



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Jarno Kaikkonen

Palokatkojen toteutus ja laadunvarmistaminen asuinrakentamiskohteessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-
ohjelma

Mestarityö

24.10.2019

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jarno Kaikkonen Palokattojen toteutus ja laadunvarmistaminen asuinrakentamiskohteessa 35 sivua + 3 liitettä 24.10.2019
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Lehtori: Niilo Kemppainen, Metropolia Oy Vastaavatyönjohtaja: Janne Kivivirta, Skanska Talonrakennus Oy
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada Skanska Talonrakennus Oy:lle palokattojen toteutus- ja laadunvarmistusohje. Ohje esittää palokattojen suunnittelun, toteutuksen ja laadunvarmistuksen etenemisen P1-luokan kerrostalokohteessa.</p> <p>Opinnäytetyön aikana käytiin läpi rakentamisen paloturvallisuutta koskevia asioita lakien ja määräysten kautta, jotka ohjaavat palokattojen suunnittelua sekä toteutusta kohteessa. Työmailla palokattojen toteutuksissa suurimmat haasteet kohdistuvat töiden yhteen sovittamisen lisäksi niiden aikatauluttamiseen, työmailla tuleviin suunnitelmien muutoksiin ja asioihin, joita ei osata ottaa huomioon tarpeeksi ajoissa.</p> <p>Palokattojen ajoituksella on tahdistava vaikutus siihen, kuinka työmaan muut tehtävät etenevät. Esimerkiksi putkien eristämiset ja alakattojen valmistamiset ovat täysin riippuvaisia siitä, milloin palokatot ovat tehty valmiiksi.</p> <p>Palokattojen oikeaoppisella toteutuksella ja tahdistuksella työmaalla saadaan aikaan toimiva kokonaisuus, joka palvelee työmaata, työntekijöitä, urakoitsijoita ja loppukädessä palotilanteen tullen ihmisiä, jotka asuvat rakennuksessa.</p>	
Avainsanat	Palokatto, kannakointi, laadunvarmistus, ennakoiva suunnittelu

Author Title	Jarno Kaikkonen Fire blocks achievement and quality controlling of buildings
Number of Pages Date	35 pages + 3 appendices 24 October 2019
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Niilo Kemppainen, Senior Lecturer Janne Kivivirta, Head Supervisor
<p>The goal of this thesis was to provide a guide for the installation and quality control of fire blocks for Skanska Talonrakennus Oy. The focus was on the planning and installation of fire blocks in residential buildings.</p> <p>The data for the thesis was collected from laws and acts concerning fire safety in buildings. It was established that major challenges faced at a building site concerning fire blocks include combining and scheduling the work stages with fire blocks. Furthermore, it was shown that changes in the original plans may complicate the installation work since the time required for the installation of fire blocks affects other work stages by for example forcibly postponing pipe insulation or false ceiling installations.</p> <p>The thesis suggests that correctly done installations and phasings of fire block installations enable a well working whole which in turn serves the site operatives by ensuring the project schedule. Well-planned quality control also ensures that the end product functions as intended and the future residents will be safe in the event of a fire.</p>	
Keywords	fire block, quality assurance, proactive planning

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Työn rajaus	1
1.2	Työn kulku	1
2	Palokatkojen säädäntö	2
2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki	3
2.2	Pelastuslaki	3
2.3	Kuntien rakennusvalvontaviranomaisen ohjeet	3
2.4	ETA-arviointi ja CE-merkintä	4
3	Paloluokitukset	5
3.1	P1-paloluokka	5
3.2	P2 ja P3 paloluokka	5
3.3	P3-paloluokka	6
3.4	Osastoinnit rakennuksissa	7
3.4.1	Merkintätavat	7
3.4.2	Palo-osastointi	8
3.5	Palo-ovet ja ikkunat	9
3.6	Rakennusmateriaalien paloluokitukset	11
4	Palokatkotyypit	13
4.1	Lämpö ja vesijohtojen palokatkot.	14
4.2	Ilmanvaihtoputkien palokatkot	15
4.3	Sähköjen palokatkot	16
5	Palokatkomateriaalit	17
5.1	Palokatkoakryyli	17
5.2	Grafiittipohjainen palokatkomassa	18
5.3	Palokatkokipsi	18

5.4	2-komponenttinen palokatkovaaho	19
5.5	Palokatkomansetti	20
5.6	Wrapit ja palokatkokääreet	22
5.7	Palokatkotulpat, tiilet ja tyynyt	23
5.8	Palokatkovyö	24
5.9	Esiasiennettavat palokatkot	25
5.10	Varausputki	25
5.11	Palokatkotarrat	26
6	Palokattojen kulku työmaalla aikana	26
6.1	Reikävarauspiirustusten luominen kohteeseen	26
6.2	Palotekninen suunnitelma	27
6.3	Palokatosuunnitelman sisältö	30
6.4	Palokattojen aloituspalaveri	31
6.5	Palokattojen toteutus ja laadunvarmistussuunnitelma	32
6.6	Mallikatselmus	32
6.7	Valvonta ja tarkastukset	33
6.8	Palotarkastukset	33
6.9	Asentajien pätevyys ja ammattitaito	34
7	Yhteenveto ja pohdinta	34
8	Lähteet	36

848/2017: Ympäristöministeriön asetus **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
Liitteet

Liite 1. Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)

Liite 2. Ohjeita ilmanvaihdon paloturvallisuusoppaasta

Liite 3. Liite vain työn tilaajan käyttöön

Käsitteet

CE-merkintä

Tässä ohjekirjassa CE-merkinnällä tarkoitetaan rakennustuotteeseen kiinnitettävää merkintää, jolla valmistaja osoittaa, että tuote on rakennustuoteasetuksessa (EU) N:o 305/2011 asetettujen sovellettavien vaatimusten mukainen, kun tuote saatetaan markkinoille tai asetetaan markkinoille saataville Euroopan Unionissa ja Euroopan talousalueella (ETA). [3.]

ETA-hyväksyntä

Tuotteen valmistaja on voinut hakea tuotteelle myös eurooppalaisen teknisen hyväksynnän, myönnetty 1.7.2013 jolloin CE-merkintä on vapaaehtoinen. **ETA-hyväksynnän (voimassaolo on päättynyt viimeistään 1.7.2018).**

ETA-arviointi

Tarkoittaa rakennusmateriaalille haettua eurooppalaista teknistä arviointia, myönnetty 1.7.2013 alkaen. Kun rakennustuotteelle on myönnetty ETA-arviointi, CE-merkintä on pakollinen. ETA-arvioinneille ei ole määrä aikaa, vaan ne ovat jatkuvasti voimassa. Jos tuotteelle astuu voimaa yhdenmukaistettu tuotestandardi, ETA-arvioinnin voimassaolo päättyy. [3.]

LVISA-urakoitsijat

Lämpö-, vesi-, ilmanvaihto-, sähkö- ja automaatiourakoitsijat.

Läpivienti on osaston lattiaan, seinään tai kattoon tehty aukko, jonka läpi johdetaan talotekniikkaa esim. sähköjohtoja, putkia, hormoneja, laitteita, kanavia, kuiluja tai kuljetinlaitteistoja.

Läpivientivaraus

On palokatsoon asennettu putki tai valmis palokatkon sisältävä varausputki, jonka kautta on helppo viedä tekniikkaa ympärillä olevaa palokatkoa rikkomatta. Varausputki täytetään kuitenkin palokatkosuunnitelmien mukaisesti asennusvaiheessa umpeen täyttäen osaston mukaiset vaatimukset.

Osastoivat ovet ja ikkunat

Osaston rajassa sijaitseva ovi tai ikkuna, jonka palon kestolta vaaditaan vähintään puolet osastorakenteen palonkestosta.

Palotekninen suunnitelma

Paloteknisen suunnittelijan laatima kohdekohtainen erityissuunnitelma, jossa käydään läpi palo-osastojen luokitukset leikkaus- ja tasokuvien avulla havainnollistaen. Suunnitelma pitää sisällään kohteen materiaalipintojen paloluokitukset antaen ohjeet suunnittelijalle minkä paloluokan materiaaleja kohteessa voi käyttää.

Palokatkosuunnittelija

Palokatkosuunnittelu on erikoissuunnittelua, josta vastaa palokatkosuunnittelija. Suunnittelijana voi toimia kohteen rakennesuunnittelija tai LVI-suunnittelija, paloturvallisuus-suunnittelija, palokatkoihin erikoistunut rakennesuunnittelija tai muu päteväksi todettu suunnittelija.

Palokatkosuunnitelma

Erityissuunnittelijan laatima suunnitelma kohteen palokatkoista, joka tehdään kohteen palo-osastojen rakenteiden ja vaatimusten mukaisesti. Tässä suunnitelmassa kohteen palokatkot yksilöidään ja niiden toteutustavat esitetään rakennusvalvonnalle hyväksyttäväksi. Lähes kaikissa uudisrakennuskohteissa ja vaativimmissa korjausrakentamiskohteissa edellytetään viranomaisen tarkastamaa (leimaamaa) palokatkosuunnitelmaa. [5.]

Palokatkoasentaja

Yritys, joka asentaa palokatkoihin asennettavat tuotteet, järjestelmät tai osan niistä palokatkosuunnitelman mukaisesti ja noudattaa myös tuotteisiin liittyviä asennusohjeita. Yrityksessä työskentelevällä palokatkojen asentajalla tulee olla riittävä pätevyys asennustyöhön.

Palo-osasto

Palo-osasto on rakennuksessa oleva huoneisto/tila, joka on piirretty selvällä katkoviivalla paloteknisen suunnitelman taso ja leikkauskuviin. Tältä alueelta palon leviäminen on esitetty suunnitelmien mukaiseksi ajaksi muihin tiloihin (aika ilmoitettu minuutteina esimerkiksi, EI60).

Palonkestävyysaika

Minuutteina ilmaistu aika, jonka rakennusosan on todettu täyttävän sille asetetut vaatimukset. [3.]

Palokatko

On rakennuksen osastoivaan rakenteeseen tehty pysyvä yhden tai useamman palokatkotuotteen yhdistelmä, jonka avulla läpivientien kohdasta tulee yhtä vahva kuin ympäröivästä rakenteesta paloteknisesti.

Palonrajoitin/palopelti

Palopelti on kanavaan, yleensä osastoivan rakennusosan kohdalle asennettava laite, joka automaattisesti, lämpötilan tai lisäksi myös savukaasun vaikutuksesta sulkeutuu ja estää palon ja savukaasujen leviämisen ilmakehän kautta palo-osastosta toiseen. Ilmanvaihtolaitteiston palopellin ja paloeristykseen palonkestoajat määrätty siihen liittyvän osastoivan rakennusosan palonkestoajat mukaan. [1. s. 59.]

Paloeristys

Ilmakehään tai muihin laitteisiin tai rakenteisiin kiinnitetty palonkestoajaa lisäävä verhouk. Paloeristys tehdään vähintään A2-s, d0-luokan rakennustarvikkeista. Esimerkiksi ilmanvaihtoputkilla käytetään paloeristyksiä. [6.] Opas ilmanvaihtolaitteiden paloturvallisuudesta.

Palokatkotarra tai kilpi

Tarra, joka liimataan palokatkon viereen näkyvälle paikalle, jossa ilmoitetaan palokatkon tyyppi, asentaja, yritys ja asennus päivämäärä. Tähän voidaan myös lisäksi kirjata palokatkon tyyppi juoksevin numeroin.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö käsittelee tärkeää ja monille vielä toistaiseksi tuntematontakin asiaa rakentamisen paloturvallisuudesta. Rakentamisessa on otettu suuri harppaus eteen päin palokatkoissa ja näiden toteutuksessa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Palokatkoista on tullut oppaita ja ohjeita myös missä annetaan tietoa palokatkojen toteutuksesta työmaille mm. [3] RIL 270-2018 ja [5] Suomen palokatkoystyön palokatko-opas. Palokatkoissa riittää vielä silti selkeytettäviä ja työmaalle jalkautettavia asioita töiden toteutuksessa ja yhteensovittamisessa.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda ymmärrettävä kokonaisuus palokatkojen toteutuksesta palokatkoja tekeväille henkilölle. Työssä käydään läpi ensin lakia ja määräyksiä, jotka koskevat rakentamisen paloturvallisuutta. Sen jälkeen käydään läpi käytössä olevia palokatkomateriaaleja, palokatkotyyppejä, työn toteutusmenetelmiä ja laadunvarmistusta. Tällä hetkellä työmaiden välillä on paljonkin eroja siinä, kuinka palokatkojen toteutus ja laadunvarmistus tehdään. Tämän ohjeistuksen perusteella lukija tietää jatkossa hyvin pitkälle, kuinka työmailla palokatkot tulee toteuttaa, kenen vastuulle mikäkin osa palokatkojen toteutuksesta kuuluu ja kuinka tämä työvaihe saadaan vietyä vaatimusten mukaisella tasolla työmaan loppuun asti.

