

Lausunnon tilaaja:
Saint-Gobain Finland Oy / Weber
Antti Saajanlehto
Strömberginkuja 2 (PL 70)
00381 Helsinki

Lausunto SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän paloteknisen käyttäytymisen luokituksesta ja järjestelmän käyttöalueesta eri paloluokan rakennuksissa

1 Lausunnon kohde ja rajaukset

Tässä asiantuntijalausunnossa esitetään SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän paloteknisen käyttäytymisen luokitus sekä järjestelmän käyttöalue P1, P2 ja P3 paloluokan rakennuksissa perustuen täyden mittakaavan kokeen SP Fire 105 tuloksiin ja paloteknisen käyttäytymisen luokitukseen.

2 Aineistot

Lausunnon taustatietoina on käytetty seuraavia aineistoja:

1. Reaction to fire classification report of “SerpoTherm”. P204242-03H. SP Swedish National testing and research Institute. 2004-06-30.
2. SFS-EN 13501-1. Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 1: Palokäyttäytymiskokeiden tuloksiin perustuva luokitus.
3. Ympäristöministeriön asetukset rakennusten paloturvallisuudesta: 848/2017 ja 927/2020.
4. Ympäristöministeriön asetukset rakennusten paloturvallisuudesta. Muistiot 28.11.2017 ja 23.11.2020. Ympäristöministeriö. Jorma Jantunen.
5. SP FIRE 105. Issue No: 5. Rev: 1994-09-09.
6. Fire test of façade cladding. SP FIRE 105. Product designation: SerpoTherm. RISE Report Reference O100407-144530-1, 2021-08-23. RISE Research Institutes of Sweden AB.
7. SerpoTherm-eristerappaus: <https://www.fi.weber/julkisivuratkaisut-ja-tuotteet/eristerapatut-julkisivut/serpotherm-eristerappaus>.

3 SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän paloteknisen käyttäytymisen luokitus

Tarkasteltava SerpoTherm-eristerappausjärjestelmä koostuu alustaan kiinnitettävästä EPS eristeestä ja lasikuituverkolla lujitetusta kaksikerrosrappauksesta. Luokitusraportin [1] mukaan järjestelmän luokitus on B-s2, d0 seuraavin ehdoin:

- EPS eristeen kiinnitysalustana voi olla vähintään 12 mm paksu puulevy ja A1 sekä A2 luokan vähintään 6 mm paksu alusta, jonka tiheys $\geq 630 \text{ kg/m}^3$.
- EPS eristeen tulee olla vähintään E luokkaa, nimellistiheyden 17 kg/m^3 ja nimellispaksuuden 50 - 180 mm.
- Metallikiinnikkeet, joiden muovidetaljit ”Serpo 396” mukaiset ja 5 - 7 kiinnikettä/m².
- Lasikuituverkko ”Serpo 397 EF” tai ”Serpo 397”.

Luokitusraportissa [1] annetaan tehtyjen testien perusteella määritetyille savuntuoton parametreille seuraavat arvot:

SMOGRA (m ² /m ²):	0
TSP _{600s} (m ²):	26

Luokituskriteerit [2] savuntuoton alaluokille s1 ja s2 ovat:

$$s1 = \text{SMOGRA} \leq 30 \text{ m}^2/\text{s}^2 \text{ ja } \text{TSP}_{600s} \leq 50 \text{ m}^2$$
$$s2 = \text{SMOGRA} \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2 \text{ ja } \text{TSP}_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$$

Luokituskriteereihin perustuen voidaan todeta, että luokitusraportissa on virheellisesti savuntuoton alaluokaksi esitetty s2, vaikka s1 alaluokan kriteerit täyttyvät. Siten SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän paloteknisen käyttäytymisen tosiasiallinen luokitus on B-s1, d0 luokitusraportissa esitetyn loppukäytön ehdoin.

Eristepaksuuden vaikutuksesta: Koska luokituskokeessa palon levittämiseen liittävän FIGRA parametrin tulos oli 0 W/s (raja-arvo 120 W/s) ja THR_{600s} parametrin arvo 0,3 MJ (raja-arvo 7,5 MJ) sekä edellä olevan mukaan kriittisemmän savuntuoton parametrin TSP_{600s}:n arvo vain 52 % sallitusta raja-arvosta [1], voidaan arvioida luokitustuloksen olevan laajennettavissa käytännössä ainakin 300 mm eristepaksuuteen asti. Myöskään eristeen tiheyden vaihteluiden rajoissa 14-19 kg/m³ ei voida olettaa vaikuttavan edellä mainittuihin luokituksiin. Palavien pisaroiden (d-alaluokka) osalta ei voida olettaa olevan vaikutusta luokitukseen eristepaksuuden kasvaessa.

