

# SUORITUSTASOILMOITUS

asetuksen (EU) nro 305/2011 (rakennustuotteiden asetus) liitteen III mukaisesti

## Hilti-palokatkolevytiiviste CFS-CT

Nro Hilti CFS "1121-CPD-JO5000-S"

**1. Tuotetyypin yksilöllinen tunnistus:**

Hilti Palokatkopinnoite CFS-CT

**2. Käyttötarkoitus:**

Läpivientitivistesten palokatko- ja tiivistystuote "Hilti-palokatkon yksittäinen levytiiviste", katso ETA-11/0428, (29.10.2014)

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| <b>Kaapelliläpiviennit</b>   | <b>Kaapelit, kaapeliniiput, kaapelikanavat</b>                                  | <b>Käyttötarkoituksen on täytettävä ETA-11/0428-standardin sisältö yksittäisen levytiivisteen osalta</b> |
| <b>Putkiläpiviennit</b>      | <b>Muoviputket, metalliputket</b>   |  |
| <b>Erilaiset läpiviennit</b> | <b>Kaapelit, kaapelihyllyt, muoviputket, metalliputket ja komposiittiputket</b> |  |

**3. Valmistaja:**

HILTI Corporation, Feldkircherstrasse 100, 9494 Schaan, Principality of Liechtenstein

**4. Suoritustason pysyvyyden arvioinnissa ja varmentamisessa käytetty järjestelmä:**

Järjestelmä 1

**5. Eurooppalainen arviointiasiakirja:**

ETAG nro 026-1 ja ETAG nro 026-2

**Eurooppalainen tekninen arviointi:**

ETA-11/0428, (29.10.2014)

**Teknisestä arvioinnista vastaava laitos:**

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**Ilmoitettu laitos/ilmoitetut laitokset:**

Warrington Certification Limited, nro 1121

**6. Ilmoitetut suoritustasot:**

| Oleellinen ominaisuus         | Ilmoitettu suoritustaso / yhdenmukaistettu tekninen eritelmä   |
|-------------------------------|--|
| Reaktio paloon                | Luokka D-s2, d0 standardin EN 13501-1 mukaisesti Hilti-palokatkopinnoitteeseen CFS-CT mineraalivillalevyssä.                     |
| Palonkestävyys                | Palonkestävyys ja käyttötarkoitus standardin EN 13501-2 mukaisia. Katso liite  |
| Ilmanläpäisevyys              | Testattu standardin EN 1026 mukaisesti. Katso liite  |
| Vedenläpäisevyys              | Testattu standardin ETAG 026-2 liitteen C mukaisesti. Katso liite  |
| Vaaralliset aineet            | Katso liite  |
| Iskun/liikkeen vastustus      | Testattu EOTA:n teknisen raportin mukaisesti - TR001. Katso liite  |
| Äänenvaimennus                | Testattu standardien EN ISO 140-3, EN ISO 717-1 ja EN ISO 20140-10 mukaisesti. Katso liite                                       |
| Lämpöominaisuudet             | Testattu standardin EN 12667 mukaisesti. Katso liite   |
| Kestävyys ja käyttökelpoisuus | Y <sub>2</sub> , (-20/+70)°C EOTA:n teknisen raportin mukaisesti - TR024. Joustavuus testattu standardin EN ISO 1519 mukaisesti. |
| Muuta                         | Ei soveltu / Ei määritettyä suoritustasoa  |

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) nro 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Martin Althof

Laatujohtaja

Liiketoimintayksikkö, kemikaalit

Hilti Corporation

Schaan, 29.10.2014

DoP\_fi\_03-00\_00000001221\_Hilti CFS"1121-CPD-JO5000-S"

### 3.1.3.1 Ilmanläpäisevyys

Kaasunläpäisevyys ilman, typen (N<sub>2</sub>), hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) ja metaanin CH<sub>4</sub> osalta testattu EN 1026:n periaatteiden mukaan palokatkopinnoitteen paksuuden ollessa 1 mm (CO<sub>2</sub> ja CH<sub>4</sub>) ja 2 mm (N<sub>2</sub>). Seuraavat virtausnopeudet pinta-alaa (q/A) kohti on saavutettu annetuilla ilmanpaine-eroilla (Δp). Virtausnopeusindeksi ilmaisee kaasutyyppin: *Hiltin palokatkopinnoitteen CFS-CT kaasunläpäisevyys*

| Δp [Pa] | q/A N <sub>2</sub><br>[m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )] | q/A CO <sub>2</sub><br>[m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )] | q/A CH <sub>4</sub><br>[m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )] |
|---------|---|--|--|
| 50      | ≤ 0,032   | ≤ 0,060  | ≤ 0,065  |
| 250     | ≤ 0,159   | ≤ 0,299  | ≤ 0,327  |

Ilmoitetut arvot viittaavat Hiltin puhtaan palokatkopinnoitteen CFS-CT runkoon mineraalivillalevyssä ilman läpivientiasennusta.

### 3.1.3.2 Vedenläpäisevyys

Vedenläpäisevyys on testattu ETAG 026-2:n liitteen C mukaan. Näyte koostui 0,7 mm:stä Hiltin palokatkopinnoitetta CFS-CT (kuivan kalvon paksuus) mineraalivillan päällä.

Testaustulos: vesitiiviys 1000 mm vedenpaineeseen tai 9806 Pa saakka.

### 3.1.3.3 Vaarallisten aineiden päästöt

Valmistajan ilmoituksen mukaan tuote-eritelmää on verrattu Euroopan komission julkaisemaan vaarallisten aineiden luetteloon ja on varmistettu, ettei se sisällä tällaisia aineita sallittuja rajoja ylittäviä määriä.

Kirjallinen ilmoitus on tässä yhteydessä ETA-haltijan lähettämä.

Huomaa: Tämän eurooppalaisen teknisen arvioinnin sisältämiin vaarallisiin aineisiin liittyvien erityisehtojen ohella voi olla muita sen piiriin kuuluviin tuotteisiin sovellettavia vaatimuksia (esim. muutettu eurooppalainen lainsäädäntö ja kansalliset lait, määräykset ja hallinnolliset säännökset). EU:n rakennustuotedirektiivin ehtojen täyttämiseksi näitä vaatimuksia täytyy noudattaa myös, kun ja missä ne pätevät.

## 3.1.5 Äänenvaimennus (BWR 5)

### 3.1.5.1 Ilmaääneneristys

EN ISO 140-3:n, EN ISO 140-10:n ja EN ISO 717-1:n mukaisen äänenvaimennuksen testiraportit sisältyvät.

Akustiikkatestit on suoritettu joustavaan seinään ja jäykkään seinään. Itse seinien akustiikkaominaisuuksia ei ole mitattu.

Näiden testiraporttien mukaisia yksittäisarvoja ovat:

|   | Joustava seinä      | Jäykkä seinä       |
|---|---------------------|--------------------|
|   | CFS- CT B 2S, 50 mm | CFS-CT B 2S, 50 mm |
| Levyn nimellistiheys [kg/m <sup>3</sup> ]     | 150                 | 150                |
| Pinnoitettujen levyn sivujen määrä            | 2                   | 2                  |
| Näytteen koko [mm x mm]                       | 600 x 500           | 620 x 520          |
| D <sub>n,e,w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ) [dB] | 39 (-2;-4)          | 30 (-2;-3)         |
| R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ) [dB]     | 32 (-2;-4)          | 23 (-2;-3)         |

Testin olosuhteet: testinäytteenä on käytetty mineraalivillalevyä, jonka tiheys on 150 kg/m<sup>3</sup> ja joka on päällystetty Hiltin palokatkopinnoitteella CFS-CT molemmilta puolilta. Pinnoitteen paksuus oli 1 mm. Levyn ympärillä olevat liitokset on tiivistetty Hiltin akryylijohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR.

