



# **PALOKATKOASENNUS KÄYTÖSSÄ OLEVASSA SAIRAALAKIINTEISTÖSSÄ**

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari  
Syksy 2024  
Jyri Niskanen

Koulutus	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari	Tiivistelmä
Tekijä	Jyri Niskanen	Vuosi 2024
Työn nimi	Palokatkoasennus käytössä olevassa sairaalakiinteistöissä	
Ohjaaja	Sami Niku-Paavo	

---

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin palokattojen asennustyöhön korjausrakentamisen sekä erityisesti käytössä olevassa sairaalakiinteistössä tehtävien asennuksien näkökulmasta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille sairaalakiinteistöissä tehtävien palokatkoasennuksien erityispiirteitä sekä palokatkoasennuksiin liittyviä haasteita.

Opinnäytetyölle ei ollut suoranaisesti tilaajaa, mutta opinnäytetyössä havaitut palokatkoasennuksiin liittyvät huomiot ja haasteet tullaan esittämään myöhemmässä vaiheessa tilaajaorganisaatiolle.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksen perustana käytettiin palokatkoasennuksien yleisiä ohjeistuksia ja määräyksiä sekä yhdistyksien ja yritysten verkkosivuja. Työssä hyödynnettiin myös omia kokemuksia ja havaintoja palokattojen asentamisesta. Käytännön ongelmien sekä sairaalassa työskentelyn erityispiirteiden esiintuomiseksi suoritettiin myös päivittäin palokatkoasennuksia tekevän henkilön haastattelu.

Opinnäytetyön lopputuloksena esitettiin viisi yleisintä haastetta sairaalakiinteistön palokatkoasennuksissa, jotka olivat: putkien kannakointi, väärin toteutetut palokatkot, projektien yhteensovittaminen, väärän kokoiset läpiviennit sekä ahtaat asennuskohteet.

Avainsanat    Läpivienti, palokatko, sairaalakiinteistö

Sivut            18 sivua ja liitteitä 17 sivua

Construction and Civil Engineering, Bachelor of Construction Management

Author Jyri Niskanen

Subject Firestop installation in an operational hospital property

Supervisors Sami Niku-Paavo

---

This thesis focused on firestop installation work from the perspective of renovation construction, particularly in operational hospital facilities. The objective of the thesis was to highlight the specific features and challenges associated with firestop installations in hospital buildings.

The thesis did not have a direct commissioning customer, but the observations and challenges related to firestop installations identified during the study will be presented to the commissioning organization at a later stage.

The research for this thesis was based on general guidelines and regulations for firestop installations, as well as information from the websites of associations and companies. Personal experiences and observations from firestop installation work were also utilized. To bring attention to practical problems and the unique aspects of working in a hospital environment, an interview was conducted with a professional who performs firestop installations daily.

As a result of this thesis, five common challenges in firestop installations in hospital facilities were identified: pipe supports, incorrectly executed firestops, project coordination, incorrectly sized pass-throughs and tight installation spaces.

Keywords Pass-through, firestop, hospital property

Pages 18 pages and appendices 17 pages

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Palokatkoasennuksia koskevat määräykset ja ohjeistukset.....	2
2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki .....	3
2.2	Pelastuslaki.....	3
2.3	Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.....	4
3	Palokatkojen suunnittelu ja toteutus .....	5
3.1	Palokatkosuunnitelma .....	6
3.1.1	Työselostus .....	6
3.1.2	Palokatkodetajit .....	7
3.1.3	Sijaintikaaviot .....	7
3.2	Palokatkojen toteutus.....	8
4	Palokatkomateriaalit.....	9
4.1	Akryylipohjaiset palokatkomassat .....	10
4.2	Laajenevat palokatkomassat.....	10
4.3	Pinnoitteet ja mineraalivillalevyt .....	10
4.4	2-komponenttiset palokatkovaahdot.....	11
4.5	Palokatkomansetit.....	11
4.6	Palokatkokääreet ja palokatkonauhat.....	11
4.7	Kipsi- ja sementtipohjaiset palokatkomassat .....	12
5	Palokatkoasennus käytössä olevassa sairaalakiinteistössä .....	12
5.1	Tyypillisimmät palokatkot sairaalakiinteistöissä .....	13
5.2	Haasteet sairaalakiinteistön palokatkojen asennuksessa .....	13
5.2.1	Väärin toteutetut palokatkot .....	14
5.2.2	Väärän kokoiset läpiviennit .....	14
5.2.3	Haastavat ja ahtaat asennuskohteet.....	15
5.2.4	Projektien yhteensovittaminen sekä palokatkojen ylläpito.....	15
5.2.5	Putkien kannakoinnit .....	16
6	Yhteenveto.....	17
	Lähteet .....	18

## **Kuvat, taulukot ja kaavat**

Kuva 1 Palokatkoja koskevat lait ja asetukset (RIL 270-2018, s. 17).....	2
Kuva 2 Palokatkojen suunnittelu, toteutus ja huolto (RIL 270-2018, s. 41).....	5
Kuva 3 Palokatkotuotteiden kelpoisuuden osoittaminen (RIL 270-2018, s. 25). ....	9
Kuva 4 Palokatkodetaljin mukainen kannakointiasennus (Hilti n.d.) .....	16

## **Liitteet**

Liite 1.	Palokatkosuunnitelman esimerkki
Liite 2.	Esimerkkejä putkiläpivientien detaljikuviasta
Liite 3.	Esimerkkejä sähköläpivientien detaljikuviasta
Liite 4.	Asentajan haastattelu
Liite 5.	Esimerkki palokatkojen ylläpitopohjasta

## **Palokatkoihin liittyviä termejä ja määritelmiä**

**Palo-osasto:** Rakennuksen sisäpuolinen tila, josta palon leviäminen on estetty määrätyn ajan osastoivin rakennusosin. (RIL 270-2018).

**Läpivienti:** Osastoivaan rakennusosaan tehty aukko, jota hyödynnetään esimerkiksi sähkökaapeleiden, putkien tai muiden talotekniikkajärjestelmien asennuksessa. (RIL 270-2018).

**Palokatko:** Yleinen nimitys osastoivien rakennusosien aukkojen ja läpivientien tiivistämiselle palo-osastointia vastaavaksi kokonaisuudeksi. (RIL 270-2018).

**CE-merkintä:** CE-merkinnällä tarkoitetaan rakennustuotteeseen asennettavaa merkintää, jolla tuotteen valmistaja kykenee osoittamaan tuotteen olevan (EU) N:o 305/2011 asetettujen vaatimusten mukainen. (RIL 270-2018).

**Palokatkosuunnitelma:** Kohdekohtainen, palokatkosuunnittelijan tekemä suunnitelma, johon sisältyy piirustuksia sekä työselostus. (RIL 270-2018).

# 1 Johdanto

Rakennusten paloturvallisuus muodostuu useista erilaisista tekijöistä, joista yksi on rakennusten palokatkot. Palokatkot ovat rakennuksien paloturvallisuuden kannalta erittäin tärkeässä asemassa. Tästä syystä palokatkoja ja palokatkojen toteutusta valvotaan nykyisin huomattavasti tarkemmin myös viranomaisten toimesta.

Palokatkojen tarkoituksena on tiivistää osastoiviksi määritettyjen rakenteiden lävitse kulkevat sähkökaapelit, ilmanvaihtokanavat, viemäriputket sekä muut talotekniset asennukset niin, että rakentamismääräysten mukainen palo-osastointikyky säilyy.

Työssä tarkastellaan keskeisimpiä palokatkoihin ja palokatkoasennuksiin liittyviä määräyksiä ja lakeja, palokatkomateriaaleja, yleisimpiä palokatkodetaljeja, palokatkojen asennustöitä sekä asennuksiin liittyviä ongelmia ja haasteita. Tässä työssä palokatkoja ja palokatkoasennuksiin liittyviä asioita on käsitelty pääsääntöisesti korjausrakentamisen sekä erityisesti sairaalakiinteistöissä tehtävien asennuksien näkökulmasta.

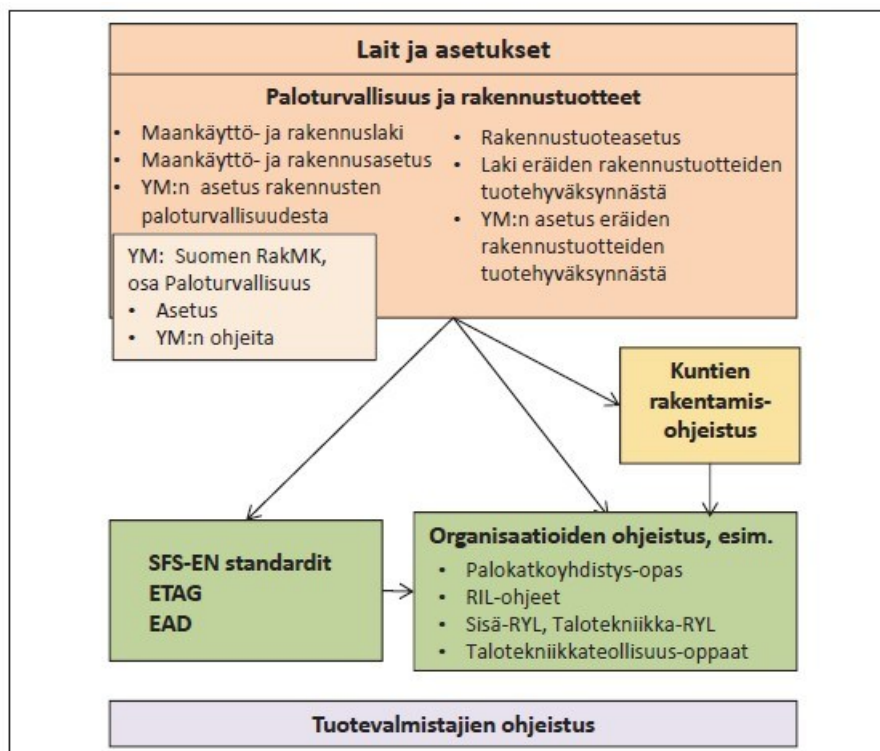
Opinnäytetyön alkuosassa käsitellään keskeisimpiä palokatkoihin liittyviä yleisiä määräyksiä, lakeja ja ohjeistuksia. Ohjeistuksien jälkeen, työssä käsitellään tyypillisimpiä sairaalakiinteistöissä käytettäviä palokatkomateriaaleja sekä yleisimpiä palokatkodetaljeja. Työn loppuosa koostuu palokatkosuunnitelmasta, palokatkojen asennuksiin liittyvistä asioista sekä ongelmista, joita kohdataan asennustöitä tehtäessä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuoda esille sairaalakiinteistöissä tehtävien palokatkoasennuksien erityispiirteitä sekä palokatkoasennuksiin liittyviä haasteita ja ongelmia.

## 2 Palokatkoasennuksia koskevat määräykset ja ohjeistukset

Palokatkojen suunnitteluun, toteutukseen sekä ylläpitoon liittyvät viranomaisohjeet, säädökset ja muut ohjeet on esitetty alla olevassa kuvassa 1. Rakennusten paloturvallisuutta ja paloturvallisuuteen liittyviä asioita käsitellään esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslaissa, maankäyttö- ja rakennusasetuksessa, ympäristöministeriön asetuksessa paloturvallisuudesta sekä pelastuslaissa.

