019, 18.)

4.1 Kipsipohjaiset palokatkomassat

Kipsipohjainen palokatkomassa on tehokas ratkaisu estämään savun ja tulen leviäminen putkistojen läpi osastoivissa seinissä ja välipohjissa. Se toimii myös eristeenä lämmön, äänen ja ilman suhteen. Kipsipohjaiset palokatkomassat soveltuvat erityisesti kuivien tilojen laajojen reikien ja läpivientien tiivistämiseen. (Palokatko-opas. 2019, 18.)

On kuitenkin tärkeää huomata, että kipsipohjaiset palokatkomassat eivät kestä jatkuvaa kosteusrasitusta. Mikäli rakenteeseen kohdistuu kuormitusta, kuten kävelyä, palokatkon kantavuus tulee määrittää tapauskohtaisesti. Kipsipohjaiset palokatkomassat tarjoavat useita etuja, kuten hyvät kantavuusominaisuudet, keveyden, kutistumattomuuden, erinomaiset palonkestävyysominaisuudet ja huoltovapauden, edellyttäen, että palokatkoa ei vahingoiteta. (Palokatko-opas. 2019, 18.)

4.2 Sementtipohjaiset palokatkomassat

Sementtipohjaiset palokatkomassat soveltuvat erinomaisesti laajojen reikien ja läpivientien tiivistämiseen, erityisesti tiloissa, joissa kosteus voi olla ongelma tai pitkä työstöaika on tarpeen. Näitä massoja voidaan käyttää myös ulkotiloissa. (Palokatko-opas. 2019, 19.)

On tärkeää ottaa huomioon, että suunnitteluvaiheessa on huomioitava sementtipohjaisten palokatkomassojen kutistuvuus. Sementtipohjaisten palokatkomassojen etuihin kuuluvat niiden erinomainen kosteudenkestävyys, pitkä työstöaika ja hyvä työstettävyys asennuksen aikana. Tämä tekee niistä erinomaisen valinnan tilanteisiin, joissa on suuri kosteusrasitus sekä mahdollistaa tarkan ja huolellisen työskentelyn asennuksen yhteydessä. (Palokatko-opas. 2019, 19.)

4.3 Akryylipohjaiset palokatkomassat

Akryylipohjaisia palokatkomassoja käytetään metalliputkien läpivienneissä, rakennus- ja liikuntasauvojen tiivistämisessä sekä erilaisten läpivientien savukaasutiivistyksissä.

Akryylipohjainen massa kuivuessaan muodostaa vahvan, mutta elastisen paloluokitellun tiivisteeseen liitoksiin, joissa liikettä on vähän. (Palokatko-opas. 2019, 19.)

Akryylipohjaisen palokatkomassan etuihin kuuluvat muun muassa päällemaalattavuus (jos valmistajalla on hyväksyntä maalattavuuden suhteen), hyvä tarttuvuus, UV-säteilyn kestävyys, savukaasutiiveys sekä ääneneristävyys. (Palokatko-opas. 2019, 19.)



Kuvio 3 Paloakryyllillä totetutettu palokatko

4.4 Elastiset palokatkomassat

Elastiset palokatkomassat, kuten silikonimassat on suunniteltu rakennus- ja liikuntasauvojen tiivistämiseen sekä niitä voidaan käyttää myös erilaisten läpivientien yhteydessä. Näiden massojen etuja ovat niiden joustavuus, joka mahdollistaa liikkeen saumoissa, sekä niiden kyky kestää UV-säteilyä, otsonia ja matalia sekä korkeita lämpötiloja. (Palokatko-opas. 2019, 20.)

Lisäksi ne tarjoavat hyvän tiiveyden savukaasuilta, ilmalta ja vedeltä sekä myöskin hyvät ääneneristysominaisuudet. Saumojen liikevara voi vaihdella hieman tuotteesta riippuen, mutta voi olla jopa 25 prosenttia. (Palokatko-opas. 2019, 20.)



Kuvio 4 Esimerkki palosaumauksesta

4.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat

Grafiittipohjaisia palokatkomassoja käytetään muovi- ja sähköputkien läpivientien tiivistyksiin. Näitä massoja käytetään erityisesti tilanteissa, joissa tarvitaan hyvää savukaasutiiviyttä, sillä ne laajentuvat korkeissa lämpötiloissa jopa kaksikymmentä kertaa alkuperäiseen kokoonsa verrattuna. Niitä voidaan käyttää myös läpivientien jälkipaikkaamiseen sekä saumaamiseen. Lisäksi laajenevat palokatkomassat erottuvat muista massoista tumman värinsä puolesta. (Palokatko-opas. 2019, 20.)



Kuvio 5 Laajenevalla palokatkomassalla toteutettu palokatko

4.6 Pursotettavat vaahdot

Pursotettavat palovaahdot voidaan jakaa 1-komponenttisiin PU-palovaahtoihin sekä 2-komponenttisiin palokatko-vaahtoihin. Näitä käytetään erilaisiin tarkoituksiin sekä käyttökohteisiin ja niiden soveltuvuus on määriteltävä ennen käyttöä. (Palokatko-opas. 2019, 21.)

1-komponenttisiä palovaahtoja käytetään palosaumaamiseen, kun taas 2-komponenttiset ovat tarkoitettu aukkojen täyttämiseen. Palovaahtojen etuihin kuuluvat hyvä tunkeutuvuus vaikeakulkuisissa paikoissa, nopea asennettavuus, päällemaalattavuus sekä ääneneristävyys. (Palokatko-opas. 2019, 21.)



Kuvio 6 Esimerkki 2-komponenttisen palokatko-vaahdon käytöstä (Palokatko-opas. 2019, 21.)

4.7 Palokatkonauhat

Palokatkonauhat ovat grafiittikyllästeisiä, erittäin joustavia sekä palotilanteessa laajenevia. Palokatkonauhoja käytetään erityisesti muoviputkien sekä sähköjohtoputkien palokatkoissa. Nauha tiivistää läpivientiaukon esimerkiksi, kun muoviputki sulaa palotilanteessa. Tuotteen etuihin kuuluvat nopea asennettavuus sekä tiiveys palotilanteessa. (FP302 intumescent nauha. 2022.)



Kuvio 7 Palokatkonauhalla sekä paloakryylillä toteutettu palokatko

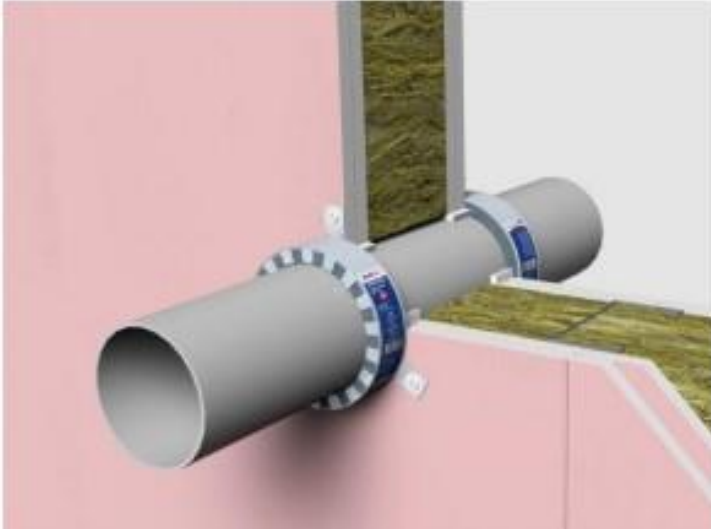
4.8 Palomansetit

Palomansetit on suunniteltu suojaamaan seinien ja välipohjien läpivientejä palotilanteissa erityisesti silloin kun kyseessä on muoviputket. Mansetissa oleva laajeneva täyte laajenee merkittävästi alkuperäisestä paksuudestaan tulipalossa. Täyte puristuu kuumuuden pehmentämiä putkia vasten ja tiivistää aukot tiiviillä hiiltyvällä materiaalilla estäen palon ja savukaasujen leviämisen läpiviennin kautta. (Palokatko-opas. 2019, 22.)