Joustavan seinän rakenne: 2 x 12,5 mm kipsilevyä 50 mm:n metallipalkkirungon molemmilla puolilla. Rako täytettiin 40 mm:n mineraalivillakappaleilla.

Jäykän seinän rakenne: 175 mm paksua betoniseinää, tiheys 2000 kg/m<sup>3</sup>, rapattu molemmilta puolilta. Aukko pienennettiin testinäytteen kokoon 175 mm paksuisella harkolla, joka on rapattu molemmilta puolilta ja sisältää esivalmistetun betonirungon.

On huomattava, että molemmat yllä mainitut tulokset koskevat kokonaisuinarakennetta, jonka koko on 1,25 m x 1,50 m (= 1,88 m<sup>2</sup>), ts. määritettyä seinää, jossa on 0,322 m<sup>2</sup> Hilti-palokatkon yksittäinen levytiiviste jäykkä seinässä ja 1,38 x 1,5 m (= 2,07 m<sup>2</sup>), ts. määritettyä seinää 0,30 m<sup>2</sup> ja 0,20 m<sup>2</sup> Hilti-palokatkon yksittäisellä levytiivisteellä joustavissa seinissä.

D<sub>n,e,w</sub>: pienten rakenne-elementtien painotettu elementti-normalisoitu tasoero (spektrisovitustermeillä C ja C<sub>tr</sub>)

R<sub>w</sub>: painotettu äänenvaimennusindeksi (spektrisovitustermeillä C ja C<sub>tr</sub>)

### 3.1.6.1. Lämpöominaisuudet

#### Hilti Palokatkopinnoite CFS-CT

Pinnoite heikentää hiukan mineraalivillalevyn eristystehoa, se on 3,0 - 3,4 % kaksipuolisessa pinnoitteessa. Tämä on huomioitava mineraalivillalevyä valitessa, jos vaadittu määräyksien mukainen  $\lambda$ -nimellisarvo on saavutettava.

**Taulukko 1: Määritykset mineraalivillalevyihin, jotka sopivat käytettäviksi Hiltin palokatkopinnoitteen CFS-CT kanssa**

| Valmistaja | Tilausmerkintä            |
|------------|---------------------------|
| Flumroc    | Flumroc 341               |
| Isover     | Fireprotect 150           |
| Isover     | Orsil Pyro                |
| Isover     | Orsil S                   |
| Isover     | Orsil T                   |
| Isover     | Protect BSP 150           |
| Isover     | Stropoterm                |
| Knauf      | HERALAN BS-15             |
| Knauf      | HERALAN DDP-S             |
| Knauf      | HERALAN DP-15             |
| Paroc      | FPS 14                    |
| Paroc      | FPS 17                    |
| Paroc      | Pyrotech Slab 140         |
| Paroc      | Pyrotech Slab 160         |
| Rockwool   | Hardrock II, Hardrock 040 |
| Rockwool   | RP-XV                     |
| Rockwool   | RPB-15, ProRox SL 980     |

**Taulukko 2: Tekniset tiedot mineraalivillatuotteille, jotka soveltuvat käytettäviksi lisäsuojauksena kaapeleille/kaapelituille sekä metalliputkille kohdan 1.2 mukaisesti**

| Ominaisuudet  | Tekniset ominaisuudet          | Yksikkö           |
|---|--------------------------------|-------------------|
| Kivivilla standardin EN 14303 mukaisesti                |                                |                   |
| Reaktio paloon -luokka standardin EN 13501-1 mukaisesti | A1 tai A2                      | -                 |
| Lämmönjohtavuus lämpötilassa 20 °C                      | ≤ 0,040                        | W/(mK)            |
| Tiheys  | 35 - 45                        | kg/m <sup>3</sup> |
| Pinta   | Al-kalvopinta yhdellä puolella | -                 |

Seuraava luettelo sisältää soveltuvia tuotteita, mutta ei välttämättä ole kattava:

| Valmistaja | Tilausmerkintä  |
|------------|---|
| Flumroc    | Flumroc 341   |
| Isover     | Ultimate U TFA 34, Fireprotect 150, Protect BSP 150, Orsil Pyro, Orsil S, Orsil T, Stropoterm |
| Knauf      | Lamella Forte LLMF AluR, HERALAN BS-15, HERALAN DDP-S, HERALAN DP-15                          |

|          |   |
|----------|---|
| Paroc    | Lamella Mat 35 Alu Coat, FPS 14, FPS 17, Pyrotech Slab 140, Pyrotech Slab 160 |
| Rockwool | Klimafix, Klimarock, Rockwool 133 (Lamella mat), Hardrock II, RP-XV, RPB-15   |

**Taulukko 3: Määritykset mineraalivillatuotteille, jotka soveltuvat käytettäviksi putken eristeinä**

|   |
|---|
| <b>Keskeytetty eristys</b>  |
| Standardin EN 14303, luokan A2 tai A1 ja standardin EN 13501-2 mukainen kivivilla, Al-pintainen |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Tuettu eristys</b> |  |
| <b>Valmistaja</b>     | <b>Tilausmerkintä</b>  |
| Isover                | Coquilla AT-LR   |
| Isover                | Protect BSR 90 alu   |
| Paroc                 | Section AluCoat T  |
| Rockwool              | Conlit-putkiosuudet  |
| Rockwool              | Klimarock  |
| Rockwool              | RS 800 -putkiosuudet   |
| TP Termoprodukt       | TP-Protect RS 1, TP-Protect RS 105, TP-Protect RS 120, TP-Protect RS 150 |

## 2 LIITE 2 HILTI-PALOKATKON YKSILEVYISESTÄ TIIVISTEESTÄ VALMISTETTUJEN LÄPIVIENTITIIVISTEIDEN PALONKESTÄVYYSLUOKITUS

### 2.1 Yleistietoa Hilti-palokatkon yksilevyisestä tiivisteestä

Tiivisteet saa lävistää vain liitteessä 2 kuvailluilla palveluilla. Muut osat tai tukirakenteet eivät saa kulkea tiivisteiden läpi.

Palvelun tukirakenne täytyy kiinnittää rakenne-elementtiin, joka sisältää läpivientitiivisteiden tai sopivan viereisen rakenne-elementin, läpiviennin molemmille puolille siten, että tulipalon sattuessa tiivisteeseen ei kohdistu ylimääräistä kuormitusta. Lisäksi oletetaan, että tämä tuki säilyy altistumattomalla puolella palonkestävyyden edellyttämän ajan.

Erityisiä huomioita:

- Putkien täytyy olla kohtisuorassa tiivisteiden pintaan nähden.
- Putkitiivisteiden toiminta on taattua putkipostijärjestelmissä, paineilmajärjestelmissä yms. vain, jos järjestelmät suljetaan tulipalon sattuessa.
- Arviointi ei koske vaarallisten nesteiden ja kaasujen vuotoihin liittyviä riskejä, jos putkiin tulee vika tulipalotilanteessa.
- Kestävyysarvioinnissa ei ole otettu huomioon mahdollista vaikutusta, jonka aiheuttaa aineiden tunkeutuminen putkien läpi läpivientitiivisteeseen.

Metalli-, muovi- ja komposiittiputkien luokitukset liittyvät C/U:hun (suljettu uunissa / avattu ulkona), U/C (avattu uunissa / suljettu ulkona) ja U/U (avattu uunissa / avattu ulkona). Katso lisätietoa kansallisista säännöksistä.