Kuva 1 Palokatkoja koskevat lait ja asetukset (RIL 270-2018, s. 17)



## 2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain luvussa 17 käsitellään rakentamiselle asetettuja vaatimuksia. Maankäyttö- ja rakennuslain (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132) mukaan, rakennukset tulee suunnitella ja rakentaa niin, että rakennukset täyttävät niihin yleisesti ennakoitavissa olevat kuormitus- ja rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen 117 a–117 l §:ssä tarkoitetut tekniset vaatimukset. Palokatkoasennuksien näkökulmasta keskeisimpiä pykäläitä ovat muun muassa:

- Korjaus- ja muutostöiden johdosta, rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä.
- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi.
- 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.
- Rakennustuotteen tulee olla turvallinen ja terveellinen sekä ominaisuuksiltaan sellainen, että rakennuskohde asianmukaisesti suunniteltuna ja rakennettuna täyttää tässä laissa säädetyt olennaiset tekniset vaatimukset tavanomaisella kunnossapidolla taloudellisesti perustellun käyttöiän ajan. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.)

## 2.2 Pelastuslaki

Pelastuslain tavoitteena on parantaa ihmisten turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia. Lain tavoitteena on myös, että onnettomuuden uhatessa tai tapahduttua ihmiset pelastetaan, tärkeät toiminnot turvataan ja onnettomuuden seurauksia rajoitetaan tehokkaasti niin, että ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. (Pelastuslaki 379/2011).

Palokatkojen ja palokatkoasennuksien kannalta keskeisin asia on, että rakennuksen omistajan, haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että rakennus, rakennelma ja sen ympäristö pidetään sellaisessa kunnossa, että:

- tulipalon syttymisen, tahallisen sytyttämisen sekä leviämisen vaara on vähäinen
- rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät tulipalossa tai muussa äkillisessä vaaratilanteessa poistumaan rakennuksesta tai heidät voidaan pelastaa muulla tavoin
- pelastustoiminta on tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa mahdollista
- pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon
- helposti syttyvää materiaalia tai muuta tavaraa ei saa säilyttää ullakolla, kellarissa, rakennuksen alla tai sen välittömässä läheisyydessä niin, että siitä aiheutuu tulipalon syttymisen tai leviämisen vaaraa tai että tulipalon sammuttaminen vaikeutuu.  
(Pelastuslaki 379/2011.)

### **2.3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta**

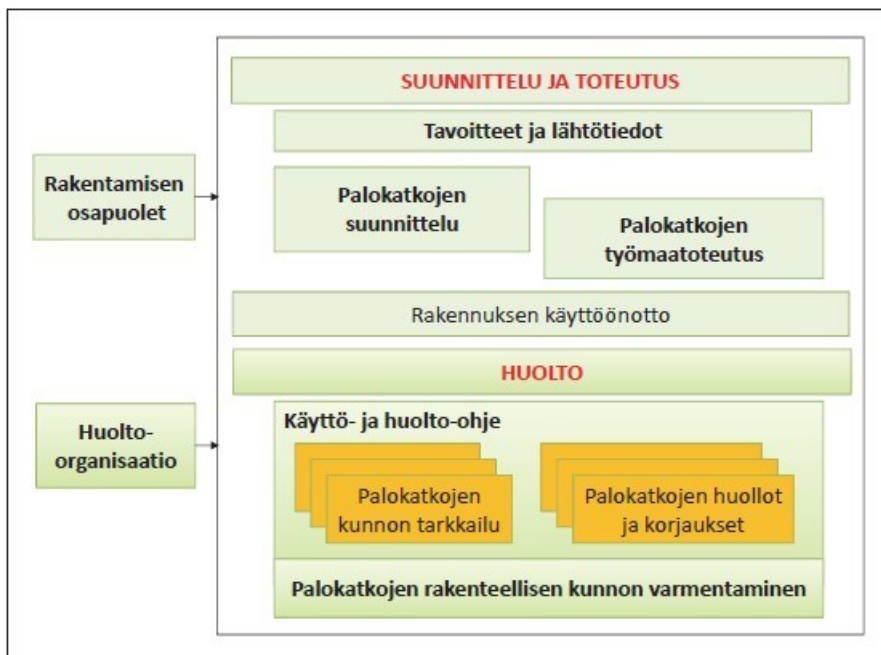
Ympäristöministeriön asetusta rakennusten paloturvallisuudesta sovelletaan uuden rakennuksen rakentamiseen sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. Asetusta sovelletaan myös rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön, jos rakennus tai sen osa muuttuu korjaus- ja muutostyön seurauksena paloturvallisuuden kannalta vaarallisemmaksi.

Palokatkoasennuksien näkökulmasta keskeisimpiä pykäläitä ovat: 3 § paloturvallisuutta koskevien olennaisten teknisten vaatimusten täyttämisen osoittaminen, 18 § läpiviennit osastoivissa rakenteissa, 25 § vaatimukset ulkoseinien aukoille sekä 27 § vaatimukset yläpohjan aukoille. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017.)

### 3 Palokattojen suunnittelu ja toteutus

Palokattojen suunnittelu ja toteutus on tärkeä osa rakennushanketta tai projektia. Palokattosuunnittelun tulisi edetä hallitusti osana projektin erityissuunnittelua. Suunnittelun aloittamisen ajankohta määräytyy useimmiten projektin laajuuden sekä projektin mahdollisten erityispiirteiden mukaan. Palokattojen suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvat työn tilaaja, pääsuunnittelija, rakennussuunnittelija, tarvittavat erityissuunnittelijat, eri toimialojen urakoitsijat sekä rakennusvalvonta. Hyvän lopputuloksen takaamiseksi, eri toimialojen asennustöiden suunnittelu ja yhteensovittaminen on ensiarvoisen tärkeää. Palokattojen toimivuus ja turvallisuus on äärimmäisen tärkeää myös varsinaisen asennustyön jälkeen. Kuvassa 2 on esitetty osapuolet, joiden tiivis yhteistyö takaa palokattojen toimivuuden ja turvallisuuden projektin tai hankkeen valmistumisen jälkeen. (RIL 270-2018, s. 41)

Kuva 2 Palokattojen suunnittelu, toteutus ja huolto (RIL 270-2018, s. 41).



### 3.1 Palokatko suunnitelma

Palokatko suunnitelma on yksi tärkeimmistä palokatkoasennuksiin liittyvistä asiakirjoista. Palokatko suunnitelma laaditaan usein hankkeen toteutusvaiheessa erityissuunnittelijan toimesta. Suunnitelmassa on olennaista huomioida kohteen palo-osastoinnille ja osastoiville rakenteille asetetut vaatimukset ja määräykset. Suunnitelman viimeistelyvaiheessa, yhteistyö muiden suunnittelijoiden kanssa on olennaista onnistuneen lopputuloksen saamiseksi. Keskeisimpiä suunnitelmia palokatkoasennuksien kannalta ovat rakennesuunnitelmat, sähkösuunnitelmat sekä LVIA-suunnitelmat.

Palokatko suunnitelmassa määritellään myös kohteessa käytettävät palokatkotuotteet- ja ratkaisut. Tuotteiden ja erilaisten ratkaisujen tulee olla keskenään yhteensopivia. Yhteensopivuuden lisäksi, tuotteiden ja ratkaisujen tulee olla toimivia myös käytön ja huollon kannalta. Palokatko suunnitelmaan sisältyviä asiakirjoja ovat: työselostus, palokatko detaljit sekä sijaintikaaviot. Palokatko suunnitelman esimerkki esitetty liitteessä yksi. (RIL 270-2018, s. 71)

#### 3.1.1 Työselostus

(RIL 270-18, s. 74) mukaan, palokatko suunnitelman työselostuksena toimii kirjallinen osa, jossa käydään läpi ainakin alla mainitut asiat:

- kohteen yleistiedot
- Käytettävät palokatkotuotteet ja luettelo tuotteista sekä suoritustasoilmoitusten numerot tai ETA-hyväksyntänumerot, mikäli tuotteella ei ole CE-merkintää
- erittely kaikista palokatko detaljeista, jotka poikkeavat testatuista ratkaisuista ja selvitys siitä, miten ratkaisu täyttää palokatkolle asetetut vaatimukset
- palokatkojen palotekniset ominaisuudet
- toimintatavat ja vastuut mahdollisissa suunnitelmamuutostarpeissa
- piirustusten merkinnät sekä piirustusten selostukset
- Palokatkojen merkintään liittyvä ohjeistus asennuspaikalla
- Tarkastusmenettelyt kunkin osapuolen osalta
- asentajien minimipätevyysvaatimukset esim. VTT-henkilösertifikaatti tai valmistajan tuotekoulutus

### 3.1.2 Palokatko­detaljit

Detaljipiirustuksissa esitetään jokaisen erilaisen palokatkon tärkeimmät ja oleelliset asennustiedot, tuotetiedot sekä mahdolliset rajoitukset detaljeihin liittyen. Detaljipiirustukset ovat pääsääntöisesti A4-kokoisia. Piirustuksien ei tarvitse olla mittakaavassa.

Palokatkoratkaisut esitetään detaljikuvissa pystyleikkauksina. Lisäksi kuvissa esitetään läpivietävien järjestelmien sijoittelu sekä etäisyysvaatimukset. Detaljipiirustuksissa esitetään ratkaisuja, joista löytyy reunaehdot. Reunaehdot sisältävät rajoituksia esimerkiksi läpivientiaukon suuruudelle sekä läpivietävien kappaleiden lukumäärälle. Detaljipiirustuksia laadittaessa on tärkeää huomioida myös detaljeihin liittyvät suunnitelmat, joita ovat esimerkiksi LVI sekä sähkösuunnitelmat. (RIL 270-2018, s. 73)

### 3.1.3 Sijaintikaaviot

Sijaintikaaviot kuuluvat palokatkosuunnitelmaan. Kaavioihin tulee olla merkitty jokainen yksittäinen tai yhdistelmä­läpivienti ja läpivientien koodi. Koodi voi olla esimerkiksi kirjaintunnus tai numerotunnus detaljipiirustuksen mukaisesti.

Sijaintikaavioiden pohjana käytetään arkkitehdin tai rakennesuunnittelijan laatimia mitoitettuja pohjapiirustuksia, joista ilmenee selkeästi palo-osastojen rajat, palonkestoajat, hormit sekä muut rakenteet. Korjausrakentamisessa, piirustuksiin merkitään palo-osastojen tavoitteellinen vaatimustaso.

Sijaintikaavioista pyritään poistamaan kaikki ylimääräiset piirustusmerkinnät, jotta sijaintikaavio on mahdollisimman selkeä­lukuinen. Sijaintikaavioiden mittakaava on 1:50 tai 1:100, kuitenkin niin että paikalliset viranomaisohjeet on huomioitu. Sijaintikaavion tulosteet tehdään usein A4-, A1- tai A3-koossa. (RIL 270-2018, s. 72)

## 3.2 Palokatkojen toteutus

(RIL 270-2018, s. 77) mukaan, palokatkojen työmaatoteutukseen sisältyvät yleensä seuraavat toimet: palokatkojen aloituskokous, palokatkoasennuksen laadunvarmistus, mahdollisten muutosten hallinta, palokatkojen asennustyö kohteessa sekä luovutusaineiston laatiminen tilaajalle. Edellä mainittuihin toimiin sisältyy muun muassa:

- Palokatkojen asennusprosessin käsittely ennen palokatkojen asennustyön aloittamista
- Urakoitsijan toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma
- Palokatkotuotteiden säilytys työmaa-aikana
- Palokatkoasentajan pätevyyden varmentaminen
- Mallipalokatkoasennus ja sen hyväksyminen työmaalla
- Työmaa-aikaisen valvonnan järjestäminen
- Etupainotteinen suunnitelmien muutos: ensin suunnitelma, sitten toteutus
- Palokatkoasentajan ja palokatkosuunnittelijan välinen vuoropuhelu
- LVISA-asentajien huomioitava palokatkoasennukset
- Palokatkosuunnitelman mukaisen asennuksen varmistaminen
- Työ tehdään palokatkotuotteiden asennusohjeen mukaan
- Asennustulosten dokumentointi (esim. pöytäkirjat, valokuvat, muut liitteet tarkastuskirjaan)
- Mahdollisten poikkeamien dokumentointi
- Asennuksille tarvittaessa hankitaan erillisen osapuolen lausunnot
- Palokatkosuunnittelija piirtää puhtaaksi työn aikaiset muutokset (punakynämenetelmällä)
- Dokumentoidaan tarvittavat tiedot kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjekirjaan
- Käyttö- ja huolto-ohjeiden luovutus tilaajalle

## 4 Palokatkomateriaalit

Palokatkomateriaalit luokitellaan rakennustuotteiksi. Rakennustuotteita koskeva lainsäädäntö perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin 132/1999 sekä edellä mainitun lain täydentäviin lakeihin ja asetuksiin.