Palomansettia voidaan käyttää eristettyjen palavien putkien tai kokonaan eristettyjen palamattomien putkien tiivistämiseen, mikä tekee siitä monipuolisen ratkaisun rakennusten paloturvallisuuden parantamiseksi eri tilanteissa. Palomansetit ovat nopeita ja helppoja asentaa, ne vaativat vähän tilaa sekä niitä voidaan asentaa tarpeen mukaan myös jälkikäteen.

(Palokatko-opas. 2019, 22.)

Väliseinäläpivienneissä mansetti asennetaan molemmin puolin rakennetta, koska tulipalo voi syttyä kummalla puolen seinää tahansa ja välipohjarakenteissa asennus rakenteen alapuolelle, koska palo kehittyy nopeasti ylöspäin mutta huonosti alaspäin.



Kuvio 8 Esimerkki Palomansetin käytöstä (Nullifire n.d.)

4.9 Palokatkopussit ja -tyynyt

Palokatkopussit ja palokatkotyynyt ovat tuotteita, joita käytetään seinä- ja kattorakenteissa ja ne mahdollistavat tilapäisten tai pysyvien palokatkojen luomisen. Nämä tuotteet ovat hyödyllisiä tiloissa, joissa on tarve suojata viereisiä tiloja pölyltä, melulta tai muilta rasitteilta.

(Palokatko-opas. 2019, 23.)

Palokatkopusseja sekä palokatkotyynyjä voidaan käyttää esimerkiksi saneeraus- ja uudisrakennusprojekteissa sekä kohteissa, joissa sähköjärjestelmiä tai läpivientejä muutetaan säännöllisesti. Väliaikaisissa ratkaisuissa tulee kiinnittää huomiota installaation paikallaan pysyvyyteen. (Palokatko-opas. 2019, 23.)

4.10 Palokatkopinnoitteet ja palokatkolevyt

Palosuojapinnoitettuja palovillaläpivientejä käytetään tilanteissa, joissa tarvitaan tiivistyksiä suuremmille läpivienneille ja erityisesti sähköläpivienneille, joihin saattaa tulevaisuudessa tulla muutostarpeita. Tällaiset läpiviennit mahdollistavat helpot ja paloturvalliset lisäasennukset myös myöhemmässä vaiheessa. Pinnoitekokonaisuuteen kuuluu palonsuojapinnoite, tiheä mineraalivillalevy (yli 140 kg/m³) ja palokatkoasennuksissa saumat savukaasu tiivistetään paloakryylillä. (Palokatko-opas. 2019, 22.)

Palokatkolevyt soveltuvat erityisesti suuriin aukkoihin, ovat helppokäyttöisiä ja savukaasutiiviitä sekä niitä käytetään pääasiassa seinäpinnoilla. Lattiapintojen palokatkoissa on aina otettava huomioon ja estettävä putoamisvaara. (Palokatko-opas. 2019, 22.)



Kuvio 9 Esimerkki Palokatkolevyn käytöstä (Nullifire n.d.)

4.11 Modulaariset palokatkot

Modulaarinen palokatko on rakennettu valmiista osista, jotka asennetaan tarkasti mitoitettuihin läpivientiaukkoihin. Tällainen järjestelmä soveltuu erilaisiin tiloihin, mukaan lukien laitetilat, puhdistilat ja räjähdysvaaralliset tilat. Asennuksen seurauksena läpiviennistä tulee palo-, kaasu- ja vesitiivis. (Palokatko-opas. 2019, 23.)

Modulaarinen palokatkoratkaisu toimii tehokkaana palokatkona EI-kivirakenteissa ja jotkin modulaariset tuotteet soveltuvat myös K- ja S1-luokan väestönsuojiiin. Modulaariset palokatkot mahdollistavat läpivietävän tekniikan lisäämisen jälkikäteen olemassa olevaan palokatkoon. Tämä tekee modulaarisesta palokatkosta joustavan ja pitkäikäisen ratkaisun, joka voi mukautua tulevaisuuden tarpeisiin. (Palokatko-opas. 2019, 23.)

4.12 Esivalmistetut läpivientikappaleet

Esivalmistetut läpivientikappaleet ovat tehtaalla valmistettuja tuotteita, jotka voidaan asentaa joko valmiiksi betonielementteihin tehtaalla tai myöhemmin työmaalla tehtäviin aukkoihin, oli kyseessä sitten betoni-, massiivi- tai kevytrakenteiset elementit. (Palokatko-opas. 2019, 24.)

Näiden valmiiden tuotteiden käyttö edellyttää huolellista suunnittelua, jossa on määriteltävä, miten läpivientitekniikka ja niiden sijoitus toteutetaan. Suunnittelun ja sijoituksen huolellinen harkinta tulisi tehdä riittävän ajoissa rakennusprosessin suunnitteluvaiheessa.

(Palokatko-opas. 2019, 24.)

4.13 Läpivientivaraukset

Suunnitteluvaiheessa ja rakennusvaiheessa on mahdollista ennakoivasti ottaa huomioon mahdolliset muutostarpeet palokatkoihin. Tämä tarkoittaa, että kipsi- ja sementtipohjaisten rakenteiden kohdalla, joista ei päästä läpi ilman työkaluja, voidaan harkita läpivientivarauksien asentamista tulevia tarpeita varten. (Palokatko-opas. 2019, 25.)

Tehdasvalmisteisia ja modulaarisia palokatkoja voidaan myös jättää käyttämättä ja varata tulevia käyttötarkoituksia varten. Tämä mahdollistaa joustavan lähestymistavan muutostarpeisiin tulevaisuudessa. (Palokatko-opas. 2019, 25.)

4.14 Palokatkotieit ja -tulpat

Palokatkotieit ja -tulpat ovat käteviä ratkaisuja pienten ja keskisuurten kaapeli- ja putkiläpivientien tiivistämiseen oli kyseessä sitten tilapäinen tai pysyvä palokatko. Nämä tuotteet ovat hyviä monikäyttöisyytensä vuoksi. Esimerkiksi tilojen suojaamiseen pölyltä, melulta tai muilta

rasituksilta. Niitä käytetään niin saneeraus- kuin uudisrakennuskohteissa ja tilanteissa, joissa sähköasennuksia tai läpivientejä joudutaan usein muuttamaan. (Palokatko-opas. 2019, 24.)

Palokatkotieit ja -tulpat suojaavat kaapeli- ja putkiläpivientejä, estäen palon leviämisen. Niitä voidaan käyttää väliaikaisina suojina ja myös pysyvinä palokatkoina. Tällaiset tuotteet on tärkeää suojata kosteudelta ja UV-säteilyltä varsinkin kosteissa- tai ulkotiloissa. (Palokatko-opas. 2019, 24.)

Palokatkotieitien ja tulppien etuihin lukeutuu siisti ja hygieeninen asennus ja ne tarjoavat joustavan palokatkoratkaisun, joka kestää liike-, lämpö- ja muut kuormitustekijät. Lisäksi niitä voi helposti muunnella ja lisätä tarpeen mukaan, mikä tekee niistä monipuolisen vaihtoehdon erilaisiin tilanteisiin. (Palokatko-opas. 2019, 24.)



Kuvio 10 Palokatkotieitillä sekä palokatkovaahdolla toteutettu palokatko

4.15 Eristeet

Metalliputkien läpivienneissä usein käytetään putkieristeitä. Eristeen päätehtävä on estää lämmön siirtyminen eri palo-osastojen välillä. Eriste voidaan asentaa kahdella tavalla: joko se päättyy läpiviennin kohdalle tai jatkuu katkeamattomana rakenteen läpi. Jos putki on eristetty kosteuden tiivistymisen estämiseksi, ei eristettä voida katkaista läpiviennin kohdalta.

