



# HILTI PALOKATKOVAAHTO

## CFS-F FX

Eurooppalainen  
tekninen arviointi  
ETA-nro 10/109



## Palokatkoahto CFS-F FX



### Käyttöalueet

Palokatko pieniin ja suuriin läpivientiaukkoihin (optimaalinen läpivientiaukon koko: 100 x 100 mm - 300 x 300 mm)

- Kaapelihyllyt, yksittäiset kaapelit, kaapeliniiput, suojaiputket
- Yhdistelmäläpiviennit
- Muoviputket
- Metalliputket palamattomalla tai palavalla eristeellä

### Ominaisuudet ja edut

- Helppo asentaa ilman muottia tai muita apuvälineitä
- Helppo levittää ergonomisiksi suunnitelluilla Hilti-puristimilla
- Turvallisuus etusijalla: CFS-F FX on kansainvälisten palosuojausdirektiivien vaatimusten mukainen
- Kätevä ja siisti käyttää
- Hyvin nopea ja helppo asentaa - luotettava läpiviennin tiivistys vain yhden tuotteen avulla
- Helppo lisätä ja poistaa kaapeleita myöhemmin
- Erinomaiset äänieristysominaisuudet joustavan vaahtomuovirakenteen ansiosta
- Tiiviys ( E ) ja eristävyys ( I ) yhdellä tuotteella

### Tekniset tiedot

CFS-F FX	
<b>Väri</b>	Punainen
<b>Foliopatruunan tilavuus / vaahton tuotto</b>	325 ml / 2,1 litraa (vapaasti vaahtoavaa)
<b>Patruunan levityslämpötila / säilytys- ja kuljetuslämpötilat</b>	+10 °C +35 °C / +5° °C +25 °C
<b>Kovettumisajat</b>	Voidaan muotoilla noin 5 min kuluttua. Voidaan leikata noin 10 min kuluttua.
<b>Reaktio paloon, luokitus EN 13501-1:n mukaan</b>	Luokka E
<b>Kovettuneen vaahton lämpötilankestä</b>	-30 ... +60 °C
<b>Säilytysaika</b>	9 kuukautta (23 °C:ssa ja kuivaan paikkaan varastoituna)

\* Eurooppalainen tekninen arviointi (ETA) on saatavilla paikalliselta Hiltin yhteyshenkilöltä.



Savutiivis



Äänieristävä

### Tilaus

Tuote	Sisältö	Artikkelinumero
CFS-F FX	sis. sekoitusjärjen, käyttöohjeet	429802



#### Tilaus

Tilaustiedot	Pakkauksen sisältö	Artikkelinumero
<b>Käsi­käyt­­töinen HDM 330 -puristin</b>	Käsi­käyt­­töinen CFS-F FX palokat­­kovaah­­dol­le, pakattu iskun­ke­stävään, muo­viseen Hilti­työkalulaatikkoon	<b>441342</b>
<b>HDE 500-A22 -akkupuristin</b>	Akkupuristin 2 CFS-F FX palokat­­kovaah­­dol­le, pakattu iskun­ke­stävään, muo­viseen Hilti­työkalulaatikkoon	<b>434724</b>



#### Tilaus

Tilaustiedot	Pakkauksen sisältö	Artikkelinumero
<b>Palokat­­kokaäre CFS-B</b>	1 kpl	<b>4295576</b>

## Asennusohjeet

### Käyttöohjeet

**Palokatkoavahto CFS-F FX on ETA -hyväksytty ratkaisu läpivientiaukkojen tiivistämiseen sisätiloissa.** Palokatkoavahtoa voidaan käyttää rakenteen palokestävyyden palauttamiseen tilanteissa, joissa kaapelit, kaapelihyllyt, kaapelien suojaputket, palamattomat tai palavat putket menevät läpi seinä- tai lattiarakenteesta.

**Tuotteen hyväksyntää täytyy noudattaa. Tuote on tarkoitettu ammattikäyttöön. Eurooppalainen tekninen arviointi saatavilla paikalliselta Hiltin yhteyshenkilöltä. Säilytettävä avaamattomana kuivassa paikassa.**

**Lue nämä ohjeet ja turvamääräykset ennen tuotteen käyttöä.**

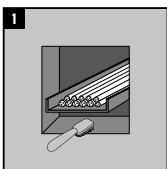
**Viimeinen voimassaolopäivä:** Katso pakettiin (PP/KK/VV) painettu päiväys. Foliopatruunaa ei saa käyttää kyseisen päivämäärän jälkeen!

**Kuljetus ja säilytys:** säilytä viileässä, kuivassa ja pimeässä paikassa lämpötilassa +5 ... +25 °C / +41 ...+77 °F.

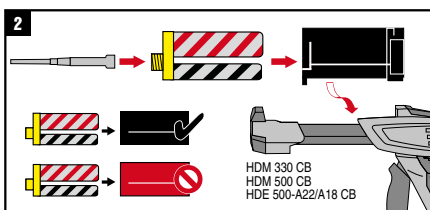
**Foliopatruunan lämpötila:** täytyy olla +10 ... +35 °C / +50 ... +97 °F levityksen aikana.

**Pohjamateriaalin lämpötila:** täytyy olla 0 ... +40 °C / 32 ... +104 °F välillä levityksen aikana.

**Asennusohjeet:** suoritettavat toimenpiteet on esitetty kuvissa 1 – 7 /



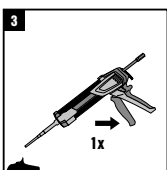
**Puhdista aukko ennen tuotteen asennusta.** Pohjamateriaalin on oltava kuiva sekä pölytön ja rasvaton.



Tarkasta puristimen kasetti vaurioiden varalta ja varmista sen toiminta. **Työnnä foliopatruuna kasettiin. Varoitus:** vaurioituneita foliopatruunoja ja/tai vaurioituneita tai erittäin likaisia puristimen kasetteja ei saa käyttää.

Poista korkki. **Ruuvaa sekoituskärki kokonaan foliopatruunaan ja kiristä se tiukalle.** Varmista, että musta sekoituskärki on paikallaan suuttimen sisässä! Vaurioituneita sekoituskärkiä ei saa käyttää. Älä missään tapauksessa muokkaa tai käsittele luvottomasti sekoituskärkiä. Foliopatruunaa saa käyttää ainoastaan oheisen sekoituskärjen kanssa. Jokaisen uuden foliopatruunan kanssa täytyy käyttää uutta sekoituskärkeä.

**Laita foliopatruunan sisältävä kasetti puristimeen:** paina puristimen vapautuspainiketta, vedä männänvarsi mahdollisimman taakse ja laita sitten foliopatruunan sisältävä kasetti puristimeen.



Foliopatruuna aukeaa automaattisesti, kun puristus alkaa. Älä koskaan tee foliopatruunaan reikää. Se vioittaa järjestelmän.

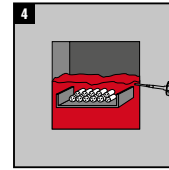
**Hävitä epätasaisesti sekoitettu alkumäärä:** puristimen ensimmäisellä painalluksella annosteltu vahto täytyy hävittää esim. tyhjään pakkausmateriaaliin.

**Levitä palokatkovaahto läpivientiaukkoon.** Vaahdon sekoittuneet komponentit reagoivat ja alkavat laajentumaan noin 30 sekuntia levityksen jälkeen (23 °C:ssa). Täytä aukko kokonaan palokatkovaahdolla, myös yksittäisten kaapelien väliset raot yms.

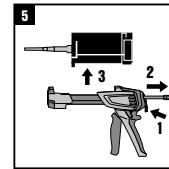
**-HUOMAUTUS-**

Yleensä on parasta aloittaa läpivientiaukon keskeltä ja muodostaa vaahto työskentelemällä alhaalta ylöspäin. Kun aukkoihin päästään vain yhdeltä puolelta, aloita levitys takaa ja työskentele etupuolta kohti. Vaahto kovettuu sekoitusjärjessä taukojen aikana (eli >1 minuutissa 23 °C:ssa; >20 sekunnissa 35 °C:ssa). Sen jälkeen sekoitusjärki täytyy vaihtaa. Vapauta paine männänvarresta ennen sekoitusjärjen vaihtoa. Käytä ilmaa läpäisevästä materiaalista tehtyä muottia (esim. rei'itettyä pahvia) täyttäessäsi katossa olevia aukkoja.

Suositus: foliopatruunassa olevat jäämät täytyy puristaa ulos kokonaan. Jäljellä olevaa palokatkovaahtoa voidaan sitten käyttää seuraavaa aukkoa varten.



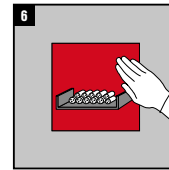
Vaahto voidaan muotoilla ja tasoittaa käsin (tarvittaessa) noin 5 minuutin kuluttua (23 °C:ssa). **Käytettävä suojakäsineitä!**



Vaahto kovettuu noin 10 minuutissa (23 °C:ssa) ja voidaan sitten leikata.

**-HUOMAUTUS-**

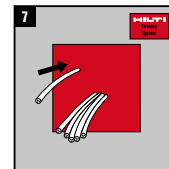
Kovettumisen jälkeen ulostyöntövä vaahto voidaan katkaista määriteltyyn vähimmäissyvyyteen. Kovettuneen vaahdon katkaistut hukkapalet voidaan sijoittaa seuraavaan aukkoon ja niiden ympärille voidaan levittää tuoretta vaahtoa.



**Kaapeleiden tai putkien myöhempi asennus**

Aukkoon voidaan asentaa helposti lisää kaapeleita tai putkia. Kaapeleiden tai putkien hyväksytyt maksimimäärä ja -koko ei saa ylittyä.

1. Kaapeli tai putki voidaan työntää suoraan vaahdon läpi. Tee tarvittaessa sopivalla työkalulla (esim. ruuvimeisselillä tai poraterällä) reikä vaahtoon ennen kaapelin tai putken työntämistä sen läpi. Varo vahingoittamasta olemassa olevia kaapeleita.
2. Tiivistä jäljellä olevat raot huolellisesti palokatkovaahdolla CFS-F FX.