#### 2.1.1 Kaapelien / pienien kanavien läpivientien lisäsuojaus

Vaaditusta palokestävydestä riippuen saatetaan vaatia lisäsuojaus (AP) (ks. lisätietoa liitteestä 2):

- AP<sub>1</sub>:** Kaapelit / pienet kanavat, jotka on peitetty Hilti-palokatkopinnoitteella CFS-CT kaapelin / pienien kanavien 150 mm:n pituudelta tiivisteiden pinnasta, paksuus 0,7 mm.
- AP<sub>2</sub>:** Kaapelit / pienet kanavat, jotka on peitetty Hilti-palokatkopinnoitteella CFS-CT kaapelin / pienien kanavien 150 mm:n pituudelta tiivisteiden pinnasta, paksuus 1 mm.
- AP<sub>3</sub>:** Kaapelit / pienet kanavat, jotka on peitetty Hilti-palokatkopinnoitteella CFS-CT kaapelin / pienien kanavien 200 mm:n pituudelta tiivisteiden pinnasta, paksuus 1 mm.
- AP<sub>4</sub>:** Mineraalivillamatto taulukon 2 mukaisesti, kääritty kaapeleiden/kaapelituen ympärille (hyllyt, tikkaat), Al-puoleinen sivu ulospäin, kiinnitetty johdolla, leveys (pituus kaapeleita / pieniä putkia pitkin) 200 mm, paksuus 30 mm.

### **2.1.2 Lisäkomponentit komposiitti- ja muoviputkiläpivientejä varten**

Joissakin tapauksissa (ks. liite 2) Hiltin palokatkokääre CFS-W EL tai SG (ks. ETA-10/0405) kiedotaan putken ympärille tiivisteeseen kullekin puolelle (lattia-asennuksissa vain alapuolelle) ja asetetaan rengasmaiseen uraan niin, että kääreen ulkoreuna on tasaisesti rakenne-elementin pintaan nähden. Katso vaadittu kääreen kerrosmäärä ja lisätietoa liitteestä 2.

Joissakin tapauksissa (ks. liite 2) Hiltin palokatkomansetti CFS-C (ks. ETA-10/0403) tai Hiltin palokatkomansetti CFS-C P (ks. ETA-10/0404) asetetaan putken ympärille tiivisteeseen kullekin puolelle (lattia-asennuksissa vain alapuolelle) ja kiinnitetään kierretangoilla ja muttereilla (ks. liite 1.2.7). Katso mansetin vaatimukset ja lisätietoa liitteestä 2.

### 2.22.1 a):n mukaiset joustavat seinät ja 2.1 b):n mukaiset jäykät seinät, vähimmäispaksuus 100 mm

#### Läpivienttiiviste:

Kaksi 50 mm:n Hilti-palokatkolevyä CFS-CT B 2S (A<sub>1</sub>) tai mineraalivillalevyä taulukon 1 mukaisesti, päällystetty Hiltin palokatkopinnoitteella CFS-CT (A<sub>1</sub>), kuivan pinnoitteen paksuus 0,7 mm molemmilla puolilla, kaikki leikatut levyn reunat tiivistetty Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR, jäljelle jääneet aukot kaapelien/kaapelitukien (hyllyt, tikkaat jne.) ja muiden palvelujen ympärillä on täytetty Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR.

Levy voidaan sijoittaa tasaisesti rakenne-elementin pintaan nähden tai mihin tahansa kohtaan rakenne-elementissä.

Maksimietäisyys ensimmäiselle tuelle: 250 mm.

Maksimitiivistekoko: 1175 x 600 mm (leveys x korkeus)

Vähimmäisetäisyydet yksikössä mm (katso kuva alla):

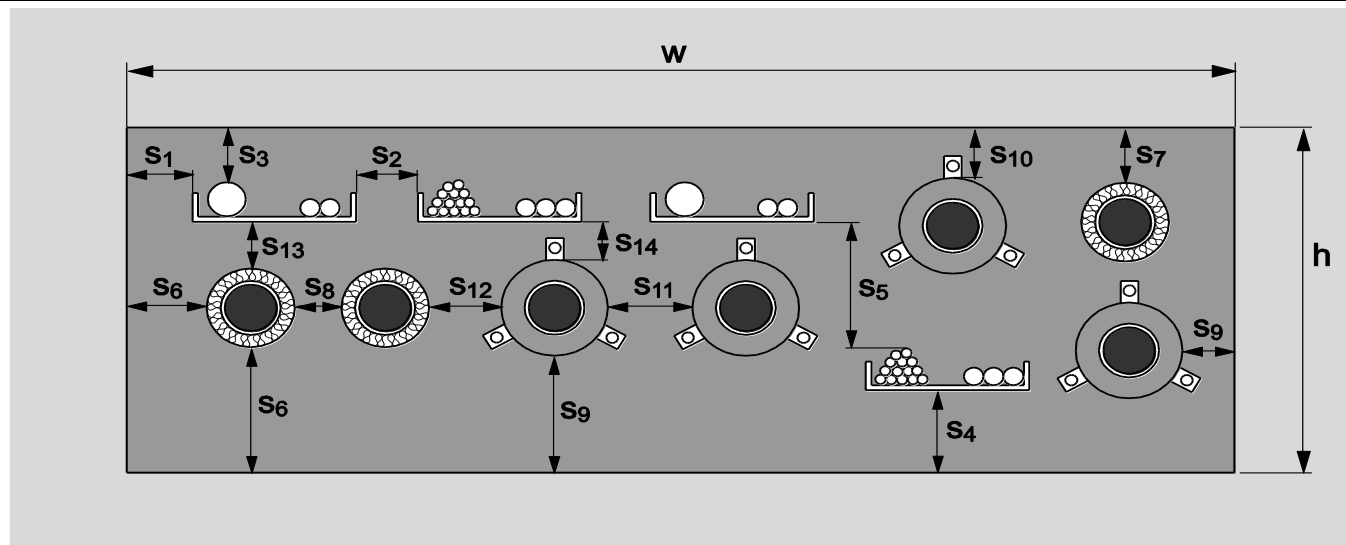
$s_1 = 50$  (kaapelien/kaapelitukien ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)

$s_2 = 0$  (kaapelitukien välinen etäisyys)

$s_3 = 0$  (kaapelien ja tiivisteiden yläreunan välinen etäisyys)

$s_4 = 0$  (kaapelitukien ja tiivisteiden alareunan välinen etäisyys)

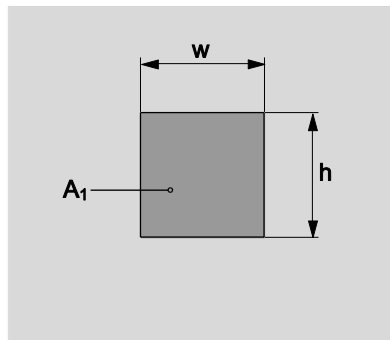
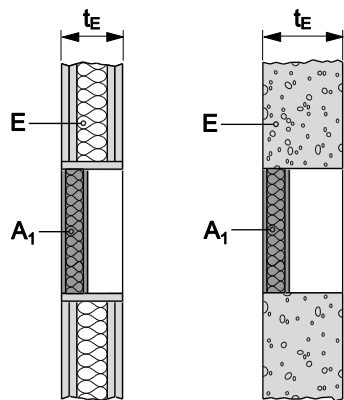
$s_5 = 80$  (kaapelien ja yläpuolisen kaapelituen välinen etäisyys)



**Läpivientipalvelut (yksittäinen, useampi tai sekalaiset):**

**2.2.1 Umpitiiviste (ei palveluita) \***

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):



Luokitus

EI 45

\* Jos palveluita lisätään myöhemmin umpitiivisteeseen, vain alla olevissa taulukoissa luetellut palvelut voidaan lisätä, jotka ovat vaaditun luokituksen mukaisia



