



PALOKATKOT

Antti Mäkimarttunen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015
Rakennusalan työnjohdon
koulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohto

Antti Mäkimarttunen:
Palokatkot

Opinnäytetyö 29 sivua, joista liitteitä 9 sivua
Toukokuu 2015

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli koota mahdollisimman helposti lähestyttävä opas palokatkoihin. Palokatkoihin tarkoitetaan palo-osastojen läpi kulkevia läpivientejä tai aukkoja, jotka on tukittu hyväksyntöjen mukaisesti. Palokatkot ovat nykyajan rakentamisessa yksi kehittyvimmistä aiheista. Palokatkot näyttävät kustannuksiltaan pientä osaa rakentamisessa, mutta tulipalo tilanteessa niillä on erittäin tärkeä osa rakennuksen paloturvallisuudessa, jotta vältetään suurimmilta henkilö- tai omaisuusvahingoilta.

Opinnäytetyössä tuodaan esille palokattojen nykyinen tila rakentamisessa. Nykyisen tilan selvityksessä esitellään erilaisia palokatkomateriaaleja ja niiden asennustapoja, joilla palokatko saadaan vastaamaan osastoivaa rakennetta. Tämän lisäksi tuodaan esille erilaisia vaatimuksia ja säännöksiä, joilla saadaan palokattoista vaatimukset täyttäviä ja paloturvallisia.

Työssä esitellään palokatkosuunnitelman tekoa ja siihen mahdollisesti tarvittavia työkaluja. Lisäksi työssä on liitteenä esimerkkityömaasta tehty palokatkosuunnitelma.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

AUTHOR 1: Antti Mäkimarttunen
Palokatkot

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 9 pages
January 2015

The purpose of this thesis was to gather an easy and approachable guide for fire stops. Fire stop is a part of construction work and it is installed to improve structures fire safety. The definition of a fire stoppings are to fill up passing through penetrations of fire compartments, sealing openings and joint sealing. Fire stops are one of the most developing things in today's construction world. Fire stops are a minor part of constructions total costs but in a case of fire, they play an important role in construction's fire safety, in order to avoid worst person and property damages.

In this thesis the current state of fire stops in construction world is presented. Different kinds of fire stop materials, how they are installed properly and how to get fire stop to be equal with fire compartment are presented in this thesis. Also different requirements and regulations concerning fire stops to make them to fill qualifications and to be fire proof are introduced.

In this thesis there is presented how the fire stop plan is executed and what is included in it. There is an attachment about example of a fire stop plan from construction site.

Key words: fire stops, fire stop plan

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PALOKATKOT	7
2.1	Palokatkot ja rakennuksien paloturvallisuus.....	7
2.2	PALOKATKOJEN HISTORIA	8
3	PALOKATKON TOIMINTA TULIPALOTILANTEESSA.....	9
3.1	Tulipalo.....	9
3.2	Palokatkon toiminta tulipalotilanteessa	10
4	PALOKATKOMATERIAALIT	11
4.1	Kipsipohjaiset palomassat.....	11
4.2	Sementtipohjaiset palomassat	11
4.3	Akryylipohjaiset palomassat.....	11
4.4	Elastiset massat, eli silikonipohjaiset palomassat.....	12
4.5	Grafiittipohjaiset eli laajenevat palomassat	12
4.6	Palokatkoaahdot.....	12
4.7	Palossa paisuvat putki ja saumanauhat	12
4.8	Palosuojamansetit	13
4.9	Palokatkopinnoitteet	13
4.10	Väliaikaiset tai muunneltavat palokatkot.....	14
5	PALOKATKOJEN ASENNUS	15
5.1	Massaus.....	15
5.2	Valaminen.....	15
5.3	Palokatko mansettien, nauhojen ja käärejen asennus.	15
5.4	Tiivistys	15
5.5	Saumaus	16
6	PALOKATKOJEN DOKUMENTOINTI, VAATIMUKSET JA LUVAT	17
6.1	Palokattojen dokumentointi	17
6.2	Palokatkotuotteiden vaatimukset ja luvat	17
7	PALOKATKOSUUNNITELMA.....	18
7.1	Suunnitelma esimerkkityömaasta	18
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	24
	Liite 1 Palokatkosuunnitelma As Oy kaarilanrivi 5 sivua.....	24
	Liite 2. Palokatkotarkastuslomake.....	29
	Liite 3. Koulutusmahdollisuudet Hiltillä/ Todistus Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
	Liite 4. ETA-asiakirja Hilti CFS-S ACR.... Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	

ERITYISSANASTO

Palokatko	Rakennuksissa olevien palo-osastojen välisten aukkojen tai talotekniikan vaativien läpivientien tiivistys ja paloeriste.
Palo-osasto	Rakennuksen osa, joka estää palon tai haitallisten savukaasujen leviämisen palo-osastosta toiseen. Palo-osastot voidaan jakaa kolmeen eri osastointilajiin -kerrososastointi -käyttötapaosastointi -pinta-ala osastointi
Paloluokitus	Paloluokituksen avulla esitetään se aika minuutteina, jonka rakennusosan tulee säilyttää kantavuutensa tai osastoivuutensa
Palosuojaus	Palosuojauksella tarkoitetaan jonkin kantavan tai osastoivan rakenteen verhoamista materiaalilla, jonka avulla palonkestoaika lisääntyy.
Tulipalo	Tuli on reaktio, joka synnyttää valoa ja lämpöä. Palo on irti-päässyt tuli, joka palaa kontrolloimattomana.
Standardipalo	Standardipaloo käytetään palomitoituksen perustana. Realistisesta palosta poiketen, standardipalossa palokuorma ei loppu, vaan lämpötila nousee koko palon ajan.
ETA-hyväksyntä	ETA on valmistajakohtainen. ETA:ssa esitetään tuotteen kuvaus ja käyttötarkoitus ja niiden lisäksi tuotteen ominaisuudet ja/tai ominaisuusluokat tuotetta koskevien olennaisten vaatimuksien osalta.
CE-merkintä	Valmistajan ilmoitus siitä, että tuote täyttää sitä kohtaan koskevat EU:n vaatimukset.
Palokatkosuunnitelma	Kirjallinen selvitys palokatkoista ja niiden hyväksynnöistä. Liitteenä myös rakennuksen pohjapiirustus, josta palokatkojen sijainti selviää sekä detaljit palokatkon toteuttamistavasta.