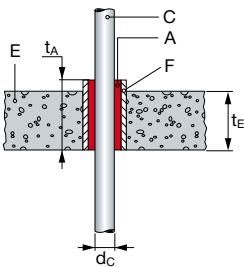
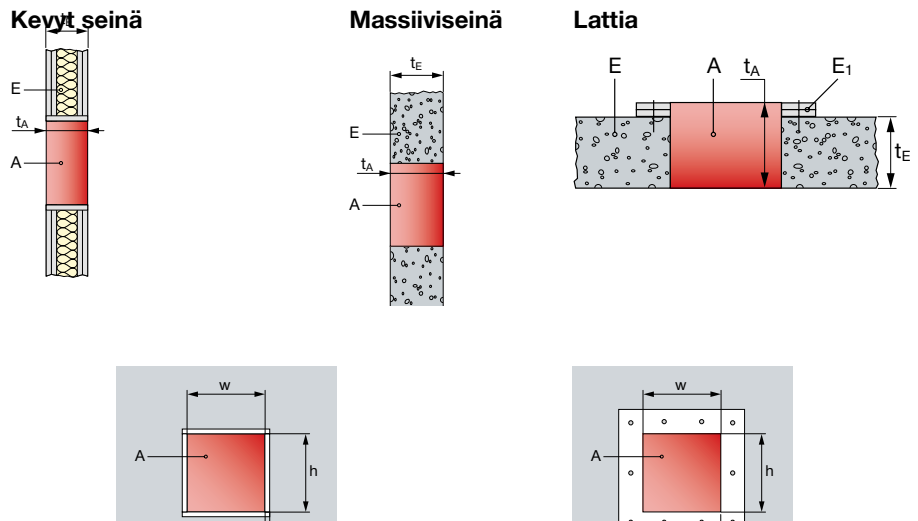


**Lisäohjeita** Palokatkovaahto **ei sovellu ulkokäyttöön**. Palokatkovaahto on **UV-valolle herkkää eikä se ole säänkestävää**. Älä anna kovettuneen vaahdon jäädä kosketuksiin seisovan veden kanssa.

## Massan paksuus

Mikäli läpivientiaukkoon tarvittava massan paksuus  $t_A$  on suurempi kuin seinän tai lattian paksuus  $t_E$ , Hilti-palokatkoavahtoa tukemaan täytyy asentaa luokan A1 tai A2 mukaisesta materiaalista (EN 13501-1:n mukaan) (esim. kipsilevy) tehty tukikehys ( $E_1$ ) kuvan 1 mukaisesti.

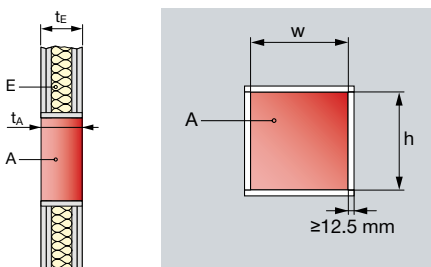
Kehys voidaan asentaa aukon sisään ja sen syvyyden täytyy olla vähintään massan paksuuden  $t_A$  verran, mikäli seinässä oleva läpivientitiiviste keskitetään suhteessa seinään. Vaihtoehtoisesti seinään tai lattiaan voidaan kiinnittää kipsilevy aukon ympärille (leveys  $w_A \geq 50$  mm seinäkäytössä,  $w_A \geq 75$  mm lattiakäytössä, kokonaispaksuus ja kehys  $\geq$  tiivisteiden paksuus  $t_A$ ). Kehys täytyy kiinnittää vähintään 2 metalliruuvilla kehysten kullekin puolelle ja ruuvien välinen enimmäisetäisyys on 150 mm. Seinäläpiviennissä kehys täytyy asentaa kummallekin puolelle seinärakennetta, jotta massa on keskitettyä suhteessa seinään.



**Kuva 1:** vaihtoehdot tukikehysiksi varten (tiiviste paksumpi kuin seinä / lattia)

Joissakin lattiasovelluksissa PVC-putkista tehty valumuotti (F) voidaan valaa betonilattiaan, halkaisija 75 mm – 110 mm, ja 200 mm:n pituus asennettuna tasan lattian alapuolelle kuvan 2 mukaisesti.

**Kuva 2:** valuholkki lattiakäyttöön



**Kuva 3:** aukon kehystys

**Aukon kehystys:** Mikäli kevyessä seinärakenteessa ei ole eristystä seinäpintojen välissä, eristys ei täytä kokonaan seinäpintojen välistä tilaa, eristeen tiheys on alle 100 kg/m<sup>3</sup> tai eristys on tehty lasivillasta läpivientiaukko täytyy kehystää. Aukon kehystäminen tehdään materiaalista, jota on käytetty seinän rakentamiseen (ranka + levy min 12,5mm) kuvan 3 mukaisesti.

## Läpivientiaukon koko

Ilmoitettu paloluokka validi läpivientiaukkoihin, jotka ovat kooltaan yhtä suuria tai pienempiä kuin:

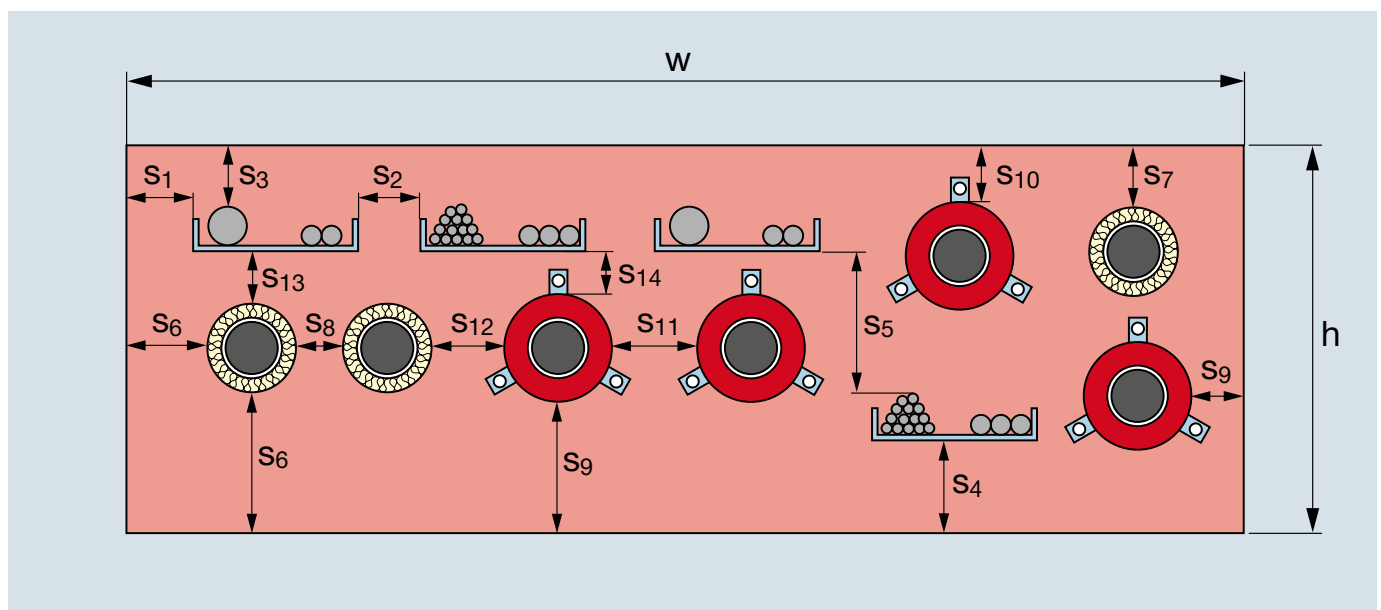
	Luokitus	läpivientiaukon koko		läpivientiaukon paksuus $t_A$
		$l \times k$	$\emptyset$	
Seinäpäiviennit	EI 90	$\leq 600 \times 600$ mm	$\leq 600$ mm	$\geq 100$ mm
	EI 120	$\leq 400 \times 400$ mm	$\leq 400$ mm	$\geq 150$ mm
Lattialäpiviennit	EI 120	$\leq 400 \times 400$ mm	$\leq 400$ mm	$\geq 150$ mm

Läpivientävän tekniikan määrä enintään 60 % suhteessa läpivientiaukon pinta-alaan.

### Läpivientävän tekniikan minimietäisyydet

Etäisyydet koskevat yksittäisiä, moni- sekä yhdistelmäpäivientejä.

	[mm]	Seinä	Lattia
<b>S<sub>1</sub></b> (kaapelien/kaapeliyhlylly ja läpivientiaukon reunan välinen etäisyys)		0	0
<b>S<sub>2</sub></b> (kaapeliyhlyllyjen välinen etäisyys)		0	0
<b>S<sub>3</sub></b> (kaapelien ja läpivientiaukon yläreunan välinen etäisyys)		25	0
<b>S<sub>4</sub></b> (kaapeliyhlylly ja läpivientiaukon alareunan välinen etäisyys)		0	0
<b>S<sub>5</sub></b> (kaapelien ja yläpuolisten kaapeliyhlyllyjen välinen etäisyys)		50	50
<b>S<sub>6</sub></b> (metalliputkien ja läpivientiaukon reunan välinen etäisyys)		0	20
<b>S<sub>7</sub></b> (metalliputkien ja läpivientiaukon yläreunan välinen etäisyys)		20	-
<b>S<sub>8</sub></b> (metalliputkien välinen etäisyys) lineaarinen asettelu		0	15
<b>S<sub>8</sub></b> (metalliputkien välinen etäisyys) ryhmäasettelu		40	20
<b>S<sub>9</sub></b> (muoviputkien/putkimansettien/kääreiden ja läpivientiaukon reunan välinen etäisyys)		0	20
<b>S<sub>10</sub></b> (muoviputkien/putkimansettien/kääreiden ja läpivientiaukon yläreunan välinen etäisyys)		20	-
<b>S<sub>11</sub></b> (putkimansettien/kääreiden välinen etäisyys)		35	20
<b>S<sub>12</sub></b> (metalliputkien ja muoviputkien/putkimansettien/kääreiden välinen etäisyys)		35	20
<b>S<sub>13</sub></b> (kaapelien/kaapeliyhlylly ja muoviputkien/putkimansettien/kääreiden välinen etäisyys)		50	80
<b>S<sub>14</sub></b> (kaapelien/kaapeliyhlylly ja muoviputkien/putkimansettien/kääreiden välinen etäisyys)		50	80



Kuva 4: etäisyysvaatimukset

## Tukipisteiden etäisyydet putki- ja kaapeliläpivienneissä

Tukirakenteiden etäisyydet rakenne-elementeistä ovat:

	<b>Seinä</b> (etäisyys seinän pinnasta kummallakin puolella):	<b>Lattia</b> (etäisyys lattian yläpinnasta)
<b>Putket</b>	300 mm	250 mm
<b>Kaapelit</b>	500 mm	415 mm

### Lisäkomponentit putkiläpivientejä varten

Joissakin tapauksissa muoviputkien ja metalliputkien, joissa on palavat eristeet (reaktio paloluokkaan B - E EN 13501-1:n mukaan), ympärille on asennettava **Hilti-palokatkokääre CFS-B** (katso ETA-10/0212).