(Palokatko-opas. 2019, 25.)

Palokatkotuotteiden asennusohjeissa on esitetty, kuinka eristeet ja palokatkotuotteet tulisi yhdistää niin, että ne ovat yhteensopivia keskenään. Eristevalmistajat voivat myös tarjota erityisiä rakenneratkaisuja, jotka täyttävät palokotkojen vaatimukset. Nämä asiat tulee ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa, jotta varmistutaan palokatkoratkaisussa käytettävien eristeiden soveltuvuudesta. (Palokatko-opas. 2019, 25.)

5 Detaljipankin suunnittelu ja kehitys

5.1 Tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda kattava ja helppokäyttöinen palokotkojen detaljipankki, joka perustuu ETA-arviointeihin ja tarjoaa palokatkoasentajille ja suunnittelijoille kattavasti tietoa palokatkotuotteiden oikeaoppisesta toteutuksesta. Tarkastellaan myös mahdollisia vaatimuksia, kuten käytettävyyteen, selkeyteen liittyviä seikkoja.

Detaljipankin suunnittelulle asetetaan seuraavat rajaukset:

- Kohderyhmä: Detaljipankki suunnitellaan ensisijaisesti palokatkotuote asentajille ja suunnittelijoille.
- ETA-arvioinnit: Työssä käytetään ETA-arviointeja pääasiallisena lähteenä palokatkotuotteiden teknisille tiedoille.

Tavoitteiden saavuttamiseksi opinnäytetyössä käsitellään seuraavia osa-alueita:

- Detaljipankin Suunnittelu: Keskitytään detaljipankin rakenteen ja ominaisuuksien suunnitteluun siten, että se vastaa käyttäjien tarpeisiin.

- ETA-arviointien Integrointi: Tutkitaan, miten ETA-arvioinnit voidaan integroida osaksi detaljipankkia, jotta käyttäjillä on helppo pääsy tietoihin tuotteiden suorituskyvystä.
- Käyttäjäystävällisyys: Arvioidaan detaljipankin käyttäjäystävällisyyttä ja tehdään tarvittavia parannuksia käyttökokemuksen optimoimiseksi, kuten detaljien selkeyteen ja olennaisen informaation esittämiseen.

5.2 Suunnittelun tarpeellisuus

Opinnäytetyön toimeksiantajan liiketoimintaympäristössä on lisääntyvä tarve selkeille, ajantasaisille ja helposti saataville palokatkojen asennusohjeille. Nykyisen detaljipankin sisältö on osittain vanhentunutta ja perustuu vanhoihin ETA-arviointeihin. Lisäksi detaljit ovat hankalasti löydettävissä ja tarvittava informaatio on esitetty liian suppeasti, mikä lisää virheiden riskiä työmaatoteutuksissa sekä palokatkosuunnittelussa. Uusi detaljipankki tarjoaa ratkaisun tähän haasteeseen luomalla keskitetyn tietopankin, joka perustuu ajantasaisiin ETA-arviointeihin ja tarjoaa yhtenäiset ohjeet halutun paloluokan saavuttamiseksi.

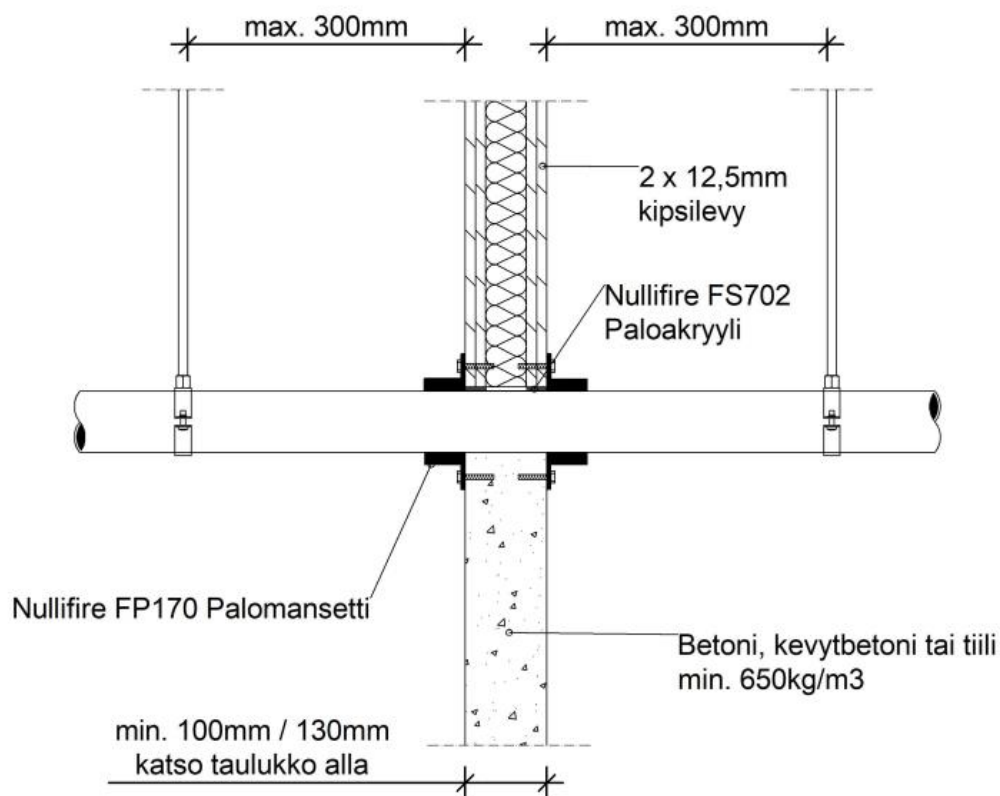
Detaljipankin päätavoitteena on tarjota helppokäyttöinen ja kattava tietopankki palokatkotuotteiden asennusohjeista. Uudistuksen tavoitteena on myös varmistaa yhdenmukaisuus ETA-arviointien kanssa, jotta voidaan taata asennusten luotettavuus ja vaaditun paloluokan asianmukainen täytyminen. Keskeisenä lähtökohtana on huolellisesti päivitetty tietosisältö, joka perustuu viimeisimpiin standardeihin ja asetuksiin. Tämä varmistaa, että detaljipankki vastaa ajanmukaisia tarpeita.

Suunnittelun tarpeellisuus korostuu myös käyttäjäystävällisyyden näkökulmasta. Detaljipankin tulee tarjota käyttäjille selkeä ja helppokäyttöinen käyttöliittymä, joka mahdollistaa nopean ja tehokkaan tiedonhaun. Tämä edistää asennusohjeiden helppoa löydettävyyttä ja vähentää virheiden mahdollisuutta.

5.3 Tekniset piirustukset

Detaljipankki sisältää laajan valikoiman teknisiä piirustuksia, jotka havainnollistavat palokatkotuotteiden asennusohjeita. Jokainen detalji sisältää selkeät ja mittakaavassa olevat piirrokset, jotka auttavat asentajia ymmärtämään miten palokatkotuotteet tulee asentaa oikein, mikä puolestaan vähentää virheiden mahdollisuutta.

Lisäksi detaljipiirustuksissa kiinnitetään erityistä huomiota palokatkoihin mahdollisesti liittyviin reunaehtoihin. Tällaisia on mm. suurin sallittu aukkokoko, palokatkoasennusten väliset etäisyydet tai tekniikan kannakointiin liittyvät reunaehdot.



Kuvio 11 Palokatkon detaljipiirustus

5.4 Linkitykset ETA-arviointeihin

Jokainen detalji on linkitetty vastaavaan palokatkotuotteen ETA-arviointiin, jotta käyttäjä voi tarkistaa lisätietoja tuotteen suorituskyvystä ja paloluokasta. Tämä lisää detaljipankin luotettavuuttaja varmistaa, että asennusohjeet ovat yhdenmukaiset arviointien kanssa.

