



## **GYPROC-ISOVER PALOTEKNINEN SUUNNITTELUOHJE**

Lisäohjeistus Tuotesertifikaattiin EUFI29-23000948-C  
(päivitetty 6.11.2025)

12/2025



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. Kiinnitysohje suojaverhoukselle K<sub>2</sub> 10 ja K<sub>2</sub> 30.</b>	3
1.1 . Gyproc -kipsilevyjen kiinnitysohje seinärakenteissa	3
K <sub>2</sub> 10-suojaverhous kipsilevyllä:	4
K <sub>2</sub> 10-suojaverhous tuulensuojakipsilevyllä:	4
K <sub>2</sub> 30-suojaverhous kahdella kipsilevyllä:	5
K <sub>2</sub> 30-suojaverhous GF 18-kipsilevyllä:	5
1.2 Kiinnitysohje suojaverhoukselle K <sub>2</sub> 10 ja K <sub>2</sub> 30 väli- ja yläpohjarakenteissa.	6
Ruuvivälit kattolevytyksessä (väli/yläpohja):	6
<b>2. Gyproc-EI30 alakattoratkaisu</b>	8
<b>3. ISOVER -suojaverhouksratkaisut K<sub>2</sub> 10</b>	9
3.1. Facade 75 mm ja 100 mm	10
3.2 OL-33 Facade 120-205 mm ja Baseboard 160 mm	15
3.3 KK-Palokonsultti Oy Palotekninen lausunto: ISOVER Termofix -välikkeiden käytöstä suojaverhouksratkaisuissa.	21
<b>4. Yläpohjarakenteiden palo-osastointi - suunnitteluohjeita tuotesertifikaatin liitteen A taulukon 21 rakenteille</b>	25
4.1 Yhteenveto yläpohjarakenteiden palo-osastoinneistas	26
4.2 KK-Palokonsultti Oy Palotekninen lausunto: Puurakenteiden palomitoitus käyttäen ULTIMATE-eristetuotteita.	28

Esitetyt ratkaisut ovat palotekninen minimitaso, jota voidaan aina vahventaa. Kohteen suunnittelija vastaa aina rakenteiden ja ratkaisuiden soveltuvuudesta kohteeseen.

# 1. KIINNITYSOHJE SUOJA- VERHOUKSELLE K<sub>2</sub> 10 JA K<sub>2</sub> 30

## 1.1 GYPROC-KIPSILEVYJEN KIINNITYSOHJE SEINÄRAKENTEISSA

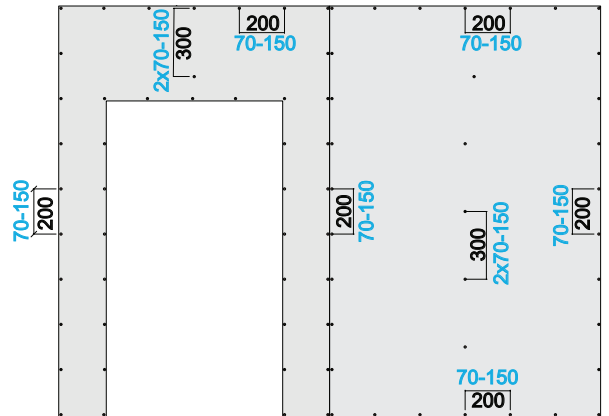
	Yksinkertai- nen kipsi- levytys	Ruuvi puurankaan	Hakanen puurankaan	Naula puurankaan
K <sub>2</sub> 10	GTS 9	QU 32 QM-STW 3,9x32	BeA 155/38 VZHZ	HJ15, DPN
	GN 13, GNE 13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 32	BeA 155/38 VZHZ	
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	EK HiLo 32	BeA 155/38 VZHZ	
	Habito	Grabber GHX 38	BeA 155/38 VZHZ	
	GF 15	HiLo 40	BeA 155/38 VZHZ	
K <sub>2</sub> 30	GF 18	HiLo 40	BeA 155/38 VZHZ	
	Kaksinkertai- nen kipsi- levytys	Ruuvi puurankaan	Hakanen puurankaan	
	GN 13, GNE 13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 40 Grabber GHX 51	BeA 155/38 VZHZ	
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	Grabber GHX 38 & 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	
	Habito	Grabber GHX 38 & 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	
	GF 15	Grabber GHX 38 & 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	

Taulukko 1: Kiinniketyypit seinäpinnan suoja-verhouksen kiinnitykseen

## K<sub>2</sub> 10-SUOJAJERHOUS KIPSILEVYLLÄ

K<sub>2</sub> 10 suojajerhoukseksi soveltuvat kaikki Gyproc- ja Glasroc -sisäkipsilevyt, joiden paksuus on vähintään 12,5 mm. Kipsilevyt kiinnitetään taulukossa mainituin kiinnikkein.

Levyn reunoilla hakasten minimi kiinnikeväli on 70 mm ja maksimi kiinnikeväli on 150 mm. Levyn keskellä maksimi kiinnitysväli on pienempi arvoista: 300 mm tai 2 x kiinnikeväli reunoilla. Kuvassa 1 olevat siniset numerot esittävät hakasten etäisyyksiä.

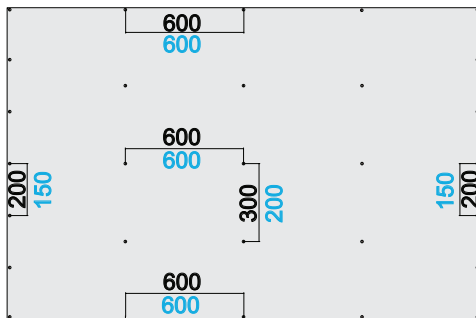


Kuva 1

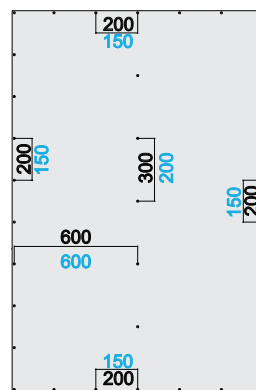
Ruuvien kiinnitysväli on levyn reunoilla max. 200 mm ja keskellä max. 300 mm kuvan 1 mukaisesti.

## K<sub>2</sub> 10-SUOJAJERHOUS TUULENSUOJAKIPSILEVYLLÄ

K<sub>2</sub> 10 suojajerhoukseksi soveltuvat kaikki Gyprocin tuulensuojalevyt, joiden paksuus on vähintään 9 mm. Tuulensuojalevyt kiinnitetään taulukossa mainituin kiinnikkein, ruuvien ja naulojen kiinnikeväli kuvien 2 ja 3 mukaisesti.



Kuva 2. Poikittäisasennus.



Kuva 3. Pitkittäisasennus.

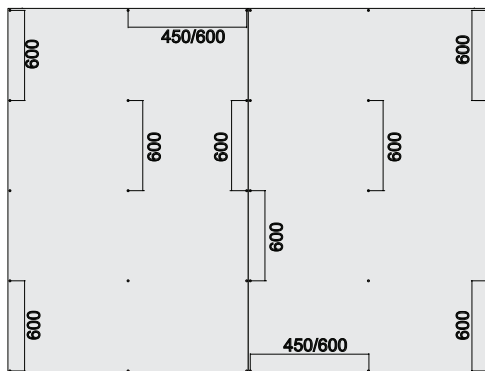
Siniset numerot ovat naulojen etäisyyksiä.

Hakasten kiinnikeväli levyn reunoilla on minimissään 70 mm ja maksimissaan 150 mm. Levyn keskellä maksimi kiinnitysväli on pienempi arvoista: 300 mm tai 2 x kiinnikeväli reunoilla.

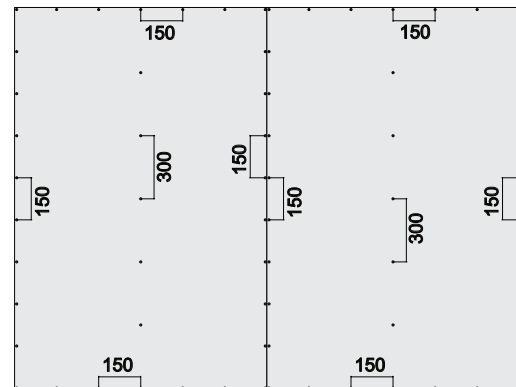
## K<sub>2</sub> 30-SUOJAJERHOUS KAHDELLA KIPSILEVYLLÄ

K<sub>2</sub> 30 suojaverhoukseen soveltuvat kaikki Gyproc- ja Glasroc -kipsilevyt, joiden paksuus on vähintään 12,5 mm. Levykerrokset voivat olla samaa tai eri levytyyppiä. Kipsilevyt kiinnitetään taulukossa mainituin kiinnikkein.

Sekä hakas- että ruuvikiinnikkeillä sisempi levykerros kiinnitetään keskellä ja reunoilla max. 600 mm välein ja päällimmäinen kipsilevy reunoilla max. 150 mm ja keskellä max. 300 mm välein kuvan 5 mukaisesti.



Kuva 4. Sisempi levykerros.



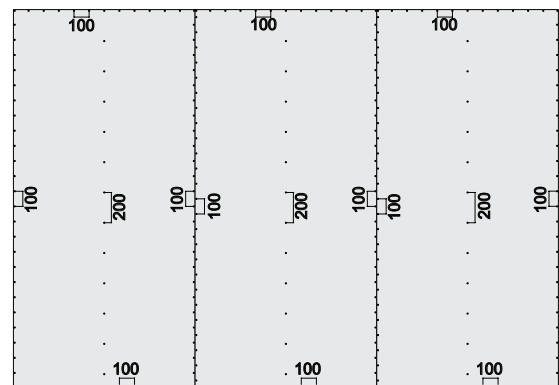
Kuva 5. Ulompi levykerros.

## K<sub>2</sub> 30-SUOJAJERHOUS GF 18-KIPSILEVYLLÄ

Kipsilevyt kiinnitetään taulukossa mainituin kiinnikkein.

Hakasten ja ruuvien kiinnikeväli levyn reunoilla on 100 mm ja keskellä 200 mm kuvan 6 mukaisesti. Kahden levyn saumassa kiinnitys siksak.

Kaikki levysaumot tiivistetään kartonkisaumanauhalla ja saumatasoitteella.



Kuva 6

## 1.2 KIINNITYSOHJE SUOJAVERHOUKSELLE K<sub>2</sub> 10 JA K<sub>2</sub> 30 VÄLI- JA YLÄPOHJARAKENTEISSA

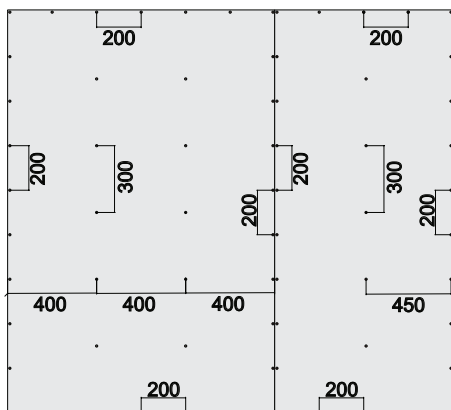
Yksinkertaisella levytyksellä toteutettavaan K<sub>2</sub> 10 -suojaverhoukseen soveltuvat kaikki Gyprocin vähintään 9 mm paksuiset kipsilevyt.

