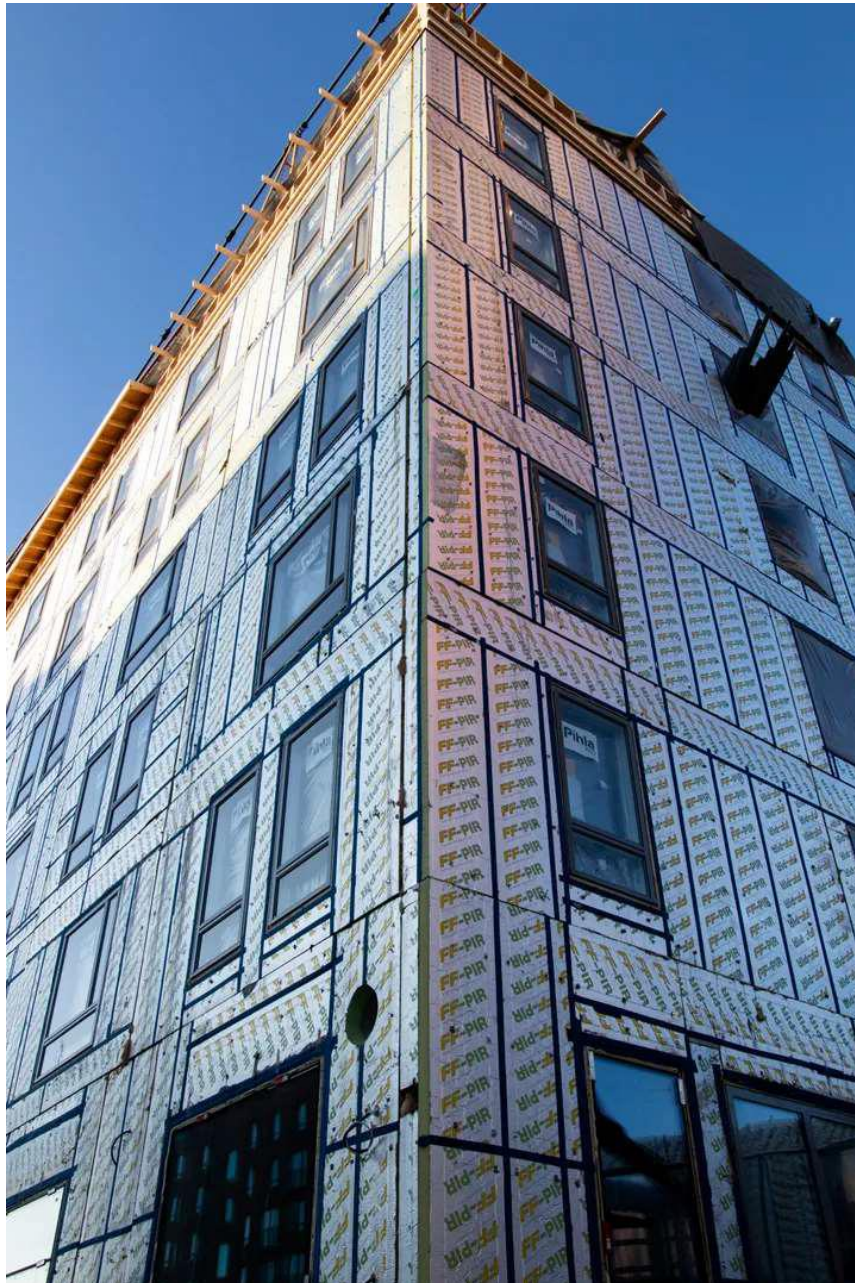


AIHE: Ulkoseinän suunnitteluratkaisun vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen rakennuslupahakemuksen yhteydessä

LÄMMÖNERISTE: FF-PIR ALCLI tai FF-PIR AL (ALK, ALI tai ALL)