4 SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän käyttöalue P1-paloluokan rakennuksissa

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta [3] esitetään seuraavia vaatimuksia P1-paloluokan rakennuksen ulkoseinälle ja pinnoille:

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

- *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 pielijen osalta vähintään puolet tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaika vaatimuksesta.*
- *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.*
- *Ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusvälin pintojen luokkavaatimukset*
 - *Yli 28 m ja enintään 56 m korkea rakennus:*
 - *Ulkoseinän ulkopinta: A2-s1, d0*
 - *Tuuletusvälin ulkopinta: A2-s1, d0*
 - *Tuuletusvälin sisäpinta: B-s1, d0*
 - *Enintään 28 m korkea rakennus:*
 - *Ulkoseinän ulkopinta: Yleensä B-s1, d0; asuin- ja työpaikkarakennus B-s2, d0*
 - *Tuuletusvälin ulkopinta: Yleensä B-s1, d0; asuin- ja työpaikkarakennus B-s2, d0*
 - *Tuuletusvälin sisäpinta: B-s1, d0*

Ympäristöministeriön asetuksessa esitetään myös seuraava vaihtoehtoinen tapa P1-paloluokan rakennuksen ulkoseinän paloturvallisuuden osoittamiselle:

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

Ympäristöministeriön asetukseen rakennusten paloturvallisuudesta liittyvässä muistiossa [4] esitetään täyden mittakaavan kokeen käytöstä palotilanteessa toimivuuden osoittamiseen seuraavaa:

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.

4.1 SerpoTherm eristerappausjärjestelmä enintään 56 m korkeissa rakennuksissa

P1-paloluokan yli 28 m ja enintään 56 m korkeassa rakennuksessa (käyttötarkoituksesta riippumatta) SerpoTherm eristerappausjärjestelmä ei yksin riitä, vaan ulkoseinän ulkopinnan pintarakenteiden suojata järjestelmään kuuluvaan eristettyä palolta niin, että suojaus vastaa EI 30 rakennusosaa tai tuuletusvälin sisäpinta on varustettava K₂30, A2-s1, d0 suojaverhouksella.

Lisäksi lämmöneriste tulee suojata rakennuksen sisäpuolelta ja aukkojen pielien osalta siten, että suojaus vastaa vähintään puolta tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyyksivaatimuksesta. Esimerkiksi asuintiloihin rajoittuvissa ulkoseinissä suojausvaatimus on 30 minuuttia.