1.1 Työn rajaus

Työ rajataan asuinkerrostalon rakentamisessa käytettäviin palokatkomenetelmiin, palokatkomateriaaleihin sekä työnohjauksen suunnitteluun.

1.2 Työn kulku

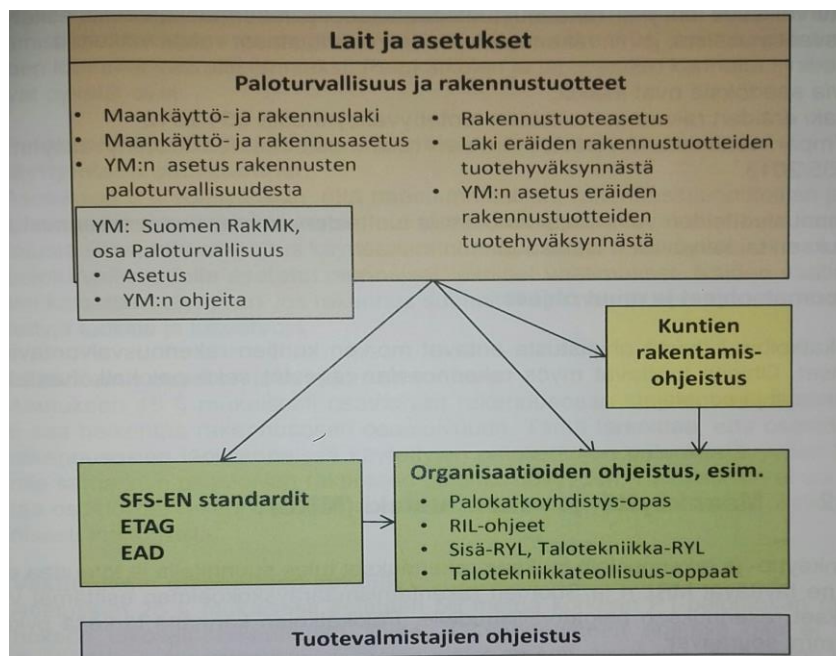
Työn aikana olin tekemisissä kolmen palokatkoja tekevän yrityksen kanssa, joilla jokaisella on markkinoilla omia tai toisen yrityksen palokatkotuotteita. Näitä olivat Caupo Group Oy, Hilti Oy ja Würth Oy. Jokaisella yrityksellä on valikoimassa monipuolinen kattaus palokatkotuotteita ja -ohjeita palokatkojen suunnitteluun sekä toteutukseen. Työn aikana kävin kahdella Skanskan työmailla katsomassa, kuinka palokatkoja oli toteutettu.

Ensimmäinen työmaa oli As Oy Verkkosaaren Wanda. Kohteessa palokatkojen toteutusta teki ulkopuolinen palokatko-urakoitsija ja työt olivat sujuneet varsin joustavasti niin, että urakoitsija soitettiin paikalle, kun oli ajankohtaista toteuttaa palokatkoja.

Toinen työmaa, jossa vierailin, oli Helsingin Telakkarantaan valmistuva uudis-/korjausrakentamisen yhdistelmäkohde Euroopan Kemikaalivirastolle (ECHA). Kohteen palokatkot toteutettiin alihankintana. Työvaiheiden järjestyksestä oli käytössä lista, jossa jokaisen urakoitsijan täytyi kuitata allekirjoituksellaan oma työvaihe valmiiksi, jotta seuraava urakoitsija pääsi jatkamaan. Listan ansiosta työvaiheiden yhteensovitus oltiin näin saatu pidettyä hyvin järjestyksessä.

2 Palokatkojen säädäntö

Suomessa ympäristöministeriö vastaa rakentamista koskevasta lainsäädännöstä ja kansallisten vaatimusten asettamisesta. EU-lainsäädännöstä palokatko- tuotteita koskee rakennustuoteasetus (EU) N:o 305/2011. Kuvassa esitetty rakennusten paloturvallisuuden liittyvät lakeja, asetuksia ja ohjeistuksia sekä niiden hierarkiaa.



Kuva 1. Säädännön hierarkia [3.] RIL 270-2018

2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätään että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen mukaisesti paloturvalliseksi. Rakennuksen kantavien rakenteiden tulee olla sellaiset että ne kestävät vähimmäisajan ottaen huomioon poistumisen turvaamisen, pelastustoiminnan ja palon haltuun saamisen. [4.]

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

- 1) palon syttymisen ja leviämisen rajoittamisesta sekä taloteknisten ja lämmitykseen käytettävien laitteistojen paloturvallisuudesta;
- 2) rakenteiden kantavuudesta palotilanteessa ja tähän liittyvistä rakennustuotteiden ominaisuuksista;
- 3) palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rajoittamisesta ja tähän liittyvien rakennustuotteiden ja laitteistojen ominaisuuksista;
- 4) poistumisturvallisuudesta ja turvallisuusselvityksestä;
- 5) sammutus- ja pelastustehtävien järjestelystä.

2.2 Pelastuslaki

Rakennuksen omistajan ja haltijan on huolehdittava siitä, että rakennus ja sen ympäristö pidetään siinä kunnossa, että palon syttymisen ja leviämisen määrä on vähäinen, rakennuksesta poistuminen on turvallista, pelastustyöt ovat mahdollisia hätätilanteessa.

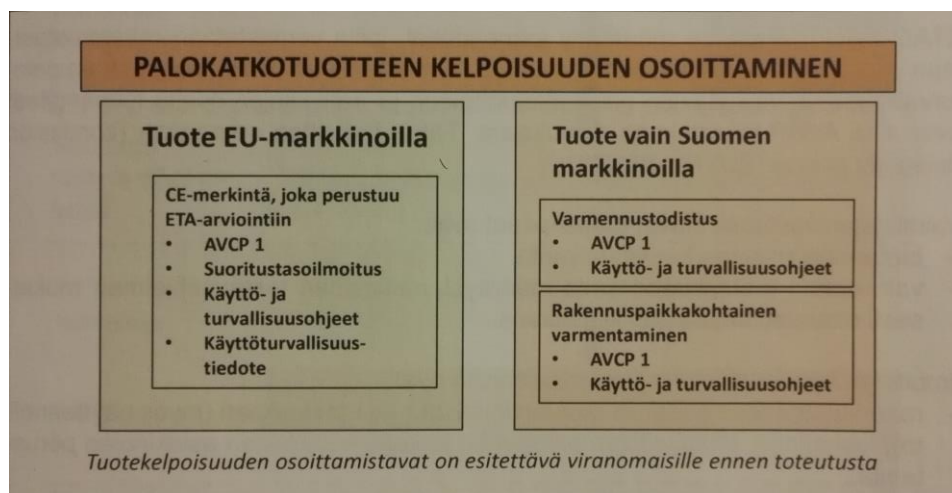
2.3 Kuntien rakennusvalvontaviranomaisen ohjeet

Kuntien ja kaupunkien verkkosivuilta löytyy täsmentäviä ohjeita rakennusvalvontaviranomaiselta palokatkojen suunnitteluun sekä rakennusten paloturvallisuuteen.

2.4 ETA-arviointi ja CE-merkintä

ETA-arviointi tarkoittaa rakennusmateriaalille haettua eurooppalaista teknistä arvioitua, (myönnetty 1.7.2013 alkaen). Kun rakennustuotteelle on myönnetty ETA-arviointi, CE-merkintä on pakollinen. ETA-arvioinneille ei ole määrää aikaa, vaan ne ovat jatkuvasti voimassa. Jos tuotteelle astuu voimaa yhdenmukaistettu tuotestandardi, ETA-arvioinnin voimassaolo päättyy. [3.]

Taulukko 1. Palokatkojen tuotekelpoisuuksien hyväksymisen menettelytavat.



ETA-hyväksyntä

Tuotteen valmistaja on voinut hakea tuotteelle myös eurooppalaisen teknisen hyväksynnän, myönnetty 1.7.2013 jolloin CE-merkintä on vapaaehtoinen. **ETA-hyväksynnän voimassaolo on päättynyt viimeistään 1.7.2018.**

Rakennuspaikkakohtainen varmentaminen on kansallinen hyväksymismenettely, jonka avulla voidaan osoittaa, että rakennustuote täyttää sitä koskevat tekniset vaatimukset. Rakennustuotteen kelpoisuuden osoittaminen voi koskea koko tuotetta tai vain osaa siitä, joka poikkeaa CE-merkinnästä. [3.] RIL 270-2018

3 Paloluokitukset

Rakennukset jaetaan neljään eri luokkaan [2.] ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 mukaisesti. Luokitus määritetään rakennukseen tämän käyttötavan, henkilömäärän ja koon perusteella. Näiden lisäksi rakennuksessa käytettäville materiaaleille annetaan reunaehdot, minkä paloluokan materiaaleja kohteessa voidaan käyttää.

Paloluokkia P1, P2 ja P3 on käytettävä, kun rakennus suunnitellaan 848/2017 Ympäristöministeriön asetuksen perusteella. Rakennuksen eri osat voivat kuulua eri paloluokkiin edellyttäen, että palon leviäminen osasta toiseen on estetty palomuurin avulla.

P0-paloluokkaa on käytettävä, kun rakennus suunnitellaan oleellisilta osin tai kokonaan käyttäen oletettuun palonkehitykseen perustuvaa menettelyä.

3.1 P1-paloluokka

P1-paloluokan palo-osastojen palokuormat on määritettävä seuraaviin luokkiin:

- alle 600 MJ/m² (asunnot, laitokset, koulut, liikuntahallit, päivähoitolaitokset ja palo-osaston koolta enimmillään 300 m² tilat)
- vähintään 600 MJ/m², mutta enintään 1 200 MJ/m² (irtainvarastot, moottoriajoneuvojen huoltotilat, varastot enintään 50 m².)
- yli 1 200 MJ/m² (yli 50 m² varastot)

Palokuormaryhmä on määritettävä palo-osaston käyttötarkoituksen perusteella tai palokuorma ja sen perusteella määräytyvä palokuormaryhmä on määritettävä laskelmalla. [2.]

3.2 P2 ja P3 paloluokka

P2- ja P3-paloluokan rakennuksen kokoa ja henkilömäärää on rakennuksen käyttötarkoituksesta riippuen rajoitettava henkilöturvallisuuden takaamiseksi sekä sammutus- ja pelastustyön helpottamiseksi. Rakennuksen kokoa koskeviin rajoituksiin sovelletaan taulukoita 2 ja 3 sekä henkilömäärää ja paikkalukua koskeviin rajoituksiin taulukkoa 4.

Taulukko 2. P2-luokan rakennuksen rajoituksia taulukossa

Rakennus	Kerros-luku enintään	Korkeus ¹⁾ enintään	Kerrosala enintään
Yleensä	2	9 m	ei rajoitusta
1-kerroksinen tuotanto- tai varastorakennus	1 ²⁾	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Palovaarallisuusluokan 2 tuotanto- tai varastorakennus	1 ²⁾	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, hoitolaitos (pois lukien suljettu rangauslaitos), majoitusrakennus ja työpaikkarakennus ³⁾	8 *	28 m *	12 000 m ² *
Yli 2-kerroksinen kokoontumis- ja liikerakennus ³⁾	4 *	14 m *	12 000 m ² *
Yli 2-kerroksinen asuinrakennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon ³⁾	4	14 m	12 000 m ²

¹⁾Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkauslinjan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.
²⁾Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m² ja osastoimattomana enintään 50 m² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.
³⁾ Rakennuksessa ei sallita tiloja, joissa on palokuormaa yli 1 200 MJ/m².
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

3.3 P3-paloluokka

P3-paloluokka on vähiten vaativa ja tulee kyseeseen yksi- tai kaksikerroksisissa rakennuksissa. Rakennuksen suurin sallittu korkeus on 9 metriä lukuun ottamatta (tuotanto- ja varastorakennusta 14 metriä) ja (maataloustuotteiden kuivaamoja 18metriä). [2.]