EU-lainsäädännössä rakennustuotteita koskee pääasiassa rakennustuoteasetus (EU) N:o 305/2011. Edellä mainittu asetus on tullut voimaan vuonna 2013. Asetuksessa ilmoitetaan yhdenmukaisista säännöistä, joilla esimerkiksi palokatkotuotteita voidaan myydä kaikissa EU:n jäsenvaltioissa sekä Euroopan talousalueen valtioissa.

Palokatkotuotteiden valmistajien tulee esittää tuotteidensa ominaisuuksia rakennustuoteasetuksen tai kansallisen lainsäädännön mukaan. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että tuotteilla tulee olla voimassa oleva CE-merkintä. (RIL 270-2018, s. 31)

Alla olevassa kuvassa 3 esitetään tavat palokatkotuotteiden kelpoisuuden osoittamiseen.

Kuva 3 Palokatkotuotteiden kelpoisuuden osoittaminen (RIL 270-2018, s. 25).



Tuotekelpoisuuden osoittamistavat on esitettävä viranomaisille ennen toteutusta

## 4.1 Akryylipohjaiset palokatkomassat

Akryylipohjaiset palokatkomassat ovat yleiskäyttöön soveltuvia tiivisteaineita, jotka muodostavat joustavan palokatkon läpivienteihin, rakennusliitoksiin ja saumoihin. Esimerkiksi Hiltin akryylipohjaista CFS-S ACR massaa on saatavilla 310 ml sekä 580 ml kokoisissa pakkauksissa. Väri vaihtoehtoja ovat valkoinen ja harmaa.

Akryylipohjainen palokatkomassa on yksi yleisimmin käytetyistä palokatkomateriaaleista, koska kyseistä materiaalia voidaan käyttää useissa erilaisissa asennuksissa. Akryylipohjaiset palokatkomassat ovat myös hyvin kustannustehokkaita. Akryylipohjaisten massojen muita etuja ovat hyvä tarttuvuus, UV-säteilyn kestävyys, savukaasutiiveys sekä ääneneristävyys. (Hilti, n.d.)

## 4.2 Laajenevat palokatkomassat

Laajenevia palokatkomassoja käytetään pääsääntöisesti sähkökaapeleiden ja muoviputkien läpivientien tiivistämiseen. Massa laajenee hyvin korkeassa lämpötilassa tuotteesta riippuen jopa 7–20 kertaista. Laajenevan palokatkomassan tunnistaa usein myös muista tuotteista poikkeavan värin ansiosta.

Laajenevat palokatkomassat soveltuvat erityisesti yksittäisten kaapelien, kaapelinippujen sekä putkien läpivientien tiivistämiseen. Laajenevien palokatkomassojen etuja ovat helppo puhdistettavuus sekä helppokäyttöisyys. Suurena etuna on myös helppo korjattavuus, sillä massa on helppo poistaa ja asentaa uudelleen esimerkiksi kaapeliasennuksien yhteydessä. (Palokatko-opas, 2019.)

## 4.3 Pinnoitteet ja mineraalivillalevyt

Palokatkopinnoitteella päällystettyjä mineraalivillalevyjä käytetään erityisesti suurien aukkojen ja suurien läpivientien tiivistämiseen seinäpinnoilla. Kokonaisuuteen sisältyy mineraalivillalevy, jonka tiheys on yli 140 kg/m<sup>2</sup> sekä mahdollinen muu tiivistysmateriaali esimerkiksi Hiltin CFS-S ACR akryylimassa.

Palokatkopinnoitteella päällystetyt mineraalivillalevyt ovat erittäin käytännöllisiä kohteissa, joissa on paljon tulevaisuuden muutostarpeita, sillä villalevystä pääsee helposti läpi myös valmiin asennustyön jälkeen (Palokatko-opas, 2019).

Palokatkopinnoitteella päällystetyt mineraalivillalevyt ovat laajassa käytössä esimerkiksi sairaalakiinteistössä juuri muuntojoustavuuden sekä kustannustehokkuuden ansiosta.

#### **4.4 2-komponenttiset palokatkovaahdot**

2-komponenttisiä palokatkovaahtoja voidaan käyttää monipuolisesti etenkin kaapeliläpivientien, kaapelihyllyjen sekä yhdistelmäpäpivientien tiivistämiseen. Palokatkovaahto soveltuu myös metalli- ja muoviputkiläpivientien tiivistykseen. Palokatkovaahdon etuja ovat helppokäyttöisyys, asennusnopeus, maalattavuus tarvittaessa sekä hyvä ääneneristävyys. (Hilti, n.d.)

#### **4.5 Palokatkomansetit**

Palokatkomansettien avulla voidaan luoda paloa ja savua torjuva sulku olemassa olevien putkiasennuksien ympärille. Palokatkomansetteja käytetään halkaisijaltaan 50–250 mm kokoisten palavien putkien seinä- ja lattialäpivientien tiivistykseen. Palokatkomansetit sopivat asennettavaksi betoniseiniin ja lattioihin, muurattuihin seiniin sekä väliseiniin.

Palokatkomansettien etuna on yksinkertainen asennustapa. Palokatkomansettien asennukset on myös helppo tarkistaa ulkoisesti. Esimerkiksi Hiltillä on kahdenlaisia palokatkomansetteja. CFS-P mansetti soveltuu suoriin putkiläpivienteihin, kun puolestaan CFS-C EL joustavaa palokatkomansettia voidaan hyödyntää esimerkiksi monimutkaisten putkikokoonpanojen palokatkoasennuksessa. (Hilti, n.d.)

#### **4.6 Palokatkokääreet ja palokatkonauhat**

Palokatkokääreitä ja palokatkonauhoja käytetään useimmiten eristettyjen putkien palokatkoasennuksessa. Palokatkokääreiden ja palokatkonauhojen avulla luodaan paloa ja savua torjuva sulku palavien putkien ympärille. Palokatkokääreet sekä nauhat ovat hyvin monikäyttöisiä, sillä ne sopivat useille eri eristys- ja putkimateriaalille.

Kääreiden ja nauhojen etuna on monikäyttöisyyden lisäksi nopea ja helppo asennus, erittäin korkea homeenkestävyys, optimaalinen joustavuus sekä hyvä elastisuus. Esimerkiksi Hilti Oy:n tuotevalikoimasta löytyy CFS-W P ja CFS-B palokatkokääreitä sekä CFS-W EL ja CFS-WG palokatkonauhoja. (Hilti, n.d.)

## 4.7 Kipsi- ja sementtipohjaiset palokatkomassat

Kipsipohjaista palokatkomassaa käytetään useimmiten laajojen läpivientien tai isojen reikien tiivistykseen kuivissa tiloissa. Kipsipohjaisia palokatkomassoja ei ole suunniteltu kestäämään jatkuvaa kosteuden aiheuttamaa rasitusta, mutta massa voidaan kuitenkin suojata kosteudelta tuotevalmistajan ohjetta noudattaen. Kipsipohjaisen palokatkomassan etuna on hyvät kantavuusominaisuudet, palonkesto-ominaisuudet sekä kutistumattomuus.

Sementtipohjaisia palokatkomassoja käytetään samoihin käyttötarkoituksiin, kuin yllä mainittua kipsipohjaista palokatkomassaa. Merkittävin ero sementtipohjaisen ja kipsipohjaisen palokatkomassan välillä on tuotteiden kosteudenkestävyys. Sementtipohjaiset palokatkomassat kestävät kosteusrasitusta ja massat soveltuvat myös ulkotiloihin. Sementtipohjaisen palokatkomassan etuja ovat edellä mainittu kosteudenkestävyys sekä hyvä työstettävyys. (Palokatko-opas, 2019.)

## 5 Palokatkoasennus käytössä olevassa sairaalakiinteistössä

Käytössä olevassa sairaalakiinteistössä tehtävä palokatkojen asennustyö pitää sisällään lukuisia työtehtäviä varsinaisen asennustyön lisäksi. Sairaalakiinteistöissä tehtävä asennustyö eroaa tavanomaisesta työstä merkittävästi. Asennustyössä on huomioitava sairaalakiinteistöjen erityispiirteitä, joita ovat esimerkiksi paloilmaisimien irtikytkentä, pölynhallinta, siisteys sekä jatkuvasti ympärillä oleva sairaalatoiminta. Kaikki edellä mainitut asiat on huomioitava jatkuvasti asennustyössä, sillä esimerkiksi paloilmaisimien irtikytkennän unohtaminen voi pahimmillaan johtaa palohälytykseen, joka puolestaan aiheuttaa todella suuren häiriön ja vaaratilanteen sairaalakiinteistössä.

Asennustöiden lähtökohtana on, että sairaalan toimintoja häiritäisiin mahdollisimman vähän. Tästä syystä esimerkiksi asennusajankohdalla on iso merkitys. Useasti aikaisin aamulla tai myöhään iltapäivällä tehtävät asennustyöt aiheuttavat vähiten häiriötä sairaalatoiminnalle. Sairaalakiinteistöissä on lukuisia erilaisia osastoja, joissa toimintaperiaatteet ja suojaustasot vaihtelevat suuresti. Esimerkiksi leikkausosastoille ei voi missään tapauksessa mennä ilman tarkasti sovittua aikataulua. Leikkausosastoilla työskenneltäessä, myös siisteyden merkitys korostuu entisestään.

Onnistunut ja sujuva palokatkojen asennustyö vaatii asentajilta sekä työnjohtajilta paljon joustavuutta sekä aktiivista yhteistyötä sairaalan työntekijöiden sekä huoltohenkilökunnan

kanssa. Asennustyössä on myös huomioitava, että työtä ei välttämättä pääse tekemään yhtäjaksoisesti. Esimerkiksi sairaalassa tapahtuva hätätilanne tai tekninen vikatilanne voi keskeyttää asennustyön hetkellisesti.

## **5.1 Tyypillisimmät palokatkot sairaalakiinteistöissä**

Tyypillisimpiä palokatkoja sairaalakiinteistöissä ovat putkiläpiviennit sekä sähköläpiviennit. Sairaalakiinteistöissä putkiläpiviennit ovat pääsääntöisesti kupariputkia, muoviputkia, komposiittiputkia, metalliputkia tai ilmanvaihtokanavia. Putkiläpivienneissä on ensiarvoisen tärkeää, että läpivientireikä on riittävän suuri, jotta detaljien mukainen palokatkosennus on mahdollista toteuttaa.

Putket tarvitsevat usein myös eristyksen. Putkien eristystarve vaihtelee putken käyttötarkoituksen sekä asennuspaikan mukaan. Putkieristys vaikuttaa merkittävästi palokatkon asennusmenetelmään sekä läpivientireiän kokoon. Liitteessä 2 on havainnollistettu yleisimpien putkiläpivientien palokatkodetaljeja.

Sähkökaapelit, kaapeliniput sekä sähköhyllyt ovat hyvin usein palokatkoasennuksien kohteena, sillä sairaalakiinteistössä tehdään kaapeliasennuksia lähes taukoamatta. Sähköasennuksien positiivisena puolena voidaan pitää sitä, että sähkökaapeleiden läpivientejä pystytään hyödyntämään useaan erilaiseen toteutukseen. Palokatkoasennuksen kannalta, sähköläpiviennit ovat useimmiten kohtuullisen helposti korjattavissa. Liitteessä 3 on havainnollistettu yleisimpien sähköläpivientien palokatkodetaljeja.

