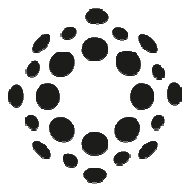


Niklas Nieminen

ASUINKERROSTALON LVI- PALOKATKOT

Opinnäytetyö
Talotekniikka


Tammikuu 2015




MAMK

University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

	Opinnäytetyön päivämäärä 25.1.2015				
Tekijä(t) Niklas Nieminen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka				
Nimeke Asuinkerrostalon LVI-palokatkot					
Tiivistelmä Tässä opinnäytetyössä tutkittiin asuinkerrostalon palokattojen toteutustapoja. Tutkittavan aiheen lisäksi aihetta pohjustettiin tutkimalla yleisellä tasolla eri LVI-läpivientitapoja, palokatkoja ja niihin liittyvää lainsäädäntöä. Tutkittavasta 4-kerroksisesta asuinkerrostalosta tehtiin palokatkosuunnitelma. Opinnäytetyöstä noin puolet on yleistä tietoa paloturvallisesta rakentamisesta ja palokatkoista, myös ilmanvaihdon palonrajoittimista. Paloturvalliseen rakentamiseen ja palokatkoihin liittyviin määräyksiin ja lakeihin tutustuttiin Rakennusmääräyskokoelmien E1 Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet (2011) sekä E7 Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus (2004) kautta. Palokatkoihin liittyviä standardeja ja palokatkosuunnitelman laatimiseen liittyviä ohjeita käytiin myös läpi. Työssä kerrotaan yleisesti käytössä olevista palokatkoista ja niiden täyttö- ja asennustavoista. Työssä keskityttiin erityisesti 4-kerroksisen kerrostalon palokatkoihin. Rakennuksen palo-osastojen paikat ja rakennusmateriaalit selvitettiin arkkitehti- ja rakennesuunnitelmista. LVI-suunnitelmista tarkasteltiin läpivientien kohtia ja putkien sekä kanavien kulkua pohjakuvissa. Ilmanvaihtokanavien paloturvallisuutta tutkittiin asennettujen laitteiden valmistajan ohjeista. Kohteesta tehtiin myös palokatkosuunnitelma, joka pitää sisällään jokaisen kerroksen pohjakuvat, joihin on merkitty palo-osastot ja läpivientiaukot. Rakennukseen valittiin palokatkot laitevalmistajien esitteistä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä palokatkoihin ja keskittyä tarkemmin kerrostalon palokatkoihin ja niiden toteuttamiseen. Palokatkoja on monenlaisia ja oikean palokatkotuotteen valitseminen on tärkeää rakennuksen paloturvallisuuden kannalta. Onneksi rakennuksen palokattojen toteutukseen ei tarvita välttämättä montaa erilaista palokatkotuotetta. Ainakin tässä opinnäytetyössä tutkitussa kerrostalossa käytettiin vain muutamaa palokatkoratkaisua, vaikka palokatkoja oli useita. Myös useiden kanaviensa ja putkien kulkeminen pystyhormeissa vähentää tarvittavien palokattojen määrää rakennuksessa.					
Asiasanat (avainsanat) Palokatkot, palo-osastot, paloturvallisuus, palokatkosuunnitelma, kerrostalo					
Sivumäärä 26 + 37	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Kieli</td> <td style="width: 33%;">URN</td> </tr> <tr> <td>Suomi</td> <td></td> </tr> </table>	Kieli	URN	Suomi	
Kieli	URN				
Suomi					
Huomautus (huomautukset liitteistä)					
Ohjaavan opettajan nimi Jukka Räisä	Opinnäytetyön toimeksiantaja				

DESCRIPTION

		Date of the bachelor's thesis 25.1.2015
Author(s) Niklas Nieminen	Degree programme and option Building Services Engineering	
Name of the bachelor's thesis Apartment building's HVAC firestops		
Abstract In this thesis firestops of four-storey building were studied. To help to understand how firestops and laws about fire safety work, information of firestops and laws were collected. The first half of this thesis consists of information of firestops and the latter half more specifically information about the firestops of the building. This thesis also has information about the firestops of air ducts. The main focus of this thesis was to research methods of stopping fire in apartment buildings. The building used in this thesis has four storeys. Its architectural, structural and HVAC designs were used to understand fire safety regulations better. Heating circuits and air ducts were studied from HVAC designs. Fire-rated partitionings of the building were looked from architecture designs and made into drawings. With these drawings places for firestops were located. Firestops for this building were chosen and made into drawings. These drawings are part of a firestop plan. It includes all information about fire safety of the building such as information about firestops and fire-rated partitionings. It is important to choose right firestops for a building because it is a matter of safety. There are many different kinds of firestops, but usually all the firestops of one building can be made with a few different firestops.		
Subject headings, (keywords) Firestops, fire-rated partitionings, fire safety, firestop plan, apartment building		
Pages 26 + 37	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Jukka Räisä	Bachelor's thesis assigned by	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	PALOTURVALLINEN RAKENTAMINEN	1
2.1	Paloluokitus	1
2.1.1	Rakennuksen koon ja henkilömäärän rajoitukset	2
2.1.2	Palo-osastointi	3
2.1.3	Rakenteet	4
2.1.4	Rakennustarvikkeet	5
2.2	Palon leviämisen estäminen palo-osastojen välillä	7
2.2.1	Ilmanvaihdon palonrajoitukset	7
2.2.2	Putkiläpivientien palokatkot	8
2.3	Palokatkojen tyyppihyväksynnät	8
2.4	Palokatkosuunnitelma	9
3	PALOKATKOMATERIAALIT JA MENETELMÄT	9
3.1	Palokatkomassat, -vaahdot, -pinnoitteet ja -villat	9
3.2	Palossa paisuvat sauma- ja putkinauhat sekä palosuojamansetit	10
3.3	Tehdasvalmiit palokatkot	11
3.4	Täyttö- ja asennustavat	11
4	ILMANVAIHDON PALONRAJOITTIMET	12
4.1	Palonrajoittimet	12
4.2	Kuristimet	13
4.3	Palopeltiventtiilit	14
5	ESIMERKKIKOHDE	15
5.1	Kohteen tiedot	15
5.2	Lämmityslaitteet	16
5.3	Vesijohtolaitteet	16
5.4	Maalämpö ja jäähdytyslaitteet	17
5.5	Ilmanvaihtolaitteet	17
6	ESIMERKKIKOHTTEEN PALO-OSASTOT	17
7	ESIMERKKIKOHTTEEN PALOKATKOT	18
7.1	Suorakaiteen muotoiset läpiviennit	18
7.2	Pyöreät läpiviennit	20

7.2.1	Lämpö- vesi ja jäähdytysputket	20
7.2.2	Ilmanvaihto	21
8	PALOKATKOSUUNNITELMA	24
9	YHTEENVETO	25

LIITTEET

- 1 Kantava betoniväliseinä
- 2 Väestönsuojan ympärysseinä
- 3 Muurattu väliseinä kuivassa tilassa
- 4 Kantava ulkoseinä, konehuone
- 5 Kevyt ulkoseinä, konehuone
- 6 Välipohja
- 7 Palokatkovahto CFS-F FX
- 8 Palokatkossa CFS-S ACR
- 9 Palopellit
- 10 Tulo- ja poistoilmaventtiilit
- 11 PAROC Hvac Mat AluCoat
- 12 Palokatkosuunnitelma

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan rakenteilla olevan 4-kerroksisen asuinkerrostalon palokatkojen toteutustapoja. Tutkittavan aiheen lisäksi aihetta pohjustetaan tutkimalla yleisellä tasolla eri LVI-läpivientitapoja, palokatkoja ja niihin liittyvää lainsäädäntöä. Pohjustavaa tietoa ei ole rajoitettu pelkästään kerrostalorakentamiseen, vaan työssä pyritään käymään läpi kaikessa rakentamisessa käytössä olevat läpivientitavat, palokatkot ja lainsäädäntö. Palokatkoista löytyy tietoa laitevalmistajien tuotteiden esitteistä. Lainsäädännöstä löytyy tietoa mm. Suomen Rakentamismääräyskokoelmasta ja standardeista.

4-kerroksisesta kerrostalosta on käytössä arkkitehti-, rakenne- ja LVI-kuvat, joiden avulla laaditaan palokatkosuunnitelma. Palokatkosuunnitelma tulee pitämään sisällään rakennuksen pohjakuvat, joihin on merkitty rakennuksen palo-osastot, läpivientireiät ja käytettävät palokatkotuotteet. Palokatkosuunnitelmaan valitaan yhdeltä valmistajalta yksi toteutustapa, jolla tietyn tyyppiset palokatkot tehdään. Toteutustapoja tulee olemaan useampi kuin yksi, koska läpivientiaukot tulevat poikkeamaan toisistaan niin koon kuin muodonkin mukaan. Tästä johtuen ainakin kahta erilaista palokatkotapaa tullaan käyttämään.

2 PALOTURVALLINEN RAKENTAMINEN

2.1 Paloluokitus

Rakennukset jaetaan kolmeen eri paloluokkaan P1, P2 ja P3. Jako tapahtuu Rakennusmääräyskokoelma E1 2011:n mukaan /22./ Paloluokista P1 on kaikista vaativin paloturvallisuuden suhteen, kun taas P3-paloluokassa vaatimukset ovat pienimmät.

Paloluokkaan P1 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden oletetaan kestävän sortumatta tulipalosta. Paloluokkaan P1 kuuluvalla rakennuksella ei ole rajoituksia rakennuksen koon eikä henkilömäärän suhteen.

Paloluokkaan P2 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset ovat pienemmät kuin paloluokan P1. Rakennuksen turvallisuustaso saadaan säilytettyä rajoittamalla rakennuksen kokoa ja henkilömäärää käyttötavasta riippuen. Myös seinien, sisäkattojen, lattioiden pintaosien ominaisuuksilla ja paloturvallisuutta parantavilla laitteilla on pyritty parantamaan paloturvallisuutta rakennuksessa.

Paloluokkaan P3 kuuluvan rakennuksen kantaville rakenteille ei ole asetettu erityisvaatimuksia palonkestävyydessä. Rakennuksen riittävä turvallisuustaso saavutetaan rajoittamalla rakennuksen kokoa ja henkilömäärää käyttötavasta riippuen.

Kohdissa 2.1.1 – 2.1.4 on kerrottu tarkemmin paloluokittelusta ja siihen liittyvistä rajoituksista sekä määräyksistä.

2.1.1 Rakennuksen koon ja henkilömäärän rajoitukset

Rakennuksen koko ja henkilömäärä vaikuttavat rakennuksen paloluokitukseen. Rakennuksen koko pitää sisällään kerrosten lukumäärän, korkeuden ja kerrosalan. Taulukossa 1 on esitetty rakennuksen kokoa koskevat rajoitteet.

TAULUKKO 1. Rakennuksen kokoa koskevat rajoitukset /22/

TAULUKKO 3.2.1 Rakennuksen ominaisuus	RAKENNUKSEN KOKOA KOSKEVAT RAJOITUKSET		
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROSLUKU			
- yleensä	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 2
- asuinrakennus, työpaikkarakennus	ei rajoitusta	enintään 8	enintään 2
- tuotanto- tai varastorakennus, autosuoja	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 1
KORKEUS			
- yleensä	ei rajoitusta	enintään 9 m	enintään 9 m
- asuinrakennus, työpaikkarakennus 3–4 krs.	ei rajoitusta	enintään 14 m	<i>ei sallittu</i>
- asuinrakennus, työpaikkarakennus 5–8 krs.	ei rajoitusta	enintään 26 m	<i>ei sallittu</i>
- yksikerroksinen tuotanto- tai varastorakennus	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 14 m
KERROSALA			
Kerrosala yleensä			
- yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 2400 m ²
- kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 1600 m ²
- yli kaksikerroksinen	ei rajoitusta	enintään 12 000 m ²	<i>ei sallittu</i>
Kerrosala tuotanto- ja varastorakennuksissa sekä autosuojissa			
- yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
- kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	<i>ei sallittu</i>
Selostus	<i>Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkausviivan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.</i>		

Taulukon 1 mukaan rakennettaessa kaikissa yli kaksikerroksisissa rakennuksissa ei ole henkilömäärärajoituksia.

Kun kerroksia on 2 tai vähemmän, käytetään E1:stä löytyvää taulukkoa 3.2.2. Edellä mainittu taulukko on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä/22/

TAULUKKO 3.2.2		RAKENNUKSEN SUURIN SALLITTU HENKILÖMÄÄRÄ		
Käyttötapa	Kerroksia	Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
Asunnot		ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Majoitustilat	1	ei rajoitusta	paikkaluku 150	paikkaluku 50
	2	ei rajoitusta	paikkaluku 50	paikkaluku 10
Hoitolaitokset	1	ei rajoitusta	paikkaluku 100	paikkaluku 10
	2	ei rajoitusta	paikkaluku 25	<i>ei sallittu</i>
Kokoontumis- ja liiketilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	henkilöitä 500
	2	ei rajoitusta	henkilöitä 250	henkilöitä 50
Työpaikatilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
	2	ei rajoitusta	ei rajoitusta	työntekijöitä 150
Tuotanto- ja varastotilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
	2	ei rajoitusta	työntekijöitä 50	<i>ei sallittu</i>
Ohje	<p>Milloin yli kaksikerroksisia rakennuksia saa taulukon 3.2.1 mukaan rakentaa, niissä ei ole henkilömäärärajoituksia.</p> <p>Kaksikerroksisen rakennuksen henkilömäärärajoitukset koskevat tapauksia, joissa mainitun käyttötavan mukaiset tilat on sijoitettu kokonaan tai osaksi rakennuksen toiseen kerrokseen. Jos näitä tiloja on vain ensimmäisessä kerroksessa, voidaan soveltaa yksikerroksista rakennusta koskevia rajoituksia.</p> <p>Mikäli rakennuksessa on eri käyttötaparyhmiin kuuluvia tiloja, rakennuksen turvallisuustaso arvioidaan tarkastelemalla rakennusta kokonaisuutena.</p>			

2.1.2 Palo-osastointi

Rakennuksen käyttötavasta ja koosta riippuen voidaan rakennus jakaa palo-osastoihin. Yleensä rakennuksen jokainen kerros on oma palo-osastonsa. Palo-osastoihin jaetaan myös, jos eri tilojen käyttötapa ja palokuorma poikkeavat oleellisesti toisistaan.

Palo-osastoilla rajoitetaan tulipalon sattuessa palon ja savun leviämistä. Se myös helpottaa pelastus- ja sammutustoimia sekä turvaa rakennuksesta poistumista. Myös suuria omaisuusvahinkoja pyritään välttämään palo-osastoinnin avulla. Taulukossa 3 on esitetty palo-osastojen enimmäisaloja.

TAULUKKO 3. Palo-osaston enimmäisala /22/

TAULUKKO 5.2.1 Käyttötapa	PALO-OSASTON ENIMMÄISALA		
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROKSET			
Asuinrakennukset	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset			
- yöpymistilat	800 m ²	800 m ²	400 m ²
- muut tilat	1600 m ²	1600 m ²	400 m ²
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikatilat	2400 m ²	2400 m ²	400 m ²
Tuotanto- ja varastotilat sekä autosuojat	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾
ULLAKOT JA YLÄPOHJAN ONTELOT	1600 m ²	1600 m ²	alapuolisten osastojen mukaan ²⁾
KELLARIT	800 m ²	800 m ²	400 m ²
Taulukon huomautukset	¹⁾ Tuotanto- ja varastotilojen ohjeet ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2 sekä autosuojien ohjeet osassa E4. ²⁾ Asuinrakennuksessa voidaan erityisestä syystä korvata palo-osastoinnilla enintään 200 m ² osastoihin.		
Ohje	Pinta-ala lasketaan niin kuin huoneistoala.		

2.1.3 Rakenteet

Rakennuksen kantavat ja osastoivat rakenteet luokitellaan Rakentamismääräyskoelman E1 mukaan niiden palonkestävyyden perusteella.

Rakennusosien vaatimukset esitetään seuraavilla merkinnöillä:

R kantavuus

E tiiviys

I eristävyys

Näistä merkinnöistä voidaan muodostaa viisi erilaista vaatimusyhdistelmää: **R**, **RE**, **REI**, **E** ja **EI**. Näiden viiden merkintätavan jälkeen ilmoitetaan rakenteen palonkestävyysaika. Palonkestävyysaikoja on kahdeksan erilaista: **15, 30, 45, 60, 90, 120, 180** ja **240**. Aika on ilmoitettu minuutteina.

Taulukossa 4 on esitetty kantavien rakenteiden paloluokkavaatimukset. Paloluokkia on kolme, joista P1- ja P2-luokat on jaettu kolmeen osaan palokuormien mukaan. Palokuormat esitetään megajouleina neliometriä kohden ja luokat ovat: alle 600 MJ/m²,

600 - 1200 MJ/m² ja yli 1200 MJ/m². Taulukon vasemmalle on merkitty rakennustyyppi. Esimerkiksi jos halutaan selvittää yli 8-kerroksisen rakennuksen kantavien rakenteiden luokkavaatimukset P1-luokassa ja palokuorma on yli 1200 MJ/m². Etsitään vasemmalta rakennustyyppi (yli 8-kerroksinen rakennus), paloluokka (P1) ja palokuorma (yli 1200). Taulukosta saadaan vastukseksi R240, joka tarkoittaa kantavaa seinää 240 minuutin palonkestävyysajalla.

TAULUKKO 4. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset /22/

TAULUKKO 6.2.1		KANTAVIEN RAKENTEIDEN LUOKKAVAATIMUKSET						
		Rakennuksen paloluokka						
		P1			P2			P3
		Palokuorma MJ/m ²			Palokuorma MJ/m ²			
		yli 1200	600-1200	alle 600	yli 1200	600-1200	alle 600	
Sarake		1	2	3	4	5	6	7
Enintään 2-kerroksinen rakennus yleensä		R 120 *	R 90 *	R 60 *	R 30	R 30	R 30	-
- jos rakennuksen eristeet eivät ole vähintään luokkaa A2-s1, d0		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
- hoitolaitokset, majoitustilat, kellarit		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
3–8-kerroksinen rakennus yleensä		R 180	R 120	R 60	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
3–8-kerroksinen asuin- tai työpaikkarakennus								
- kerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180 *	R 120 *	R 60 *	ei mahd.
- kellarikerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180	R 120	R 60	ei mahd.
Yli 8-kerroksinen rakennus		R 240	R 180	R 120	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
Ylimmän maanalaisen kellarikerroksen alapuolella sijaitsevat kellarikerrokset		R 240	R 180	R 120	R 240	R 180	R 120	R 60

2.1.4 Rakennustarvikkeet

Rakennuksen rakennustarvikkeille on asetettu luokkavaatimukset. Rakennustarvikkeiden täytyy olla sellaisia, että ne eivät aiheuta vaaraa paloturvallisuuden kannalta. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennustarvikkeet, jotka palaessaan aiheuttaisivat myrkkyykaasuja.