Kaksinkertaisella levytyksellä toteutettavaan K<sub>2</sub> 30 -suojaverhoukseen soveltuvat kaikki paksuudeltaan vähintään 12.5 mm olevat Gyprocin kipsilevyt. Levykerrokset voidaan toteuttaa joko samalla tai kahdella eri levytyypillä.

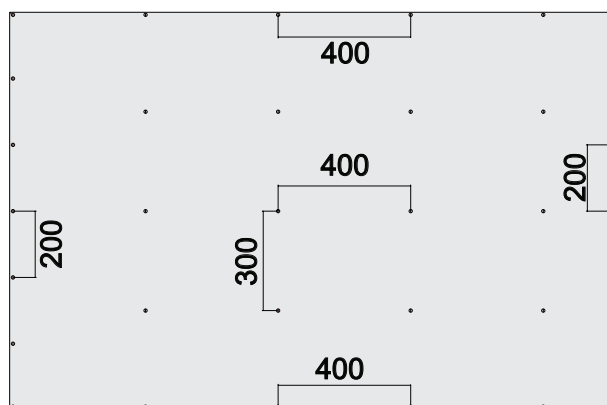
K <sub>2</sub> 10	Yksinkertainen kipsilevytys	Ruuvi puurankaan
	GTS 9	QU 32
	GN 13, GNE 13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 32
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	EK HiLo 32
	Habito	Grabber GHX 38
	GF 15	HiLo 40
K <sub>2</sub> 30	GF 18	HiLo 40 Hakanen
	Kaksinkertainen kipsilevytys	Ruuvi puurankaan
	GN 13, GNE 13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 40
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	Grabber GHX 51
	Habito	Grabber GHX 51
	GF 15	HiLo 65

Taulukko 2: Kiinnityktyypit kattopinnan suojaverhouksen kiinnitykseen

## RUUVIVÄLIT KATTOLEVYTYKSESSÄ (VÄLI/YLÄPOHJA)



Kuva 7. Pitkittäisasennus



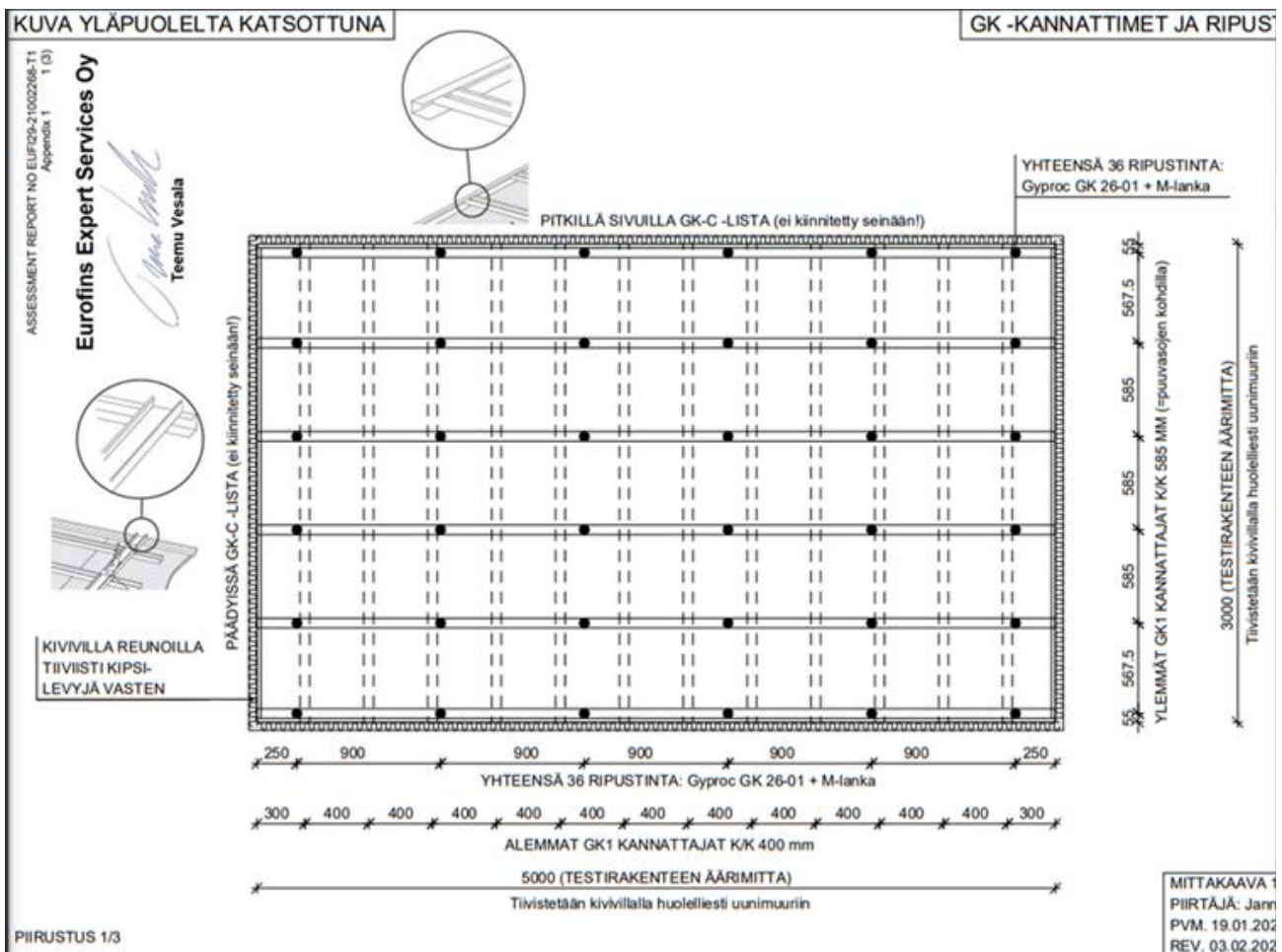
Kuva 8. Poikittäisasennus

# GYPROC GK -EI30 ALAKATTORATKAISU

Alakattojärjestelmä Gyproc -käsikirjan ja -asennuskirjan mukaisesti, ei tuotesertifikaatin (EUFI29-23000948-C) piirissä. Perustuu Eurofins Expert Services Oy testiraportteihin ja lausuntoihin (EUFI29-21002268-T1 ja T2, EUFI29-20006483-T1)

**Taulukko EI.** Alakattorakenteet alhaaltapäin lukien.

Tunnus	Välipohjatyyppe, rakenne alhaalta ylös	Palo- luokka	Palorasitus
AK1	2 x Gyproc GN 13 GK 1 k400 GK 1 k585 Ripustin M-lanka + GK 26-01 k900	EI 30	alapuolelta
AK2	2 x Gyproc GN 13 GK 1 k400 GK 1 k585 Ripustin GK40 + M6 kierretanko + GK45 k900	EI 30	alapuolelta
AK3	2 x Gyproc GN 13 GK 1 k400 GK 1 k585 Ripustin GK41 + M6 kierretanko + GK45 k900	EI 30	alapuolelta



### 3. ISOVER -SUOJA- VERHOUSRATKAISUT K<sub>2</sub> 10



### CLASSIFICATION OF FIRE RESISTANCE IN ACCORDANCE WITH EN 13501-2:2023

**Sponsor of this report:** **Saint-Gobain Finland Oy**  
Janne Inkinen  
Ahlströminkatu 1-3  
FI - 30420 Forssa  
FINLAND

**Prepared by:** Eurofins Expert Services Oy  
Fire Safety  
Kivimiehentie 4, FI-02150 Espoo  
FINLAND

**Notified Body No:** 0809\*

**Product name:** **Isover Facade wind protection glass wool as a covering**

**Classification number** EUFI29-24003937-T2

**Issue Number:** 1

**Date of issue:** January 28, 2024

This classification report consists of four pages and one appendix and may only be used or reproduced in its entirety.

\* To be used for CE marking only.

## 3.1 FACADE 75 MM JA 100 MM

### 1 Introduction

This classification report defines the resistance to fire classification assigned to covering Isover Facade wind protection glass wool slab in accordance with the procedures given in EN 13501-2:2023.

### 2. Details of classified product

#### 2.1 General

The Isover Facade wind protection glass wool is defined according to standard EN 13162:2012+A1:2015 *Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification*.

#### 2.2 Description

The coverings, Isover Facade wind protection glass wool, is fully described in the test report in support of classification listed in 3.1.

More information about the construction is presented in Appendix 1 of this report.

### 3 Test reports/extended application reports and test results in support of the classification

#### 3.1 Test reports/extended application reports

Name of laboratory	Name of sponsor	Report ref. no	Test standard and date
Eurofins Expert Services Oy	Saint-Gobain Finland Oy	EUFI29-24003937-T1	EN 14135:2004

*EUFI29-24003937-T1*: Test specimen was a covering made by the customer according to the standard EN 14135:2004. The size of the test specimen was 2880 mm x 3480 mm (width x length) and it was made of one (1) layer 75 mm thick Isover Facade wind protection glass wool slabs. The area exposed to fire was 2600 mm x 3200 mm (width x length).

The structure is described in Appendix 1

### 3.1 FACADE 75 MM JA 100 MM



Expert Services

Report no EUFI29-24003937-T2

3 (4)

#### 3.2

#### Results

Test method, number and date of the report	Parameter	Results
EN 14135:2004 EUFI29-24003937-T1 January 28, 2025	Fire exposure Substrate boards  Mean temperature rise $\leq 250$ °C on the lower side of the substrate  Maximum temperature rise $\leq 270$ °C on the lower side of the substrate  Collapse of the covering or parts of it, burnt material, charred material, melted or shrunk material at any point of the substrate	10 min chipboard 18 mm, density 700 kg/m <sup>3</sup> 22 °C 27 °C No collapse of the covering or parts of it No burnt or charred material

#### 4 Classification and field of application

##### 4.1 Reference of classification

This classification has been carried out in accordance with clause 7 of EN 13501-2:2023.

##### 4.2 Classification

The element, one (1) layer Isover Facade wind protection glass wool slabs, is classified according to the following combinations of performance parameters and classes as appropriate.

R	E	I	W		t	t	-	M	S	C	IncSlow	sn	ef	r	G	K
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---------	----	----	---	---	---

The following classes are applicable for one layer of 75 mm and 100 mm thick Isover Facade wind protection glass wool slabs, nominal density 48 kg/m<sup>3</sup> (75 mm) and 42 kg/m<sup>3</sup> (100 mm)

<b>Fire resistance classification:</b>	<b>K<sub>2</sub> 10</b>
--	-------------------------



This report may be published in its entirety, parts of it only with a written permission by Eurofins

Eurofins Expert Services Oy, VAT ID FI22975132

#### 4.3 Field of application

This classification is valid for the following end use applications on the basis of direct application rules of EN 14135 for covering:

- on all substrates
- same fixing method
- with same or smaller spacing between the fasteners than presented in Appendix 1
- for horizontal, vertical and sloped application of the covering
- without a cavity or cavities behind the covering

Other changes are not permitted.

#### 5 Limitations

This classification document does not represent type approval or certification of the product.

Eurofins Expert Services Oy is notified body No. 0809 under the Construction Products Regulation (CPR).