Taulukko 3. Taulukossa kerrotaan P3-luokan rakennuksen oleellimmat vaatimukset

Rakennus	Kerros-luku enintään	Korkeus ¹⁾ enintään	Kerrosala enintään
1-kerroksinen, yleensä	1	9 m	2 400 m ² (4 800 m ² *)
2-kerroksinen, yleensä	2	9 m	1 600 m ² (2 400 m ² *)
Hoitolaitos	1	9 m	2 400 m ²
Tuotanto- tai varastorakennus	1 ²⁾	14 m	ei rajoitusta
Erillisenä rakennuksena oleva maataloustuotteiden kuivaamo	1	18 m	ei rajoitusta
Autosuoja	1	9 m	ei rajoitusta
Asuinrakennus, jonka päällekkäiset kerrokset kuuluvat eri asuinhuoneistoon	ei sallittu	ei sallittu	ei sallittu

¹⁾ Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkauslinjan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.
²⁾ Pääosin 1-kerroksisessa rakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoituna enintään 200 m² ja osastoimattomana enintään 50 m² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja.
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.

Taulukko 4. P2 ja P3-luokkien henkilömäärää ja paikkalukua määrävä taulukko

Rakennuksen paloluokka	P2			P3	
	1	2	yli 2 kerrosta *	1	2
Kerroksia					
Käyttötarkoitus					
Asunnot, henkilöitä	ei rajoitusta	ei rajoitusta	1 000	250 (500 *)	150 (250 *)
Majoitustilat, majoituspaikkoja	150 (300 *)	50 (100 *)	500	50 (100 *)	10
Hoitolaitokset, hoitopaikkoja	100 (200 *)	25 (50 *)	150	10 (25 *)	ei sallittu
Kokoonumis- ja liiketilat, henkilöitä	ei rajoitusta	250 (500 *)	1 000	500 (1 000 *)	50
Työpaikkatilat, henkilöitä	ei rajoitusta	ei rajoitusta	1 000	250 (500 *)	150
Tuotanto- ja varastotilat, henkilöitä	ei rajoitusta	50 (100 *)	ei sallittu	ei rajoitusta	ei sallittu

Kaksikerroksisen rakennuksen henkilömäärärajoitukset koskevat tapauksia, joissa mainitun käyttötarkoituksen mukaiset tilat on sijoitettu kokonaan tai osaksi rakennuksen toiseen kerrokseen. Jos näitä tiloja on vain ensimmäisessä kerroksessa, voidaan soveltaa yksikerroksista rakennusta koskevia rajoituksia. Mikäli rakennuksessa on eri käyttötarkoituksiryhmiin kuuluvia tiloja, rakennuksen turvallisuustaso arvioidaan tarkastelemalla rakennusta kokonaisuutena.
* Rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Poikkeuksena enintään 14 metriä korkea asuinrakennus, jonka kaikki kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan asuinhuoneistoon.

3.4 Osastoinnit rakennuksissa

3.4.1 Merkintätavat

- REI60, merkintä tarkoittaa seuraavaa.
- R=kantavuus.
- E=tiiviyys.
- EI=tiiviyys ja eristävyys.
- 60 aikaa minuutteina, jonka palokatkon vähimmäiskesto on.
- Eristyskyvyn kriteeri voi olla ovissa ja ikkunoissa I₁ tai I₂.

Eristyskyvyn kriteeri voi olla I_1 tai I_2 . Eristyskyvyn kriteerin kokeessa ollessa (I_1) ei lämpötilan nousun keskiarvo saa ylittää 140 °C ja maksimiarvo ei saa ovilehdessä ja karmissa ylittää arvoa 180 °C (mittaus 25 mm ovilehden reunasta). Eristyskyvyn (I_2) kriteerillä ei keskiarvo saa ylittää arvoa 140 °C, ovilehdestä mitattu maksimiarvo ei saa ylittää arvoa 180 °C (mittaus 100 mm ovilehden reunasta) ja karmista mitattu maksimiarvo ei saa ylittää arvoa 360 °C. [11.]

3.4.2 Palo-osastointi

Rakennuksen eri osat jaetaan omiksi palo-osastoiksi palon, savukaasujen, poistumisen, pelastustoiminnan ja sammutustoimien turvaamiseksi. Osastoinnit jakautuvat käyttöpaosastointiin, pinta-ala- tai kerrososastointiin.

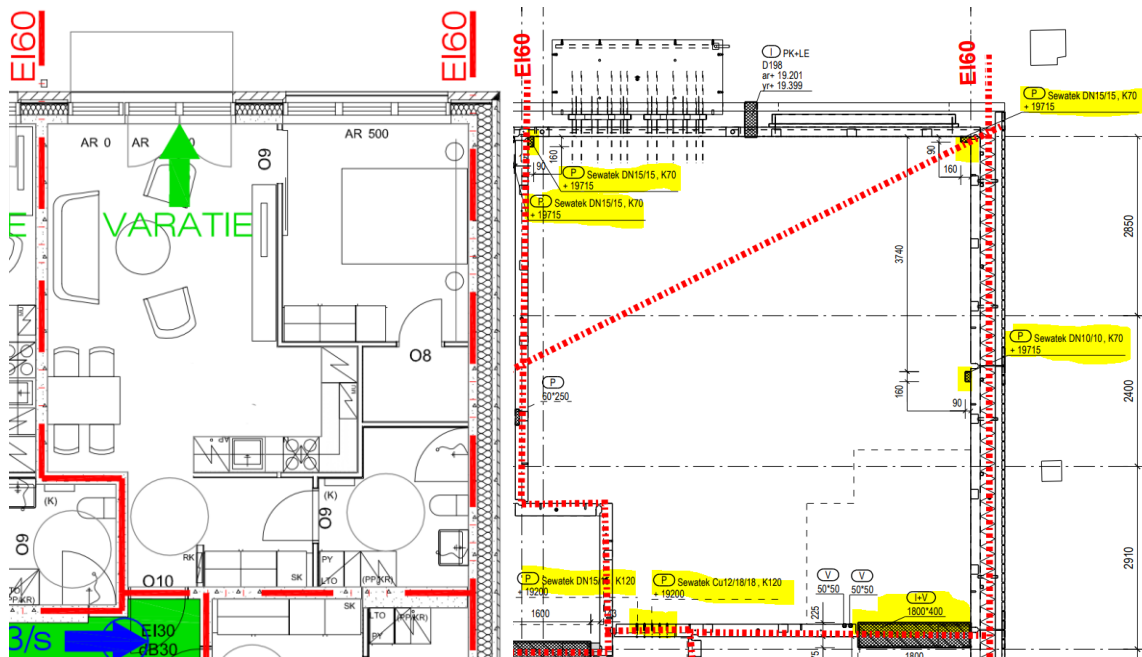
Käyttötavaltaan tai palokuormaltaan oleellisesti toisistaan poikkeavat tilat on muodostettava eri palo-osastoiksi, jos se on tarpeellista henkilöiden tai omaisuuden suojaamiseksi (käyttötapaosastointi). Palo-osaston koko tulee rajoittaa siten, että osastossa syttyvä palo ei aiheuta kohtuuttoman suuria omaisuusvahinkoja (pinta-alaosastointi). P1 ja P2-luokan rakennuksen eri kerrokset, kellari ja ullakko, sekä P3-paloluokan rakennuksissa useampaa kuin yhtä asuntoa palvelevat kellarikerrokset on muodostettava omiksi palo-osastoiksi.

Tyypillisesti rakennuksen jokainen asunto muodostaa oman palo-osastonsa. Osaston raja kulkee paloteknisen suunnitelman mukaisesti yleensä kiertäen kaikki huoneistojen väliset seinät, lattiat ja katot rajaten huoneistot omiksi alueiksi. Palo-osastoinnit rakennuksissa voivat olla EI15, EI30, EI45, EI60, EI90, EI120, EI180 tai EI240 välillä. Osastorajan lävistävälle tekniikalle on aina tehtävä palonkestävyysaikaa vastaava palokatko.

Esimerkkikuvissa alla on asunto, jonka ulkoseinät ovat osastoivia rakenteita lukuun ottamatta parvekkeen puoleista seinää. Kaikelle osastoivasta rakenteesta läpi menevälle materiaalille tulee tehdä palo-osaston luokkaa vastaava palokatko. Jos viereisen huoneen palo-osaston luokitus on EI90 tulee rajapinnassa olevalle seinälle tehdä palokatko suuremman luokituksen mukaisesti.

Huoneistoon tulevia palokatkoja alla olevassa kuvassa:

- Lämpöputkille (Sewatec-varaukset) oven päällä, sekä parvekkeen puoleisella seinällä lattiasta kattoon nouseville putkille ala ja yläpähän.
- Sähkön syötölle asuntoon Elpo-Hormin kohdalle.
- Mahdollisesti ilmanvaihtoputkille palopeltejä tai paloeristystä.
- Oven ja oven saumojen palonkeston tulee olla vähintään puolet osastoivan rakenteen palonkestosta eli EI30.



Kuva 2. Vasemmalla puolella kuva paloteknisestä suunnitelmasta ja oikeanpuoleinen kuva reikävarauspiirustuksesta, jossa on keltaisella maalattu palokatkoja vaativia kohtia.

3.5 Palo-ovet ja ikkunat

Osastoivassa rakennusosassa olevan oven, pienehkön ikkunan ja muuta pienehköä aukkoa suojaavan rakennusosan palonkestävyysajan on oltava vähintään puolet osastoivalta rakennusosalta vaaditusta palonkestävyysajasta. [2.]

Esimerkki: Jos palo-osaston rajan luokitus on EI60, palokatkon tulee kestää myös 60 minuuttia. Palo-osaston seinässä olevan oven tai ikkunan tulee kestää puolet osaston luokituksesta eli EI30. Palo-oven ja seinärakenteen sauman tulee kestää myös 30 minuuttia.

Välipohjassa ja kellarikerroksen, jonka lattian etäisyys ylittää 14 metriä rakennuksen sisäänkäyntitasosta, osastoivassa seinässä olevaa aukkoa suojaavan rakennusosan palonkestävyysajan on oltava sama kuin osastoivan rakennusosan palonkestävyysaika. Osastoivan oven on oltava itsestään sulkeutuva ja salpautuva. Ovien on avauduttava poistumissuuntaan, jos kyseessä on asunnon kerrostaso-ovi tai oven kautta poistuvien henkilöiden määrä on yli 60. [35 § ja 17 §, 848/2017 Ympäristöministeriön asetus.]

Suljinta ei kuitenkaan edellytetä alle 56 metriä korkeiden rakennusten asuinhuoneistojen kerrostaso-ovissa. Jos osastoivaa ovea pidetään auki normaalikäytössä, se on varustettava laittein, jotka sulkevat oven palon sattuessa.



Kuva 3. Metallipalo-oven tyyppihyväksyntä. Kyseistä ovea voidaan käyttää EI120-paloluokan aukossa.

Palo-ovien kittaukset tulee tehdä oven valmistajan määrittelemillä materiaaleilla, jolle oven valmistaja antaa takuut. [3.]

3.6 Rakennusmateriaalien paloluokitukset

Rakennusmateriaalit luokitellaan niiden palonkeston perusteella alla olevan taulukon mukaisesti luokkiin:

Taulukko 5. Ympäristöministeriön asetus rakennusmateriaalien paloluokituksista. Monelle tuttuja luokituksia löytyy alla olevasta taulukosta, joita ovat mm. A1 ja A2-luokan tarvikkeet. Kivivillat ja sementtipohjaiset tuotteet kuuluvat esimerkiksi näihin.

Tarvikkeiden luokat lukuun ottamatta lattiapäällysteitä kuvataan merkinnöillä: A1, A2, B, C, D, E, F.

Putkimaisten lämmöneristeiden luokat kuvataan merkinnöillä: A1L, A2L, BL, CL, DL, EL, FL.