1 JOHDANTO

Rakenteelliset palokatkot luovat perustan rakennuksen paloturvallisuudelle. Palokatkot ovat osa rakennuksen paloturvallisuutta ja pahimmillaan sen puuttuminen saattaa aiheuttaa mittavia henkilö- tai omaisuusvahinkoja. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä nykyaikaisia malleja rakennuksien palokatkoista sekä niiden merkityksestä rakennuksen paloturvallisuuteen. Samalla työssä esitellään, rakennuspalojen määrien kehitystä Suomessa, ja pohditaan sitä, millainen vaikutus tilastojen perusteella palokatkoilla on ollut. Tulipalojen määrää on tutkittu pelastustoimen toimesta onnettomuus ja resurssitilasta ohjelmalla (PRONTO).

Palokatkojen asennus ja suunnittelu on viimevuosien aikana muuttunut erittäin ammattimaiseksi liiketoiminnaksi. Osaavia ja ammattitaitoisia palokatkoasentajia löytyy Suomesta jo useita. Valitettavasti, palokatkot vieläkin usein jäävät kokonaan tekemättä, tai ovat virheellisesti asennettuja. Palokatkoille lisäarvon saaminen voisi onnistua enemmän kouluttamalla, ja mahdollisesti materiaalien hinnan alennuksilla. Palokatkoista annettava koulutus voisi omalta osaltaan parantaa palokatkojen laatua, ja antaa tekijöille sekä suunnittelijoilla enemmän tietoa säädöksistä ja oikein asennuksista. Esimerkiksi Hilti järjestää laajoja ja hyviä palokatkokoulutuksia, Hilti on myös toiminut tämän opinnäytetyön innoittajana.

Opinnäytetyön tarkoituksena, on tehdä siitä mahdollisimman helppolukuinen tietopaketti kaikille, joita palokatkot työn ohella, tai siihen liittyen kiinnostavat. Työn aiheen valintaan on vaikuttanut linjasaneeraustyömailla työnjohtajana toimiminen, joiden myötä erilaisiin palokatkoihin olen törmännyt niin tarkastus kuin suunnittelu ajatuksilla.

2 PALOKATKOT

2.1 Palokatkot ja rakennuksien paloturvallisuus

Palokatolla tarkoitetaan kaikkia rakennuksen palo-osastoista rakenteiden läpi kulkevia läpivientejä, aukkoja ja niiden tukkimisia sekä saumojen tiivistämistä. Katkojen tarvitsee olla tiiviitä koska niiden päätehtävä on estää tulen, myrkyllisten savukaasujen sekä kuumuuden siirtyminen palo-osastosta toiseen. Palokatkojen toissijaisena tehtävänä on myös estää pölyn siirtyminen sekä eristää ääntä.

Rakennuksien yleiseen turvallisuuteen liittyy moni asia. Yksi näistä on rakenteiden paloturvallisuus. Rakenteiden paloturvallisuus tulee ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Paloturvallisuuden yhtenä periaatteena on jakaa rakennus erilaisiin palo-osastoihin. Palo-osastolla tarkoitetaan rakennuksen osaa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty siirtymästä palo-osastosta toiseen. Palo-osastointi voidaan toteuttaa pääasiassa kolmella eri tavalla, käyttötapa, pinta-ala sekä kerrososastoinnilla.

Osastoivuuden täytyy toteutua niin tiiveyden (E) kuin eristävyuden (I) kannalta. Lisäksi palokatkon palonkesto aika täytyy olla vähintään sama, kuin osastoivalla rakenteella. Palonkestoaikaa ilmoitetaan minuutilukemin kuten 30,60,90 ja 120. Kokonaisuutena osastoivan rakenteen palonkestovaatimus esitetään esimerkiksi lukemalla EI 30. EI merkinnän lisäksi lukemassa voi esiintyä merkintä R, jolla tarkoitetaan sitä, että rakenteen kantokyky säilyy palossa saman ajan.

Palokatkot voidaan jakaa pääpiirteittäin sähkö, putki, kaapeli ja muihin teknisiin läpivienteihin. Palokatkoihin liittyy myös saumaukset, kuten ovien karmien täytöt tai seinärakenteiden liitosten tiivistäminen. Palokatkomateriaaleja on erilaisia, kuten erilaisia massoja, pinnoitteita, levyjä tai valmiita ratkaisuja, kuten mansetit.

2.2 PALOKATKOJEN HISTORIA

Palokatkot ovat rakennusmaailmassa suhteellisen uusi asia. Palokatkojen kehitys alkoi laivateollisuudesta Pohjois-Amerikasta 1960-luvulla. Ensimmäisiä rakennuksiin sopivia palokatkoja alettiin kehittämään 1970-luvulla. Kehitys harppasi eteenpäin ydinvoimalassa sattuneen tulipalon jälkiseurauksena. Tuli levisi kaapeliläpiviennistä, joka oli eristetty polyuretaanivaahdolla. Tapauksen johdosta lähti liikkeelle palokatkojen standardointi, joka aloitettiin Yhdysvalloissa ydinvoimalaturvallisuuden vaikuttavien järjestöjen ansiosta. Standardointi toi alkuun järkeä ja määräyksiä ensin ydinvoimaloihin, mutta levisi pikkuhiljaa kaiken teollisuuden käyttöön.

Läpivientien tiiviiden tärkeys on huomioitu jo ennen, kuin puhuttiin palokatkoista, tiiveydestä puhuttiin jo 1900-luvulla. Jo silloin ymmärrettiin rakenteiden läpivientien riskitekijät. Ensimmäisiä rakennuksiin liittyviä palomääräyksiä on ollut palomuuressa olevien aukkojen tukkiminen.