## **5.2 Haasteet sairaalakiinteistön palokatkojen asennuksessa**

Sairaalaympäristö luo lukuisia erilaisia haasteita palokatkoasennukseen, joita käsiteltiin jo aiemmassa kappaleessa. Ympäristö on äärimmäisen haastava, sillä asennustyötä tehdään käytössä olevan sairaalan keskiössä, jossa hoidetaan potilaita ympäri vuorokauden vuoden jokaisena päivänä.

Pelkkää palokatkojen asennustyötä ajateltaessa, tyypillisimpiä haasteita sairaalakiinteistössä ovat oman kokemukseni perusteella muun muassa ahtaat asennusolosuhteet, virheellisesti asennetut palokatkot sekä vääränkokoiset läpivientireiät. Omien kokemuksieni sekä näkemyksieni tueksi, haastattelin palokatkoasentajaa, joka työskentelee päivittäin sairaalakiinteistössä. Asentajan haastattelu on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä neljä.

### **5.2.1 Väärin toteutetut palokatkot**

Väärin toteutettuja palokatkoja löytyy useimmiten erittäin vanhoista asennuksista. Väärin toteutettujen asennuksien suurin haaste on se, että palokatkomateriaalia on todella haastava poistaa rikkomatta läpiviennin läpi kulkevaa asennusta tai muita lähellä olevia tekniikka-asennuksia. Olemassa olevia tekniikka-asennuksia on usein lähes mahdotonta purkaa, sillä purkutyö aiheuttaa mahdollisen käyttökätkön esimerkiksi sähkön, kaasun, ilmanvaihdon tai vedenjakeluun.

Edellä mainituissa tapauksissa on äärimmäisen tärkeää dokumentoida erikseen asennukset, jotka eivät täytä palokatkodetaljien kriteereitä tai poikkeavat detaljeista.

Tällaisissa tapauksissa tulisi olla yhteydessä työn tilaajaan, tuotevalmistajaan sekä tarvittaessa rakennesuunnittelijaan, jotta palokatko saadaan asennettua parhaalla mahdollisella tavalla. Jos sopivaa ratkaisua ei löydy, asennuspaikkakohtaisen lausunnon tekeminen on mahdollista. Asennuspaikkakohtainen lausunto on tuotevalmistajan tekemä erillisdokumentti yhdestä tai useammasta palokatkoasennuksesta, joita ei voida toteuttaa detaljien mukaisesti.

### **5.2.2 Väärän kokoiset läpiviennit**

Väärän kokoisia läpivientejä tulee esille yllättävän paljon, jopa uusien tekniikka-asennuksien yhteydessä. Tyypillisin ongelma on liian pieni läpivientireikä, jolloin esimerkiksi putkiasennus täyttää koko läpivientiaukon tai putki osuu läpivientireiän reunoihin. Palokatkoasennuksen kannalta tilanne on haastava, sillä tässä vaiheessa detaljikuvien mukaisen palokatkon asentaminen on usein lähes mahdotonta, koska läpivienttiin ei saa asennettua riittävästi palokatkomateriaalia tai tarvittavaa eristettä. Tässä vaiheessa putkiasennustyö on usein jo niin pitkällä, että valmiita asennuksia ei haluta enää alkaa purkamaan, vaikka se olisi käytännössä ainoa oikea tapa saada asianmukainen palokatkoasennus tehdyksi.

Väärän kokoisten läpivientireikien välttämiseksi, LVI-suunnittelijan sekä rakennesuunnittelijan välinen yhteistyö on mielestäni ensiarvoisen tärkeää. Lisäksi tarvittavat suunnitelmat tulee olla työmaan käytössä hyvissä ajoin ennen läpivientireiän poraamista. Omasta mielestäni myös reikien koot sekä sijainnit olisi aina syytä varmistaa vielä kohteessa paikan päällä ennen varsinaisen porauksen aloittamista.

### 5.2.3 Haastavat ja ahtaat asennuskohteet

Suuret sairaalakiinteistöt sekä kiinteistöille asetetut äärimmäisen tiukat vaatimukset takaavat sen, että kiinteistöissä on valtava määrä esimerkiksi tekniikka-asennuksia. Tekniikka-asennuksia tehdään myös jatkuvasti lisää, joten tästä syystä asennuskohteet ovat usein hyvin ahtaita ja haastavia, vaikka suunnittelussa pyritäänkin käyttämään lähtökohtaisesti helpointa mahdollista reittiä.

Haastavat ja ahtaat asennuskohteet tuovat mukanaan ongelmia myös palokatkoasennuksiin, sillä kaikkia palokatkoja ei välttämättä pystytä tekemään detaljeissa määritettyjen ohjeiden mukaisesti. Tyypillisin ahtaan asennuspaikan ongelma on se, että esimerkiksi paloakryyliä tai palokatkovaahtoa ei yksinkertaisesti pystytä asentamaan riittävästi läpiviennin ympärille, jolloin palokatkoasennus ei ole detaljien mukainen. Tällaisissa tilanteissa tulisi toimia aina vastaavalla tavalla kuin kohdassa 5.2.1, jossa mainittiin muun muassa tuotevalmistajan laatimasta asennuspaikkakohtaisesta lausunnosta.

### 5.2.4 Projektien yhteensovittaminen sekä palokatkojen ylläpito

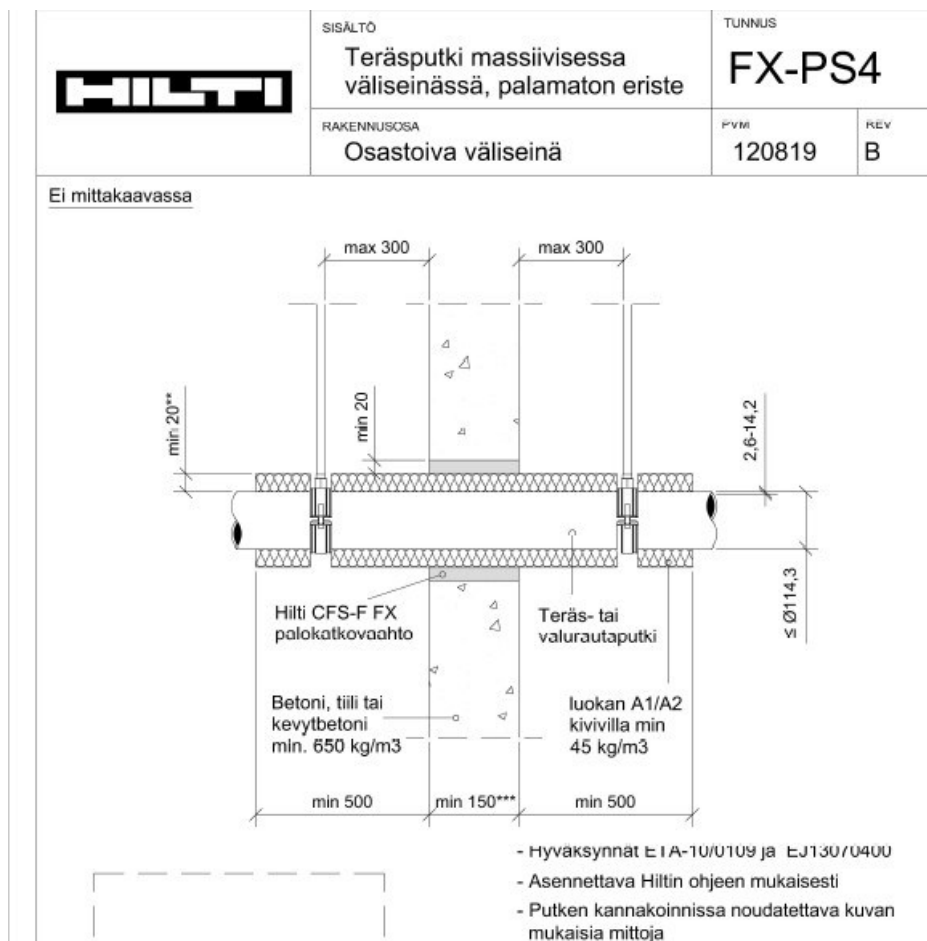
Sairaalakiinteistöissä tehdään paljon kunnossapito- ja huoltotöitä. Lisäksi kiinteistöissä on jatkuvasti käynnissä useita erilaisia projekteja. Näin ollen kaikkien projektien täydellinen yhteensovittaminen on haastavaa, ellei jopa mahdotonta. Tästä syystä kommunikointi sekä mutkattoman tiedonkulun varmistaminen hankkeiden välillä olisi mielestäni ensiarvoisen tärkeää, jotta palokatkoasennukset tulisivat varmasti tehdyksi asianmukaisesti. Pahimmassa tapauksessa palokatkot jäävät kokonaan tekemättä ja dokumentoimatta, mikäli kommunikointi hankkeiden välillä on puutteellista.

Dokumentaation sekä palokatkojen ylläpidon kannalta, nykyistä järjestelyä olisi syytä selventää ja yksinkertaistaa, sillä nykyisessä järjestelmässä esimerkiksi dokumentaatio jää liiaksi suunnittelijoiden vastuulle. Ehdottomasti helpointa olisi omasta mielestäni ylläpitää niin sanottua ”ylläpitolohjaa”, johon muutokset kirjattaisiin jokaisesta projektista. Tällä tavalla palokatkojen dokumentaatio olisi ajan tasalla ja myös suunnittelijoiden työ helpottuisi, kun muokattava tiedosto pysyy aina samana. Esimerkki ylläpitolohjakuvasta on esitetty liitteessä 5.

### 5.2.5 Putkien kannakoinnit

Putkien kannakoinneista löytyy usein korjattavaa palokatkoasennuksen näkökulmasta. Tyypillisin ongelma on se, että kannakkeet on asennettu liian kauas läpiviennistä, jolloin asennus ei ole palokatkoetaljin mukainen. Detaljikuviissa määritetään kannakkeiden etäisyydet läpiviennin kohdalta. Detaljeissa on myös mainittu kirjallisesti, että kannakoinnissa on noudatettava kuvan mukaisia mittoja. Alla olevassa kuvassa 4 on havainnollistettu detaljin mukainen kannakointitapa.

Kuva 4 Palokatkoetaljin mukainen kannakointiasennus (Hilti n.d.)



## 6 Yhteenveto

Olen työskennellyt palokatkoasennuksien parissa noin 12 vuotta. Palokatkoasennukset olivat vielä noin 10 vuotta sitten oman kokemukseni perusteella rakennustyömaille niin sanottu kuluerä. Palokatkoihin ei kiinnitetty kovinkaan suurta huomiota vaan pääasia oli vain saada työ tehdyksi ja kuitatuksi pois päiväjärjestyksestä. Palokatkosuunnitelmia oli käytössä jo kymmenen vuotta sitten, mutta suunnitelmien laajuus oli huomattavasti suppeampi kuin nykyisin.

Nykypäivänä palokatkoihin ja palokatkojen suunnitteluun on alettu kiinnittämään huomattavasti enemmän huomiota ja se on tietysti pelkästään positiivinen asia, sillä palokatkot ovat olennainen osa rakennusten paloturvallisuutta. Palokatkojen merkitys korostuu mielestäni erityisesti sairaalakiinteistöissä, sillä palon leviämisen estäminen tulipalon sattuessa on edellytys turvalliselle evakuointiprosessille tulipalon sattuessa.

Suunnittelun, valvonnan sekä yleisen tietoisuuden kehityksestä huolimatta, työmaille näkyy kuitenkin edelleen yllättävän paljon samankaltaisia ongelmia kuin takavuosina. Esimerkiksi väärän kokoisia läpivientejä tai väärällä tuotteella tehtyjä palokatkoja löytyy edelleenkin. Oman kokemukseni mukaan urakoitsijoiden keskinäinen yhteistyö eri toimialojen välillä on äärimmäisen tärkeää hyvän lopputuloksen kannalta. Pelkästään hyvällä yhteistyöllä sekä töiden yhteensovittamisella voidaan välttää todella monia virheitä palokatkojen asennuksessa.