Espoo, 28.1.2025

SIGNED



*Teemu Vesala*  
Senior Expert

APPROVED



*Matias Huusko*  
Senior Expert

Appendices	Appendix 1	Drawings
Distribution	Sponsor	Electronically approved
	Archive	Electronically approved

### 3.1 FACADE 75 MM JA 100 MM



Expert Services

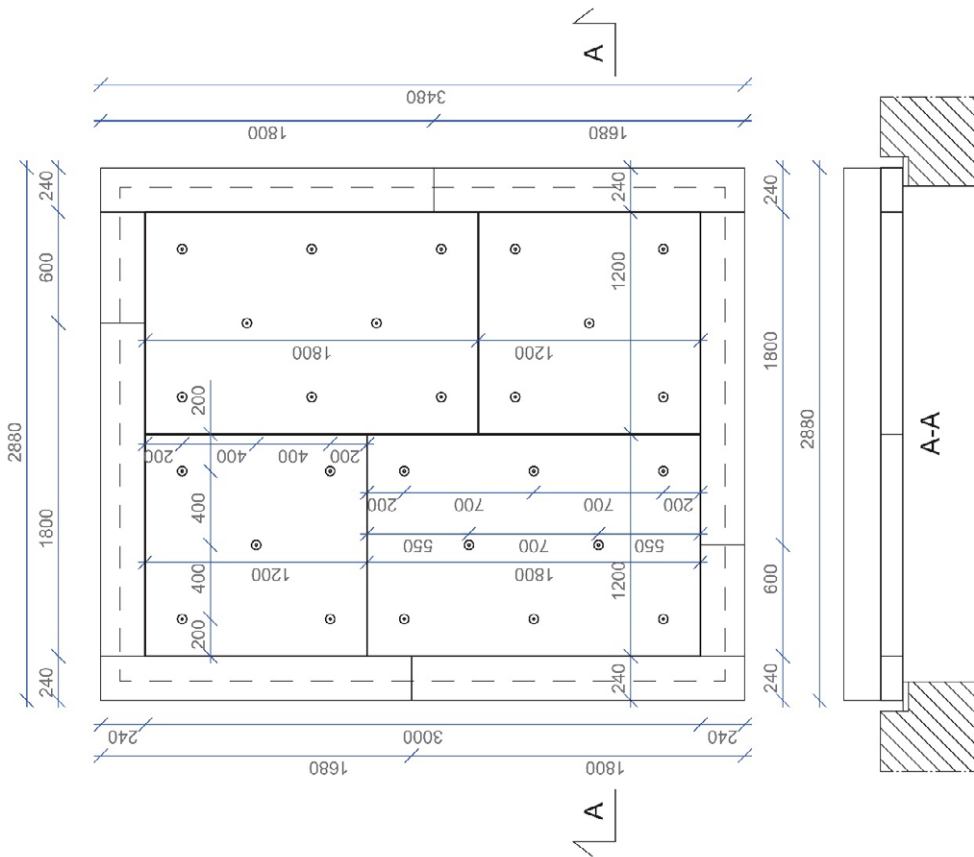
REPORT NO EUFI29-24003937-T2

Appendix 1

1 (1)

## K2 10 Covering test

Boards	Screws/board
1200x1800	2 pcs. 8 pcs.
1200x1200	2 pcs. 5 pcs.
Test area 7,2 m2 and 26 screws => 3,6 screws/m2	



Janne Inkinen  
07.01.2025  
Saint-Gobain Finland Oy - ISOVER

Covering: ISOVER Facade 75 mm, seams taped with ISOVER Facade Tape 60 mm  
Fastener: 5x100 mm screw with SK 40 mm washer 3.6 pcs/m²

Test results are only valid for tested sample(s). This report may be published in its entirety, parts of it only with a written permission by Eurofins.

Eurofins Expert Services Oy, VAT ID FI22975132

### CLASSIFICATION OF FIRE RESISTANCE IN ACCORDANCE WITH EN 13501-2:2023

<b>Sponsor of this report:</b>	<b>Saint-Gobain Finland Oy</b> Janne Inkinen Ahlströminkatu 1-3 FI - 30420 Forssa FINLAND
<b>Prepared by:</b>	Eurofins Expert Services Oy Fire Safety Kivimiehentie 4, FI-02150 Espoo FINLAND
<b>Notified Body No:</b>	0809*
<b>Product name:</b>	<b>Isover OL-33 Façade / Isover Baseboard wind protection glass wool as a covering</b>
<b>Classification number</b>	EUFI29-24003937-T3
<b>Issue Number:</b>	2
<b>Date of issue:</b>	May 15, 2025

This classification report consists of five pages and one appendix and may only be used or reproduced in its entirety.

\* To be used for CE marking only.



This report may be published in its entirety, parts of it only with a written permission by Eurofins

Eurofins Expert Services Oy, VAT ID FI22975132

## 3.2 OL-33 FACADE 120-205 MM JA BASEBOARD 160 MM

### 1 Introduction

This classification report defines the resistance to fire classification assigned to covering Isover OL-33 Facade / Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool slab in accordance with the procedures given in EN 13501-2:2023.

### 2. Details of classified product

#### 2.1 General

The Isover OL-33 Facade / Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool are defined according to standard EN 13162:2012+A1:2015 *Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification*.

#### 2.2 Description

The coverings, Isover Façade / Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool, are fully described in the test report in support of classification listed in 3.1.

More information about the construction is presented in Appendix 1 of this report.

### 3 Test reports/extended application reports and test results in support of the classification

#### 3.1 Test reports/extended application reports

Name of laboratory	Name of sponsor	Report ref. no	Test standard and date
Eurofins Expert Services Oy	Saint-Gobain Finland Oy	EUFI29-21001873-T1	EN 14135:2004
VTT Expert Services Oy	Saint-Gobain Finland Oy	VTT-S-02789-17	EN 14135:2004

*EUFI29-21001873-T1*: Test specimen was a covering made by the customer according to the standard EN 14135:2004. The size of the test specimen was 2880 mm x 3480 mm (width x length) and it was made of one (1) layer 120 mm thick Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool slabs and fixed with 6x150 mm screws with 50 mm washers (4 pcs/m<sup>2</sup>). The area exposed to fire was 2600 mm x 3200 mm (width x length).

*VTT-S-02789-17*: Test specimen was a covering made by the customer according to the standard EN 14135:2004. The size of the test specimen was 2880 mm x 3480 mm (width x length) and it was made of one (1) layer 180 mm thick Isover OL-33 Facade wind protection glass wool slabs and fixed with 6x240 mm screws with 50 mm washers (4 pcs/m<sup>2</sup>). The area exposed to fire was 2600 mm x 3200 mm (width x length).

The structure of the coverings is described in Appendix 1.

## 3.2 OL-33 FACADE 120-205 MM JA BASEBOARD 160 MM

### 3.2

### Results

Test method, number and date of the report	Parameter	Results
EN 14135:2004 EUFI29-21001873-T1 June 3, 2021 (Isover Baseboard)	Fire exposure Substrate boards  Mean temperature rise $\leq 250$ °C on the lower side of the substrate  Maximum temperature rise $\leq 270$ °C on the lower side of the substrate  Collapse of the covering or parts of it, burnt material, charred material, melted or shrunk material at any point of the substrate	10 min chipboard 18 mm, density 700 kg/m <sup>3</sup>  10 °C  19 °C  No collapse of the covering or parts of it No burnt or charred material

Test method, number and date of the report	Parameter	Results
EN 14135:2004 VTT-S-02789-17 May 18, 2017 (Isover OL-33 Facade)	Fire exposure Substrate boards  Mean temperature rise $\leq 250$ °C on the lower side of the substrate  Maximum temperature rise $\leq 270$ °C on the lower side of the substrate  Collapse of the covering or parts of it, burnt material, charred material, melted or shrunk material at any point of the substrate	10 min chipboard 18 mm, density 700 kg/m <sup>3</sup>  4 °C  6 °C  No collapse of the covering or parts of it No burnt or charred material

## 3.2 OL-33 FACADE 120-205 MM JA BASEBOARD 160 MM

### 4 Classification and field of application

#### 4.1 Reference of classification

This classification has been carried out in accordance with clause 7 of EN 13501-2:2023.

#### 4.2 Classification

The element, one (1) layer Isover OL-33 Facade or Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool slabs, are classified according to the following combinations of performance parameters and classes as appropriate.

R	E	I	W		t	t	-	M	S	C	IncSlow	sn	ef	r	G	K
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---------	----	----	---	---	---

The following classes are applicable for one (1) layer of 120 mm - 205 mm thick Isover OL-33 Facade or one (1) layer of 120 mm - 205 mm thick Isover Baseboard (Isover OL-33 Facade without Facade coating) wind protection glass wool slabs, nominal density 35 kg/m<sup>3</sup>. The length of the fixing screws: thickness of the slab + ≥ 30 mm.

**Fire resistance classification:**

**K<sub>2</sub> 10**

#### 4.3 Field of application

This classification is valid for the following end use applications on the basis of direct application rules of EN 14135 for covering:

- on all substrates
- same fixing method
- with same or smaller spacing between the fasteners than presented in Appendix 1
- for horizontal, vertical and sloped application of the covering
- without a cavity or cavities behind the covering

Other changes are not permitted.

### 5 Limitations

This classification document does not represent type approval or certification of the product.

Eurofins Expert Services Oy is notified body No. 0809 under the Construction Products Regulation (CPR).

## 3.2 OL-33 FACADE 120-205 MM JA BASEBOARD 160 MM



Expert Services

Report no EUFI29-24003937-T3

5 (5)