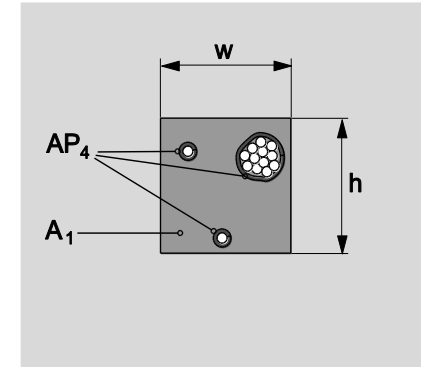
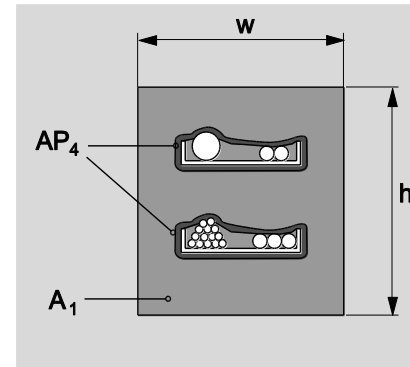
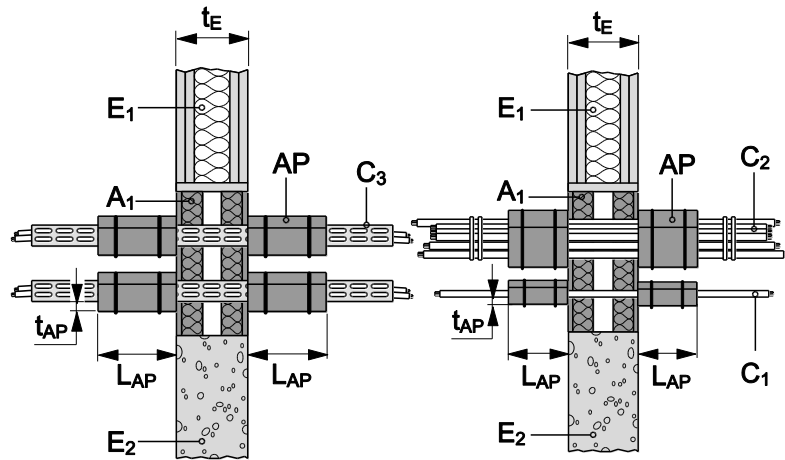
## 2.2.2 Kaapelit

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):

Lisäsuojausta AP<sub>2</sub> tai AP<sub>4</sub> voidaan käyttää kohdan 1.2. mukaisesti. AP<sub>4</sub> on esitetty alla.

AP<sub>2</sub>: Kaapelit / pienet kanavat, jotka on peitetty Hilti-palokatkopinnoitteella CFS-CT kaapelin / pienten kanavien 150 mm:n pituudelta tiivsteen pinnasta, paksuus 1 mm.

AP<sub>4</sub>: Mineraalivillamatto taulukon 2 mukaisesti, kääritty kaapeleiden/kaapelituen ympärille (hyllyt, tikkaat) tiivsteen molemmille puolille, Al-puoleinen sivu ulospäin, kiinnitetty johdolla, leveys (pituus kaapeleita / pieniä putkia pitkin) 200 mm, paksuus 20 mm.



|  |  | Luokitus        |                 |
|--|--|-----------------|-----------------|
| Lisäsuojaus kohdan 1.2 mukaisesti:   |  | AP <sub>2</sub> | AP <sub>4</sub> |
| Kaikki suojatut kaapelityypit, joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytännöissä (esim. virta-, ohjaus-, signaali-, tietoliikenne-, data-, optiset kuitukaapelit), kaapelituilla tai niitä ilman, halkaisija: |  |                 |                 |
| Enintään Ø 80 mm   |  | EI 30           | EI 45           |
| Sidottu kaapeliniippu, yksittäisen kaapelin enimmäishalkaisija 21 mm, kaapelituilla tai niitä ilman:   |  |                 |                 |
| Enintään Ø 100 mm  |  | EI 30           | EI 45           |

### 2.2.3 Pienet johtokanavat ja putket

Rakennetiedot: katso 2.3.2

|  | Luokitus                          |                 |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| $\varnothing \leq 16$ mm, seinän paksuus $\geq 1$ mm, lineaarinen asennus kaapeleilla tai niitä ilman, kaapelituilla tai niitä ilman |                                   |                 |
|  | Lisäsuojaus kohdan 1.2 mukaisesti |                 |
|  | AP <sub>2</sub>                   | AP <sub>4</sub> |
| Muovikanavat ja -putket  | EI 45-U/C                         | EI 45-U/C       |
| Teräskanavat ja -putket  | -                                 | EI 30-C/U       |

### 2.3.2.2 a):n mukaiset joustavat seinät ja 2.2 b):n mukaiset jäykät seinät, vähimmäispaksuus 112 mm

#### Läpivientitiiviste:

50 mm:n Hilti-palokatkoalevy CFS-CT B 2S (A<sub>1</sub>) tai mineraalivillalevy taulukon 1 mukaisesti, päällystetään Hiltin palokatkopinnoitteella CFS-CT (A<sub>1</sub>), kuivan pinnoitteen paksuus 0,7 mm molemmilla puolilla, kaikki leikatut levyn reunat tiivistetään Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR, jäljelle jääneet aukot kaapelien/kaapelitukien (hyllyt, tikkaat jne.) ja muiden palvelujen ympärillä täytetään Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR.

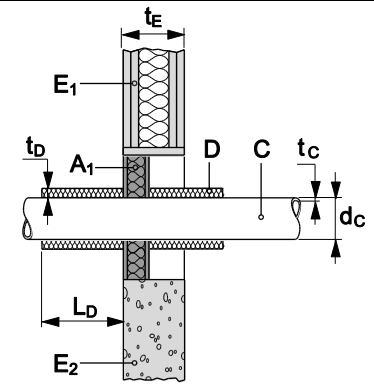
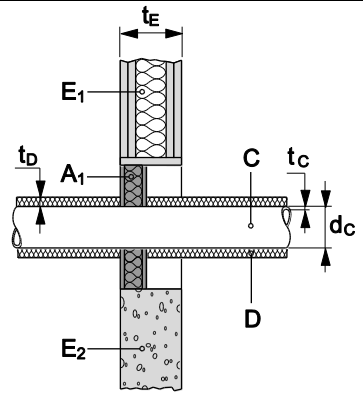
Maksimietäisyys ensimmäiselle tuelle: 250 mm.

Maksimitiivistekoko: 1175 x 600 mm (leveys x korkeus).

Vähimmäisetäisyydet yksikössä mm (katso liite 2.2):