4.2 SerpoTherm eristerappausjärjestelmä enintään 28 m korkeassa P1-paloluokan rakennuksessa

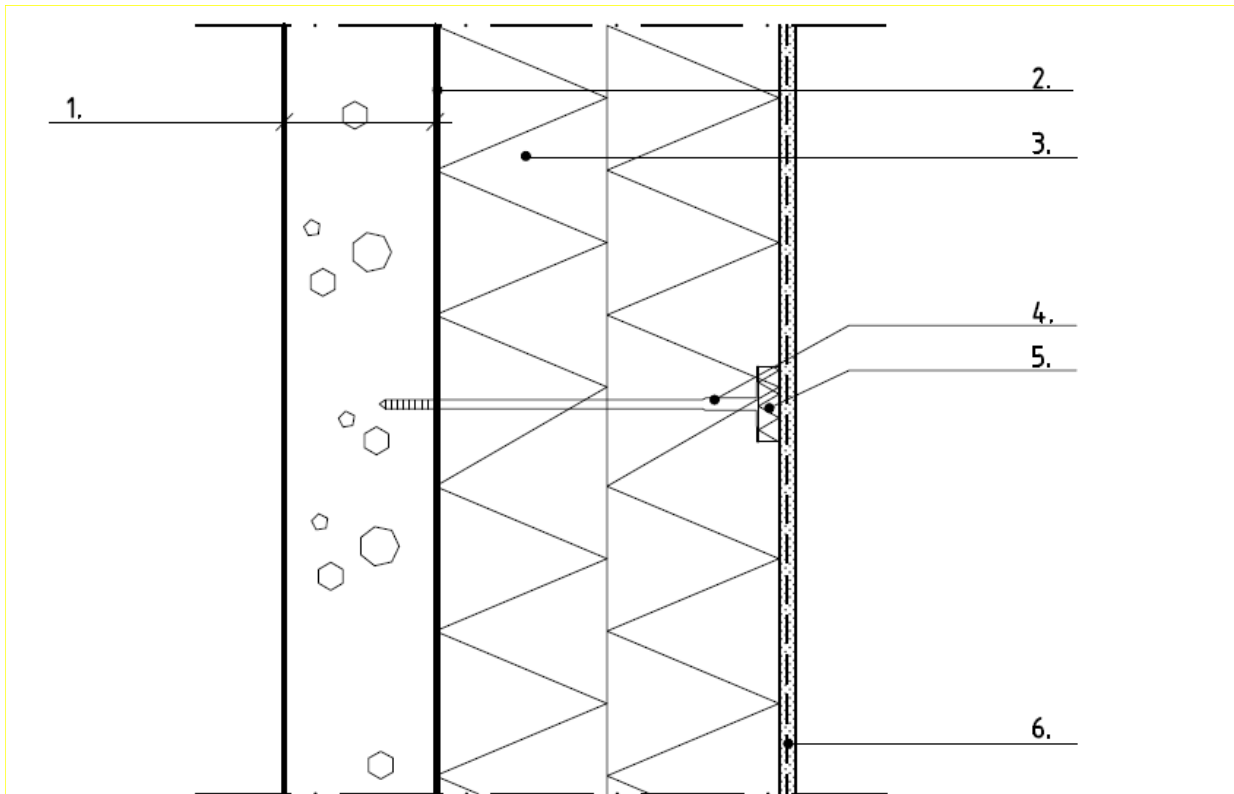
Ympäristöministeriön asetuksen mukaan enintään 28 m korkeita asuin- ja työpaikkarakennuksia sekä 1–2-kerroksisia enintään 28 m korkeita tuotanto- ja varastorakennuksia sekä kokoontumis- ja liikerakennuksia koskien ulkopinnan pintarakenteiden on suojattava eristettä palolta niin, että suojaus vastaa EI 15 rakennusosaa. SP Fire 105 menetelmässä [5] palorasituksen kesto on noin 15 minuuttia, joten se soveltuu mainittujen rakennusten ulkoseinän toimivuuden osoittamiseen palotilanteessa.

4.2.1 Julkisivujärjestelmä ja tehty täyden mittakaavan palokoe

Tässä lausunnossa tarkastellaan SerpoTherm eristerappausjärjestelmää, joka kiinnitetään betoni- tai kevytbetoniseinään. Järjestelmälle on tehty täyden mittakaavan palokoe käyttäen menetelmää SP Fire 105 [5]. Tehdyssä kokeessa koekappaleen rakenne oli seuraava (kuvat 1 - 3) [6]:

- EPS eristeen, Thermisol EPS 60S Seinä (2 x 150 mm; nimellistiheys 14 kg/m³), kiinnitys SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän ohjeiden [7] mukaisesti. Kiinnityslaastin suhteen testissä oli poikkeus: Käytetty laasti oli weber 410 Ohutrappauslaasti (suoritustasoilmoitus No. DoP-FI-050016-010916) ja SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän ohjeiden mukaan käytetään weber 408 Liimalaastia (suoritustasoilmoitus No. DoP-FI-050018-010916). Suoritustasoilmoituksen mukaan kummankin laastin palokäyttäytymisen luokka on A2 ja weber 410 Ohutrappauslaastin lämmönjohtavuus on jonkin verran pienempi kuin weber 408 Liimalaastin, jolloin jälkimmäinen laasti siirtää lämpöä eristeestä seinärunkoon jonkin verran tehokkaammin. Siten koetuloksen voidaan olettaa pätevän myös weber 408 Liimalaastia käytettäessä.
- Palokokeessa käytetyn weber Silcopinnoite+ 2,0 mm raekoon lisäksi tulosten voidaan olettaa pätevän raekokomäärittelyille 1,5 mm, 3 mm ja Piirto 2 mm, koska raekoosta riippumatta weber Silcopinnoite+lla sama palokäyttäytymisen luokitus.
- Ikkunoita kuvaavien aukkojen yläpuolella koko koekappaleen leveydeltä oli 300 mm leveä Rockwool Facade Batts- rappausaluseriste (kivivillaa), jonka 15 mm paksun pintakerroksen nimellistiheys oli 180 kg/m³ ja sisemmän kerroksen 94 kg/m³.
- Lämmöneristeen (Thermisol EPS 60S Seinä) kiinnityksen ja lasikuituvahvisteisen rappauksen komponentit on esitetty kuvassa 1.
- Ikkuna-aukon kulmien vahvistukset (Weber Lasikuituverkko 250 mm x 400 mm) sekä kivivilakaton (Rockwool Facade Batts) sijoitus ja kiinnitys on esitetty kuvassa 2.
- Ikkuna-aukon pielien vahvistus (Weber Kulma 120x120 ja Weber Kaksikerrosrappaus 16-20 mm) on esitetty kuvassa 3.