Opinnäytetyön aiheeksi valittu palokatkojen asennus sairaalakiinteistöissä osoittautui työn edetessä haastavaksi aiheeksi, sillä palokatkoista löytyi yllättävän rajallinen määrä tietoa, mikä oli itselleni yllätys. Aihe on kuitenkin tärkeä edustamalleni yritykselle sekä varmasti myös sairaalakiinteistölle.

Opinnäytetyön lopputuloksena esitettiin viisi yleisintä haastetta sairaalakiinteistön palokatkoasennuksissa, jotka olivat putkien kannakointi, väärin toteutetut palokatkot, projektien yhteensovittaminen, väärän kokoiset läpiviennit sekä ahtaat asennuskohteet. Jatkotutkimuksena edellä mainittuihin kohtiin aletaan suunnittelemaan käytännön ratkaisuja yhteistyössä sairaalakiinteistön henkilöstön kanssa.

## Lähteet

RIL 270-2018. Palokatkoja koskevat lait ja asetukset [kuva 1].

<https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-270-2018-palokatkojen-suunnittelu-toteutus-ja-huolto-p-738.html>

RIL 270-2018. Palokatkojen suunnittelu, toteutus ja huolto [kuva 2].

<https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-270-2018-palokatkojen-suunnittelu-toteutus-ja-huolto-p-738.html>

RIL 270-2018. Palokatkotuotteiden kelpoisuuden osoittaminen [kuva 3].

<https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-270-2018-palokatkojen-suunnittelu-toteutus-ja-huolto-p-738.html>

Hilti FS Planner. (n.d.). Palokatkodetaljin mukainen kannakointiasennus [kuva 4].

<https://fsplan.fi/#login>

Hilti. (n.d.)

[https://www.hilti.fi/c/CLS\\_FIRESTOP\\_PROTECTION\\_7131/CLS\\_FIRESTOP\\_SEALANTS\\_S\\_PRAY\\_7131/r4883](https://www.hilti.fi/c/CLS_FIRESTOP_PROTECTION_7131/CLS_FIRESTOP_SEALANTS_S_PRAY_7131/r4883)

Hilti. (n.d.)

[https://www.hilti.fi/c/CLS\\_FIRESTOP\\_PROTECTION\\_7131/CLS\\_FIRESTOP\\_SEALANTS\\_S\\_PRAY\\_7131/r26040](https://www.hilti.fi/c/CLS_FIRESTOP_PROTECTION_7131/CLS_FIRESTOP_SEALANTS_S_PRAY_7131/r26040)

Hilti. (n.d.)

[https://www.hilti.fi/c/CLS\\_FIRESTOP\\_PROTECTION\\_7131/CLS\\_FIRESTOP\\_COLLARS\\_W\\_RAPS\\_BANDAGES\\_7131](https://www.hilti.fi/c/CLS_FIRESTOP_PROTECTION_7131/CLS_FIRESTOP_COLLARS_W_RAPS_BANDAGES_7131)

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Haettu osoitteesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17-2>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 17.2. 848/2017. Haettu

osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848#Pidm46111191421952>

Pelastuslaki 29.4. 2011/379. Haettu osoitteesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379#L3P18>

Palokatko-opas. (2019). Haettu osoitteesta <https://palokatko-yhdistys.fi/pdf/Palokatko-opas-22052019.pdf>

## Liite 1. Palokatkosuunnitelman esimerkki (Palokatko-opas 2019).

## PALOKATKOSUUNNITELMA malli

RATU xxxxx lupatunnus xx-xxxx-xx-x

K.OSA XX	KORTTELI/TILA XXXX	TONTTI/RNo X	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ		
RAKENNUSLOMAKORTTI UUDISRAKENNUS			PIRUSTUSLaji PALOKATKOSUUNNITELMA	JJKS.No	
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Kiinteistö Oy Mallidetäjä			PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PALOKATKOJEN TYÖSELOSTUS malli PALOKATKOJEN DETALJIT malli PALOKATKOJEN SIJAINKAAVIO malli	MITTAKAAVAT Ei MK Ei MK 1:100	
Oy Yritys Ab			SUUNNITTELU RAK	TYÖ No XXX	PIR.No MUUTOS
Palokatkosuunnittelijan allekirjoitus			PÄIVÄYS XX.XX.20XX	YHT.YHT. Palokatkosuunnittelijan yhteystieto	

**Palokatkosuunnitelman  
työselostus  
XX.XX.XXXX**

**ESIMERKKIKOHDE  
KOKOONTUMISTILA -JUDISRAKENNUS**

HUOM. Tämä on malli palokatkosuunnitelman työselostuksesta. Sisältö ja asiat tulee aina käsitellä suunnitelmakohtaisesti, joten asiasisältö vaihtelee työselostuskohtaisesti.

<b>KOHDE</b>		Kaupunginosa/kylä	Kortteli/tila	Tontti
Osoite		RATU:		
Paikkakunta		LUPATUNNUS:		
Y-tunnus	Päiväys	Suunn. / Yhteyshenkilö	Puh.	
	xx,xx,xxxx	NN NN	NN	

## Sisältö (esimerkki)

1. Yleistä.....	2
2. Palokatkosten asennustöiden työjärjestys ja osapuolet.....	3
3. Toteutus ja laadunvalvonta .....	4
4. Dokumentointi .....	4
5. Palokatkosten poikkeamat ja tarkennukset palokatkosuunnitelmaan .....	4
6. Liitteet .....	4

Versiopäivitykset:

PVM	Tärkeimmät muutokset
xx.xx.xxxx	Ensimmäinen suunnitelma.

### Yhteyshenkilöt

Rakennushankkeeseen ryhtyvä:  
 Rakennuttaminen ja valvonta:  
 Vastaava palotekninen suunnittelu:  
 Työmaa:  
 Pääarkkitehti:  
 Rakennesuunnittelu:  
 LVI-suunnittelu:  
 Palokatkoedustajien konsultointi:  
 Palokatkoedustaja työmaalla:

### 1. Yleistä

Tässä suunnitelmassa esitetään kohteen palokatkosten ratkaisut ja toteutustavat. Suunnitelma perustuu oleellisten suunnittelualueiden suunnitelmiin: yhdistelmätiemalli, arkkitehdin pohjapiirustukset, rakennesuunnittelijan rakennetyypit, LVI-suunnitelmat ja sähkösuunnitelmat. Palotekniset rajat on esitetty arkkitehdin pohjapiirustuksissa ja palokatkosten sijaintikaavioissa.

Putki- ja kaapelliläpivientien läpivientiratkaisuissa käytetään ETA-arvioinnin perusteella CE-merkittyjä tuotteita tai ETA-hyväksynnän mukaisia tuotteita (joilla CE-merkintä on vapaaehtoinen).

Ilmakanavien läpiviennit tehdään paloeristysratkaisuilla, palorajoittimilla tai näiden yhdistelmillä LVI-suunnitelmien mukaisesti. Kaikkien läpivientiratkaisujen asentaminen tehdään valmistajien esittämien asennusohjeiden mukaisesti. Testatuista läpivientiratkaisuista poikkeavat ratkaisut toteutetaan ja hyväksytetään rakennuspaikkakohtaisesti ja poikkeamat esitetään tässä suunnitelmassa.

Tämä suunnitelma pätee detaljeissa esitetyille tuotteille. Pienemmät suunnitelmamuutokset (punaikymämuutokset) päivitetään työmaan valmistuessa ja toimitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle arkistoitavaksi sekä kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

Suuremmat suunnitelmamuutokset kuten tuotteiden vaihto tai muu poikkeava suunnitelma esitellään rakennusvalvontaviranomaiselle palokatkosuunnittelijan toimesta.

Muutostyöhön ei saa ryhtyä ennen kuin työmaalla on viralliset muutossuunnitelmat.

Tieto muutoksista toimitetaan rakennushankkeeseen ryhtyvälle, suunnittelijoille ja edellä kuvatulla tavalla rakennusvalvontaviranomaiselle.

## 2. Palokattojen asennustöiden työjärjestys ja osapuolet

Palokattojen asennustöissä tulee huomioida eri työvaiheet läpivientiratkaisun asennusohjeiden mukaisesti. Asennustyössä tulee erityisesti kiinnittää huomioita seuraaviin työvaiheisiin:

1. Oikeat palokatkotuotteet, niiden asennustavat ja läpivientiaukkojen koko.
2. Jos putkieriste ei jatku yhtenäisenä läpivientiaukon läpi, tehdään läpiviennin tiivistäminen ennen näiden eristeiden asentamista. IV-kanavan paloeristeen osalta tiivistäminen tehdään soveltuvan paloeristysratkaisun sertifikaatin ja asennusohjeen mukaisesti.
3. Taloteknisten järjestelmien kannakoinnit asennetaan läpivientiratkaisun asennusohjeiden mukaan tai rakennepiirustusten mukaan (asennusohjeista poikkeavat tapaukset), minimi- ja maksimietäisyydet on merkitty detaljeihin.

Palokatkon asennustyön oikeellisuus voidaan todeta vasta sitten, kun kaikki kolme työvaihetta on suoritettu. Asennustyössä tarvitaan yleensä useampia urakoitsijoita, joten on olennaista varmistaa, että kaikilla osapuolilla on käytettävissä palokatkosuunnitelma ja siihen liittyvät asennusohjeet, Asennustyön työvaiheiden järjestys voi vaihdella, joten palokatkoasennuksen kokonaisuuden hallinta tulee olla kaikkien urakoitsijoiden tiedossa hyvissä ajoin ennen oman asennustyön aloittamista.

## 3. Toteutus ja laadunvalvonta

Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuus on huolehtia, että palokattojen suunnitteluun ja toteuttamiseen on käytettävissä riittävän pätevyyden omaava henkilöstö. Hankkeen vastaavan työnjohtajan ja LVIS – työnjohtajan on osaltaan huolehdittava, että ko. töiden toteuttajilla on omia asennuksia tehdessään palokatkosuunnitelma käytössään. Hankkeesta vastaavan urakoitsijan velvollisuutena (työmaan vastaavan työnjohtajan tai erityisaljan työnjohtajan) on varmistaa työn toteutus ja tarkastaminen niin, että tältä osin rakennuksesta tulee tämän suunnitelman ja tässä suunnitelmassa esitettyjen vaatimusten mukainen. Lisäksi on varmistettava, että vaatimusten täytyminen voidaan osoittaa tarkastusasiakirjan avulla. Työn edetessä palokatko-urakoitsija dokumentoi toteutetut palokatkot. Jos palokatkosuunnitelmasta halutaan poiketa, tulee vastaavan palokatko-urakoitsijan ottaa yhteyttä palokatkosuunnitelman laatijaan, joka arvioi, onko muutos toteuttavissa, ja tekee tarvittaessa muutossuunnitelman. Suunnitelmasta poikkeamisia ovat mm. palokatkotuotteen vaihtaminen toiseen tuotteeseen ja uusien läpivientien lisääminen työmaalla, Palokatko-urakoitsija vastaa palokattojen työnaikaisten tarkastusten suorittamisesta ja tarkastusten dokumentoinnista.