Pienen pinta-alan omaaviin rakennusosiin, kuten oviin, ikkunoihin ja listoihin luokkavaatimukset eivät koske. Myöskään nämä luokkavaatimukset eivät koske lattianpäällysteitä, koska niille on erilliset luokitusmenetelmät.

Rakennustarvikkeet jaetaan seitsemään eri luokkaan: **A1, A2, B, C, D, E** ja **F**. Näiden luokkien lisäksi savun tuotto ja palava pisarointi ilmoitetaan kolmella eri luokituksella. Savun tuotto ilmoitetaan luokituksilla: **s1, s2** ja **s3**. Palava pisarointi ilmoitetaan puolestaan luokituksilla **d0, d1** ja **d2**.

Seuraavat kirjainten selitykset ovat Rakennusmääräyskokoelmasta E1 sivulta 5:

- | | |
|-----------|---|
| 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 käyttäminen palossa on hyväksyttävissä. |
| F | Tarvikkeet, joiden käyttämistä ei ole määritetty. |
|
 | |
| s1 | Savuntuotto on erittäin vähäistä. |
| s2 | Savuntuotto on vähäistä. |
| s3 | Savuntuotto ei täytä s1 tai 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. |

Esimerkiksi rakennusmateriaali PAROC Hvac Fire Slab EI60 GreyCoat on luokitte-
lultaan **A2 - s1, d0/21./** Materiaalin osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu, savun-
tuotto on erittäin vähäistä ja palavia pisaroita tai osia ei esiinny.

Lattianpäällysteet jaetaan myös seitsemään eri luokkaan: **A1FL, A2FL, BFL, CFL, DFL, EFL** ja **FFL**. Savun tuotto ilmaistaan luokituksin: **s1** tai **s2**.

Seuraavat kirjainten selitykset ovat Rakennusmääräyskokoelmasta E1 sivulta 6:

- | | |
|------------------------|--|
| A1_{FL} | Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon. |
| A2_{FL} | Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu. |
| B_{FL} | Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu. |
| C_{FL} | Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti. |

- D_{FL}** Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.
- E_{FL}** Tarvikkeet, joiden käyttäminen palossa on hyväksyttävissä.
- F_{FL}** Tarvikkeet, joiden käyttämistä ei ole määritetty.
- s1** Savuntuotto on rajoitettu.
- s2** Savuntuotto ei täytä s1 vaatimuksia.

2.2 Palon leviämisen estäminen palo-osastojen välillä

Palokatkoihin liittyvää lainsäädäntöä ja ohjeistusta löytyy vähän ottaen huomioon, että palokatkot ovat olennainen osa paloturvallisuutta. Paloa voidaan rajoittaa rakenteisiin tehtävissä läpivienneissä periaatteessa kahdella eri tavalla: rakenteisiin voidaan tehdä palokatko palo-osastoa lävistävien putkien kohdalle ja ilmanvaihdon palorajoittimia käyttäen.

Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuudesta on tehty oma rakennusmääräyskokoelma E7 Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuus. Tästä kokoelmasta löytyy myös tietoa palorajoittimien käytöstä.

2.2.1 Ilmanvaihdon palonrajoitukset

Palon leviämistä rajoitetaan ilmanvaihtokanavistossa kolmella eri tapaa. Ensimmäinen tapa on yhdistämisrajoitukset, jolloin kaikkia rakennuksen huoneita ei saa liittää samaan ilmanvaihtokanavaan. Toinen tapa on ilmanvaihtokanavan palonkestävyys, jolloin on tärkeää, että kanavan palonkestävyys vastaa palo-osastoinnin palonkestävyyttä. Kolmas tapa on palonrajoittimien käyttö./6./

Ilmanvaihtokanavistossa myös savukaasujen leviämisen estäminen muualle rakennukseen on tärkeää. Tästä syystä palonrajoittimen on oltava riittävän tiivis, jotta savukaasut eivät pääsisi siitä läpi. Ilmanvaihdon palonrajoittimissa on lämpölaukaisimet, jotka sulkevat kanavan lämpötilan ylittäessä asetetun rajan. Yleensä sulkeutumislämpötila on $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. /6./ Savun leviämisen estämiseen lämpölaukaisimien lisäksi voidaan käyttää savunilmaisimia. Savunilmaisimien sulkee palonrajoittimen havaitessaan savua. Useissa tapauksissa savunilmaisimien toimii nopeammin kuin lämpöilmaisimien, sillä

jos lämpöilmaisimien sijaitsee kanavassa, ei se ehdi reagoida riittävän nopeasti savukaasun muodostukseen.

Palorajoittimen sulkeutumislämpötila voidaan myös asettaa korkeammaksi kuin 70 °C, jos se ei aiheuta vaaraa palo- ja henkilöturvallisuudelle/6./

Palonrajoitinta valittaessa on tärkeää valita palonrajoitin, jonka palonkestävyys vastaa osastoivan rakennusosan palonkestävyyttä. Palonrajoittimen on oltava tiiveydeltään ja eristävydeltään riittävä. Eristävyyden ollessa riittämätön voidaan eristävyys toteuttaa paloeristämällä kanava osastoinnin vaatimalla tavalla. Palonrajoittimen eristävyyttä ei tarvitse huomioida halkaisijaltaan 160 mm ja sitä pienemmissä kanavissa./6./

2.2.2 Putkiläpivientien palokatkot

Putkien lävistäessä palo-osastoidun rakenteena on palokatkon merkitys tärkeä. Palo-osastoinnista ja läpivienneistä on määräys Rakennusmääräyskokoelma E1:ssä: ”Osastoivan rakennusosan läpi saa johtaa tarpeelliset putket, roilot, kanavat, johdot ja hormit sekä kuljetinlaitteistojen edellyttämät läpiviennit edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta”. Tämä tarkoittaa sitä, että läpiviennin tulee vastata osastoivan rakennusosan palonkestävyyttä.

2.3 Palokatkojen tyyppihyväksynät

Vuoden 2010 loppuun asti oli käytössä kansalliset tyyppihyväksynät. Kansallisista tyyppihyväksynnöistä luovuttiin, koska ne olivat päällekkäisiä CE-merkintäjärjestelmän kanssa. Palokatkojen tyyppihyväksynnöissä käytetään pääsääntöisesti CE-merkintäjärjestelmää, joka on vapaaehtoinen. Monissa tuotteissa CE-merkintä on pakollinen, mutta palokatkoja tämä ei koske. /3./

CE-merkintä on merkintätapa, joka on käytössä Euroopan Unionin jäsenmaissa. Palonkestävyyttä koskevat EU-standardit, jotka ovat keskeisiä palokatkojen testauksessa, ovat SF-EN 1363-1 Palonkestävyydestit – Osa 1: Yleiset vaatimukset ja SF-EN 1363-2 Palonkestävyydestit – Osa 2: vaihtoehtoiset ja lisämenetelmät.

CE-merkintää pidetään ensisijaisena hyväksyntämenetelmänä palokatkoissa. Toisena menetelmänä voidaan käyttää rakennustuotteiden kelpoisuuden selvittämistä hyväksytyyn testauslaitoksen kokeiden ja asiantuntijalausunnon perusteella./3./

2.4 Palokatkosuunnitelma

Palokatkosuunnitelma on pakollinen ja tärkeä osa rakennuksen suunnittelua. Palokatkosuunnitelman laatii yleensä rakennesuunnittelija, yhteistyössä muiden suunnittelijoiden kanssa. Myös muut suunnittelijat, kuten LVI-suunnittelija, voi tehdä palokatkosuunnitelman. Palokatkosuunnitelmaan on merkitty rakennuksen palo-osastot, palokatkot ja kaikki palokatkoihin liittyvät asiat, kuten asentajan pätevyys. /13./ Lisäksi palokatkosuunnitelmiin sisältyy mallikuvat palokatkoista.

Palokatkosuunnitelmaa on noudatettava kirjaimellisesti, esimerkiksi käytettävien tuotteiden ja materiaalien suhteen. Toisin kuin LVI-suunnitelmissa, jossa esimerkiksi suunnittelijan valitsema hana pesuhuoneeseen on vain suuntaa antava, tällöin asiakas voi valita mieleisensä hanan. Palokatkosuunnitelmissa näin ei voida toimia. /13./

3 PALOKATKOMATERIAALIT JA MENETELMÄT

3.1 Palokatkomassat, -vaahdot, -pinnoitteet ja -villat

Palokatkomassat ovat täyteaineita, joita käytetään läpiviennin ja rakenteen aukon täyttämiseen. Erilaisia palokatkomassoja ja -vaahdoja on useita, ja niillä on eri käyttötarkoituksia. Palokatkomassoja on kipsipohjaisia, sementtipohjaisia, akryylipohjaisia, elastisia ja grafiittipohjaisia eli laajenevia palokatkomassoja.

Kipsipohjaiset palokatkomassat sopivat sekä pysty- että vaakarakenteisiin tehtyihin palokatkoihin/2/. Kipsipohjaiset palokatkomassat kestävät hyvin rasitusta, mutta eivät sovellu käytettäväksi kosteisiin tiloihin. Kipsipohjaiset palokatkomassat tarttuvat hyvin yleisesti käytettävien rakennusmateriaalien kanssa./3./

Sementtipohjaiset palokatkomassat soveltuvat hyvin ulkotiloissa käytettäväksi, sillä ne kestävät kosteutta/3/. Niillä on hyvä lämmöneristävyys, eivätkä ne kutistu kovettumi-

sen tai kuumuuden vaikutuksesta/4/. Akryylipohjaiset palokatkomassat tarttuvat hyvin eri rakennusmateriaaleihin, kuten puuhun, lasiin, tiileen ja betoniin/2/. Ne kestävät myös hyvin UV-säteilyä, eristävät ääntä ja ovat savun- sekä vedenpitäviä/3/.

Elastiset palokatkomassat tarttuvat hyvin eri rakennusmateriaaleihin ja kestävät hyvin lämpötilanvaihteluita. Nimensä mukaisesti tämä palokatkomassatyyppi joustaa hyvin./5./ Grafiittipohjaisia palokatkomassoja käytetään sähköjohtojen ja muoviputkien läpivienteihin. Lämpötilan noustessa 150 °C ja yli massa voi laajentua jopa 7-kertaiseksi./3./

Pursotettavia palovaahvoja käytetään läpivienteihin ja aukkoihin. Palovaahvoja on kah- ta erilaista tyyppiä: toinen on aukkojen täyttämiseen ja toinen saumauk- seen./3./Pursotettavat palovaahdot tarttuvat hyvin eri rakennusmateriaaleihin, ja ne kestävät vettä sekä kemikaaleja/7/.

Palokatkopinnoitteita käytetään suurien läpivientien tiivistyksissä sekä paikoissa, joi- hin tullaan tekemään muutoksia läpivienteihin. Palokatkopinnoitetta käytetään yleensä palovillan kanssa./3./

Mineraalivillaeristeitä käytetään metalliputkien eristeenä, ja estämään lämmön siirty- mistä palo-osastosta toiseen/3/.

3.2 Palossa paisuvat sauma- ja putkinauhat sekä palosuojamansetit

Sauma- ja putkinauhoja ei varsinaisesti käytetä palokatkoina, vaan ne on tarkoitettu parantamaan varsinaisen palokatkon toimintaa. Putkinauhat tiivistävät muoviputken estäen palon ja savukaasujen leviämisen./3./

Palosuojamansetit asennetaan muoviputkien ympärille läpivienninkohdalle. Mansetit ovat kauluksia, joiden sisällä on paisuvaa ainetta. Lämpötilan noustessa mansetti sul- kee putken ja estää palon sekä savun leviämisen./2./ Mansettien kiinnitys tapahtuu useasti naulojen tai ruuvien avulla. Mansettinauhat muurataan paikalleen. Valmistajan ohjeissa kerrotaan oikeat asennustavat ja sallitut materiaalit./3./

3.3 Tehdasvalmiit palokatkot

Tehdasvalmiita palokatkoja ovat esimerkiksi modulaariset palokatkot, väliaikaiset palokatkot, esivalmistetut läpivientikappaleet sekä palokatkotieilet ja tulpat.

Modulaariset palokatkot koostuvat valmisosista, jotka sopivat tarkasti tehtyihin läpivientiaukkoihin. Niitä käytetään laiteloissa, puhdastiloissa sekä räjähdysvaarallisissa tiloissa. Niihin on myös helppo lisätä läpivientejä jälkikäteen ja niitä on mahdollista saada nelikulmaisina ja pyöreinä. Modulaarisen palokatkon asennus tapahtuu joko valuvaiheessa tai sitten jälkiasennuksena valmiiksi tehtyyn aukkoon. Läpivientien ympärille asennettavat moduulit asennetaan vasta läpivientiasennusten jälkeen./3./

Väliaikaisia palokatkoja käytetään lähinnä kohteissa, joissa joudutaan tekemään muutostöitä palonrajoittimen läpi meneviin johtoihin, kaapeleihin tai putkiin. Väliaikaisilla palokatkoilla tarkoitetaan väliaikaisesti ja helposti asennettavia tyynyjä sekä pusseja. Esimerkiksi kohde jossa joudutaan vaihtamaan kaapeleita usein. Ne sopivat myös väliaikaisiksi ratkaisuksi rakennustöiden eri vaiheissa./8./

Esivalmistetut läpivientikappaleet asennetaan osastoihin rakenteisiin etukäteen. Asentaessa esivalmistettuja läpivientikappaleita ei tarvitse olla koulutettu asentaja. Ne vaativat myös vähän jälkitöitä./3./

Palokatkotieilet ja tulpat ovat helppoja asentaa ja kaapeleiden sekä johtojen asentaminen jälkiasennuksena on helppoa/9./ Ne sopivat hyvin kohteisiin, joita halutaan suojata niin pölyltä kuin ääneltä. Palokatkotieilet ja tulpat sopivat uudisrakennuksiin, saneerausoihin ja kohteisiin, joissa jälkiasennuksia tehdään paljon./3./

3.4 Täyttö- ja asennustavat

Täyttö ja asennustapoja on monia ja sopiva tapa valitaan palokatkojen ja kohteen tarpeiden mukaan. Täyttö- ja asennustapoja ovat esimerkiksi massaaminen, valu, tiivistys, saumaaminen, pursotus ja levytys.

Massauksessa osastoivan rakennusosan ja läpivientien väliin jäävä tyhjä tila täytetään massalla. Massaus voidaan myös tehdä käyttämällä massaa sekä mineraalivillaa yhdessä. Valussa osastoivan rakennusosan ja läpivientien väliin jäävä tyhjä tila täytetään valulla muotteihin. Muotit on rakennettu ennen valua./3./

Tiivistys viimeistelee jo tehdyn palokatkon asennuksen. Tiivistys sanansa mukaisesti tiivistää palokatkon, estäen savun ja lämmön sekä äänen siirtymisen palo-osastosta toiseen. Tiivistämisessä voidaan käyttää esimerkiksi akryylipohjaista palokatkomassaa. Saumauksessa asennetaan pohjatäyte kuten pohjanauha läpivientiin, joka sitten saumataan palokatkomassalla./3./

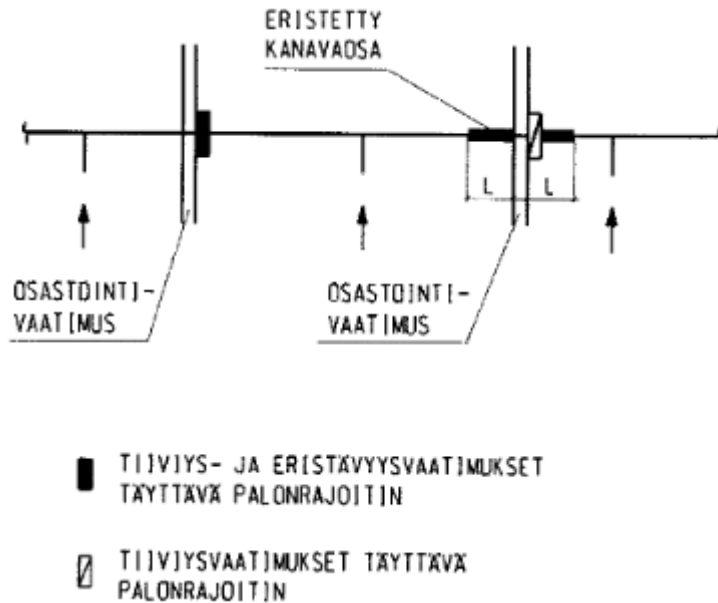
Pursotustavassa palokatkomassa pursotetaan saumaan ja tyhjään tilaan läpivientien ja rakennusosien välille. Käytettäviä massoja ovat silikoni- ja akryylipohjaiset palokatkomassat./3./ Levytyksessä voidaan käyttää esimerkiksi palosuojalevyä tai kovaa mineraalivillaa/10/. Joissakin tapauksissa palokatkopinnoitteita käytetään apuna/3/.