Espoo, 15.5.2025

SIGNED

*Teemu Vesala*  
Senior Expert

APPROVED

*Ville Grönvall*  
Senior Expert

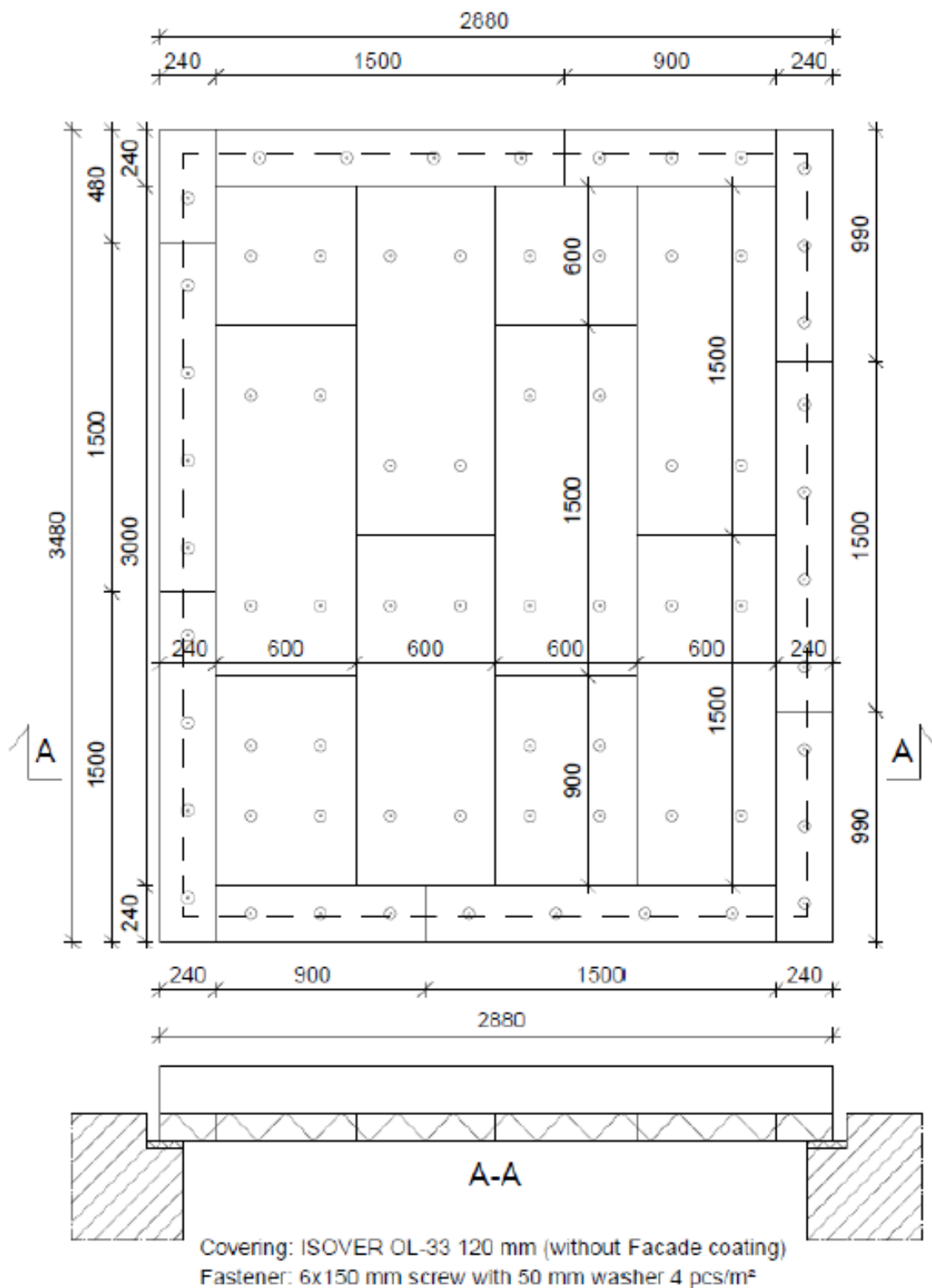
Appendices	Appendix 1	Drawings
Distribution	Sponsor	Electronically approved
	Archive	Electronically approved



This report may be published in its entirety, parts of it only with a written permission by Eurofins

Eurofins Expert Services Oy, VAT ID FI22975132

### 3.2 OL-33 FACADE 120-205 MM JA BASEBOARD 160 MM



Test results are only valid for tested sample(s). This report may be published in its entirety, parts of it only with a written permission by Eurofins.

### 3.3 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: ISOVER TERMOFIX-VÄLIKKEIDEN KÄYTÖSTÄ SUOJAVERHOUSRATKAISUSSA

TILAAJAN NIMI JA OSOITE		SISÄLTÖ	
Saint-Gobain Finland Oy / ISOVER PL 70 (Strömberginkuja 2) 00381 HELSINKI		PALOTEKNINEN YHTEENVETO  SAINT-GOBAIN ISOVER SUOJAVERHOUSRATKAISU ULKOSEINÄRAKENTEESSA	
KK-Palokonsultti Oy Piispantilankuja 4, 02240 ESPOO Puh: +358 44 752 0777 <a href="mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com">etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com</a>			SUUNNITTELUALA JA PIIRUSTUKSEN NUMERO MUUTOS <b>PALO</b>
www.kk-palokonsultti.com			
PAIVÄYS 26.2.2025	SUUNNITTELIJAN NIMI Esko Mikkola	KOULUTUS TkT, sovellettu fysiikka	SUUNNITTELIJAN ALLEKIRJOITUS 

### 3.3 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: ISOVER TERMOFIX-VÄLIKKEIDEN KÄYTÖSTÄ SUOJAJAVERHOUSRATKAISUSSA

26.2.2025

2 (4)

#### Saint-Gobain ISOVER -suojajaverhoustratkaisun K<sub>2</sub> 10, A2-s1, d0 vaatimusten täyttyminen ulkoseinärakenteessa

## 1 Yhteenvedon lähtötiedot

### 1.1 Yleistä

Tarkasteltavaa Saint-Gobain ISOVER -suojajaverhoustratkaisua käytetään puurakenteisissa yli 2-kerroksisissa rakennuksissa ulkoseinärakenteen tuuletusraon sisäpintana. Suojajaverhouksen muodostaa tuulensuojapinnoitettu ISOVER Facade tai ISOVER OL-33 Facade tuulensuojajaeiste, joka kiinnitetään Termofix-välikkeillä, puukoolauksella ja kiinnitystarvikkeilla.

### 1.2 Aineisto

Yhteenvedo perustuu seuraavaan aineistoon:

1. Ympäristöministeriön asetukset rakennusten paloturvallisuudesta. 848/2017 ja 927/2020 sekä näihin liittyvät perustelumuistiot. Ympäristöministeriö.
2. Report EUFI29-21001873-T1. Fire resistance test on a 120 mm thick Isover OL-33 (without Façade coating) wind protection glass wool as a covering. Eurofins Expert Services Oy. June 3, 2021. 16 p.
3. Report EUFI29-24003937-T1. Fire resistance test on a 75 mm thick Isover Facade wind protection glass wool as a covering. Eurofins Expert Services Oy. January 28, 2025. 16 p.
4. Report no EUFI29-24003937-T2. Classification of fire resistance in accordance with EN 13501-2:2023. Isover Facade wind protection glass wool as a covering. Eurofins Expert Services Oy. Espoo, 28.1.2025. 5 p.
5. Report no EUFI29-24003937-T3. Classification of fire resistance in accordance with EN 13501-2:2023. Isover OL-33 Facade wind protection glass wool as a covering. Eurofins Expert Services Oy. Espoo, 29.1.2025. 6 p.
6. Palotekninen lausunto. Saint-Gobain Isover suojajaverhoustratkaisu ulkoseinärakenteessa. KK-Palokonsultti Oy. 26.2.2025.
7. ISOVER FACADE ja ISOVER OL-33 FACADE -lasivillaeristelevy tuotteiden suoritustasoilmoitukset Nro 0809-CPR-22001198-M280-2022/05/02 ja Nro 0809-CPR-22001198-M272-2022/05/02, päivätyt 2.5.2022.

## 2 Tarkasteltava ulkoseinärakenteen suojajaverhoustratkaisu

Tarkasteltava Saint-Gobain ISOVER -suojajaverhoustratkaisu muodostuu ISOVER Facade tai ISOVER OL-33 Facade -tuulensuojajaeisteestä, joka asennetaan ulkoseinän massiivipuuron ulkopintaan ja jonka paksuus on 75 mm tai 100 mm (ISOVER Facade), tai 120 mm, 150 mm tai 180 mm (ISOVER OL-33 Facade). Eristeen kiinnityksessä käytetään Termofix-välikkeitä, joiden k-jako on k300/k400/k600/k900 pystysuunnassa, ja eristeen ulkopintaan asennettavia 32x100 mm pystypuukoolauksia, joiden k-jako on k300/k400/k600 vaakasuunnassa, ja jotka kiinnitetään eristeen taustalla olevaan massiivipuurunkoon (ks. kuva 1).



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

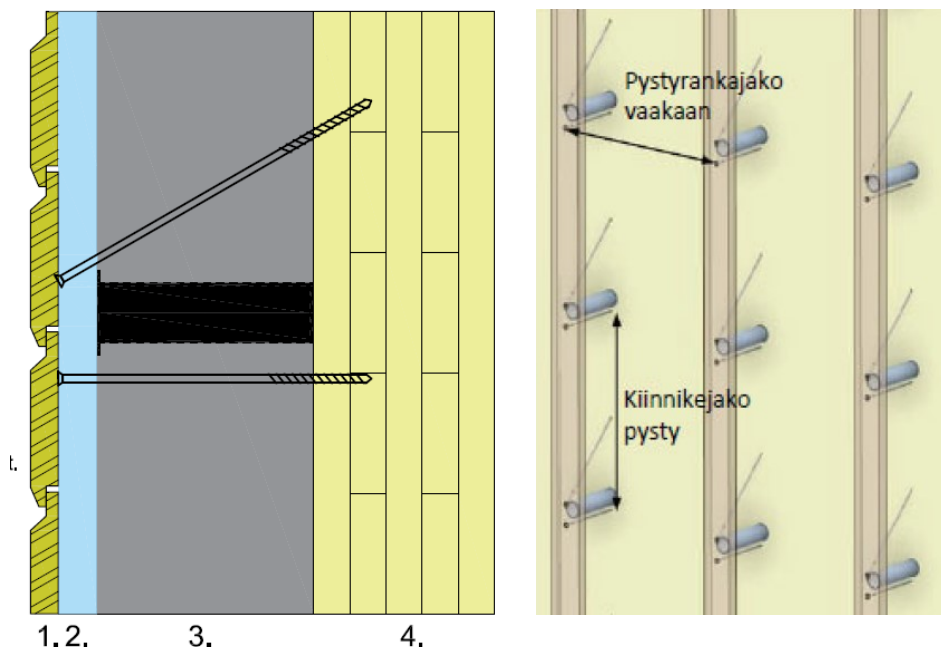
Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

### 3.3 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: ISOVER TERMOFIX-VÄLIKKEIDEN KÄYTÖSTÄ SUOJAJVERHOUSRATKAISUSSA

26.2.2025

3 (4)



Kuva 1. Ulkoseinärakenteen periaatteet: 1. Ulkoverhouspaneeli (ei ole osa tarkasteltavaa suojajoverhousratkaisua), 2. tuuletusväli 32 mm ja pystypuukoolaus 32x100 mm, 3. ISOVER Facade tai ISOVER OL-33 Facade tuulensuojaeriste ja Termofix- kiinnitysvälikkeet, 4. massiivipuurunko

### 3 Ulkoseinän tuuletusvälin sisäpinnan suojajoverhousluokkavaatimukset ja niiden täytyminen

Tuulettuvien ulkoseinärakenteiden suojajoverhousluokan paloturvallisuuden vaatimukset määräytyvät ympäristöministeriön asetusten 848/2017 ja 927/2020 mukaan [1]. Tuuletusvälin sisäpinnan suojajoverhouksen luokkavaatimus on **K<sub>2</sub> 10, A2-s1, d0**, kun rakennuksen paloluokka on P2, rakennus on yli 2-kerroksinen ja rakennuksen korkeus on enintään 28 m.

Tarkasteltaville suojajoverhouksille on tehty seuraavat polttokokeet:

- pinnoittamaton ISOVER OL-33 Facade -lasivillaeristetuote, paksuus 120 mm [2]
- pinnoitettu ISOVER Facade -lasivillaeristetuote, paksuus 75 mm [3].

Tulosten mukaan testatut suojajoverhoukset ovat erittäin hyvin rajoittanut lämpötilan nousua ja suojannut alusrakennetta vaaditun 10 minuutin ajan. Suurimmat lämpötilan nousut ovat olleet korkeintaan kymmenesosa sallitusta noususta.

Kokeiden perusteella Eurofins Expert Services Oy on tehnyt luokitusraportit, joiden mukaan ISOVER Facade eristepaksuuksilla 75 mm ja 100 mm (kiinnikkeitä vähintään 3,6 kpl/m<sup>2</sup>) sekä ISOVER OL-33 Facade eristepaksuuksilla 120 mm, 150 mm ja 180 mm (kiinnikkeitä vähintään 4 kpl/m<sup>2</sup>) täyttää suojajoverhousluokan K<sub>2</sub> 10 [4, 5].