## 4. Dokumentointi

Tämän suunnitelman liitteenä on esitetty palokattojen sijaintikaaviot (pohjapiirustukset), joissa esitetään palo-osastojen alueet ja läpivientien sijainnit, Läpivientien yksilöidyt toteutustavat esitetään poikkileikkausdetaljeissa, joihin viitataan sijaintikaavioissa. Poikkileikkausdetaljeista ja sijaintikaavioista ilmenevät osastoivien rakenteiden tiedot paloluokkineen, sallitut läpivientiaukkojen koot sekä läpivientävät talotekniset järjestelmät reuna- ja keskiötäisyksineen. Kohteesta laaditaan etukäteen tarkastussuunnitelma, joka

täydentyä tarkastusasiakirjaksi työn edetessä tehtävin tarkastusmerkinnöin. Kappaleen "Toteutus ja laadunvalvonta" mukaisesti tarkastusasiakirjan osana toimivat sijaintikaaviot, joihin rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämät vastuuhenkilöt merkitsevät ennalta sovitun tarkastusmenettelyn mukaiset merkinnät. Asiakirjasta tulee ilmetä tarkastusten ajankohta, tarkastettujen kohteiden sijainti sekä tarkastuksen suorittanut henkilö. Palokatkosuunnitelma, tarkastusasiakirjat ja muut dokumentit, sisältäen käytettyjen palokatkojen käyttö- sekä huolto-ohjeet liitetään osaksi rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita. Palokatkot merkitään kohteessa tarralla tai kilvellä, joka sisältää tiedot käytetyistä tuotteista, tuotekelpoisuustavasta (esim. CE-merkintä), paloluokasta, palokatkokourakoitsijasta, asentajasta ja asennuspäivämäärästä. Ilmakanavien paloeristysten ja palorajoittimien asennuksesta täytetään asennustodistus, joka sisältää vastaavat tiedot.

## 5. Palokatkojen poikkeamat ja tarkennukset palokatkosuunnitelmaan

Urakkalaskentavaiheessa on esitetty palokatkodetallit XXXX teknisestä kirjastosta kohdistettuna pohjapiirustuksiin. Tällä hetkellä tiedossa olevista poikkeamista on tehty detallit YYYY. Esimerkkejä joistain poikkeamista ja yleisiä tarkennuksia:

- 5.1 IV-kanavien (teras) palokatkot yleisesti (esimerkki). IV-kanavien läpivientiratkaisujen yleinen esittely, passiivinen ja aktiivinen palosuojaus.
- 5.2 IV-kanavien päätelaitteet (esimerkki). Kohteessa voi tulla IV-kanaville tilanteita, joissa ne päättyvät osastoivan seinän läpiviennin jälkeen suoraan päätelaitteeseen.
- 5.3 Vesi- ja viemäriputkien liittymät (esimerkki). Joissakin tapauksissa vesi- ja viemäriputket liittyvät läpiviennin jälkeen suoraan kalusteeseen.
- 5.4 Metalliputkien eristykset ja muoviputkien palomansetit kuluissa (esimerkki). Esimerkiksi korjauskohteissa voidaan harkita metalliputkien eristyksen ja muoviputkien palomansetin asentamista vain huonetilan puolella.
- 5.5 Ylisuuret tiedossa olevat putket (esimerkki). Esimerkki tiedossa olevasta poikkeamasta.
- 5.6 SPR-putkien eristys (esimerkki). Soveltuu SPR-kohteisiin. Käydään läpi SPR-putkien eristäminen.

### Liitteet

- Rakennuksen kerrosten sijaintikaaviot, joihin on merkitty palokatkojen sijainnit
- Isommassa kohteissa määrätaulukko laskentaa varten (palokatkojen määrä detallityypeittäin ja kerroksittain)
- Ohjeet suunnittelijoille ja urakoitsijalle
- Läpivientidetallit

Määrä-/laskentataulukon esimerkki (kooste, isommissa kohteissa käytössä):

Palokatko nro			kyllä / ei	Korvaava palokatko	Huom
<b>LVI</b> <b>1 - 003</b>	lattia / katto / seinä	seinä			Kierotvesi, DN15
	lattian / seinän paksuus	>150			
	lattian / seinän materiaali	betoni			
	paloluokka	EI 60			
	putkikoko	15			
	materiaali	Cu			
	eriste	mineraalivilla			
	eriste jatkuu / katkaistu	eriste katkaistu			
	eristeen paksuus	50			
	reiän koko (halk. / L x K, mm)	>35			
				Pvm. / Asentajan kuittaus	
	<b>DETALJI</b>	<b>PS-1-A</b>			
Palokatko nro			kyllä / ei	Korvaava palokatko	Huom
<b>LVI</b> <b>1 - 004</b>	lattia / katto / seinä	seinä			Palopelti XXXX, tuloilma
	lattian / seinän paksuus	>150			
	lattian / seinän materiaali	betoni			
	paloluokka	EI 60			
	putkikoko	600 x 200			
	materiaali	FeZn			
	eriste	mineraalivilla			
	eriste jatkuu / katkaistu	eriste			
	eristeen paksuus	30			
	reiän koko (halk. / L x K, mm)	700 x 300			
				Pvm. / Asentajan kuittaus	
	<b>DETALJI</b>	<b>EIVAK-1-B</b>			
Palokatko nro			kyllä / ei	Korvaava palokatko	Huom
<b>LVI</b> <b>1 - 005</b>	lattia / katto / seinä	seinä			Palopelti XXXX, poistoilma
	lattian / seinän paksuus	>150			
	lattian / seinän materiaali	betoni			
	paloluokka	EI 60			
	putkikoko	500 x 200			
	materiaali	FeZn			
	eriste	eristämätön			
	eriste jatkuu / katkaistu	-			
	eristeen paksuus	-			
	reiän koko (halk. / L x K, mm)	600 x 300			
				Pvm. / Asentajan kuittaus	
	<b>DETALJI</b>	<b>PS-2-A</b>			
Palokatko nro			kyllä / ei	Korvaava palokatko	Huom
<b>LVI</b> <b>1 - 006</b>	lattia / katto / seinä	seinä			DN10, lämmitys paluu
	lattian / seinän paksuus	>150			
	lattian / seinän materiaali	betoni			
	paloluokka	EI 60			
	putkikoko	17			
	materiaali	Fe			
	eriste	eristämätön			
	eriste jatkuu / katkaistu	-			
	eristeen paksuus	-			
	reiän koko (halk. / L x K, mm)	>35			
				Pvm. / Asentajan kuittaus	
	<b>DETALJI</b>	<b>PAK-1-A</b>			



## PALOKATKOSUUNNITELMA malli

Käytettävät palokatkotuotteet:

Kohteessa käytetään CE-merkittyjä palokatkotuotteita suunnitelman mukaisesti poikkeuksena detaljit xx ja xx, jotka edellyttävät rakennuspaikkokohtaista varmentamista, Tuotteina kohteessa käytetään xxxxx-tuotteita, Palokatkot toteutetaan palo-osastoivissa rakenteissa palo-osastointia vastaavaksi.

Piirustusmerkinnät:

Koodi	Kuvaus
SS	sähköpalokatko seinässä
SL	sähköpalokatko lattiassa
SAK	ylä- tai alakautta tehty sähköpalokatko (katossa tai lattiassa)
PS	putkipalokatko seinässä
PL	putkipalokatko lattiassa
PAK	ylä- tai alakautta tehty putkipalokatko (katossa tai lattiassa)
VP	varaus läpivientejä varten tulevaisuuden käyttöön
PM	palosuojamansetti tai -nauha putken ympärillä
IVS	ilmakanavan palokatko seinässä
IVL	ilmakanavan palokatko lattiassa
IVAK	ilmakanavan ala- tai yläkautta tehty palokatko katossa ilmakanavan ala- tai yläkautta tehty palokatko lattiassa
E	Palokatkokoodia ennen käytettävä lisämerkki, joka kuvaa kyseiseen palokatkotyyppiin liittyvää erityispiirrettä, esimerkiksi ESS = sähköpalokatko seinässä, suunniteltu kohteen erityispiirteet huomioiden.

Koodeja ennen oleva numero tarkoittaa läpivientien kappalemäärää. Määrät täydennetään tarvittaessa lopulliseen dokumentaatioon.

Koodien jälkeen oleva numero kertoo detaljin numeron ja mahdollinen kirjain ilmoittaa palokatkotuotteen.

Kohteessa käytettyjen CE-merkittyjen palokatkotuotteiden suoritusosoilmoitukset ja lisämerkintätapa (kirjain) suunnitelmissa:

Suoritusosoilmoitus	Tuotemerkki	Tuotekuvaus
A = Nro xx xxx	SUPERAXX	akryylijohjainen kittava palomassa
B = Nro xx xxx	SUPERGXX	grafiittipohjainen kittava palomassa
C = Nro xx xxx	2KFFXX	2, komponenttinen palovaahto
D = Nro xx xxx	SUPERMXX	palosuoja-aineella pinnoitettu mineraalivilla
E = Nro xx xxx	SUPERMOXX	modulaarinen palokatko

### Palokatkoasentajan tehtävät:

Palokatkoasentaja merkitsee asennus/mittauspöytäkirjaan tehdyt läpiviennit, niiden sijainnit ja detalji tunnuksot sekä käytetyt palokatkotuotteet. Hän merkitsee palokatkosuunnitelman sijaintikaavioihin muutokset, jotka tulee toimittaa palokatkosuunnittelijalle toteutuspiirustusten piirtämistä varten.

Muutokset tulee hyväksyttävä ennen työhön ryhtymistä palokatkosuunnittelijalla, joka laatii muutossuunnitelman.

Muutossuunnitelman tulee olla yhteen sovitettu muiden suunnitelmien kanssa.

Pienemmät suunnitelmamuutokset (punakynämuutokset) päivitetään työmaan valmistuessa ja toimitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle arkistoitavaksi sekä kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeeseen. Suuremmat

suunnitelmamuutokset kuten tuotteiden vaihto tai muu poikkeava suunnitelma esitetään

rakennusvalvontaviranomaiselle palokatkosuunnittelijan toimesta.

Muutostyöhön ei saa ryhtyä ennen kuin työmaalla on viralliset muutossuunnitelmat.

Palokatkot merkitään asennuspaikalla tarralla tai kilvellä (kiinnitys varmistettava), josta selviävät käytetyt tuotteet, vaadittu paloluokka, tuotteen asennuspäivä ja palokatkoasentajan yhteystiedot. Muiden asennusten osalta töistä vastaavat asentajat täyttävät vastaavasti omat asennustodistuksensa (palorajotteimet ja -eristeet).

### Tilaaajan tehtäviä:

Huolehtii muiden asennustöiden (LV/SA) osalta ohjeistuksen toimitamisesta kyseisille urakoitsijoille, miten heidän tulee huomioida omassa työssään palokatkojen asennustyön mahdollistaminen (liite 1 Ohjeet muille urakoitsijoille).

Järjestää palokatkojen tarkastusmenettelyt työmaalla sellaisiksi, että myös pilloon jäävät palokatkot on tarkastettu ja dokumentoitu riittäväällä tavalla myöhempää tarkastelua varten.

Suunnitelmamuutokset:

Työmaa-aikaiset muutokset hyväksytetään ennen työhön ryhtymistä palokatkosuunnittelijalla, joka laatii

muutossuunnitelman, Muutossuunnitelman tulee olla yhteensovitettu muiden suunnitelmien kanssa.

Pienemmät suunnitelmamuutokset (punakynämuutokset) päivitetään työmaan valmistuessa ja toimitetaan

rakennusvalvontaviranomaiselle arkistoitavaksi sekä kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeeseen. Suuremmat

suunnitelmamuutokset kuten tuotteiden vaihto tai muu poikkeava suunnitelma esitetään

rakennusvalvontaviranomaiselle palokatkosuunnittelijan toimesta. Muutostyöhön ei saa ryhtyä ennen kuin

työmaalla on viralliset muutossuunnitelmat.

## PALOKATKOSUUNNITELMA malli liite 1

Palokatkojen aloituskokous järjestetään ennen palokatkojen asennuksen aloittamista, kun palokatkoasentaja on valittu kohteeseen. Työmaan vastaava työnjohto vastaa palokatkojen aloituskokouksen järjestämisestä. Kokouksen tarkoituksena on varmistaa palokatkojen onnistunut asennustyö.