Kääre sijoitetaan puolelta leveydeltään (62,5 mm) massan sisään (kääreen pinnan keskellä olevalle merkintäviivalle) ja kiinnitetään metallilangalla. Katso tarvittava käärekerrosten määrä asiaankuuluvasta luvusta (erityistä huomiota tulee kiinnittää oikeaan asentoon, kun Hilti-palokatkoavaahdon CFS-F FX tarvittava massan paksuus ylittää seinän tai lattian paksuuden).

### Piirroksissa käytettävät lyhenteet

Lyhenne	Kuvaus	Lyhenne	Kuvaus
A, A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , ...	Palokatko tuote	h	Läpivientitiivisteiden korkeus/pituus
C, C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , ...	Läpivientävä tekniikka	s <sub>1</sub> , s <sub>2</sub>	Etäisyydet
D	Putken eristys	t <sub>A</sub>	Massan paksuus
E	Rakenne-elementti (seinä, lattia)	t <sub>c</sub>	Putken seinämän paksuus
E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> , ...	Aukon tai tuen kehystys	t <sub>D</sub>	Eristyksen paksuus
f	Valuholkki	t <sub>E</sub>	Rakenne-elementin paksuus
L <sub>D</sub>	Eristeen pituus	w	Läpivientitiivisteiden leveys
d <sub>c</sub>	Putken halkaisija	w <sub>A</sub>	Kehystysleveys

### Kevyet seinärakenteet

Kevyet seinät metalli- tai puurangalla, molemmin puolin vähintään 2x12,5 mm levyä. Puurankaseinissä läpivientiaukon reunan ja rangan välinen min. etäisyys 100mm. Väli täytettävä vähintään 100 mm:n eristeellä, joka kuuluu luokkaan A1 tai A2 EN 13501-1:n mukaan).

### Massiiviseinät

Betoni, kevytbetoni tai muuraus, ja vähimmäistiheys on 650 kg/m<sup>3</sup>.

### Lattiarakenteet

Lattian vähimmäispaksuus on 150 mm, mukaan lukien kevytbetoni tai betoni, tiheys vähintään 2200 kg/m<sup>3</sup>. Tämä ETA ei kata tämän tuotteen käyttöä Sandwich-rakenteissa.



## Varaus: ei läpivietävää tekniikkaa

### Kevyt seinä | massiiviseinä

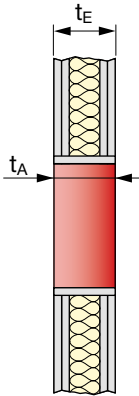
Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX voidaan käyttää varauksena tilanteissa, joissa ei ole vielä läpivietävää tekniikkaa.

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

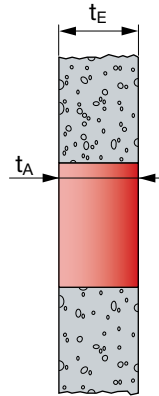
Mikäli tekniikkaa lisätään myöhemmin varaukseen, vain alla olevissa taulukoissa lueteltua tekniikkaa voidaan lisätä, jotta päästään ilmoitettuihin luokituksiin.

Varaus massiivi- ja kevyissä seinärakenteissa		Luokitus
läpivientiaukon koko massan paksuus	$l \times k \leq 600 \times 600 \text{ mm}$ $t_A \geq 100 \text{ mm}$	EI 90
läpivientiaukon koko massan paksuus	$l \times k \leq 400 \times 400 \text{ mm}$ $t_A \geq 150 \text{ mm}$	EI 120

#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



**Kuva 5:** Varaus kevyessä seinässä, massiiviseinässä

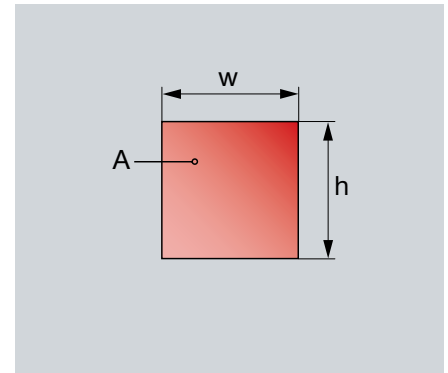
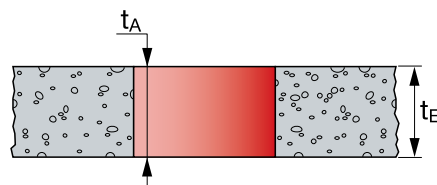
## Varaus: ei läpivietävää tekniikkaa

### Lattia

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Mikäli tekniikka lisätään myöhemmin varaukseen, vain alla olevissa taulukoissa lueteltua tekniikkaa voidaan lisätä, jotta päästään ilmoitettuihin luokituksiin.

Varaus lattiarakenteissa		Luokitus
läpivientiaukon koko massan paksuus	$l \times k \leq 400 \times 400 \text{ mm}$ $t_A \geq 150 \text{ mm}$	EI 120



**Kuva 6:** varaus lattiarakenteessa

## Kaapeliläpivienti

### Kevyt seinä | massiiviseinä

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Kaapelihyllyn rakenne: metalliset kaapelihyllyt, joiden sulamispiste on yli 1100 °C (esim. galvanoitu teräs, ruostumaton teräs). Hyllyt, joissa on orgaaniset pinnoitteet, ovat katettuja, jos niiden yleisluokitus on vähintään A2 standardin EN 13501-1 mukaan.

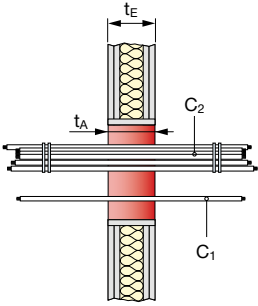
Kaapelit ja kaapelihyllyt		
Läpivietävä tekniikka	Luokitus	
	(useita)	(lajitelma)
Massan paksuus <sup>1</sup>	$150 \leq t_A < 200$	$t_A \geq 200$
Kaikki pinnoitetut kaapelit <sup>2</sup>		
$\varnothing \leq 21$ mm	EI 60	EI 120
$21 \leq \varnothing \leq 50$ mm	EI 60	EI 90
$50 \leq \varnothing \leq 80$ mm	EI 60	EI 90
Pinnoitetut kaapelit (single core)		
$\varnothing \leq 21$ mm	EI 120	EI 120
Pinnoitetut (multi core) halogeenivapaat kaapelit (HD 604.5:n mukaan)		
$\varnothing \leq 50$ mm	EI 90	
Pinnoitetut (multi core) kumikaapelit (HD 22.4:n mukaan)		
$\varnothing \leq 80$ mm	EI 120	
Sidottu kaapeliniippu, yksittäisen kaapelin enimmäishalkaisija 21 mm		
$\varnothing \leq 100$ mm	EI 60	EI 120
Pinnoittamattomat kaapelit		
$\varnothing \leq 24$ mm	-	EI 90
<b>Suojaputket</b>		
Läpivietävä tekniikka	Luokitus (kaapeleiden kanssa tai ilman)	
	(useita)	(lajitelma)
Massan paksuus <sup>1</sup>	$t_A \geq 100$	$t_A \geq 200$
Teräksiset suojaputket $\varnothing \leq 16$ mm <sup>3</sup>	EI 90 U/U	EI 120 C/U
Muoviset suojaputket $\varnothing \leq 16$ mm	EI 120 U/U	EI 120 U/U
Joustavat muoviset suojaputket (polyolefiini, PVC), jotka $16$ mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm	-	EI 120 U/U
Jäykät muoviset suojaputket (polyolefiini, PVC), jotka $16$ mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm	-	EI 120 U/U
Muoviset suojaputkiniput (polyolefiini, PVC, joustavat tai jäykät, yksittäinen putki $16$ mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm), niippu $\varnothing \leq 100$ mm	-	EI 120 U/U

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu läpivientiaukon koko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

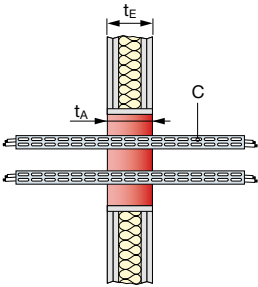
<sup>2</sup> Kaikki pinnoitetut kaapelityypit, joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytännöissä (esim. virta-, ohjaus-, signaali-, tietoliikenne-, data-, optiset kuitukaapelit).

<sup>3</sup> Teräksisille suojaputkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin suojaputkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

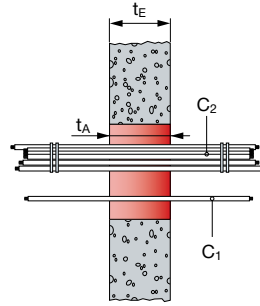
**Kaapelit/kaapeliniput kevyt seinä**



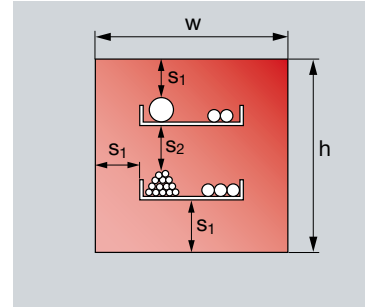
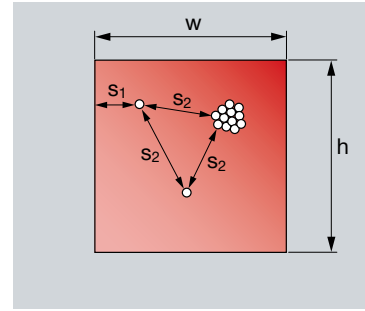
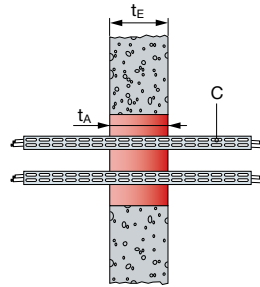
**Kaapelihylly kevyt seinä**



**Kaapelit/kaapeliniput massiiviseinä**



**Kaapelihylly massiiviseinä**



**Kuva 7:** kaapeliläpivienti kevyt/massiiviseinä

Vähimmäisetäisyydet kaapelihyllyllä tai ilman (mm):

Kaapelista läpivientiaukon reunaan ( $s_1$ ):	0
Kaapelista kaapeliin ( $s_2$ ):	0
Kaapelista kaapelinippuun ( $s_2$ ):	33

## Kaapeliläpivienti

### Lattia

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX, paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Kaapelihyllyn rakenne: metalliset kaapelihyllyt, joiden sulamispiste on yli 1100 °C (esim. galvanoitu teräs, ruostumaton teräs). Hyllyt, joissa on orgaaniset pinnoitteet, ovat katettuja, jos niiden yleisluokitus on vähintään A2 standardin EN 13501-1 mukaan.