SISÄLLYSLUETTELO

1. Tarkastettava rakenne.....	3
2. Vaatimuksenmukaisuuden osoittamismenetelmä	3
3. Sovellettavat asetukset ja niiden pykälät	3
4. Eristeen suojaaminen sisäpuolelta	4
5. Eristeen suojaaminen ulkopuolelta ja aukkojen pielissä	5
6. Palokatkot	7
7. Täyden mittakaavan kokeiden yhteenveto	7
LIITTEET	9
Rakennetyypit.....	9
Ikkunadetaljit.....	9
Asiantuntijalausunnot	9
FF-PIR AL suoritustasoilmoitukset	9
FF-PIR AL tuotekortti	9
Asennusohjeet.....	9

1. TARKASTELTAVA RAKENNE

Ulkoseinärakenne: Tuulettuva ulkoseinä, betonisisäkuori

Rakennuksen paloluokka: P1

Rakennuksen korkeus: Enintään 28 m

Rakennuksen käyttötarkoitus:

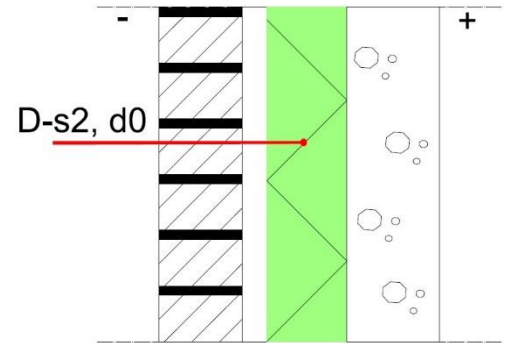
- Asuin- ja toimistorakennus
- 1-2 kerroksinen tuotanto- ja varastorakennus
- 1-2 kerroksinen kokoontumis- ja liikerakennus

Lämmöneriste: FF-PIR ALCLI tai FF-PIR AL (ALK, ALI, ALL)

Lämmöneristeen eristävän osan paloluokka: D-s2, d0

Eristeen suojaaminen sisäpuolelta: Tämän ohjeen kohdan 4 mukaisesti

Eristeen suojaaminen ulkopuolelta ja aukkojen pielissä: Tämän ohjeen kohdan 5 mukaisesti



2. VAATIMUKSEN MUKAISUUDEN OSOITTAMISMENETELMÄ

Rakenteen vaatimuksen mukaisuus osoitetaan taulukkomitoituksen ja täyden mittakaavan kokeen perusteella alla olevan taulukon mukaisesti.

	Taulukkomitoitus	Täyden mittakaavan koe SP FIRE 105
Eristeen suojaaminen sisäpuolelta	X	-
Eristeen suojaaminen aukkojen pielissä	-	X
Tuuletusväli	-	X
Eristeen suojaaminen ulkopuolelta	(X)	X
Kiinnitystarvikkeet	-	X

3. SOVELLETTAVAT ASETUKSET JA NIIDEN PYKÄLÄT

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta 927/2020

- Edellä mainituista asetuksista tai niihin liittyvästä perustelumistiosta lainatut tekstit on esitetty tässä ohjeessa *sinisellä värillä ja kursivoidulla tekstillä*.

Ulkoseinärakenteisiin liittyvät yleiset vaatimukset esitetään asetuksen pykälässä 25.

25 § Ulkoseinän yleiset vaatimukset

P1-paloluokan rakennuksen ulkoseinän on oltava pääosin rakennettu vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista.

Yli 2-kerroksisen P2-paloluokan rakennuksen ja yli 56 metriä korkean P1-paloluokan rakennuksen lämmöneristeen ja muun täytteen on oltava vähintään A2-s1, d0-luokkaa.

Enintään 56 metriä korkeassa P1-paloluokan rakennuksessa voidaan käyttää lämmöneristettä, joka eristävältä osaltaan täyttää B-s1, d0-luokan vaatimukset tai lämmöneriste on suojattu ja

sijoitettu niin, että palon leviäminen eristeeseen on rajoitettu ajan, joka on rakennuksen sisäpuolelta ja aukkojen pielen osalta vähintään puolet tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikavaatimuksesta.