Kokoukseen kutsutaan ainakin seuraavat tahot:

- palokatkoasentajan vastuullinen palokatkoasentaja, LVISA-urakoitsijat, eristysurakoitsijat
- muut tilaajan tarpeelliseksi katsomat tahot kuten palokatkosuunnittelija.

Palokatkojen aloituskokouksessa käsitellään ainakin seuraavat asiat:

- palokatkosuunnitelma ja sen sisältö, toimintaohjeet (tämä ohje) muille asentajille ja miten palokatkojen asennus tulee huomioida tässä asennuksessa
- muiden asennusten kuten palorajoittimien, hormielementtien ja eristeiden asentamisen aikataulun sovittaminen palokatkoasennukseen
- toimintaohjeet ja yhteystiedot ongelmatilanteissa kuten: yhteys suunnittelijaan, valokuvat suunnittelijalle, muutosten hallinta
- mallipalokatkon asentaminen
- vaaditut dokumentoinnit palokatkojen asennustyössä

Palokatkojen asennuksen aloituskokouksesta **laaditaan muistio**, joka jaetaan kaikille osallistujille kirjallisessa muodossa ja liitetään työmaakokouspöytäkirjojen liitteeksi.

### Ohjeita eri osapuolille palokatkojen toteuttamiseksi

IV-urakointi: IV-kanavat palo-osastojen rajoilla

- kannakoinnit minimi ja maksimi (minimi tilavaraus 200 mm palokatkon tekemiseen, mikäli muuta ei ole esitetty)
- eristeet ja niiden asentaminen, palokatkoasennuksen huomiointi, kanavarakenteen tukeminen osastoivaan rakenteeseen
- palorajoittimet ja niiden asennusohjeiden huomiointi ja toimitaminen/saastavuuden varmentaminen palokatkoasentajalle
- erityislaitteiden kiinnitys ja sijoitusohjeet (asennusohjeet) huomioitava

Putkiurakointi (huomioitava kaikki putkistot):

- kannakoinnit minimi ja maksimi (minimi tilavaraus 200 mm palokatkon tekemiseen, mikäli muuta ei ole esitetty)
- sijoittaminen ja eristeiden huomiointi
- putkien, eristeiden ja aukon mittatoleranssit palokatkoasennusta varten (minimi- ja maksimi eläisytydet, raot ym.)
- liedot käytetyistä eristeistä ja eristeiden asennusohje oltava saatavilla palokatkoasentajalle

Sähköurakointi:

- Läpiviennin maksimikoot eri tilanteissa varmistettava, että ovat palokatkojen reunaehtojen mukaisia.
- kaapelien maksimimäärät pinta-alallisesti aukkoa kohden
- ohjeistus lisäreikien tekemistä varten (timantti- ja muut poraukset, varausten käyttäminen) ja näiden minimi-maksimimitat
- Sähköhylyjen asennuksen osalta, läpäisekö hyilly rakenteen vai ei. Suositeltavaa on, että hyilly kalkaistaan aina.
- sähköhylyyn kiinnityksen minimi- ja maksimietäisyydet palokatkoista/ osastoivasta rakenteesta (minimi tilavaraus 200mm palokatkon tekemiseen).
- Montako sähkökaapelia aukosta voidaan viedä läpi sähkökaapelin koon kasvaessa
- Kaapelien tulee olla irroitettavissa nipusta (ei sidontaa läpiviennin kohdalla)
- Erityisratkaisut kuten valmishormit, joissa kulkee myös sähköasennuksia

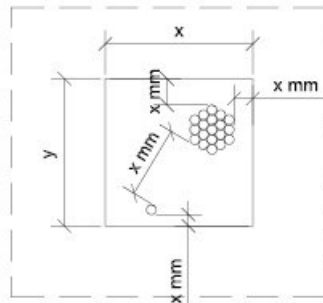
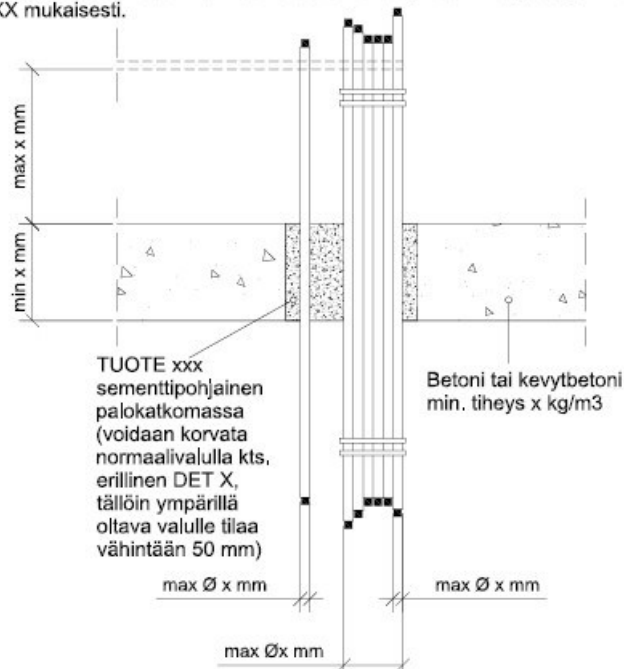
Toimintatavan varmistamiseksi eri toimijoiden kesken tulee pyytää työmaapalaveria aina tarvittaessa tilaajalta.

Tilaajan tehtäviä:

- Palokatkoasentajan tulee toimittaa toteutus- ja laadunvarmistussuunnitelma ennen palokatkojen aloitusta ja tutustua palokatkosuunnitelmaan huolella
- Palokatkojen asennus voidaan aloittaa putki- ja IV-urakoitsijoiden asennustöiden alettua, eristystöiden jälkeen ja jatkuu edelleen kunnes sähkötyöt valmistuvat. Huomioitava asennusjärjestyksen vaihtuvuus.
- Palokatkojen tulee olla valmiina, tarkastettu ja dokumentoitu ennen alakattojen sulkemista ja viimeistelytyötä. Palokatkojen asennustarjoja tai -kilpiä ei saa peittää esimerkiksi maalaamalla tai pinnoittamalla.
- Läpiviennin osalta tulee aina huomioida jo palokatkosuunnitelmasivun mukaiset maksimikoot sekä sähköläpiviennin osalta aukkojen maksimitäytymäärät. Oikealla aukkosuunnittelulla vältetään viimehetken tilanteet, joissa palokatko on mahdoton tehdä palokatkosuunnitelma mukaisesti (liiallisen kaapelimäärien tai ylisuurten tai liian pienien aukkojen vuoksi). Tämä tulee olla kaikilla suunnittelijoilla selvillä erityissuunnitelmien laadintavaiheessa edellämainitun välttämiseksi.
- Virheiden ja epäselvyyden välttämiseksi järjestetään suunnittelija/urakoitsijapalaveri aina tarvittaessa sekä hyvissä ajoin ennen työvaiheita,

SUUNNITTELIJAN YHTEYSTIEDOT	SISÄLTÖ	TUNNISTE	
	RAKENNUSOSA JA PALCO-OSASTOINTIVAATIMUS	PÄIVÄMÄÄRÄ	REVISIO
	Kaapelit, -niput ja suojaputket massiivilaatussa	<b>SL1B</b>	
	Välipohja EI XX MALLI	xx.xx.20xx	

Ei mittakaavassa, huom. Jos tehdään normaalilla betonivalulla, muut tiivistykset ja kittaukset on tehtävä erillisen detaljin XX mukaisesti.



Max. aukko (x kertaa y)

- Tuotehyväksyntä CE-merkitty tuote/ ETA-xx/xxxx arviointi tai ETA-hyväksytyt tuote ja ETA nro
- Muoviset ja teräksiset suojaputket  $\leq \text{Ø } x \text{ mm}$
- Asennettava asennusohjeen mukaisesti
- Kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI xx\*
- Ääneneristävyyttä\*\*:

$$D_w = x \text{ dB}$$

$$R_{n,w} = x \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila:  $-x^\circ\text{C} - +x^\circ\text{C}$

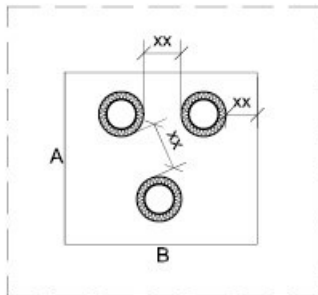
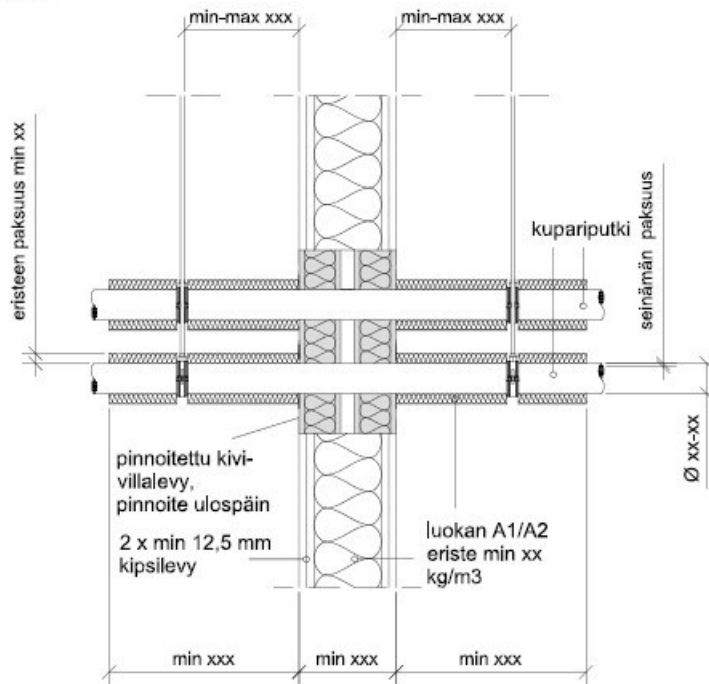
\* Läpivienti testattu EN 1366-3 mukaan ja luokiteltu EN 13501-2 mukaan.

\*\* Testattu xxx mm betonilattiassa, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

HUOM. Tämä piirustus on ohjeellinen merkintöjen ja detaljissa esitettävien tietojen suhteen. Poikkeamat hyväksyntämenettelyistä perusteluineen tulee kuvata detaljissa.

SUUNNITTELIJAN YHTEYSTIEDOT	SISÄLTÖ	TUNNISTE	
	Kupariputket kevytrakenteisessa väliseinässä, palamaton eriste	<b>PS1A</b>	
	RAKENNUSOSA JA PALO-OSASTOINTIVAATIMUS	PÄIVÄMÄÄRÄ	REVISIO
	Osastoiva väliseinä MALLI	xx.xx.20xx	

Ei mittakaavassa



Max. aukko koko A x B

- Tuotehyväksyntä CE-merkitty tuote/ ETA-xx/xxxx arviointi tai ETA-hyväksyty tuote ja ETA nro

- Asennettava asennusohjeen mukaisesti

- Kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja

- Paloluokka EI xx

- Ääneneristävyys\*\*:

$$D_w = x \text{ dB}$$

$$R = x \text{ dB}$$

<sup>n,w</sup>


\* Lämpivienti testattu EN 1366-3 mukaan ja luokiteltu EN 13501-2 mukaan.