Savun tuotto ja palava pisarointi ilmaistaan lisämääreillä s ja d. Savun tuoton luokitus

on s1, s2, s3 ja palavan pisaroinnin d0, d1, d2.

A1 Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.

A2 Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.

B Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.

C Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.

D Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.

E Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.

F Tarvikkeet, jotka eivät täytä E -luokan vaatimuksia.

s1 Savuntuotto on erittäin vähäistä.

s2 Savuntuotto on vähäistä.

s3 Savuntuotto ei täytä s1 eikä s2 vaatimuksia.

d0 Palavia pisaroita tai osia ei esiinny.

d1 Palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.

d2 Palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia.

Luokat A1 ja F esiintyvät aina ilman lisämääreitä. E ilman lisämäärettä tarkoittaa, että

tarvikkeesta ei irtoa palavia pisaroita. Kaikki muut luokat sisältävät myös lisämääreet,

esim. A2-s1, d0, B-s1, d0, D-s2, d2, E-d2.



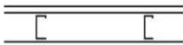
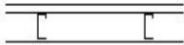



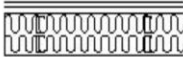
Pääkaupunkiseudulla rakennusvalvonta on edellyttänyt, että uloskäytäviä palvelemattomat sähkökaapelit tulee palo-osastoida EI30 rakentein. Käytettävien rakennustarvikkeiden ja pintojen luokkavaatimus on A2-s1, d0. [12.]

A2, rakennustarvikkeen osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.

s1, savuntuotto on erittäin vähäistä.

d0, palavia osia tai pisaroita ei esiinny

Kotelon saumat tulee kitata tiiveyden varmistamiseksi. Tälle on myös olemassa vaihtoehtoinen ratkaisu (kaapelikangas), jonka avulla kaapelit voi suojata.

SISÄVERHOUSLEVY KN 13	PALONSUOJALEVY DB 15
 EI 30	 EI 60
 EI 30	 EI 60
 EI 60	 EI 120
 EI 60	
 EI 120	

Kuvassa 4. Gyprocin palonkestoluokituksia.

4 Palokatkotyypit

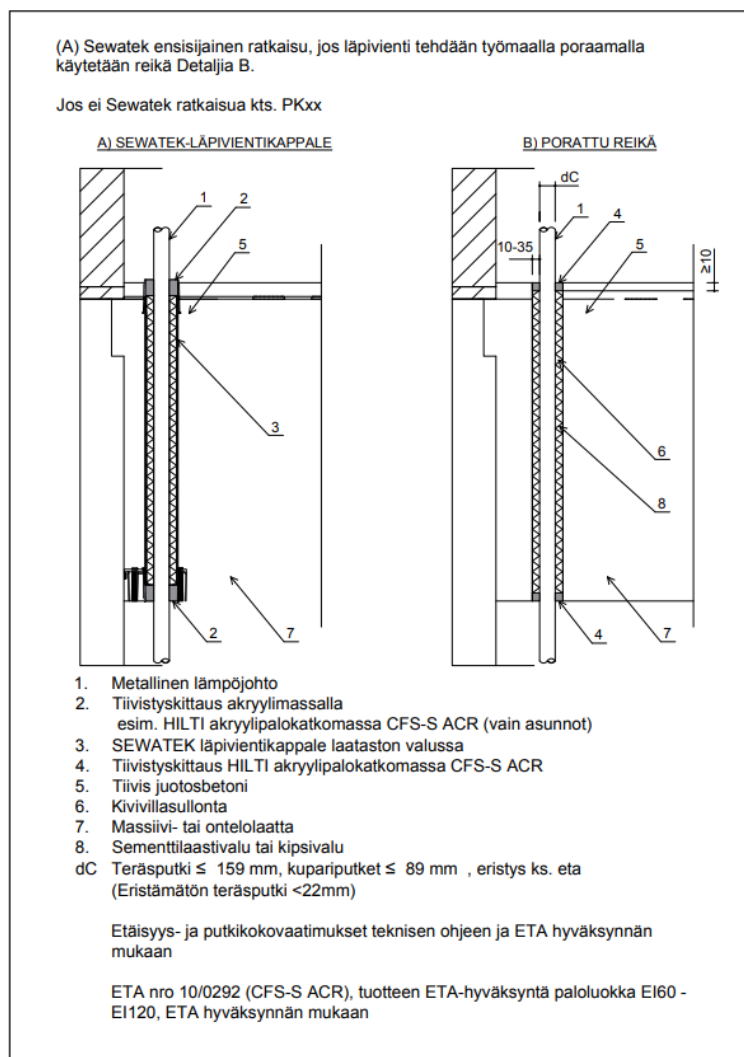
Palo-osaston läpi menevänä tekniikkana voi olla sähköjohtoja, muovi-, komposiitti- tai rautaputkia, ilmanvaihtoputkia tai muuta materiaalia. Näiden lisäksi läpi kulkee lähes aina erilaisia muita materiaaleja, kuten palavia ja palamattomia eristeitä, sähköhyllyjä ja varausputkia.

Palokatkojen sijainti voi olla käytännössä olla missä tahansa rakenteessa, seinässä, lattiasa, katossa, yläpohjassa, alapohjassa, hormissa tai parvekkeella. Joskus palokatko jää toteutuvan rakenteen taakse niin, että sitä on mahdotonta edes nähdä. Tämän vuoksi työjärjestysten suunnittelu ja aikatauluttaminen on hyvin tärkeää. Valokuvien ottaminen

palokatkoista helpottaa dokumentointia hyvin paljon. Tavallisesti kerrostaloissa osastoivat alueet jaottuvat pääosin kantaviin betonielementteihin. Osastoivia seiniä voi tehdä myös kipsirakenteiden ja muurattavien seinien avulla.

4.1 Lämpö ja vesijohtojen palokatkot.

Tavallisessa kerrostalossa kupari- ja teräsputket viedään betoniseinistä läpi valmiiden läpivientikappaleiden tai varausputkien kautta. Palokatkojen läpivientiosuuksien täyttöihin käytetään pääasiassa paloakryyliä ja palamattomia eristeitä täytöissä.



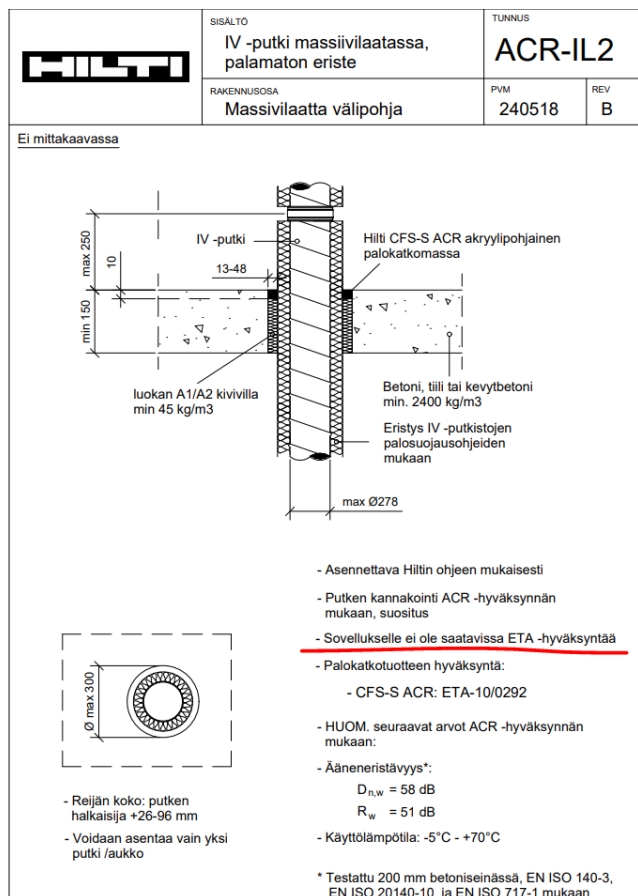
Kuva 4. Läpivientikappaleen ja poratun reiän palokatkodetaljit.

Valurautaputkien osuuksilla palokatkoissa on käytössä paloakryyliä ja lisäksi palokatkolevyä, jos aukko vaatii suurempaa täyttämistä seinän ja putken välille.

Kellaritiloissa tulee suunnitella tarkasti palokatkon toteutus viemäriputkien palokatkoille, jos putki vaihtuu muoviputkesta metalliputkeksi. Muoviputki tulee tuoda ainakin 15-20 cm ulos betonin sisältä, jotta palokatkomansetti voidaan asentaa kokonaan tämän putken päälle. Muovipohjaisia putkia ovat myös käyttövesipattereiden ja lattialämmityksen putket, jotka saattavat mennä palo-osaston lävitse. Näiden kittaukset toteutetaan pääasiassa grafiittipohjaisilla turpoavilla palokatkomassoilla.

4.2 Ilmanvaihtoputkien palokatkot

Ilmanvaihtoputkien läpivientien luokkavaatimukset voidaan toteuttaa passiivisella ratkaisulla (paloeristämällä ilmanvaihtoputki villan kanssa) tai käyttämällä aktiivista palonsuojasta (palopeltiä/palonrajoitinta) tai näiden yhdistelmillä.



Kuva 5. Detaljissa on ilmanvaihtoputken palokatko osaston rajassa. Ilmanvaihtoputken paloeristykseen määrittelee IV-suunnittelija. Ilmanvaihtoputkien palokatkoille ei ole vielä tällä hetkellä saatavilla ETA-arviointeja.

Asentajalla tulee olla tiedossa, miten ilmanvaihtoputken läpivienteihin liittyvät ratkaisut on suunniteltu toteutettavaksi. LVI-suunnitelmissa on määritelty ilmanvaihtoputkien läpivientien vaatimukset ja niiden mukaiset palorajoittimet ja paloeristetyt ilmanvaihtoputket sekä näihin liittyvien läpivientien tiivistyksiä koskevat ratkaisut. IV-suunnittelija on ottanut kantaa, meneekö kanavan eristys osastoivan rakenteen läpi vai ei. Palokatkoeristys suosittelee aina varmistamaan, ettei eristeen katkaiseminen aiheuta rakennusfysikaalisia ongelmia. Käytäntö on osoittanut, että eristeen katkaiseminen voi aiheuttaa rakenteellisia ongelmia, esimerkiksi kosteuden kondensoitumista rakenteisiin. [5.]

LVI-suunnittelija toimittaa palorajoittimien ja paloeristysratkaisujen asennusohjeet ja -tiedot palokatkosuunnittelijalle ja palokatkoeristysasentajalle. Jos valinnat tehdään LVI-urakoitsijoiden toimesta, tulee heidän vastaavasti toimittaa kyseeseen tulevat asennusohjeet ja -tiedot palokatkosuunnittelijalle ja palokatkoeristysasentajalle. Palokatkosuunnitelmassa viitataan tarvittavin osin LVI-työselostukseen ja piirustuksiin, jotta palokatkoeristysasennustyössä saadaan sovitettua yhteen palokatkoeristysasentajan tekemä läpivientikohtainen tiivistysten ja niihin liittyvien täytämateriaalien asennustyö, ilmanvaihtoputkien ja palorajoittimien asennustyö ja ilmanvaihtoputkien paloeristysten asennustyö. Myös ilmanvaihtoputkien kannakointi palo-osastoinnin kohdalla tulee olla esitetty LVI-suunnitelmissa. Riittävyys tarkistetaan palokatkosuunnittelun yhteydessä. Palokatkoeristysasennustyön mahdollistamiseksi tulee kannakointivälillä olla tarpeeksi etäällä (vähintään 200 mm:n etäisyydellä). Maksimi kannakointiväli tulee näkyä myös palokatkoeristysasennuksen detaljeissa. [5.] Suomen Palokatkoeristys ry

4.3 Sähköjen palokatkot

Sähköjen palokatkoja on useita erilaisia. Esimerkiksi sähköjohtojen läpivientejä on lattialta, seinästä, katosta, sähköarinan kanssa tai yksittäin. Palavalla suojausputkella tai palamattomalla. Palokatkomateriaaleina käytössä on 1- ja 2-komponentti vaahtoja, palokryyleitä ja laajenevia palokatkomassoja riippuen tuotevalmistajasta. Vaativimmissa palo-osaston rajoissa käytetään palokatkomateriaaleja, palokääreitä ja eristeitä muiden tuotteiden lisäksi.