Materiaali	Tekniikan koko	Paloluokka	Min. seinän paksuus	HYVÄKSYNTÄ:
PVC-U	Ø ≤ 55mm / seinämän paksuus ≤ 3.2mm	EI 120 U/U	100mm	ETA - 21/0183 Lisätiedot ETA hyväksyntä / Liite A. Levyrakenteisessa seinässä läpivientiaukon ja tekniikan välisen raon tiivistys molemmin puolin rakennetta Nullifire FS702, syvyys = 25mm Tuotteiden asennuksessa tulee noudattaa teknisiä asennusohjeita
	Ø 65 - 82mm / seinämän paksuus ≤ 3.2mm	EI 60 U/U	100mm	
	Ø 90 - 250mm / seinämän paksuus ≤ 10.6mm	EI 90 U/U	100mm	
	Ø ≤ 160mm / seinämän paksuus ≤ 9.5mm	EI 120U/U	130mm	
PE	Ø ≤ 110mm / seinämän paksuus ≤ 6.6mm	EI 90 U/U	100mm	MIKÄLI DOKUMENTIN SISÄLTÖÄ MUOKATAAN, TULEE HYVÄKSYNNÄN KATTAVUUS TARKISTAA
	Ø ≤ 160mm / seinämän paksuus ≤ 14.6mm	EI 60 U/U	100mm	
	Ø ≤ 160mm / seinämän paksuus ≤ 10.0mm	EI 90 U/U	130mm	
PP	Ø ≤ 110mm / seinämän paksuus ≤ 2.7mm	EI 120 U/U	100mm	
	Ø ≤ 160mm / seinämän paksuus ≤ 4.0mm	EI 120 U/U	130mm	

Kuvio 12 Palokatkodetaljin taulukko, jossa myös viittaus ETA-arviointiin

Detaljien suunnittelussa ETA-arviointeja on mahdollista soveltaa tapauksissa, joissa kyseisenlaista palokatkoa ei ole koepoltettu ja sille ei ole saatavilla ETA-arviointia. Tällaiset detaljit tulee merkitä selkeästi ”rakennuspaikkakohtainen kelpoisuuden osoittaminen” tekstillä ja tällaisten detaljien käytössä tulee olla aina hyvissä ajoin yhteydessä rakennusvalvonta viranomaiseen. (Palokatko-opas. 2019, 33.)

5.5 Detaljien toteutus

Detaljien toteutus aloitettiin perehtymällä ETA-arviointeihin ja tuotekohtaisten reunaehtojen tarkalla kartoittamisella. Esimerkkinä tästä prosessista mainittakoon Nullifire FS702 paloakryylin ETA-arvioinnista joitakin esille nostoja, kuten levyrakenteisen seinän tulee olla vähintään 100 mm paksu sekä seinässä tulee olla vähintään 12,5 mm paksut kaksinkertaiset kipsilevytykset molemmin puolin rakennetta sekä tekniikan kannakointi seinärakenteesta maksimissaan 250 mm molemmin puolin rakennetta. (FS702 paloakryyli. 2021.)

Seuraava vaihe oli käydä läpi tuotekohtaiset suoritustasoilmoitukset sekä tekniset tiedotteet, jotta käsitys tuotteiden käyttöominaisuuksista on mahdollisimman laaja. Kaikki tarvittavat asiakirjat ja tiedot kerättiin Prodlabin kirjastosta sekä Nullifiren internetsivuilta.

Detaljien ulkoasua päätettiin muuttaa nykyisistä detaljeista siten, että ne käännetään vaakatasosta pystysuuntaan sekä tekstilaatikot luotiin ainoastaan tarvittaville tiedoille, jotta ulkoasua säilyy helppolukuisena sekä selkeänä. Lisäksi tekniset piirustukset yhtenäistettiin käyttämällä samanlaisia piirroksia esimerkiksi putkissa ja eristeissä. Piirto-ohjelmana käytettiin ProgeCAD 2024 Professional versiota.

Työn edetessä tehtiin useita varmuuskopiointeja ulkoiselle muistitikulle, jotta tietojen menettämisen mahdollisuus saatiin minimoitua. Piirustukset laadittiin A4-kokoisina mittasuhteessa 1:10, mikä varmistaa niiden selkeän esitettävyyden ja helpon tulostuksen. Jokaisesta detaljeista luotiin dwg tiedostot sekä tulosteet pdf muodossa, jotta niiden jatkokäyttö olisi helppoa.

6 Palokatkosuunnitelma

Palokatkosuunnitelma on rakennushankkeen yksi erityissuunnitelmista ja sen tarve arvioidaan rakennusvalvontaviranomaisen toimesta hankkeen vaativuuden ja laajuuden perusteella.

Suunnitelma laaditaan muiden erityissuunnitelmien pohjalta. Näitä suunnitelmia ovat etenkin rakenne-, LVI-, ja sähkösuunnitelmat. Mikäli Palokatkosuunnitelma vaaditaan, niin silloin rakennuslupapäätökseen kirjataan lupamääräys ja se arkistoidaan hankkeen lupa-asiakirjoihin osana rakennepiirustuksia. (Tampereen kaupunki. 2022.)

Suunnitelman laadinta aloitetaan toteutussuunnitteluvaiheessa ja suunnitelma täydentyy muiden erityissuunnitelmien valmistuessa. Yhteistyö eri alojen erityissuunnittelijoiden kanssa on tärkeää. Palokatkosuunnitelmaan sisältyy työselostus, palokatkojen sijaintikaaviot ja palokatkodetalljit. Käytetyt palokatkotuotteet ja -ratkaisut yksilöidään ja niiden tulee olla keskenään yhteensopivia ottaen huomioon niiden käyttö ja huolto osana toimivaa kokonaisuutta.

(Tampereen kaupunki. 2022.)

6.1 Palokatkosuunnitelman työselostus

Palokatkosuunnitelman olennainen osa muodostuu työselostuksesta, joka toimii kattavana kirjallisena ohjeistuksena palokatkojen käytännön toteutukselle, laadunvalvonnalle, tarkastusprosesseille sekä mahdollisille muutoksille ja niiden asianmukaiselle dokumentoinnille. Tässä dokumentissa esitetään kohteen yleistiedot sekä yhteyshenkilöt. Lisäksi työselostuksessa käydään läpi palokatkojen ratkaisuja, toteutustapoja sekä käsitellään mahdollisia poikkeamia ja olennaisia tarkennuksia, jotka toimivat arvokkaina ohjeina ja suuntaviivoina asennustöille.