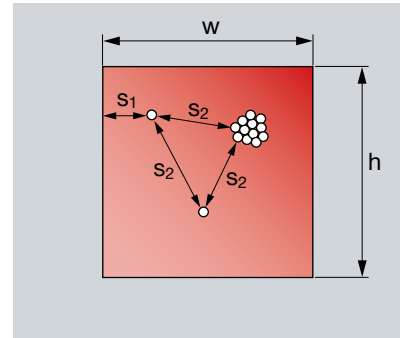
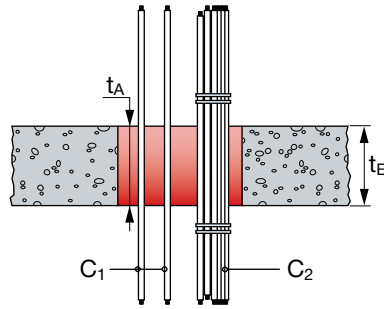
Kaapelit ja kaapelihyllyt			
Läpivietävä tekniikka	Luokitus		
	(useita)		(lajitelma)
Massan paksuus <sup>1</sup>	$150 \leq t_A < 250$	$t_A \geq 250$	$t_A \geq 200$
Kaikki pinnoitetut kaapelit <sup>2</sup>			
$\varnothing \leq 21$ mm	EI 60	EI 120	EI 120
$21 \leq \varnothing \leq 50$ mm	EI 60	EI 90	EI 90
$50 \leq \varnothing \leq 80$ mm	EI 60	EI 90	EI 90
Sidottu kaapeliniippu, yksittäisen kaapelin enimmäishalkaisija 21 mm			
$\varnothing \leq 100$ mm	EI 60	EI 120	EI 120
Pinnoittamattomat kaapelit			
$\varnothing \leq 24$ mm	-	-	EI 90
Kanavat ja putket			
Läpivietävä tekniikka	Luokitus		
	(kaapeleiden kanssa tai ilman)		(lajitelma)
Massan paksuus <sup>1</sup>	$t_A \geq 150$ mm		$t_A \geq 200$ mm
Teräksiset suojaputket $\varnothing \leq 16$ mm <sup>3</sup>	EI 120 U/U		EI 120 C/U
Muoviset suojaputket $\varnothing \leq 16$ mm	EI 120 U/U		EI 120 U/U
Joustavat muoviset suojaputket (polyolefiini, PVC) $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32$ mm	-		EI 120 U/U
Jäykät muoviset suojaputket (polyolefiini, PVC) $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32$ mm	-		EI 120 U/U
Muoviset suojaputkiniput (polyolefiini, PVC, joustavat tai jäykät yksittäinen putki $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32$ mm), niippu $\varnothing \leq 100$ mm	-		EI 120 U/U

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

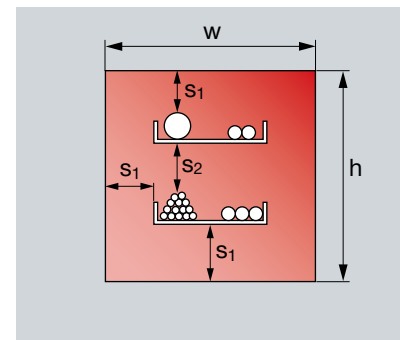
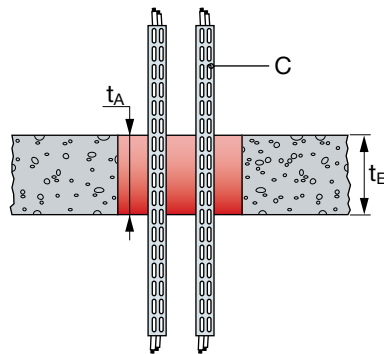
<sup>2</sup> Kaikki pinnoitetut kaapelityypit, joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytännöissä (esim. virta-, ohjaus-, signaali-, tietoliikenne-, data-, optiset kuitukaapelit).

<sup>3</sup> Teräksisille suojaputkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

### Kaapelit/kaapeliniput lattiarakenteessa



### Kaapehyly lattiarakenteessa



**Kuva 8:** kaapeliläpivienti lattiarakenteessa

Vähimmäisetäisyys kaapelihyllyllä tai ilman (mm):

Kaapelista läpivientiaukon reunaan ( $s_1$ ):	0
Kaapelista kaapeliin ( $s_2$ ):	0
Kaapelista kaapelinippuun ( $s_2$ ):	33

## Metalliputket ilman eristystä

### Kevyt seinä | massiiviseinä | lattia

Hilti palokatkoavahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

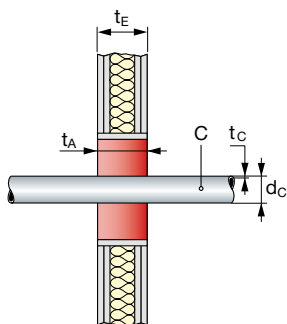
Kupariputket ilman eristystä		
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
28	1,0 – 14,2 <sup>2,3</sup>	EI 90-C/U

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

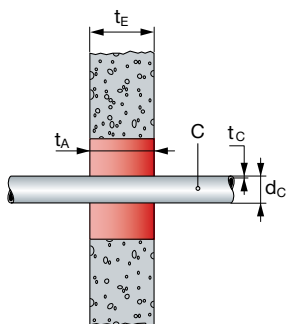
<sup>2</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

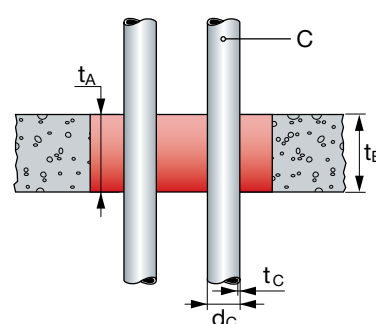
#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



#### Lattia



Kuva 9: Metalliputkiläpivienti ilman eristystä

## Villaeristetyt metalliputket

Kevyt seinä | massiiviseinä

Putket lineaarisena tai ryhmässä, yhtenäisellä eristyksellä (D) (Rockwool RS800 tai vastaava).

Hilti palokatkoavahto CFS-F FX, paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku "massan paksuus".

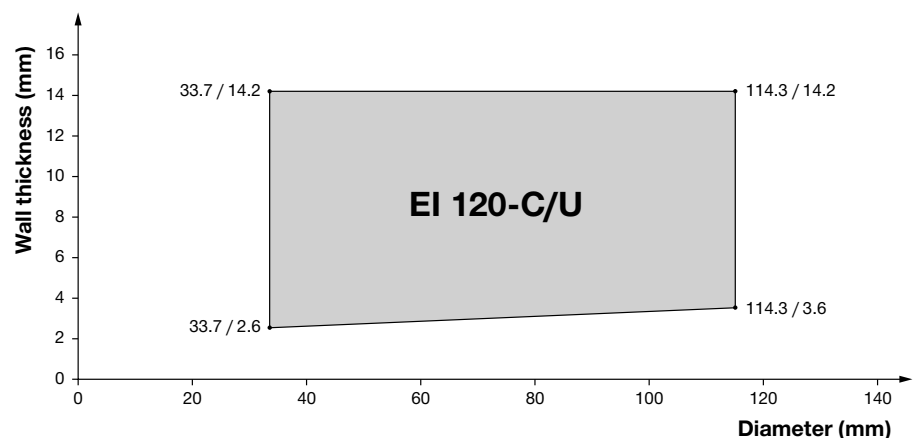
Teräspuutket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eritys - C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>				$t_A \geq 150$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristys paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Luokitus (useita)	
33,7	2,6 - 14,2 <sup>3</sup>	30	EI 120 C/U	
33,7 - 114,3	2,6/3,6 - 14,2 <sup>3,4</sup>	40	EI 120 C/U	
Teräspuutket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys - C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>				$t_A \geq 150$ mm
Putki		Eristys		Luokitus (useita)
Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Pituus ( $L_D$ ) [mm]	
33,7	2,6 - 14,2 <sup>3</sup>	30	$\geq 500$	EI 120 C/U
33,7 - 114,3	2,6/3,6 - 14,2 <sup>3,4</sup>	40	$\geq 500$	EI 120 C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta "läpivientiaukon koko".

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi välille 2,6 halkaisijaa 33,7 varten ja 3,6 halkaisijaa 114,3 putkihalkaisijoille niiden väliltä, katso kuva 10.



Kuva 10: Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija



Kupariputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Luokitus		
			(useita)	(lajitelma)	
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3,4</sup>	20	EI 60 C/U	–	
88,9	2,0 – 14,2 <sup>3</sup>	20	EI 90 C/U	–	
12 – 48	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,5</sup>	20	–	EI 120-C/U	
48 – 88,9	1,5/2,0 – 14,2 <sup>3,6</sup>	40	–	EI 120-C/U	

Kupariputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3,4</sup>	20	≥ 500	EI 60 C/U	–
88,9	2,0 – 14,2 <sup>3</sup>	20	≥ 500	EI 90 C/U	–
12 – 48	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,5</sup>	20	≥ 500	–	EI 120-C/U
48 – 88,9	1,5/2,0 – 14,2 <sup>3,6</sup>	40	≥ 500	–	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

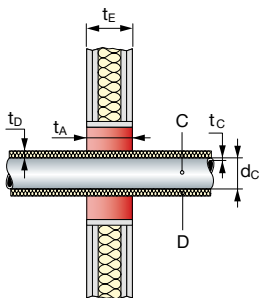
<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 28 varten ja 2,0 halkaisijaa 88,9 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

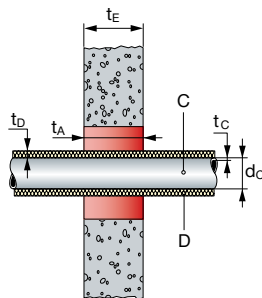
<sup>5</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 12 varten ja 1,5 halkaisijaa 48 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

<sup>6</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,5 halkaisijaa 48 varten ja 2,0 halkaisijaa 88,9 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

### Kevyt seinä

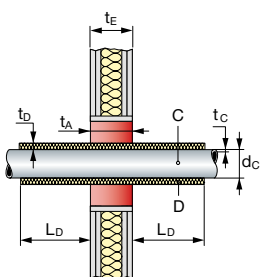


### Massiiviseinä

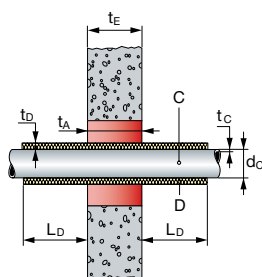


Kuva 11: metalliputken läpivienti jatkuvan eristyksen kanssa

### Kevyt seinä



### Massiiviseinä



Kuva 12: metalliputken läpivienti paikallisen eristyksen kanssa

## Villaeristetyt metalliputket

### Lattia

Putket lineaarisena tai ryhmässä, yhtenäisellä eristyksellä (D) (Rockwool RS800 tai vastaava).