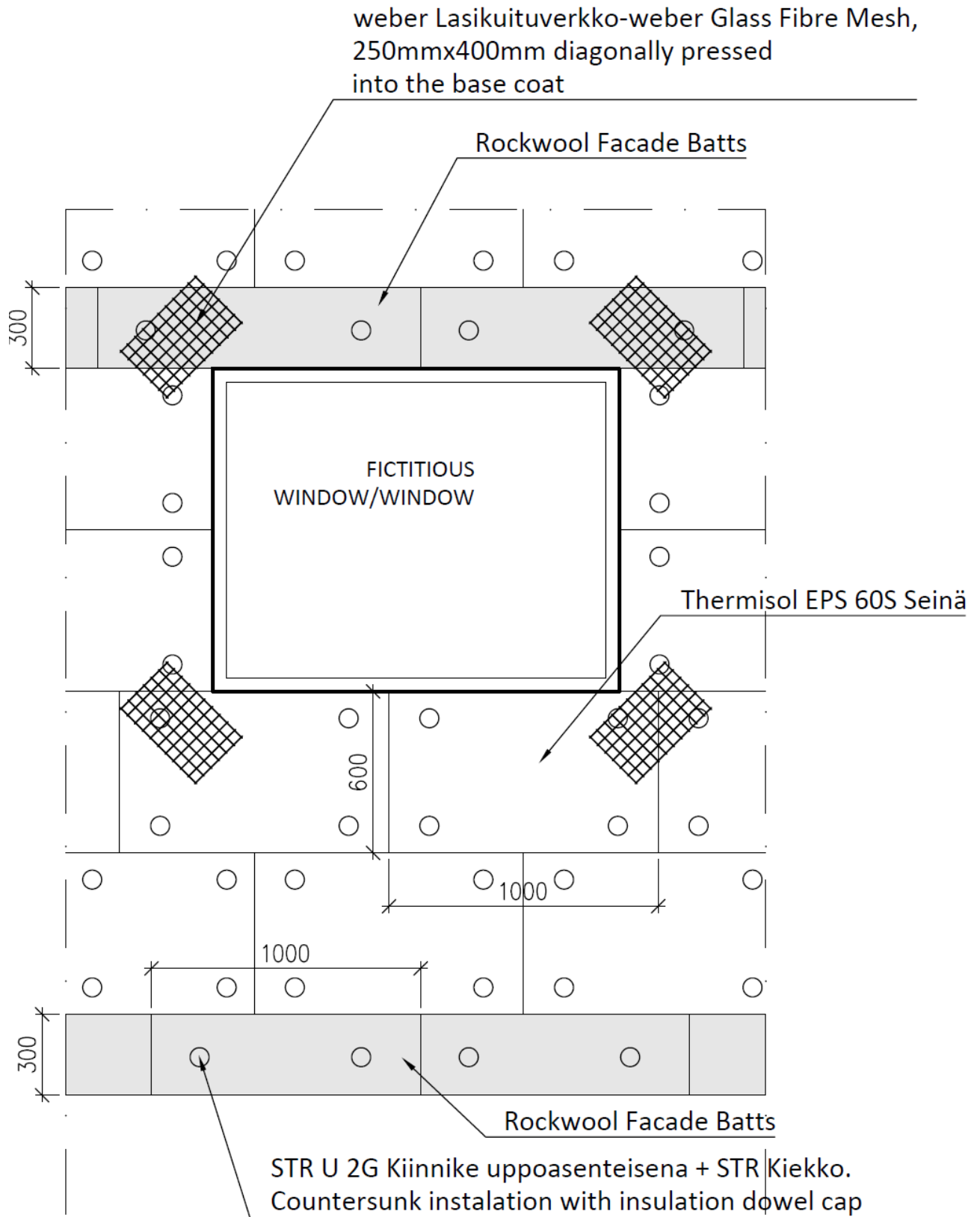
SP Fire 105 menetelmän [5] mukaisessa kokeessa lämmöneristeen kokonaispaksuus kokeessa oli siis 300 mm. Kokeen hyväksymiskriteerit ja tulokset esitetään seuraavassa luvussa (4.2.2).