Tarkasteltavan Saint-Gobain ISOVER -suojajoverhousratkaisun kiinnitystapa poikkeaa testatuista ja luokitelluista suojajoverhousratkaisuista siten, että kiinnitys massiivipuurunkoon



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

### 3.3 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: ISOVER TERMOFIX-VÄLIKKEIDEN KÄYTÖSTÄ SUOJAJERHOUSRATKAISUSSA

26.2.2025

4 (4)

tehdään eristekerroksen sisään jäävillä palavaa materiaalia (polypropeenaa) olevilla Termofix-välikkeillä ja niissä olevilla ruuveilla, joiden päälle asennetaan 32x100 mm pystypuukoolaus. Lausunnossa [6] on analysoitu ja todettu, että A2-s1, d0 luokkainen eriste ja 32x100 mm puukoolaus suojaavat Termofix-välikettä niin, että välike ei syty palamaan 10 minuutin aikana eikä välikkeen kohdalla suojattavan massiivipuurungon lämpötila ylitä suojaverhoustestin lämpötilan nousua koskevia kriteerejä 10 minuutin aikana.

Puukoolauksen kiinnitys massiivipuurunkoon ruuveilla Termofix-välikkeen ylä- ja alapuolelta tulee tehdä kuvan 1 periaatteen/lausunnon [6] mukaisesti.

ISOVER Facade ja ISOVER OL-33 Facade -tuulensuojaeristeiden palokäyttötymisluokka on A2-s1, d0 [7]. Eristelevyjen saumojen ISOVER Facade teipit ja 32x100 mm puukoolaukset ovat vähäisiä rakennusosia [1], joilla ei ole A2-s1, d0 vaatimusta. P2-paloluokan rakennuksissa puukoolauksen vaatimus on D-s2, d2, kun k-jako vähintään k600 ja palosuojattuna B-s2, d0 luokkaan, kun jako on tiheämpi kuin k600.

#### 4 Yhteenveto

Tarkastellun kuvan 1 periaatteiden mukaisen suojaverhoustratkaisun (puukoolaus, tuulensuojaeriste, Termofix kiinnitysvälikkeet) voidaan arvioida täyttävän ulkoseinän tuuletusvälin sisäpinnan luokkavaatimuksen **K<sub>2</sub> 10, A2-s1, d0** ISOVER Facade eristeen paksuuksilla 75 mm ja 100 mm sekä ISOVER OL-33 Facade eristeen paksuuksilla 120 mm, 150 mm ja 180 mm. Arviointi pätee, kun tarkasteltava suojaverhoustratkaisu toteutetaan rakennuskohteessa lausunnossa [6] perusteltujen ja kuvattujen eristeen kiinnityksen (vähintään 3,6 kpl/m<sup>2</sup>/ISOVER Facade ja vähintään 4 kpl/m<sup>2</sup>/ISOVER OL-33 Facade), puukoolauksen kiinnityksen (ruuvein Termofix-välikkeen ylä- ja alapuolelta kuvan 1 periaatteen mukaisesti) ja puukoolauksen vaatimusten (32x100mm/D-s2, d2 + palosuojaus luokkaan B-s2, d0 kun koolausväli tiheämpi kuin k600) sekä suojaverhoustratkaisun asennusohjeiden mukaisesti.

Espoossa 26.2.2025

KK-Palokonsultti Oy



Esko Mikkola

TkT, sovellettu fysiikka



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)



Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

# 4. YLÄPOHJARAKENTEIDEN PALO-OSASTOINTI - SUUNNITTELUOHJEITA TUOTESERTIFIKAATIN LIITTEEN A TAULUKON 21 RAKENTEILLE

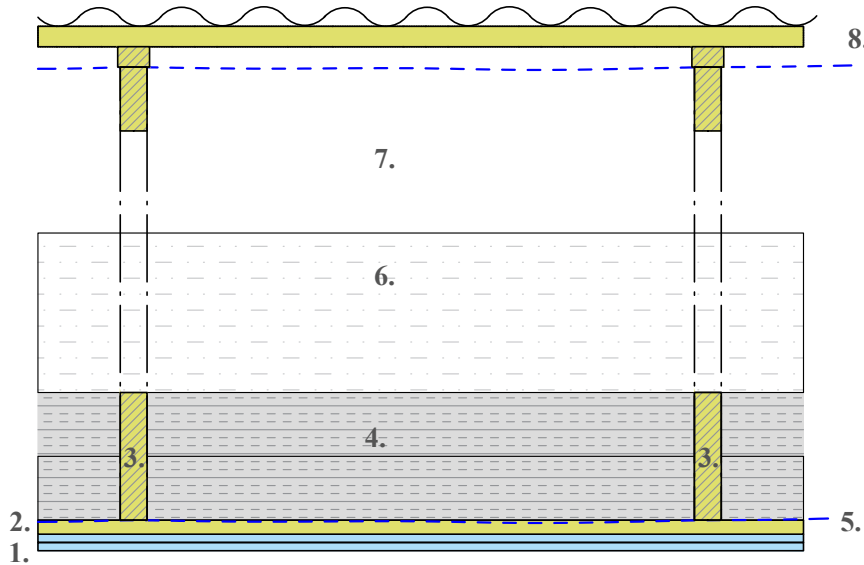


## 4.1 YHTEENVETO YLÄPOHJARAKENTEIDEN PALO-OSASTOINNEISTA

Ohjeellinen dokumentti. Piirustusten, suunnitelmien ohjeiden soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa kohteen suunnittelija.

 	<b>OSASTOIVAT YLÄPOHJAT</b> (paloaltistus ala- tai yläpuolelta)	
	Sertifikaatin EUFI29-23000948 taul. 21 täydentävä liite, suunnitteli- ja ohje.	Päiväys 9.12.2025

Kuva 1.



### OSASTOIVAT RAKENTEET (paloaltistus vain alapuolelta, kuva 1):

- GYPROC -kipsilevytykset. REI 30: 2 x GN 13 (tai 1 x GF 15), REI 60: 2 x GF 15. Huom<sup>1)</sup>.
- Levytyksen kiinnityskoolaus  $\geq 22 \times 45$  (suositus levykiinnitysten kannalta vähintään  $25 \times 70/100$ ) k400.
- Kattokannattajat  $k/k \leq 900$  mm:
  - Kannattajat mitoitetaan RIL 205 mukaisesti. Jännitykset maks.  $10,2 \text{ N/mm}^2$ . Laatu luokka vähintään C24.
  - Sertifikaatin EUFI29-23000948 taulukossa 21 esitettyä kannattajien poikkileikkausta  $48 \times 173$  ei saa pienentää yhdellä GF 15 levyllä toteutetussa rakenteessa. 2 x GN13 ja 2 x GF 15 levyillä toteutetuissa rakenteissa kannattajan leveys voi olla vähintään 42 mm, mikäli suurin sallittu jännitys kannattajissa ei ylitä, kiinnikkeiden reuna-vaatimukset täytyvät ja rakenne täyttää muutoinkin kantavuutta koskevat vaatimukset.
  - Kuormituksesta aiheutuva taipuma rajoitetaan siten, että kannattajan kaarevuus on rajoitettu arvoon:
 
$$1/r = 4,75 \cdot 10^{-6} \text{ (1/mm)} \Rightarrow r = 210526 \text{ mm, kun GN 13 levytykset}$$

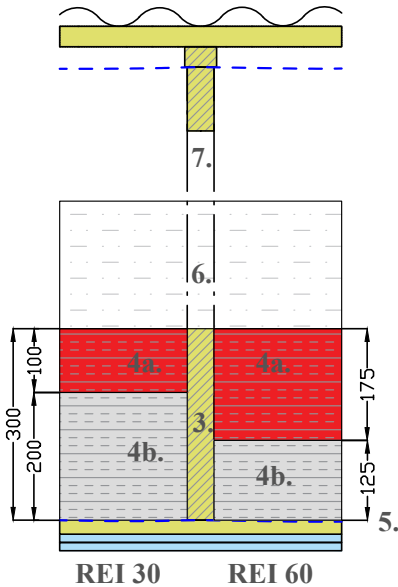
$$1/r = 8,91 \cdot 10^{-6} \text{ (1/mm)} \Rightarrow r = 112233 \text{ mm, kun GF 15 tai GN 13 + GF 15 levytykset.}$$
 Kaaren nuolikorkeus, eli kannattajan taipuma saadaan kaavalla  $h = r \cdot \sqrt{r^2 - (c/2)^2}$  missä  $r$  = ympyrän säde,  $c$  = jänteen (palkin) pituus ja  $h$  = etäisyys jänteen keskikohdasta kaareen (taipuma).
- Mineraalivilla (M) = ISOVER STANDARD / PREMIUM / EXTREME / U Frame Protect 36 tiiviisti asennettuina kattokannattajien väleissä, ks. kuva 1:
  - (M)  $\geq 200$  mm REI 30 rakenteissa (paloaltistus vain alapuolelta)
  - (M)  $\geq 100$  mm REI 60 rakenteissa (paloaltistus vain alapuolelta)

### Täydentävät rakenteet:

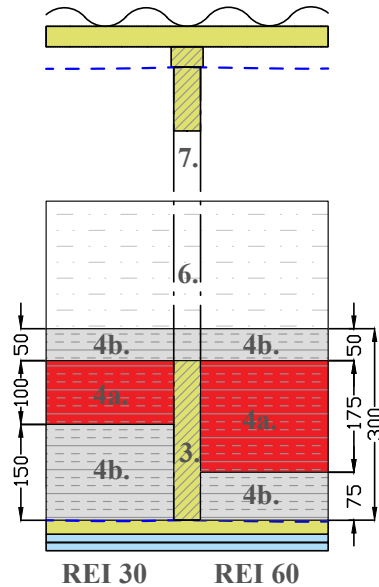
- Höyrynsulkukalvo (ISOVER Vario<sup>®</sup> Xtra / ISOVER VapoBlock)
- Lisälämmöneriste (ISOVER InsulSafe<sup>®</sup> puhallusvilla tai ISOVER levy-/rullavilla A1 tai A2-s1,d0)
- Tuulettuva ullakko
- Vesikate ja -alusrakenne

## 4.1 YHTEENVETO YLÄPOHJARAKENTEIDEN PALO-OSASTOINNEISTA

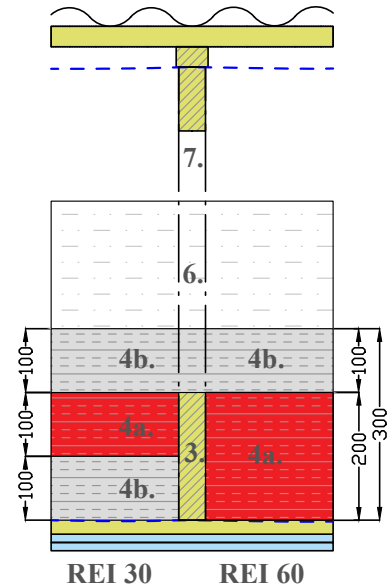
Kuva 2. Palkki 300 mm



Kuva 3. Palkki 250 mm



Kuva 4. Palkki 200 mm



### OSASTOIVAT RAKENTEET (paloaltistus ala- tai yläpuolelta, kuvat 2-4):

#### 1-3. KUTEN EDELLÄ, lisäksi

Yläpuolisessa paloaltistuksessa kantavan palkin (3.) poikkileikkausta redusoidaan yläpinnan hiiltymän perusteella, sillä ISOVER U Frame Protect 36 suojaa palkin sivuja hiiltymältä. Mitoitus tämän ohjeen kohdan 4.2. mukaisesti: KK-Palokonsultti Oy Palotekninen lausunto: Puurakenteiden palomitoitus käyttäen ULTIMATE-eristetuotteita.