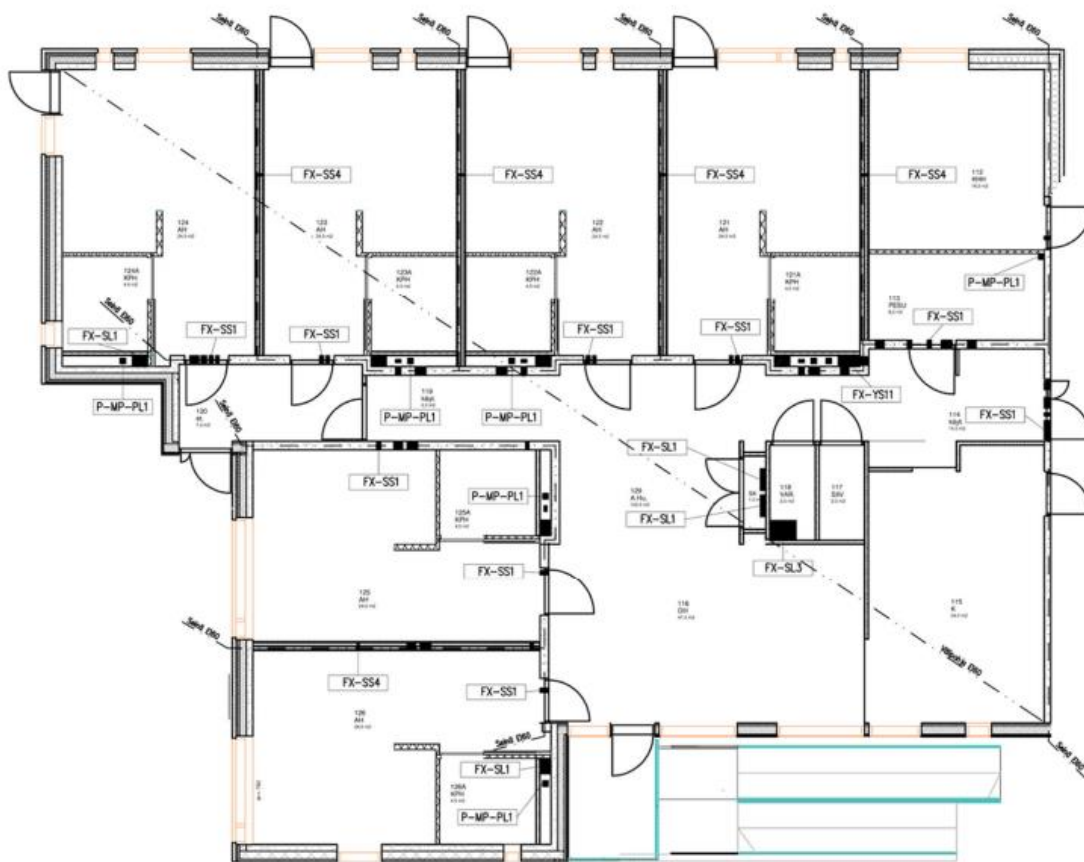
(RIL 270-2018.)

Työselostusta on mahdollista täydentää yksityiskohtaisemmilla liitteillä, kuten erityispiirustuksilla, jotka tarjoavat tarkemman kuvauksen palokatkojen toteutuksesta. Tällaiset erityispiirustukset toimivat havainnollistavana lisäyksenä, joissa palokatkot kuvataan yksityiskohtaisemmin ja tarkemmin. Työselostuksen tulisi selkeästi esittää kaikki käytetyt piirustusmerkinnät ja niiden selostukset, jotta lukija saa kokonaisvaltaisen käsityksen palokatkosuunnitelmassa käytetystä ohjeistuksesta. (Palokatko-opas. 2019, 9.)

6.2 Palokatkojen sijaintikaavio

Palokatkojen sijaintikaaviot tehdään yleensä rakennesuunnittelijan tai arkkitehdin laatimiin pohjapiirustuksiin. Näistä piirustuksista tulee selkeästi käydä ilmi palo-osastojen rajat, vaaditut palonkestoajat, paloteknisesti tärkeät rakenteet ja hormit. Tämä mahdollistaa palokatkojen tarkan sijoittelun ja yksilöinnin palokatkojen sijaintikaavioon. Jokainen yksittäinen- sekä yhdistelmälapivienti on varustettu koodilla, kuten detalji-, kirjain- ja numerotunnuksilla, jotka vastaavat detaljipiirustusten merkintöjä. (RIL 270-2018.)

Palokatkojen sijaintikaavioiden on oltava selkeästi tulkittavia ja helposti luettavia. Kaavioista on poistettava tarpeettomat piirrosmerkinnät, jotka eivät suoraan liity palokatkojen käytännön toteutukseen. Pohjapiirrosten mittakaavana käytetään pääasiassa 1:100 tai 1:50 ja piirustukset varustetaan asianmukaisella nimiöllä. Kaaviot voidaan tulostaa A4, A3 tai A1 -koossa riippuen kohteen ja suunnitelman laajuudesta. Merkinnöissä tulee noudattaa yleisiä piirtämis- ja merkintätapoja, jotta niiden tulkinta on selkeää sekä ymmärrettävää. (RIL 270-2018.)



Kuvio 13 Palokatkojen sijaintikaavio

6.3 Palokatko­detaljit

Palokatko­suunnitelman detaljipiirustuksissa on esitettävä jokaisen palokatko­ratkaisun tarkat asennus- ja tuotetiedot sekä mahdolliset rajoitukset. Jokaisessa yksittäisessä palokatko­detaljissa tulee selventää kohdekohtaiset vaatimukset, leikkauspiirustus, läpivientiaukon koko, teknisten järjestelmien maksimikoot, reuna- ja keski­etäisyydet, käytetyt eristeet, rakenteiden paksuusvaatimukset vaaditun palonkestoluokan mukaisesti, palokatko­tuotteiden minimivaatimukset sekä talotekniset kannakoinnit ja niiden etäisyydet läpiviennistä. Detaljista on myös löydettävä palokatkon CE-merkintään liittyvä suoritustasoilmoituksen numero tai vastaavasti ETA-hyväksynnän numero. (RIL 270-2018.)

Detaljipiirustukset laaditaan yleensä A4-kokoisina käyttäen 1:5-1:20 mittakaavaa. On kuitenkin huomioitava, että mittasuhteet voivat olla liian suuret rakenteiden ja palokatko­tuotteiden osalta, mikä voi vaikeuttaa pienten yksityiskohtien havaitsemista riittävän selkeästi. Tällöin on harkittava mittakaavan sovittamista siten, että piirustuksista käy ilmi tarvittava yksityiskohtainen tieto ja että ne ovat helposti tulkittavissa asennustöitä varten. Mittakaavan valinnassa on otettava huomioon sekä selkeys että tarvittava tarkkuus palokatko­jen suunnittelussa ja toteutuksessa. (RIL 270-2018.)

6.4 Rakennusvalvontaviranomaisten ohjeet

Valtakunnallista ohjetta palokatko­suunnitelmalle ei vielä ole, sillä kunnat määrittelevät omat vaatimuksensa suunnitelman sisällölle ja hankkeille, joissa se tarvitaan. Jos kunta ei vaadi palokatko­suunnitelmaa, tarvittava tieto palokatko­jen toteutuksesta tulee löytyä palokatko­jen toteutus- ja laadun varmistussuunnitelmasta.

Palokatko­tuotteiden sopivuus rakennuskohteeseen voidaan osoittaa kahdella tavalla: käyttämällä CE-merkittyjä tuotteita tai todistamalla tuotteen kelpoisuus hyväksytyjen testien ja asiantuntijalausuntojen avulla. CE-merkintä ei ole aina pakollinen palokatko­tuotteille ja kelpoisuuden arvioiminen riippuu paikallisista vaatimuksista. (Tampereen kaupunki. 2022.)

6.5 Suunnitelman laatijan ja asentajan pätevyysvaatimukset

Rakennusvalvontaviranomaiset eivät yleensä edellytä erityistä pätevyysvaatimusta palokatkosuunnitelman laatijalle. Palokatkosuunnitelman laatijana voi toimia esimerkiksi rakenne-, LVI-, sähkö-, arkkitehti- ja paloalansuunnittelijat. (Tampereen kaupunki. 2022.)

Rakennusvalvonta ei yleensä määrittele kuka saa asentaa palokatkoja, mutta rakennustyön tilaaja voi vaatia pätevyyden osoittamista esimerkiksi pätevyystodistuksen osoittamisella tai työnäytteellä. Tuotevalmistajat tarjoavat myös koulutuksia omille tuotteilleen. Tuotevalmistajien omat koulutukset varmistavat, että suunnittelijat ja asentajat tietävät, miten eri palokatkotuotteet toimivat ja kuinka ne asennetaan oikein. (Palokatko-opas. 2019, 14.)