- s<sub>1</sub> = 0 (kaapelien/kaapelitukien ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)
- s<sub>2</sub> = 0 (kaapelitukien välinen etäisyys)
- s<sub>3</sub> = 0 (kaapelien ja tiivisteiden yläreunan välinen etäisyys)
- s<sub>6</sub> = 10 (metalliputkien ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)
- s<sub>8</sub> = 0 (metalliputkien välinen etäisyys)
- s<sub>9</sub> = 77 (muoviputkien/putken sulkulaitteiden ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)
- s<sub>11</sub> = 0 (muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)
- s<sub>12</sub> = 49 (metalliputkien ja muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)
- s<sub>13</sub> = 56 (kaapelien/kaapelitukien ja metalliputkien välinen etäisyys)
- s<sub>14</sub> = 32 (kaapelien/kaapelitukien ja muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Läpivientipalvelut (yksittäinen, useampi tai sekalaiset):</b>   |                                       |
| Liitteessä 2.2 mainittujen palvelujen lisäksi seuraavat palvelut sisältyvät alla olevilla luokituksilla:   |                                       |
| <b>2.3.1 Kaapelit</b>  |                                       |
| Rakennetiedot: katso liite 2.3.2   | <b>Luokitus</b>                       |
| Lisäsuojaus liitteen 1.2 mukaisesti  | AP <sub>1</sub>                       |
| Kaikki suojatut kaapelityypit, joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytännöissä (esim. virta-, ohjaus-, signaali-, tietoliikenne-, data-, optiset kuitukaapelit), kaapelituilla tai niitä ilman, 80 mm:n maksimihalkaisijalla, kaapelituilla tai niitä ilman | EI 45                                 |
| Suojaamattomat kaapelit (johdot), joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytännöissä, kaapelituilla tai niitä ilman, 17 mm:n maksimihalkaisijalla  | EI 45                                 |
| Sidottu kaapeliniippu, maksimihalkaisija 100 mm, yksittäisen kaapelin maksimihalkaisija 21 mm, kaapelituilla tai niitä ilman   | EI 45                                 |
| <b>2.3.2 Pienet johtokanavat ja putket</b>   |                                       |
| Rakennetiedot: katso liite 2.3.2   |                                       |
|  | <b>Luokitus</b>                       |
| Lisäsuojaus liitteen 1.2 mukaisesti  | AP <sub>1</sub>                       |
| Ø ≤ 16 mm, seinän paksuus ≥ 1 mm, lineaarinen asennus kaapeleilla tai niitä ilman, kaapelituilla tai niitä ilman   |                                       |
| Muovikanavat ja -putket  | EI 45 U/C                             |
| Teräskanavat ja -putket  | EI 45 C/U                             |
| <b>2.3.3 Metalliputket mineraalivillaeristyksellä taulukon 3 mukaisesti</b>  |                                       |
| Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4)   |                                       |
| Jatkuva asennus, keskeytetty (CI)  | Paikallinen asennus, keskeytetty (LI) |



**2.3.3.1 Teräsputket mineraalivillaeristyksellä taulukon 3 mukaisesti****Teräsputket (C) jatkuvan eristyksen (D) kanssa – keskeytetty – C/U**

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Luokitus  |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------|
| 32                               | 4,0 – 14,2                             | $\geq 20$                         | EI 45-C/U |
| 32 – 114,3                       | 3,6 – 14,2                             | $\geq 30$                         | EI 45-C/U |

**Teräsputket (C) paikallisen eristyksen (D) kanssa – keskeytetty – C/U**

| Putki                     |                                 | Eristys                |                       | Luokitus  |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 32                        | 4,0 – 14,2                      | 20                     | $\geq 500$            | EI 45-C/U |
| 114,3                     | 3,6 – 14,2                      | 30                     | $\geq 500$            | EI 45-C/U |

Yllä annettu teräsputkien käyttöalue pätee myös muihin metalliputkiin, joiden lämmönjohtavuus on seostamatonta terästä alhaisempi ja sulamispiste vähintään 1050 °C, esim. vähäseosteinen teräs, valurauta, ruostumattomat teräkset, Ni-seokset (NiCu-, NiCr-, NiMo-seokset)

**2.3.3.2 Kupariputket mineraalivillaeristyksellä taulukon 3 mukaisesti****Kupariputket (C) jatkuvan eristyksen (D) kanssa – tuettu**

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Luokitus  |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------|
| 42                               | 1,5 - 14,2                             | $\geq 20$                         | EI 45-C/U |

**Kupariputket (C) paikallisen eristyksen (D) kanssa – tuettu**

| Putki                     |                                 | Eristys                |                       | Luokitus  |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 42                        | 1,5 - 14,2                      | 20                     | $\geq 500$            | EI 45-C/U |

Kupariputkien kohdalla yllä annettu käyttöalue pätee myös muihin metalliputkiin, joiden lämmönjohtavuus on kuparia alhaisempi ja sulamispiste vähintään 1100 °C, esim. seostamaton teräs, vähäseosteinen teräs, valurauta, ruostumattomat teräkset, Ni-seokset (NiCu-, NiCr-, NiMo-seokset) ja Ni.

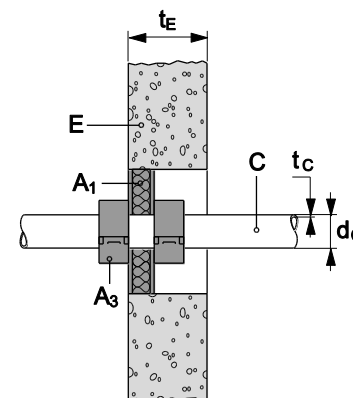
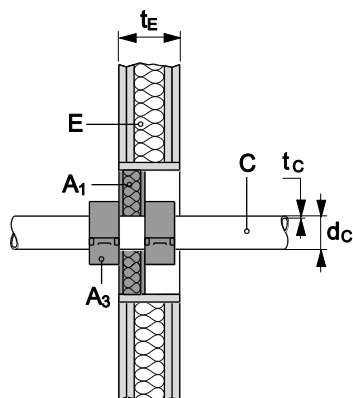


## 2.3.4 Muoviputket

### 2.3.4.1 Muoviputket Hilti-palokatkomansetilla CFS-C

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4)

Hilti-palokatkomansetit CFS-C asennetaan tiivisteiden molemmille puolille ja kiinnitetään yhteen kierretangoilla, aluslaatoilla ja muttereilla liitteen 1.2 mukaisesti.



#### PVC-U-putket (C), jotka ovat standardien EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 mukaisia – U/C

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Mansetin koko ( $A_3$ ) | Koukkujen määrä | Luokitus  |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------|
| 32                               | 1,8                                | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |
| 110                              | 2,2 – 8,2                          | CFS-C 110/4"            | 4               | EI 45-U/C |

Tulokset pätevät myös PVC-U-putkiin standardien EN 1329-1<sup>16</sup> ja EN 1453-1<sup>17</sup> mukaisesti sekä PVC-C-putkiin standardin EN 1566-1 mukaisesti

#### PE-X-putket (C), jotka ovat standardin EN ISO 15875 mukaisia (ks. myös taulukko 4)

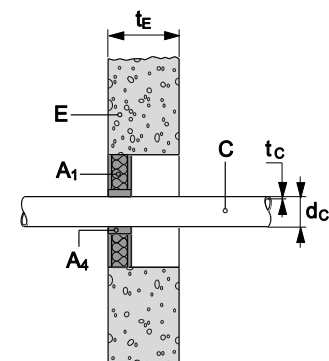
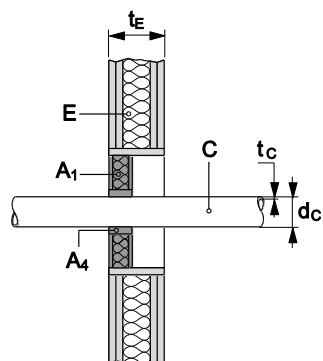
| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Mansetin koko ( $A_3$ ) | Koukkujen määrä | Luokitus  |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------|
| 12                               | 2,0                                | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |
| 3 putken 12x2 nippu              | -                                  | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |
| 32                               | 4,5                                | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |

| Putken sisäinen putki (PE-X-putki PE-HD-putkistossa, ks. taulukko 5) |                         |                 |           |
|--|-------------------------|-----------------|-----------|
| Putken mitat [mm]  | Mansetin koko ( $A_3$ ) | Koukkujen määrä | Luokitus  |
| PE-X 12x2 + PE-HD 25/20  | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |
| PE-X 28x4 + PE-HD 54/44  | CFS-C 63/2"             | 2               | EI 45-U/C |
| Nippu 3 PE-X 22x3 + PE_HD 34/28                                      | CFS-C 110/4"            | 4               | EI 45-U/C |

#### 2.3.4.2 Muoviputket Hilti-palokatkokääreellä CFS-W

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4)

Alla annettu palokatkokääreeseen CFS-W ( $A_2$ ) kerrosmäärä käärittynä putken ympäri tiivisteiden molemmin puolin ja sijoitettuna rengasmaiseen uraan siten, että kääreeseen ulkoreuna on tiivisteiden pinnan myötäinen.