KAAPELIEN PALOKATKOT

			
			
Tuotehinta	Asennusnopeus	Aukkokoko	Työjärjestys
<ul style="list-style-type: none"> • CFS-IS: Edullisin tuote yksikköhinnaltaan 	<ul style="list-style-type: none"> • CFS-FX: Nopeimmin asennettava tuote 	<ul style="list-style-type: none"> • CFS-D: Pienimmän läpivientireiän vaativa tuote 	<ul style="list-style-type: none"> • CFS-SL: Prosessia nopeuttava, elinkaarihallinta

Tuotteiden vertailukelpoisuuden edellytys on, että ETA:n sisältö tutkitaan tarkasti

Kuva 6. Palokatkojen erilaisia toteutusmenetelmiä sähköjohdolle.

5 Palokatkomateriaalit

5.1 Palokatkoakryyli

Paloakryyli on eniten käytetty materiaali, jota löytyy tuubi- ja makkaratavarana. Tuotevalmistajien välillä voi olla suuriakin eroja tuotteilla, vaikka näyttäisivätkin pintapuolisesti täysin samalta materiaalilta. Ennen uuden tuotteen käyttöä on aina tarkistettava tuotteen soveltuvuus ja palokatsoon.



Kuva 7. Paloakryylin asennusta.

5.2 Grafiittipohjainen palokatkomassa


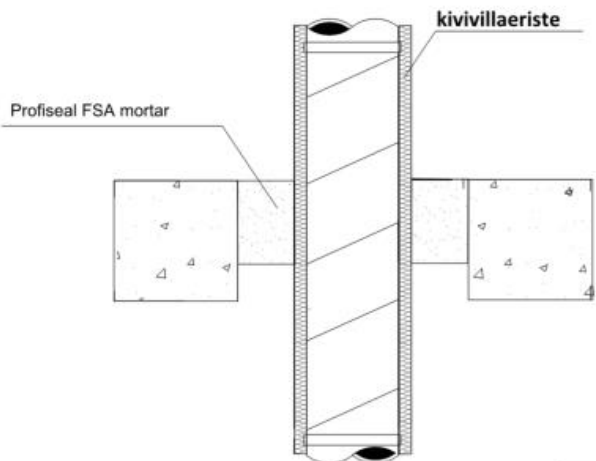
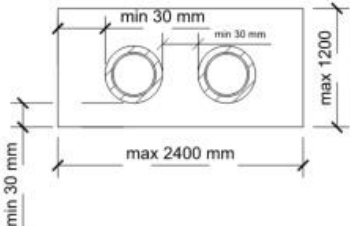
Massaa käytetään pääosin silloin kun käytössä on jokin materiaali, joka sulaa/palaa lämmön vaikutuksesta pois tieltä. Massa reagoi noin 150 °C:n lämpötilan vaikutuksesta ja alkaa laajenemaan jopa 7-20-kertaiseksi tukkien sulaneen sähköjohdon kohdan umpeen.



Kuva 8. Hiltin Documanagerilla kirjattu palokatko hormielementissä, jossa käytetty mustaa grafiittipohjaista massaa ja alempana näkyvissä pinnoitettua palokatkolevyä, joka on kitattu paloakryylillä. (Oma kuva Skanskan työmaalta)

5.3 Palokatkokipsi

Palokatkokipsi on monelle tuttu ja paljon käytetty materiaali rakentamisessa. Palokatkokipsit soveltuvat laajojen reikien ja läpivientien tiivistämiseen. Kipsipohjaiset palokatko tuotteet eivät kestä jatkuvaa kosteusrasitusta, joka on hyvä huomioida palokatkoja asentaessa. Hyviä puolia massalla ovat hyvä muovailtavuus kutistumattomuus, hyvät palonkesto-ominaisuudet sekä huoltovapaus.

kohde	sisältö	hyväksyntä	detaljin tunnus
	PALOKATKO	ETA-17/0886	IVLJ3
rakennusosa väli-, ala-, tai yläpohja	tekniikka	 Puh: 0201 580 700 www.palokatko.fi	
	IV-kanava		
palokatko-otteet	lisä tiedot tekniikasta	päiväys	rev
PROFISEAL FSA Mortar, palokipsilaasti			
<p>Palokipsivalun minimipaksuus on 100 mm. Rakenteen minimipaksuus 150 mm ja tiheys 650 kg/m³</p> <p>IV-putket eivät kuulu palokoestandardiin EN 1366-3 jonka vuoksi IV-putket eivät kuulu ETA-hyväksynnän piiriin.</p>			
			
<p>palonkestävä kannakointi 250 mm ja 400 mm rakenteen molemmin puolin</p> <p>periaateleikkaus</p> 			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>HUOM! IV-kanavaa ei ole polttokoe testattu. Ratkaisu polttokoe testattu EN 1366-3 standardin mukaisesti 650 kg/m³ massiivilaatassa ja massiiviseinässä teräsputkilla.</p> <p>Palokatko tämän detaljin mukaisesti EI60 väli-pohjaan/alapohjaan /yläpohjaan.</p> </div>			
Copyright Caupo Group Oy			

Kuva 9. Palokatkokipsillä aukon täyttäminen [8.] CG PROFESSIONAL / Caupo Group Oy

5.4 2-komponenttinen palokatkoahto

Palokatkoahto on hyvä materiaali paikkoihin, jossa aukon muoto tai tila on haastava palokatkon toteutukselle. Palokatkoahto toimii parhaiten, kun ennen käyttöä tuubeja pidetään lämpimässä vedessä ennen pakkauksen avaamista. Näin palokatkoahto paissuu parhaiten asennuksen yhteydessä.



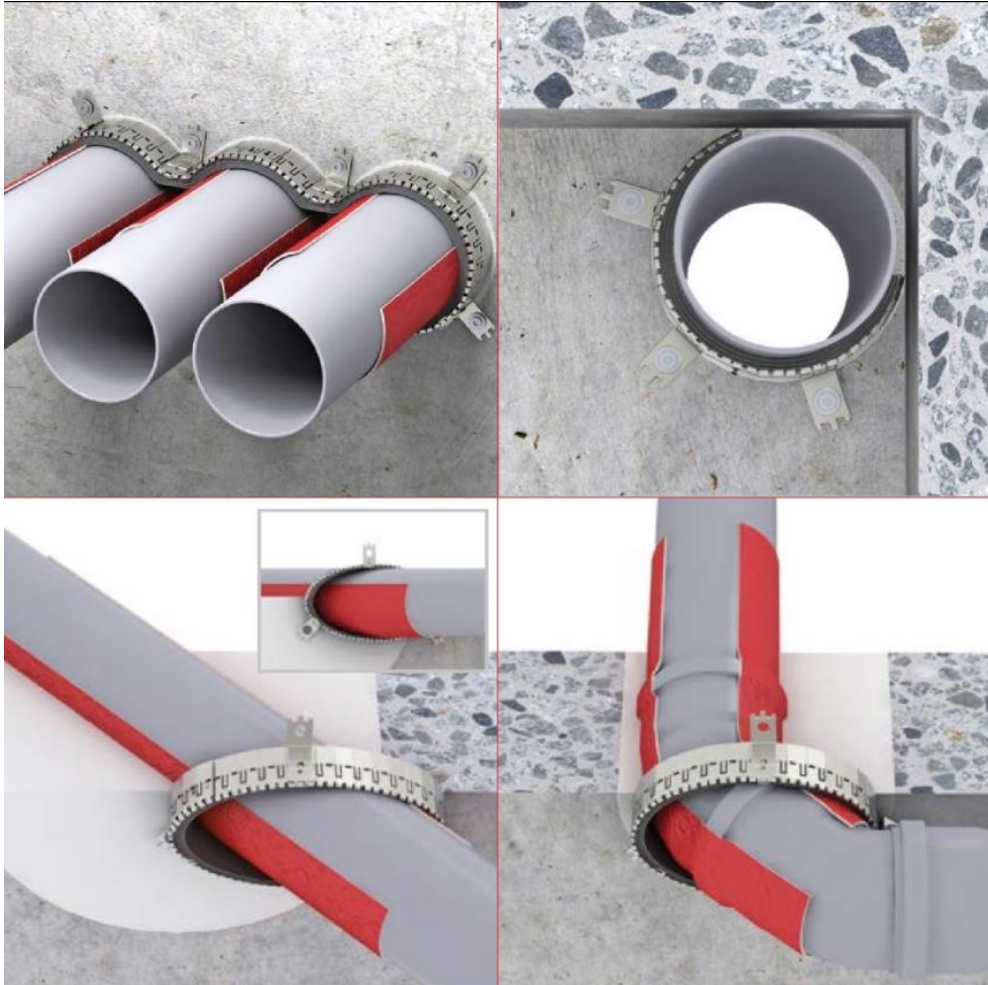
Kuva 10. Hilti Oy:n palokatkoahto ahtaisiin ja haastaviin paikkoihin.

5.5 Palokatkomansetti

Palokatkomansetteja käytetään, PVC-, PVC-U-, PE-, PE-HD-, PE-X-, PP-, ABS- ja alumiinivahvisteisilla komposiittiputkilla tuotevalmistajasta riippuen. Mansetti laajenee lämmön vaikutuksesta tukkien sulaneen/palaneen viemäriputken aukon umpeen.



Kuva 11. Palokatkomansetti palotilanteen jälkeen. (kuva Hiltin koulutusmateriaalista)



Kuva 12. Caupo Group Oy:llä markkinoilla olevia palokatkomansetteja. Palomansetteja voidaan käyttää myös palavan eristeen päälle asennettuna, kun käytössä on metalli tai kupariputki.

Käyttökohteita ovat muoviputket seinissä latioissa ja katoissa. Mansettia kiinnittäessä on varottava poraamasta kiinnitysruuvien reikää itse viemäriputkeen, joka saattaa betonissa kääntyä minne tahansa. Betonista tulevan muoviputken on syytä tulla vähintään 10-15 cm ulos rakenteesta, jotta mansetti tulee kokonaan muoviosuuden päälle, eikä väliin jää valuraudan ja muoviputken liitoksen pantaa.

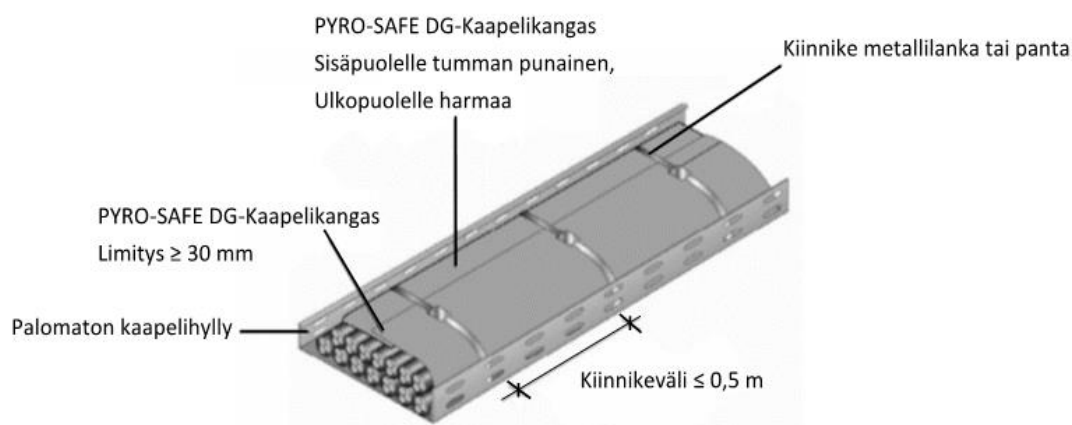
5.6 Wrapit ja palokatkokääreet

Toimintaperiaate on samanlainen, kuin mansetilla niin että lämmön vaikutuksesta tuote laajenee ja tiivistää läpivientiä. Hyväksi materiaaliksi todettu menetelmä, joka sopii erityisesti hissien sähkön syöttökaapelille työlään kipsikotelon sijaan. Tämän avulla työaika säästyy helposti useita tunteja.