**4a. Lämmöneriste (U):** ISOVER U Frame Protect 36 mineraalivilla tiiviisti yläpuolisessa paloaltistuksessa kantavien palkkien väliin asennettuna (palkkien yläpinnan kanssa tasan, ks. kuvat 2 - 4).

Vähimmäispaksuudet:  $h \geq 100$  mm, kun vaatimus REI 30 ja paksuus  $h \geq 175$  mm, kun vaatimus REI 60.

**4b. Lämmöneriste (M):** ISOVER STANDARD / PREMIUM / EXTREME / U Frame Protect 36 tiiviisti asennettuna. Eristekerrosten (4a ja 4b) kokonaispaksuuden tulee olla sama kuin suojattavan palkin korkeus, vähintään kuitenkin 300 mm.

Mikäli yläpuolisessa palotilanteessa kantavan palkin (3.) korkeudeksi riittää alle 300 mm, voidaan enintään 100 mm osuus eristekerroksesta (4b) siirtää eristekerroksen (4a) ja palkiston (3) päälle, ks. kuvat 3 ja 4. Yläpuolisessa paloaltistuksessa kantavan palkin vähimmäiskorkeus on siten 200 mm. Mikäli palkin korkeus on  $> 300$  mm, toteutetaan eristys kuten kuvassa 2 lisäämällä eristeen (4b) määrää niin, että eriste (4a) on tuettuna ja suojattavan palkin yläpinnan kanssa tasan.

Kohteen rakennesuunnittelija mitoittaa kannatinpalkiston ja niiden vaatiman tuennan palotilanteessa.

#### Yläpuolinen palo-osastoivuus perustuu:

- Luokitusraportti: EUFI29-23000948, lausunto: EUFI29-23000948 ja analyysiraportti: EUFI29-23000948.
- KK-Palokonsultti Oy Palotekninen lausunto: ISOVER -lasivillaeristeellä ja ISOVER ULTIMATE -eristeellä eristettyjen yläpohjarakenteiden palonkestävyys.

#### Huom<sup>1)</sup>:

- Kaikkien kaksinkertaisen levytysten levysaumat limitetaan.
- Raskaiden ripustusten ( $> 0,05$  kN) kuormat siirrettävä paakannattajille.
- 1 kipsilevy: Kaikkien tulenpuoleisten, ei-tuettujen kipsilevysaumojen takana puusoiro tai peltikaista.
- 2 kipsilevyä: Kaikkien tulenpuoleisten, ei-tuettujen kipsilevysaumojen (ylempi levy) takana puusoiro tai peltikaista.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

TILAAJAN NIMI JA OSOITE		SISÄLTÖ	
Saint-Gobain Finland Oy / ISOVER PL 70 (Strömberginkuja 2) 00381 HELSINKI		PALOTEKNINEN LAUSUNTO Puurakenteiden palomitoitus käyttäen ULTIMATE-eristetuotteita	
KK-Palokonsultti Oy Piispantilankuja 4, 02240 ESPOO Puh: +358 44 752 0777 <a href="mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com">etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com</a>			SUUNNITTELUALA JA PIIRUSTUKSEN NUMERO MUUTOS <b>PALO</b>
www.kk-palokonsultti.com			
PÄIVÄYS 23.8.2021	SUUNNITTELIJAN NIMI Katarina Kevarinmäki	KOULUTUS DI, Talorakennustekniikka	SUUNNITTELIJAN ALLEKIRJOITUS <i>Katarina Kevarinmäki</i>

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

2 (14)

### Sisällys

1	Lausunnon tavoite .....	3
2	Aineisto.....	3
3	Puurakenteiden laskennallinen palomitoitus.....	4
4	Palolta alkuaan suojattujen palkkien ja tolppien pinnat.....	5
4.1	Hiiltymisnopeudet.....	5
4.2	Hiiltymisen alkaminen .....	7
5	Kantavat välipohjapalkit ja seinäpilarit puurakenteissa, joiden ontelot ovat täysin eristeen täyttämiä .....	8
6	Seinä- ja välipohjarakenteen osastoivuuden analyysi .....	10
6.1	Kansallinen liite ja sovellusohje välipohjarakenteiden osastoivuuden arviointiin 10	
6.2	Eristävyyden perusarvot .....	10
6.3	Sijaintikertoimet.....	11
7	Yhteenveto .....	14



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

3 (14)

### Puurakenteiden palomitoitus käyttäen ULTIMATE-eristetuotteita

#### 1 Lausunnon tavoite

Tässä lausunnossa esitetään asiantuntija-arvio materiaali- ja laskenta-arvoista, joita voidaan käyttää ULTIMATE-eristetuotteille puurakenteiden laskennallisessa palomitoituksessa standardin SFS-EN 1995-1-2+AC (Eurokoodi 5) ja sen kansallisen liitteen mukaan.

#### 2 Aineisto

Lausunto perustuu seuraavaan aineistoon:

1. SFS-EN 1995-1-2:2004+AC:2009 Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Osa 1-2: Yleistä. Puurakenteiden palomitoitus. 129 sivua.
2. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden lujuus ja vakaus. Puurakenteet. 2016. 33 sivua. (Ladattavissa verkkosivulta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.)
3. SFS-EN 13162:2012+A1:2015 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi.
4. Verkkosivu <https://www.isover.fi/tuotteet/tekniset-eristeet/isover-u-frame-protect-36>
5. ISOVER U Frame Protect 36 -eristetuotteen suoritusasoilmoitus No. U Frame Protect 36 – 2021/07/09, päivätty 9.7.2021
6. Suunnitteluohje RIL 205-2-2019 Puurakenteiden palomitoitus. Eurokoodi EN 1995-1-2. 93 sivua.
7. Just, A. & Schmid, J. 2014. ISOVER ULTIMATE – Parameters for fire design according to Eurocode 5. SP Report 2014:21. SP Wood Technology. 9 sivua.
8. Just, A., Schmid, J. & König, J. 2010. The effect of insulation on charring of timber frame members. SP Report 2010:30. SP Wood Technology. 77 sivua.



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

4 (14)

### 3 Puurakenteiden laskennallinen palomitoitus

Puurakenteiden laskennallinen palomitoitus tehdään Suomessa eurooppalaisen suunnittelustandardin *SFS-EN 1995-1-2+AC. Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Osa 1-2: Yleistä. Puurakenteiden palomitoitus* ja sen kansallisen liitteen mukaisesti. Kansallinen liite on ympäristöministeriön laatima ja se on ladattavissa ympäristöministeriön verkkosivuilta. [1, 2]

Tässä lausunnossa arvioidaan niitä Eurokoodi 5 -standardin kohtia, jotka koskevat kivivillan vaikutusta puurakenteiden laskennalliseen palomitoitukseen ja selvitetään, miten ULTIMATE-eristetuotteita voidaan käyttää kivivillan tapaan puurakenteiden kantavuuden ja osastoivuuden laskennallisessa määrittelyssä. Tarkastelut tehdään Eurokoodi 5 -standardin kivivillaa koskevien kohtien mukaisessa järjestyksessä.

ULTIMATE-eristeellä tarkoitetaan tässä lausunnossa Saint-Gobain Oy:n valmistamia patentoituja mineraalivillatuotteita, jotka on CE-merkitty harmonisoidun tuotestandardin *SFS-EN 13162:2012+A1:2015 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi* mukaan ja joita käytetään rakennusten lämmöneristeinä pysty- ja vaakarakenteissa. ULTIMATE-eristeiden tuotenimenä on ISOVER U Frame Protect 36. Tässä lausunnossa termeillä ”ULTIMATE-eriste” ja ”ULTIMATE-mineraalivilla” viitataan tähän eristetuotteeseen, jonka suoritusasoilmoitus on ladattavissa valmistajan verkkosivuilta. [3, 4, 5]

Suomessa on julkaistu puurakenteiden laskennalliseen palomitoitukseen ohjekirja *RIL 205-2-2019 Puurakenteiden palomitoitus, Eurokoodi EN 1995-1-2* [6]. Ohjekirjan käytöstä todetaan seuraavaa (suora lainaus ohjeen sivulta 7):

*Ohjeessa on lyhennetty ja tiivistetty alkuperäisen eurokoodi-standardin EN 1995 sisältöä luettavuuden ja helpomman käsiteltävyyden aikaansaamiseksi. Lisäksi kansallisessa liitteessä (National Annex) tehtyt Suomea koskevat valinnat on suoraan sisällytetty ohjeen tekstiin ja kaavoihin.*

*Ohje perustuu pääosin käännökseen 12.2.2007 ja siinä on huomioitu 31.3.2009 mennessä ilmoitetut korjaukset.*

*Joissain kohdin on tehty yksinkertaistavia valintoja, joilla on pyritty saamaan standardin käyttöä helpommaksi. Näillä valinnoilla on saatettu hieman vähentää laskennan teoreettista tarkkuutta kuitenkin niin, että ne johtavat varmalla puolella oleviin tuloksiin.*

Edellä esitettyjen lisäksi RIL 205-2-2019 ohjekirjassa esitetään kansallisia sovellus- tai lisäohjeita Eurokoodi 5 -standardin esittämiin asioihin sekä täydentäviä ohjeita, joita ei ole esitetty Eurokoodi 5 -standardissa [6]. Ohjeet eivät ole velvoittavia, vaikka niitä käytetäänkin yleisesti. Tässä lausunnossa esitetään asiantuntija-arvio, jonka mukaan lausunnossa esitetyt tiedot pätevät suurelta osin myös RIL 205-2-2019 ohjekirjan käyttöön. Osana lausuntoa arvioidaan myös lähtötietoina käytettyjä koetuloksia, jotka on esitetty ruotsalaisen SP Technical Research Institute of Sweden laatimissa julkaisuissa [7, 8].



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

5 (14)

### 4 Palolta alkuaan suojattujen palkkien ja tolppien pinnat

#### 4.1 Hiiltymisnopeudet

Suunnitteluohjeen RIL 205-2-2019 [6] kohdan 3.4.3.2 mukaan puupalkkien ja puupilareiden hiiltymisnopeus ennen palosuojauksen murtumista ( $t_{ch} \leq t \leq t_f$ ) saadaan kertomalla standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukossa 3.1 esitetyt puutavaran, LVL:n, lautaverhouksen ja puulevyjen hiiltymisnopeudet kertoimella  $k_2$ .

Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC [1] kohdassa 3.4.3.3 esitetään, että kivivillalevyillä palosuojatuille kantaville puurakenteille (palkeille ja tolpile) hiiltymisen alkamishetki määritetään  $t_{ch}$  kaavalla (3.13) seuraavasti:

$$t_{ch} = 0,07(h_{ins} - 20)\sqrt{\rho_{ins}} \quad (1)$$

missä:

$t_{ch}$	on hiiltymisen alkamishetki minuutteina
$h_{ins}$	on eristysmateriaalin paksuus millimetreinä
$\rho_{ins}$	on eristysmateriaalin tiheys [ $\text{kg/m}^3$ ].