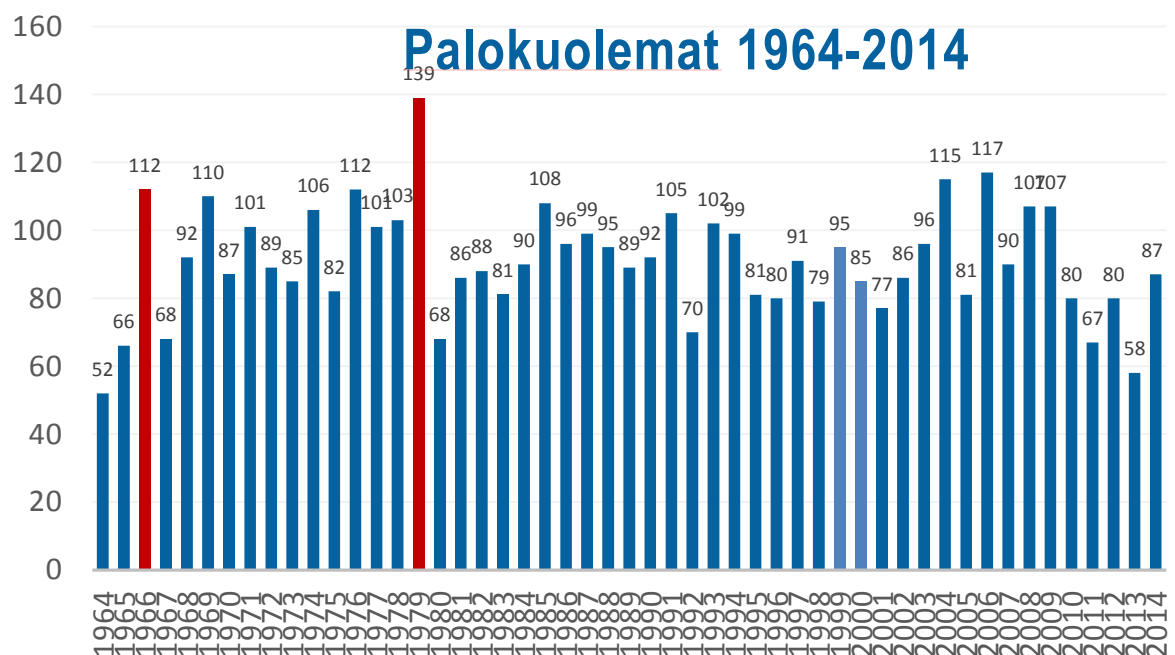
Suomessa läpivientien tiiveydestä ei ollut mainintaa vielä vuoden 1936 sisäasiainministeriön päätöksessä rakennusten ja rakennusosien palonkestävyyden luokitteluun, eikä vielä vuonna 1962 sisäministeriön päätöksessä rakennusten palonkestävyydestä. Kuitenkin vuonna 1956 Tor Sundqvistin kirjoittamassa ehkäisevän palosuojelun käsikirjassa tiiveydestä kirjoitettiin, että pienienkin johtoläpivientien tulisi olla tiivistettyjä, koska myrkylliset savukaasut leviävät pienistäkin rei'istä. Vuonna 1976 valmistui ensimmäinen Suomen Rakentamismääräyskokoelma E1. E1:ssä otettiin kantaa läpivientien tiivistämisen tärkeyteen ensimmäistä kertaa virallisesti.

3 PALOKATKON TOIMINTA TULIPALOTILANTEESSA

3.1 Tulipalo

Syttyäkseen tuli tarvitsee 4 elementtiä. Nämä neljä elementtiä ovat polttoaine eli jokin palava aine, ilmaa eli happea, lämpöä sekä häiriintymätöntä ketjureaktiota. Puhtaan palamisen saavuttamiseksi kaikki palamiseen tarvittavat suureet ovat tasapainossa keskenään, yleensä tulipalotilanteessa näin ei ole. Tulipalossa olosuhteet ovat erittäin vaaralliset jo muutaman minuutin jälkeen syttymisestä, koska savukaasut ovat hyvin myrkyllisiä ja aiheuttavat tajuttomuuden nopeasti. Savukaasujen myrkylliset ainesosat ovat erilaisia hiukkasia hiilivedyt ja erityisesti häkä.

Suomessa palokuolemien määrä suhteessa muiden Länsi-Euroopan maiden palokuolemiin on huomattavan suuri. Palokuolemista noin 80% johtuu tapaturmaisista syistä. Tavallisin tulipalon aiheuttama kuolema on häikämyrkytys. Vuosittain Suomessa sattuu noin 80 tulipalokuolemaa. Yli 95:ssä % kuolemaan johtavista tulipaloista syttyy asuinympäristöissä. Tulipalon yleisin syttymissy on varomaton tai huolimaton tulen käsittely. Puolet tulipaloista johtuvat ihmisten omista toiminnoista ja näistä syistä 30% ovat huolimattomuuden takia syttyneitä paloja ja 30% ja 30% tahallisesti sytytettyjä.



KUVA 1 Palokuolemat 1964-2014 (Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK)

3.2 Palokatkon toiminta tulipalotilanteessa

Palokatkon pääasiallinen toiminta tulipalossa on estää myrkyllisten savukaasujen, lämmön sekä itse tulen siirtyminen tilasta toiseen. Erilaiset palokatkot toimivat tilanteissa eri tavalla. Vuonna 2011 julkaistussa E1 Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa, rakennusten paloturvallisuus osiossa läpiviennistä sanotaan seuraavaa ” Osastoivan rakennusosan läpi saa johtaa tarpeelliset putket, roilot, kanavat, johdot ja hormit sekä kuljetin-laitteistojen edellyttämät läpiviennit edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta”.

Palokatkot estävät kuumuuden, myrkyllisten savukaasujen sekä tulen siirtymisen palo-osasto toiseen eri tavoin. Laajenevat palokatkomassat laajenevat, jos lämpötila nousee liian korkeaksi, ja näin ollen estävät palon siirtymistä. Putkien ympärille laitettavat palokatkonauhhat tai kääreet laajenevat lämpötilan noustessa, ja katkaisevat läpiviennistä menevän putken/johdon ja näin ollen katko syntyy. Kipsi ja sementtipohjaisten palomassojen toiminta perustuu siihen, että tietty määrä palamatonta materiaalia riittää saavuttamaan osastoivaa rakennetta vastaavan palonkeston.

4 PALOKATKOMATERIAALIT

4.1 Kipsipohjaiset palomassat

Kipsipohjainen palomassa on yleisin käytetty materiaali palokatkon tekemiseen. Kipsipohjaiset palokatkomateriaalit eivät kestä jatkuvaa kosteusrasitusta, mutta ne voidaan pinnoittaa jolloin niiden kosteudenkestävyyttä voidaan parantaa. Kipsipohjaisen palomassan etuja ovat hyvät kantavuusominaisuudet koska massa turpoaa, massa on kevyttä, massa ei kutistu, massalla on hyvä palonkesto sekä sitä ei tarvitse huoltaa juurikaan. Massan lämmönjohtavuus on pieni ja se sitoo lämpöä hyvin, joten se hidastaa lämmön siirtymistä rakenteen läpi.



KUVA 2 kipsipohjaiset palomassat (HILTI OY)

4.2 Sementtipohjaiset palomassat

Sementtipohjaisia palomassoja käytetään suurien reikien ja läpivientien tiivistämiseen. Sementtipohjaisien palomassojen etuja ovat pitkä työstöaika, hyvä työstettävyys ja se kestää hyvin kosteusrasitusta. Massaa käytettäessä täytyy ottaa huomioon massan kutistuvuus.

4.3 Akryylipohjaiset palomassat

Akryylipohjaisia palomassoja käytetään metalli, komposiitti ja sähköputkien tiivistykseen sekä läpivientien viimeistelyyn. Palomassan etuja ovat UV kestävyys, maalattavuus, hyvä tarttuvuus ja se kestää hyvin kosteutta ja estää savukaasujen läpäisyä.