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”läpivientiaukon paksuus”.

Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristys paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Luokitus (useita)	
33,7	2,6 – 14,2 <sup>3</sup>	30	EI 120 C/U	
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	40	EI 120 C/U	
114,3 – 168	3,6/14 – 14,2 <sup>3,5</sup>	40	EI 120 C/U	
Teräsputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus (useita)
Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Pituus ( $L_D$ ) [mm]	
33,7	2,6 – 14,2 <sup>3</sup>	30	$\geq 500$	EI 120 C/U
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	40	$\geq 500$	EI 120 C/U

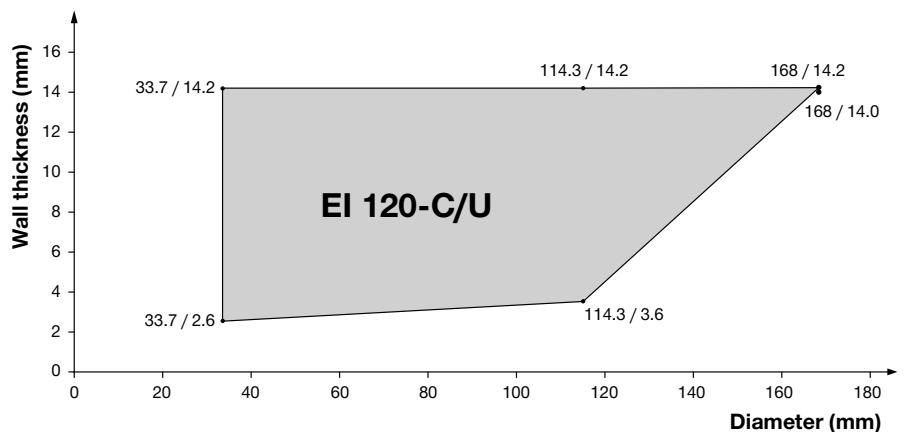
<sup>1</sup> Teräksille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 28 varten ja 2,0 halkaisijaa 88,9 varten niiden välissä oleville halkeamille.

<sup>5</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 3,6 halkaisijaa 114,3 varten ja 14 halkaisijaa 168 varten.



**Kuva 13:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija

Kupariputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Luokitus	
			(useita)	(lajitelma)
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3,4</sup>	20	EI 120 C/U	-
12 – 48	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,5</sup>	20	-	EI 90 C/U
48 – 88,9	1,5/2,0 – 14,2 <sup>3,6</sup>	40	-	EI 120-C/U

Kupariputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
Tiivisteen paksuus t <sub>A</sub> (mm)					
				$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3</sup>	20	≥ 500	EI 120 C/U	-
12 – 48	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,5</sup>	20	≥ 500	-	EI 90-C/U
48 – 88,9	1,5/2,0 – 14,2 <sup>3,6</sup>	40	≥ 500	-	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

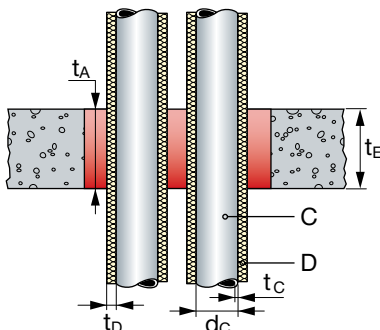
<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 28 varten ja 2,0 halkaisijaa 88,9 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

<sup>5</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 12 varten ja 1,5 halkaisijaa 48 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

<sup>6</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,5 halkaisijaa 48 varten ja 2,0 halkaisijaa 88,9 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.

## Lattia



**Kuva 14:** metalliputkiläpivienti jatkuva eristys

## Villaeristetyt kupariputket valuholkin sisällä

Hilti-palokatkovahto CFS-F FX (A) PVC-valuholkeissa (F), valuholkin halkaisija 75 – 110 mm, holkin pituus 200 mm, asennetaan rakenne-elementin alapuolelle tasan sitä vasten.

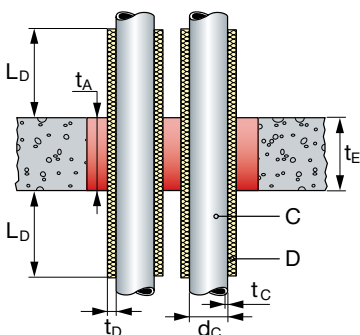
Kupariputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 200$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus (useita)
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	
28	1,0 – 14,2 <sup>3</sup>	20	≥ 500	EI 120 C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

## Lattia



**Kuva 15:** metalliputkiläpivienti, paikallinen eristys

## Metalliputken läpivienti Armaflex AF -eristyksellä

### Kevyt seinä | massiiviseinä

Putket lineaarisena tai ryhmässä Armaflex AF1 -eristyksellä (D).

Hilti-palokatkovaahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

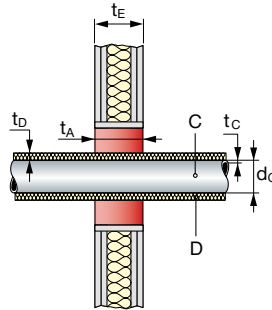
Kupariputket (C) jatkuva eristys Armaflex AF (D) yhtenäisen eristys - C/U <sup>1</sup>			
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 200$
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristyksen paksuus ( $t_e$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
6 – 42	1,0/1,2 – 14,2 <sup>3</sup>	7,0/9,0	EI 90-C/U
6 – 18	1,0 – 14,2 <sup>3</sup>	7,0/8,0	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkiin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

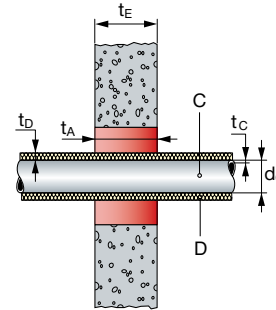
<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

#### Kevyt seinä

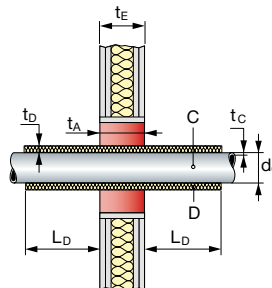


#### Massiiviseinä

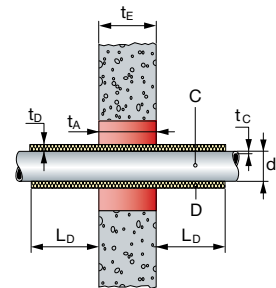


Kuva 16: metalliputkiläpivienti, jatkuvan eristys

#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



Kuva 17: metalliputkiläpivienti, paikallinen eristys

## Metalliputken läpivienti Armaflex AF -eristyksellä Lattia

Putket lineaarisena tai ryhmässä Armaflex AF -eristyksellä (D).

Hilti-palokatkovaahhto CFS-F FX paksuus  $t_A$  k suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku "massan paksuus".

Kupariputket (C) jatkuvan eristys Armaflex AF (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>			
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristyksen paksuus ( $t_e$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
6 – 42	1,0/1,2 – 14,2 <sup>3</sup>	7,0/9,0	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta "läpivientiaukon koko".

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

### Teräspuutket Armaflex AF -eristyksellä valuholkissa lattiarakenteissa

Hilti-palokatkovaahhto CFS-F FX (A) PVC-valuholkeissa (F), valuholkin halkaisija 75 – 110 mm, holkin pituus 200 mm, asennetaan rakenne-elementin alapuolelle tasan sitä vasten.

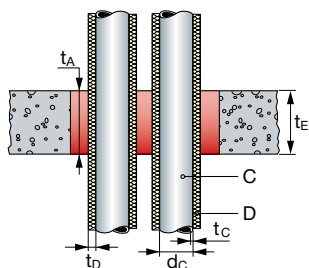
Teräspuutket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>				$t_A \geq 200$ mm
Putki		Eristys		Luokitus (useita)
Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Paksuus ( $t_e$ ) [mm]	Pituus ( $L_D$ ) [mm]	
33,7	2,6 – 14,2 <sup>3</sup>	10	$\geq 500$ mm	EI 120 C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta "läpivientiaukon koko".

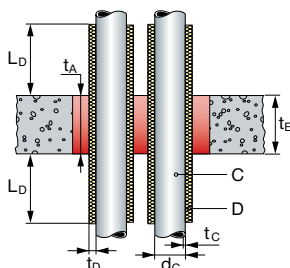
<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

**Lattia**



**Kuva 18:** metalliputkiläpivienti, jatkuva eristys

**Lattia**



**Kuva 19:** metalliputkiäpivienti, paikallinen eristys

## Metalliputkiläpivienti Armaflex AF -eristyksellä yhdessä Hilti CFS-B palokatkokääreän kanssa

Kevyt seinä | massiiviseinä

Hilti-palokatkovaahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku "massan paksuus".

Läpivietävän tekniikan ympärille kaksi kerrosta Hilti CFS-B palokatkokäärettä memmin puolin rakennetta. Kääre asennetaan siten, että sen keskiviiva on tasan läpivientiaukon pintaa vasten.

Putket lineaarisena tai ryhmässä.