1. Lightweight concrete wall
2. weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti. Manufacturer Saint-Gobain Finland Oy/weber
3. Thermisol EPS 60 S Seinä, 150+150mm. Density of insulation board is 14kg/m³.
Manufacturer Jackson Finland Oy
4. weber STR U 2G Kiinnike, Countersunk installation, 5 - 7 kpl/m². Manufacturer EJOT GmbH
5. weber STR Kiekko EPS, insulation dowel cap. Manufacturer EJOT GmbH
6. weber Kaksikerrosrappaus- weber Double Layer Plastering.
 - First Layer of weber 410 Ohutrappauslaasti, 4-5mm. Manufacturer Saint-Gobain Finland Oy/weber
 - weber Lasikuituverkko 6 mm-weber Glass Fibre Mesh 6mm. Manufacturer Saint-Gobain ADFORS
 - Second Layer of weber 410 Ohutrappauslaasti, 4-5mm. Manufacturer Saint-Gobain Finland Oy/weber
 - weber Silcomaali-weber Silcopaint. Manufacturer Saint-Gobain Finland Oy/weber
 - weber Silcopinnoite+ 2,0 mm-weber Silcorender+ 2,0mm. Manufacturer Saint-Gobain Finland Oy/weber

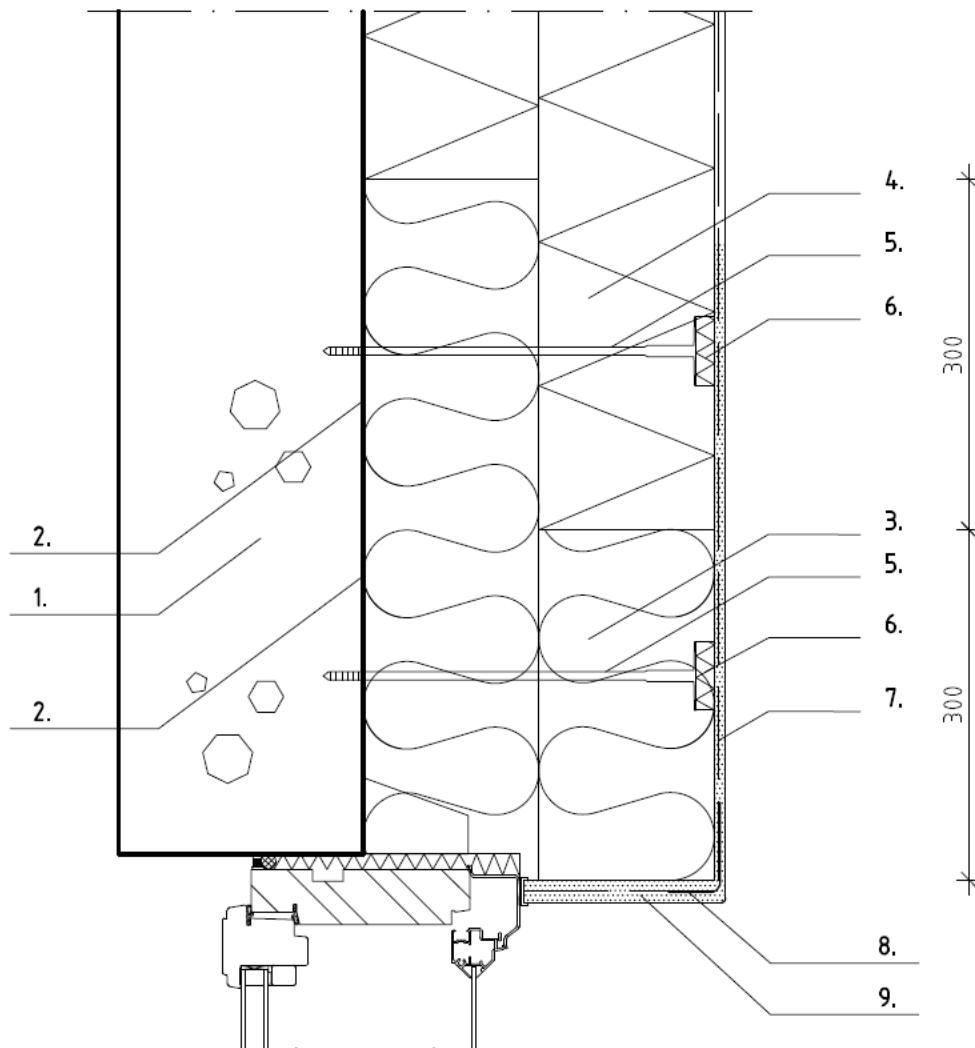
Kuva 1. Lämmöneristeen ja sen kiinnityksen sekä rappauksen määrittelyt SP Fire 105 menetelmän mukaisessa kokeessa [6].