Kuva 13. Kuvassa käytetty PYRO-SAFE DG:n kaapelikangasta

- **PYRO-SAFE DG-Kaapelikangas** tulee kiinnittää metalli pannoilla maksimissaan 50 cm välein.
Kiinnike vaihtoehdot:
 - sinkitty metallilanka, $\varnothing \geq 1.0$ mm
 - sinkitty, haponkestävä tai rosteri metallipanta ja pantalukko, leveys ≥ 15 mm x paksuus ≥ 0.2 mm



- Kaikki kaapelihyllystä lähtevät kiinnikkeet, kierretangot ja kannakkeiden läpiviennit tulee varustaa **PYRO-SAFE DG-Kaapelikankaasta** leikatuilla nauhoilla ennen kaapelihyllyn ympärille tulevaa kaapelikankaasta. Nauhan tulee olla 30 mm limittäin ja lävistävän kannakkeen molemmin puolin 30 mm nauha. Nauha kiinnitetään metallilangalla.

Kuva 14. Kuvassa kaapelikankaan asennusohje.

5.7 Palokatkotulpat, tiilet ja tyynyt

Palokatkotulppa on helppo ratkaisu esimerkiksi hormielementtien tarkistusluukun tulppaksi, kun vaaditaan avattavaa palokatkoa.



Kuva 15. Kuvia markkinoilla olevista palokatkotulpista

5.8 Palokatkolevyt

Pinnoitettuja palokatkolevyjä löytyy useilta tuotevalmistajilta. Palokatkolevyjen avulla on helppo laittaa umpeen suuriakin aukkoja rakenteista. Palokatkolevyissä on pinnoite toisella puolella, joka jätetään asentaessa näkyvälle puolelle. Käyttökohteita ovat varausaukkojen täytöt, ja muut suuret aukot, joita jää palokatkojen ympärille. Palokatkolevyn leikkaaminen onnistuu helpoiten mattoveitsellä tai terävällä villaveitsellä.



Kuva 16. Pinnoitettuja palokatkolevyjä on olemassa yhdeltä puolelta pinnoitettuina ja myös kummaltakin puolelta pinnoitettuina, jolloin palonkestävyysaikaa on saatu korkeammaksi yhdellä levyllä.

5.9 Esiasennettavat palokatkot

Esiasennettavia palokatkoja käytetään enimmäkseen elementtiteollisuudessa ja työmaan aikaisissa valuissa. Valmiilla/lähes valmiilla palokatkoilla saadaan nopeutettua palokatkojen työvaiheita työmaan päässä, joka on taas työmaalla käytettävästä ajasta pois. Esiasennettavat palokatkot ovat suhteellisen helppo asentaa ennen valua. Palokatkoissa niiden hinta säikäyttää usein ostajan, koska niiden kustannukset ovat kohtuu arvokkaita. Työtä tehdessä on syytä ottaa huomioon säästetty aika, joka muuten kuluisi esimerkiksi mansetin asentamisessa valmiin palokatkon sijaan.



Kuva 17. Hiltin esiasennettu palokatko.

5.10 Varausputki

Palokatkoihin on hyvä jättää varausputkia ainakin sähköhyllyjen läheisyyteen, jos sähköjohtoja tullaan lisäämään myöhemmin. Näin voidaan myöhemmin olla rikkomatta ympärillä olevaa palokatkoa uuden sähköjohdon asennuksessa. Varausputkeen tehdään aina palokatko, joka vastaa osastoivan rakenteen palonkestoluokituksia.

5.11 Palokatkotarrat

Palokatkon viereen näkyvälle paikalle tulee merkitä palokatko tarralla, joka sisältää tiedot toteutetusta palokatkosta. Palokatkotarra kannattaa sijoittaa siten, ettei tarra myöhemmin jää tulevien rakenteiden kohdalle tai alakatossa olevan levyn tielle. Palokatkotarrassa tulee ilmoittaa palokatkon tyyppi, paloluokka, asennusyritys, asentaja ja asennuspäivämäärä. Palokatkot voi tarvittaessa myös yksilöidä omiksi palokatkoiksi numeroilla, joka helpottaa myöhemmin palokatkon löytämistä. Palokatkotarraa ei saa sotkea tasoiteilla tai maalauksien yhteydessä.

<input type="checkbox"/>	Palokryyli CFS-S ACR ETA 10/0389 (sauma)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Palokryyli CFS-S ACR ETA 10/0292 (läpivienti)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Palomansetti CFS-C P / CFS-C EL ETA 10/0404 tai ETA 14/0085 (läpivienti)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Palokatkonauha CFS-W EL ETA 10/0405 (läpivienti)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Laajeneva Palokatkomassa CFS-IS ETA 10/0406 (läpivienti)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Palokatkomassa CFS-F FX ETA 10/0109 (läpivienti)	EI _____
<input type="checkbox"/>	Muu	EI _____

Yritys _____ Asentaja _____ pvm _____
Hilti (Suomi) Oy | 0207 999 200 | www.hilti.fi

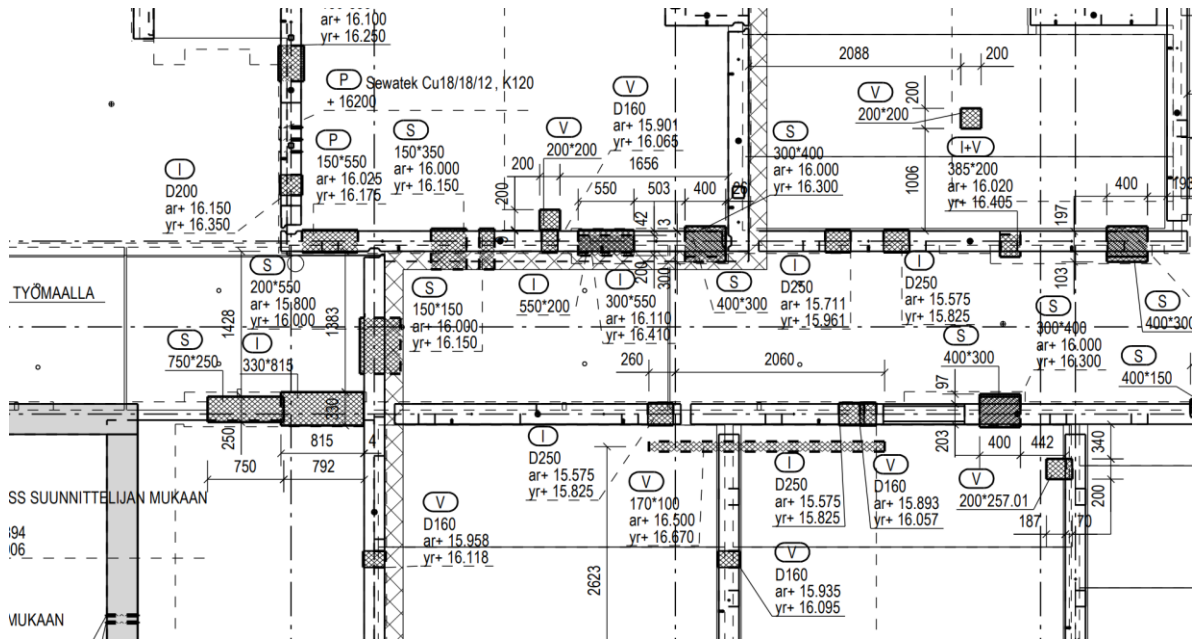
Kuva 18. Palokatkotarra asennetaan täytettynä jokaisen palokatkon viereen näkyvälle paikalle.

6 Palokkojen kulku työmaan aikana

6.1 Reikävarauspiirustusten luominen kohteeseen

Suunnitelmia tehdessä tulee ottaa huomioon seuraavia asioita:

- Reikävarauksien suunnittelussa läpi vietävälle tekniikalle on huomioitu riittävästi tilaa, (mukana mahdolliset eristeet, jotka tulevat tekniikan päälle).
- Aukkojen muotojen tulee olla oikean mallisia läpi vietävälle tekniikalle, jotta palokatkon toteutus on yksinkertaisinta.
- Alakattojen sisällä vietävälle tekniikalle riittävän kokoiset varausaukot, jotta lämpö-/paloeristeille ja alakatolle yms. jää riittävästi tilaa asentaa.
- Läpi vietävän tekniikan ja aukon reunan välin on oltava sopivan kokoinen, jotta tilaa jää palokatkomateriaaleille riittävästi.



Kuva 19. Kuva kellarikerroksen seinät ja katto reikävarauspiirustuksesta. Osa reikävarauksista on elementeissä valmiina ja osa tehdään valun yhteydessä holvivaluun.

6.2 Palotekninen suunnitelma

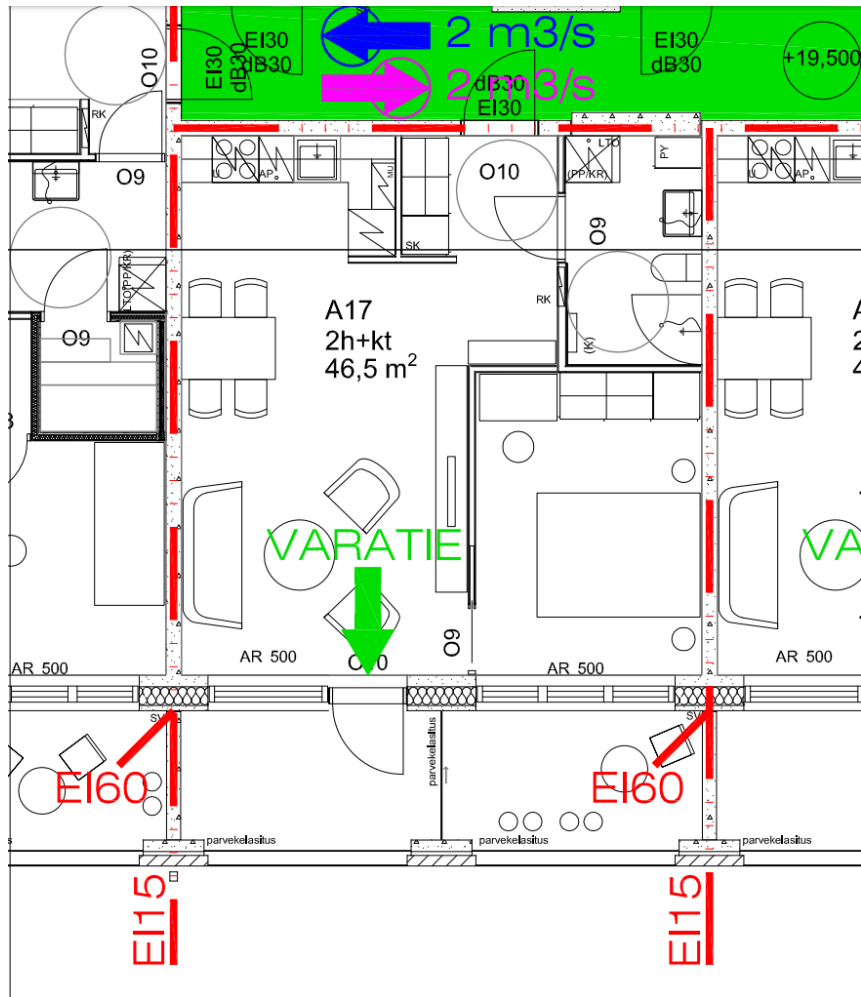
Työmaan palokatkoihin liittyvä ensimmäinen askel otetaan, kun kohteelle tehdään palotekninen suunnitelma. Tämän suunnitelman laatii palotekninen suunnittelija. Tässä suunnitelmassa suunnittelija määrittää kohteen palotekniset ominaisuudet ja käytettävien rakennusmateriaalien vaatimukset. Suunnitelmalle ohjeet ja määräykset löytyvät, maankäyttö ja rakennuslaista [4.] sekä Ympäristöministeriön asetuksesta Rakennusten paloturvallisuus [3.]. Lisäksi rakennusvalvonnalla voi olla lisää vaatimuksia, joita ei laissa suoraan määrätä. Näistä esimerkki Helsingin, Espoon Vantaan ja Kauniaisten alueelta.

P1 ja P2-luokan asuinrakennuksissa porrashuoneita palvelemattomien sähköasennuksien tulee olla palosuojattuja, eli jos porrashuoneiston kautta viedään sähkötekniikkaa muihin tiloihin, tulee nämä suojata vähintään EI30-rakentein.