\*\* Ääneneristävyys testattu xxx mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

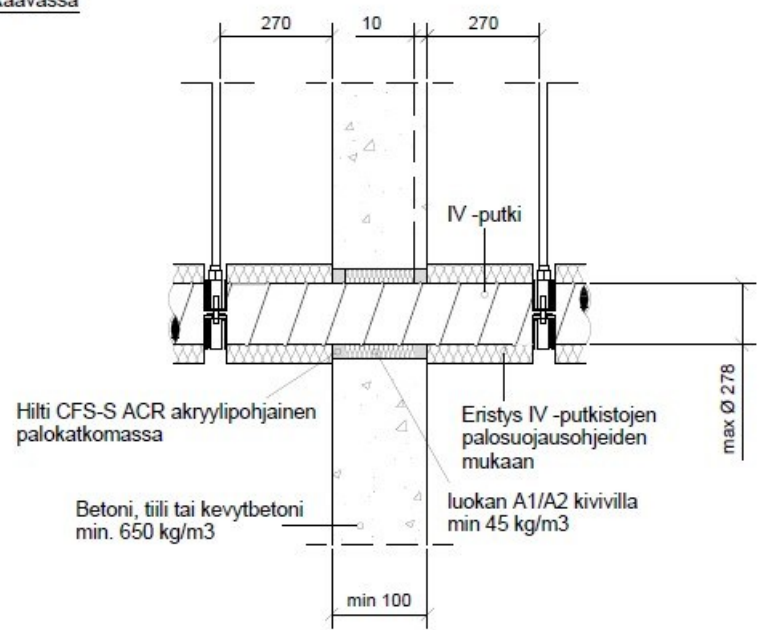
HUOM. Tämä piirustus on ohjeellinen merkintöjen ja detaljissa esitettävien tietojen suhteen. Poikkeamat hyväksyntämenettelyistä perusteluineen tulee kuvata detaljissa.



## Liite 2. Esimerkkejä putkiläpivientien detajikuvista (Hilti n.d.)

	SISÄLTÖ IV -putki massiivisessa väliseinässä, palamaton eriste	TUNNUS <b>ACR-IS1</b>	
	RAKENNUSOSA Osastoiva väliseinä	PVM 160524	REV B

Ei mittakaavassa



Hilti CFS-S ACR akryylihajainen palokatkomassa

Betoni, tiili tai kevytbetoni min. 650 kg/m<sup>3</sup>

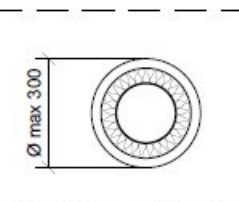
IV -putki

Eristys IV -putkistojen palosuojausohjeiden mukaan

luokan A1/A2 kivivilla min 45 kg/m<sup>3</sup>

max Ø 278

min 100



Ø max 300

- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakointi ACR -hyväksynnän mukaan, suositus
- IV-putket eivät kuulu palokoestandardiin EN 1366-3 jonka vuoksi IV-putket eivät kuulu ETA-hyväksynnän piiriin.
- Rakennuspaikkakohtaisen kelpoisuuden osoittaminen, perustuu tuotteen metalliputkille oleviin hyväksyntöihin ja Hiltin polttokokeisiin
- Palokatko tuotteen hyväksyntä:
  - CFS-S ACR: ETA-10/0292
- HUOM. seuraavat arvot ACR -hyväksynnän mukaan:
- Ääneneristävyys\*:
  - $D_{n,w} = 58 \text{ dB}$
  - $R_w = 51 \text{ dB}$
- Käyttölämpötila: -5°C - +70°C
- \* Testattu 200 mm betoniseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

HUOM! Mikäli dokumentin sisältöä muokataan, tulee hyväksynnän kattavuus tarkistaa.

<b>HILTI</b>	SISÄLTÖ	TUNNUS	
	RAKENNUSOSA	PVM	REV
	Teräsputki massiivilaatassa	140716	ACR-PL9 A
	Massiivilaatta välipohja		

Ei mittakaavassa

min 150 max 250  
10 10-45

Hilti CFS-S ACR akryylijohjain palokatkomassa

luokan A1/A2 kivivilla min 45 kg/m<sup>3</sup>

Betoni min. 2400 kg/m<sup>3</sup>

Teräs- tai valurautaputki

≤ Ø22 2,6-14,2

Ø max 112 ≥ 10

- Hyväksyntä ETA-10/0292 ja EJ16050499
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Paloluokka EI60

- Ääneneristävyys\*:  
 $D_{n,w} = 58$  dB  
 $R_w = 51$  dB

- Käyttölämpötila: -5°C - +70°C

- Reijän koko: putken halkaisija +20-90 mm

- Kahden reijän välinen etäisyys min. 10 mm

\* Testattu 200 mm betoniseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

HUOM! Mikäli dokumentin sisältöä muokataan, tulee hyväksynnän kattavuus tarkistaa.

<b>HILTI</b>	SISÄLTÖ Muoviputki massiivi väliseinässä	TUNNUS <b>P-MP-PS5</b>	
	RAKENNUSOSA Osastoiva väliseinä	PVM 251113	REV

Ei mittakaavassa

PE, PP, PVC, PE-X<sup>1</sup>  
-muoviputki (putkien halkaisijat vaihtelevat materiaalin mukaan, kts. ETA)

Hilti CFS-C P palokatkomansetti\*\*

tiili, kevytbetoni tai betoni min 450 kg/m<sup>3</sup>

Armaflex tai vastaava eriste

Läpivientiraon täyttö:  
Hilti CFS-S ACR akryyylipohjainen palokatkomassa

Ø32-Ø110

min 100

9-11,5\*\*\*

max 300

15

max 300

2,0-6,0\*\*\*

- Ääneneristävyys<sup>2</sup>:  
D<sub>n,w</sub> = 59 dB  
R<sub>w</sub> = 52 dB

<sup>2</sup>)- Testattu 175 mm betoniseinässä, lisätiedot kts. ETA -hyväksyntä

- Hyväksyntä ETA-10/0404  
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti  
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja  
- Paloluokka EI120 (2,5" ja 3" EI90)


<sup>1</sup>) Putkien koot vaihtelevat valmistajittain, lisätiedot kts. ETA  
\*\*\*) Putken seinämävahvuudet ETA -hyväksynnän mukaan

**)	*)	****)	Suosittel
mansetin koko, tarkasta ETA	putken Ø (mm)	eristeen paksuus (mm)	aukko Ø mm
CFS-C P 50/1,5"	32	9	62
CFS-C P 50/1,5"	40	9	62
CFS-C P 63/2"	50	9	77
CFS-C P 75/2,5"	63	10	82
CFS-C P 90/3"	75	10	112
CFS-C P 110/4"	90	10	122
CFS-C P 125/5"	110	10	142

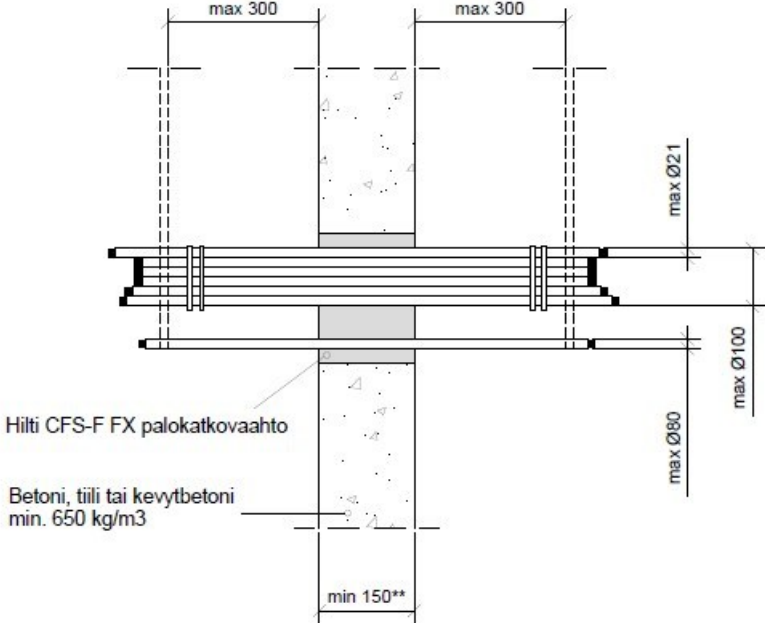
- mansettien väli min 0 mm  
- aukko oltava pienempi, kuin mansetin ulkohalkaisija

HUOM! Mikäli dokumentin sisältöä muokataan, tulee hyväksynnän kattavuus tarkistaa.

## Liite 3. Esimerkkejä sähköläpivientien detaljikuvista (Hilti n.d.)

	SISÄLTÖ Kaapelit, -niput ja suojaputket massiivisessa väliseinässä	TUNNUS <b>FX-SS1</b>	
	RAKENNUSOSA Osastoiva väliseinä	PVM 210714	REV

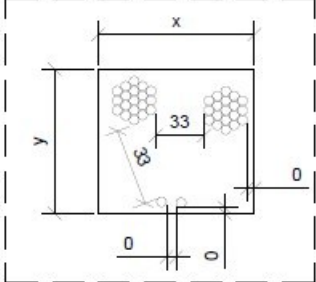
Ei mittakaavassa



Hilti CFS-F FX palokatkoavahto

Betoni, tiili tai kevytbetoni  
min. 650 kg/m<sup>3</sup>

min 150\*\*



- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket ≤ Ø16
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)
- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C
- Ääneneristävyys\*:  
D<sub>n,w</sub> = 69 dB  
R<sub>w</sub> = 61 dB

\*Testattu EN ISO 10140-1:2010+A1:2012, EN ISO 10140-2:2010 ja EN ISO 717-1:2013 mukaisesti

\*\*Rakenteen vahvuus min 100 mm, kun Hilti CFS-F FX ≥ 150 mm

- Max aukko 600 x 600 mm tai Ø 600 mm
- Kuvan mitat minimimittoja
- Läpivietävien tekniikkojen osuus aukon pinta-alasta enintään 60 %

HUOM! Mikäli dokumentin sisältöä muokataan, tulee hyväksynnän kattavuus tarkistaa.

## Liite 4. Asentajan haastattelu

### Palokatkoasentajan haastattelu

21.11.2024

**Kuinka kauan olet työskennellyt palokatkoasentajana sairaalakiinteistössä?**

Noin kolme vuotta

**Millaisia työtehtäviä tyypillinen työpäiväsi sisältää?**

Asentajan vastaus: Erilaisten läpivientien tiivistäminen sekä palokatkojen asennustyö.

**Mitä välineitä ja materiaaleja käytät työssäsi eniten?**

Asentajan vastaus: Ruuviväännin, käsityökalut sekä monia erilaisia lastoja. Palokatkomateriaaleista eniten käytössä on ehdottomasti paloakryyli sekä pinnoitettu palovilla.

**Miten varmistat työturvallisuuden ja määräysten noudattamisen työmaalla?**

Asentajan vastaus: Noudattamalla tarkasti työlle asetettuja ohjeita ja määräyksiä sekä suunnittelemalla työn huolellisesti ennen asennustyön aloittamista.

**Mitkä ovat yleisimpiä haasteita sairaalakiinteistön palokatkoasennuksissa ja miten ratkaiset niitä?**

Asentajan vastaus: Korkeat ja ahtaat asennuspaikat sekä puhtaanapidon taso. Välillä myös läpivientireikien kanssa on ongelmia, kun reiät on porattu vääränkokoiseksi ennen kuin tulemme työmaalle.

Haastavista asennuspaikoista selviää parhaiten käyttämällä oikeita ja turvallisia välineitä.

**Kuinka paljon olet tekemisissä asiakkaiden kanssa ja miten kommunikoit heidän kanssaan?**

Asentajan vastaus: olemme tekemisissä päivittäin sairaalan henkilökunnan kanssa. "Normaalilla" ja asianmukaisella käytöksellä sekä joustavalla yhteistyöllä asiat sujuvat pääsääntöisesti hyvin.

**Onko palokatkoasiat huomioitu mielestäsi riittävän laajasti projekteissa ja projektien suunnitelmissa?**

Asentajan vastaus: Asiat ovat mielestäni hyvällä tasolla.

Liite 5. Ylläpitopohjan esimerkki