DET.1



Kuva 2. Ikkuna-aukon kulmien vahvistukset sekä kivivillakatkon sijoitus ja kiinnitykset kokeessa.

DET.2



1. Lightweight concrete wall
2. weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti
3. Rockwool Facade Batts, 150mm +150mm. Outer layer of insulation board is 15mm thick and it has a density of 180kg/m³. Inner layer of insulation board has a density of 94kg/m³.
4. Thermisol EPS 60 S Seinä, 150mm+150mm. Density of insulation board is 14kg/m³.
5. weber STR U 2G Kiinnike, Countersunk installation, 5 - 7 kpl/m²
6. weber STR Kiekko, insulation dowel cap
7. weber Kaksikerrosrappaus- weber Double Layer Plastering
 - First Layer of weber 410 Ohutrappauslaasti, 4-5mm
 - weber Lasikuituverkko 6 mm-weber Glass Fibre Mesh 6mm
 - Second Layer of weber 410 Ohutrappauslaasti, 4-5mm
 - weber Silcomaali-weber Silcopaint
 - weber Silcopinnoite+ 2,0 mm- weber Silcorender+ 2,0mm
8. weber Kulma 120x120-weber Cornerprofile 120x120.
9. weber Kaksikerrosrappaus- weber Double Layer Plastering, thickness 16-20mm

Kuva 3. Ikkuna-aukon piilien vahvistus (osat 8 ja 9) kokeessa.

4.2.2 Hyväksymiskriteerit ja niiden toteutuminen täyden mittakaavan kokeessa

Seuraavassa esitetään SP Fire 105 testin [5] käyttöalueen rajaukset ja hyväksymiskriteerit testin eri parametreille sekä tehdyn täyden mittakaavan kokeen tulokset. Hyväksymiskriteerit perustuvat pääosin ruotsalaisiin vaatimuksiin tarkentaen niitä suomalaisiin vaatimuksiin liittyen.

Käyttötarkoitus:

Enintään 28 metriä korkeat P1-paloluokan asuin- ja työpaikkarakennukset.

Riskitason verrattuna luokkiin ja lukuarvoihin perustuviin vaatimuksiin voidaan katsoa olevan samalla tasolla näissä käyttötarkoituksissa.

Sisäpuolinen suojaus:

Ei käytetä SP Fire 105 testiä, vaan palon leviäminen eristeeseen on rajoitettava ajan, joka on vähintään puolet tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyyssäikavaatimuksesta. Kyseisen suojauksen on oltava rakennettu vähintään A2-s1, d0 -luokan tarvikkeista.