Ruotsalaisen SP Research Institute of Sweden polttokokeisiin [7, 8] perustuen ULTIMATE-mineraalivillalevyillä palosuojatuille kantaville puurakenteille hiiltymisen alkamishetki  $t_{ch}$  määritetään kaavalla

$$t_{ch} = 36 \left(\frac{h}{80}\right)^{0,8} \left(\frac{\rho}{20}\right)^{0,9} \quad (2)$$

missä:

$t_{ch}$	on hiiltymisen alkamishetki minuutteina, enintään 90 minuuttia
$h$	on ULTIMATE-eristeen paksuus millimetreinä
$\rho$	on ULTIMATE-eristeen tiheys [ $\text{kg/m}^3$ ].

Kansallisen liitteen [2] mukaan kantavat välipohjapalkit ja seinäpilarit puurakenteissa, joiden ontelot ovat täysin eristeen täyttämiä, tarkastellaan standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteen C sijaan kansallisen liitteen dokumentin NCCI 1 mukaan. Tätä menetelmää voidaan käyttää, vaikka puurakenteen ontelotila ei olisikaan täysin eristetty, mikäli eristeen paksuus on vähintään 100 mm ja tiheys vähintään 30  $\text{kg/m}^3$ . Eristeen tulee olla rakenteen tulen puolella kannattajan syrjän tasolla siten, että se suojaa lappeita hiiltymiseltä.

Kuvassa 1 on esitetty kivivillan ja ULTIMATE-mineraalivillan puuta hiiltymiseltä suojaava aika eli puuosan hiiltymisen alkamishetki  $t_{ch}$  suhteessa eristekerroksen paksuuteen  $h_{ins}$  edellä esitetyillä kaavoilla (1) ja (2) laskettuna. Parametri  $t_{ch}$  [min] kertoo ajan, jossa eristekerroksen suojaaman puisen rakenneosan pinnan lämpötila on noussut enintään 300 °C asteeseen [1]. Kivivillaeristeen tiheys on vähintään  $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$  [2] ja ULTIMATE-eristeen tiheys  $\rho \geq 18 \text{ kg/m}^3$  [7, 8].



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

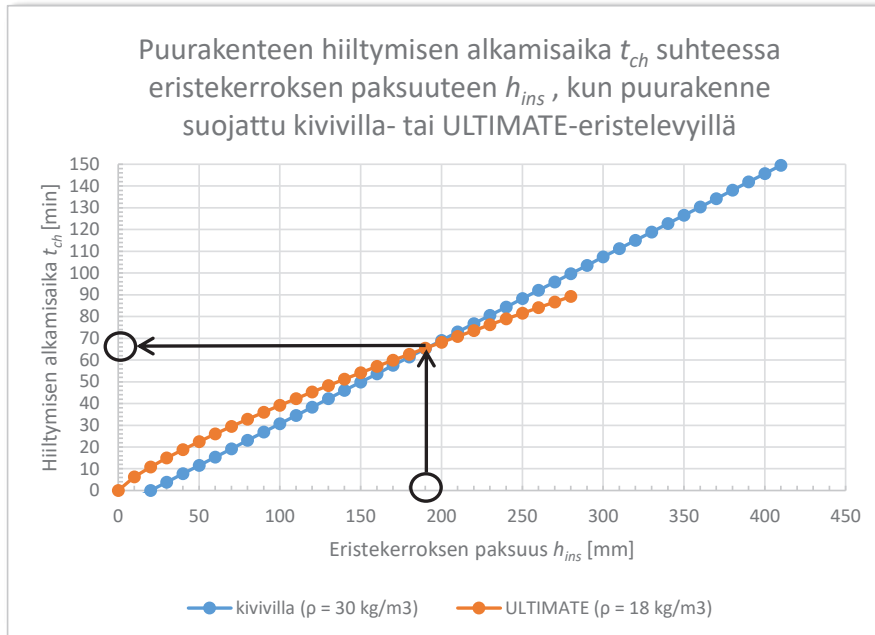
Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

6 (14)



**Kuva 1.** Kivivillan ja ULTIMATE-mineraalivillan eristekerroksen paksuuden  $h_{ins}$  suhde puurakenteen hiiltymisen alkamisaikaan  $t_{ch}$

Kuvasta 1 nähdään, että 190 mm eristekerroksen paksuuteen asti ULTIMATE-mineraalivillalla saavutetaan vähintään yhtä hyvä palosuojaus puupalkin tai puupilarin hiiltymistä vastaan kuin kivivillalla. Eristepaksuutta 190 mm vastaava hiiltymisen alkamisaika  $t_{ch}$  molemmilla eristeillä on 65 minuuttia.

Standardin SFS-EN 1995-1-2 +AC kohdan 3.4.3.2 taulukossa 3.2 määritetään kerroin  $k_2$  kivivillalevyille, jonka paksuus on vähintään 20 mm ja tiheys vähintään  $26 \text{ kg/m}^3$  ja joka säilyy yhtenäisenä  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$  lämpötilaan asti. Paksuuden ollessa 20 mm ja 45 mm välillä voidaan kerroin  $k_2$  määrittää lineaarisella interpolaatiolla. [1]]

Edellä esitetystä seuraa, että puurakenteiden hiiltymisnopeuksien määrittämisessä ULTIMATE-mineraalivillalle voidaan soveltaa standardin SFS-EN 1995-1-2+AC kohdassa 3.4.3.2 esitettyä kertoimen  $k_2$  taulukkoa 3.2 edellyttäen, että eristeen paksuus on enintään  $h_{ins} \leq 190 \text{ mm}$ . ULTIMATE-mineraalivillalla palosuojatun puurakenteen kertoimen  $k_2$  arvoina käytetään tällöin tämän lausunnon taulukon 1 mukaisia arvoja. Eristepaksuuden ollessa 20 mm ja 45 mm välillä kerroin  $k_2$  voidaan määrittää lineaarisella interpolaatiolla.



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

7 (14)

**Taulukko 1.** Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukko 3.2 [1] sovellettuna ULTIMATE-mineraalivillalle ( $\rho \geq 18 \text{ kg/m}^3$ )

Eristepaksuus $h_{ins}$ mm	$k_2$
20	1
$45 \leq h_{ins} \leq 190$	0,6

### 4.2 Hiiltymisen alkaminen

Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC [1] kohdan 3.4.3.3 mukaan kivivillalla suojatuille puupalkeille ja puupilareille hiiltymisen alkamishetki  $t_{ch}$  määritetään kaavalla (3.13), joka on tässä lausunnossa esitetty kaavana (1).

Lähteiden [7, 8] mukaan ULTIMATE-mineraalivillalla suojatuille puupalkeille ja puupilareille hiiltymisen alkamishetki määritetään lausunnon kohdassa 4.1 esitetyllä kaavalla (2), joka pätee 90 minuuttiin asti.

Ison mittakaavan testaukset, joihin esitetty kaava (2) perustuu, on tehty standardin SFS-EN 1363-1 Fire resistance tests. General requirements mukaisesti käyttäen siinä määriteltyä standardipalorasitusta ja kokeet on tehnyt akreditoitu palotestauslaboratorio TÜV Estonia. Siten kaavan (2) kokeellista pohjaa voidaan pitää riittävän luotettavana.

**Edellä esitetystä seuraa, että standardin SFS-EN 1995-1-2+AC kaavan (3.13) tilalla ULTIMATE-mineraalivillalla ( $\rho \geq 18 \text{ kg/m}^3$ ) palosuojatulle puupalkeille ja puupilareille hiiltymisen alkamishetkenä voidaan käyttää tämän lausunnon kaavalla (3) laskettua  $t_{ch}$  arvoa:**

$$t_{ch} \begin{cases} = 36 \left(\frac{h}{80}\right)^{0,8} \left(\frac{\rho}{20}\right)^{0,9} \\ \leq 90 \text{ min} \end{cases} \quad (3)$$



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

8 (14)

### 5 Kantavat välipohjapalkit ja seinäpilarit puurakenteissa, joiden ontelot ovat täysin eristeen täyttämiä

Lausunnon kohdan 4.1 mukaisesti Suomessa käytetään standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteen C sijaan Suomen kansallisen liitteen [2] dokumenttia NCCI 1. Kansallisessa liitteessä esitettyä menetelmää voidaan käyttää, vaikka puurakenteen ontelotila ei olisikaan täysin eristetty, mikäli eristeen paksuus on vähintään 100 mm ja tiheys vähintään 30 kg/m<sup>3</sup>. Eristeen tulee olla rakenteen tulen puolella kannattajan syrjän tasolla siten, että se suojaa lappeita hiiltymiseltä. Rakenteessa tulee olla tulen puolella myös levyverhous.

Tulen puolelta levyverhouksen suojaaman puupalkin tai puutolpan nimellinen hiiltymisnopeus lasketaan dokumentin NCCI 1 kaavalla (1.1), kun  $t_{ch} \leq t \leq t_f$ , ja kaavalla (1.2), kun  $t \geq t_f$ ,

missä:

$t_{ch}$	on puisen rakennusosan hiiltymisen alkamishetki minuutteina
$t_f$	on levyverhouksen murtumishetki minuutteina.

Kaavassa (1.2) käytetään jälkisuojaukskerrointa  $k_3$ , joka määräytyy dokumentin NCCI 1 taulukosta 2 tai taulukosta 3. Taulukkoa 2 käytetään välipohjarakenteille ja taulukkoa 3 seinäarakenteille.

Välipohjarakenteella jälkisuojaukskerrotimeen  $k_3$  vaikuttaa onteloita täyttävän ja kantavia palkkeja suojaavan eristeen tukemistapa. Levyverhouksen murruttua eristeen voidaan olettaa pysyvän tuennan avulla paikoillaan. Näin ollen puurakenteen hiiltymisen kannalta määrääväksi tulee tiiviys, joka riippuu eristeen mahdollisista muodonmuutoksista ja käyritymisestä.

Seinäarakenteilla eristeitä ei edellytetä tuettavan millään tavalla, vaan niiden oletetaan pysyvän paikallaan puutolppien välissä kitkan avulla asennusohjeiden mukaisesti mitoitettuna. Jotta kitkan lisäksi tiiviys säilyy palotilanteessa, ei eriste saa palon aikana muuttua muotoaan eikä kutistua.

Lähteessä [8] on käsitelty kivivilla- ja ULTIMATE-eristetuotteita vertailevia palonkestävyyskokeita. Kuvassa 2 on esitetty lähteestä [8] otettu kuva.