Yli 2-kerroksisessa rakennuksessa lämmöneriste, joka ei eristävältä osaltaan täytä D-s2, d2 -luokan vaatimusta, on katkaistava enintään kahden kerroksen välein 28 metrin korkeuteen saakka ja tämän jälkeen kerroksen välein tarvikkeella, joka rajoittaa palon leviämistä lämmöneristeessä. Eristekerroksen katkaisua ei kuitenkaan edellytetä enintään 28 metriä korkean rakennuksen ulkoseinässä, jossa ei ole tuuletusväliä ja jonka lämmöneriste on suojattu ja sijoitettu niin, että palon leviäminen lämmöneristeeseen rakennuksen ulkopuolelta on rajoitettu ajan, joka on:

1) vähintään puolet tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikavaatimuksesta;

2) vähintään neljäsosa tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikavaatimuksesta, kun lämmöneristeen paksuus on enintään 100 millimetriä ja kyseessä on asuinrakennuksen korjaus- ja muutostyö.

Enintään 56 metriä korkean P1-paloluokan rakennuksen kantamattoman ulkoseinän runko voi olla D-s2, d2 -luokan tarviketta.

Enintään 56 metriä korkean rakennuksen ulkoseinän toimivuus palotilanteessa voidaan osoittaa myös täyden mittakaavan kokeella.

Muistio; Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

Enintään 56 metriä korkean rakennuksen ulkoseinärakenteen ulkopinnan toimivuus palotilanteessa voidaan osoittaa myös yleisesti hyväksytyllä täyden mittakaavan kokeella, esimerkiksi SP 105 Fire ja BS 8414. Kokeella voidaan osoittaa, että valittu rakenne (detaljeineen, kuten aukkojen ja tuuletusvälien suojauksineen) ei lisää palo-osastosta toiseen eikä rakennuksesta toiseen tapahtuvaa palon leviämisen riskitasoa verrattuna luokkiin ja lukuarvoihin. Täyden mittakaavan kokeen ulkoseinän ulkopintaan kohdistuvan lämpörasituksen on oltava tunnettu ja tulipalon rasitusta vastaava sekä seurausvaikutusten riskejä vastaava. Esimerkiksi rakennuksen korkeuteen liittyen SP 105 Fire testiä voitaisiin käyttää järjestelmien testaamiseen, kun julkisivujärjestelmän käyttötarkoitus on enintään 28 metriä korkeissa rakennuksissa ja BS 8414 testiä enintään 56 metriä korkeissa rakennuksissa. Koekappaleen koon on oltava riittävä mahdollisten mekaanisten vaurioiden ilmenemiseen. Testatun rakenteen ja testin suorituksen dokumentointi sekä kokeen tulokset on oltava hyväksyvän viranomaisen käytettävissä. Ulkoseinän ulkopinnan paloteknistä toimivuutta koskeva eurooppalainen testimenetelmä on kehitteillä.

4. ERISTEEN SUOJAAMINEN SISÄPUOLELTA

Edellä mainitun asetuksen pykälässä 25 edellytetään, että mikäli lämmöneriste ei täytä paloluokan B-s1, d0 vaatimusta, se tulee suojata sisäpuolelta vähintään puolet tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikavaatimuksesta. Tarkasteltavan rakenteen tapauksessa betonisen sisäkuoren tulee estää palon leviäminen eristeeseen yllä olevan asetuksen kohdan mukaisesti.

A. Osastoivien rakennusosien palonkestävyysajan määräytyminen:

Osastoivien rakennusosien palonkestävyysaikavaatimukset määräytyvät asetuksen 927/2020 kohdan 16 § taulukon 6 mukaisesti.