7 Valvonta ja tarkastukset

Palokattojen asianmukainen valvonta ja niihin liittyvät tarkastukset muodostavat keskeisen osan palokattojen toteutusta, käyttöä ja ylläpitoa. Jokaisella hankkeeseen liittyvällä taholla on omat vastuunsa ja velvollisuutensa valvontaan ja tarkastuksiin liittyen. Palokatkourakoitsijat, tilaajat, rakennusvalvontaviranomaiset ja pelastusviranomaiset varmistavat, että palokattojen osalta valvontatehtäviin ja tarkastuksiin on nimetty pätevät henkilöt. (Palokatko-opas. 2019, 29.)

7.1 Palokatkourakoitsijan oma valvonta

Palokatkourakoitsijan oma valvonnan tulee noudattaa sellaista menettelytapaa työmaalla, jolla varmistetaan siitä, että kaikki asennetut palokatkot ovat tarkastettu ja ne dokumentoidaan ennen kuin ne peitetään esimerkiksi koteloiteihin tai alas laskettujen kattojen taakse. Tarkastuksista vastaavat henkilöt kirjaavat tarkastustulokset asianmukaisesti ja ajantasaisesti tarkastusasiakirjoihin. (RIL 270-2018.)

7.2 Tilaajan valvonta

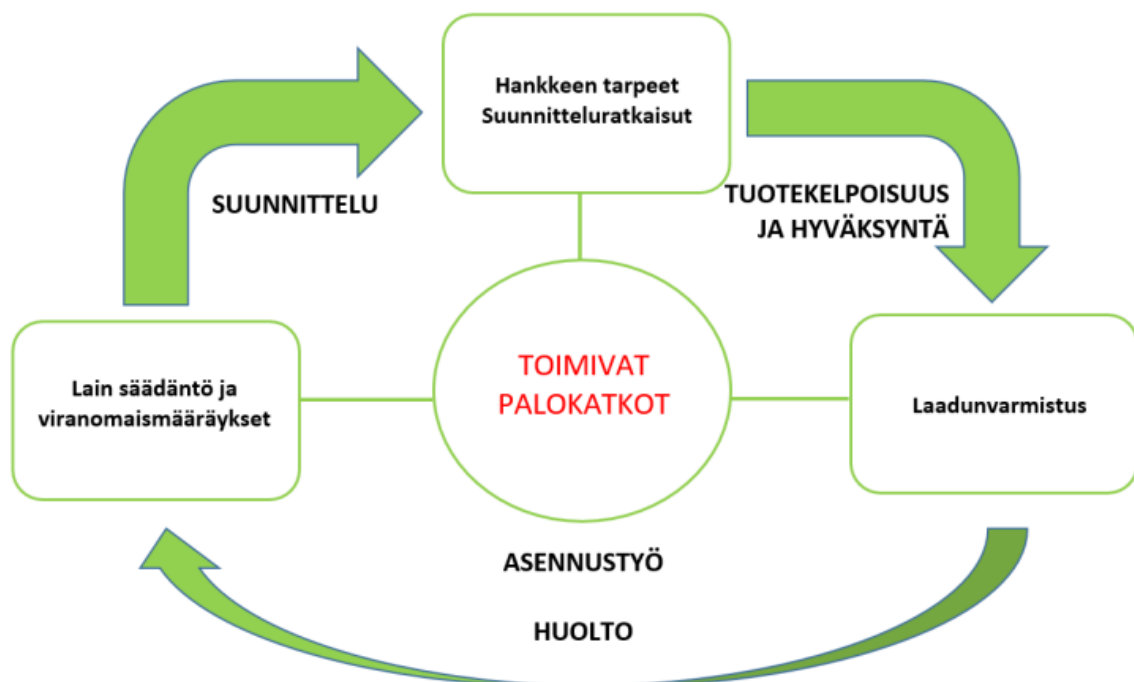
Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on velvollisuutena varmistaa, että palokatkot ja niihin käytetyt materiaalit ovat hyväksytyjä sekä huolehtia siitä, että hyväksyntä asiakirjat on liitetty rakennuskohteen tarkastusasiakirjoihin. Samalla tulee huolehtia siitä, että noudatetaan käyttö- ja huolto-ohjeita. (RIL 270-2018.)

7.3 Rakendusvalvontaviranomaisten valvonta

Kuntien rakennus- ja LVI-tarkastajat vastaanottavat palokatkosuunnitelmat rakennusluvan saaneista kohteista sekä käsittelevät rakennuspaikkakohtaiset tuotekelpoisuuden osoitukset ja valvovat katselmuksissa työmaan laadun varmistusta. (RIL 270-2018.)

7.4 Pelastusviranomaisten valvonta

Pelastusviranomaiset suorittavat palotarkastuksia käytössä oleville rakennuksille, joihin rakennusten omistajien on pystyttävä esittämään tarvittavat suunnitelmat, asiakirjat ja järjestelyt. Palotarkastukset sisältävät yleensä myös palokatkojen toimivuuden tarkistamisen ja mahdolliset puutteet on korjattava, jos niitä ilmenee. (RIL 270-2018.)



Kuvio 14 Toimivan palokatkon edellyttämä yhteistyö (RIL 270-2018.)

8 Yhteenveto ja pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli syventyä palokatkoihin ja palokatkosuunnitteluun, samalla tuottaen ajantasainen palokatkosten detaljipankki opinnäytetyön toimeksiantajalle, Tremco CPG Finland Oy:lle. Tutkimusaineisto kattoi RIL:n painetun teoksen lisäksi useita verkkojulkaisuja, kuten Ympäristöministeriön ja Nullifiren internetsivut sekä Suomen palokatkoyhdistyksen Palokatkopoppan. Valitsin tämän opinnäytetyön aiheen, koska se kiinnosti itseäni erityisen paljon ja haluan kehittää osaamistani paloteknisen suunnittelun saralla.

Opinnäytetyön aikana kerätty tieto, erityisesti palokatkotuotteiden ETA-arviointeihin perehtyminen, syvensi ymmärrystäni palokatkotuotteiden toimivuudesta erilaisissa rakenneratkaisuissa. Tiedonhankinta eri lähteistä mahdollisti laaja-alaisen kuvan luomisen nykyisestä palokatkosten suunnittelusta ja käytännöistä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että palokatkosten suunnittelun aloittaminen rakennushankkeen varhaisvaiheessa on elintärkeää. Tämä mahdollistaa tarvittavien reikäkokojen ja tekniikan kannakointien suunnittelun, jotta palokatkot voidaan toteuttaa ETA-arviointien mukaisesti. Huolellinen ja oikea-aikainen palokatkosten suunnittelun aloitus vähentää tarpeettomia muutostöitä ja ylimääräisiä kustannuksia.

Palokatkosuunnittelussa on tärkeää ymmärtää, että on olemassa useita hyväksytyjä palokatkoratkaisuja tietyille läpivientityypeille, mikä tekee palokatkotuotteiden ja asennuksen kustannusten ymmärtämisestä tärkeää. Huolellinen palokatkosuunnittelu ei ainoastaan lisää rakennusten turvallisuutta vaan voi myös merkittävästi alentaa kustannuksia. Uskon ja koen tämän opinnäytetyön tarjoavan arvokasta tietoa niin eri alojen suunnittelijoille kuin muillekin rakennusalan ammattilaisille.

Lähteet

A 28.11.2017/848. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.
Viitattu 18.9.2023.
finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170848

CE-merkintä. N.d. Ympäristöministeriö. Viitattu 18.9.2023
<https://ym.fi/ce-merkinta>

FP302 intumescent nauha. 2022. Nullifire. Viitattu 25.10.2023
https://www.nullifire.com/fi_FI/tuotte/fp302-intumescent-strap/

FS702 Paloakryyli. 2021. ETA-arviointi. Viitattu 26.11.2023

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895. Viitattu 6.11.2023
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Viitattu 6.11.2023
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Nullifire N.d. Kuva Palokatkolevy. Viitattu 29.10.2023
<https://www.nullifire.com/en-gb/products-systems/>

Nullifire N.d. Kuva Palomansetti. Viitattu 29.10.2023
<https://www.nullifire.com/en-gb/products-systems/product-finder/fp170-intucollar-intumescent-pipe-collar/#product-details-downloads>

Palokatko-opas. 2019. Osastoivat läpiviennit ja -saumat. Suomen Palokatkoystdistys ry.
Viitattu 27.9.2023.
<https://palokatkoystdistys.fi/pdf/Palokatko-opas-22052019.pdf>.