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

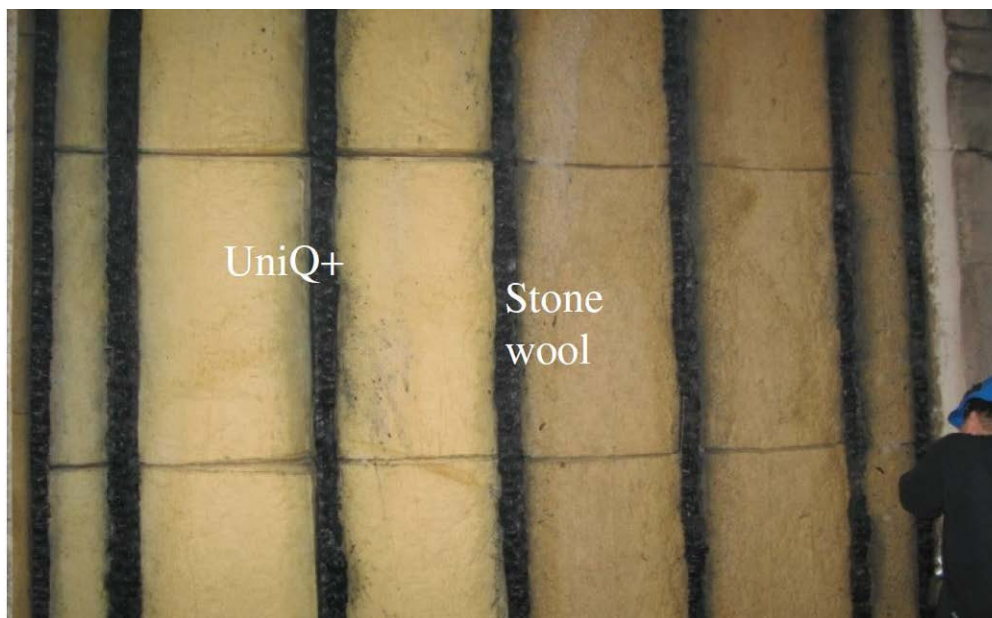
Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

9 (14)



*Kuva 2. Kivivilla ja ULTIMATE-mineraalivilla puurakenteen polttokokeen jälkeen [8]*

Kuvasta 2 nähdään, että ULTIMATE-eristelevyjien saumat ovat pysyneet täysin vaakatasossa, mutta kivivillaeristelevyjien saumat ovat valuneet hieman keskeltä alaspäin. Näin ollen voidaan todeta, että ULTIMATE-eristeellä (kuvassa 2 merkitty ”UniQ+”) ja kivivillaeristeellä (kuvassa 2 merkitty ”Stone wool”) on samanlainen tiiviyys.

**Edellä esitetystä seuraa, että ULTIMATE-mineraalivillalle voidaan käyttää kivivillan jälkisuojauksertoimen k<sub>3</sub>-arvoja, jotka on esitetty standardin SFS-EN 1995-1-2+AC Suomen kansallisen liitteen dokumentin NCCI 1 taulukoissa 1 ja 2.**



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

10 (14)

### 6 Seinä- ja välipohjarakenteen osastoivuuden analyysi

#### 6.1 Kansallinen liite ja sovellusohje välipohjarakenteiden osastoivuuden arviointiin

Kansallisen liitteen mukaan Suomessa käytetään standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitettä E ainoastaan seinärakenteiden analysointiin [1, 2]. Ohjekirjan RIL 205-2-2019 luvussa 4.3.3 esitetään sovellusohje välipohjarakenteiden osastoivuuden arvioimiseen [6].

#### 6.2 Eristävyyden perusarvot

Lausunnon kohdan 4.1 mukaisesti ULTIMATE-mineraalivillalla saavutetaan eristepaksuuteen 190 mm asti vähintään yhtä hyvä palosuojaus puurakenteiden hiiltymistä vastaan kuin kivivillalla. Tästä seuraa, että osittain tai kokonaan puurakenteen ontelon täyttävän ULTIMATE-mineraalivillan eristävyyden perusarvot voidaan määrittää standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteessä E esitetyn kivivillaeristeen kaavan (E.7) ja taulukon E.2 perusteella seuraavasti [1]:

$$t_{ins,0,i} = 0,2h_{ins}k_{dens}, \quad (4)$$

missä:

$t_{ins,0,i}$	on kerroksen "i" eristävyyden perusarvo minuutteina
$h_{ins}$	on ULTIMATE-eristeen eristekerroksen paksuus ( $h_{ins} \leq 190$ mm, $\rho \geq 18$ kg/m <sup>3</sup> )
$k_{dens}$	saadaan taulukosta E.2, kun ontelon eristeenä on kivivilla

**Edellä esitetystä seuraa, että puurakenteiden osastoivuuksien määräyksessä ULTIMATE-mineraalivillalle voidaan soveltaa standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteessä E esitettyä kivivillan eristävyyden perusarvon laskentatapaa tämän lausunnon kaavaa (4) käyttäen ja tämän lausunnon taulukon 2 mukaista kerrointa  $k_{dens}$  käyttäen edellyttäen, että eristeen paksuus on enintään  $h_{ins} \leq 190$  mm.**

**Taulukko 2.** Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukko E.2 [1] sovellettuna ULTIMATE-mineraalivillalle

Ontelon materiaali	Tiheys kg/m <sup>3</sup>	$k_{dens}$
ULTIMATE $h_{ins} \leq 190$ mm	18	1,0



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

11 (14)

### 6.3 Sijaintikertoimet

Lausunnon kohdan 4.1 mukaisesti ULTIMATE-mineraalivillalla saavutetaan eristepaksuuteen 190 mm asti vähintään yhtä hyvä palosuojaus puurakenteiden hiiltymistä vastaan kuin kivivillalla. Tästä seuraa, että osittain tai kokonaan puurakenteen ontelon täyttävän ULTIMATE-mineraalivillan eristekerroksen sijaintikerroimelle  $k_{pos}$  voidaan käyttää kivivillan tavoin standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteen E kohdan E.2.3 mukaisia arvoja [1]:

$k_{pos} = 1,0$  kun tulen puoleisena levynä käytetään muuta materiaalia kuin F-tyyppin kipsilevyä

$k_{pos} = 1,5$  kun tulen puoleisena levynä käytetään F-tyyppin kipsilevyä

Niin ikään edellä esitetyin perusteluoin voidaan ULTIMATE-mineraalivillalle käyttää kivivillan tavoin standardin SFS-EN 1995-1-2+AC liitteen E kohdan E.2.4 mukaisia arvoja [1], jotka on koottu seuraavassa esitettyihin taulukoihin 3, 4 ja 5.

**Taulukko 3.** Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukon E.3 [1] sijaintikertoimet  $k_{pos}$  sovellettuna ULTIMATE-mineraalivillalle, kun yksikerroksinen levytys on tulen puolella

Tulen puolella oleva levy	Paksuus $h_p$ mm	Levyverhouksen sijaintikerroin, kun verhouksen takana on ULTIMATE-eriste $h_{ins} \leq 190$ mm
Vaneri, jonka ominaistiheys on $\geq 450$ kg/m <sup>3</sup>	9...25	$k_{pos} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,02 h_p + 0,54 \\ 1 \end{array} \right.$
Lastulevy tai kuitulevy, joiden ominaistiheys on $\geq 600$ kg/m <sup>3</sup>	9...25	
Lautaverhous, jonka ominaistiheys on $\geq 450$ kg/m <sup>3</sup>	15...19	
A-, H- tai F-tyyppin kipsilevy	9...15	



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

12 (14)

**Taulukko 4.** Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukon E.4 [1] sijaintikertoimet  $k_{pos}$  sovellettuna ULTIMATE-mineraalivillalle, kun yksikerroksinen levyverhous on tulelle vastakkaisella puolella

Tulen puolella oleva levy	Paksuus $h_p$ mm	Sijaintikerroin, kun verhousta vasten on ULTIMATE-eriste, jonka paksuus on $h_{ins} \leq 190$ mm *)		
		45...95	145	195
Vaneri, jonka tiheys $\geq 450$ kg/m <sup>3</sup>	9...25	1,5	3,9	4,9
Lastulevy tai kuitulevy, jonka tiheys $\geq 600$ kg/m <sup>3</sup>	9...25			
Lautaverhous, jonka tiheys $\geq 450$ kg/m <sup>3</sup>	15...19			
A-, H- tai F-tyypin kipsilevy	9...15			
*) Väliarvot voidaan interpoloida lineaarisesti.				



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

13 (14)

**Taulukko 5.** Standardin SFS-EN 1995-1-2+AC taulukon E.5 [1] sijaintikertoimet  $k_{pos}$  sovellettuna ULTIMATE-mineraalivillalle, kun seinissä on kahdesta levykerroksesta muodostuva verhous

Rakenne:		Kerroksen numero				
Kerroksen numero ja materiaali		1	2	3	4	5
1,2,4,5 3	Puulevy ULTIMATE-eriste $h_{ins} \leq 190$ mm	0,7	0,6	1,0	1,0	1,5
1,2,4,5 3	A- tai H-tyypin kipsilevy ULTIMATE-eriste $h_{ins} \leq 190$ mm	1,0	0,6	1,0	0,9	1,5
1,5 2,4 3	A- tai H-tyypin kipsilevy Puulevy ULTIMATE-eriste $h_{ins} \leq 190$ mm	1,0	0,8	1,0	1,0	1,2
1,5 2,4 3	Puulevy A- tai H-tyypin kipsilevy ULTIMATE-eriste $h_{ins} \leq 190$ mm	1,0	0,6	1,0	1,0	1,5



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.

## 4.2 KK-PALOKONSULTTI OY PALOTEKNINEN LAUSUNTO: PUURAKENTEIDEN PALOMITOITUS KÄYTTÄEN ULTIMATE-ERISTETUOTTEITA

23.8.2021

14 (14)

### 7 Yhteenveto

Tämän asiantuntija-arvion mukaisesti voidaan todeta, että lausunnon kohdissa 4, 5 ja 6 esitettyjen perusteluiden ja rajausten mukaisesti ULTIMATE-mineraalivillaa, jonka tiheys on vähintään  $\rho \geq 18 \text{ kg/m}^3$  ja eristekerroksen paksuus enintään  $h_{ins} \leq 190 \text{ mm}$ , voidaan käyttää kivivillan ( $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$ ) tapaan tässä lausunnossa tarkennetuin määrittelyin standardin SFS-EN 1995-1-2+AC (Eurokoodi 5) ja sen kansallisen liitteen mukaisessa puurakenteiden laskennallisessa palomitoituksessa.

Espoossa 23.8.2021  
KK-Palokonsultti Oy



---

Esko Mikkola  
TkT, sovellettu fysiikka



---

Katariina Kevarinmäki  
DI, talonrakennustekniikka



KK-Palokonsultti Oy  
Piispantilankuja 4  
02240 Espoo

Puh. +358 44 752 0777  
[www.kk-palokonsultti.com](http://www.kk-palokonsultti.com)  
[etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com](mailto:etunimi.sukunimi@kk-palokonsultti.com)

Y-tunnus:  
2074832-3  
ALV.REK.





# TYÖKALUJA SUUNNITTELUN TUEKSI

Me Saint-Gobain Finlandin suunnittelijapalvelussa palvelemme rakennusalan ammattilaisia. Autamme suunnittelussa, rakennusosaoptimoinnissa ja rakenneratkaisuihin liittyvissä kysymyksissä. Mikäli tarvitset tukeamme hankkeessa tai lisätietoa materiaalien soveltuvuudesta, käänny puoleemme.

Suunnittelijapalvelumme yhteystiedot löydät osoitteesta  
[www.saint-gobain.fi/koulutukset-ja-neuvonta#suunnittelijapalvelu](http://www.saint-gobain.fi/koulutukset-ja-neuvonta#suunnittelijapalvelu)