#### PVC-U-putket (C), jotka ovat standardien EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 mukaisia – U/C

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Hiltin palokatkokääreeseen CFS-W EL kerrosten määrä | Luokitus  |
|----------------------------------|------------------------------------|---|-----------|
| 32                               | 1,8                                | 2   | EI 45-U/C |
| 110                              | 2,2 – 8,2                          | 2   | EI 45-U/C |

Tulokset pätevät myös PVC-U-putkiin standardien EN 1329-1<sup>16</sup> ja EN 1453-1<sup>17</sup> mukaisesti sekä PVC-C-putkiin standardin EN 1566-1 mukaisesti



| <b>PE-putket (C), jotka ovat standardien EN ISO 15494 ja DIN 8074/8075 mukaisia</b>       |   |  |           |
|---|---|--|-----------|
| Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]  | Putken seinämän paksuus t <sub>c</sub> [mm] | Hiltin palokatkokääreen CFS-W EL kerrosten määrä | Luokitus  |
| 32 – 110  | 1,8/2,7 <sup>1</sup> – 6,3                  | 2  | EI 45-U/C |
| <b>PE-X-putket (C), jotka ovat standardin EN ISO 15875 mukaisia (ks. myös taulukko 4)</b> |   |  |           |
| Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]  | Putken seinämän paksuus t <sub>c</sub> [mm] | Hiltin palokatkokääreen CFS-W EL kerrosten määrä | Luokitus  |
| 12  | 2,0   | 1  | EI 45-U/C |
| 3 putken 12x2 nippu   | -   | 1  | EI 45-U/C |
| 32  | 4,5   | 1  | EI 45-U/C |
| <b>Putken sisäinen putki (PE-X-putki PE-HD-putkistossa, ks. taulukko 5)</b>               |   |  |           |
| Putken mitat [mm]   |   | Hiltin palokatkokääreen CFS-W EL kerrosten määrä | Luokitus  |
| PE-X 12x2 + PE-HD 25/20   |   | 1  | EI 45-U/C |
| PE-X 28x4 + PE-HD 54/48   |   | 1  | EI 45-U/C |
| Nippu 3 PE-X 22x3 + PE_HD 34/28   |   | 1  | EI 45-U/C |

| <b>2.3.5 Komposiittiputket</b>  |   |                                 |                 |           |
|---|---|---------------------------------|-----------------|-----------|
| Putket: "Geberit Mepla" -komposiittiputket (PE-Xb/Al/PE-HD), jotka on valmistanut Geberit-konserniin kuuluva Geberit Vertriebs AG |   |                                 |                 |           |
| <b>2.3.5.1 Komposiittiputket Geberit Mepla Hilti CFS-C -palokatkomansetilla</b>   |   |                                 |                 |           |
| Rakennetiedot: katso 2.4.4.1  |   |                                 |                 |           |
| Putken halkaisija (d <sub>c</sub> ) [mm]  | Putken seinämän paksuus t <sub>c</sub> [mm] | Mansetin koko (A <sub>3</sub> ) | Koukkujen määrä | Luokitus  |
| 16  | 2,25  | CFS-C 50/1.5"                   | 2               | EI 45-U/C |

<sup>1</sup> Seinän vähimmäispaksuuden interpolointi 1,8 mm putkien halkaisijaa 32 mm varten ja 2,7 mm putkien halkaisijaa 110 mm varten

| <b>2.3.5.2 Komposiittiputket Geberit Mepla Hilti CFS-W -palokatkokääreellä</b>  |                                    |   |                       |           |
|---|------------------------------------|---|-----------------------|-----------|
| Rakennetiedot: katso 2.4.4.2  |                                    |   |                       |           |
| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]  | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Hiltin palokatkokääreen CFS-W kerrosten määrä | Luokitus              |           |
| 16  | 2,25                               | 1   | EI 45-U/C             |           |
| <b>2.3.5.3 Komposiittiputket Geberit Mepla mineraalivillaeristeellä taulukon 3 mukaisesti ja Hilti-palokatkokääreellä CFS-W</b>   |                                    |   |                       |           |
| Rakennetiedot: katso 2.4.4.2  |                                    |   |                       |           |
| 1. kerros palokatkokäärettä CFS-W ( $A_2$ ) käärittynä putken ympäri tiivisteiden molemmin puolin ja sijoitettuna rengasmaiseen uraan siten, että kääreen ulkoreuna on seinän pinnan myötäinen. |                                    |   |                       |           |
| <b>Komposiittiputket Geberit Mepla (C) jatkuvan eristyksen (D) kanssa – keskeytetty</b>   |                                    |   |                       |           |
| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]  | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm]             | Luokitus              |           |
| 63  | 4,5                                | $\geq 20$                                     | EI 45-U/C             |           |
| <b>Komposiittiputket Geberit Mepla (C) paikallisen eristyksen (D) kanssa – keskeytetty</b>  |                                    |   |                       |           |
| Putki   |                                    | Eristys                                       |                       | Luokitus  |
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]   | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]    | Paksuus ( $t_D$ ) [mm]                        | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 63  | 4,5                                | 20  | $\geq 250$            | EI 45-U/C |
| <b>Kolmen komposiittiputken (C) nippu jatkuvalla eristyksellä (D), joka on käärittynä nipun ympärille – keskeytetty</b>   |                                    |   |                       |           |
| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]  | Putken seinämän paksuus $t_c$ [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm]             | Luokitus              |           |
| 32  | 3,0                                | $\geq 20$                                     | EI 45-U/C             |           |
| <b>Kolmen komposiittiputken (C) nippu paikallisella eristyksellä (D), joka on käärittynä nipun ympärille – keskeytetty</b>  |                                    |   |                       |           |
| Putki   |                                    | Eristys                                       |                       | Luokitus  |
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]   | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]    | Paksuus ( $t_D$ ) [mm]                        | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 32  | 3,0                                | 20  | $\geq 250$            | EI 45-U/C |

## 2.4 Jäykät lattiat, jotka ovat 2.2 c):n mukaisia, vähimmäispaksuus 150 mm

### Läpivientitiiviste:

50 mm:n Hilti-palokatkolevy CFS-CT B 2S (A1) tai mineraalivillalevy taulukon D.1 mukaisesti, päällystetty Hiltin palokatkopinnoitteella CFS-CT (A1), kuivan pinnoitteen paksuus 0,7 mm molemmilla puolilla, kaikki leikatut levyn reunat tiivistetty Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR, jäljelle jääneet aukot kaapelien/kaapelitukien (hyllyt, tikkaat jne.) ja muiden palvelujen ympärillä on täytetty Hiltin akryylipohjaisella palokatkomassalla CFS-S ACR.

Levy voidaan sijoittaa tasaisesti rakenne-elementin pintaan nähden tai mihin tahansa kohtaan rakenne-elementissä.

Maksimietäisyys ensimmäiselle tuelle: 100 mm.

Maksimitiivistekoko: katso kuva alla.