Asetus 927/2020 16 § Osastoivat ja osiin jakavat rakennusosat

Taulukko 6. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset

	Palokuormaryhmä > 1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä < 600 MJ/m ²
Kerrokset, yleensä	EI 120 *	EI 90 *	EI 60

*EI 60, kun rakennus tai tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla

B. Vaatimus sisäpuoliselle suojaustarpeelle:

Eristeiden sisäpuolinen suojaustarve on edellä olevan asetuksen kohdan 25 § mukaisesti vähintään puolet edellisen taulukon vaatimuksesta:

	Palokuormaryhmä > 1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä < 600 MJ/m ²
Kerrokset, yleensä	EI 60	EI 45	EI 30
Kun automaattinen sammutuslaitteisto	EI 30	EI 30	EI 30

C. Betonisisäkuorelta vaadittava paksuus:

Sisäpuolisen suojaustarpeen vaatimuksen täyttämä betonisen sisäkuoren paksuus on esitetty seuraavassa taulukossa (lähde: elementtisuunnittelu.fi/runkorakenteet/palonkesto Taulukko 5):

	Palokuormaryhmä > 1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m ²	Palokuormaryhmä < 600 MJ/m ²
Kerrokset, yleensä	80 mm ¹⁾	80 mm ¹⁾	60 mm ²⁾
Kun automaattinen sammutuslaitteisto	60 mm ²⁾	60 mm ²⁾	60 mm ²⁾

HUOM! Korkealujuusbetonilla (>C50/60) paksuus ¹⁾ 86 mm ja ²⁾ 63 mm

Ratkaisu:

Kun betonisisäkuoren paksuus on vähintään 80 mm, sisäpuolen suojaustarve EI 60 täyttyy. Suojaustarpeen EI 30 osalta riittää sisäkuoren paksuus 60 mm.

5. ERISTEEN SUOJAAMINEN ULKOPUOLELTA JA AUKKOJEN PIELISSÄ

Ulkoseinärakenteen vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa asetuksen mukaan täyden mittakaavan kokeella.

Asetus 927/2020 25 § Ulkoseinän yleiset vaatimukset

”Enintään 56 metriä korkean rakennuksen ulkoseinän toimivuus palotilanteessa voidaan osoittaa myös täyden mittakaavan kokeella.”

Muistio, ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

”Täyden mittakaavan kokeen ulkoseinän ulkopintaan kohdistuvan lämpörasituksen on oltava tunnettu ja tulipalon rasisusta vastaava sekä seurausvaikutusten riskejä vastaava. Esimerkiksi rakennuksen korkeuteen liittyen SP 105 Fire testiä voitaisiin käyttää järjestelmien testaamiseen, kun julkisivujärjestelmän käyttötarkoitus on enintään 28 metriä korkeissa rakennuksissa ja BS 8414 testiä enintään 56 metriä korkeissa rakennuksissa.”

Tämän dokumentin kohdassa 7 on esitetty täyden mittakaavan kokeen SP FIRE 105 kriteerit ja tämän dokumentin laadintaan perustuvat FF-PIR AL-tuotteelle on tehty täyden mittakaavan kokeet.

A. Eristeen suojaaminen ulkopuolelta

FF-PIR AL eristeen suojaaminen ulkopuolelta voidaan toteuttaa seuraavilla julkisivurakenteilla:

Julkisivu	Paksuus	Tiheys	Tuuletusväli	Aukkojen suojaaminen	Kiinnitystarvikkeet
Cembrit rappauslevy ¹⁾	≥ 8 mm	-	≤ 28 mm	pelti ≥ 0,6 mm	-
Tiili ¹⁾	≥ 100 mm	-	≤ 40 mm	pelti ≥ 0,6 mm	Palamattomia
Julkisivuverhous A2-s1, d0 ²⁾	≥ 20 mm	≥ 1700 kg/m ³	≤ 40 mm	pelti ≥ 0,6 mm	Palamattomia
Julkisivuverhous EI 15 ²⁾	≥ 20 mm	-	≤ 40 mm	pelti ≥ 0,6 mm	Palamattomia
Teräksinen julkisivuverhouspelti ³⁾	≥ 0,5 mm	-	≤ 28 mm	pelti ≥ 0,6 mm	Terästä (palamattomia)

¹⁾ Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen perustuu täyden mittakaavan kokeeseen

²⁾ Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen perustuu taulukkomitoitukseen