4 ILMANVAIHDON PALONRAJOITTIMET

4.1 Palonrajoittimet

Palonrajoittimet voidaan jakaa kahteen eri ryhmään: raskaisiin palopelteihin ja kevyisiin palopelteihin. Raskaat palopellit täyttävät eristävyys- ja tiiviysvaatimukset. Kirjainyhdistelmä EI kertoo, että palonrajoitin täyttää eristävyys- ja tiiviysvaatimukset. Näiden vaatimusten lisäksi muita vaatimuksia ovat Suomen Rakennusmääräyskokoelmien E1, E7 ja D2 vaatimustason palonkestävyyden, tiiviiden, lujuuden, materiaalin ja seinämäpaksuuden osalta./15./

Kevyet palopellit eivät täytä eristävyysvaatimuksia, ja niissä käytetään merkintää E/12/. Esimerkiksi Fläkt Woods Oy:n ETPR-E-1-palopelti on kevyt palopelti. Tällä pellillä läpiviennin eristävyys toteutuu, kun osastoivan rakenteen lävistävä kanava paloeristetään läpiviennin molemmin puolin Suomen Rakentamismääräyskokoelman E7 kohdan 4.2 ja taulukon ohjeiden mukaisesti./15./ Kuvassa 1 on esitetty E- ja EI-luokanpalonrajoittimet.



KUVA 1. E- ja EI-luokan palonrajoittimet/6/.

Palonrajoittimet toiminta perustuu sen sisällä olevaan peltiin, joka sulkeutuu palon sattuessa. Pelti sulkeutuu, kun savunilmaisin tai lämpösulake reagoi. Savunilmaisin on sijoitettu osastoon tai kanavaan. Lämpösulake sijaitsee palonrajoittimessa./12./

Palopeltejä voidaan asentaa toimilaitteen kanssa tai sulakkeella. Sulakkeella toimiva palopelti toimii ilman sähköä, mutta toimilaitteella varustettu tarvitsee sähköliitännän. Virrattomana toimilaitteellinen palopelti on kiinniasennossa. /12./

4.2 Kuristimet

Kuristimet ovat laitteita tai rakennusosia, jotka rajoittavat savukaasujen leviämistä palo-osastojen välillä. Kuristimilla voidaan joissakin tapauksissa korvata palo- ja savunrajoitin. Kuristinta käytettäessä suurin sallittu ilmavirta kanavassa saa olla $42\text{dm}^3/\text{s}$ paine-erolla 100 Pa. Kuristimena toimivat esimerkiksi poisto- tai tuloilmalaite. Kuristimien palonkestävyys testataan standardin EN 1363-1 mukaan./12./ Edellä mainittu standardi on käytössä Euroopassa, mutta maakohtaisia eroja testausmenetelmissä voi olla/18/. Esimerkiksi Fläkt Woods Oy:n KSO-poistoilmaventtiilit ovat VTT:n tyyppi-hyväksymät. Venttiili täyttää tällöin Suomen Rakentamismääräyskokoelmien C1, D2, E1 ja E7 määräykset ja ohjeet. KSO-venttiili täyttää vuotoilmavirtavaatimukset $0,2\text{dm}^3/\text{s}/250\text{Pa}$./19./

Taulukossa 5 on esitetty D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto 2011 mukaiset tiiveysluokat ja suurimmat sallitut vuotoilmavirrat ilmanvaihtojärjestelmälle ja sen osille vaipan pinta-alaa kohti. Kuristimien suurin sallittu vuotoilmavirta on tiiveysluokan C mukainen/16./ Kuvassa 2 on esitetty Fläkt Woodsin KSO poistoilmaventtiili.

TAULUKKO 5. Tiiveysluokat /24/

Tiiveysluokka	Sallittu vuotoilmavirta $q_{VLA}, [dm^3/s/m^2]$
(A)	$0,027 p_s^{0,65}$
B	$0,009 p_s^{0,65}$
C	$0,003 p_s^{0,65}$
D	$0,001 p_s^{0,65}$
E	$0,0003 p_s^{0,65}$



KUVA 2. KSO-poistoilmaventtiili/25/

4.3 Palopeltiventtiilit

Palopeltiventtiilit toimivat yleensä poistoilmapäätelaitteena. Palopeltiventtiiliä käytetään palon leviämisen estämiseen palo-osastojen välillä. Palopeltiventtiili toimii lämpösulakkeen avulla, eikä sitä voida liittää savunilmaisimeen tai toimilaitteeseen. Venttiili asennetaan osastoivaan rakenteeseen tai paloeristettyyn kanavaan. /12./ Esimerkinä palopeltiventtiilistä on Fläkt Woods Oy:n KSOF sulkeutuva palopeltiventtiili.

Sitä käytetään koneellisen ilmastoinnin poistoilmajärjestelmissä, sekä se soveltuu käytettäväksi E30-E120 luokan palo-osastoinneissa/20/. Kuvassa 3 on esitetty Fläkt Woodsin KSOF palopeltiventtiili.



KUVA 3. KSOF- palopeltiventtiili

5 ESIMERKKIKOHDE

5.1 Kohteen tiedot

Tässä opinnäytetyössä tutkittava esimerkkikohde on opiskelija-asuntola, joka on rakenteilla Jyväskylään. Rakennuksessa on huoneistoalaa 1654 m², josta asuntojen osuus on 823,5m². Kohteessa on 24 asuntoa. Kaikki asunnot ovat yksiöitä, joissa huoneistoalat ovat 28 m² – 45 m². Rakennus kuuluu paloluokkaan P1.

Rakennuksessa on kolme asuinkerrosta ja kellarikerros. Kellarikerroksessa sijaitsee talon keittiö, ruokasali, saunaosasto, varastot, väestönsuojatilat ja tekniset tilat. Ullakkokerroksessa sijaitsee ilmanvaihtokonehuone. Rakennuksen julkisivut ovat suurimmaksi osaksi muurattuja punatiiliseiniä. Kellarin seinät ovat vaakauritettua teräsbetonikuorielementtiä. Kylmän porrashuoneen seinän pinnat ovat muovipinnoitettua peltiä. Rakennuksen kantava runko koostuu teräsbetonisista seinistä, pilareista ja palkeista. Alapohjana on maanvarainen teräsbetonilaatta. Väli- ja yläpohjat ovat ontelolaattaelementtejä.

Rakennuksen kellarikerroksen kerroskorkeus on 4 metriä ja asuinkerrokset ovat 3,1 metrin korkuisia.

5.2 Lämmityslaitteet

Rakennus liitetään kaukolämpöön, lisäksi lämmönjakohuoneeseen asennetaan kaksi maalämpöpumppua nimellistehoiltaan 15kW 55°C tulistuslämmöllä. Maalämpöä käytetään rakennuksen lämmitykseen. Asuntojen pesuhuoneissa ja kellarikerroksen saunasastolla on vesikiertoinen lattialämmitys. Rakennuksen muissa tiloissa lämmitys hoidetaan lämmityspattereilla. Tuulikaapin ulko-oven yläpuolelle on asennettu lämpöjohtoverkostoon liitettävä kiertoilmakone.

Patteriverkoston runkolinja sijaitsee kellarikerroksessa katossa ulkoseinien vieressä, joista se jakautuu pystynousuiksi 1.- 3. kerroksen lämmityspattereille. Lattialämmitysverkoston runkolinja kulkee kellarikerroksen käytävän alakatossa jakautuen siitä saunasastolle ja muiden kerroksien lattialämmityksille pystynousussa rakennuksen vasemmassa päädyssä. Samassa nousukotelossa nousee myös tuloilmakoneiden lämmityspattereiden lämpöjohdot. 1.- 3. kerroksen asuntojen pesuhuoneiden lattialämmityksien runkolinja on kerroksien käytävien ala-katossa. Jokaisessa pesuhuoneessa on oma lattialämmityspiirinsä.

5.3 Vesijohtolaitteet

Vesijohtorunkolinja sijaitsee lämpöjohtolinjan vieressä kellarikerroksen alakatossa. Vesijohtorunkolinja nousee lattialämmitys- ja tuloilmakoneiden pattereiden lämmitysputkien tavoin ylempiin kerroksiin nousukotelossa käytävän päässä.

Asuinkerrosten runkovesijohdot sijaitsevat käytävien alakatossa jakautuen jokaiseen asuntoon jakojohdoin. Jokaisessa asunnossa pesuhuoneen alakatossa on veden mittaus kylmälle ja lämpimälle vedelle.

5.4 Maalämpö ja jäähdytyslaitteet

Maalämpöä käytetään lämmityskaudella rakennuksen lämmitykseen ja kesällä kahden tuloilmakoneen tuloilman jäähdytykseen passiivisella jäähdytyksellä. Asuntojen tuloilmakoneen ja keittiö/ruokasalin tuloilmakoneen jäähdytysputket jakautuvat kellari-kerroksen käytävän alakatossa putkinousulle, jossa ne nousevat kolmanteen kerrokseen. Kolmannessa kerroksessa jäähdytysputket sijaitsevat käytävän alakatossa, josta ne nousevat ullakkokerroksen ilmanvaihtokonehuoneeseen. Putkien koot ovat kooltaan DN50, ja ne ovat teräsputkea.

5.5 Ilmanvaihtolaitteet

Rakennuksen asuinhuoneet ja yhteistilat sekä keittiö varustetaan koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Rakennuksen ilmanvaihtokonehuoneessa on neljä tuloilmakonetta. Asuntoja palvelee tuloilmakone TK1, keittiötä ja ruokasalia TK2, saunaosastoa TK3 ja poistumisteitä TK4. Lisäksi väestönsuojassa on väestönsuojapuhallin. Ilmanvaihtokanavat nousevat pystyhormeissa ullakkokerrokseen ja yhdistyvät siellä ilmanvaihtokoneiden kanavistoihin. Rakennuksen pystyhormit ovat tehdasvalmisteisia osastoituja betonirunkoisia putkinousuelementtejä. Elementeissä kulkee ilmanvaihtokanavien lisäksi myös viemärit. Hormielementit toimitetaan yhdenkerroksen korkuisina täysin putkitettuina viemäreineen ja ilmanvaihtokanavineen.

6 ESIMERKKIKOHTTEEN PALO-OSASTOT

Rakennuksen jokainen kerros on oma palo-osastonsa. Rakennuksen 1. – 3. kerroksissa sijaitsevat asunnot ovat kaikki palo-osastoitu omiksi palo-osastoikseen. Koko rakennuksen kuin myös palo-osastojen välipohjana on ontelolaatta. Välipohjan rakennekuva löytyy liitteestä 6. Palo-osastojen väliseinät, joiden läpi menee rakenteen rikkovia lävistyksiä, ovat kantavia betoniseiniä tai muurattuja väliseiniä kuivassa tilassa. Kantavan betoniseinän ja muurattujen väliseinien rakennekuvat löytyvät liitteistä 1 ja 3. Väestönsuojan ympäröiseinä on teräsbetoniseiniä. Teräsbetoniseinän rakennekuva löytyy liitteestä 2. Kerroksien käytävät ja porrashuoneet ovat omia palo-osastoja. Asuinhuoneistojen ja käytävien sekä porrashuoneiden palo-osastoinnit on toteutettu EI60 mukaan.

Ullakkokerroksessa sijaitseva ilmanvaihtokonehuone on oma palo-osastonsa, ja se on palo-osastoitu EI60:n mukaan.

Kellarikerroksessa palo-osastoituja tiloja ovat väestösuoja ja varasto. Väestösuoja on osastoitu EI120:n mukaan ja varasto EI60 mukaan.

Kellarikerroksen ja asuinkerroksien 1. – 3, sekä ullakon palo-osastot on esitetty palokatkosuunnitelmassa. Palokatkosuunnitelma löytyy liitteestä. Palo-osastot on rajattu pohjakuviin ja leikkauksiin paksulla mustalla viivalla palo-osastojen hahmottamisen helpottamiseksi.

7 ESIMERKKIKOHTEN PALOKATKOT

LVI-suunnittelija, sähkösuunnittelija ja sprinklerisuunnittelija mitoittavat ja merkitsevät rakennesuunnittelijan laatimiin elementtireikäkuviin omille läpivienneilleen varattavat aukot. Näitä kuvia ja LVI-suunnitelmia hyödyntäen tutkitaan tässä kohteessa olevia palokatkoja ja jaetaan palokatkot kahteen ryhmään niiden muodon mukaan: suorakaiteen muotoisiin läpivienteihin ja pyöreisiin läpivientireikiin. Paikalla tehtäviin kevyisiin ei-kantaviin seiniin, läpivientireiät tehdään rakennuskohteessa paikan päällä.

Suorakaiteen muotoisiin läpivientireikiin voidaan asentaa yksi tai useampi putki. Pyöreä läpivientiaukko on tarkoitettu vain yhdelle putkelle.

7.1 Suorakaiteen muotoiset läpiviennit

Kellarikerroksesta nousee 1. - 3..kerroksien lämpöpattereille yhteensä 17 nousulinjaa lävistäen välipohjat. Nousulinjat ovat kooltaan DN10- ja DN15-kokoisia teräsputkia. Jokaiselle lämpöjohtonousulle tehdään 140 mm x 50 mm läpivienti. Teräsputkien ulkohalkaisijat on esitetty taulukossa 6. Välipohjan rakennekuva on esitetty liitteessä 6.

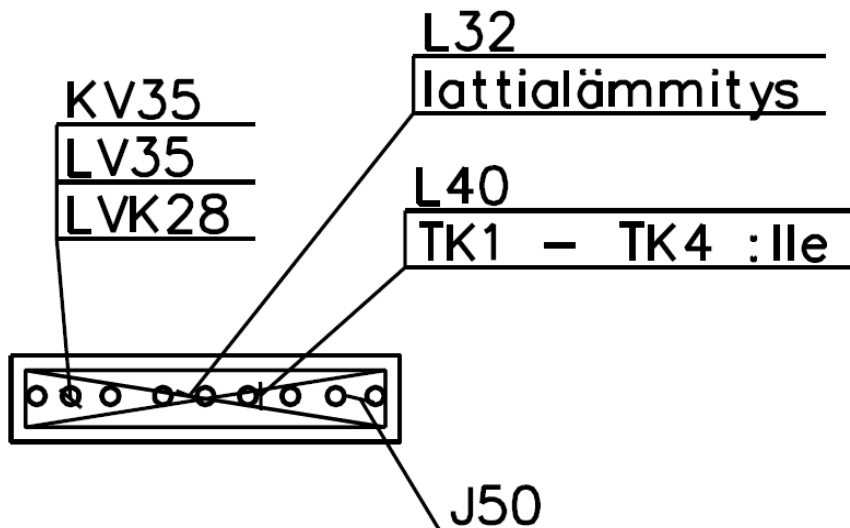
Kolmannesta kerroksesta ilmanvaihtokonehuoneen välipohjan läpi nousevat ilmanvaihtokoneille DN40 lämpöjohdot ja DN50 jäähdytysjohdot. Näille putkille on varattu

1000 mm x 150 mm aukko. Lämpöjohdot ja jäähdytysjohdot ovat teräsputkia ja niiden halkaisijat on nähtävissä taulukossa 6.

TAULUKKO 6. Teräsputken ulkohalkaisijan koko

DN-koko	Ulkohalkaisija(mm)	Seinäämä(mm)
DN10	17,2	1,8
DN15	21,3	2
DN20	26,9	2,3
DN25	33,7	2,6
DN32	42,4	2,6
DN40	48,3	2,6
DN50	60,3	2,9
DN65	76,1	2,9

Kellarikerroksesta kolmanteen kerrokseen nousevat yhteisessä pystyhormissa: DN50 jäähdytysputket, DN40 lämpöjohdot tuloilmakoneille, DN32 lämpöjohdot lattialämmitykselle, DN32 kylmä- ja lämminvesijohto sekä DN25 kokoinen kiertovesijohto. Näille putkille on varattu 1400 mm x 200 mm aukko reikäkuvissa. Pystyhormi on samaa palo-osastoa käytävän kanssa. Pystyhormin palokatkot sijaitsevat jokaisessa välipohjassa. Pystyhormi on esitetty kuvassa 4.



KUVA 4. Pystyhormi

Suorakaiteen muotoisia läpivientejä on myös kellarikerroksen väliseinissä. Patteriverkoston DN32-kokoiset runkolämpöjohdot lähtevät lämmönjakuhuoneesta ja jatkuvat viereisen varastohuoneen läpi lävistäen kaksi palo-osastoitua kantavaa betonivälisei-

nää. Molemmissa läpivienneissä on varattu lämmitysputkille 300 mm x 160 mm aukot. Putket jatkavat porrashuoneen muuratun väliseinän läpi DN25-kokoisina. Muuratun väliseinän rakennekuva on esitetty liitteessä 3. Muuratun väliseinän aukot lävistäjä varten tehdään työmaalla. Tämän jälkeen putket jatkavat porrashuoneen läpi ja lävistävät vastakkaisen kantavan betoniväliseinän DN20-kokoisina. Putkille on varattu betoniväliseinään 240 mm x 120 mm aukko.

Suorakaiteen muotoisten läpivientiaukkojen paloeristämiseen käytetään Hiltin CFS-F FX joustavaa palokatkoa. Tämä palokatkoa sopii niin suurten kuin pientenkin läpivientiaukkojen täyttämiseen ja täyttää niin eristävyys- kuin tiiviysvaatimukset. Kyseisen palokatkoaahdon tarkemmat tekniset tiedot löytyvät liitteestä 7.

7.2 Pyöreät läpiviennit

Pyöreät läpiviennit on jaettu tässä opinnäytetyössä kahden otsikon alle. Lämpö-, vesi ja jäähdytysputket käsitellään ensin ja toisena käsitellään ilmanvaihdon läpiviennit.

7.2.1 Lämpö- vesi ja jäähdytysputket

Kolmannessa kerroksessa tuloilmakoneiden lämmityspattereille kulkevat DN40-kokoiset lämpöjohdot lävistävät päätyasunnon kantavan betoniseinän. Päätyasunto sijaitsee ilmanvaihtokonehuoneen alapuolella. Lämpöjohdoille on varattu reikäkuvissa 80 mm aukko molemmille putkille. Näiden lävistysten palokatkat toteutetaan Hiltin ACR-PS8 asennusohjeella. Tämä asennusohje on tarkoitettu teräsputkille, joiden halkaisija 33,7 mm – 168,3 mm. Putket ovat lämpöeristettyjä, mutta läpiviennin kohdalla eristys katkaistaan. Tällä tavalla saadaan läpivientiaukko pienemmäksi. Kahden vierekkäisen putken väliseksi etäisyydeksi on asetettu minimissään 200 mm tätä palokatkoa käyttäessä. Putkelle tehtävän reiän koko määräytyy putken halkaisijan ja sen ympärille tulevan tyhjän tilan määrästä. Tyhjätilan määrä putken ympärillä on tässä palokatkotavassa 22 mm – 72mm. DN40-putken halkaisija on 48,3 mm ja reikäkuvissa aukon kooksi on merkitty 80 mm. Tämä tarkoittaa sitä, että putken ympärille jäävä eristettävä alue on suuruudeltaan 31,7 mm ohjeen mukaan.