KUVA 3 silikonipohjaiset massat (HILTI OY)

4.4 Elastiset massat, eli silikonipohjaiset palomassat

Elastisia palokatkomassoja käytetään lähinnä liikuntasaumojen ja joidenkin läpivientien tiivistyksessä, koska sillä on suuri liikkumavara.

4.5 Grafiittipohjaiset eli laajenevat palomassat

Laajenevia palokatkomassoja käytetään sähkö ja muoviputkien tiivistämiseen. Sen etuja ovat korkeassa lämpötilassa paisuminen jopa 7-kertaiseksi. Ne eristävät erittäin hyvin savukaasuja.



KUVA 4 grafiittipohjaiset eli laajenevat massat (HILTI OY)

4.6 Palokatkoavaahdot

Palokatkoavahtoja käytetään kahteen tarkoitukseen: aukkojen täyttämiseen sekä saumaukseen. Palokatkoavaahdon etuina ovat helppo asennettavuus, maalattavuus sekä jos se on hyvin asennettu, se eristää myös ääntä.



KUVA 5 palokatkoavaahdot (HILTI OY)

4.7 Palossa paisuvat putki ja saumanauhat

Palokatkojärjestelmän osana putkinauhoja käytetään esimerkiksi muoviputkien tiivistämiseen. Nauha laajenee ja katkaisee putken ja näin ollen estää palon ja savun

leviämisen. Etuina nauhoille ovat nopea asennettavuus, eristää ääntä ja hyvä tiiveys savukaasuja vastaan.



KUVA 6 palossa paisuvat putki ja saumanauhhat (HILTI OY)

4.8 Palosuojamansetit

Palon katkaisevien kaulusten eli palomansettien tehtävänä on suojata muoviputkien läpiviennit. Etuja manseteille ovat nopea asennettavuus ja mansetin helppo jälki asennettavuus. Hinta manseteilla yleensä aika kallis



KUVA 7 palosuojamansetit (HILTI OY)

4.9 Palokatkopinnoitteet

Palokatkopinnoitteita käytetään kaapeliarinoiden suojaukseen, metalli ja muoviputkien palonsuojaukseen sekä yksittäisten kaapeleiden tms. suojaukseen. Kokonaisuuteen kuuluu palonsuojamaali, palonsuojafilleri sekä kova mineraalivilla jossa tiheys yli 150g/m³. Pinnoitteet sopivat kevyille väliseinille , ne ovat helppoja levittää eivätkä läpäise savua.



KUVA 8 palokatkopinnoitteet (HILTI OY)

4.10 Väliaikaiset tai muunneltavat palokatkot

Palokatkotyynt ja pussit soveltuvat seinä ja kattorakenteisiin. Tuotteiden avulla voidaan tehdä tilapäinen tai pysyvä palokatko. Tuotteet sopivat tiloihin joissa halutaan suojata viereisiä tiloja pölyltä, ääneltä tai muulta rasitukselta, saneerauksiin, uudisrakennuksiin ja kohteisiin joissa muunnellaan erilaisia läpivientejä ja sähköistyksiä.

5 PALOKATKOJEN ASENNUS

Yleisesti palokatkojen asennusvaatimukset esitetään tuotekohtaisissa asennusohjeissa. Asennusohjeista selviää myös ETA-hyväksynnän tiedot. Palokatkomateriaaleja voidaan kuitenkin pääpiirteittäin asentaa seuraavilla tavoilla.

5.1 Massaus

Massauksessa käytetään massan puristamiseen tarkoitettua puristinta/pistoolia jolla osastoivan rakennusosan ja läpiviennin väliin jäävä tila täytetään kyseisellä massalla ETA-hyväksyntäehtojen sekä asennusohjeiden mukaisesti. Joissain hyväksynnöissä massan kanssa käytetään mineraalivillaa tilan täyttämiseen.

5.2 Valaminen

Valu tapahtuu täysin samalla lailla kuin mikä tahansa muukin betonin valaminen. Osastoivan rakenteen ja läpiviennin ympärille rakennetaan muotti ja sen jälkeen muotti vataan täyteen palomassaa. Asennusohjeissa olevan kuivumisajan jälkeen muotti voidaan purkaa ja palokatko on valmis.

5.3 Palokatko mansettien, nauhojen ja kääreiden asennus.

Mansettien asennus on tehty helpoksi. Mansetit kiinnitetään yleensä joko ruuvi tai naula kiinnityksellä. Nauhan ja kääreiden asennus on helppoa myös, nauha tai kääre kierretään läpiviennissä olevan muovi tai metalliputken ympärille asennusohjeissa olevan vähimmäismäärän verran, tämän jälkeen ylimääräinen tila täytetään joko akryyli, sementti tai kipsipohjaisella massalla.

5.4 Tiivistys

Tiivistyksellä pystytään viimeistelemään palokatko. Tiivistys auttaa parantamaan palokatkon savukaasutiiveyttä. Tiivistyksessä käytetään yleensä akryylipohjaisia massoja. Massa puristetaan siihen tarkoitettulla pusertimella palokatkon ympärille. Palokatkon tiivistäminen muodostaa joustavan liitoksen lämpö ja muiden liikkeiden varalta. Tiivistämisellä voidaan parantaa myös ääneneristävyyttä.

5.5 Saumaus

Saumaus suoritetaan niin, että sauman pohjalle asetetaan pohjanauha tai jokin vastaava täyte. Tämän jälkeen sauma täytetään yleisimmin silikonilla tai akryylipohjaisella palokatkomassalla asennus ja hyväksyntäohjeiden mukaisesti.

6 PALOKATKOJEN DOKUMENTOINTI, VAATIMUKSET JA LUVAT

6.1 Palokatkosten dokumentointi

Palokatkosten dokumentointi on tärkeä osa palokatkotyötä. Yksi osa dokumentointia on palokatkosuunnitelman teko, jossa suurin osa tarvittavista tiedoista tulee ilmi. Jokaisesta kohteesta tulisi tehdä myös etukäteissuunnitelma josta ilmenee palokatkosten sijainnit, läpivienti ja reikäkoot sekä käytettävät massat. Etukäteissuunnitelma muuttuu työn edessä kätevästi tarkastusasiakirjaksi.

Eri palo-osastoista tai rakennusosista joissa palokatkotuotteita käytetään, on hyvä täyttää tarkastuslomake. Lomakkeeseen merkitään pääasiassa läpiviennin tyyppi, käytetyt massat ja päivämäärä. Palokatkon asentaja sekä tarkastaja allekirjoittavat pöytäkirjan. (LIITE 2)

Jokainen palokatko merkitään tuotetarralla joka sisältää tiedot käytetystä tuotteesta, paloluokasta, asennusyriyksestä, asentajasta sekä asennuksen ajankohdasta.