Minimietäisyys, mm:

$s_1 = 0$  (kaapelien/kaapelitukien ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)

$s_2 = 0$  (kaapelitukien välinen etäisyys)

$s_3 = 0$  (kaapelien ja tiivisteiden yläreunan välinen etäisyys)

$s_4 = 0$  (kaapelitukien ja tiivisteiden alareunan välinen etäisyys)

$s_6 = 45$  (metalliputkien ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)

$s_8 = 20$  (metalliputkien välinen etäisyys)

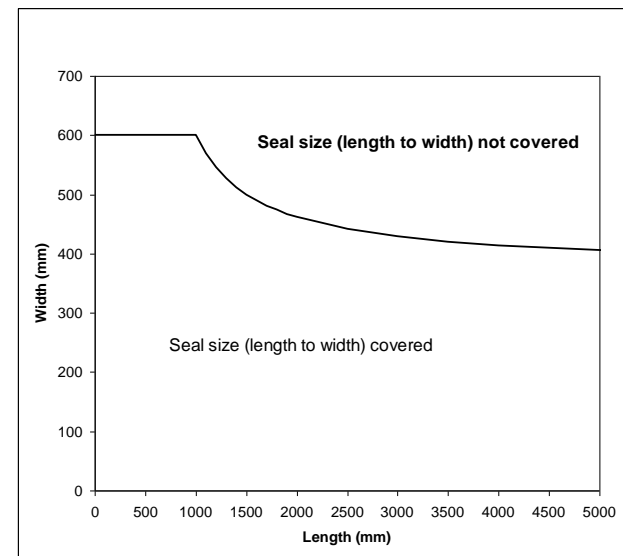
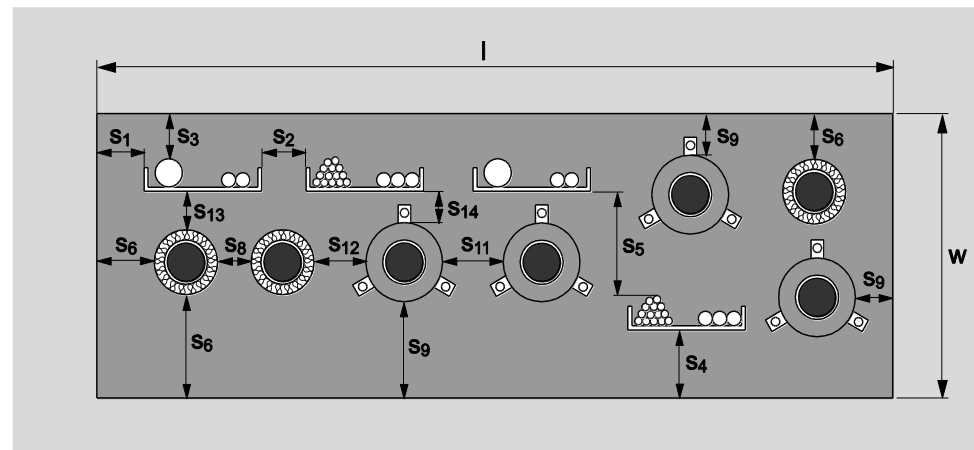
$s_9 = 74$  (muoviputkien/putken sulkulaitteiden ja tiivisteiden reunan välinen etäisyys)

$s_{11} = 0$  (muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)

$s_{12} = 50$  (metalliputkien ja muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)

$s_{13} = 46$  (kaapelien/kaapelitukien ja metalliputkien välinen etäisyys)

$s_{14} = 32$  (kaapelien/kaapelitukien ja muoviputkien/putken sulkulaitteiden välinen etäisyys)



Tiivistekoot kaikissa lattia-asennuksissa (pituus x leveys)

**Läpivientipalvelut (yksittäinen, useampi tai sekalaiset)**

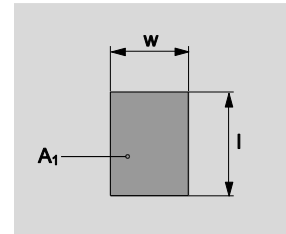
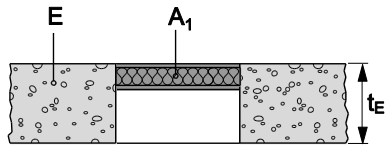
**2.4.1 Umpitiiviste (ei palveluita) \***

\* Jos palveluita lisätään myöhemmin umpitiivisteeseen, vain alla olevissa taulukoissa luetellut vaaditut luokituksen mukaiset palvelut voidaan lisätä

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):

Luokitus

Maksimikoko 600 x 1000 mm (leveys x pituus)



EI 45

## 2.4.2 Kaapelit

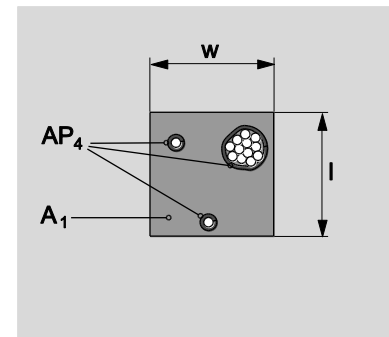
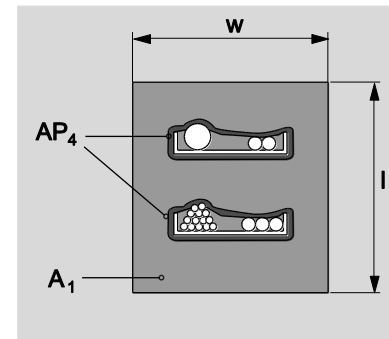
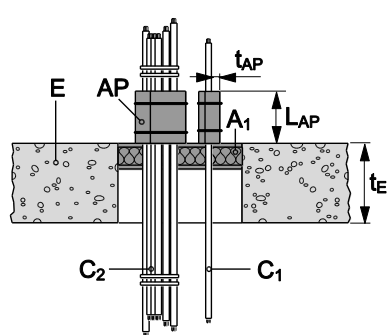
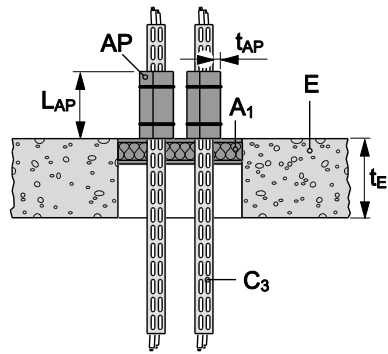
(yksittäinen, useampi tai sekalaiset)

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):

Lisäsuojauksia AP<sub>3</sub> tai AP<sub>4</sub> voidaan käyttää kohdan 1.2 mukaisesti. AP<sub>4</sub> on esitetty alla.

AP<sub>3</sub>: kaapelit / pienet putket, jotka on peitetty Hilti-palokatkopinnoitteella CFS-CT kaapelin / pienten putkien 200 mm:n pituudelta tiivisteiden pinnasta, paksuus 1 mm.

AP<sub>4</sub>: Mineraalivillamatto taulukon 2 mukaisesti, kääritty kaapeleiden/kaapelituen ympärille (hyllyt, tikkaat), Al-puoleinen sivu ulospäin, kiinnitetty johdolla, leveys (pituus kaapeleita / pieniä putkia pitkin) 200 mm, paksuus 30 mm.



|   | Luokitus        |                 |
|---|-----------------|-----------------|
| Lisäsuojaus:  | AP <sub>3</sub> | AP <sub>4</sub> |
| Kaikki suojatut kaapelityypit, joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytänteissä (esim. virta-, ohjaus-, signaali-, tietoliikenne-, data-, optiset kuitukaapelit), kaapelituella tai sitä ilman, halkaisija: |                 |                 |
| Enintään Ø 80 mm  | EI 45           | EI 45           |
| Suojaamattomat kaapelit (johdot), joita käytetään nykyään ja yleisesti eurooppalaisissa rakennuskäytänteissä, kaapelituella tai sitä ilman, halkaisija:   |                 |                 |
| Enintään Ø 17 mm  | EI 45           | EI 45           |
| Enintään Ø 24 mm  | EI 30           | EI 30           |
| Sidottu kaapelinippu, yksittäisen kaapelin enimmäishalkaisija 21 mm, kaapelituella tai sitä ilman   |                 |                 |
| Enintään Ø 100 mm   | EI 45           | EI 45           |