Pelastuslaki 29.4.2011/379. Viitattu 6.11.2023
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

RIL 270-2018. Palokatkojen suunnittelu, toteutus ja huolto. Suomen Rakennusinsinöörien Liito RIL.
Viitattu 22.9.2023

Tampereen kaupunki. 2022. Palokatkot
<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-rakentaminen/rakenna-ja-korjaa/rakentamisen-luvat-valvonta-ja-tietopalvelu/palokatkot>

Liitteet

Liite 1. Esimerkkejä uuden detaljipankin palokatko detaljeista

Nullifire

SISÄLTÖ

Metalliputken palokatko osastoivassa seinässä

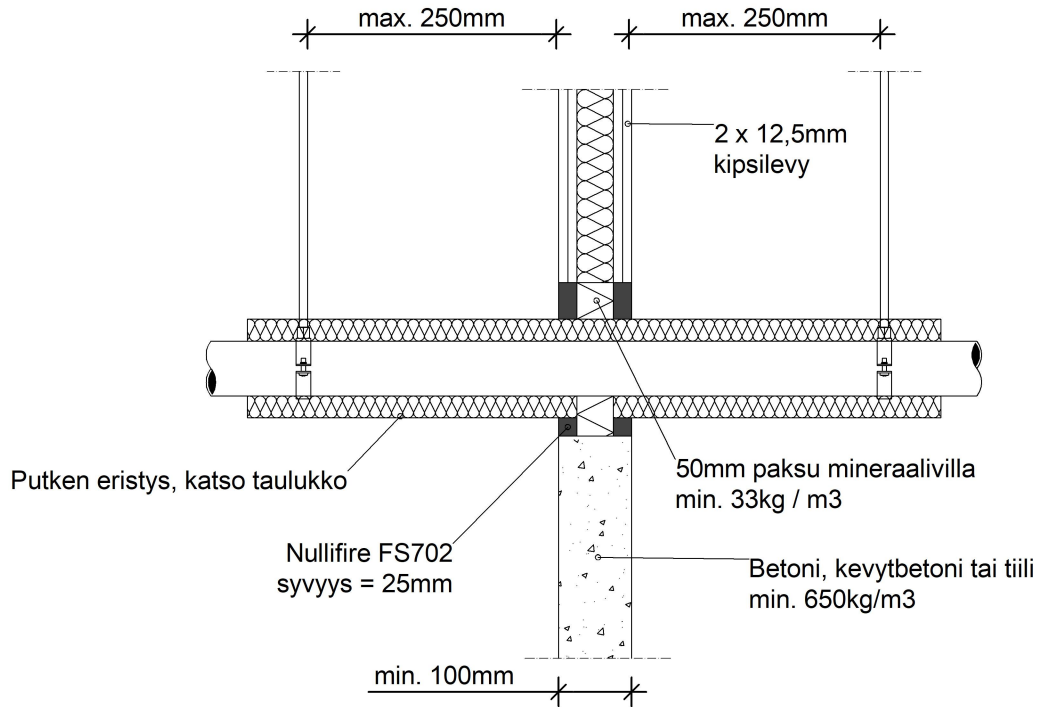
TUNNUS

FS702-PS2

MITTAKAAVA

Ei mittakaavassa

PVM



Materiaali	Tekniikan koko	Eristys	Paloluokka
Teräs	$\varnothing \leq 48\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	20mm katkaistu alumiinipintainen mineraalivilla	EI 120 C/U
	$\varnothing \leq 48\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	20mm jatkuva katkaisematon alumiinipintainen mineraalivilla	EI 90 C/U
	$\varnothing \leq 89\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	40mm katkaistu tai jatkuva katkaisematon alumiinipintainen mineraalivilla	EI 120 C/U
	$\varnothing \leq 160\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	40mm katkaistu alumiinipintainen mineraalivilla	EI 90 C/U
	$\varnothing \leq 168\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	40mm jatkuva katkaisematon alumiinipintainen mineraalivilla	EI 120 C/U
Kupari	$\varnothing \leq 42\text{mm} / \leq 14.2\text{mm}$ seinämä	20mm paksu jatkuva katkaisematon alumiinipintainen mineraalivilla	EI 120 C/U

HYVÄKSYNTÄ:

ETA - 21/0010 Lisätiedot ETA hyväksyntä / Liite A.

