Finnfoam Oy

Lausunto FF-PIR FRL -eristeen ulkoseinän suunnitteluratkaisun vaatimuksenmukaisuuden osoittamisesta rakentamislupahakemuksen yhteydessä

Tässä lausunnossa otetaan kantaa Finnfoam Oy:n dokumentin: *Ulkoseinän suunnitteluratkaisun vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen rakentamislupahakemuksen yhteydessä, FF-PIR-FRL (12.10.2026)* tekniseen sisältöön ja ohjeen mukaisesti toteutettujen julkisivuratkaisujen paloturvallisuuteen.

Allekirjoittaneet ovat tarkastaneet ohjeen sisällön, ja tutustuneet ohjeessa viitattuun tausta-aineistoon. Tarkastuksen tuloksena Finnfoam Oy on tehnyt ohjeeseen pyytämämme korjaukset ja tarkennukset.

Ohjeessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti toteutettujen julkisivuratkaisujen voidaan katsoa täyttävän Suomen rakentamislain 751/2023 pykälässä 32 sekä asetuksissa 848/2017 ja 927/2020 paloturvallisuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset, eli näillä julkisivuratkaisulla on riittävä paloturvallisuus.

Tampereella 12.10.2026

A-Insinöörit Suunnittelu Oy / Paloteknisen suunnittelun yksikkö

Mikko Nieminen
DI, Rakennustekniikka
FISE V-Paloturvallisuussuunnittelija

Timo Jokinen
DI, Rakennetekniikka
Johtava asiantuntija /
FISE PV-Paloturvallisuussuunnittelija

AIHE: Ulkoseinän suunnitteluratkaisun vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen rakentamislupahakemuksen yhteydessä (RTY top ten tulkintakortti: Paloturvallisuus 117 b 27 MUUTOS A)

LÄMMÖNERISTE: FF-PIR FRL

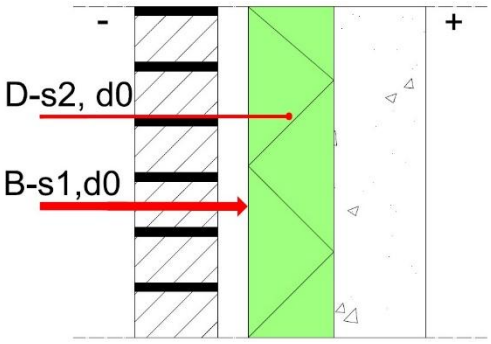


SISÄLLYSLUETTELO

1. TARKASTELTAVA 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. LÄMMÖNERISTEEN KATKAISU 7
7. LÄMMÖNERISTEEN ULKONURKKIEN SUOJAAMINEN 7
8. TÄYDEN MITTAKAAVAN KOKEEN YHTEENVETO 7
LIITTEET 9
Asiantuntijalausunnot 9
Rakennetyypit 9
Ikkunadetaljit 9
FF-PIR FR suoritustasoilmoitukset 9
FF-PIR FR 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 FRL

Lämmöneristeen eristävän osan paloluokka: D-s2, d0

Tuuletusvälin sisäpinnan paloluokka: B-s1, d0 (eristeen pintapaloluokka), eristeen ulkopinnassa on lämpötilannousun seurauksena paisuva palosuojalaminaatti

Eristeen suojaaminen sisäpuolelta: Tämän ohjeen kohdan 4 mukaisesti

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

* Ulkoseinän ikkunoineen ja muine aukkoineen on täytettävä E 30 -luokan vaatimukset, tai ulkoseinään rajoittuvan palo-osaston on oltava varustettu joko tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla tai hätäkeskukseen kytketyllä paloilmoittimella.