6.2 Palokatkotuotteiden vaatimukset ja luvat

Vuonna 2007 Suomi siirtyi noudattamaan yleiseurooppalaista rakennusosa- ja rakennustarvikeluokitusjärjestelmää. Olennaisena tavoitteena määräyksille on ollut vapaan kaupan turvaaminen EU:n alueella. Palokatkoille on olemassa Euroopan talousalueen puitteissa eurooppalaisia teknisiä hyväksyntäohjeita, jotka mahdollistavat CE- merkinnän.

Palokatkotuotteiden ainoa hyväksymisperuste on ETAG 026 mukainen ETA- asiakirja ja siihen perustuva, tuotteeseen valmistajan kiinnittämä CE- merkintä. ETA (European Technical Approval) rakennustuotteelle on tekninen asiakirja tuotteen soveltuvuudesta suunniteltuun käyttöön. ETA asiakirjaa voidaan hakea rakennustuotteelle erilaisten luokitusstandardien mukaisesti kuten EN 13501-1 ja EN 13501-2. Nämä tarkoittavat käytännössä saumojen ja läpivientien testausta polttokokein. (LIITE 4)

7 PALOKATKOSUUNNITELMA

Palokatkosuunnitelma on asiantuntijan laatima suunnittelema erityissuunnitelma. Suunnitelma laaditaan muiden suunnittelijoiden (LVI, sähkö, automaatio, rakenne) kanssa. Palokatkosuunnitelma laaditaan yleensä pohjapiirrustuksena, johon merkitään palosastojen rajat ja osastointiluokat. Suunnitelmaan merkitään jokainen läpivienti ja kyseisen läpiviennin vaatimukset täyttävä palokatkoratkaisu. Pohjapiirrustukseen merkitään jokaisen läpivienttiin käytettävä palokatkomateriaali. Piirrustuksen lisäksi tarvitaan yksiselitteiset detaljit läpivienneistä, materiaaleista ja niiden reunaehdoista.

Yleensä palokatkosuunnitelmaan liittyy myös tekstiosa, jossa esitetään esimerkiksi vaatimuksia asentajan pätevyydelle, tarkastusajankohdille ja niiden dokumentoinnille, palokatkojen merkitsemisille ja katkojen käyttöäälle. Teksti-osassa esitetään myös vaatimukset käytettäville materiaaleille.

Palokatkosuunnitelman laatijalle ei ole säädetty erityisiä pätevyysvaatimuksia. Suunnitelman laatijan tulee kuitenkin pystyä todistamaan koulutuksen ja kokemuksen perusteella kelpoisuutensa tehtävään.

Rakennuslupavaiheessa rakennusvalvonta harkitsee rakennuksen laajuuden ja laadun perusteella, tarvitseeko suunnitelmaa toimittaa rakennusvalvontaan erityissuunnitelmana ennen rakennustöiden aloittamista.

7.1 Suunnitelma esimerkkityömaasta

Tässä kappaleessa esittelen tekemäni palokatkosuunnitelman. Suunnitelma on toteutettu rivitalo saneeraustyömaalla Kaarilassa Tampereella. Yhtiössä on yhteensä 4 erillistä taloa ja asuntoja yhteensä 36. Rakennuksiin suoritettiin LVIS-saneeraus mukaan lukien käyttövesilinjojen uusinta, sähkökeskusten vaihto ja kylpyhuoneiden uusinta. Urakkaan kuului myös rakennusten ulkopuolisten sadevesiviemärien ja salaojien uusiminen. Suunnitelmaa tehdessä käytettiin Hilti Oy:n tekemää detaljivalitsinta materiaalien valintaan. Suunnitelman tarkoituksena on tehdä yksittäisestä palokatkosta mahdollisimman halpa ja helposti tehtävä sekä ottaa huomioon tarvittavat hyväksynnät.

Suunnitelman teko aloitettiin tutkimalla urakan LVI- ja sähkösuunnitelmia. Suunnitelmien mukaan, saneerauksen käyttövesiputkina käytettiin Uponor Oy:n komposiittiputkia niiden vedenvirtausta hyvin vaimentavien ominaisuuksien johdosta. Käyttövesiput-

ket kulkevat rakennuksen asuntoja jakavien betoniväliseinien läpi. Eristeenä käytetään Armaflex solukumia. Palokatkomateriaalin valinnassa oivaksi työkaluksi osottautui Hilti Oy:n detaljivalitsin. Valitsimen avulla palokatkomateriaaleiksi suunnitelluilla komposiittiputkilla ja Armaflex eristeellä saatiin seuraavanlainen detalji, josta selviää, että materiaalina käytetään Hilti CFS-CP palokatkomansettia. Mansettien hinnasta johtuen täytyi aloittaa miettimään halvempaa ratkaisua, kuitenkin niin, että tarvittavat hyväksynät säilyvät. Tutkimalla detaljivalitsimen avulla, miten läpivienti kuluja voidaan karsia, löydettiin ratkaisu. Ratkaisun ideana oli porata hieman suurempi reikä läpivienttiä varten ja käyttää läpivientien kohdalla kivivillaa eristeenä ja muualla suunnitelmien mukaista Armaflex eristettä. Tämän sopivuus varmistettiin myös LVI-suunnittelijalta. Tämän ratkaisun avulla voitiin palokatkomateriaalina käyttää CFS-S ACR paloakryyliä joka palokatkomansettien hintaan nähden oli erittäin kustannustehokas ratkaisu. Tällä muutoksella ei myöskään aiheutettu hyväksyntöjen karsimista tai työntekijöille suurempitöisiä Suunnitelmien mukaan myös sähköjohdot kulkevat asuntoja jakavien betoniväliseinien läpi. Tarkoituksena oli suunnitella sähköjohtojen läpiviennit putkiläpivientien viereen, jotta säästyään mahdollisimman vähällä paikkaamisella seinäpinnoilla. Detaljivalitsimen avulla löydettiin helppo ja kustannustehokas ratkaisu sähköjohtojen palokatkoihin, eli käytettiin Hilti CFS-F FX palokatkoahtoa. työvaiheita kuin käytettäessä palokatkomansetteja.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Sovellus	Tyyppi	SL	Rakenne	Eristys	Installaatiot	Tuote	Det
141	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Villa	yksi putki	Akryyli	ACR-CPS2	
142	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Villa	yksi putki	Pinnoitettu villa	CT-B-CPS3	
143	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	yksi putki	Mansetti	P-CO-PS2	
144	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	yksi putki	Mansetti	P-CO-PS3	
145	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	yksi putki	Pinnoitettu villa + mansetti	CT-B-CPS9	
146	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	yksi putki	Pinnoitettu villa + mansetti	CT-B-CPS10	
147	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	useat putket	Pinnoitettu villa + mansetti	CT-B-CPS11	
148	Putket	Komposiittiputket	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni	Armaflex	useat putket	Pinnoitettu villa + mansetti	CT-B-CPS12	
158	Sähköt	Kaapelit ja niput	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni			Vahto	FX-SS1	
159	Sähköt	Kaapelit ja niput	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni			IS -massa	IS-SS1	
160	Sähköt	Kaapelit ja niput	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni			Kaulus	SL-SS1	
161	Sähköt	Kaapelit ja niput	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni			RG -massa	RG-SS1	
162	Sähköt	Kaapelit ja niput	Seinä	Betoni, tiili tai kevytbetoni			Pinnoitettu villa	CT-B-SS1	
224									
225									
226									
227									
228									
229									