Tiivistettävän aukon max. koko 266mm x 266mm tai \varnothing 300mm

Läpivietävän tekniikan välinen etäisyys toisiinsa min. 100mm

Tuotteiden asennuksessa tulee noudattaa teknisiä asennusohjeita

MIKÄLI DOKUMENTIN SISÄLTÖÄ MUOKATAAN, TULEE HYVÄKSYNNÄN KATTAVUUS TARKISTAA

Nullifire

SISÄLTÖ

Muoviputken palokatko massiivilaatassa

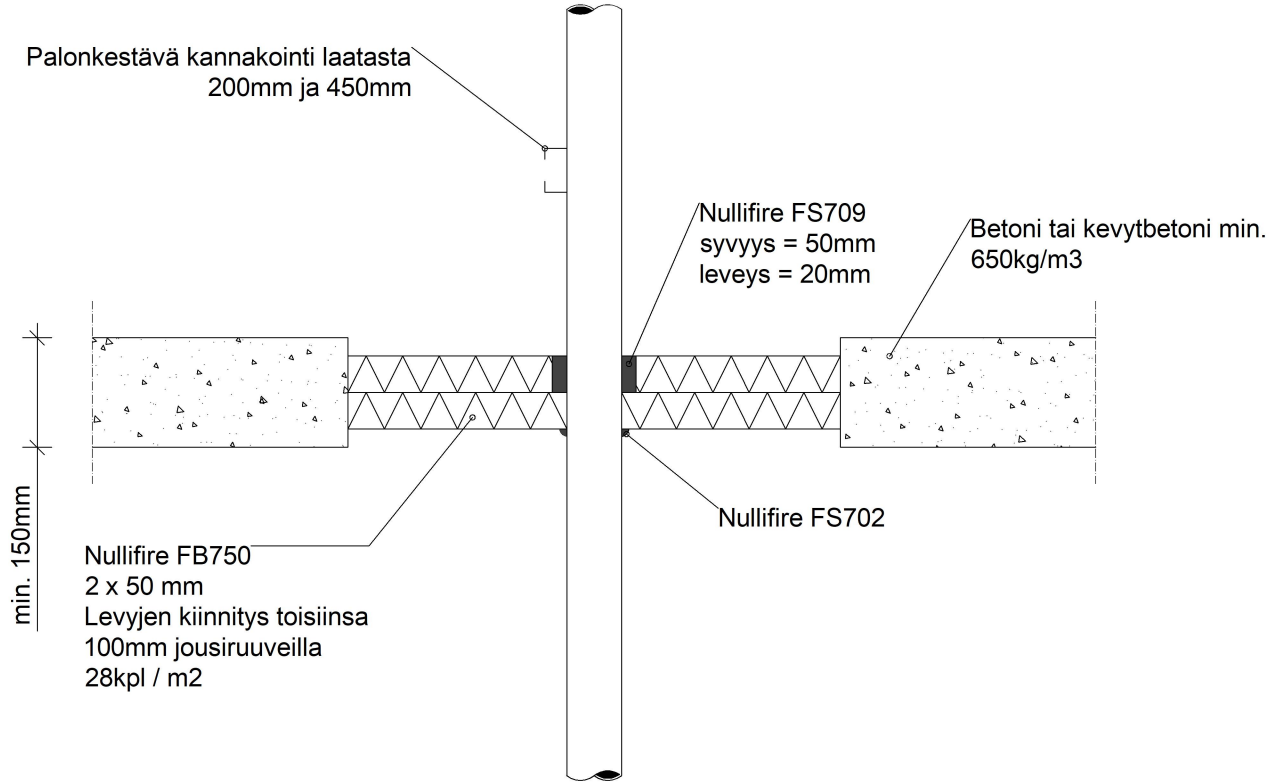
TUNNUS

FS709-PL1

MITTAKAAVA

Ei mittakaavassa

PVM



Materiaali	Tekniikan koko	Paloluokka	HYVÄKSYNTÄ:
PVC	$\varnothing \leq 40\text{mm} / \leq 1.9\text{mm}$ seinämä	EI 60 U/C	ETA - 20/1314
	$\varnothing \leq 90\text{mm} / \leq 5.4\text{mm}$ seinämä		Lisätiedot ETA hyväksyntä / Liite A.
	$\varnothing \leq 125\text{mm} / \leq 7.4\text{mm}$ seinämä		Tiivistettävän aukon max. koko 1100 mm x 1100 mm
PE	$\varnothing \leq 40\text{mm} / \leq 3.7\text{mm}$ seinämä		Palonkestävä kannakointi 200 mm ja 450 mm rakenteen yläpuolelle.
	$\varnothing \leq 90\text{mm} / \leq 8.2\text{mm}$ seinämä		Tuotteiden asennuksessa tulee noudattaa teknisiä asennusohjeita
	$\varnothing \leq 110\text{mm} / \leq 6.6\text{mm}$ seinämä		MIKÄLI DOKUMENTIN SISÄLTÖÄ MUOKATAAN, TULEE HYVÄKSYNNÄN KATTAVUUS TARKISTAA
PP	$\varnothing \leq 40\text{mm} / \leq 1.8\text{mm}$ seinämä		
	$\varnothing \leq 90\text{mm} / \leq 8.2\text{mm}$ seinämä		
	$\varnothing \leq 110\text{mm} / 10\text{mm}$ seinämä		
ABS	$\varnothing \leq 40\text{mm} / \leq 2.7\text{mm}$ seinämä		
	$\varnothing \leq 90\text{mm} / \leq 11.2\text{mm}$ seinämä		
	$\varnothing \leq 114\text{mm} / \leq 11.2\text{mm}$ seinämä		

Nullifire

SISÄLTÖ

Kaapeli ja kaapelihyllyn
palokatko massiiviseinässä

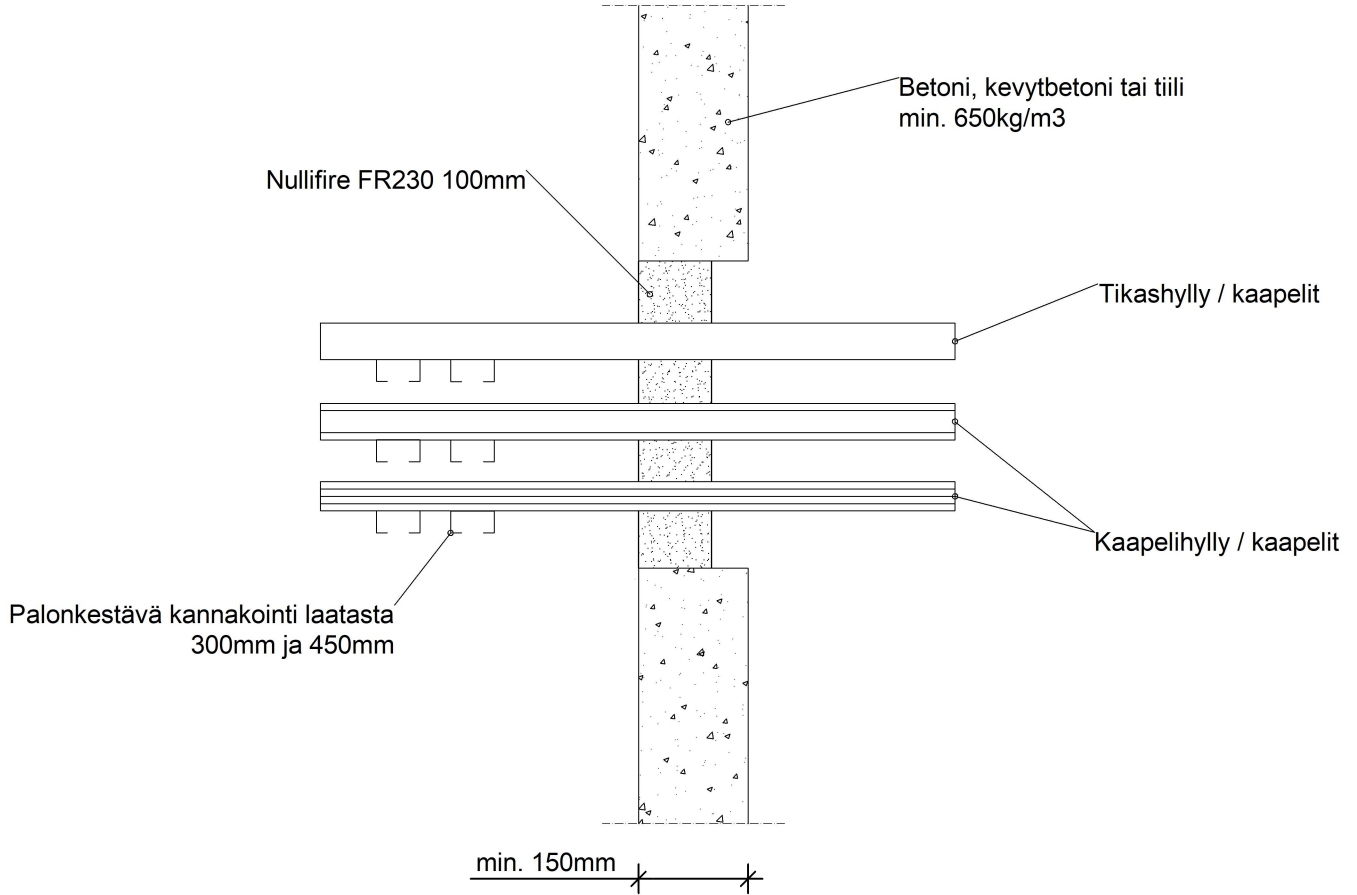
TUNNUS

FR230-SS1

MITTAKAAVA

Ei mittakaavassa

PVM



Ääneneristävyys:

$D_{n,e,w} = 53\text{db}$

$R_w = 54\text{db}$

Ääneneristävyden

testistandardi EN ISO

10140-2:2010

Tekniikka	Paloluokka	HYVÄKSYNTÄ:
Sähkökaapelit max. \varnothing 80mm	EI 60	ETA - 20/1316 Lisätiedot ETA hyväksyntä / Liite A. Tiivistettävän aukon max. koko 1200mm x 1200mm
Päällystämättömät kaapelit max. \varnothing 24mm	EI 45	Max. täyttöaste 60% Läpivietävän tekniikan välinen etäisyys toisiinsa min. 200mm
Telekaapelit max. \varnothing 21mm Niput max. \varnothing 100mm	EI 90	Tuotteiden asennuksessa tulee noudattaa teknisiä asennusohjeita
500mm leveä kaapelihylly	EI 60	MIKÄLI DOKUMENTIN SISÄLTÖÄ MUOKATAAN, TULEE HYVÄKSYNNÄN KATTAVUUS TARKISTAA