Asennusohjeen ACR-PS8 tarkemmat tekniset tiedot on esitetty palokatkosuunnitelmassa. Putki eristetään luokan A1/A2 kivivillalla min. tiiveydeltään 45kg/m³ ja Hiltin

CFS-S ACR akryylipohjaisella palokatkomassalla. Kantavan betoniseinän rakennekuva on esitetty liitteessä 1. Hiltin CFS-S ACR palokatkomassa on esitetty liitteessä 8.

Samasta seinästä läpi menevät myös DN50 jäähdytysputket, joille on varattu 90 mm aukot. Jäähdytysputkien palokatko tehdään myös Hiltin ACR-PS8 asennusohjetta käyttäen. Tehtävän läpivientiaukon koko on 90 mm ja teräsputken halkaisija on 60,3 mm. Putken ympärille jäävä eristettävä alue on kooltaan 29,7 mm.

Pesuhuoneiden sijainneista johtuen lattialämmitysputket lävistävät toisessa ja kolmannessa kerroksessa palo-osastoidun betoniväliseinän kolmessa asunnossa. Ensimmäisessä kerroksessa lattialämmitysputket lävistävät kahden asunnon palo-osastoivan seinän. Kaikkien lattialämmitysputkien koot ovat DN10, ja niille on varattu 50 mm aukot reikäkuviissa. Palokatko tehdään käyttäen Hiltin CFS-S ACR akryylipohjaista palokatkomassaa.

Asuinkerroksissa vesiputket jakautuvat jokaiseen asuntoon kantavan betoniväliseinän läpi. Kantavan betoniseinän rakennekuva on esitetty liitteessä 1. Asuntoihin kulkevat lämmin- ja kylmävesiputket ovat kupariputkia ja kooltaan CU18. Jokaiselle putkelle on varattu 50 mm aukko ja niihin tulevat palokatkot tehdään käyttäen Hiltin CFS-S ACR akryylipohjaista palokatkomassaa.

7.2.2 Ilmanvaihto

Ullakkokerroksessa ilmanvaihtokonehuoneesta lähteviä kanavia, jotka lävistävät palo-osaston on 8 kappaletta. Neljä kanavista lävistää REI60 kantavan seinän, ja toiset neljä kanavaa lävistävät EI30 kevyen seinän. Seinien rakennekuvat ovat esitetty liitteissä 4 ja 5. Kanavien aukot seiniin on merkitty palokatkosuunnitelmaan, joka on esitetty liitteessä. Kanaville tehtävät aukot ovat kooltaan kanavan halkaisija + taulukon 7 mukainen eristyspaksuus. Taulukon 7 vasemmalla puolella on esitetty kanavan koko, ylhäällä paloluokka ja sen ala puolella eristyspaksuus millimetreinä.

TAULUKKO 7. Ilmanvaihtokanavien paloeristyspaksuus/23/

Ilmanvaihtokanavien paloeristyspaksuus					
Paloluokka					
	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90	EI 120
Kanava ø	Eristyspaksuus mm				
100	40	50	60	70	85
125	40	50	60	75	90
160	40	55	65	80	90
200	45	55	65	85	100
250	45	60	70	90	105
315	45	60	70	90	105
400	45	60	75	95	110
500	50	65	75	95	115
630	50	65	75	100	120
800	50	65	80	100	125

Ullakolla olevat tulo- ja poistoilmakanavat on eristetty EI30 verkkovahvistetulla alumiinilaminaatilla päällystetyllä kivivillaverkkomatolla PAROC Hvac Fire Mat Alu-Coat. Tarkemmat tiedot edellä mainitusta tuotteesta löytyvät liitteestä 11. Kuumenuskeittien poistoilmakanavan eristys on EI20.

Ilmanvaihtokonehuoneen kaikkiin palo-osaston läpäiseviin kanaviin on asennettu palopellit. Kanavat joiden koko on 200 mm tai suurempi niissä on EI60-luokitellut palopellit. Tätä pienemmissä kanavissa on EI60-luokitellut palopellit.

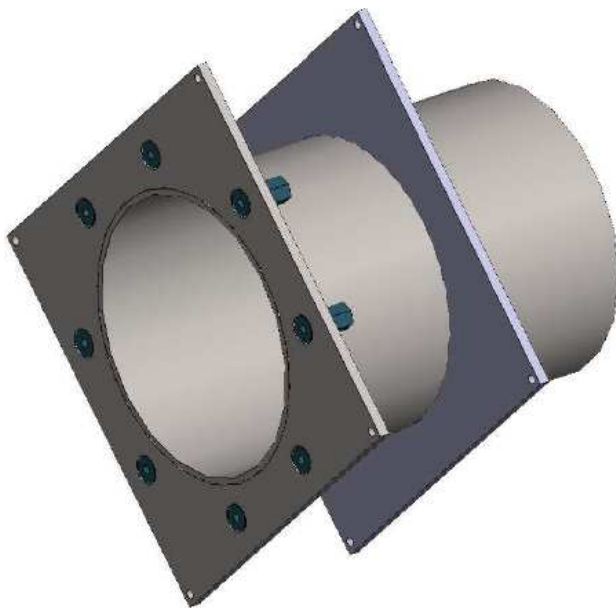
EI60-luokitellut palopellit ovat malliltaan Fläkt Woods Oy:n ETPR-EI-1-palopeltejä. Kyseistä palopeltiä valmistetaan moottorilla toimivaa mallia ja sulakkeella toimivaa mallia. Tässä kohteessa on käytetty moottorilla toimivaa mallia. Palopelti täyttää EI 60S/E 120 S vaatimukset/14/. Tarkemmat tiedot palopelistä ETPR-EI-1 löytyy liitteestä 9.

E60-luokitellut palopellit ovat malliltaan Fläkt Woods Oy:n ETPR-E-1 palopeltejä. Palopelti täyttää E 90 / E 60 S luokan vaatimukset asennettuna vaakakanavaan./15./ Myös tämä palopeltityyppi on moottoroitu. Palopellin ETPR-E-1 löytyy liitteestä 10.

Jokaisessa asuinkerroksessa palo-osastoidun käytävän kantavan betoniväliseinän läpäiseviä ilmanvaihtokanavia on kolme kappaletta. Kantavan betoniväliseinän rakennekuva on esitetty liitteessä 1. Nämä kolme kanavaa ovat käytävän ilmanvaihtoa varten. Kanavista tuloilmakanavat ovat kooltaan $\varnothing 125$ mm ja kaksi poistoilmakanavaa ovat kooltaan $\varnothing 100$ mm. Edellä mainituiden kanavien läpivienneissä ei ole palokatkoja, vaan poisto- ja tuloilmaventtiilit toimivat kuristimina.

Kellarin ja 1.-3. kerroksen tulo- ja poistoilmakanavat ovat EI60 osastoiduissa betonielementtihormeissa. Asuntojen tulo- ja poistoilmakanavat läpäisevät EI60 osastoidun betonielementtihormin seinämän asunnoissa. Kanavat ovat kooltaan 125 mm. Kanavien läpivienneissä ei ole palokatkoja, vaan asuntojen tulo- ja poistoilmaventtiilit toimivat kuristimina. Poistoilmaventtiileinä on käytetty Fläkt Woods Oy:n KSO100 -venttiiliä ja tuloilmaventtiileinä KTS125-venttiiliä. Molempien venttiilien tekniset tiedot on esitetty liitteessä 10.

Väestönsuojan suojaseinän lävistää neljä ilmanvaihtokanavaa. Kanavat ovat kooltaan $\varnothing 160$ ja $\varnothing 125$. Molempia kanavakokoja on kaksi kappaletta. Poiketen muista palokatkoista väestönsuojan läpiviennit tehdään valuvaiheessa. Kaikille kanaville tehdään 160 mm kokoiset läpiviennit käyttäen läpivientiputkea LP-1/ Karhitek Oy. Läpivientiputki on tarkoitettu rauhanajan ilmanvaihdolle. Esimerkkikuva putkesta on esitetty kuvassa 4. Väestönsuojan ympärysseinän rakennekuva on esitetty liitteessä 2.



KUVA 4. LP-1 Läpivientiputki

8 PALOKATKOSUUNNITELMA

Tässä opinnäytetyössä tutkitusta kerrostalokohteesta tehtiin palokatkosuunnitelma. Palokatkosuunnitelman pohjana käytettiin Hiltin valmista palokatkosuunnitelmapohjaa. Palokatkosuunnitelma koostuu neljästä eri otsikosta ja liitteistä. Aivan palokatkon alkuun tulee palokatkosuunnitelman laatijan tiedot. Tämän jälkeen varsinainen palokatkosuunnitelma alkaa otsikolla ”Rakennuskohde ja yhteyshenkilöt”. Tämän otsikon alle kirjataan rakennuskohteen tiedot kuten nimi, sijainti ja osoite. Otsikko pitää myös sisällään rakennuskohteen rakennuttajan ja suunnittelijoiden, kuten LVI-suunnittelijan tiedot. Toinen otsikko on nimeltään ”Käytettävät palokatkotuotteet”. Tässä kohdassa selostetaan käytettävät palokatkotuotteet rakennuskohteessa. Siinä kerrotaan esimerkiksi palokatkotuotteiden valmistajasta ja annetaan ohjeistusta palokatkojen tekemiseen sekä valitsemiseen. Kolmas otsikko on ”Toteutus ja laadunvalvonta”. Tässä kohdassa käydään esimerkiksi läpi, kuinka palokatkojen laadunvalvonta tapahtuu ja kuinka vastuu jakautuu. Neljäs otsikko on ”Dokumentointi”, jossa selostetaan palokatkosuunnitelmassa esitettävät liitteet.

Tähän opinnäytetyöhön tehdyn palokatkosuunnitelman liitteisiin kuuluu kaksi leikkauskuvaa rakennuksesta, joihin on merkitty rakennuksen palo-osastot. Leikkauskuvien lisäksi palo-osastot on merkitty pohjakuviin. Liitteinä ovat kaikki kolme asuinkerrosta, kellari ja ullakkokerros. Palo-osastot on merkitty paksuilla tummilla viivoilla sekä leikkaus-, että pohjakuviin. Liitteissä on myös toiset pohjakuvat, joihin on merkitty palo-osastojen läpäisevät reiät. Lävistykseseen on merkitty reiän koko ja siinä käytettävä palokatkotapa. Reiän koko on merkitty kuviin millimetreinä ja sen alle reiässä käytettävän palokatkomenetelmän nimi. Viimeisenä liitteenä on detaljikuva Hiltin ACR-PS8 palokatko-ohjeesta. Siinä on esitetty palokatkon toteutustapa, kuten sallittu putken koko, materiaali ja palokatkossa käytettävät tuotteet kuten kivivilla. Palokatkosuunnitelma on esitetty liitteessä 12.

9 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin rakenteilla olevan 4-kerroksisen asuinkerrostalon palokatkojen toteutustapoja ja yleisellä tasolla eri LVI-läpivientitapoja, palokatkoja sekä niihin liittyvää lainsäädäntöä.

Oikeanlaisia palokatkoja valittaessa täytyy ensimmäisenä selvittää rakennuksessa olevat palo-osastot. Tärkeää on myös selvittää palo-osastojen palonkestävyysvaatimukset, jotta saadaan valittua palonkestävyydeltään sopiva palokatko.

Rakennuksen palo-osastoista ja rakennuksen paloluokituksista löytyy tietoa erityisesti Rakennusmääräyskokoelmista E1 Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet (2011) sekä E7 Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus (2004). Nämä kaksi rakennusmääräyskokoelmaa lukemalla saa peruskäsityksen paloturvalliseen rakentamiseen vaadittavista asioista.

Itse läpivienneissä oikeanlaisen palokatkon valinta on tärkeää. Palokatkotuotteelle on tärkeää, että se on CE-hyväksytty tai muulla tavalla sertifikoitu. Tässä opinnäytetyössä käsitellään vain LVI-läpivientejä, mutta palokatkon valinnassa on hyvä ottaa huomioon myös muut läpivientiiä vaativat asiat, kuten sähköjohdot. Useasti sähkö- ja LVI-johdot voivat lävistää osastoidun rakenteen yhteisessä läpiviennissä.

Oletin opinnäytetyön alkuvaiheessa, että kerrostalossa olisi käytetty useita eri palokatkotapoja. Tuotteiden määrät markkinoilla on valtavat, joten helposti saa sellaisen kuvan, että rakentamisessa tarvitaan useiden eri palokatkotuotteiden käyttämistä. Vaikka palokatkotapoja ja valmistajia on useita, ei läheskään kaikkia näitä tuotteita tarvitse käyttää. Kun valitaan palokatkoja rakennukseen, helpointa olisi valita vain yksi palokatkovalmistaja, jonka tuotteita käyttää. Näin helpotetaan niin suunnittelijan kuin myös asentajan töitä.

4-kerroksisessa kerrostalossa oli sekä pyöreitä, että neliskanttisia läpivientireikiä. Neliskanttisten läpivientiaukkojen tiivistämiseen käytettiin Hiltin CFS-F FX joustavaa palokatkovaahtoa. Pyöreissä läpivientiaukoissa, jotka olivat halkaisijaltaan 33,7 mm – 72 mm palokatkotapana käytettiin Hiltin ACR-PS8 asennusohjetta, jossa putki eristetään A1/A2 kivivillalla min. tiiveydeltään 45kg/m^3 ja Hiltin CFS-S ACR akryylipoh-

jaisella palokatkomassalla. Pienemmissä läpivienneissä palokatko tiivistettiin käyttämällä vain Hiltin CFS-S ACR akryylipohjaista palokatkomassaa.

Ilmanvaihtokanavistoissa palopeltejä käytettiin ullakkokerroksen konehuoneen palosaston läpäisevissä kanavissa. Käytettävät palopellit olivat malliltaan Fläkt Woods Oy:n ETPR-EI-1 ja ETPR-E-1. Kanavat, joiden koko oli 200 mm tai suurempi, käytettiin ETPR-EI-1 -palopeltiä. Muissa kerroksissa palonrajoittimina toimivat poisto- ja tuloilmaventtiilit. Venttiilit, joita käytettiin, olivat Fläkt Woods Oy:n poistoilmaventtiili KSO100 ja tuloilmaventtiili KTS125. Väestönsuojassa läpiviennit tehdään valuvaiheessa 160 mm kokoisina käyttäen läpivientiputkea LP-1/ Karhitek Oy.

LVI-suunnittelussa läpivientiaukkoja tehdään mahdollisimman vähän ja samasta läpivientiaukosta pyritään viemään usea LVI-putki. Lisäksi pystyhormeja käytetään hyödyksi putkien ja kanavien suojana. Tässä opinnäytetyössä tutkitussa 4-kerroksisessa rakennuksessa lähes kaikki välipohjan lävistyksen tapahtuivat pystyhormissa, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

Yllättävää oli se, että koko talon palokatkot tehtiin vain muutamalla palokatkoratkaisulla. Hyötyinä tässä on varmasti se, että asentajan työ helpottuu kun mahdollisimman moni palokatko tehdään samalla tavalla. Lisäksi kustannussyistä se on kannattavampaa, kun voidaan käyttää samoja palokatkomassoja ja villoja mahdollisimman useissa palokatkoissa.

LÄHTEET

1. Maankäyttö- ja rakennuslaki 13 §. WWW-sivut.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132> Julkaistu 5.2.1999. Luettu 3.11.2014.
2. WÜRTH.Palokatkotuotteet/asennusohjeet. PDF-dokumentti.
http://www.fbic.fi/pdf/SEALFIRE_tuoteselosteet.pdf Päivitetty 14.11.2012. Luettu 3.11.2014
3. Paloyhdistys.Palokatko-opas 2013.PDF-dokumentti.
http://www.palokatko-yhdistys.fi/files/palokatko-opas_2013.pdf Julkaistu 10/2013. Luettu 3.11.2014.
4. Hilti. Tekninen opas. PDF-dokumentti.
https://www.hilti.fi/medias/sys_master/documents/h91/9107692617758/SET_DOC_LOC_2441105_APC_RAW.pdf Julkaistu 5/2012. Luettu 3.11.2014.
5. 3M.3Mpalokatkotuotteet.PDF-dokumentti.
http://solutions.3msuomi.fi/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1215017423000&locale=fi_FI&assetType=MMM_Image&assetId=1180601658038&blobAttribute=ImageFile Päivitetty 2.7.2008. Luettu 3.11.2014.
6. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E7. PDF-dokumentti.
<http://www.finlex.fi/data/normit/17076-E7s.pdf> Julkaistu 18.6.2003. Luettu 3.11.2014.
7. WÜRTH. Palokatkotuotteet tekninen ohje. PDF-dokumentti
http://www.wurth.fi/palokatkot/site/media/pdf/pdf/Palokatkotuotteet_tekninen_ohje.pdf. Luettu 3.11.2014.
8. Hilti. Hilti CFS-CU palokatkotyynty tekninen ohje. WWW-sivu
https://www.hilti.fi/medias/sys_master/documents/h6f/9107691503646/A

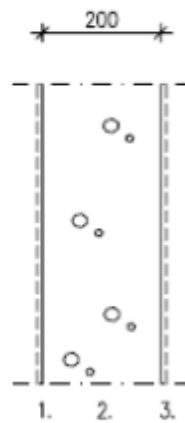
SSET_DOC_LOC_2441103_APC_RAW.pdf PDF-dokumentti. Julkaistu 4/2011. Luettu 3.11.2014.