KUVA 9 Detaljivalitsin (OMA KUVA)

7.2 Palokatkotyön toteutus, valvominen ja dokumentointi

Palokatkokäyttöön ei tilattu erikseen palokatkokourakoitsijaa, koska suunnitelman mukaiset katkot olivat suhteellisen helppoja toteuttaa. Palokatkojen teossa täytyi huomioida työvaiheiden järjestys. Työ aloitettiin timanttiporaamalla tarvittavat reiät, reikien koko määriteltiin detaljivalitsimen avulla, ottaen huomioon vaihdetut materiaalit. Seuraavaksi rakennettiin käyttövesiverkosto, jossa täytyi ottaa huomioon läpiviennin lähellä olevien putkikannattimien etäisyyteen läpiviennistä. Seuraava työvaihe oli käyttövesiputkien eristäminen. Eristämisessä huomioitava erittäin tärkeä asia oli kivivillan käyttö läpiviennin kohdilla eristeenä, ilman kivivillan käyttöä palokatkoista ei olisi saatu hyväksyntöjä täyttävää palokatkoa. Näiden työvaiheiden jälkeen päästiin itse palokatkon tekemiseen. Koska palokatkomateriaalina käytettiin Hilti CFS-S ACR palokatko akryyliä, muutama asia piti ottaa huomioon. Läpiviennin pintojen piti olla puhtaita irtonaisista materiaaleista, öljyistä ja liasta. Palokatkoakryyliä käytetään niin kuin muitakin rakennuskäyttöön tarkoitettuja akryylipitoisia aineita. Akryyli levitetään kivivillalla eristetyn putken ympärille täyttäen koko reiän. Lopuksi sauma siistitään joko sormella tai lastalla. Sähköjohtojen kohdalla työvaiheet ovat täysin samat, paitsi ettei sähköjohtoja tarvitse eristää. Sähköjohtojen kohdalla palokatkomateriaalina käytettiin Hilti CFS-F FX palokatkovaahtoa. Vaahtoa käytettäessä myös reikäkoko täytyy suunnitella tarpeeksi suureksi. Reikäkoko saadaan tietoon detaljivalitsimen avulla. Vaahton levittämiseen pätevät samat asiat kuin akryylinkin, läpiviennin pinnat täytyy olla puhtaita irtonaisista aineksista, öljyistä sekä liasta. Vaahtoa levitettäessä huomioidaan vaahton nopea laajeneminen. Läpivientä täytettäessä täytetään koko läpivienti ja yritetään saada vaahto mahdollisimman hyvin jokaisen erillisen sähköjohdon väliin.

Palokatko massojen asennuksen jälkeen jokaisen läpiviennin tai läpivientin yksikön kohdalle liimataan tuotetarra. Tuotetarrasta selviää mitä massaa on käytetty sekä kuka massan on asentanut.

Tässä kohteessa palokatkokäytön valvominen tapahtui muun työvaiheiden valvomisen ohessa. Palokatkojen asentamiseen valittiin yksi työntekijöistä, jonka vastuualueeseen palokatkot kuuluivat. Näin tekemällä voitiin varmistua siitä, että työnjälki on tarpeeksi hyvää ja materiaalit tulevat asennettua oikein. Valitun työntekijän kanssa pidettiin tarpeelliset aloituspalaverit työtä kohden, jossa käytiin läpi työvaiheet ja käytettävät materiaalit. Työntekijä piti kirjaa materiaaleista ja ilmoitti tarvittaessa, jos materiaaleja tarvittiin lisää. Palokatkon tehtyään, työntekijä täytti palokatkoasennuksia varten suunnitellun pöytäkirjan jonka jälkeen palokatkot käytiin työntekijän kanssa tarkastamassa. Pöytäkirjan allekirjoitti minä ja työntekijä. Palokatkoista napattiin myös valokuvia.

Työn valmistuttua kohteesta laadittiin koko kohdetta koskeva dokumentaatio palokatko- ja koskien, joka luovutettiin tilaajalle. Liite ja Liite



KUVA 10 esimerkkityömaa (OMA KUVA)

8 Pohdinta

Palokatkot ovat pieni ja huomaamaton rakennusosa, mutta sitäkin suuremmassa asemassa ajatellen rakennuksen paloturvallisuutta. Oikein valittu ja asennettu palokatko auttaa ehkäisemään ja estämään mahdollisissa palotilanteissa syntyviä henkilö- ja omaisuusvahinkoja. Opinnäytetyössä käsiteltiin tämänhetkisiä käytössä olevia palokatkomateriaaleja ja niiden asennusmenetelmiä. Aiheet oli kuitenkin rajattu koskemaan pääosin saneerausrakentamista. Työn päätarkoituksena oli suunnitella toteuttamiskelpoinen suunnitelma työkohteeseen, jossa itse toimin työnjohtajana.

Tilaajana toimineen Pirkanmaan Mestari-Rakentajat Oy:n idea työn toteuttamista varten oli se, että voidaanko palokatkosuunnitelmat toteuttaa omatoimisesti ja näin säästää kustannuksissa. Tällä hetkellä palokatkosuunnitelman tekemiseen ei tarvita erillistä pätevyyttä, suosituksena kuitenkin on että tekijän tietotaito palokatkoja kohtaan on vähintäänkin hyvällä tasolla. Hyvää tasoa ei kuitenkaan ole määritelty mitenkään. Hilti Oy:n tarjoamien palveluiden ja ohjelmistojen avulla palokatkosuunnittelu on mielestäni erittäin helppoa ja näin ollen suosittelen palokatkosuunnitelman tekemistä itse.