Aukon reunojen suojaus:

Luvun 3.1 mukaan aukon reunojen suojaus voidaan osoittaa täyden mittakaavan kokeelle (tässä tapauksessa SP Fire 105). Kokeessa aukon reunoissa oli kuvan 3 mukainen suojaus ja lisäksi aukon yläreunassa oli kuvan 2 mukainen kivivillakaista sekä kulmien vahvistukset (lasikuituverkko). Siinä aukon reunojen suojaukset voidaan tehdä kokeen mukaisilla ratkaisuilla.

Julkisivun ulkopinta:

Täyden mittakaavan testin SP Fire 105 tuloksiin liittyvät kriteerit:

- a) Palo ei leviä julkisivun pinnalla eikä julkisivurakenteen sisällä kokeen aikana 4,2 m palotilan yläpuolella olevan ikkuna-aukon alareunan tasoa ylemmäksi.
 - o Palo ei levinnyt kokeessa hyväksymisrajan yläpuolelle.
- b) Lämpötilat räystään (6 m palotilan yläpuolella) alla saavat olla korkeintaan 450°C yhtäjaksoisena 10 minuutin aikana ja korkeintaan 500°C yhtäjaksoisena 2 minuutin aikana.
 - o Korkein mitattu lämpötila kokeessa oli 269°C.
- c) Lämpövuoto 2,1 metrin korkeudella palotilan yläpuolella ikkuna-aukon keskellä ei missään kokeen vaiheessa saa ylittää 50 kW/m² (tämä on pienempi kuin Ruotsissa käytettävä arvo 80 kW/m² [10]).
 - o Korkein lämpövuonon arvo kokeessa oli 42 kW/m².
- b) Poistuville ihmisille tai pelastajille vaaraa aiheuttavia isoja julkisivun paloja ei saa pudota kokeen aikana.
 - o Kokeen aikana putosi rappauksen osia. Yksittäisten osien suurin koko oli suunnilleen 5 x 7 cm ja ne eivät palaneet lattialla koekappaleen edessä. Näiden osien kokonaispainon arvioitiin olleen alle 5 kg. Pudonneiden palojen pienen koon perusteella voidaan arvioida, että ne eivät aiheuttaisi vaaraa poistuville ihmisille tai pelastajille.

SP Fire 105 kokeessa käytetyn Thermisol EPS 60S eristeen nimellistiheys oli 14 kg/m³. Käytettäessä Thermisol EPS 100S Seinä (tiheys noin 18,5 kg/m³) ja Platina Rappari (tiheys noin 16 kg/m³) eristeitä Thermisol EPS 60S eristeen sijasta, voidaan olettaa edellä esitettyjen täyden mittakaavan kokeen kriteerien täyttyvän, koska näiden eristeiden hieman korkeammat tiheydet merkitsevät lievästi suurempaa lämmönsiirtoa rappauskerroksesta eristeen. Tällöin rappauksen lämpeneminen hieman hidastuu ja rappauksen eristettä suojaava vaikutus kestää hieman pidempään. Koetulosten mukaan lämpötilojen ja lämpövuonon arvot eivät myöskään olleet lähellä hyväksymisrajoja.

4.2.3 Johtopäätökset täyden mittakaavan kokeen perusteella

SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän voidaan katsoa täyttävän enintään 28 m korkeassa P1-paloluokan asuin- ja työpaikkarakennuksessa sekä 1–2-kerroksisessa tuotanto- ja varastorakennuksessa ja kokoontumis- ja liikerakennuksessa ulkoseinän toimivuuden vaatimukset palotilanteessa julkisivun pinnan ja aukon reunojen suojauksen osalta perustuen täyden mittakaavan kokeeseen SP Fire 105, kun seuraavat ehdot toteutuvat:

- Toteutuksessa noudatetaan SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän ohjeita ja tuotteita [7]
- Käytettävän eristeen (Thermisol EPS 60S Seinä, Thermisol EPS 100S Seinä tai Platina Rappari) paksuus enintään 300 mm
- Palokatkot eristeessä kerroksittain: 300 mm leveä Rockwool Facade Batts- rappausaluseriste (kivivillaa), jonka 15 mm paksun pintakerroksen nimellistiheys vähintään 180 kg/m³ ja sisemmän kerroksen 94 kg/m³ tai vastaava kivivilla.

1–2-kerroksisessa tuotanto- ja varastorakennuksessa sekä kokoontumis- ja liikerakennuksessa tulee lisäksi asetuksen taulukossa 8 esitettyjen ehtojen 4) ja 7) toteutua.