9. Hilti. CFS-BL palokatkotili. WWW-sivu. <https://www.hilti.fi/palokatkot-ja-palosuojaustekniikka/palokatkotiiilet-ja--tulpat/r41348>. Luettu 3.11.2014
10. Renotech. Firetherm palokatko- ja suojat tuotteet. PDF-dokumentti. http://www.renotech.fi/_file/46934/Firetherm_sec.pdf. Luettu 3.11.2014.
11. Palokatko yhdistys. Palokatko tuotteiden CE-merkintä. PDF-dokumentti. <http://www.palokatko yhdistys.fi/files/palokatko tuotteiden-CE-merkinta.pdf> Päivitetty 3.12.2010. Luettu 3.11.2014.
12. Fläkt Woods, Palontorjuntakäsikirja, 2005
13. Hilti. Palokatkojen etukäteissuunnittelu. WWW-sivu <https://www.hilti.fi/palokatkojen-etukateissuunnittelu>. Luettu 3.11.2014.
14. Fläkt Woods. Palopellit ETPR-EI-1 ja ETPR-EI-2. WWW-sivu <http://www.flaktwoods.fi/3c327a64-b4f5-4a2c-b3df-f533f488e61d> Päivitetty 19.12.2014. Luettu 3.11.2014.
15. Fläkt Woods. Palopelti ETPR-E-1. WWW-sivu <http://www.flaktwoods.fi/fa11386d-9622-4b3a-a880-dae6c43e41cf> Päivitetty 19.12.2014. Luettu 3.11.2014.
16. Ympäristöministeriö Ilmakanavat ja kanavanojat Tyypin hyväksyntä ohjeet 2008. PDF-dokumentti <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B147B3383-AA1C-411F-834F-C913FB778477%7D/56714> Julkaistu 10.11.2008. Luettu 3.11.2014.
17. Ympäristöministeriö. Ilmanvaihdon päätelaitteet Tyypin hyväksyntä ohjeet 2008. PDF-dokumentti

<http://www.ym.fi/download/noname/%7BCBD33082-2156-4615-B18C-D1700F7BBBCE%7D/56718> Julkaistu 10.11.2008. Luettu 3.11.2014.

18. EN 1363-1.PDF-dokumentti. <http://www.dbi-net.dk/media/en%201363-1%20general%20requirements.pdf> Päivitetty 1.10.2009. Luettu 3.11.2014
19. Fläkt Woods.WWW-sivu..<http://flaktwoods.fi/47897f9b-d11b-487d-88e4-d1f6163ae0e>. Luettu 3.11.2014
20. Fläkt Woods. PDF-dokumentti. <http://www.flaktwoods.fi/dc1606d0-9b89-481d-bff0-1e3b29ae24b2> Julkaistu 9/2013. Luettu 5.11.2014.
21. Paroc. WWW-sivut <http://www.paroc.fi/ratkaisut-tuotteet/tuotteet/pages/talotekniikan-kivivillalevyt/paroc-hvac-fire-slab-ei60-greycoat>. Luettu 25.1.2015
22. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E1. PDF-dokumentti. http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf Päivitetty 6.4.2011 Luettu 3.11.2014
23. Paroc. Paroc Asennusopas. PDF-dokumentti. https://www.rakentaja.fi/jasentukku/emat/4375_paroc_alpanta_aircoat_19mm__219_mm/1_PAROC-Asennusopas.pdf Julkaistu 01/2011. Luettu 3.11.2014
24. Ympäristöministeriö.Suomen Rakentamismääräyskokoelma D2. PDF-dokumentti. <http://www.finlex.fi/data/normit/1921-D2s.pdf> Julkaistu 30.10.2002. Luettu 3.11.2014
25. Fläkt Woods. KSO, KSOS ja KSOV Poistoilmaventtiilit. <http://www.flaktwoods.fi/44728edc-d034-4c5f-aedd-3fbc3698250e> Julkaistu 2/2014. Luettu 3.11.2014

Rakennuskohde	Sisäilä		VS01
	BETONIVÄLISEINÄ, KANTAVA		
Suunnitteli	Työn nro		
	Päiväys	Tekijä	



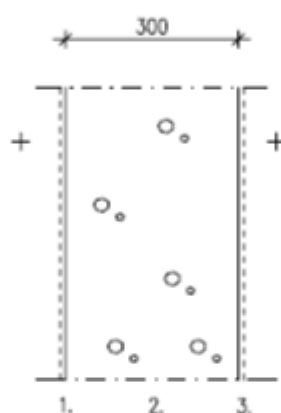
1. PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN
- 180–200 mm 2. TERÄSBETONISEINÄ RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
RAUDOITUS ELEMENTTI- JA RAKENNESUUNN. MUKAAN
3. PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

ÄÄNENERISTÄVYYS: $R'_w \geq 55$ dB

PALONKESTOLUOKKA: REI 60

Väestönsuojan ympäryseinä

Rakennuskohde	Sisältö VÄESTÖNSUOJAN YMPÄRYSEINÄ	
Suunnittelija	Työn nro	VS02
	Päiväys	



300 mm

1. PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN
2. VSS:n TERÄSBETONISEINÄ RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN
3. PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

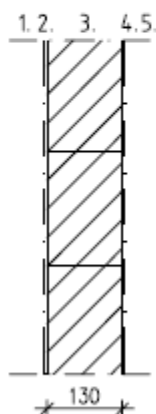
SEINÄN KOSTEUSPITOISUUN SAA OLLA KORKEINTAAN KÄYTETYN MATERIAALIN VALMISTAJAN ANTAMAN OHJEARVON SUURUIN ENNEN PINNOITUSTA. MITTAUS SUORITETAAN RT 14-10675 OHJEKORTIN MUKAISESTI.

ÄÄNENERISTÄVYYS: $R'_w \geq 55$ dB

PALONKESTOLUOKKA: REI 60

Muurattu väliseinä kuivassa tilassa

Rakennuskohde	Sisältö	
	MUURATTU VÄLISEINÄ KUIVASSA TILASSA	
Suunnittelija	Työn nro	VS 07
	Päiväys	



- 130 mm
1. Seinäpinta ja pintakäsittely huoneselosteen mukaan
 2. Sementtipohjainen tasoite
 3. Ohutsaumamuuraus, pontattu KH 300x130X198 valm. ohjeen mukaan
 4. Sementtipohjainen tasoite
 3. Seinäpinta ja pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Katso tiliseinän detaljit

Seinän paksuus (mm) 130

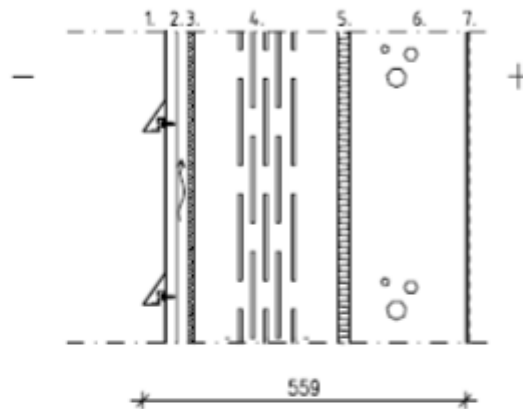
Seinä liitetään ympärysrakenteisiin ääni- ja paloteknisellä saumamassalla (elastinen). Seinän kosteuspitoisuus saa olla korkeintaan käytetyn materiaalin valmistajan antaman ohjearvon suuruinen ennen pinnoitusta. Mittaus suoritetaan RT 14-10675 ohjekortin mukaisesti.

Ilmääneneristysluku $R'w$ (dB) ≥ 46 , pinnat puhtaaksi muurattu
 ≥ 48 pinnat tasoitettu
 ≥ 49 pinnat rapattu

Paloluokka E1180

Kantava ulkoseinä, konehuone

Rakennuskohde	Sisältö	
	KANTAVA ULKOSEINÄ, KONEHUONE	
Suunnittelija	Työn nro	US05
	Päiväys	



40 mm
20+20 mm
9 mm
250 mm

20 mm
200 mm

1. Metallikasetti rakenteilyksen ja arkk. suunn. mukaan
2. Kuumasinkityt orret, k400/600 ristin/levyvalm. ohjeen mukaan
3. Tuulensuojalevy, sementtikuitulevy Windstoper valm. ohj. mukaan
4. Termoranka, S350-275N LPT-C t>1,5mm k600 +
Lämmöneriste palamaton mineraalivilla, $\lambda_{design}=0,034$ W/mK, Paroc tmv
5. Asennusvara, Mineraalivilla, $\lambda_{design}=0,035$ W/mK (suljettu tila)
6. Teräsbetoneisena rakennesuunnittelijan mukaan. Rauditus elementti- ja rakennesuunnitelmien mukaan
7. Pintakäsittely huoneselostuksen mukaan.

Käytön edellytykset ja huomautukset:

- tuulensuojalevy kiinnitetään aina termorangan ja /tai levytuen päälle
- tuuletus rakennesuunnittelijan ohjeen ja elementtisuunnitelmien mukaan
- veden- ja kosteudenpoisto rakenteen alaosasta ja aukkojenpäältä rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan
- ulkoverhousmateriaalin kiinnitys teräsrangan ja toisiinsa materiaalitilomittajan ohjeiden mukaan
- Termorangan suunnittelu kuuluu toimittajalle

Sisäkuoren paloluokka:

ei-kantava

80 mm=Ei60, 100 mm=Ei90, 120 mm=Ei120, 150 mm=Ei180, 175 mm=Ei240

kantava

120 mm=REi60, 140 mm=REi90, 160 mm=REi120, 180 mm=REi180,
240 mm=REi240

Rakennuksen paloluokka P1, Ei60

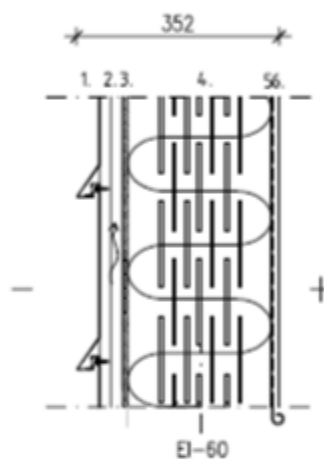
U-arva: 0.17 W/m²K

Vaatus(2010)= 0.17 W/m²K

Voipan ilmovuotoluku rakennusselityksen mukaan (todennettava mittaamalla)

Kevyt ulkoseinä, konehuone

Rakennuskohde	Sisältö KEVYT ULKOSEINÄ, KONEHUONE	
Suunnittelija	Työn nro	US04
	Päiväys	

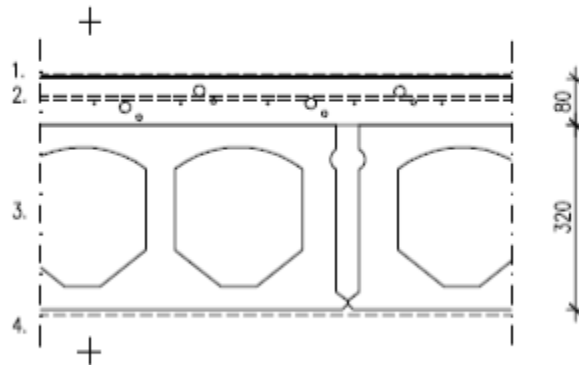


- | | |
|----------|--|
| 40 mm | 1. Metallikosetti rak.selityksen ja arkk. suunn. mukaan |
| 20+20 mm | 2. Kuumasinkityt orret, k400/600 ristilin/kosettien valm. ohjeen mukaan |
| 9 mm | 3. Tuulensuojalevy, sementtikuitulevy Windstoper valm. ohj. mukaan |
| 250 mm | 4. Termoranka, S350-275N LPT-C t>1,5mm
Seinän lämmäneriste lopetetaan yläpohjan eristeen yläpuolelle > 700mm |
| 0,2 mm | 5. Ilman- ja höyrnsulkumuovi, PE-muovikalvo, saumat limitetty ≥ 200 mm ja teipattu. Kiinnitetään jatkuvalla sokolla runkoon + butyylikitti. |
| 13 mm | 6. Kipsilevy 13 mm EK valmistajan ohjeiden mukaan + pintakäsittely arkk. suunn. |

Rakennuksen paloluokka P1, EI60
 U-arvo: 0.17 W/m²K
 Vaatimus(2010)= 0.17 W/m²K
 Vaipan ilmavuotoluku rakennusselityksen
 mukaan (todennettava mittoamalla)

LIITE 6
Välipohja

Rakennuskohde	Sisältö	
	VÄLIPOHJA OL320 +pintavalu	
Suunnittelija	Työn nro	VP01
	Päiväys	



- | | |
|-------|--|
| 80mm | 1. Pintamateriaali ja käsittely huoneselostuksen mukaan. Matala-alkaalinen tasoite 3–5mm, Ardex trnv. valm. ohj. mukaan |
| | 2. Pintabetoni, luokka A–4–30, By45 2002, Rauditus kesk. 6#150, B500K, laatan reunoilla T8 YMP. JP>600, verkon liitys kaksi silmävilliä |
| 320mm | 3. Esijännetty, tyyppihyväksytyt ontelolaatta Elementtitoimittajan suunnitelmien mukaan. Laattojen saumavalut ja –teräset rakennesuunnitelmien mukaan. |
| | 4. Pintamateriaali ja käsittely huoneselostuksen mukaan. |

Pintalaattaan lisäterästys ulko- ja sisänurkkiin sekä aukkojen ja pilareiden kohdille T6 k150 ristiin, vrt. rak suunnitelmat.
Pintalaattaan palkkikaistoille lisäterästys rakennesuunnitelmien mukaan.
Pintalaatta erotetaan seinistä ja pilareista irrotuskaistalla.
Alaslaskettujen kattojen rakenteet ja kiinnitykset valmistajan ohjeen mukaan.
Laatan kosteuspitoisuus saa olla korkeintaan käytetyn materiaalin valmistajan antaman ohjearvon suuruinen ennen pinnoitusta.
Mittaus suoritetaan RT 14–10675 ohjekortin mukaisesti.

Ääneneristävyys $R'w \geq 55$ dB
Rakenteen paloluokka REI 60

Palokatkoahto CFS-F FX



Käyttöalueet

Palokatko pieniin ja suuriin läpivientiaukkoihin (optimaalinen läpivientiaukon koko: 100 x 100 mm - 300 x 300 mm)

- Kaapelihyllyt, yksittäiset kaapelit, kaapeliniiput, suojaiputket
- Yhdistelmäläpiviennit
- Muoviputket
- Metalliputket palamattomalla tai palavalla eristeellä

Ominaisuudet ja edut

- Helppo asentaa ilman muottia tai muita apuvälineitä
- Helppo levittää ergonomisiksi suunnitellulla Hilti-puristimella
- Turvallisuus etusijalla: CFS-F FX on kansainvälisten palosuojausdirektiivien vaatimusten mukainen
- Kätevä ja siisti käyttää
- Hyvin nopea ja helppo asentaa - luotettava läpiviennin tiivistys vain yhden tuotteen avulla
- Helppo lisätä ja poistaa kaapeleita myöhemmin
- Erinomaiset äänieristysominaisuudet joustavan vaahdonmuovirakenteen ansiosta
- Tiiviys (E) ja eristävyys (I) yhdellä tuotteella

Tekniset tiedot

	CFS-F FX
Väri	Punainen
Foliopatruunan tilavuus / vaahdon tuotto	325 ml / 2,1 litraa (vapaasti vaahtovaa)
Patruunan levityslämpötila / säilytys- ja kuljetuslämpötilat	+10 °C +35 °C / +5° °C +25 °C
Kovettumisajat	Voidaan muotoilla noin 5 min kuluttua. Voidaan leikata noin 10 min kuluttua.
Reaktio paloon, luokitus EN 13501-1:n mukaan	Luokka E
Kovettuneen vaahdon lämpötilankesto	-30 ... +60 °C
Säilytysaika	9 kuukautta (23 °C:ssa ja kulvaan paikkaan varastoituna)

* Eurooppalainen tekninen arviointi (ETA) on saatavilla paikalliselta Hiltin yhteyshenkilöltä.



Savutiivis



Äänieristävä

Tilaus

Tuote	Sisältö	Artikkelinumero
CFS-F FX	sis. sekoituskärjen, käyttöohjeet	429802

Akryylipalokatkomassa CFS-S ACR

Monipuolinen ja helposti levitettävä



Käyttökohteet

- Saumat, joissa tapahtuu vähäisiä muodonmuutoksia (12,5%)
- Metallisten palo-ovien pielen saumaus
- Eri rakennusmateriaalien väliset liitossaumaukset
- Pieniä liikkeiden metalliputkien ja ilmastointikanavien läpiviennit

Edut

- Helppo puristaa, käyttää ja työstää
- Pitää hyvin erilaisissa pohjamateriaaleissa
- Pieni kutistuma kovettumisen jälkeen
- Erinomaiset äänieristysominaisuudet
- Laaja käyttösoveliuslämpötila-alue

Tekniset tiedot

CFS-S ACR	
Hyväksynät	ETA 10 / 0292, ETA 10 / 0389
Kulumisaika (23°C / 50% RH)	~ 3 mm / 72 h
Minimi seinän tai välipohjan paksuus	100 mm
Jäikiläpivienti mahdollinen	Mahdollinen
Minimi massiivisen seinän paksuus	150 mm
Pohjamateriaali	Betoni, Muuraus, Väliseinä, Muovi
Laajeneva	Ei
Maalattavissa	Kyllä
Lisä tuotteet	ks. hyväksyntä

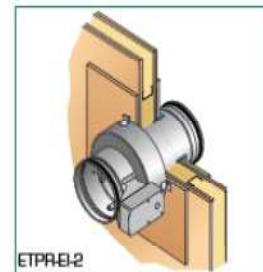
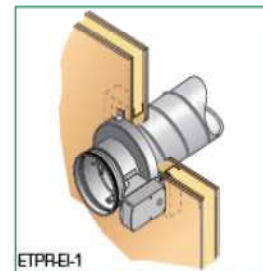


* Eurooppalainen tyyppihyväksyntä (ETA) saatavilla osoitteessa www.hilti.fi



Volume	Order designation	Sales Quantity	Item Number
310 ml	Akryylipohjainen palokatkomassa CFS-S ACR CG	1	435862
310 ml	Akryylipohjainen palokatkomassa CFS-S ACR CW	1	435861
580 ml	Akryylipohjainen palokatkomassa CFS-S ACR FW	1	435863

Palopellit ETPR-EI-1 ja ETPR-EI-2



EI-luokitellut palopellit ETPR-EI-1 ja ETPR-EI-2 ovat pyöreitä palopeltejä, ja saatavilla moottori- ja sulakemalleina. Palopellit on tarkoitettu asennettavaksi seinään tai välipohjaan, sekä liitettäväksi pyöreään kanavaan. Palopeltien vaippa on valmistettu kuumasinkitystä teräslevystä ja sulkupelti paloa eristävästä materiaalista. Erikoistilauksesta ETPR-EI-2 voidaan valmistaa HST materiaalista.