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista ja palkitsevaa. Oma osaamiseni ja kiinnostukseni palokatkosuunnittelua kohtaan kasvoi. Ensimmäisen palokatkosuunnitelman tekemisen jälkeen osaan paremmin soveltaa ja ajatella erilaisia ratkaisuja.

LÄHTEET

Suomen palokatkoysthdistys. Palokatko-opas 2012

HILTI OY. www.hilti.fi . Michel-Simon Bellamy

Tampereen kaupunki. Rakennusvalvonta.

LIITTEET

Liite 1 Palokatkosuunnitelma As Oy kaarilanrivi 5 sivua.

PALOKATKOSUUNNITELMA

Suunnitelman laatija: Antti Mäkimarttunen

Yritys: Pirkanmaan Mestari-Rakentajat Oy

Osoite: Takojankatu 2 Tampere

Puhelin: 0442799746

Päiväys: 2.5.2014

1. Rakennuskohde ja yhteyshenkilöt

1.1. Rakennuskohde

Nimi: As Oy Kaarilanrivi

Sijainti: Ranta-Kaarila Tampere

Osoite: Simolankatu 25/ Ojustenkatu 14

Tässä suunnitelmassa esitetään yo. kohteen palokatkosten toteutustavat. Rakennushankkeen rakennusluvassa ilmoitettu tai rakennushankkeeseen ryhtyvän myöhemmin erikseen ilmoittama palokatkosuunnittelija vastaa suunnitelman laatimisesta. Pääsuunnittelija on vastuussa palokatkosuunnitelman laatimiseen liittyvästä koordinoinnista.

1.2. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja suunnittelijat

Rakennushankkeeseen ryhtyvä:

Pirkanmaan Mestari-Rakentajat Oy

Antti Mäkimarttunen 044 279 9746

Pääsuunnittelija:

HS-tec Oy

Jarmo Heinonen 0500 624 808

Rakennesuunnittelija:

Hs-tec Oy

Jarmo Heinonen 0500 624 808

LVI –suunnittelija:

Insinööritoimisto Mikko Ilvesmäki

Mikko Ilvesmäki 050 591 1587

Sähkösuunnittelija:

Sähkökuortti Oy

040-7217787

2. Käytettävät palokatko tuotteet

Rakennuksen palokatkot toteutetaan Hilti Oy:n CE –merkityillä ja ETA –hyväksytyillä tuotteilla. Palokatkojen käyttöikäarvio on 30 vuotta, perustuen valmistajan dokumentoituin testeihin.

Mikäli käytetään tuotteita, joilla ei ole ETA –hyväksyntää ja CE –merkintää, palokatko tuotteen kelpoisuus selvitetään etukäteen rakennuspaikkakohtaisesti hyväksytyn testauslaitoksen kokeiden sekä niihin perustuvan rakennuspaikkakohtaisen asiantuntijalausnon perusteella.

Palokatkoihin käytetään vain tämän suunnitelman mukaisia tuotteita. Mikäli tuote vaihdetaan, rakennushankkeeseen ryhtyvälle, suunnittelijalle ja rakennusvalvonnalle tulee esittää paloteknisen asiantuntijan hyväksymä muutossuunnitelma muine dokumentteineen ja hyväksyntineen.

3. Toteutus ja laadunvalvonta

Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuus on huolehtia, että palokatkojen suunnitteluun ja toteuttamiseen on käytettävissä riittävän pätevyyden omaava henkilöstö. Hankkeen vastaavan työnjohtajan ja LVIS –työnjohtajan on osaltaan huolehdittava, että kotoiden toteuttajilla on omia asennuksia tehdessään palokatkosuunnitelma käytössään.

Työmaan vastaavan työnjohtajan tai erityisalan työjohtajan velvollisuutena 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 palokatkojen tekijä merkitsee suunnitelman pohjakaavioihin toteutetut palokatkot. Mikäli suunnitellusta tuotteesta poiketaan, tulee työmaan vastaavan työnjohtajan tai erityisalan työnjohtajan ottaa yhteyttä suunnitelman laatijaan ja suunnittelijan tulee tehdä tarvittavat suunnitelmamuutokset ja hyväksyttää ne rakennusvalvonnassa. Lisäreiät merkitään piirustuksiin tekijän toimesta, mikäli jotain palokatkosuunnitelman

detaljia voidaan soveltaa ko. tiivistyksessä, muussa tapauksessa toimitaan kuten tuotteesta poikkeamisen yhteydessä. Palokatkot toteuttava urakoitsija vastaa palokatkojen työnaikaisten tarkastusten suorittamisesta ja tarkastusten dokumentoinnista.

4. Dokumentointi

Tämän suunnitelman liitteenä on esitetty pohjakaaviot, joissa esitetään kunkin palosaston läpiviennin sijainti ja yksilöity toteutustapaa kuvaava poikkileikkausdetalji. Poikkileikkausdetaljeista ilmenevät läpäistävän rakenteen tiedot paloluokkineen, sallitut reikäkoot, sekä läpivietävät installaatiot reuna- ja keskiöetäisyyksineen. Palokatkot merkitään kohteessa tuotetarralla joka sisältää tiedot käytetystä tuotteesta, paloluokasta, asennusyrityksestä ja asentajasta sekä asennuksen ajankohdan.

Kohteesta laaditaan etukäteen tarkastussuunnitelma, joka täydentyy tarkastusasiakirjaksi työn edetessä tehtävin tarkastusmerkinnöin. Kohdan 3. mukaisesti tarkastusasiakirjan osana toimivat pohjakaaviot, joihin rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämät vastuuhenkilöt merkitsevät ennalta sovitun tarkastusmenettelyn mukaiset merkinnät. Asiakirjasta tulee ilmetä tarkastusten ajankohta, tarkastettujen kohteiden sijainti sekä tarkastuksen suorittanut henkilö.