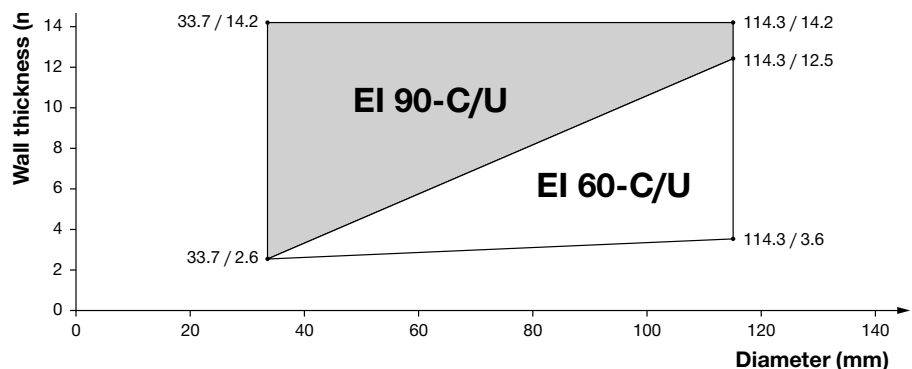
Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm		
Rakenne-elementin paksuus			$t_E \geq 112$ mm		
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Luokitus		
			(useita)	(lajitelma)	
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	EI 60-C/U	EI 60-C/U	
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 12,5 <sup>4</sup>	19	EI 90-C/U	-	
Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm		
Rakenne-elementin paksuus			$t_E \geq 112$ mm		
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>b</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	$\geq 500$	EI 60-C/U	EI 60-C/U
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 12,5 <sup>4</sup>	19	$\geq 500$	EI 90-C/U	-

<sup>1</sup> Teräksille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta "läpivientiaukon koko".

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 2,6 halkaisijaa 33,7 varten ja 3,6 halkaisijaa 114,3 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.



Kuva 20: Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija

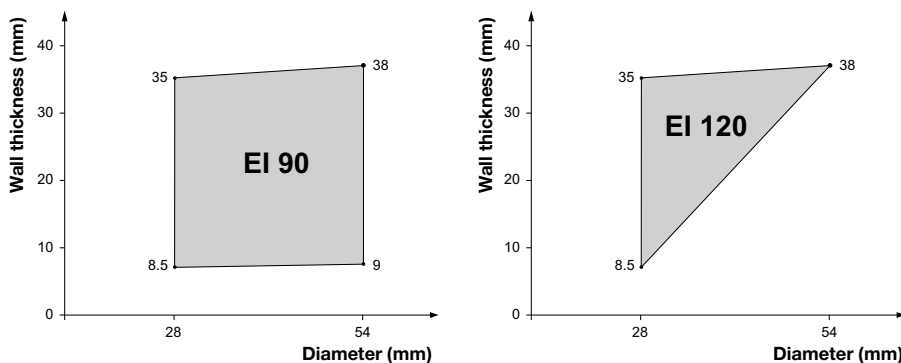
Kupariputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Tiivisteen paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristyksen paksuus (t <sub>D</sub> ) [mm]	Luokitus (lajitelma)	
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,4</sup>	8,5/9,0 – 35,0/38,0	EI 90-C/U	
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,4</sup>	8,5 – 35,0/38,0	EI 120-C/U	
Kupariputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 200$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus (lajitelma)
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>D</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,4</sup>	8,5/9,0 – 25,0/38,0	≥ 500	EI 90-C/U
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3,4</sup>	8,5 – 25,0/38,0	≥ 500	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta "löpivientiaukon koko".

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,0 halkaisijaa 28 varten ja 1,5 halkaisijaa 54 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.



**Kuva 21:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija.

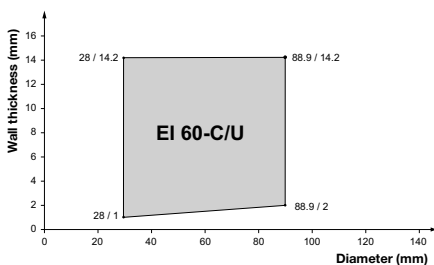
Kupariputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150 \text{ mm}$		
Rakene-elementin paksuus			$t_E \geq 112 \text{ mm}$		
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Luokitus		
			(useita)	(lajitelma)	
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	EI 60-C/U	EI 60-C/U	
28	1,0 – 14,2 <sup>4</sup>	19	EI 120-C/U	-	
Kupariputket (C) paikallinen eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150 \text{ mm}$		
Rakene-elementin paksuus			$t_E \geq 112 \text{ mm}$		
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	$\geq 500$	EI 60-C/U	EI 60-C/U
28	1,0 – 14,2 <sup>4</sup>	19	$\geq 500$	EI 90-C/U	-

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohdoin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientaukon koko”.

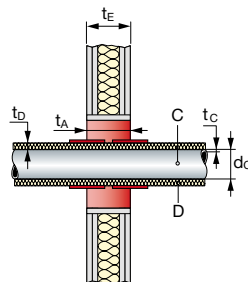
<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 2,6 halkaisijaa 33,7 varten ja 3,6 halkaisijaa 114,3 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.



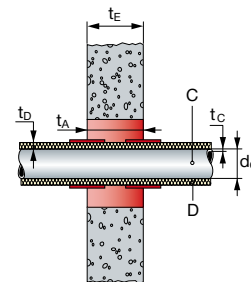
**Kuva 22:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija

**Kevyt seinä**

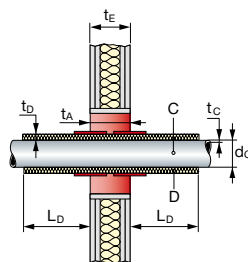


**Kuva 23:** metalliputkiläpivienti, jatkuva eristys

**Massiiviseinä**

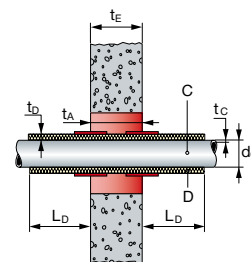


**Kevyt seinä**



**Kuva 24:** metalliputken läpivienti paikallisen eristyskannsa

**Massiiviseinä**





## Metalliputkiläpivienti Armaflex AF -eristyksellä yhdessä Hilti CFS-B palokatkokääreän kanssa

### Lattia

Hilti-palokatkovaahto CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahton paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Putket lineaarisena tai ryhmässä elastomeerivaaho-lämpöeristyksellä (D)

Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>				
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Luokitus	
			(useita)	(lajitelma)
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	EI 90-C/U	EI 60-C/U
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 12,5 <sup>4</sup>	19	EI 120-C/U	-

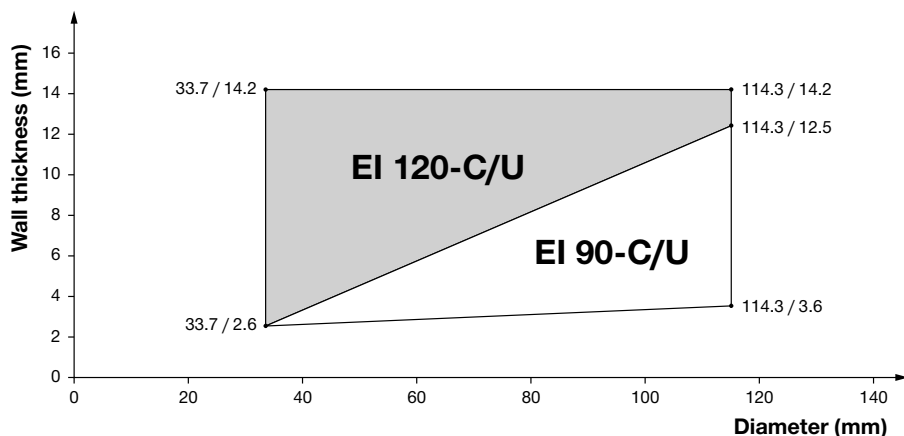
Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm		
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Paksuus (t <sub>b</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 14,2 <sup>3,4</sup>	19	$\geq 500$	EI 90 C/U	EI 60-C/U
33,7 – 114,3	2,6/3,6 – 12,5 <sup>4</sup>	19	$\geq 500$	EI 120 C/U	-

<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putki-johtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.

<sup>4</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 2,6 halkaisijaa 33,7 varten ja 3,6 halkaisijaa 114,3 varten niiden välissä oleville halkaisijoille.



**Kuva 25:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija.

Teräsputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Putken seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	Eristys paksuus (t <sub>D</sub> ) [mm]	Luokitus		
			(useita)	(lajitelma)	
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3</sup>	19	EI 90-C/U	EI 60-C/U	-
28	1,0 – 14,2 <sup>3</sup>	19	EI 120-C/U	-	-
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3</sup>	8,5/9,0 – 35,0/38,0			EI 90-C/U
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3</sup>	8,5 – 35,0/38,0			EI 120-C/U

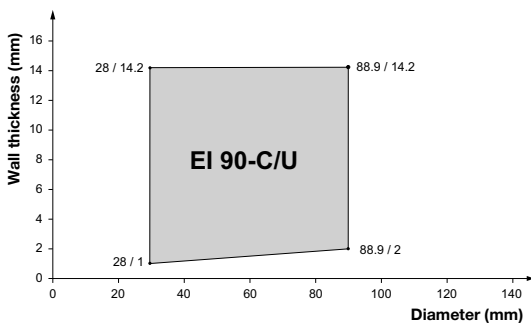
  

Kupariputket (C) paikallinen eristys Armaflex AF (D) yhtenäinen eristys – C/U <sup>1</sup>					
Massan paksuus <sup>2</sup>			$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 200$ mm	
Putki		Eristys		Luokitus	
Halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]	Seinämän paksuus (t <sub>c</sub> ) [mm]	paksuus (t <sub>D</sub> ) [mm]	Pituus (L <sub>D</sub> ) [mm]	(useita)	(lajitelma)
28 – 88,9	1,0/2,0 – 14,2 <sup>3</sup>	19	≥ 500	EI 90-C/U	EI 60-C/U
28	1,0 – 14,2 <sup>3</sup>	19	≥ 500	EI 120-C/U	-
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3</sup>	8,5/9,0 – 35,0/38,0	≥ 500		EI 90-C/U
28 – 54	1,0/1,5 – 14,2 <sup>3</sup>	8,5 – 35,0/38,0	≥ 500		EI 120-C/U

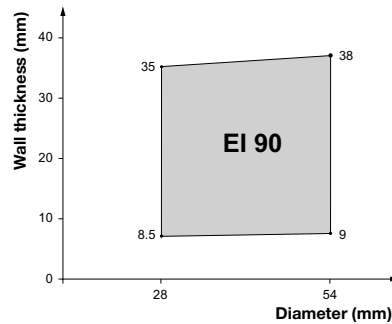
<sup>1</sup> Teräksisille putkijohdoille tai putkille annettu käyttöalue pätee myös muihin metallisiin putkijohtoihin tai putkiin, joiden lämmönjohtavuus on alhaisempi kuin seostetulla teräksellä ja joiden sulamispiste on vähintään 1050 °C, esim. niukkaseosteisilla teräksillä, ruostumattomilla teräksillä, Ni-seoksilla (NiCu-, NiCr- ja NiMo-seoksilla).

<sup>2</sup> Katso suurin sallittu aukkokoko luvusta ”läpivientaukon koko”.