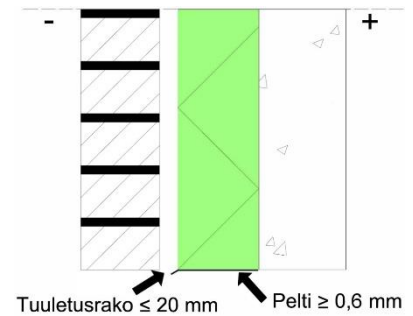
³⁾ Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen perustuu täyden mittakaavan kokeiden perusteella tehtyyn laskennalliseen analyysiin

B. Eristeen suojaaminen aukkojen pielissä

Eriste suojataan aukkojen pielissä täyden mittakaavan kokeen mukaisilla ratkaisulla, jotka on esitetty seuraavassa. SP FIRE 105 kokeissa käytetyn pellin paksuus on ollut 0,7 mm. Liitteenä olevan asiantuntijalausannon (A-Insinöörit Paloteknisen suunnittelun yksikkö 22.5.2026) mukaan pellin paksuuden muuttaminen 0,7 mm → 0,6 mm ei olisi vaikuttanut polttokokeen tuloksiin, joten 0,6 mm pellin käyttäminen ikkunoiden vesi- ja reunapelteinä on tämän suhteen mahdollista.

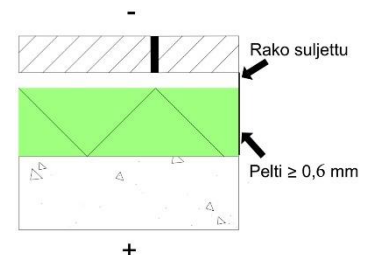
Ikkuna-aukon yläreuna

Yläreunat toteutetaan viereisen kuvan mukaan siten, FF-PIR AL-eriste suojataan vähintään 0,6 mm paksulla pellillä. Julkisivuverhouksen taustalla oleva **tuuletusväli määräytyy edellä olevan taulukon perusteella** (esim. tiilijulkisivun tapauksessa 40 mm) ja pellin liittymäkohdassa oleva tuuletusrako on enintään 20 mm.



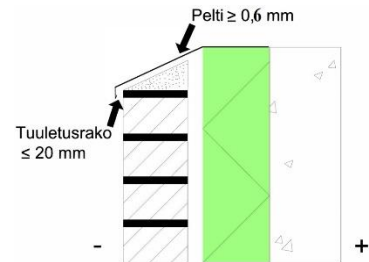
Ikkuna-aukon sivureuna

Sivureunat toteutetaan viereisen kuvan mukaan siten, FF-PIR AL-eriste suojataan vähintään 0,6 mm paksulla pellillä. Pelti asennetaan **tiivisti** kiinni julkisivuverhouskeeseen.



Ikkuna-aukon alareuna

Alareunat toteutetaan viereisen kuvan mukaan siten, FF-PIR AL-eriste suojataan vähintään 0,6 mm paksulla pellillä. Julkisivuverhouksen ja pellin väliin jäävä **tuuletusrako on enintään 20 mm**.



6. PALOKATKOT

Asetuksen kohdan 25 § mukaan lämmöneristeeseen tulee asentaa palokatkot, jos seuraava kohta sitä edellyttää:

Yli 2-kerroksisessa rakennuksessa lämmöneriste, joka ei eristävältä osaltaan täytä D-s2, d2 -luokan vaatimusta, on katkaistava enintään kahden kerroksen välein 28 metrin korkeuteen saakka ja tämän jälkeen kerroksen välein tarvikkeella, joka rajoittaa palon leviämistä.

FF-PIR tuotteiden eristävän osan (eli vaahdon) paloluokka on D-s2, d0, joten **palokatkoja ei tarvita**.

7. TÄYDEN MITTAKAAVAN KOKEIDEN YHTEENVETO

FF-PIR AL-tuotteelle on tehty täyden mittakaavan polttokokeita SP FIRE 105 menetelmällä, jota asetuksen 848/2017 perustelumuioston mukaan on mahdollista käyttää korkeintaan 28 m korkeiden rakennusten ulkoseinien toimivuuden osoittamiseen palotilanteissa.