Palotekninen suunnitelma pitää sisällään kirjallisen osan sekä liitepiirustukset rakennuksen leikkauskuvista ja kerroksista. Alla listausta suunnitelman asioista:

- palo-osastoinnit
- osastointirajat
- rakenteiden palonkestävyys
- materiaalipintojen luokkavaatimukset
- paloteknisten laitteiden järjestelyt
- poikkeamiset määräyksistä
- kohteen erityisiä piirteitä, joita on hyvä huomioida
- poistumisreitit
- pelastustoiminnan järjestelyt
- savunpoisto kohteessa.

Alla olevassa kuvassa on palokatkosuunnitelmasta otettu tasokuva, jossa punaisella on piirretty palo-osaston rajat. Tässä on käytössä käyttötapaan perustuva osastointi, jolloin asunto on yksi oma palo-osastonsa.



Kuva 20. Paloteknisestä suunnitelmasta [7.] JP-Paloturvallisuus Oy

Paloteknisen suunnittelun jälkeen palokatkosuunnitelmalle on tehty vaatimukset, jonka mukaan palokatkoja voidaan lähteä suunnittelemaan.



Kuva 21. Hyvällä suunnittelulla ja järjestelmällisellä toteutuksella saadaan aikaan toimivia palokatkoja [3.]

6.3 Palokatkosuunnitelman sisältö

Palokatkosuunnitelmaan tiivistetään työmaan palokattojen toteutuksen ja laadunvarmistuksen kannalta oleellimmat asiat kokoon ja tehdään selvä linjaus siitä, kuinka työmaan palokatkot toteutetaan ja dokumentoidaan. Suunnitelma pitää sisällään seuraavia asioita:

- Työssä käytettävät palokatkotuotteet CE-merkintöineen.
- Tuotteiden käyttökohteet, missä palokatkotyypeissä mitäkin palokatkomateriaalia käytetään.
- Poikkeukset, jotka edellyttävät rakennuspaikkakohtaista varmentamista.
- Suunnitelmien muuttuessa valokuvat ja tiedot ongelmista palokatkosuunnittelijalle ja uusien suunnitelmien hyväksyttäminen rakennusvalvonnasta.
- Palokatkotarralla tai kilvellä ilmoitettava palokatkon valmistuspäivämäärä, tyyppi, käytetyt materiaalit, asentaja ja yrityksen yhteystiedot.
- Palokattojen dokumentointi reikävaraus- tai arkkitehtipiirustuksiin, minkä tyyppinen palokatko on kyseessä.
- Ikkunoiden ja ovien saumojen palokittaukset
- Muut kitattavat saumat

- Urakoitsijoille yhteiset merkintätavat siitä, milloin palokatkon saa heidän puolestaan toteuttaa varausaukkoon. Esimerkiksi ”sähkö ok”, ”putki ok”, ”IV-ok” riittää tiedoksi palokatkoasentajalle ja näin säästyään ylimääräiseltä juoksemiselta työmaalla.
- Palokatkomateriaalien yhteensopivuus muiden urakoitsijoiden materiaalien kanssa.

6.4 Palokattojen aloituspalaveri

Palokattojen aloituspalaveri on pidettävä ennen palokattojen aloittamista työmaalla. Palaverista jaetaan muistio jokaiselle, kuinka palokatot toteutetaan kohteessa ja mitä asioita jokaisen tulee muistaa. Tässä palaverissa tulee olla mukana pääurakoitsijan lisäksi ainakin LVISA-urakoitsijat, palokatkosuunnittelija, palokatko-urakoitsija ja tarvittaessa palotekninen suunnittelija, jotta työn toteutukselle saadaan aikaan yhtenäiset linjaukset.

Palaverin aikana käydään läpi työn kannalta oleellisimpia asioita, joita on otettava huomioon muiden urakoitsijoiden kanssa.

Edeltävistä työvaiheista on hyvä kerätä tarkastusasiakirjat, jotta heidän työnsä ovat valmiit palokattojen toteutukselle. Työmaan aikana tehtävät tarkastukset dokumentoidaan sovitulla tavalla ja tarkastusasiakirjaan merkitään kohta palokattojen tarkastuksista. [MRL §150 f.]

Alla lista aloituspalaverissa tarkastettavista asioista:

- Tarvittavien palokatko-erittelyjen valitseminen työmaalle.
- Palokattojen dokumentointi ja palokattojen merkintätavat.
- Tarkastukset ja valvonta työmaan aikana.
- Läpi vietävien putkien katkaisu seinän, lattian tai katon rajapinnasta, ennen tekniikan viemistä tämän lävitse (sähköhylyt).
- Tekniikan ensimmäinen kannakointi yhtenäiseksi kaikille materiaaleille 25cm osastoivasta seinästä, jos mahdollista.
- Sähköhylyjen katkaisu 10 cm seinästä.
- Ensimmäisten sähköjohtojen sidontakohta sähköhylyssä, jotta palokatkoa tehdessä johtoja voi liikuttaa tarpeeksi (50 cm seinärakenteesta).

- Töiden aikataulutuksen sopiminen mm. lämpöputkien eristykset, IV-putkien eristykset, koepaineistukset, alakattojen asennukset sekä palokatkojen asennus paikkoihin, jossa palokatkon tekeminen on mahdotonta toisen työvaiheen jälkeen.
- Yhteensovitus palopeltien asentajan kanssa, kuka tekee tarvittavat kittaukset.
- Palokatkojen tarkastukset ja laadunvalvonta.
- Palokatkoja tekevän työntekijän pätevyyden tarkistaminen ja ammattitaidon toteaminen mallikatselmuksen kautta.
- Mallikatselmuksien ensimmäisistä palokatkoista ja kaikkien kuittaus tähän tarkastusasiakirjaan.

6.5 Palokatkojen toteutus ja laadunvarmistussuunnitelma

Tämä suunnitelma tulee tehdä valmiiksi ennen, kun palokatkoja lähdetään toteuttamaan. Palokatko-urakoitsija tekee itse suunnitelman, jonka avulla varmistetaan palokatkosuunnitelman mukainen toimintatapa kohteessa. Suunnitelma pitää sisällään tiedot, missä järjestyksessä ja millä materiaaleilla palokatkot tehdään, merkitään ja dokumentoidaan tasopiirustuksiin. Suunnitelma pitää sisällään myös palokatkomateriaalien CE-merkinnät ja palokatkojen ETA-arvioinnit.

6.6 Mallikatselmus

Jokaisesta uudesta palokatkosta on pidettävä mallikatselmus, johon osallistuvat kyseiseen työvaiheeseen liittyvät urakoitsijat. Katselmuksessa käydään läpi palokatkodetaljin tiedot, että ne vastaavat valmistettua palokatkoa. Yleisimmät puutteet tulevat tekniikoiden kannatuksista niin, että niiden etäisyydet ovat liian kaukana seinärakenteesta tai siitä ettei palokatko vastaa detaljia. Mallikatselmuksissa palokatkoa tarkastellaan vain pintapuolisesti. Palokatkon vieressä tulee olla lisäksi palokatkotarra, josta löytyvät tiedot palokatkosta, käytetyistä materiaaleista, asennusyrytyksestä sekä palokatkon tekijästä.

6.7 Valvonta ja tarkastukset

Palokattojen tarkastuksista työmaalla vastaa yksi tai useampi tilaajan nimeämä henkilö (suositeltavaa että hän on ulkopuolinen tarkastaja), joka ei ole sopimussuhteessa palokatkourakoitsijaan tai aliurakoitsijaan.

Työmaan tarkastuksista kerätään dokumentit, jotka liitetään työmaan tarkastusasiakirjan liitteeksi (havainnot, poikkeamat, poikkeamien hyväksyntä). Palokatkosuunnittelija vastaa suunnitelmien päivittämisestä ja toimittamisesta tarkastusasiakirjan liitteeksi (sijaintikaaviot ja muutosdetaljit).

Palokattojen tarkastustoimenpiteissä tulee kiinnittää huomiota ainakin seuraaviin asioihin:

- Asennuksen olosuhteet ja lämpötila.
- Kosteissa tiloissa tuotteiden soveltuvuus kohteeseen.
- Olosuhteiden tulee olla asennusohjeiden mukaiset.
- Asennusten suunnitelmanmukaisuus, kannakoinnit ja materiaalit.
- Palokattojen merkintä/kilpi.
- Asennuspöytäkirjan määrien tarkistaminen.
- Muut palokoteloitua vaativa tekniikka (sähköhylyt).
- Työmaan tarkastuksista kerätään dokumentit, jotka liitetään työmaan tarkastusasiakirjan liitteeksi (havainnot, poikkeamat, poikkeamien hyväksyntä).
- Palokatkosuunnittelija vastaa suunnitelmien päivittämisestä ja toimittamisesta tarkastusasiakirjan liitteeksi (sijaintikaaviot ja muutosdetaljit).

6.8 Palotarkastukset

Kun kohteen palokatkot ovat valmiit tekee pelastusviranomaisen viimeisenä palotarkastuksen. Pelastusviranomaisen tekee käytössä oleville rakennuksille palotarkastuksia, joissa rakennuksen omistajan tai haltijan on esitettävä säädöksissä vaaditut suunnitelmat, asiakirjat ja järjestelyt [80§.] Palotarkastukseen kuuluu yleensä myös palokattojen varmistaminen.

6.9 Asentajien pätevyys ja ammattitaito

Kohteen tilaaja päättää, mitä pätevyysvaatimuksia palokatkoasentajalta edellytetään. Palokatkoasentajan on mahdollista kouluttautua sertifioituksi palokatkoasentajaksi. VTT Expert Services Oy ylläpitää rekisteriä vapaaehtoisen palokatkoasentajan henkilösertifikaatin suorittajista.

Jotta palokatkon lopputuloksesta tulee hyvä ja pitkäikäinen, on asentajan tiedettävä, mitä hän tekee. Minimivaatimuksena pidetään tavarantoimittajan tuotekoulutusta palokatkoasentajalle. [3.]

7 Yhteenveto ja pohdinta

Tämän työn tarkoituksena oli koota tarvittavat lähtötiedot henkilölle, joka ei ole ollut aikaisemmin tekemisissä palokatkojen kanssa. Työn alussa lähdimme liikkeelle asioista, jotka ohjaavat palokatkojen suunnittelua ja toteutusta tavanomaisessa kerrostalokohteessa. Tämän jälkeen kävimme läpi yleisimpiä palokatkotyyppejä ja materiaaleja, joita on käytössä työmailla. Lopussa syvennyttiin palokatkojen toteutuksen kulkuun työmailla, sekä asioihin, jotka tulee ottaa huomioon työmaan palokatkoja tehdessä. Tämän opinäytetyön tuloksena syntyi Skanskan omaan käyttöön suunnattu verkkokurssi palokatkoista sekä tarkastuslista, jotka on rajattu tästä työstä pois.

Mielestäni työmaan kannalta tärkein hetki palokatkojen toteutuksen kannalta on se, kun palokatkojen toteutuksesta pidetään aloituspalaveri ja sovitaan yhteiset asiat palokatkoourakoitsijan, palokatkosuunnittelijan, pääurakoitsijan ja muiden LVISA-urakoitsijoiden kanssa palokatkoista. Yhteinen toimintatapa työmaalla luo tärkeät edellytykset sille, että palokatkojen toteutus sujuu työmaalla ongelmitta. Pelisääntöjen sopimisen jälkeen tulee jokaisesta palokatkosta tehdä mallikatselmus, jonka aikana voidaan todeta vielä uudestaan, että vastaako palokatko suunnitelmia. Palokatkoourakoitsijan tehtävänä on huolehtia siitä, että palokatkoissa tulevat suunnitelmien muutokset ja tarvittavat uudet palokatkot ilmoitetaan palokatkosuunnittelijalle ajoissa.

Työmaalla kertyvät ratkaisevat säästöt saadaan mielestäni aikaan palokatkosten oikealla ajoituksella. Palokatkoilla on paljon riippuvaisuuksia moneen työvaiheisiin, joka korostaa niiden ajoituksen merkitystä. Tämä tuli esille useampaan otteeseen haastattellessa palokatkosuunnittelijoita ja työmaita.

Esimerkki 1.