### 2.4.3 Pienet johtokanavat ja putket

(yksittäinen, useampi tai sekalaiset)

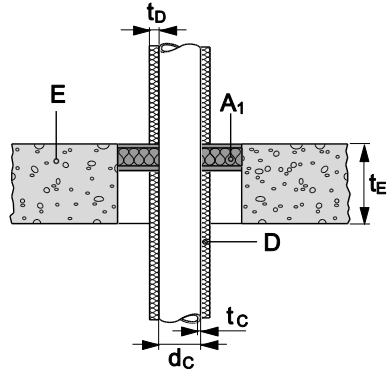
| Rakennetiedot: katso liite 2.6.2  |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|
|   | Luokitus        |                 |
| Lisäsuojaus:  | AP <sub>3</sub> | AP <sub>4</sub> |
| Ø ≤ 16 mm, seinämän paksuus ≥ 1 mm, lineaarinen asennus kaapeleilla tai niitä ilman, kaapelituella tai sitä ilman |                 |                 |
| Muovikanavat ja -putket   | EI 45-U/C       | EI 45-U/C       |
| Teräskanavat ja -putket   | EI 45-C/U       | EI 45-C/U       |

## 2.4.4 Metalliputket

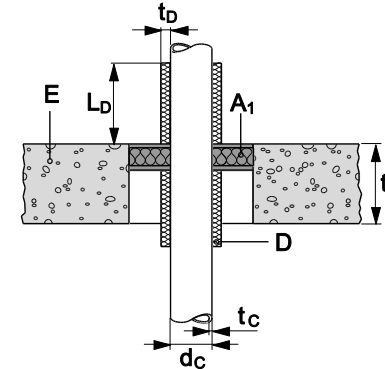
### 2.4.4.1 Metalliputket mineraalivillaeristyksellä taulukon 3 mukaisesti

Rakennetiedot (katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):

Jatkuva asennus, keskeytetty (CI)



Paikallinen asennus, keskeytetty (LI)



#### Teräsputket (C) jatkuvan eristyskän (D) kanssa – keskeytetty – C/U

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Luokitus  |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------|
| 32                               | 4,0 – 14,2                             | $\geq 20$                         | EI 45-C/U |
| 32 – 114,3                       | 3,6 – 14,2                             | $\geq 30$                         | EI 45-C/U |

#### Teräsputket (C) paikallisen eristyskän (D) kanssa – keskeytetty – C/U

| Putki                     |                                 | Eristys                |                       | Luokitus  |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 32                        | 4,0 – 14,2                      | 20                     | $\geq 500$            | EI 45-C/U |
| 114,3                     | 3,6 – 14,2                      | 30                     | $\geq 500$            | EI 45-C/U |

Yllä annettu teräsputkien käyttöalue pätee myös muihin metalliputkiin, joiden lämmönjohtavuus on seostamaton terästä alhaisempi ja sulamispiste vähintään 1050 °C, esim. vähäseosteinen teräs, valurauta, ruostumattomat teräkset, Ni-seokset (NiCu-, NiCr-, NiMo-seokset)

| Kupariputket (C) jatkuvan eristyksen (D) kanssa – keskeytetty – C/U    |  |                                   |                       |           |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------|
| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm]                                       | Putken seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm] | Eristyksen paksuus ( $t_D$ ) [mm] | Luokitus              |           |
| 42   | 1,5 – 14,2                             | $\geq 20$                         | EI 45-C/U             |           |
| Kupariputket (C) paikallisen eristyksen (D) kanssa – keskeytetty – C/U |  |                                   |                       |           |
| Putki  |  | Eristys                           |                       | Luokitus  |
| Halkaisija ( $d_c$ ) [mm]  | Seinämän paksuus ( $t_c$ ) [mm]        | Paksuus ( $t_D$ ) [mm]            | Pituus ( $L_D$ ) [mm] |           |
| 42   | 1,5 – 14,2                             | 20                                | $\geq 500$            | EI 45-C/U |

Kupariputkille yllä annettu käyttöalue pätee myös muihin metalliputkiin, joiden lämmönjohtavuus on kuparia alhaisempi ja sulamispiste vähintään 1100 °C, esim. valurauta, ruostumaton teräs, Ni-seokset (NiCu-, NiCr-, NiMo-seokset) ja Ni.

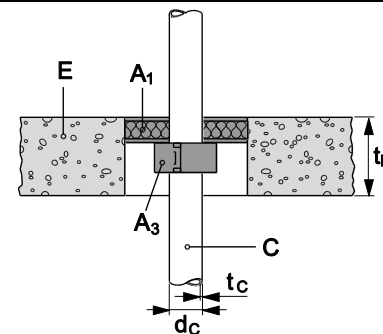
#### 2.4.5 Muoviputket Hilti-palokatkomansetilla CFS-C

Rakennetiedot

(katso symbolit ja lyhenteet liitteestä 4):

Hilti-palokatkomansetti CFS-C ( $A_3$ ) asennetaan tiivisteiden alapuolelle, kiinnitetään yhteen kierretangoilla, aluslaatoilla ja muttereilla liitteen 1.2 mukaisesti.

Ei lisäsuojauksia.



#### PVC-U-putket (C), jotka ovat standardien EN ISO 1452-2, EN ISO 15493, DIN 8061/8062 mukaisia – U/C

| Putken halkaisija ( $d_c$ ) [mm] | Putken seinämän paksuus ( $t_{c1}$ ) [mm] | Mansetin koko ( $A_3$ ) | Koukkujen määrä | Luokitus  |
|----------------------------------|---|-------------------------|-----------------|-----------|
| 32                               | 1,8                                       | CFS-C 50/1.5"           | 2               | EI 45-U/C |
| 110                              | 2,2 – 8,2                                 | CFS-C 110/4"            | 4               | EI 45-U/C |

Tulokset pätevät myös PVC-U-putkiin, jotka ovat standardien EN 1329-1<sup>16</sup> ja EN 1453-1<sup>17</sup> mukaisia sekä PVC-C-putkiin, jotka ovat standardin EN 1566-1 mukaisia



## LIITE 4 Kaavioissa käytetyt lyhenteet

| Lyhenne   | Kuvaus  |
|---|---|
| A1  | Mineraalivillalevy, joka on päällystetty Hiltin palokatkopinnoitteella CFS-CT tai Hiltin palokatkokolevyllä CFS-CT B 1S / CFS-CT B 2S |
| A3  | Hiltin palokatkomansetti CFS-C  |
| A4  | Hiltin palokatkokääre CFS-W EL tai SG   |
| AP <sub>1</sub> - AP <sub>4</sub>                   | Palvelujen lisäsuojaus  |
| C, C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> | Läpivientipalvelut  |
| D   | Putken eristys  |
| d <sub>c</sub>                                      | Putken halkaisija   |
| E   | Rakenne-elementti (seinä, lattia)   |
| h   | Läpivientitiivisteiden korkeus  |
| L   | Läpivientitiivisteiden pituus   |
| L <sub>AP</sub>                                     | Lisäsuojauksen pituus   |
| L <sub>D</sub>                                      | Putken eristyksen pituus  |
| s <sub>1</sub> , s <sub>2</sub> , ...               | Etäisyydet  |
| t <sub>c</sub>                                      | Putken seinämän paksuus   |
| t <sub>D</sub>                                      | Eristyksen paksuus  |
| t <sub>E</sub>                                      | Rakenne-elementin paksuus   |
| w   | Läpivientitiivisteiden leveys   |