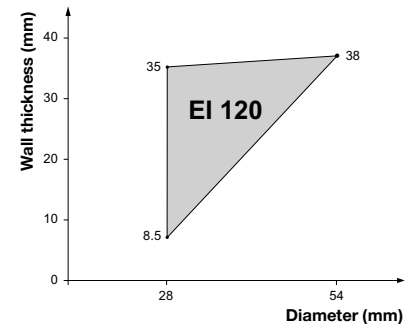
<sup>3</sup> 14,2 mm on EN 1366-3:n määräysten mukainen maksimiarvo. Tätä arvoa saattavat rajoittaa tietyt käytännössä saatavilla olevat putkimitat.



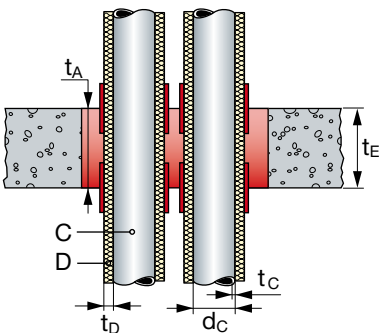
**Kuva 26:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija tiivsteen paksuus  $t_A \geq 150$  mm varten



**Kuva 27:** Soveltuvuus: putken seinämän paksuus ja putken halkaisija tiivsteen paksuus  $t_A \geq 200$  mm

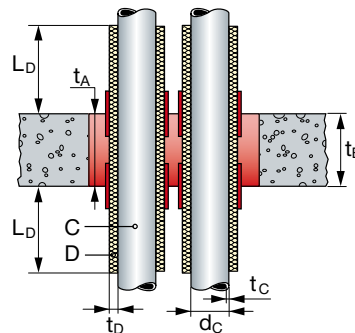


#### Lattia



**Kuva 28:** metalliputkiläpivienti, jatkuva eristys

#### Lattia



**Kuva 29:** metalliputkiläpivienti, paikallinen eristys

## AL-komposiittiputkiläpivienti Armaflex AF -eristyksellä

Kevyt seinä | massiiviseinä | lattia

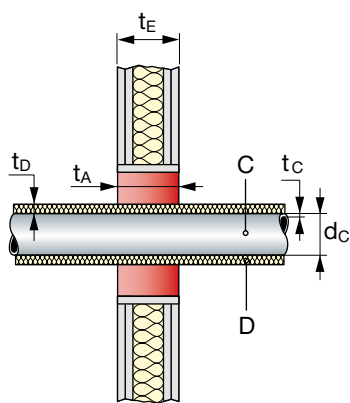
Hilti-palokatkovaaho CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Putket lineaarisena tai ryhmässä elastomeerivaaho-lämpöeristyksellä (D).

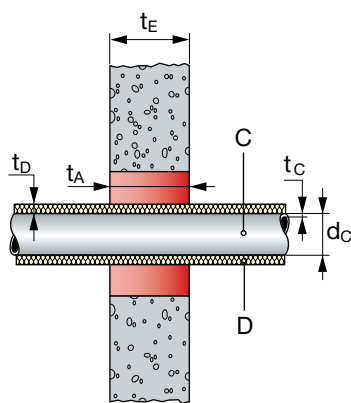
Al-komposiittiputket (C) jatkuva eristys (D) yhtenäinen eristys – C/U			
<b>Al-komposiittiputket «Mepla» (C)</b>			
<b>Valmistaja: Geberit</b>			
Massan paksuus <sup>1</sup>			$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristys paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
16 – 32	2,0 – 3,0	8,0 – 9,0	EI 120-C/U
<b>Al-komposiittiputket «Alpex duo» (C)</b>			
<b>Valmistaja: Fränkische Rohrwerke</b>			
Massan paksuus <sup>1</sup>			$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Eristys paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
16 – 32	2,0 – 3,0	8,0 – 9,0	EI 120-C/U

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

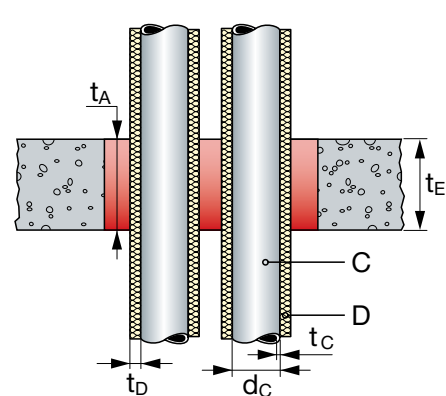
### Kevyt seinä



### Massiiviseinä



### Lattia



Kuva 30: Al-komposiittiputkiläpivienti, jatkuva eristys

## Muoviputkiläpivienti Armaflex AF -eristyksellä

### Kevyt seinä | massiiviseinä | lattia

Hilti-palokatkoahto CFS-F FX, paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittava vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku "massan paksuus".

#### PE-putket

Läpivietävän tekniikan ympärille kaksi kerrosta **Hilti CFS-B palokatkokäärettä** molemmin puolin rakennetta. Kääre asennetaan siten, että sen keskiviiva on tasan läpivientiaukon pintaa vasten.

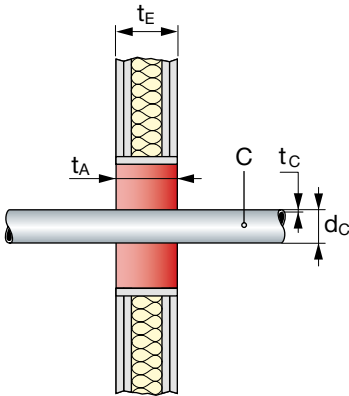
PE-putket (C), jotka standardien EN ISO 15494:n ja DIN 8074/8075:n mukaisia – U/U			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)	
$\leq 40$	2,3 – 3,7	EI 120-U/U	
PE-putket (C), jotka standardien EN 1519-1:n ja DIN 8074/8075:n mukaisia – U/C lineaarinen järjestys			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 150$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus	
		(useita)	(lajitelma)
50	2,9 – 4,6	EI 120-U/C	EI 60-U/C

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta "läpivientiaukon koko".

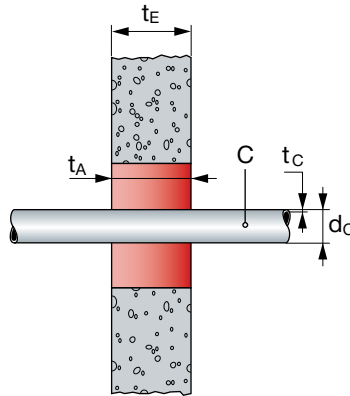
PE-putket (C), jotka standardien EN ISO 15494:n ja DIN 8074/8075:n mukaisia – U/U Hilti-palokatkonauhan CFS-B kanssa		
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 200$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)
50 – 110	2,9/2,7 – 10,0	EI 120-U/U

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta "läpivientiaukon koko".

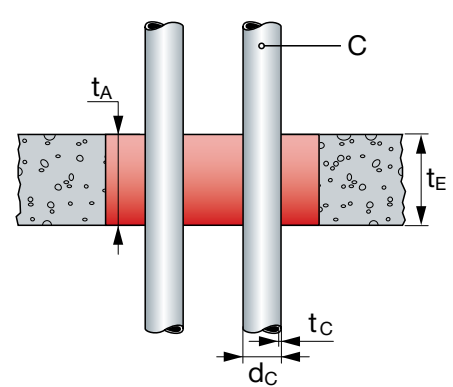
#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



#### Lattia



Kuva 31: PE-putkiläpivienti



## PVC-putket

Hilti palokatkoavahto CFS-F FX PVC -valuholkeissa, valuholkin halkaisija 75 mm – 110 mm, holkin pituus 200 mm, asennetaan rakenne-elementin alapuolelle tasan sitä vasten.

Vähimmäisetäisyys holkin kanssa lattiakäytössä (mm):

Läpivietävän putken ja PVC-holkin reunan välillä:	10
kahden PVC-holkin välillä:	200

<b>PVC-U-putket (C), jotka standardien EN ISO 1452-2:n, EN ISO 15493:n ja DIN 8061/8062:n mukaisia – U/U</b>			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)	
$\leq 40$	1,9 – 3,0	EI 120-U/U	
<b>PVC-U-putket (C), jotka standardien EN 1452-2:n ja DIN 8061/8062:n mukaisia – U/U</b> lineaarinen asettelu			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 150$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus	
50	3,7	(useita)	(lajitelma)
		EI 120-U/U	-
<b>PVC-U-putket (C) EN 1452-2:n ja DIN 8061/8062:n mukaisia – U/C</b> lineaarinen asettelu			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 150$ mm	$t_A \geq 150$ mm
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus	
50	3,7 – 5,6	(useita)	(lajitelma)
		EI 120-U/C	EI 60-U/C

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientaukon koko”.

<b>PVC-U-putket (C) EN 14493:n ja DIN 8061/8062:n mukaan – U/U</b> Hilti-palokatkonauhan CFS-B kanssa			
Massan paksuus <sup>1</sup>		$t_A \geq 200$ mm	
Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]	Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]	Luokitus (lajitelma)	
seinäkäyttöön			
50 – 110	1,8/2,2 – 12,3	EI 120-U/U	
lattiakäyttöön			
50 – 110	1,8 – 12,3	EI 120-U/U	

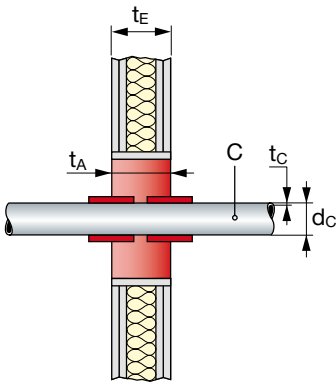
<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientaukon koko”.

### PVC-putket lattiarakenteisiin valettujen holkkien kanssa

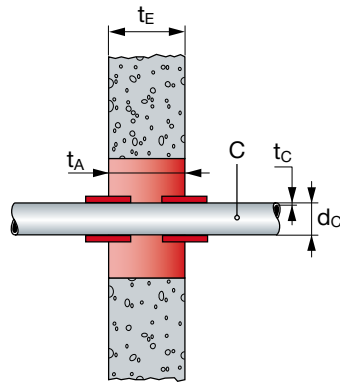
Hilti-palokatkovahto CFS-F FX (A) PVC-valuholkeissa (F), halkaisija 75 – 110 mm, holkin pituus 200 mm, asennetaan rakenne-elementin alapuolelle tasan sitä vasten.