SP FIRE 105 on täyden mittakaavan palokoe, jolla arvioidaan julkisivujärjestelmän palo-ominaisuuksia liekkien leviämisen, putoavien osien, rakenteen lämpötilan nousun ja sen vaikuttavan rasituksen perusteella. Testissä mitattavien kriteerien vaatimukset on esitetty seuraavassa:

Kriteeri A: Palo ei leviä julkisivun pinnalla eikä julkisivurakenteen sisällä kokeen aikana 4,2 m palotilan yläpuolella olevan ikkuna-aukon alareunan tasoa ylemmäksi

Kriteeri B: Lämpötilat räystään alla saavat olla korkeintaan 450 °C yhtäjaksoisena 10 minuutin aikana ja korkeintaan 500 °C yhtäjaksoisena 2 minuutin aikana.

Kriteeri C: Lämpövuoto 2,1 metrin korkeudella palotilanteen yläpuolella ikkuna-aukon keskellä ei missään kokeen vaiheessa saa ylittää 50 kW/m² (Suomessa pienempi arvo kuin Ruotsissa sallittu 80 kW/m²)

Kriteeri D: Poistuville ihmisille tai pelastajille vaaraa aiheuttavia isoja julkisivun paloja ei saa pudota kokeen aikana

Tämä dokumentti perustuu seuraaviin täyden mittakaavan kokeisiin:

- SP Technical Research Institute of Sweden. 2015. Test Report 5P01397. Fire test of facade cladding. SP Fire 105. Finnfoam Oy. Facade cladding: FF-PIR insulation board, URBANNATURE Cembrit True. Borås, Sweden.
- RISE Research Institutes of Sweden AB. 2018. Test Report 8P02061-1. Fire test of facade cladding. SP Fire 105. Finnfoam Oy. Facade cladding with PIR-insulation covered with a brick wall. Borås, Sweden.

- o RISE Research Institutes of Sweden AB. 2025. Assessment Report 8P02061-2rev4. Fire technical assessment of facade cladding system (8P02061-1). Borås, Sweden.

Tehtyjen täyden mittakaavan kokeiden tulokset täyttävät kaikkien kriteereiden osalta SP FIRE 105 kokeessa esitetyt vaatimukset. Tämän ohjeen liitteinä olevissa asiantuntijalausunnoissa on viitattu edellä mainittuihin täyden mittakaavan kokeisiin. Finnfoam Oy toimittaa täyden mittakaavan kokeiden raportit tarvittaessa rakennusvalvontaan.

FF-PIR ALCLI- ja FF-PIR AL-tuotteita voidaan käyttää tämän dokumentin mukaisesti ulkoseinärakenteiden lämmöneristeenä kohdan 1 mukaisissa tapauksissa paloasetuksessa 848/2017 ja 927/2020 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Salossa 23.6.2026,



Jussi Jokinen

Tekninen kehitysjohtaja

Finnfoam Oy

LIITTEET

Liitteet avautuvat oheisten linkkien kautta

Rakennetyypit

[FF-PIR\(ALCLI\) US02a, tiiliverhous](#)

Ikkunadetaljit

[Ikkuna-aukot FF-PIR\(ALCLI\) US02a, tiiliverhous](#)

Asiantuntijalausunnot

[Asiantuntijalausunto FF-PIR AL-tuotteiden käyttö P1-paloluokan ulkoseinissä \(KK-Palokonsultti\)](#)
[Analyysi peltivuorattujen FF-PIR AL-eristeisten julkisivujen paloturvallisuudesta \(A-Insinöörit\)](#)
[Asiantuntijalausunto vesi- ja reunapeltien vaikutuksesta \(A-Insinöörit\)](#)

FF-PIR AL suoritustasoilmoitukset

[Suoritustasoilmoitus FF-PIR ALCLI](#)
[Suoritustasoilmoitus FF-PIR AL](#)

FF-PIR AL tuotekortti

[Tuotekortti FF-PIR ALCLI](#)
[Tuotekortti FF-PIR AL](#)

Asennusohjeet

[Asennusohje FF-PIR](#)