2. VAATIMUKSENMUKAISUUDEN OSOITTAMISMENETELMÄ

Rakenteen vaatimuksenmukaisuus 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
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 perustelumuistiosta 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 pielien 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/m²	*Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m²*	*Palokuormaryhmä < 600 MJ/m²*
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/m²	*Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m²*	*Palokuormaryhmä < 600 MJ/m²*
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/m²	*Palokuormaryhmä 600-1200 MJ/m²*	*Palokuormaryhmä < 600 MJ/m²*
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 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.”

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

A. Eristeen suojaaminen ulkopuolelta

FF-PIR FRL eristeen suojaaminen ulkopuolelta voidaan toteuttaa julkisivurakenteilla:

Julkisivu	Paksuus	Tiheys	Tuuletusväli	Aukkojen suojaaminen	Kiinnitystarvikkeet
Tiili [2)]	-	-	≤ 50 mm	pelti ≥ 0,6 mm	A2-s1, d0
Rappauslevy A2-s1, d0 [1)]	≥ 8 mm	-	≤ 50 mm	pelti ≥ 0,6 mm	A2-s1, d0

[1)] Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen perustuu täyden mittakaavan kokeeseen

[2)] Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen perustuu täyden mittakaavan kokeeseen ja ulkoverhous täyttää sertifikaatissa esitetyt vaatimukset (Liite 1: KK-Palokonsultti ja Liite 2: Eurofins Sertifikaatti)

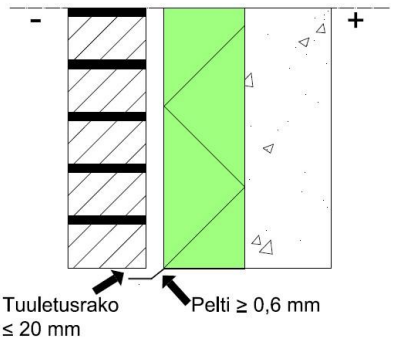
Mikäli käytetään muita julkisivumateriaaleja, tulee noudattaa Eurofins Sertifikaatin (Liite 2) vaatimuksia.

B. Eristeen suojaaminen aukkojen pielissä

Eriste suojataan aukkojen pielissä täyden mittakaavan kokeen mukaisilla ratkaisuilla, jotka on esitetty seuraavassa. SP FIRE 105 kokeissa käytetyn pellin paksuus on ollut 0,6 mm.

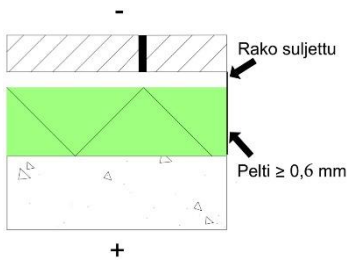
Ikkuna-aukon yläreuna

Yläreunat toteutetaan viereisen kuvan mukaan siten, FF-PIR FRL-eriste suojataan vähintään 0,6 mm paksulla pellillä. Julkisivuverhouksen taustalla oleva **tuuletusväli on edellä olevan taulukon mukaisesti enintään 50 mm** ja pellin liittymäkohdassa oleva **tuuletusrako on enintään 20 mm**. Pellin tulee ulottua vaakasuunnassa tuuletusvälin ulkopuolelle.



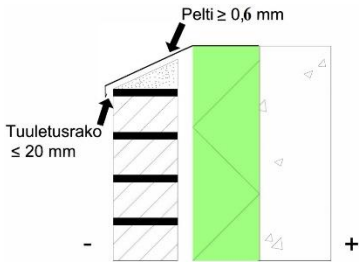
Ikkuna-aukon sivureuna

Sivureunat toteutetaan viereisen kuvan mukaan siten, FF-PIR FRL -eriste suojataan vähintään 0,6 mm paksulla pellillä. Pelti asennetaan **tiiviisti** kiinni julkisivuverhoukseen.