Palopelti ETPR-EI-1 on testattu EN 1366-2 testistandardin mukaan ja CE-merkitty perustuen tuotestandardiin EN 15650:2010. Pelti täyttää paloluokan EI 60 S/E 120 S vaatimukset. ETPR-EI-2 on testattu EN 1366-2 mukaan ja CE-merkitty. Pelti täyttää paloluokan EI 120 S vaatimukset asennettuna EI 120 luokan rakenteeseen. Tuotteet täyttävät EN 1751 luokan C tiiviysvaatimukset ja EN 1366-2 mukaisen savupelleille asetetun tiiviysvaatimuksen S. Moottoroidut pellit on testattu 10000 kertaa (auki/kiinni), joten ne soveltuvat käytettäväksi sulkupelteinä päivittäisessä ilmanvaihdossa.

Kevytrakenteiset ETPR-EI-1 palopellit on kehitetty ja testattu Fläkt Woodsin palolaboratoriossa ja tuoterakenne on patentoitu. Palopellit voidaan asentaa osastoivan rakennusosan pintaan, jolloin palopeltien asennus on nopea ja edullinen. Palopelleissa on Veloduct-liitäntä, joka takaa tiiviin asennuksen kanavaan. Rakenteen ansiosta akseli voidaan asentaa joko vaaka- tai pystysuoraan.

Sulakemallin palopellit varustetaan sulakkeella, jonka laukeamislämpötila on +70°C. Eriksen tilattaessa saatavissa sulakkeet +50°C ja +100°C. Sulakemallin peltiin on saatavilla lisälaittevaihtoehtoina painelaukaisu ja mikrokytkin.

Moottorimallisen pelin käyttö mahdollistaa automaattisen toiminnan testauksen (esim. FICO) sekä savunilmaisimeen perustuvan laukaisujärjestelmän. Moottorissa on sisäänrakennetut mikrokytkimet sekä auki- että kiinniasennolle.

FICO ohjaus- ja valvontajärjestelmien yhteydessä käytetään aina toimilaitetta 24 V. Palopelti voidaan toimittaa myös varustettuna sähköisellä toimilaitteella 230 V. Katso Fläkt Woods valvontajärjestelmä FICO-128 tai FICO-2.

Tuotetiedot

Koot Ø100 - 630 mm

ETPR-EI-1:

CE-merkintä
SP No. 0402-CPD-SC1505-11

Paloluokka EN 13501-3 mukaisesti

EI 60 ($v_p, i \leftrightarrow o$) S

EI 60 ($h_p, i \leftrightarrow o$) S

E 120 ($v_p, i \leftrightarrow o$) S

E 120 ($h_p, i \leftrightarrow o$) S

ETPR-EI-2:

CE-merkintä
SP No. 0402-CPD-SC1558-12

Paloluokka EN 13501-3 mukaisesti

EI 120 ($v_p, i \leftrightarrow o$) S

EI 120 ($h_p, i \leftrightarrow o$) S

Testausstandardi SFS-EN 1366-2

Suljettu palopelti täyttää tiiviysluokan 3 vaatimukset EN 1751 mukaan

Palopellin vaippa täyttää tiiviysluokan C vaatimukset EN 1751 mukaan

Paine-ero suljetussa pelissä saa olla 2500 Pa, mikä vastaa paineluokkaa B

Tuotemerkintäesimerkki

Palopelti ETPR-EI-1-160-03-1

Palopelti ETPR-E-1



Palopeltiä ETPR-E-1 käytetään sulkeutuvana palonrajoittimena ilmastointikanavissa. Palopelti täyttää Suomen Rak Mk osien E1, E7 ja D2 vaatimustason palonkestävyyden, tiiviyyden, lujuuden, materiaalin ja seinämipaksuuden osalta. Palopelti on CE-merkitty perustuen tuotestandardiin EN 15650:2010 ja täyttää E 120 / E 60 S luokan palonkesto- ja tiiviyden vaatimukset asennettuna pystykanavaan ja E 90 / E 60 S luokan vaatimukset asennettuna vaakakanavaan (testimenetelmä SFS-EN 1366-2). Mikäli osastoivalla rakennusosalla on eristävyysvaatimus, voidaan läpivienni toteuttaa paloeristämällä kanava osastoivan rakenteen molemmiin puolin Suomen Rak Mk osan E7 kohdan 4.2 ja taulukon 1 mukaisesti. Tuote täyttää EN 1751 luokan C tiiviysvaatimukset ja EN 13501-3 mukaisen rajoitetun savuvuodon tiiviysvaatimuksen E 60 S.

Palopelti on varustettu Veloduct tiivisteellä ja halkaisijamitat noudattavat kanavastandardia EN 1506 (SFS 3282, SIS 827206).

ETPR-E-1 on pyöreä läppäpalopelti, jonka suurin koko on 500 mm.

Palopellin vaippa on varustettu kiinnitysliipillä, jolla palopelti voidaan kiinnittää osastoivaan rakenteeseen. Palopellit varustetaan sulakkeella tai sähköisellä moottoritoimilaitteella. Moottoroidut pellit on testattu 10000 kertaa (auki/kiinni), joten ne soveltuvat käytettäväksi sulkupelteinä päivittäisessä ilmanvaihdossa. Sulakkeen laukeamislämpötila on +70°C. Eriksen tilattaessa saatavissa sulakkeet +50°C ja +100°C. Palopellin sulake voidaan viritellä, laukaista tai vaihtaa helposti pellin ulkopuolelta. Käyttöakselin virityskahva toimii läpän asennon osoitajana.

Palopellit on pääosiltaan valmistettu kuumasinkitystä teräslevystä, standardin SFS-EN 10327 mukaan. Pintakäsittelyluokka on C2, SFS-EN ISO 12944-2. Erikoistilauksesta palopellit voidaan varustaa kaukolaukaisuun tai valvontaan liittyvillä lisälaitteilla.

Tuotetiedot

Koot Ø100 - Ø500

CE-merkintä ETPR-E-1

SP No. 0402-CPD-SC0400-12

Paloluokka EN 13501-3 mukaisesti

E 60 ($v_{e,i} \leftrightarrow o$) S

E 90 ($v_{e,i} \leftrightarrow o$) S

E 60 ($h_{e,i} \leftrightarrow o$) S

E 120 ($h_{e,i} \leftrightarrow o$) S

Pellin vaippa täyttää tiiviysluokan

C vaatimukset EN 1751 mukaan

Suljettu palopelti täyttää tiiviysluokan

3 vaatimukset EN 1751 mukaan

Tuotemerkintäesimerkki:

Palopelti ETPR-E-1-315-03-1

Tulo- ja poistoilmaventtiilit

KTS ja KTSS Tuloilmaventtiilit

KTS ja KTSS Tuloilmaventtiilit



KTS soveltuu käytettäväksi toimisto- ja asuintilojen tuloilmalaitteena. KTSS on tarkoitettu tuloilmaventtiiliksi saunan löylyhuoneisiin.

Pikavalinta
(50Pa)

Koko		ilmavirtaus V/s [m^3/h] äänitaso oletus		
		25 dB	30 dB	35 dB
100	suuntauslevyllä	15	22 [79]	-
100	ilman s-levyä	18	29 [104]	-
125	suuntauslevyllä	20	29 [101]	-
125	ilman s-levyä	25	42 [151]	-
160	suuntauslevyllä	20	42 [151]	-
160	ilman s-levyä	40	66 [238]	-

Tuotetiedot

- Valmistettu teräkslevystä
- Varustettu suuntauslevyllä ilmavirran suuntausta varten

Tuotemerkintäesimerkki

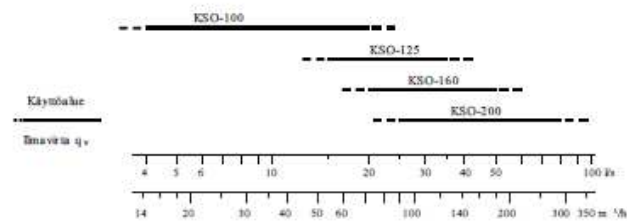
Tuloilmaventtiili KTS-100

KSO, KSOS ja KSOV Poistoilmaventtiilit



KSO on tyyppihyväksytty pienehköjen ilmavirtojen poistoilmaventtiili, joka soveltuu mm. asuntoihin ja toimistoihin.

Pikavalinta



Tuotetiedot

- Hyvät säätöominaisuudet
- Alhainen äänitaso
- Hyvät äänenvaimennusominaisuudet
- Nopea ja luja asennustapa
- Ilmavirta mitattavissa helposti
- KSO perusmalli tyyppihyväksytty Suomessa VTT-RTH-00081-13

Tuotemerkintäesimerkki

Poistoilmaventtiili KSO-100-C
Kiinnityskehys KKT-100

LIITE 11.

PAROC Hvac Mat AluCoat

Tulostettu: 10.10.2014
Päivitetty: 09.06.2014



PAROC Hvac Mat AluCoat



Sertifikaatin numero

0809-CPR-1016 / VTT Expert Services Ltd,
P.O. Box 1001, FI-02044 VTT, Finland,
9.6.2014

Merkintäkoodi

MW-EN 14303-T2-WS1-MV2

Tuotekuvaus

Alumiinilaminaatilla päällystetty kivivillamatto.

Käyttökohteet

Ilmanvaihtokanavien lämmön- ja
hikoilueristys.

Päällysteen pintalämpötila ei saa ylittää 80°C (lämpötilarajoitus määräytyy päällysteen liima-aineen lämmönkestävyyden mukaan). PAROC-kivivillatuotteet kestävät hyvin korkeita lämpötiloja. Sideaine porstuu eristeestä siltä osin, kun sen lämpötila ylittää +200 °C. Eristyskyky säilyy kuitenkin ennallaan, mutta puristusjännitys heikkenee. Kivivillaeisteiden sulamislämpötila on yli 1000 °C.

Mitat

Mitat	
Leveys x Pituus	Paksuus
900 x 8000 mm	30 mm
900 x 7250 mm	50 mm
900 x 4450 mm	100 mm
Standardi EN 822	Standardi EN 823

Muut mitat

Muut mitat sopimuksen mukaan.

Toleranssit ja mittausmenetelmät SFS-EN 14303 mukaisesti.

Pakkaus

Pakkaus

Muovi. Muovilla suojattu lavapakkaus.

Pakkauskoko

Ks. voimassaoleva hinnasto

Palo-ominaisuudet

Palo-ominaisuudet		
Perusominaisuudet	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen eritelmä (menetelmästandardi)
Palo-ominaisuudet, Euroluokka	A1	EN 14303:2009 (EN 13501-1)

Lämpöominaisuudet

Lämmönvastus		
Perusominaisuudet	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen eritelmä (menetelmästandardi)
Ilmoitettu lämmönjohtavuus 10 °C, A ₁₀	0,039 W/mK	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 12667)

Paroc Group © 2014

1/2)

PALOKATKOSUUNNITELMA

Suunnitelman laatija:

Yritys:

Osoite:

Puhelin:

Päiväys:

1. Rakennuskohde ja yhteyshenkilöt

1.1. Rakennuskohde

Nimi:

Sijainti:

Osoite:

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

1.2. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja suunnittelijat

Rakennushankkeeseen ryhtyvä:

yritys

yhteyshenkilö, puh nro

Pääsuunnittelija:

yritys

yhteyshenkilö, puh nro

Rakennesuunnittelija:

yritys

yhteyshenkilö, puh nro

LVI –suunnittelija:

yritys

yhteyshenkilö, puh nro

Sähkösuunnittelija:

yritys

yhteyshenkilö, puh nro

2. Käytettävät palokatkotuotteet

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

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

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

3. Toteutus ja laadunvalvonta

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

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 täyttyminen voidaan osoittaa tarkastusasiakirjan avulla.

Työn edetessä palokatkosten tekijä merkitsee suunnitelman pohjakaavioihin toteutetut palokatkot. Mikäli suunnitellusta tuotteesta poiketaan, tulee työmaan vastaa-

Palokatkosuunnitelma

van työnjohtajan tai erityisalan työnjohtajan ottaa yhteyttä suunnitelman laatijaan ja suunnittelijan tulee tehdä tarvittavat suunnitelmamuutokset ja hyväksyttää ne rakennusvalvonnassa. Lisäreiät merkitään piirustuksiin tekijän toimesta, mikäli jostain 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 palo-osaston läpiviennin sijainti ja yksilöity toteutustapaa kuvaava poikkileikkausdetalji. Poikkileikkausdetaljeista ilmenevät läpäistävän rakenteen tiedot paloluokki- neen, sallitut reikäkoot, sekä läpivietävät installaatiot reuna- ja keskiöetäisyyksi- neen. Palokatkot merkitään kohteessa tuotetarralla joka sisältää tiedot käytetystä tuotteesta, paloluokasta, asennusyrytyksestä ja asentajasta sekä asennuksen ajan- kohdan.

Kohteesta laaditaan etukäteen tarkastussuunnitelma, joka täydentyy tarkastusasia- kirjaksi työn edetessä tehtävin tarkastusmerkinnöin. Kohdan 3. mukaisesti tarkas- tusasiakirjan osana toimivat pohjakaaviot, joihin rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämät vastuuhenkilöt merkitsevät ennalta sovitun tarkastusmenettelyn mukai- set merkinnät. Asiakirjasta tulee ilmetä tarkastusten ajankohta, tarkastettujen koh- teiden sijainti sekä tarkastuksen suorittanut henkilö.

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

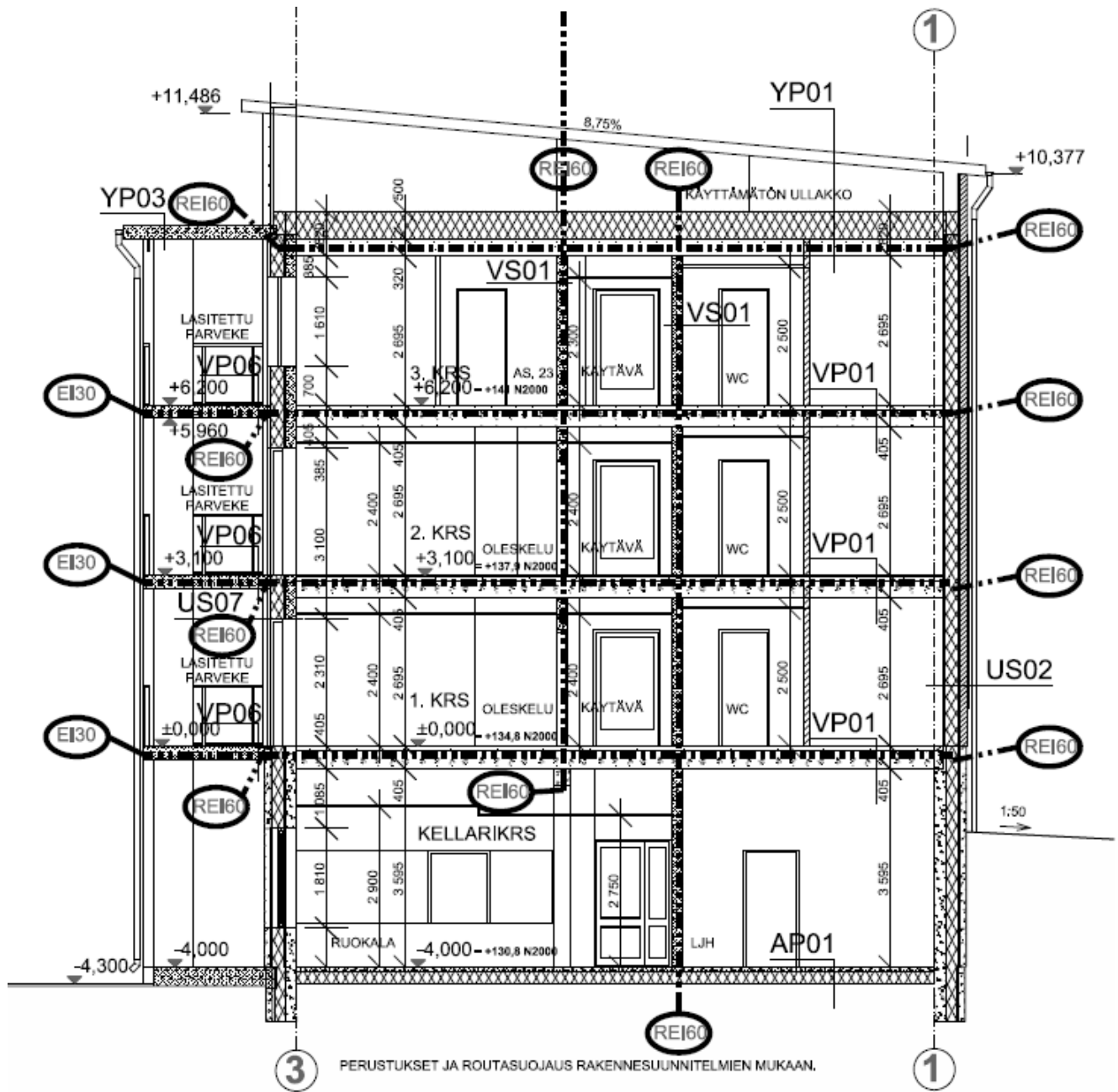
LIITTEET

Rakennuksen leikkauspiirustukset ja pohjapiirustukset, joissa palo-osastojen si- jainnit merkittynä.