PVC-putket (C)				
Massan paksuus <sup>1</sup>				$t_A \geq 200$ mm
Putki		Eristys		Luokitus (useita)
Halkaisija ( $d_C$ ) [mm]	Seinämän paksuus ( $t_C$ ) [mm]	Paksuus ( $t_D$ ) [mm]	Pituus ( $L_D$ ) [mm]	
32	1,9	-	-	EI 120-U/U

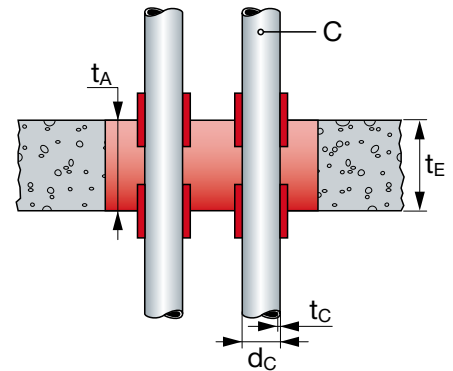
#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



#### Lattia



Kuva 32: PVC-putkiläpivienti

## Erikoissovellukset

### Putket, kaapeliniput ja PVC-U-putket

Kevyt seinä | massiiviseinä

Hilti-palokatkovaahdo CFS-F FX paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen.

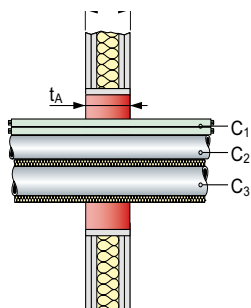
Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku

”massan paksuus”.

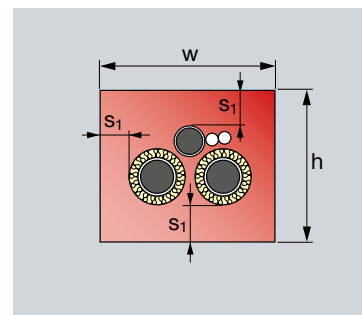
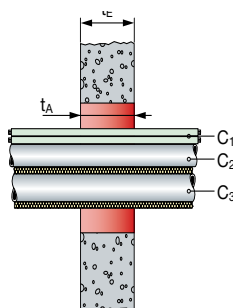
PVC-U-putket (C), jotka standardien EN ISO 1452-2:n, EN ISO 15493:n ja DIN 8061/8062:n mukaisia – U/U					
Massan paksuus <sup>1</sup>			$t_A \geq 200$ mm		
	Tekniikka	tyyppi/mitat	putkiasetelma		
			Luokitus (lajitelma)		
<b>Nippu (C)</b> koostuu seuraavista: 2 kupariputkea (C <sub>1</sub> ) jatkotulla tuetulla Armaflex AF1 eristys, jatkuva/yhtenäinen 2 kaapelia (C <sub>2</sub> ) 1 PVC-putki (C <sub>3</sub> )	kupariputket (C <sub>1</sub> ) halkaisija × seinän paksuus (mm)	6 × 1	C/U	EI 90	
		8 × 1			
	18 × 1 28 × 1 35 × 1 42 × 1	kaapelit (C <sub>2</sub> ) 5 × 1,5 mm <sup>2</sup> 5 × 6 mm <sup>2</sup>			-
					PVC-putket (C <sub>3</sub> ) halkaisija × seinän paksuus (mm)
<b>Nippu (C)</b> koostuu seuraavista: 2 kupariputkea (C <sub>1</sub> ) jatkotulla tuetulla Armaflex AF1 eristys, jatkuva / yhtenäinen 2 kaapelia (C <sub>2</sub> ) 1 PVC-putki (C <sub>3</sub> )	kupariputket (C <sub>1</sub> ) halkaisija × seinän paksuus (mm)	6 × 1	C/U	EI 120	
		8 × 1			
	12 × 1 18 × 1	kaapelit (C <sub>2</sub> ) 5 × 1,5 mm <sup>2</sup> 5 × 6 mm <sup>2</sup>			-
					PVC-putket (C <sub>3</sub> ) halkaisija × seinän paksuus (mm)

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

#### Kevyt seinä



#### Massiiviseinä



**Kuva 33:** Erityisläpivienti

Vähimmäisetäisyydet (mm):

tekniikan ja läpivientiaukon reunan välillä (s1):

sisältyvän tekniikan välillä (s2):

tekniikan ja tiivisteiden yläreunan välillä

seinä lattia

0 20

0 0

20 -

## Putket, kaapeliniput ja PVC-U-putket

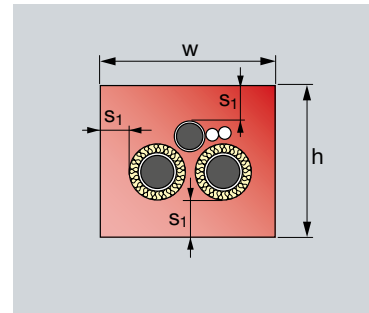
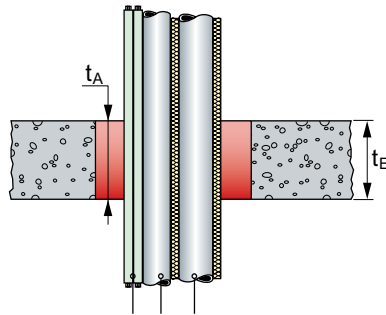
### Kevyt seinä | massiiviseinä

Hilti-palokatkoavahto CFS-F FX, paksuus  $t_A$  suhteessa rakenne-elementin paksuuteen. Mikäli vaadittavan vaahdon paksuus  $t_A >$  rakenne-elementin paksuus  $t_E$ , katso luku ”massan paksuus”.

Clima split -niput (C) – U/U				
Massan paksuus <sup>1</sup>				$t_A \geq 200$ mm
	Petrant	tyyppi/mitat	putken pää	Luokitus (lajitelma)
<b>Nippu (C)</b> koostuu seuraavista: 2 kupariputkea (C <sub>1</sub> ) jatkuvalla tuetulla Armaflex AF1 eristys, jatkuva/yhtenäinen 2 kaapelia (C <sub>2</sub> ) 1 PVC-putki (C <sub>3</sub> )	kupariputket (C <sub>1</sub> )  halkaisija × seinän paksuus (mm)	6 × 1	C/U	EI 120
		8 × 1		
	12 × 1			
halkaisija × seinän paksuus (mm)	kaapelit (C <sub>2</sub> )	18 × 1	-	
		28 × 1		
35 × 1	5 × 1,5 mm <sup>2</sup>	U/U		
42 × 1	5 × 6 mm <sup>2</sup>			
	PVC-putket (C <sub>3</sub> ) halkaisija × seinän paksuus (mm)	16 × 3,7 flex		
		25 × 4,3 flex		
		40 × 2,4		

<sup>1</sup> Katso suurin sallittu tiivistekoko luvusta ”läpivientiaukon koko”.

#### Lattia



**Kuva 34:** ”Clima split” -läpivienti

Vähimmäisetäisyydet (mm):

tekniikan ja läpivientiaukon reunan välillä ( $s_1$ ):

sisältyvän tekniikan välillä ( $s_2$ ):

tekniikan ja läpivientiaukon yläreunan välillä

seinä lattia

0 20

0 0

20 -





## CFS-F FX:n ominaisuudet

### Lisämääritteet

Hiltin palokatkotuotteet on testattu huolellisesti ja suunniteltu yksittäin rakennuksien mekaanisten ja sähköasennuksien teknisten määritysten mukaisesti. Ylivoimaisten passiivisen palosuojausominaisuuksien ohella Hiltin palokatkotuotteet täyttävät myös tärkeät rakennustekniset vaatimukset, mikä edesauttaa suunnittelijoita ja asentajia täyttämään nämä lisävaatimukset. Käyttösojivuuden arviointi on tehty EOTA ETAG nro 026 - osan 2 mukaisesti.



Ominaisuudet	Ominaisuuksien arviointi	Normi, standardi, testi
<b>Terveys ja ympäristö</b> Ilmanläpäisevyys (kaasunläpäisevyys)	$\Delta p$ 50 Pa $\Rightarrow$ 0,0007 q/A [m <sup>3</sup> /(h x m <sup>2</sup> )] (174 mm:n kerospaksuus) $\Delta p$ 250 Pa $\Rightarrow$ 0,0033 q/A [m <sup>3</sup> /(h x m <sup>2</sup> )] Läpäisevyys ilman suhteen: testattu	EN 1026
Vaaralliset aineet	vastaavien käytönaikaisten altistusrajojen alapuolella, jos niitä on	Käyttöturvallisuustiedote
<b>Käyttöturvallisuus</b> Iskun/liikkeen vastustus Mekaaninen vastus ja vakaus/ Tarttuminen	Pehmeä runkoisku: energia 1200 Nm Kova runkoisku: energia 10 Nm täyttää alueiden tyyppi I, II, III ja IV vaatimukset suurin aukko 400 x 400 mm	EOTA:n tekninen raportti TR001, A1
Äänenvaimennus (Ilmaäänieristys)	$R_w$ (C; Ctr) = 61 (-1; -6) dB $D_{n,e,w}$ (C; Ctr) = 69 (-2; -7) dB	EN ISO 140-3 EN ISO 20140-10 EN ISO 717-1
Kestävyys ja käyttökelpoisuus	Luokka Y2 (soveltuu läpivientitiivisteille, jotka on tarkoitettu käytettäväksi lämpötilavälillä -20 ... +70 °C) ilman altistumista sateelle tai UV-säteilylle Voidaan päällystää akryylidispersiolla, alkydihartsilla, polyuretaani-/akryyli- ja epoksihartsilla)	EOTA:n tekninen raportti TR 024 ETAG 026-2
Reaktio paloon	Luokka E	EN 13501-1

## Palvelu

Yli 20 vuoden kokemuksella maailmanlaajuisesti, Hilti on yksi johtavista toimittajista palokatkojärjestelmissä.

Me autamme aktiivisesti hallitsemaan paremmin palokatkojärjestelminne tarjoamalla:

- Kenttäinsinööripalvelun nopeisiin teknisiin ratkaisuihin
- Laajan teknisen dokumentaation
- Työmaalla tapahtuvaa koulutusta ja demonstraatioita
- Toimivan logistiikan työmaatoimituksille
- Ratkaisun sojivuuden varmistamisen tietyille erikoisvaatimuksille
- Kansainvälisen verkoston palokatkospecialisteja

Verkostomme kokeneita teknisiä myyjiä, kenttäinsinöörejä sekä palokatkospecialisteja yhdessä asiakaspalvelumme kanssa auttaa teknisissä kysymyksissä. Vain puhelinsoitto riittää.