Jos ilmanvaihtokoneita ehditään asentamaan huoneistoon tulevien sähkönsyöttövaraus-ten eteen ja näiden palokatkot on tehtävä perästä päin, kuluu palokatkon tekemiseen aikaa huomattavasti enemmän mitä aikaa voisi kulua palokatkon tekemiseen ilman esteitä.

Esimerkki 2.

Jos työmaalla keretään eristämään lämpö- tai ilmanvaihtoputkia läpivientien kohdalta liikaa ennen palokatkosten tekemistä, voi seurauksena olla se, että eristeitä joudutaan purkamaan pois tieltä.

Omat haasteensa työmaalla tuo monikansallisuus ja se, että työntekijöiden ja työnjohdon välillä ei ole aina välttämättä suoraa yhtenäistä kieltä käytettävissä. Urakoiden pilkkominen useisiin osiin tuo myös haastetta työnjohdolle, jotta kokonaisuus saadaan pidettyä kasassa. Aloituspalaverissa sovittujen asioiden vieminen esimerkiksi uudelle vuokra-työntekijälle vaatii jokaisen urakoitsijan työnohtajalta panostusta. Mielestäni työmailla tulisi edellyttää samoja työntekijöitä urakoitsijoilta tehtävissä, jotka vaativat erityistä tarkkaavaisuutta.

Palokatkosten toteutus on vaativaa työtä, joka edellyttää palokatkourakoitsijalta, pääurakoitsijalta, sekä LVISA-urakoitsijoilta tiivistä yhteistyötä, jotta palokatkoista saadaan mahdollisen palotilanteen tullen terveellinen, turvallinen ja toimiva kokonaisuus.

8 Lähteet

- 1 E7-ohjeistuksen uusiminen
- 2 848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta
- 3 RIL 270-2018 Palokatkosten suunnittelu, toteutus ja huolto
- 4 5.2.1999/132, Maankäyttö- ja rakennuslaki
- 5 PALOKATKO-OPAS 4.5.2019, Suomen Palokatkoyhdistys ry
- 6 Asetus 848/2017 rakennusten paloturvallisuudesta (Opas ilmanvaihtolaitteiden paloturvallisuudesta)
- 7 JP-Paloturvallisuus Oy
- 8 CG PROFESSIONAL / Caupo Group Oy
- 9 Rakennusvalvonta, www.pksrava.fi, MRL-117b28A
- 10 E7-ohjeistuksen uusiminen
- 11 RAKENTEIDEN PALOTESTAUS EUROOPPALAISILLA MENETELMILLÄ
Tiina Ala-Outinen, Riitta Kajastila & Tuuli Oksanen VTT PI 1000, 02044 VTT
- 12 Rakennusvalvonta, www.pksrava.fi, Sähköasennukset uloskäytävissä, 117 b **15**

Liitteet

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)

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

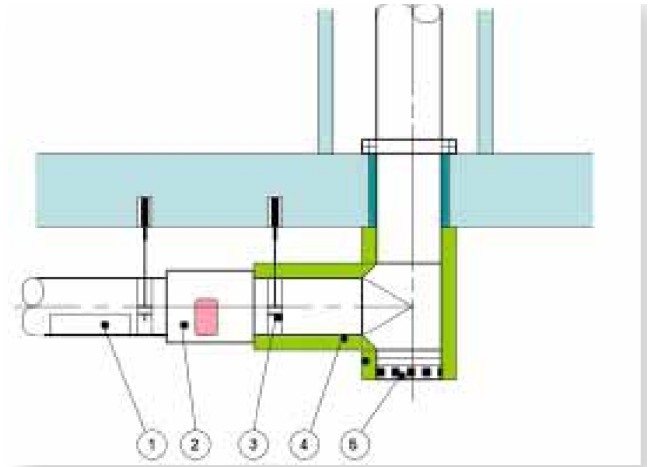
Rakennuksen on oltava sellainen, että siinä olevat voivat palon sattuessa pelastautua tai heidät voidaan pelastaa. Pelastushenkilöstön turvallisuus on rakentamisessa otettava huomioon. Lupaviranomainen voi edellyttää laadittavaksi turvallisuusselvityksen poistumisturvallisuuden kannalta erittäin vaativasta kohteesta.

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

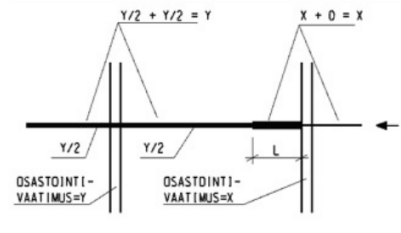
- 1) palon syttymisen ja leviämisen rajoittamisesta sekä taloteknisten ja lämmitykseen käytettävien laitteistojen paloturvallisuudesta;
- 2) rakenteiden kantavuudesta palotilanteessa ja tähän liittyvistä rakennustuotteiden ominaisuuksista;
- 3) palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rajoittamisesta ja tähän liittyvien rakennustuotteiden ja laitteistojen ominaisuuksista; [4.]
- 4) poistumisturvallisuudesta ja turvallisuusselvityksestä;
- 5) sammutus- ja pelastustehtävien järjestelystä.

Alla ohjeita Ilmanvaihtolaitteiden paloturvallisuusoppaasta.

Kaavio 8
Esimerkki palonrajoittimen asennuksesta irti osastoivasta rakenteesta.
1 Puhdistusluukku
2 Palonrajoitin (EI)
3 Kierretanko ja kiilapultti-ankkuri (rakennesuunnittelija arvioi kannakoinnin palonkestävyyden)
4 Kanavan paloeristys
5 Puhdistusluukku (EI)



Kuva 22. Palonrajoittimen asennuksesta, sekä siihen liittyvistä paloeristyksistä esimerkkikuva.



Kuva 4
Palo-osaston läpi siihen avautumatta kulkevan kanavan palonkestävyys, kun ei käytetä palonrajoittimia. Kuvassa paksunnettuna esitetty paloeristuksen pituus L valitaan taulukosta 1.

Eristetyn kanava-osan pituus L (m)	Rakennusosan palonkestoaikavaatimus (min) ≤ 300	Kanavan nimellinen koko (mm) > 300
30	0,5	1,0
60	1,0	2,0
90..120	2,0	4,0
240	4,0	4,0

Huomautus:
Kanavan nimelliskoko on pyöreän kanavan sisämitta tai suorakaidekanavan pidemmän sivun sisämitta.

Taulukko 1
Kanavan paloeristäminen, kun palonrajoitin ei täytä eristävyysvaatimusta

Kanavat voidaan johtaa osastoivan rakennusosan läpi edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta. Käytettäessä läpiviennin tiivistämiseen tyyppihyväksytyjä tai vastaavalla tavalla testattuja tuotteita, noudatetaan asennustyössä hyväksyntään liittyviä ehtoja sekä valmistajan antamia asennusohjeita. Kanavia ei yleensä sijoiteta yhteisen paloeristuksen sisään.

Yhtä palo-osastoa palvelevan kanavan lävistäessä osastoivan rakennusosan kuitenkin avautumatta siihen, voidaan palonrajoittimen sijaan käyttää palonkestävää kanavaa. Kanavan palonkestoaikavaatimus on puolet osastoivan rakennusosan palonkestoajasta, yleensä kuitenkin vähintään EI30. Kanavaan, osastoivan rakenteen kohdalle asennetaan kuvan an 4 mukainen paksumpi paloeristys. Kanavan paloeristystä suunniteltaessa on otettava huomioon myös vesihöyryn kondensoitumisriski ja C1:n edellyttämät äänenvaimennusvaatimukset. Äänen vaimentaminen saattaa edellyttää oppaassa esitettyä parempaa kanaviston eristämistä.

Asuntokohtaisen ilmanvaihtolaitteiston palotekniset vaatimukset liittyvät lähinnä käytettyihin kanavamateriaaleihin ja poistokanavan sijoitus- ja asennusratkaisuihin. Poistokanavien sijoituksen ja asennustavan lähtökohdanna on turvallista pitää ratkaisuja, joissa asuntoja palvelee laitteisto, joka erotetaan paloteknisesti itsenäiseksi yksiköksi. Näissä tapauksissa asuntojen asuntokohtaiset laitteistot eivät muodosta yhteistä keskilmanvaihtolaitteistoa.

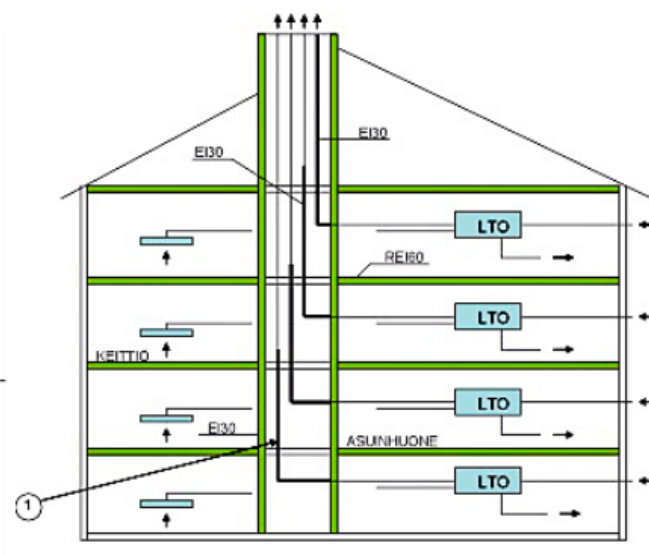
Asunnon sisäisen kanavan materiaalina voidaan käyttää vähintään C-luokan tarvikkeita. Keittiön kohdepoistokanava sekä asunnon ulkopuolelle, kuten roiloon tai koteloon sijoitetut kanavat tehdään kuitenkin aina vähintään A2-luokan tarvikkeista.

Roilossa olevat asuntokohtaiset poistokanavat johdetaan erillisinä rakennuksen vesikatolle. Kanavat paloeristetään asunnon yläpuolella olevan kerroksen osuudelta tai vähintään 2,5 m:n matkalta EI 30-luokkaisesti. Tässä tapauksessa on mahdollista katsoa paloeristetyin, riittävän hyvin kannakoidun pystysuoran kanavaosan täyttävän E7-ohjeen palorajoittimen määritelmän (Laitte tai rakennusosa, jonka avulla estetään palon leviämisen palo-osastosta toiseen määrätyn palonkestoajan).

Kanavan mahdollinen lämmöneristys tehdään vähintään A2-luokan tarvikkeella, ellei roiloa katkaista osastoivan vaakarakenteen kohdalta A2-luokan materiaalia käyttäen. Roilo katkaistaan eo. tavalla myös, jos roiloon on sijoitettu rakennustarvikkeita (esim. putka ja johtoja) jotka eivät täytä A2-luokan vaatimusta.

Kevytrakenteinen kotelo katkaistaan palokatkoain kerroksittain ja siinä olevat asuintiloja palvelevat kanavat paloeristetään koko matkaltaan EI 30-luokkaisesti. Irtaimistovarastoa palveleva kanava paloeristetään sen yläpuolella olevan kerroksen osalta EI 90-luokkaisesti ja muilta osin EI 30-luokkaisesti.

Päällekkäisten asuntojen keittiöiden kohdepoistokanavat voidaan liittää niitä palvelemaan yhteiseen kanavaan. Yhteistä kanavaa palveleva kone sijoitetaan tässä tapauksessa palvelemissä tilojen yläpuolelle ja siihen liittyvät kohdepoistokanavat varustetaan kuristimella. Osastoidussa roilossa olevaa yhteiskanavaa ei yleensä tarvitse paloeristää.



Kaavio 14
Asuntokohtainen ilmanvaihtolaitteisto asuinkerrostalossa. Jäteilmakanavat johdetaan erillisinä vesikatolle. Jäteilmakanava paloeristetään kerroskorkeuden verran, pystysuoralta osaltaan vähintään 2,5 m:n matkalta (1) ja kannakoidaan huolellisesti. Huomioitava myös jäteilmakanavan kondenssieristys

Kaavion 14 tarkoittamassa tapauksessa paloeristetty jäteilmakanava toimii palorajoittimena ja erillinen kanavaosuus kokonaisuudessaan savunrajoittimena. Osastoiva roilo voidaan korvata kanavien paloeristeellä, joka ulotetaan koko kanavaosuudelle. Tällöin osastoivan välipohjan kohdalle tehdään rakennetta vastaava palokatko.