Ikkuna-aukon alareuna

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



6. LÄMMÖNERISTEEN KATKAISU

Asetuksen kohdan 25 § mukaan lämmöneriste tulee katkaista, jos seuraava kohta sitä edellyttää:

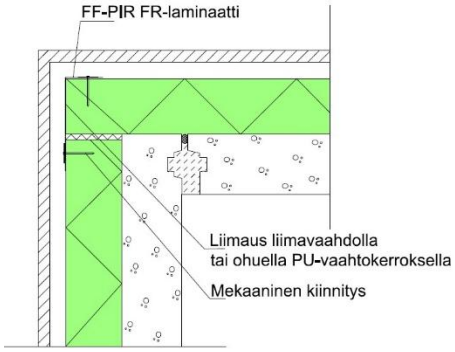
Yli 2-kerroksisessa rakennuksessa lämmöneriste, joka ei eristävältä osaltaan täytä D-s2, d2 -luokan vaatimusta, on katkaistava enintään kahden kerroksen välein 28 metrin korkeuteen saakka ja tämän jälkeen kerroksen välein tarvikkeella, joka rajoittaa palon leviämistä.

FF-PIR tuotteiden eristävän osan (eli vaahdon) paloluokka on D-s2, d0, joten **lämmöneristeen katkaisua palon leviämistä rajoittavilla tarvikkeilla ei tarvita**.

7. LÄMMÖNERISTEEN ULKONURKKIEN SUOJAAMINEN

FF-PIR FRL-eristeen ulkonurkat suojataan siten, että FF-PIR vaahto ei jää näkyviin. Suojamiseen käytetään FR-laminaattia oheisen kuvan mukaisesti.

Laminaatti liimataan kulman ylitse liimavaahdolla tai ohuella PU-vaahtokerroksella. Laminaatti kiinnitetään vaahtoytimeen mekaanisesti esimerkiksi aluslevyllä ja sinkityillä harvakierteisillä ruuveilla k400, jotka asennetaan hieman alaviistoon.



8. TÄYDEN MITTAKAAVAN KOKEEN YHTEENVETO

FF-PIR FRL-tuotteelle on tehty täyden mittakaavan polttokoe SP FIRE 105 menetelmällä, jota asetuksen 848/2017 perustelumuistion 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: Lämpövuo 2,1 metrin korkeudella palotilanteen yläpuolella ikkuna-aukon keskellä ei missään kokeen vaiheessa saa ylittää 50 kW/m^2 (Suomessa pienempi arvo kuin Ruotsissa sallittu 80 kW/m^2)

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

Tämä dokumentti perustuu seuraavaan täyden mittakaavan kokeeseen:

- Fire test of facade cladding. Test method SP Fire 105. Reference number O100407-1186797. RISE Research Institutes of Sweden AB. 2023-09-14.

Tehdyn täyden mittakaavan kokeen tulokset täyttävät kaikkien kriteereiden osalta SP FIRE 105 kokeessa esitetyt vaatimukset. Tämän ohjeen liitteenä olevassa asiantuntijalausunnossa on viitattu edellä mainittuun täyden mittakaavan kokeeseen. Finnfoam Oy toimittaa täyden mittakaavan kokeiden raportit tarvittaessa rakennusvalvontaan.

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

Salossa 12.10.2026,

Jussi Jokinen

Tekninen kehitysjohtaja

Finnfoam Oy

LIITTEET

Liitteet avautuvat oheisten linkkien kautta

Asiantuntijalausunnot

1. KK-palokonsultti FF-PIR FR-eristeen käyttö ulkoseinässä enintään 28 m korkeissa P1-paloluokan asuin-, työpaikka-, majoitus- ja hoitolaitosrakennuksissa…
2. Eurofins Sertifikaatti Nro EUFI29-21004482-C

Rakennetyypit

FF-PIR(FRL) US07c, tiiliverhous

Ikkunadetaljit

Ikkuna-aukot FF-PIR(FRL) US07c, tiiliverhous

FF-PIR FR suoritustasoilmoitukset

Suoritustasoilmoitus FF-PIR FR

FF-PIR FR tuotekortti

Tuotekortti FF-PIR FR

Asennusohjeet

Asennusohje FF-PIR