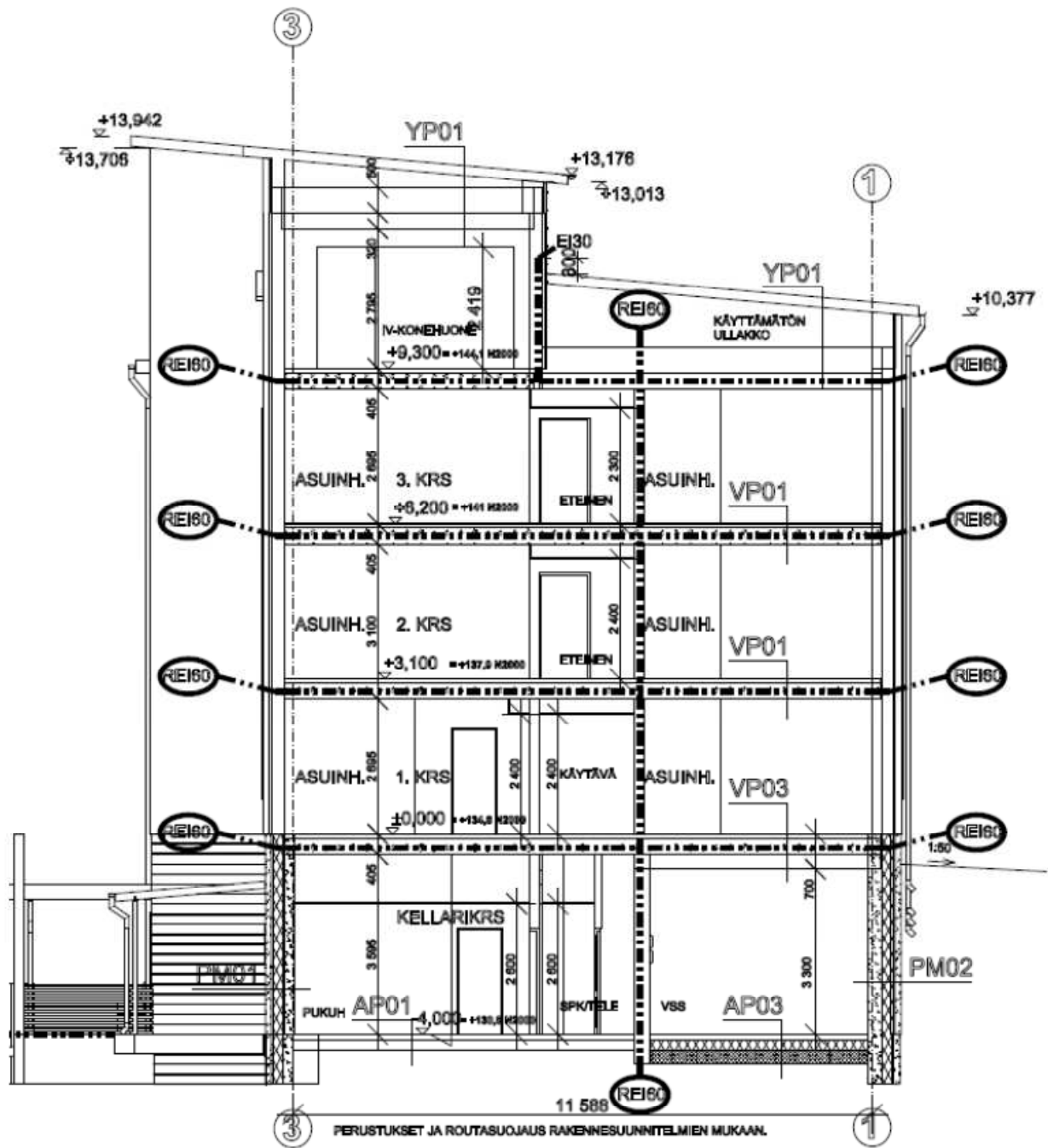
Rakennuksen pohjapiirustukset, joissa palokatkojen sijainnit merkittynä.