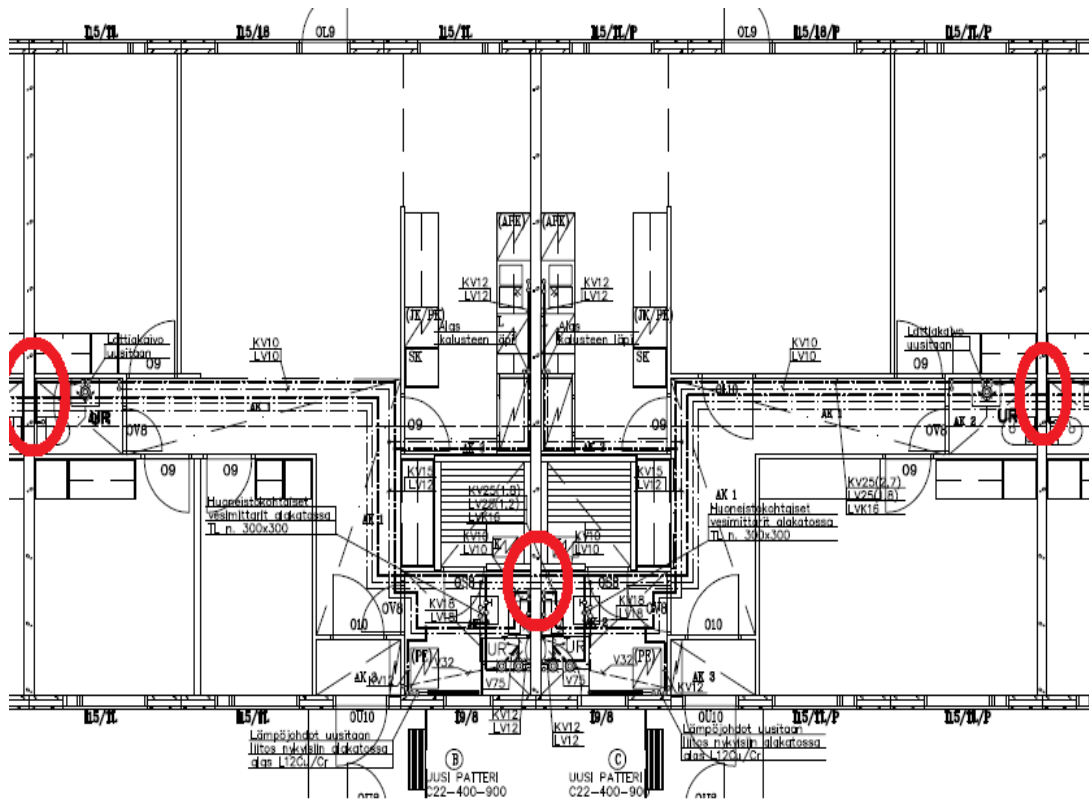
Palokatkosuunnitelma, tarkastusasiakirjat ja muut dokumentit, sisältäen käytettyjen palokatkojen käyttö- sekä huolto-ohjeet liitetään osaksi rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita.

LIITTEET

Rakennuksen pohjapiirustukset, joissa palokatkojen sijainnit merkittynä

Läpivientidetalljit

Yhtiössä 36 asuntoa, kaikki palokatkot tehdään samanlaisena. Kuvassa palokatkon vaativat alueet ympyröitynä.



Palokatkoissa käytetään Hilti CFS-S ACR paloakryyli massaa. Liitteenä poikkileikkauksedelji.



SISÄLTÖ

Komposiittiputki massiivisessa väliseinässä

TUNNUS

ACR-CPS2

RAKENNUSOSA

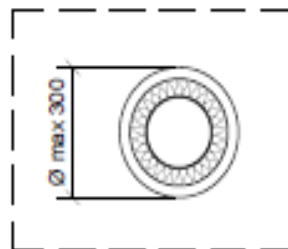
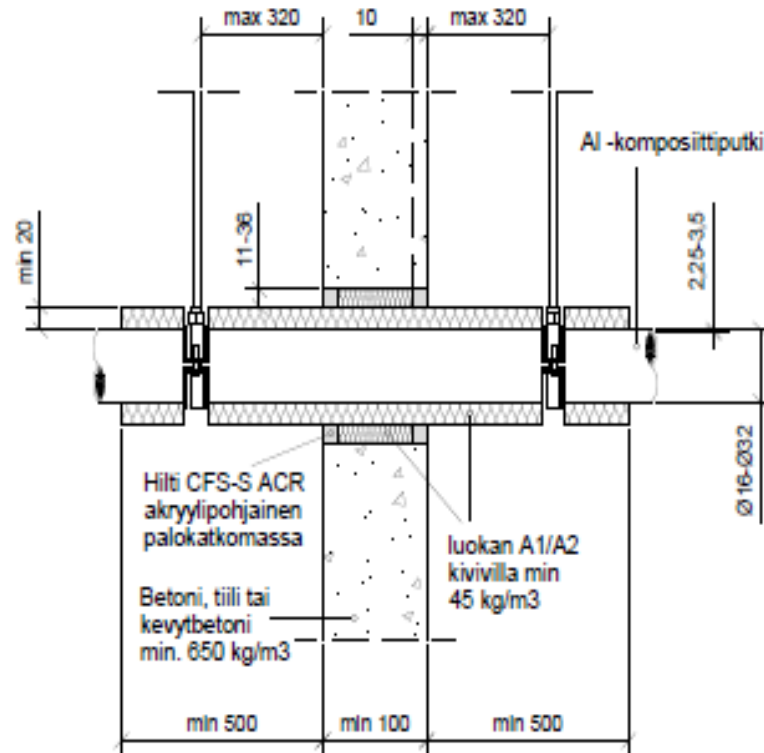
Osastoiva väliseinä

PVM

251113

REV

Ei mittakaavassa



- Reijän koko: putken eristetty halkaisija +22-72 mm
- Voidaan asentaa vain yksi putki /aukko
- Kahden reijän välinen etäisyys min. 200 mm

- Hyväksyntä ETA-10/0292
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia minimimittoja
- Paloluokka EI120

- 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

HUOMI! Mikäli dokumentin sisältöä muutetaan, tulee hyväksynnän laittavuus tarkistaa.

LEGAL NOTICE: This template contains Hilti Intellectual Property which is legally protected, including Community registration of Hilti trademarks. For use only by Hilti customers and in conjunction with Hilti products. No third party use/products is authorized and breaches Hilti's intellectual property rights. Hilti accepts no responsibility for unauthorized use and reserves all rights to take legal action to enforce its rights in law.

Liite 2. Palokatkotarkastuslomake

<div style="text-align: center;"> P I R K A N M A A N MESTARI-RAKENTAJAT OY </div>			
Palokatkotyön tarkastuspöytäkirja			
Päivämäärä :			
Työmaa : As Oy Kaarilanrivi			
Osoite : Simolankatu 25/Ojustenkatu 14			
Tilaaaja/yritys : PMR OY			
Työnumero : 198			
Tuoteperhe : HILTI			
Läpiviennin tyyppi	Koko	Käytetyt aineet	Hyväksynät (ETA)
Seinä läpivienti	72mm	Hilti CFS-S ACR FW akryylimassa	ETA-10/0292, ETA-10/0389
Lisätiedot:	Kohde on 4 erillisen rivitalon muodostama taloyhtiö. Kaikki palokatkot seinissä. Kaikki palokatkot samanlaisia. Lisätiedot erillisessä palokatkosuunnitelmassa.		
Asentaja:			Tilaaajan edustaja: