

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

ULTIMATE  
ULTIMATE

# HVAC

U Protect -asennusohje  
Ilmakanavien paloeristysjärjestelmä

02/2023

  
SAINT-GOBAIN

# Sisältö

<b>1. ULTIMATE ja U Protect – korkean suorituskyvyn mineraalivilla.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Pyöreän kanavan eristäminen .....</b>	<b>7</b>
2.1. Seinän/lattian ominaisuudet.....	7
2.2. Pyöreän kanavan rakenteet ennen eristeen asentamista.....	7
2.3. Eristeen paksuuden valinta.....	10
2.4. Verkkomaton pituuden laskeminen.....	10
2.5. Liiman ja tiivistysmassan määrän laskeminen .....	12
2.6. Seinän/lattian läpiviennin toteuttaminen .....	13
2.7. Kiinnitys.....	14
2.8. Savunpoistokanavat (EN 1366-8).....	15
2.9. Erityistapaukset.....	16
<b>3. Suorakaidekanavan eristäminen .....</b>	<b>19</b>
3.1. Osastoiva rakenne .....	19
3.2. Suorakaidekanavan rakenteet ennen eristeen asentamista.....	19
3.3. Eristeen paksuuden valinta.....	20
3.4. Kiinnitysnaulojen ja -ruuvien valinta.....	21
3.5. Liiman ja tiivistysmassan määrän laskeminen .....	22
3.6. Seinän/lattian läpiviennin toteuttaminen .....	23
3.7. Kiinnitys.....	25
3.8. Savunpoistokanavat (EN 1366-8).....	26
3.9. Erityistapaukset.....	26
<b>Liite 1: Hitsausnaulojen ja FireProtect-ruuvien aseointi.....</b>	<b>28</b>
<b>Referenssikohteet.....</b>	<b>30</b>

# 1. ULTIMATE ja U Protect – uuden sukupolven tekniset eristeet

## Mikä ULTIMATE on?

ISOVERin ULTIMATE-tuotesarjan taustalla on yli 25 vuoden tutkimus- ja kehitystyö. ULTIMATE:n tuotannossa käytetään ainutlaatuista, patentoitua kuidutusprosessia, jonka ansiosta kuidunpaksuutta voidaan kontrolloida. Tuloksena on erittäin tasainen, pitkäkuituinen mineraalivillatuote, jolla on erinomaiset palosuojaominaisuudet. Joustavan rakenteen ja perinteisiä kivivillatuotteita huomattavasti vähäisemmän painon ansiosta eriste on helppo asentaa.

## U Protect -ratkaisut LVI-eristämiseen

U Protect on ISOVERin kehittämä innovatiivinen ilmapaneelien paloeristysjärjestelmä. U Protect -järjestelmään kuuluu ULTIMATE-eristeiden lisäksi tehokkaan palosuojauksen edellyttämät asennustarvikkeet: tiivistemassa, liima, ruuvit, teippi ja hitsauspiikit aluslevyllä. Testattu ja sertifioitu järjestelmä takaa maksimaalisen turvallisuuden ja asennustyön helppouden: ISOVER U Protect -järjestelmä on ensimmäisenä sertifioitu uusien standardien **EN 1366-1:2014** ja **EN 1366-8:2004** mukaisesti. Vastaavat sertifikaatit ovat ETA 18/0690, ETA 18/0691 ja Eurofins C-4805-09.

## Musta U Protect

UUTTA



### Hyvännäköinen

Innovatiivisen mustan päällysteen ansiosta U Protect on tyylikäs ratkaisu erityisesti asennuskohteissa, joissa eriste jää näkyviin.



### Helppo tarkastaa

Mustan värin perusteella on helppo tarkastaa, että kohteessa on asianmukainen palosuojaus. Sertifioitu standardin EN 1366:2014 uusimman version mukaisesti.



### Kevyt

U Protect painaa vain kuudenneksen perinteisten eristeiden painosta.



### Paloturvallinen

U Protect täyttää kaikkein tiukimmat palosuojausvaatimukset:

Palamaton (Euroluokka A1)

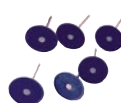
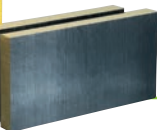


Erinomainen palonkestoaika: jopa 2 tuntia standardin EN 1366 mukaisissa testeissä. Soveltuu myös savunhallintakanavien ja savupiippujen eristämiseen!













### Nopea ja edullinen asentaa

ULTIMATE on joustava, helposti leikattava ja taipuisa materiaali, jolla ilmapaneelien ja läpivientien eristys onnistuu nopeasti ja tehokkaasti. Näin säästyy sekä aikaa että materiaalia: läpivienneissä riittää yksi kerros kahden sijasta eikä saumoissa tarvita liimaa.



## Miksi kannattaa valita U Protect?

	Hyödyt	Ominaisuudet
	Uusimpien EN-standardien mukaan testattu ratkaisu	Täyttää standardien EN 1366-1:2014 ja EN 1366-8:2004 vaatimukset
	Palamaton eristysjärjestelmä	Paloluokka: Euroclass A1
	Täyttää energiatehokkuusmääräysten mukaiset lämpöeristysvaatimukset	Alhainen lämmönjohtavuus: 0,031 W/m <sup>2</sup> ·K keskilämpötilassa 10 °C
	Viimeistelty ulkoasu	Innovatiivinen musta pinnoite: palosuojauksen tunnusmerkki
	Helppo tarkastaa	
	Helppo käsitellä, kevyt kantaa	Jopa 6 kertaa kevyempi kuin perinteiset ratkaisut
	Helppo leikata	Levyt voi leikata tavallisella villaveitsellä
	Nopea asentaa	ULTIMATE-tuotteen joustavuus Innovatiivinen musta pinnoite
	Vähentää kustannuksia	Ei liimattavia saumoja, yksi kerros riittää läpivienneissä
	Vähentää asennusjätettä	Leikkausjätteen voi hyödyntää
	Säilyttää mittansa asennettuna	Pitkäikäinen eristys
	Helppo kuljettaa, vie vähän tilaa	Hyvä puristuvuus, tiivis pakkaus

## Mitä tarvitaan? - Tuoteryhmät

### U Protect -mineraalivillalevyt



U Protect Slab 4.0  
Levy: 1200 x 600 mm  
Päällystämätön



U Protect Slab 4.0 V1  
Levy: 1200 x 600 mm  
Pinnoite: lasihuopa



U Protect Slab 4.0 Alu1  
Levy: 1200 x 600 mm  
Pinnoite: musta alumiini

### U Protect -mineraalivilla- verkkomatot

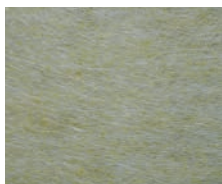


U Protect Wired Mat 4.0  
Verkkomatto tai lasihuopa:  
P x 600 mm  
Päällystämätön



U Protect Wired Mat 4.0  
Alu1  
Verkkomatto: P x 600 mm  
Pinnoite: musta alumiinifolio

### Pinnoitteet



Lasihuopa



Musta verkkovahvisteinen  
alumiinifolio

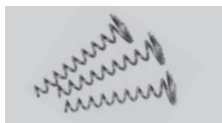
### Protect-asennustarvikkeet



ISOVER Protect BSF -massa  
Liuotteeton, pH-neutraali,  
valkoinen, vesipohjainen  
tiivistysmassa



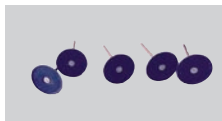
ISOVER Protect BSK -liima  
Palamaton, epäorgaaninen  
ja emäksinen natriumsili-  
kaattipohjainen liima



ISOVER FireProtect -ruuvi  
Spiraalimainen ruuvi, galva-  
noitua terästä



ISOVER Protect Black  
-teippi  
Itsekiinnittyvä alumiini-  
teippi



Mustat hitsauspiikit alus-  
levyllä

## Mitat ja pinnoitteet

Tuotenimi			U Protect Slab 4.0		Tuotenimi			U Protect Wired Mat 4.0	
Mitat	Paksuus (mm)		Pituus (m)	Leveys (mm)	Mitat	Paksuus (mm)		Pituus (m)	Leveys (mm)
		30	1.2	600			30	10.0	600
		40					7.5		
		50					6.0		
		60					5.0		
		70					4.3		
		75					4.0		
		80					3.7		
		90					3.3		
		100					3.0		
120	2.5								
Pinnoite			Päällystämätön Lasihuopa Musta alumiini		Pinnoite			Päällystämätön Lasihuopa Musta alumiini	

Kaikkia paksuuksia ei ole kaupallisesti saatavilla kaikissa maissa. Ota yhteyttä paikalliseen ISOVER-edustajaan erityisiä asennusohjeita varten.

## Tärkeimmät ominaisuudet

Tuotenimi		U Protect Slab 4.0	U Protect Wired Mat 4.0
Palo-ominaisuus	Euroluokka EN 13501	A1	
Eristys-ominaisuudet	Lämmönjohtavuus-keskilämpötilassa, mW/m·K (EN ISO 13787)	10 °C	31
		50 °C	35
		100 °C	40
		150 °C	47
		200 °C	54
		300 °C	72
		400 °C	96

Tuotteet ovat CE-merkittyjä standardin EN 14303 mukaisesti.

## 2. Pyöreän kanavan eristäminen

### 2.1. Seinän/lattian ominaisuudet

Kanava läpäisee:

Rakenne	Seinän/lattian paksuus (mm)	Seinän/lattian tiheys (kg/m <sup>3</sup> )
<b>Massiivilattia</b>	≥ 150	> 575
<b>Massiiviseinä</b>	≥ 100 luokkaan EI90 asti	> 575
	≥ 150 luokassa EI120	

Kattaa kaikki paloluokitellut kevyet väliseinät.

### 2.2. Pyöreiden kanavien rakenteet ennen eristeen asentamista

#### Kanavan osat



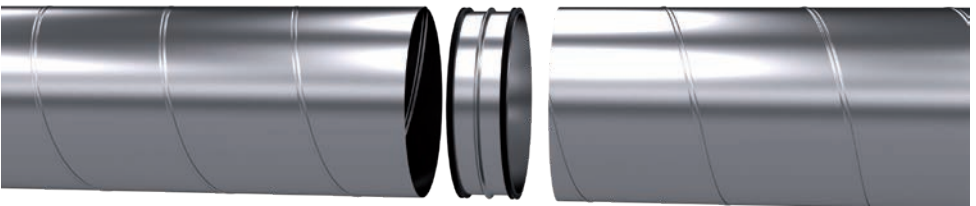
Pyöreän kierresaumakanavan ja kanavaosien tulee olla valmistettu vähintään 0,5mm galvanoidusta teräksestä. Kanaviston tiiviys pitää olla luokkaa D standardin EN 12237 mukaisesti.

Standardin EN 1366-1 mukaisesti teräksestä valmistettua kanavaa voidaan testata 1000mm saakka.

#### Liitokset

Pyöreät kanavan osat liitetään toisiinsa käyttäen teräksestä valmistettuja sisäliittämiä. Sisäliittimen kummassakin päässä tulee olla EPDM-kumitiiviste.

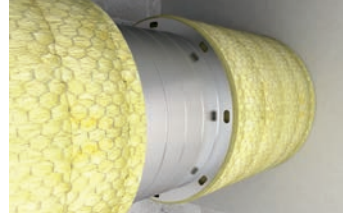
Kanavan osat kiinnitetään liittimeen itseporautuvien ruuvein tai teräsniiteillä 150 mm:n välein.



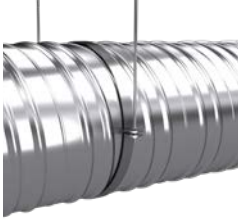
## EI120



Luokassa EI120 teräskanaviin tulee asentaa 40 x 5 mm:n laipat, joka asennetaan kannakkeiden puoliväliin (1500 mm:n välein).



## Vaakakanavan kannakointi



Pyöreiden kanavien kannakoinnissa käytetään teräksisiä kierretankoja. Kannakkeiden vetolujuus saa olla enintään 9 N/mm<sup>2</sup>, kun palonkestävyys on ≤ 60 minuuttia ja 6 N/mm<sup>2</sup>, kun palonkestävyys on > 60 minuuttia. Kahden kannakkeen välinen etäisyys saa olla enintään 1500 mm. Kannaketangot kiinnitetään teräskanavaan käyttäen galvanoidusta teräksestä (2 x 25 mm) valmistettuja vanteita.

Kannakkeen halkaisija (mm)	Kanavan halkaisija (m)								
	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
5	6	6	8	8	8	8	8	8	10

Taulukossa on esitetty tarvittava kierretangon halkaisija, kun eristeenä on 120 mm:n paksuinen U Protect Wired Mat 4.0 (kanavan seinämän paksuus 0,7 mm, kanavan pituus 3000 mm) ja kun vetolujuus on enintään 6 N/mm<sup>2</sup>

Kannakkeen halkaisija (mm)	Kanavan halkaisija (m)								
	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
4	4	4	5	5	5	5	6	6	6

Taulukossa on esitetty tarvittava kierretangon halkaisija, kun eristeenä on 75 mm:n paksuinen U Protect Wired Mat 4.0 (kanavan seinämän paksuus 0,7 mm, kanavan pituus 3000 mm) ja kun vetolujuus on enintään 9 N/mm<sup>2</sup>

## 2.3. Eristeen paksuuden valinta

Kun kanava viedään seinän/lattian läpi, sen paloeristyksen tulee vastata palonkestävyydeltään seinää/lattiaa. **U Protect Wired Mat 4.0** soveltuu pyöreiden kanavien eristämiseen. Eristeen paksuus määräytyy paloluokan ja kanavan asennussuunnan perusteella

Asennussuunta	Paloluokka				
	EI15	EI30	EI60	EI90	EI120
Vaaka	40	50	75	100	120
Pysty	40	50	75	100	120

Eristepaksuudet kiinteiden väliseinien läpiviennissä.



## 2.4. Verkkomaton pituuden laskeminen

Tarvittavan verkkomaton pituus (mm) lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\text{Pituus} = (\text{pyöreän kanavan halkaisija} + 2 \times \text{verkkomaton paksuus}) \times 3.14$$

		Verkkomaton paksuus (mm)		
		50	75	100
Pyöreän kanavan halkaisija (mm)	200	1200	1260	1390
	250	1360	1420	1540
	300	1510	1580	1700
	350	1670	1730	1860
	400	1830	1890	2020
	450	1980	2050	2170
	500	2140	2200	2330
	550	2300	2360	2490
	600	2450	2520	2640
	650	2610	2670	2800
	700	2770	2830	2960
	750	2930	2990	3110
	800	3080	3150	3270
	850	3240	3300	3430
	900	3400	3460	3590
	950	3550	3620	3740
1000	3710	3770	3900	

- Yksi verkkomatto
- Kaksi verkkomattoa

Näin voit säästää aikaa:

Vähennä pituudesta eristepaksuuden verran ja leikkaa siltä mitalta villa pois, niin saat verkon limittymään sauman yli. Verkkoa tarvitaan maton kiinnitykseen.



## 2.5. Liiman ja tiivistysmassan määrän laskeminen

### ISOVER Protect BSF -tiivistysmassa

ISOVER Protect BSF -massaa tulee käyttää läpiviennin tiivistämiseen. Tuotetta on saatavana 15 kg:n (11,6 l) astioissa ja 400 g:n (310 ml) patruunoissa. Taulukossa on esitetty massan peittoalat juoksumetriä kohti U Protect Wired Mat -verkkomaton tiivistyksessä, kun massan paksuus on 2 mm. Annetut luvut ovat ohjeellisia, sillä massan kulutus riippuu asennuskohteesta. Aukko tarkoittaa kanavan ja aukonseinän välistä rakoa läpiviennin kohdalla.



Aukon koko (mm)	BSF-massan kulutus läpiviennin kohdalla, kg/jm	Keskimääräinen läpivientien lukumäärä (2 puolta), jonka käsittelyyn yksi astia riittää, kun kanavan halkaisija on 1000 mm ja eristeen paksuus 75 mm
20	0.05	44
30	0.08	29
40	0.10	22
50	0.13	17

### ISOVER Protect BSK -liima

ISOVER Protect BSK -liimaa käytetään vain eristetuotteiden kiinnittämiseen seinään, lattiaan tai kattoon. Tuotetta on saatavana 15 kg:n (9.3 l) astioissa ja 500 g:n (310 ml) patruunoissa. Taulukossa on esitetty liiman peittoalat juoksumetriä kohti U Protect Wired Mat -verkkomaton kiinnityksessä, kun liimaa käytetään 0,66 g/cm<sup>2</sup>. Annetut luvut ovat ohjeellisia, sillä liiman kulutus riippuu asennuskohteesta. Aukko tarkoittaa kanavan ja aukonseinän välistä rakoa läpiviennin kohdalla.



Aukon koko (mm)	BSK-liiman kulutus läpiviennin kohdalla, kg/jm	Keskimääräinen läpivientien lukumäärä (2 puolta), jonka käsittelyyn yksi astia riittää, kun kanavan halkaisija on 1000 mm ja eristeen paksuus 75 mm
30	0.19	11
40	0.24	8
50	0.31	7
60	0.38	6
70	0.43	5
80	0.50	4
90	0.55	4
100	0.62	3

Näin lasket, kuinka paljon massaa ja liimaa tarvitaan

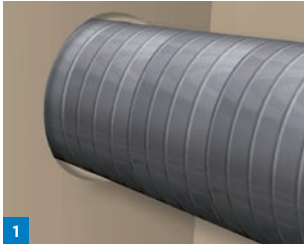
1. Laske läpiviennin kokonaispituus (seinän/lattian molemmat puolet):  
BSF-massa:  $2 \times [3.14 \times (\text{kanavan halkaisija} + \text{aukon koko})]$ , kaikki mitat metreinä.  
BSK-liima:  $2 \times [3.14 \times (\text{kanavan halkaisija} + \text{eristeen paksuus})]$ , kaikki mitat metreinä.
2. Katso taulukosta, mikä määrä (kg/m) vastaa samaasi lukua.
3. Kerro kohdissa 1 ja 2 saadut arvot keskenään, niin saat tarvittavan massan/liiman kokonaismäärän!

## 2.6. Seinän/lattian läpiviennin toteuttaminen

### Yksinkertainen asennustapa

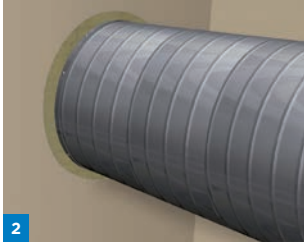
paloluokissa EI15-EI60, kun kanavan ja aukon seinän välinen etäisyys on alle 20 mm

Tätä yksinkertaista asennustapaa käytetään muuratuissa rakenteissa. Kanava voi olla joko vaaka- tai pystysuuntainen. Asennustapa vaatii vain 3 vaihetta.



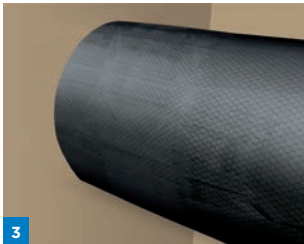
#### Vaihe 1: Asemointi

Kanava sijoitetaan rakenteessa olevaan aukkoon.



#### Vaihe 2: Läpiviennin eristäminen

Täytä kanavan ja rakenteen välinen tila eristematolla (purista sitä hieman kokoon, jotta se paikalleen asennettuna täyttää aukon tiiviisti).



#### Vaihe 3: Kanavan eristäminen

Asenna eristematto niin, että se on kiinni rakenteessa. Jotta mahdollisessa palotilanteessa vältetään teräksen lämpölaajentumisesta johtuvat vuodot, matto pitää liimata kiinni rakenteeseen Isover Protect BSK -liimalla (liimakerros - 2 mm).

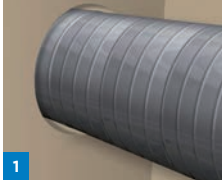
Katso asennusvideo:  
<http://www.isovert-technical-insulation.com/hvac/applications/fire-resistant-ducts>



## Vakioasennustapa

kaikissa paloluokissa, kun kanavan ja aukonseinän välinen etäisyys on alle 50 mm

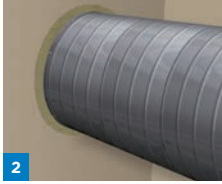
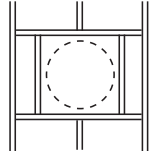
Samaa asennustapaa käytetään vaaka- ja pystykanavissa sekä muuratuissa rakenteissa että kevyissä väliseinissä. Asennuksessa on 5 vaihetta.



1

### Vaihe 1: Aseointi

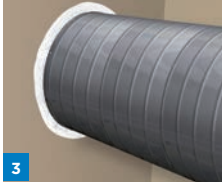
Kanava sijoitetaan rakenteessa olevaan aukkoon. Kevyet väliseinät: seinässä oleva aukko on vahvistettava metallikehikolla, jossa käytetään samaa tai samankaltaista profiilia kuin seinän rungossa. Kehikko asennetaan kaikille neljälle sivulle (ks. piirros).



2

### Vaihe 2: Läpiviennin eristäminen

Täytä kanavan ja rakenteen välinen tila eristematolla (purista sitä hieman kokoon, jotta se paikalleen asennettuna täyttää aukon tiiviisti).



3

### Vaihe 3: Tiivistäminen

Tiivistä läpivienti Isover Protect BSF -massalla ilmavuotojen estämiseksi. Tiivistäminen täytyy tehdä molemmin puolin rakennetta. Tasoita massa lastalla - 2 mm:n paksuiseksi.



4

### Vaihe 4: Kanavan tukeminen

Kiinnitä ilmastointivanne (30 x 2 mm) kanavaan ruuveilla (150 mm:n välein) rakenteen molemmin puolin. Kiinnitä pitkät L-profiili (30 x 30 x 3 mm) sekä vanteen ylä- että alapuolelle, kumpikin yhdellä niitillä (3,2 x 10 mm). Kiinnitä lyhyet L-profiilit (30 x 30 x 3 mm) vanteen silmäkkeisiin pulteilla ja muttereilla (M8). Kiinnitä rakenteeseen kiinnitysruuvein (seinäankkurein). Profiilit pitää asentaa rakenteen molemmin puolin.



5

### Vaihe 5: Kanavan eristäminen

Asenna eristematot niin, että ne ovat kiinni rakenteessa. Jotta mahdollisessa palotilanteessa vältetään teräksen lämpölaajentumisesta johtuvat vuodot, matto pitää liimata kiinni rakenteeseen Isover Protect BSK -liimalla (liimakerros - 2 mm). Verkkomaton kiinnitysohje on seuraavalla sivulla



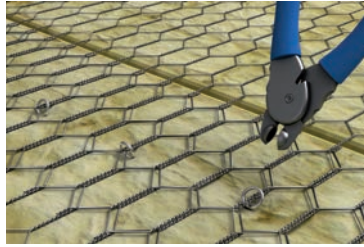
Katso asennusvideo:  
[http://www.isovert-technical-insulation.com/hvac/  
applications/fire-resistant-ducts](http://www.isovert-technical-insulation.com/hvac/applications/fire-resistant-ducts)

## 2.7. Eristematon kiinnitys

Eristemattoa ei tarvitse kiinnittää pysty- tai vaakakanavaan hitsauspöörillä eikä FireProtect-ruuvein. Varmista kaikki saumat painamalla matot yhteen (liimaa ei tarvita).

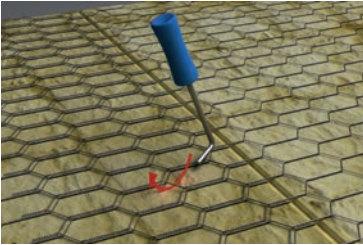
Verkkomattojen saumojen sitomisessa käytetään kahta menetelmää:

### C-kiinnityshakanen



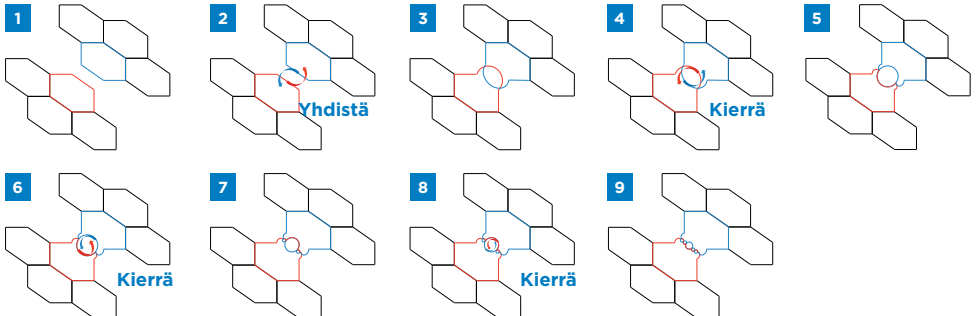
C-kiinnityshakasilla kiinnitetään kaksi verkkosilmää toisiinsa.

### Koukkumenetelmä



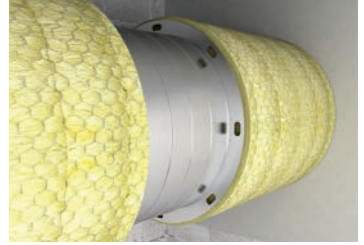
Verkon silmät voidaan sitoa toisiinsa sidontakoukulla kiertämällä

Sitominen:



## 2.8. Savunpoistokanavat (EN 1366-8)

Savunhallintakanavien eristys tehdään muuten samalla tavoin kuin paloeristetyin ilmanavan, mutta savunhallintakanavissa käytetään tukilappuja jokaisessa paloluokassa (EI15-EI120).



## 2.9. Erityistapaukset

### Lähelle seinää tai lattiaa asennetut pyöreät kanavat

**Tätä ratkaisua voidaan käyttää, jos kanavan ja seinän/lattian välinen etäisyys on alle 200 mm.** Rakenteen pitää olla läpiviennin osalta symmetrinen.

#### Vaihe 1: Asemointi

Kanava sijoitetaan rakenteessa olevaan aukkoon. Kannakkeet asennetaan kuten tavallisesti.

#### Vaihe 2: Tiivistäminen

Täytä aukko laastilla, jonka tiheys on vähintään 575 kg/m<sup>3</sup>.

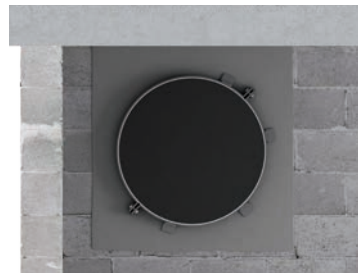
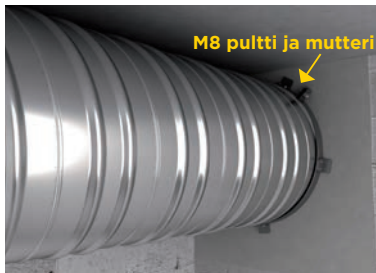
#### Vaihe 3: Kanavan tukeminen

Jos kanavan halkaisija on  $\leq 400$  mm: kanavaa ei tarvitse varmistaa kannakeprofiililla ja kulmarautoilla.



Jos kanavan halkaisija on  $> 400$  mm:

kanava täytyy kiinnittää molemmin puolin läpivientiä käyttämällä kannakeprofiiliparia (2 x 25 mm) ja kulmarautoja (2 x 30 x 30 mm), jotka kiinnitetään kanavaan itseporautuviin ruuvein (2 kpl, 4,2 x 25 mm - ei ruuvata seinään vaan ainoastaan kanavaan!) tai teräsniitein. Kulmarautoja on sijoitettava 400 mm:n välein, vähintään 2 kpl.



Seuraava vaihe riippuu kanavan etäisyydestä seinään tai lattiaan:

#### Tilanne a: Eristeen paksuus < etäisyys D

Etäisyys D seinästä tai lattiasta on alle 200 mm mutta enemmän kuin eristeen paksuus: eristeen voi kiertää kokonaisuudessa kanavan ympärille.

#### Vaihe 4a: Kanavan eristäminen

Asenna eristematot niin, että ne ovat kiinni rakenteessa. Kiinnitä eristematto läpivientiä ympäröivään muurauspintaan ISOVER Protect BSK -liimalla (paksuus - 2 mm).

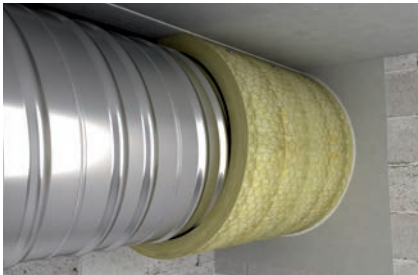
Kiinnitykset tavanomaisella tavalla (ks. s. 25).

#### Tilanne b: Eristeen paksuus > etäisyys D

Etäisyys D seinästä tai lattiasta on sama tai pienempi kuin eristeen paksuus: eristemattoa ei voi kiertää koko kanavan ympäri.

#### Vaihe 4a: Kanavan eristäminen

Asenna eristematot niin, että ne ovat kiinni rakenteessa. Kiinnitä eristematto läpivientiä ympäröivään muurauspintaan ISOVER Protect BSK -liimalla. Koska kanavan ja seinän/lattian välinen etäisyys on niin pieni, ettei eristettä ole mahdollista kiertää kanavan ympäri, verkkomatto pitää kiinnittää seinään/lattiaan ISOVER Protect BSK -liimalla kuvassa esitetyllä tavalla. Liimapinnan leveyden pitäisi olla vähintään sama kuin eristeen paksuus. Kiinnitä eriste kanavaan hitsausnauloilla (halkaisija 2.7 mm aluslevy 30 mm) 300 mm:n välein kanavan pituussuunnassa mahdollisimman läheltä eristeen reunaa.



## 3. Suorakaidekanavan eristäminen

### 3.1. Osastoiva rakenne

Kanava läpäisee:

Rakenne	Seinän/lattian paksuus (mm)	Seinän/lattian tiheys (kg/m <sup>3</sup> )
<b>Massiivilattia</b>	≥ 150	> 575
<b>Massiiviseinä</b>	≥ 100 luokkaan EI90 asti	> 575
	≥ 150 luokassa EI120	

Kattaa kaikki paloluokitellut kevyet väliseinät.

### 3.2. Suorakaidekanavien rakenteet ennen

#### eristeen asentamista

#### Kanavan osat



Kanavan osan tulee olla valmistettu yhdestä taivutetusta teräslevystä. Vaatimuksena on galvanoitu teräs, jonka vähimmäispaksuus on 0,7 mm.

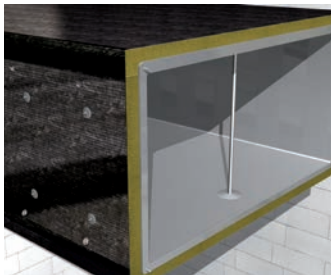
Kanaviston ilmatiivyyden pitää olla vähintään luokkaa B (ts. luokat C ja D hyväksytään) standardin EN 1507:2006 mukaisesti kylmissä olosuhteissa. Kanavan osien välisessä kanavaliitoksessa käytettävän tiivisteiden tulee olla epäorgaanista materiaalia.

Standardin EN 1366-1 mukaisesti teräksestä valmistettua kanavaa voidaan testata kokoon 1250x1000mm saakka.

Taulukossa on suurin sallittu kanavan pituus:

Paloluokka	Kanavan enimmäispituus (mm)
Luokkaan EI90 asti	1500
EI120	1250

#### Jäykistimet



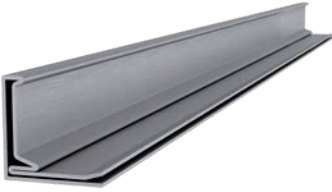
Kanavaa on vahvistettava kohtisuoraan asennettavilla jäykistimillä aina, kun sivun leveys on yli 500 mm. Jäykistin tulee sijoittaa kanavan osan keskelle.

Jäykistimen täytyy olla

- joko teräsputki, jonka halkaisija on vähintään 17,1 mm ja paksuus vähintään 2,3 mm. Putki kiinnitetään kanavan osan kumpaankin laitaan. Kiinnitykseen voidaan käyttää 4 kpl M70-aluslevyjä (paksuus 1 mm) ja M6-pultteja.
- tai teräskierretanko, jonka halkaisija on vähintään 8 mm. Jäykistin kiinnitetään kanavan osan kumpaankin laitaan. Kiinnitykseen voidaan käyttää 4 kpl M70-aluslevyjä (paksuus 1 mm) ja vähintään M8-muttereita.



## Kanavalistat



Kanavaliitoksissa käytetään teräksestä valmistettuja kanavalistoja (vähintään 30 x 30 x 0,8 mm), jotka kiinnitetään kanavaan pistehitsaamalla tai teräsruvein 150 mm:n välein. Listan on oltava pölytön ja rasvaton.

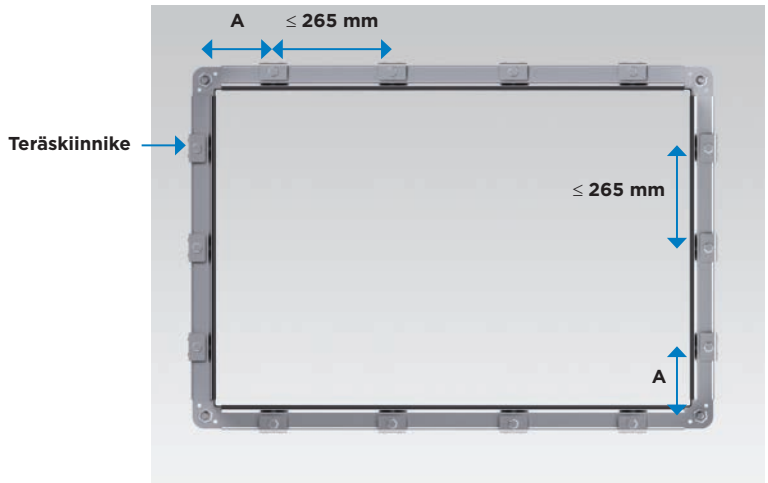
## Kiinnikkeet



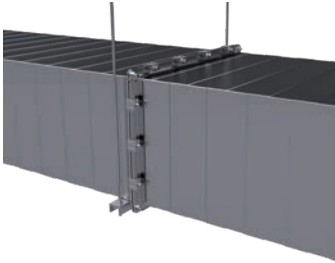
Kanavalistat kiinnitetään teräskiinnikkeillä (vähintään M8-pulttit), jotka sijoitetaan piirustuksen mukaisesti.

Kahden kiinnikkeen välinen etäisyys saa olla enintään 265 mm. Suurin etäisyys kulmasta ensimmäiseen kiinnikkeeseen (etäisyys A kuvassa) määräytyy taulukon mukaan.

Kanavan leveys tai korkeus (mm)	Etäisyys A (mm)
≤ 500	100
> 500	135



## Vaakakanavan kannakointi



Kanavan kannakoinnissa käytetään teräksisiä kierretankoja. Kannakkeiden vetolujuus saa olla enintään:

- 9 N/mm<sup>2</sup>, kun palonkestävyys on ≤ 60 minuuttia
- 6 N/mm<sup>2</sup>, kun palonkestävyys on > 60 minuuttia

Kahden kannakkeen välinen etäisyys saa olla enintään 1500 mm (1250 mm luokassa EI120).

Vaakasuuntaan asennettavan kanavan kannakointiprofiilia ei saa asentaa eristeen ulkopuolelle.

Taulukossa on esitetty tarvittava kierretangon halkaisija, kun eristeenä on 80 mm:n paksuinen U Protect Slab 4.0 (kanavan seinämän paksuus 0,7 mm, kanavan pituus 1250 mm) ja kun vetolujuus on enintään 6N/mm<sup>2</sup>.

*Esimerkki:*

*Jos kanavan koko on L 1000 mm x K 600 mm, käytä kierretankoa, jonka halkaisija on 10 mm.*

		Kanavan leveys (m)								
		0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
Kanavan korkeus (m)	0.20	6 mm								
	0.30	6 mm								
	0.40			8 mm						
	0.50			8 mm						
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10									
1.20										

Taulukossa on esitetty tarvittava kierretangon halkaisija, kun eristeenä on 60 mm:n paksuinen U Protect Slab 4.0 (kanavan seinämän paksuus 0,7 mm, kanavan pituus 1500 mm) ja kun vetolujuus on enintään 9N/mm<sup>2</sup>.

*Esimerkki:*

*Jos kanavan koko on L 1000 mm x K 600 mm, käytä kierretankoa, jonka halkaisija on 8 mm.*

		Kanavan leveys (m)								
		0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
Kanavan korkeus (m)	0.20	6 mm								
	0.30	6 mm								
	0.40	6 mm								
	0.50			8 mm						
	0.60			8 mm						
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10									
1.20									10 mm	

### 3.3. Eristeen paksuuden valinta

Kun kanava viedään seinän/lattian läpi, sen paloeristyksen tulee vastata palonkestävyydeltään seinää/lattiaa.

U Protect Slab 4.0 soveltuu suorakaidekanavien eristykseen.

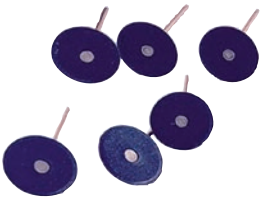
Eristeen paksuus määräytyy paloluokan ja kanavan asennussuunnan perusteella.

	Paloluokka				
Asennussuunta	EI15	EI30	EI60	EI90	EI120
Vaaka	30	40	60	70	80
Pysty	40	50	80	90	100

U Protect Wired Mat 4.0 suorakaidekanavan eristykseen

	Paloluokka		
Asennussuunta	EI15	EI30	EI60
Vaaka	40	60	100
Pysty	40	60	100

### 3.4. Hitsauspiikkien ja -ruuvien valinta

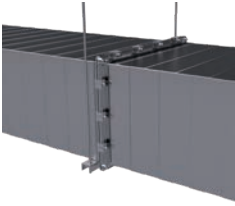


Eristeen kiinnittämiseen käytetään hitsauspiikkejä (halkaisija vähintään 2,7 mm) ja teräksisiä aluslevyjä (halkaisija vähintään 30 mm). Suosittelemme käyttämään hitsauspiikkejä, jotka ovat hieman eristepaksuutta pidempiä (-3 mm pidempiä).



Kulmaliitokset vahvistetaan spiraalinmuotoisilla ISOVER FireProtect -ruuveilla. Ruuvien pituus on kaksi kertaa eristepaksuus..

## Hitsauspiikkien ja FireProtect-ruuvien määrä vaakakanavissa



Hitsauspiikkien lukumäärä / kanavan juoksumetri (keskimäärin)

FireProtect-ruuvien lukumäärä / kanavan juoksumetri (keskimäärin)

		Kanavan leveys (mm)				
		$L \leq 420$	$420 < L \leq 600$	$600 < L \leq 680$	$680 < L \leq 940$	$940 < L \leq 1200$
Kanavan korkeus (mm)	$K \leq 420$	25 15	29 15	32 15	37 15	42 15
	$420 < K \leq (600\text{-paksuus})$	33 15	38 15	40 15	45 15	50 15
	$(600\text{-paksuus}) < K \leq 680$	39 17	43 17	45 17	50 17	55 17
	$680 < K \leq 940$	49 17	53 17	55 17	60 17	65 17
	$940 < K \leq 1000$	59 17	63 17	65 17	70 17	75 17

## Hitsauspiikkien ja FireProtect-ruuvien määrä pystykanavissa



Hitsauspiikkien lukumäärä / kanavan juoksumetri (keskimäärin)

FireProtect-ruuvien lukumäärä / kanavan juoksumetri (keskimäärin)

		Kanavan leveys (mm)				
		$L \leq 420$	$4420 < L \leq 600$	$600 < L \leq 680$	$680 < L \leq 940$	$940 < L \leq 1200$
Kanavan korkeus (mm)	$K \leq 420$	34 17	42 17	47 17	57 17	67 17
	$420 < K \leq 680$	47 20	55 20	60 20	70 20	80 20
	$680 < K \leq 940$	57 20	65 20	70 20	80 20	90 20

*Esimerkki: Kun pystysuuntaan asennetun kanavan pituus on 10 m ja leikkaus 1000 x 600 mm, tarvitaan  $80 \times 10 = 800$  hitsauspiikkiä ja  $20 \times 10 = 200$  FireProtect-ruuvia.*

### 3.5. Liiman ja tiivistysmassan määrän laskeminen

#### ISOVER Protect BSF -tiivistysmassa

ISOVER Protect BSF -tiivistysmassaa tulee käyttää läpiviennin tiivistämiseen. Tuotetta on saatavana 15 kg:n (11,6 l) astioissa ja 400 g:n (310 ml) patruunoissa. Taulukossa on esitetty massan peittoalat juoksumetriä kohti U Protect Slab -levyjen tiivistyksessä, kun massan paksuus on 2 mm. Annetut luvut ovat ohjeellisia, sillä massan kulutus riippuu asennuskohteesta. Aukko tarkoittaa kanavan ja aukonseinän välistä rakoa läpiviennin kohdalla.



Aukon koko (mm)	BSF-massan kulutus läpiviennin kohdalla, kg/jm	Keskimääräinen läpivientien lukumäärä (2 puolta), jonka käsittelyyn yksi astia riittää, kun kanavan mitat ovat 600 x 1000 mm ja eristeen paksuus 80 mm
20	0.05	44
30	0.08	29
40	0.10	22
50	0.13	17

#### ISOVER Protect BSK -liima

ISOVER Protect BSK -liimaa käytetään vain eristetuotteiden kiinnittämiseen seinään, lattiaan tai kattoon. Tuotetta on saatavana 15 kg:n (9.3 l) astioissa ja 500 g:n (310 ml) patruunoissa. Taulukossa on esitetty liiman peittoalat juoksumetriä kohti U Protect Slab -levyjen tiivistyksessä, kun liimaa käytetään 0,66 g/cm<sup>2</sup>. Annetut luvut ovat ohjeellisia, sillä liiman kulutus riippuu asennuskohteesta. Aukko tarkoittaa kanavan ja aukonseinän välistä rakoa läpiviennin kohdalla.



Aukon koko (mm)	BSF-liiman kulutus läpiviennin kohdalla, kg/jm	Keskimääräinen läpivientien lukumäärä (2 puolta), jonka käsittelyyn yksi astia riittää, kun kanavan mitat ovat 600 x 1000 mm ja eristeen paksuus 80 mm
30	0.20	12
40	0.26	9
50	0.33	7
60	0.40	6
70	0.46	5
80	0.53	4
90	0.59	4
100	0.66	3

Näin lasket, kuinka paljon massaa ja liimaa tarvitaan:

1. Laske läpiviennin kokonaispituus (seinän/lattian molemmat puolet):  
BSF-massa:  $2 \times [(2 \times \text{kanavan leveys}) + 2 \times (\text{kanavan korkeus} + 2 \times \text{aukon koko})]$ , kaikki mitat metreinä.  
BSK-liima:  $2 \times [(2 \times \text{kanavan leveys}) + 2 \times (\text{kanavan korkeus} + 2 \times \text{eristeen paksuus})]$ , kaikki mitat metreinä.
2. Katso taulukosta, mikä määrä (kg/m) vastaa saamaasi lukua.
3. Kerro kohdissa 1 ja 2 saadut arvot keskenään, niin saat tarvittavan massan/liiman kokonaismäärän!

## 3.6. Seinän/lattian läpiviennin toteuttaminen

Samaa asennustapaa käytetään vaaka- ja pystykanavissa sekä muuratuissa rakenteissa että kevyissä väliseinissä. Asennuksessa on 6 vaihetta.

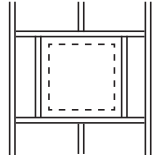


1

### Vaihe 1: Asemointi

Kanava sijoitetaan rakenteessa olevaan aukkoon. Kanavan ja aukonseinän välisen raon täytyy olla  $\leq 50$  mm. Kanavassa tulee olla sisäpuolinen tukitanko asennettuna läpiviennin kohdalla.

**Keyyet väliseinät:** seinässä oleva aukko on vahvistettava metallikehikolla, jossa käytetään samaa tai samankaltaista profiilia kuin seinän rungossa. Kehikko asennetaan kaikille neljälle sivulle.



2

### Vaihe 2: Läpiviennin eristäminen

Täytä kanavan ja rakenteen välinen tila eristelevyllä (purista levyä hieman kokoon, jotta se paikalleen asennettuna täyttää aukon tiiviisti).



3

### Vaihe 3: Tiivistäminen

Tiivistä läpivienti Isover Protect BSF -massalla ilmavuotojen estämiseksi. Tiivistäminen täytyy tehdä molemmin puolin rakennetta. Tasoita massa lastalla - 2 mm:n paksuiseksi.



4

### Vaihe 4: Kanavan tukeminen

Kehystä kanava kiinnittämällä sen ympärille L-profiili (30 x 30 x 3 mm), ks. kuva 4. Kiinnitä L-profiili kanavaan teräsniiteillä (3 x 10 mm) 100 mm:n välein. Kiinnitä ylä- ja alapuolinen profiili rakenteeseen kumpikin neljällä seinäkiinnitysankkurilla. Vaakaläpiviennissä profiilit pitää asentaa rakenteen molemmin puolin. Kun on kyse **massiivilattiasta** ja **pystykanavasta**, profiilit tarvitaan vain läpiviennin yläpuolella



5

### Vaihe 5: Kanavan eristäminen

Asenna eristelevyt niin, että ne ovat kiinni rakenteessa. Jotta mahdollisessa palotilanteessa vältetään teräksen lämpölaajentumisesta johtuvat vuodot, levyt pitää liimata kiinni rakenteeseen Isover Protect BSK -liimalla (liimakerros - 2 mm). Kiinnitä eristelevyt hitsausnauloin ja FireProtect-ruuvein sivun 14 ohjeiden mukaisesti.



6

### Vaihe 6: Viimeistely

Peitä eristelevyjen reunat ISOVER Protect Black -teipillä. Varmista kaikki saumat painamalla levyt yhteen.



Katso asennusvideo:  
<http://www.isover-technical-insulation.com/hvac/applications/fire-resistant-ducts>

### 3.7. Kiinnitys

Eristyslevy kiinnitetään kanavaan hitsausnauloihin ja aluslevyihin. Kulmaliihtokset varmistetaan ISOVER FireProtect -ruuveilla. Tarvittavan naulojen ja ruuvien määrän voi laskea sivulla 11 olevien ohjeiden mukaan.

## ISOVER-levyt, FireProtect-ruuvit ja hitsauspiikit

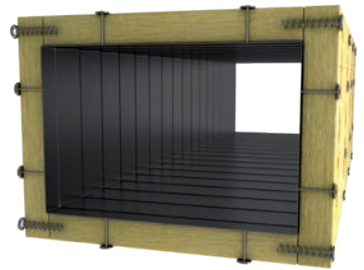
**Noudata asennuksessa kahta perussääntöä:**

- Hitsausnaulojen etäisyys kanavan reunasta tai levyjen saumasta: **80 mm**
  - Naulojen etäisyys toisistaan enintään: **260 mm**
- Tarkemmat ohjeet ovat sivuilla 28–29.*

Vaakakanava



Pystykanava

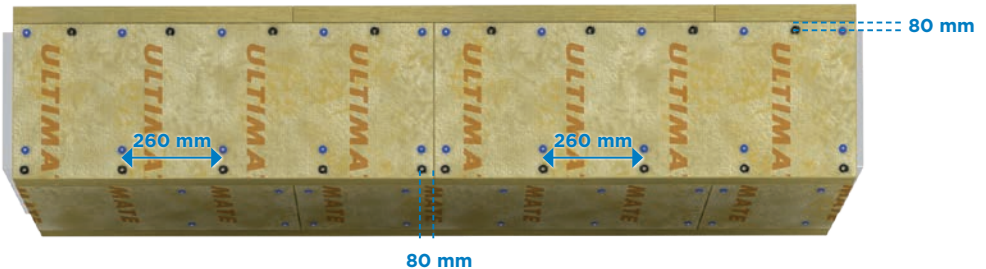


*Kanavan yläpuolinen levy asennetaan ilman hitsausnauloja.*

**Päällislevyjen reunat sivulevyjen päälle, sivulevyjen reunat pohjalevyjen päälle!**

Vaakakanava

- ISOVER FireProtect -ruuvi
- Hitsausnaula



Varmista kaikki saumat painamalla levyt yhteen **(liimaa ei tarvita)**.



Kanavaliitosten kohdalla eristelevyyden pitää leikata liitoksen vaatima tila. Ylimääräistä tai kaksinkertaista eristettä ei tarvita liitoksen kohdalla, kun eristeen paksuus on  $> 50$  mm.

*Leikkaus kanavaliitoksen kohdalla*

Jos eristeen paksuus on  $\leq 50$  mm, kanavaliitoksen kohdalle on asennettava 30 mm:n paksuinen lisäeriste, joka on 120 mm leveä.



Naulojen ja ruuvien paikat käyvät ilmi kuvista.



*Vaaka*



*Pysty*



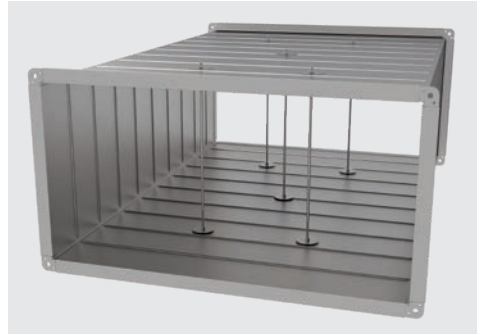
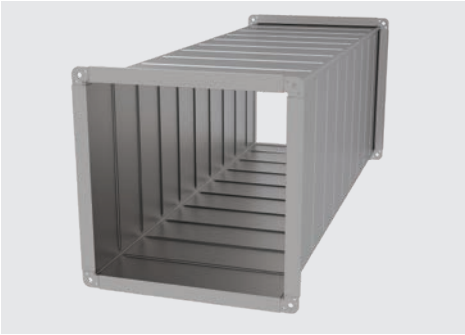
### 3.8. Savunpoistokanavat (EN 1366-8)

Kanavaa on vahvistettava kohtisuoraan asennettavilla tukitangoilla aina, kun sivun leveys on yli 500 mm. Tukitankoja tarvitaan yksi kutakin kanavan sivun  $0,3 \text{ [m}^2\text{]}$  alaa kohti.

Jäykistimien tulee olla:

- joko halkaisijaltaan vähintään 8 mm teräskierretanko halkaisijaltaan 17,1 mm teräsputken sisällä; ainevahvuus 2,3 mm.
- tai vastaavan vahvuinen teräksinen jäykistin.

Terästanko kiinnitetään kanavaan käyttäen 4 kpl M70 mm-aluslevyjä (paksuus 1 mm) ja M8-muttereita.



*Esimerkiksi:*

*Kanavan leveys 500 mm, korkeus 500 mm ja kanavan osan pituus 1500 mm: tukitankoa ei tarvita*

*Kanavan leveys 1000 mm, korkeus 500 mm ja kanavan osan pituus 1500 mm: tarvitaan 5 tukitankoa tasaisin välein kiinnitettyinä. Tukitankojen lukumäärän laskukaava:  $(1 \times 1,5) \text{ [m}^2\text{]} / 0,3 \text{ [m}^2\text{/tukitanko]} = 5 \text{ tukitankoa.}$*

Luokkaan EI90 asti teräksen vähimmäispaksuus on 0,7 mm.

Luokassa EI120 teräksen vähimmäispaksuus on 1 mm ja kanavaliitoksessa pitää kiinnikkeiden lisäksi asentaa kanavalistan päälle vähintään 1 mm:n paksuinen C-profiili.



## 3.9. Erityistapaukset

### A. Huoltoluukut

#### Tarkastusluukku

On tärkeää tehdä palonkestävä ratkaisu, joka on helppo irrottaa ja asentaa takaisin paikalleen:

- Luukku on valmistettu teräksestä.
- Luukku kiinnitetään molemmista päistä teräksisin kiinnitystarvikkein.
- Luukun kehikon koko saa olla enintään 290 mm x 420 mm.
- EPDM-tiiviste on poistettava.

Luukun peittävä eriste on kiinnitettävä kuvan osoittamalla tavalla



### B. 2- ja 3-sivuinen kanavan eristäminen

Tätä ratkaisua voidaan käyttää, jos kanavan ja lähimmän seinän/lattian välinen etäisyys on alle 300 mm. Rakenteen pitää olla läpiviennin osalta symmetrinen (seinän/lattian molemmat puolet).



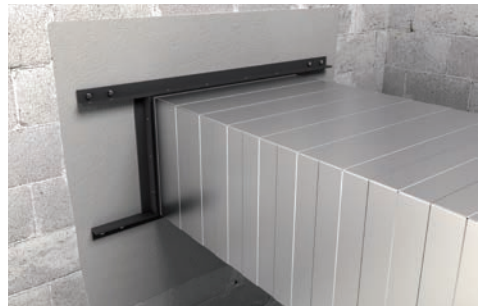
*2-sivuinen asennus: L-profiileja ei tarvita. Käytä sen sijaan seinäkannakkeita, jotka asennetaan 300 mm:n päähän läpiviennistä rakenteen molemmiin puolin. Kiinnitä seinäkannakkeet itseporautuvien teräsruuvein 300 mm:n välein*

#### Vaihe 1: Asemointi

Kanava sijoitetaan rakenteessa olevaan aukkoon. Kanavan kannakkeet asennetaan kuten tavallisesti.

#### Vaihe 2: Tiivistäminen

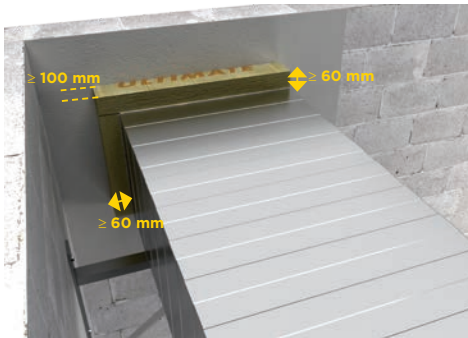
Täytä aukko laastilla, jonka tiheys on vähintään 575 kg/m<sup>3</sup> (ks. kuvat).



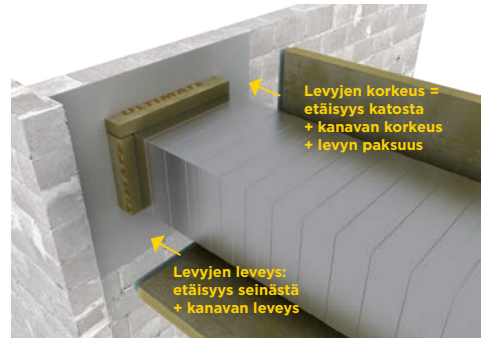
*3-sivuinen asennus: Kehystä kanava kiinnittämällä sen ympärille L-profiilit (30 x 30 x 3 mm). Kiinnitä L-profiilit kanavaan teräsniiteillä (3,2 x 10 mm) 100 mm:n välein. Kiinnitä ylä- ja alapuolinen profiili rakenteeseen kumpikin neljällä seinäkiinnitysankkurilla. Vaakaläpiviennissä profiilit pitää asentaa rakenteen molemmiin puolin. Kun on kyse pystykanavasta, profiilit tarvitaan vain läpiviennin yläpuolella*

**Vaihe 3: Kanavan eristäminen**

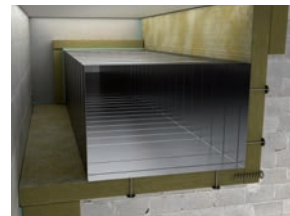
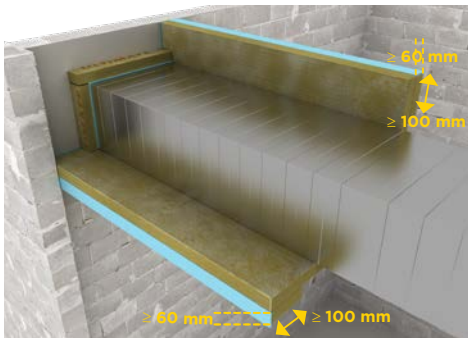
a. Asenna läpiviennin kohdalle eristesuikale (2-sivuisessa asennuksessa 2 kpl, 3-sivuisessa asennuksessa vain 1 kpl) ja kiinnitä se kanavaan ISOVER Protect BSK -liimalla. Eristesuikaleen tulee olla vähintään 60 mm korkea ja 100 mm leveä.



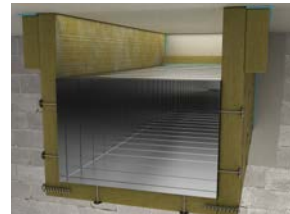
b. Asenna kanavan eristelevyt kanavan vapaille sivuille. Levyjen tulee olla kiinni lattiassa/seinässä. Kiinnitä levyt läpivientiä ympäröivään muurauspintaan ISOVER Protect BSK -liimalla (ks. keltainen nuoli kuvassa). Hitsausnaulojen ja FireProtect-ruuvien aseointi kuten tavallisesti.



c. Asenna vielä kanavaeristeen päälle eristesuikale, joka on vähintään 60 mm leveä ja 100 mm korkea, ja kiinnitä se liimalla vain lattia-/seinäpintaan. Liiman kuivumisen ajaksi voit kiinnittää suikaleen hitsausnauloilla tai FireProtect-ruuveilla, mutta muista lopuksi poistaa naulat/ruuvit.



*Hitsausnaulojen ja FireProtect-ruuvien aseointi kuten tavallisesti.*



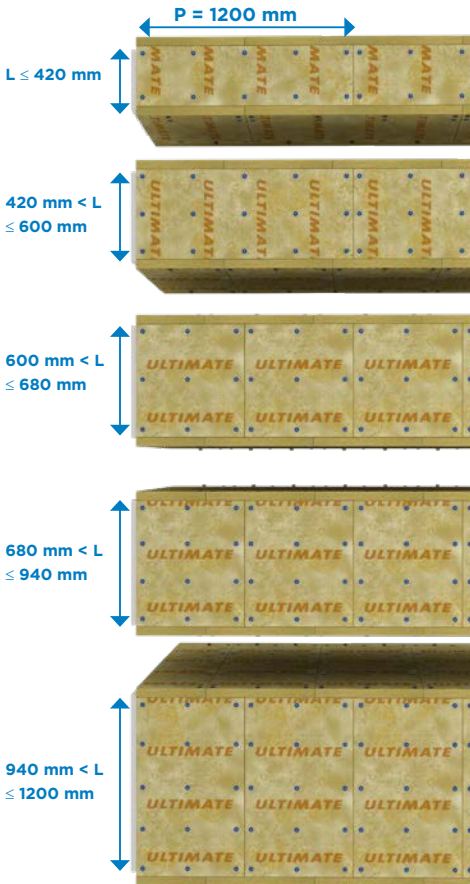
# Liite 1: Hitsauspiikkien ja FireProtect-ruuvien asemointi

## Vaakasuuntainen suorakaidekanava

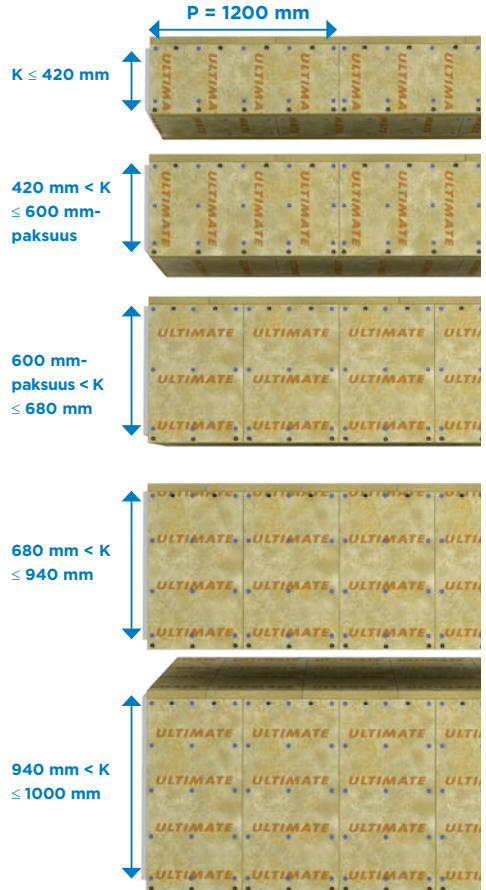
- Hitsauspiikkien etäisyys kanavan reunasta tai levyjen saumasta: 80 mm
- Naulojen etäisyys toisistaan enintään: 260 mm

- ISOVER FireProtect -ruuvi
  - Hitsauspiikki
- L = kanavan leveys  
P = kanavan pituus  
K = kanavan korkeus

### Vaakakanava



### Sivulevyt



## Pystysuuntainen suorakaidekanava

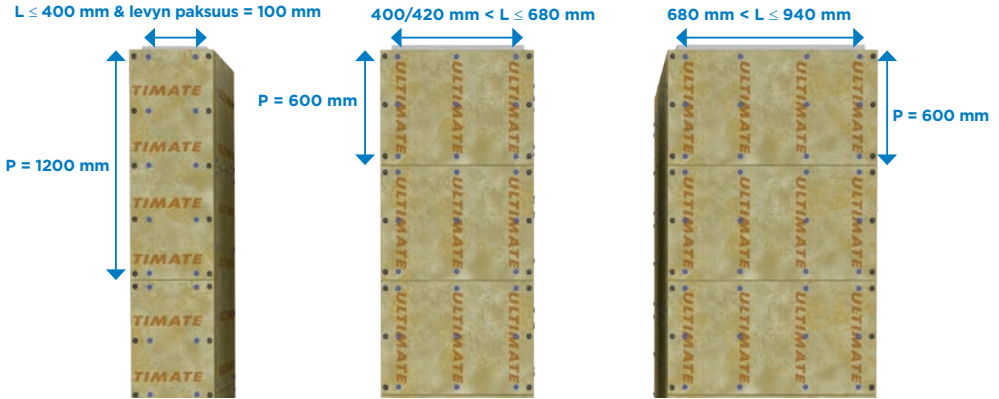
- Hitsauspiikkien etäisyys kanavan reunasta tai levyjen saumasta: **80 mm**
- Piikkien etäisyys toisistaan enintään: **260 mm**

- ISOVER FireProtect -ruuvi
  - Hitsauspiikki
- L = kanavan leveys  
P = kanavan pituus

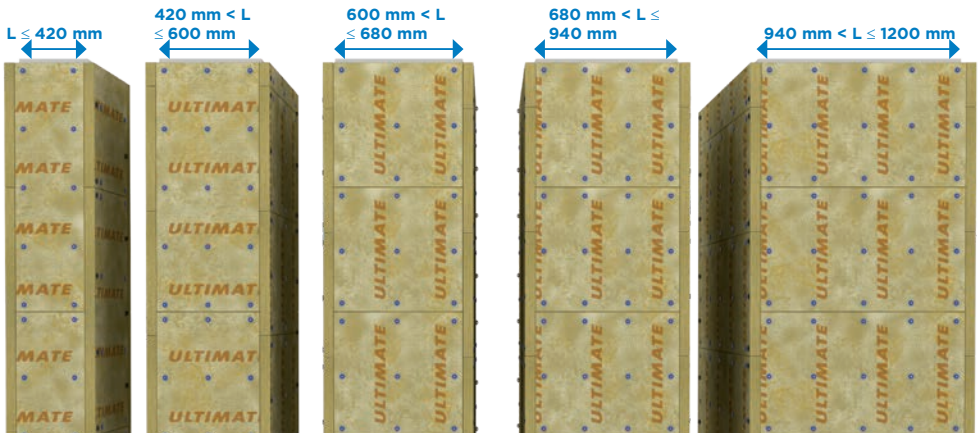
### Levyt joissa reunaylitys

$L \leq 420 \text{ mm}$  & levyn paksuus  $\leq 90 \text{ mm}$  tai

$L \leq 400 \text{ mm}$  & levyn paksuus = 100 mm



### Levyt ilman reunaylitystä



## Referenssi kohteet

**Yli miljoona neliometriä asennettuna eri puolilla Eurooppaa!**

*Kastellin monitoimitalo  
Suomi, 2014*



*Liikekeskus K29  
Liettua, 2015*



*Seguridad Social  
Espanja, 2012*



**Helppo asentaa**



**Helppo kuljettaa**



**Ainutlaatuinen keveys**



**Joustava asennus**



**Kustannustehokas**



**Helppo tarkastaa**



**Nopea asennus**



**Palosuojaus**



**Lämmöneristys**



**SAINT-GOBAIN**

**Saint-Gobain Finland Oy**

**PL 70, Strömberginkuja 2  
00381 Helsinki**

**[www.isover.fi](http://www.isover.fi)**