5 SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän käyttöalue P2 ja P3-paloluokan rakennuksissa

SerpoTherm eristerappausjärjestelmää voidaan käyttää enintään 2-kerroksisissa P2-paloluokan rakennuksissa. Tällöin ulkoseinän sisäpuoliset seinäpinnat on varustettava vähintään B-s1, d0 -luokan tarvikkeista tehdyllä K₂10 -luokan suojaverhouksella. Kerrosten välistä palokatkoa ei tarvita.

SerpoTherm eristerappausjärjestelmä sopii käytettäväksi P3-paloluokan rakennusten ulkoseinissä ilman paloteknisiä rajoituksia. Kerrosten välistä palokatkoa ei tarvita.

6 Yhteenveto

SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän paloteknisen käyttäytymisen luokituksen on todettu olevan luokituskriteereihin perustuen B-s1, d0 kun noudatetaan luokitusraportissa [1] ja tämän lausunnon kohdassa 3 esitettyjä alustan, eristeen, kiinnikkeiden ja lasikuituverkon ehtoja. Järjestelmään kuuluvan weber Silcopinnoite+ :n osalta voidaan käyttää seuraavia raekokoja: 1,5 mm, 2 mm, 3 mm ja Piirto 2 mm.

SerpoTherm-eristerappausjärjestelmä täyttää seuraavissa enintään 28 m korkeissa P1-paloluokan rakennuksissa

- asuinrakennukset ja työpaikkarakennukset
- 1–2-kerroksiset tuotanto- ja varastorakennukset sekä 1–2-kerroksiset kokoontumis- ja liikerrakennukset, kun
 - o palon leviäminen julkisivusta ullakkoon ja yläpohjaan on rajoitettu niin, että se vastaa EI 30-rakennusosaa (rajoittamista ei kuitenkaan edellytetä, jos yläpohjan kantavan rakenteen olennaiset osat on toteutettu vähintään A2-s1, d0 -luokan tarvikkeista ja yläpohja täyttää EI 60 -luokan vaatimukset)
 - o 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 paloilmotimella,

paloturvallisuuden vaatimukset seuraavin ehdoin (uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen):

- Ulkoseinän toimivuuden vaatimukset palotilanteessa julkisivun pinnan ja aukon reunojen suojauksen osalta täyttyvät perustuen täyden mittakaavan kokeeseen SP Fire 105, kun seuraavat ehdot toteutuvat:
 - o Toteutuksessa noudatetaan SerpoTherm-eristerappausjärjestelmän ohjeita ja tuotteita [7].
 - o Käytettävän Thermisol EPS 60S Seinä, Thermisol EPS 100S Seinä tai Platina Rappari eristeen paksuus on enintään 300 mm.
 - o Palokatkot eristeessä toteutetaan kerroksittain koko eristetyn julkisivun leveydeltä: 300 mm leveä kivivillaeriste, jonka 15 mm paksun pintakerroksen nimellistiheys vähintään 180 kg/m³ ja sisemmän kerroksen 94 kg/m³.
- Lämmöneriste tulee suojata rakennuksen sisäpuolelta siten, että suojaus vastaa vähintään puolta tilan osastoivien rakennusosien palonkestävyysaika-vaatimuksesta.

Enintään 2-kerroksisissa P2-paloluokan rakennuksissa SerpoTherm eristerappausjärjestelmää voidaan käyttää, kun ulkoseinän sisäpuoliset seinäpinnat on varustettu vähintään B-s1, d0 -luokan tarvikkeista tehdyllä K₂10 -luokan suojaverhouksella. Kerrosten välistä palokatkoa ei tarvita.

SerpoTherm eristerappausjärjestelmä sopii käytettäväksi P3-paloluokan rakennusten ulkoseinissä ilman paloteknisiä rajoituksia. Kerrosten välistä palokatkoa ei tarvita.

Tämä lausunto perustuu KK-Palokonsultti Oy:lle toimitettuun aineistoon ja koskee vain tässä lausunnossa tarkasteltua SerpoTherm-eristerappausjärjestelmää.

Espoossa, 23.9.2021

KK-Palokonsultti Oy



Esko Mikkola

TkT, sovellettu fysiikka

FISE, poikkeuksellisen vaativa- vaativuusluokan paloturvallisuussuunnittelija