Läpivientidetallit

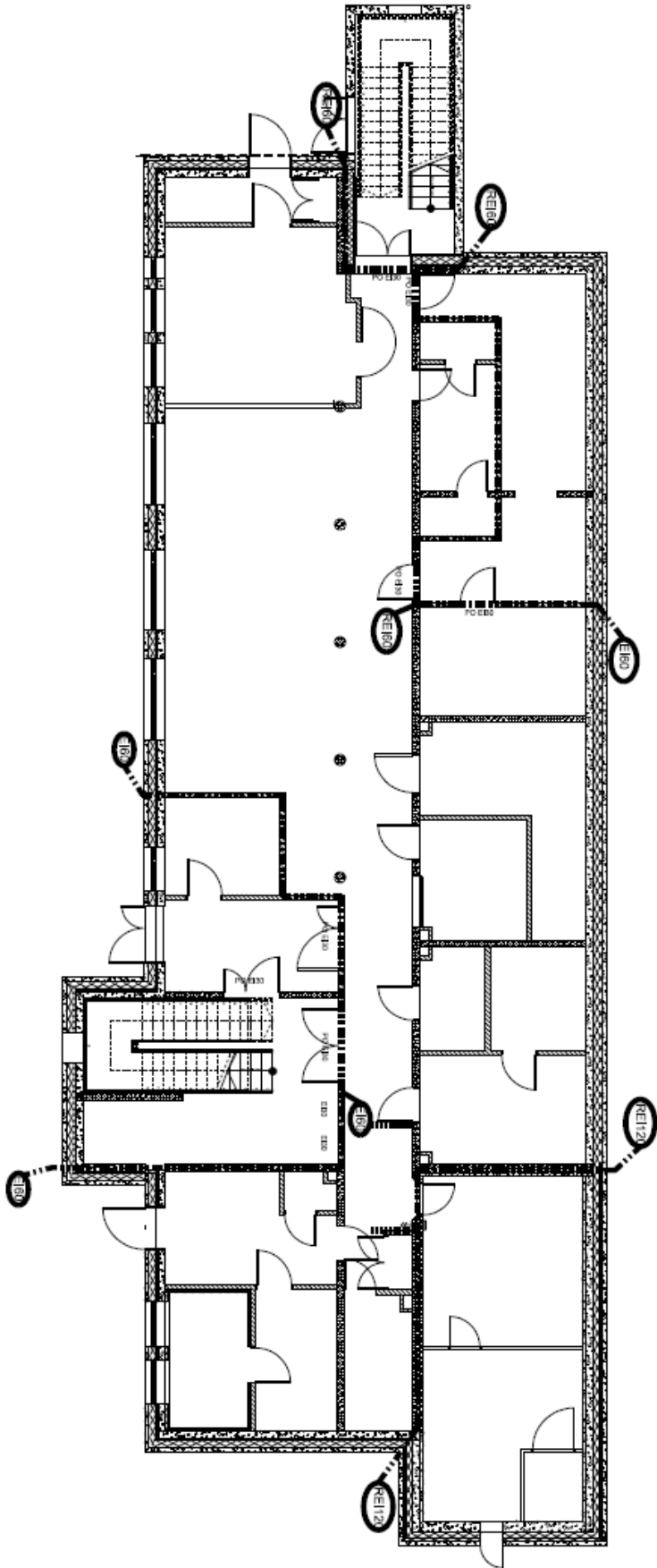
LIITE 12(4).
 Palokatko suunnitelma



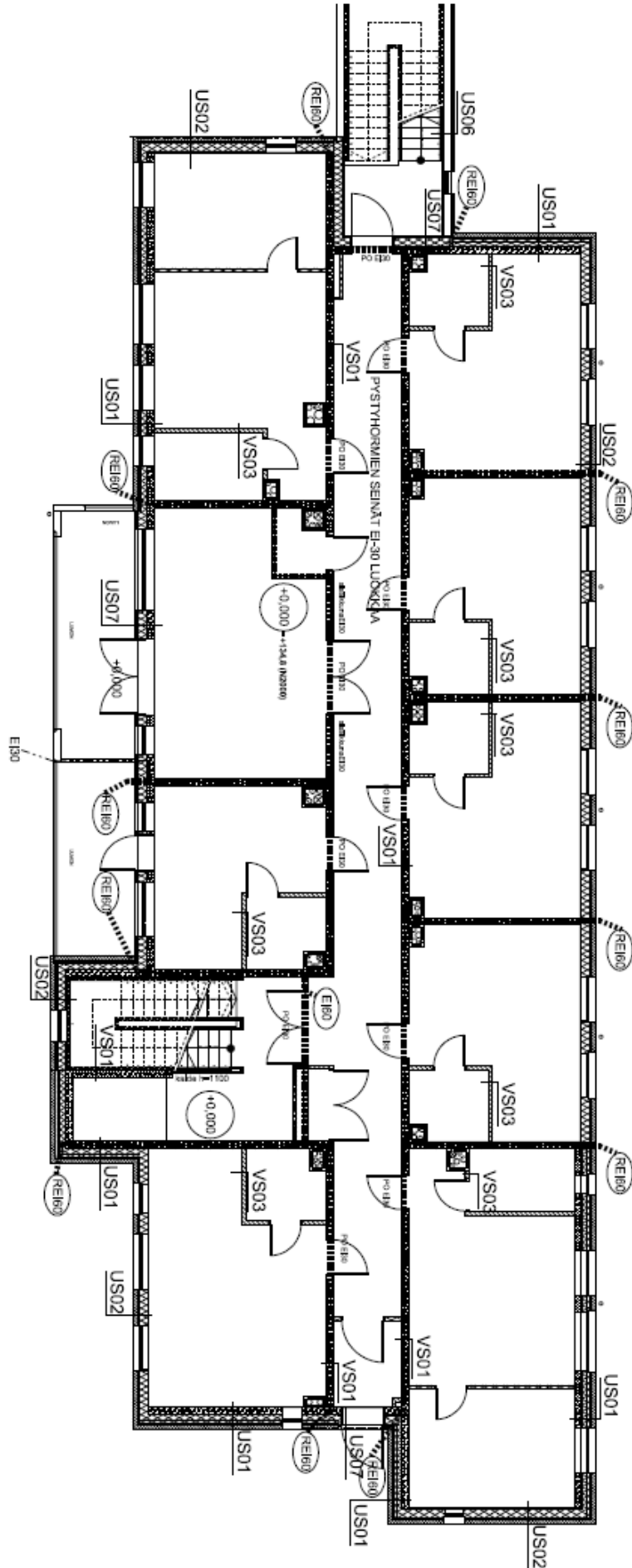
LIITE 12(5).
 Palokatko suunnitelma



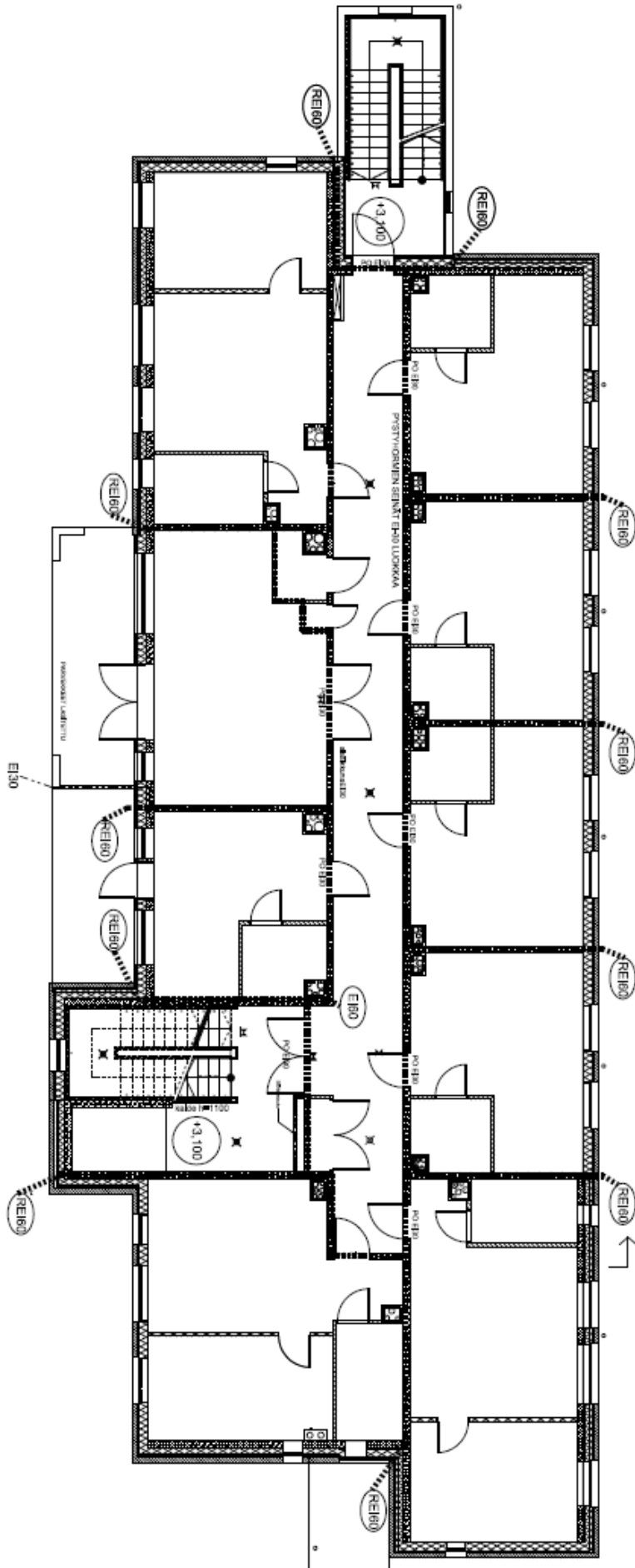
PALLO-OSSASTOT KELLARIKERROS



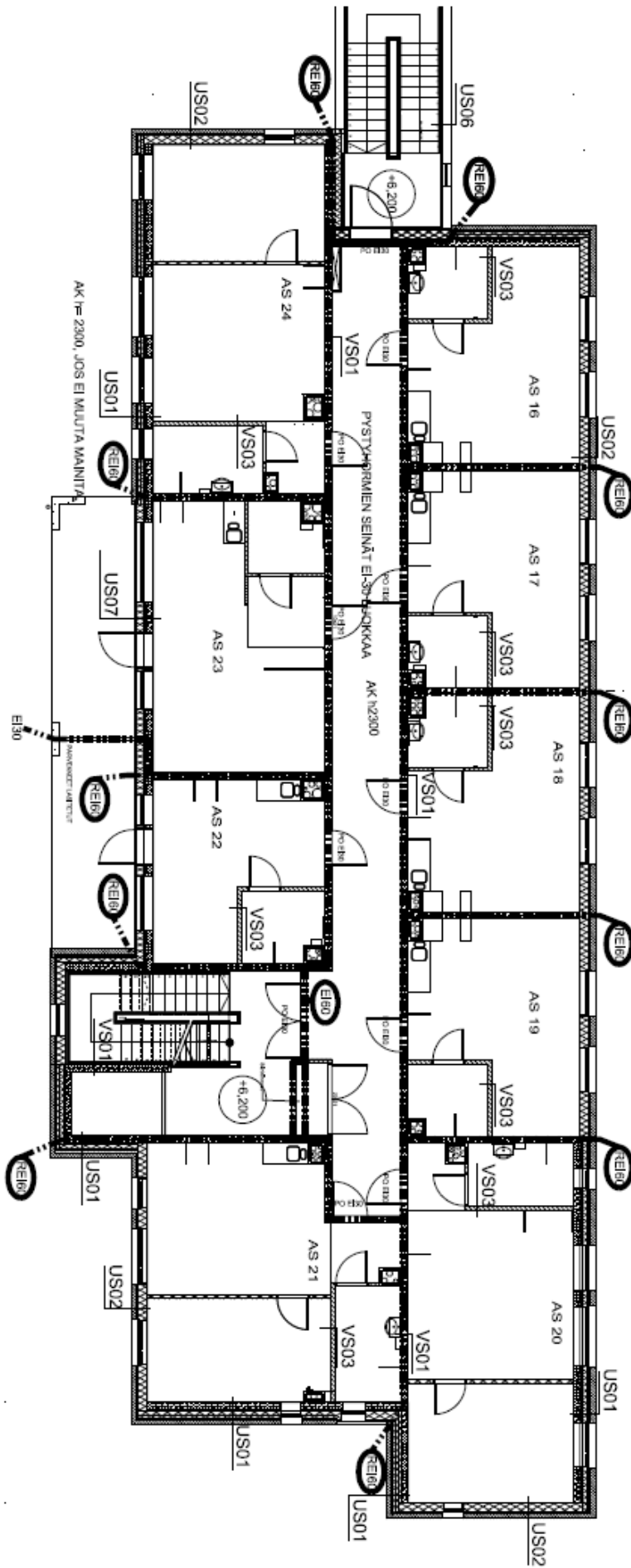
PALLO-OSSASTOT 1.KERROS



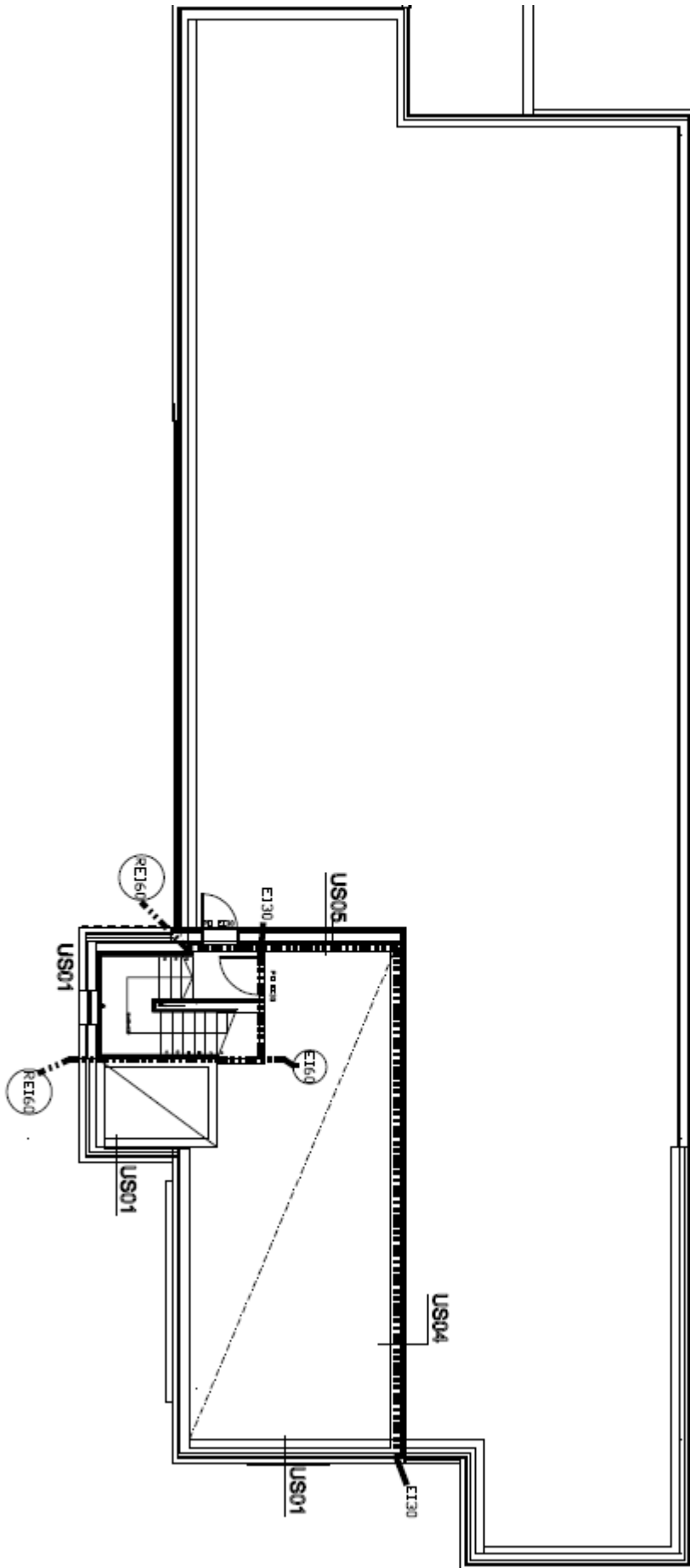
PALLO-OSSASTOT 2.KERROS



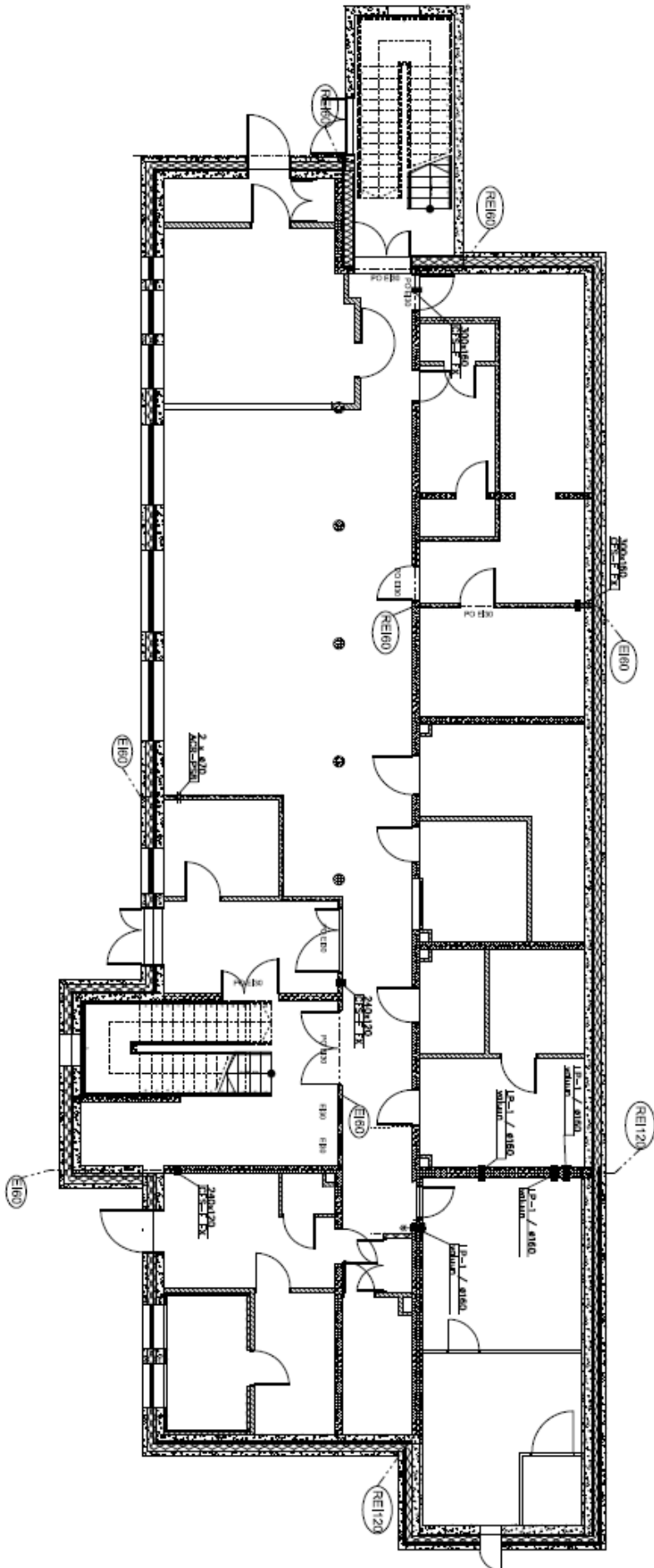
PALO-OSSASTOT 3.KERROS



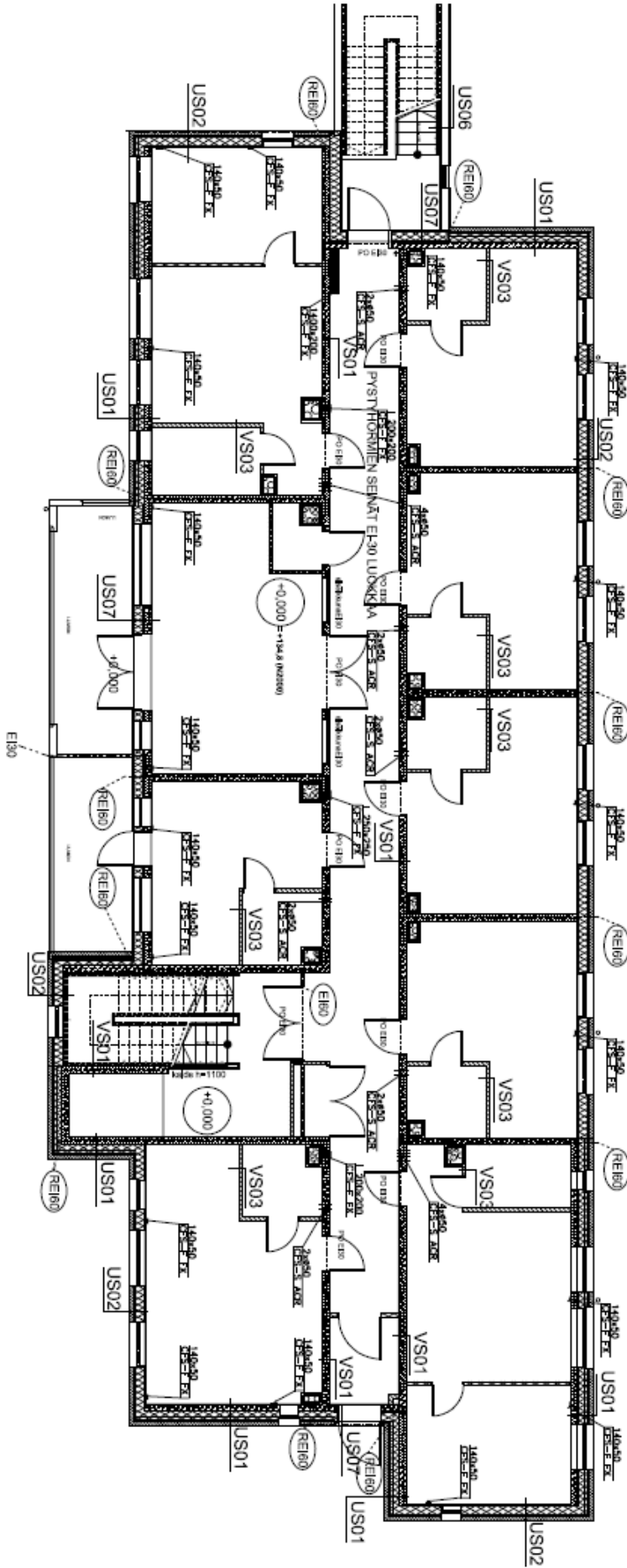
PALLO-OSASTOT ULLAKKOKERRROS



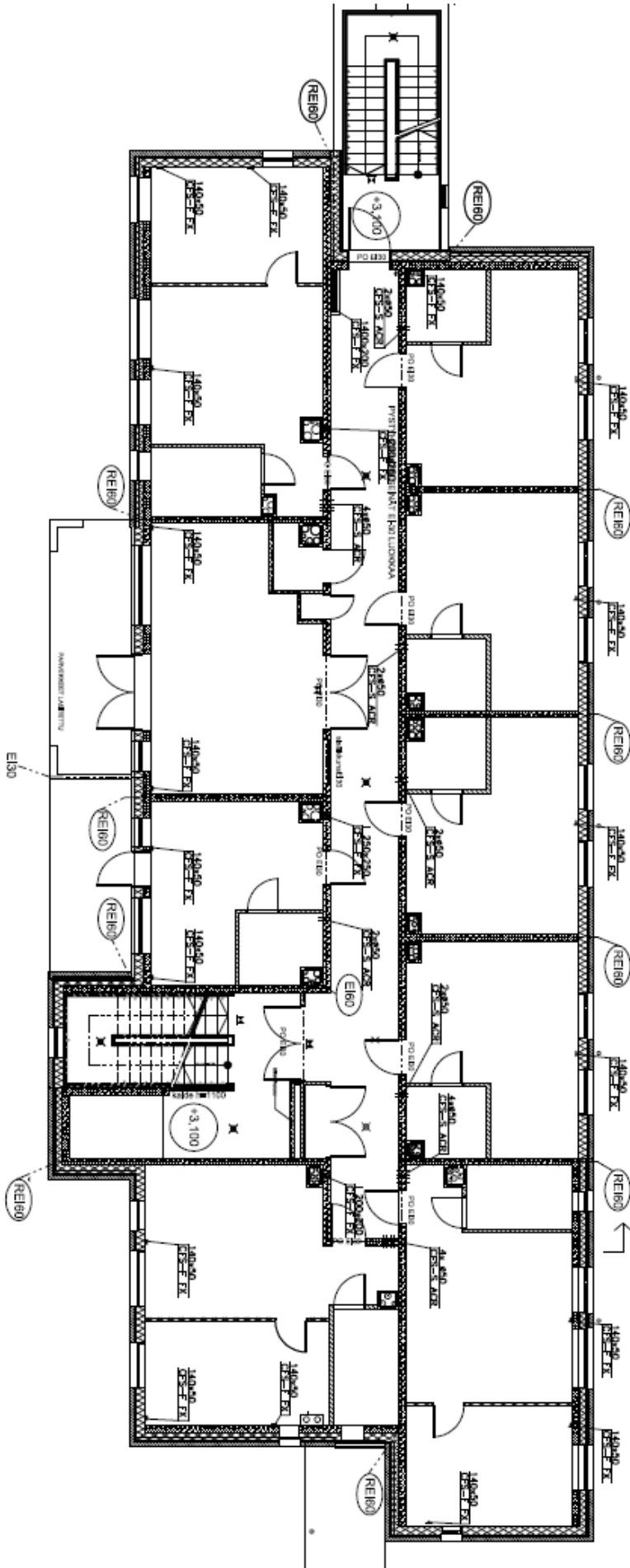
KELLARIKERROS



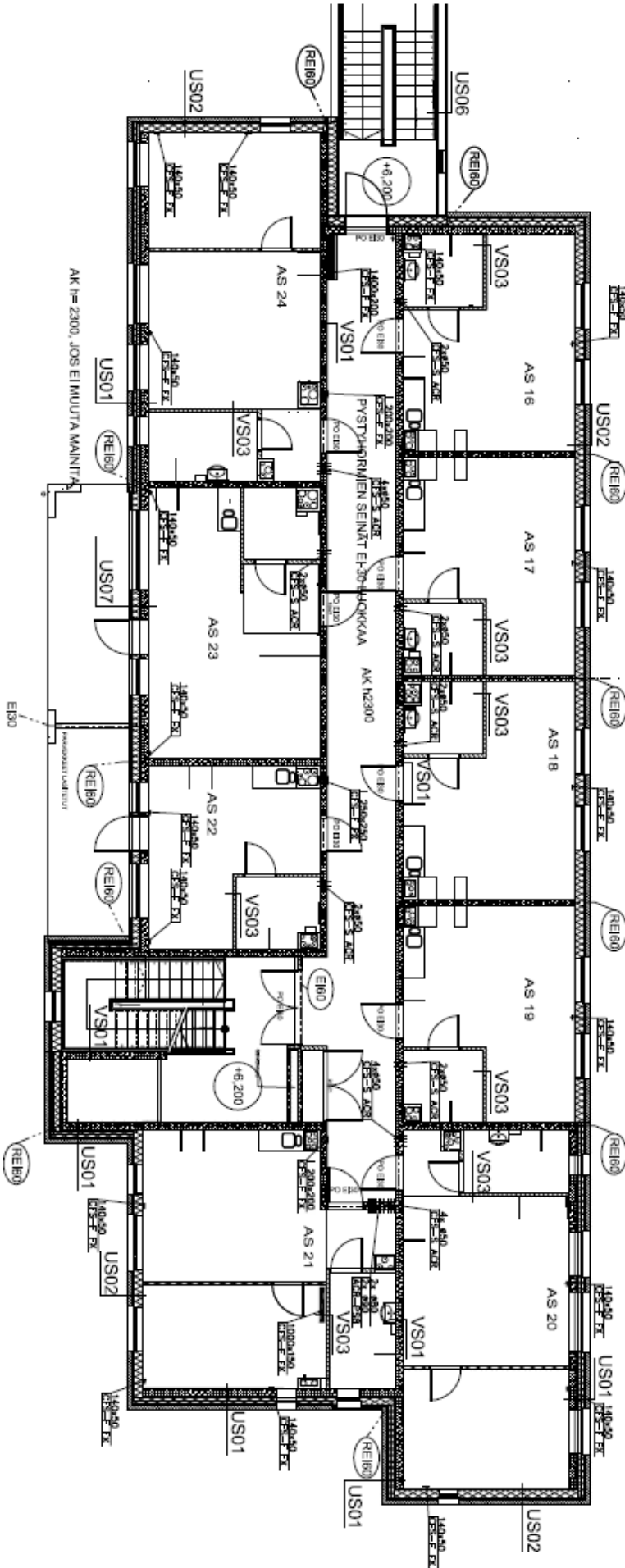
1. KERRROS



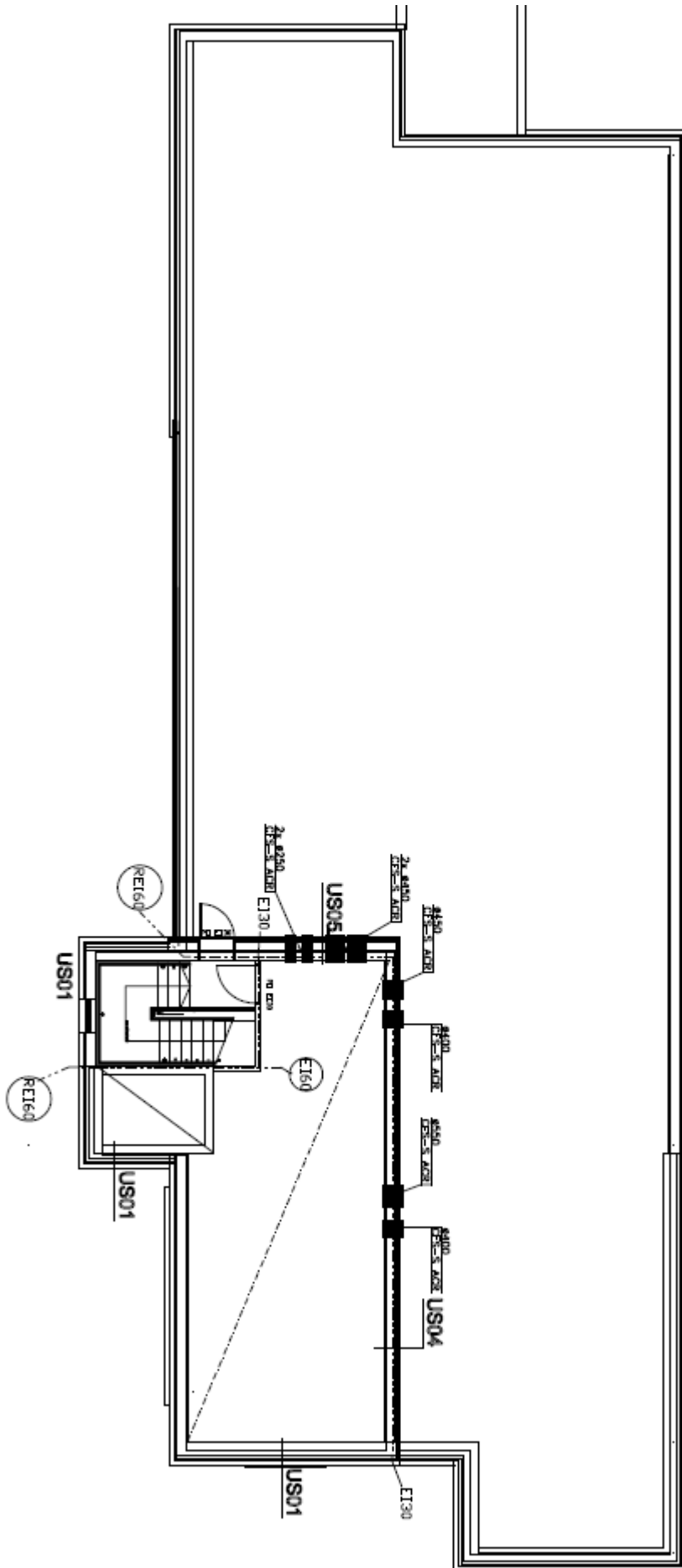
2. KERROS



3. KERROS



ULLAKKOKERRROS



HILTI	SISÄLTÖ Teräsputki massiivisessa väliseinässä, palamaton eriste	TUNNUS ACR-PS8	
	RAKENNUSOSA Osastoiva väliseinä	PVM 010513	REV

Ei mittakaavassa

Ø max 300

- Reijän koko: putken 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