

ASENNUSOHJEET

FIRESAFE GPG MORTAR

Fire stopping System:

GPG-tiivistelaastia käytetään palotiivisteenä joustavissa ja betonista valmistetuissa seinä- ja lattiarakenteissa.

Päiväys.: 12. kesäkuuta 2015

Koonnut.: PP

Tarkistanut.: AK

Tarkistuspäivämäärä.: 05. tammikuu 2018

Tilintarkastus.: 4

Firesafe AS, Pb 64 11 Etterstad, N-0605 Oslo

www.firesafe.no / firmapost@firesafe.no / 0047 09 110



ETA 15/0026

DoP: FIR/PP/GPG-25-05-2015 -
WM 15/0026

Tuotedokumentointi:

Norway: RISEFR AA-050

RISE Fire Research AS

Testattu standardien
NS-EN 1366-3:2009
ja NS-EN 1366-4:2006
+ AL: 2010.

Innhold

YLEISKUVAUS4

KAAPELILÄPIVIENNIIT5

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	5
Betonilevy ≥ 150 mm	6
Isot kaapelien läpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX. E 120 / EI 120	6
Pienet kaapeliläpiviennit. Iso kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX. E 120/ EI 120	7
Pienet kaapeliläpiviennit. Pieni kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. E 120 / EI 120	8
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX. E 120 / EI 90	8
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset alumiinit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. E 120 / EI 120	9
Kaikentyypiset alumiinikaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. E 90 / EI 90	9
Betoniseinä ≥ 100 mm	10
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX. E 90 / EI 60	10
Pienet kaapeliläpiviennit. Iso kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX. E 90 / EI 90	10
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. E 90 / EI 60	11
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm	12
Pienet kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX. E 120 / EI 120	12
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX. E 120 / EI 90	14
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX. E 120 / EI 60	14
Isot kaapeliläpiviennit. Kaikentyypiset alumiinikaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. E 90 / EI 60	15
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm / Betonilevy ≥ 150 mm	16
Muoviset sähköasennusputket $d \leq \varnothing 32$ mm. E 120 / EI 120	16

PUTKILÄPIVIENNIIT17

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	18
Betonilevy ≥ 150 mm	19
Eristämätön yksittäinen valurautaputki. E 240 / \leq EI 240	19
Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä. E 240 / \leq EI 240	20
Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX. E 240 / \leq EI 240	21
Yksittäinen kupari- ja teräsputki, jossa on useita läpivientejä, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX. E 240 / \leq EI 240	22
Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty solukumi Glavaflex®. E 240 / \leq EI 90	23
Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / ULTIMATE / lasivillalla. E 120 / EI 120	24
Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla / ULTIMATE. E 120 / EI 120	25
Yksittäinen teräsputki, eristetty lasivillalla ja eristämätön yksittäinen teräsputki. E 120 / EI 90	26
Betonilevy ≥ 250 mm	27
Eristämätön yksittäinen valurautaputki. E 240 / \leq EI 240	27
Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä. E 240 / \leq EI 240	28
Betoniseinä ≥ 100 mm	29
Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / lasivillalla. E120 / EI 120	29
Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla. E 120 / EI 120	30
Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla. E 120 / EI 90	31
Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla. E 120 / EI 90	32
Yksittäinen teräsputki, eristetty lasivilla. E 120 / EI 60	33
Eristämätön yksittäinen teräsputki. E 120 / EI 30	34
Betoniseinä ≥ 150 mm	35
Eristämätön yksittäinen valurautaputki. E 240 / \leq EI 240	35
Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä. E 240 / \leq EI 240	36
Eristämätön yksittäinen muovinen PE-X-vesiputki. E 240 / EI 240	37
Eristämätön yksittäinen alumiininen PE-X-putki. E 240 / EI 240	38
Eristämätön yksittäinen teräsputki. E 240 / EI 240	39
Eristämätön yksittäinen kupari- ja teräsputki. E 240 / EI 30	40
Betoniseinä ≥ 250 mm	41
Eristämätön yksittäinen valurautaputki. E 240 / \leq EI 240	41
Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä. E 240 / \leq EI 240	42
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm	43
Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla, ULTIMATE. E 120 / EI 120	43
Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / ULTIMATE / lasivilla ja eristämätön muovinen PE-X-vesiputki. E 120 / EI 120	44
Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla. E 120 / EI 90	46
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm	47
Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX. E 240 / EI ≤ 240	47
Kupari- ja teräsputki, jossa on useita läpivientejä, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX. E 240 / \leq EI 240	48

YHDISTELMÄ LÄPIVIENNIIT (PUTKET JA KAAPELIT).....49

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	49
Betonilevy \geq 150 mm	50
Teräsputki, eristetty kivilla / ULTIMATE. E 120 / EI 120	51
Kupari- ja teräsputki, eristetty solukumilla. FS Wrap LX. E 120 / EI 120	51
Alumiininen PE-X-putki, eristetty solukumilla. FS Wrap LX. E 120 / EI 120	51
Climatherm-faser, eristämätön lasikuituputki. FS Wrap LX. E 120 / EI 120	51
Muovinen PE-X-vesiputki, eristämätön. E 120 / EI 120	51
Muoviset sähköasennusputket $d \leq \varnothing 32$ mm. E 120 / EI 120	51
Muoviputket. FS Wrap LX. E 90 / EI 90	52
Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm	53
Teräsputki, eristetty kivilla. E 90 / EI 90	54
Kupari- ja teräsputki, eristetty solukumilla. FS Wrap LX. E 90 / EI 90	54
Alumiininen PE-X-putki, eristetty solukumilla. FS Wrap LX. E 90 / EI 90	54
Climatherm-faser, lasikuituputki, eristämätön. FS Wrap LX. E 90 / EI 90	54
Muoviputket. FS Wrap LX. E 90 / EI 60	55

JOHDOTUSKOURUT56

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	56
Betonilevy \geq 150 mm	57
Johdotuskouru, vara-KL (useita) $\varnothing 32, \varnothing 50$ mm. E 180 / EI 180	57
Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32, \varnothing 52, \varnothing 76, 65 \times 65$ ja $95 \times 95 \times 250$ mm. E 120 / EI 120	58
Betoniseinä \geq 100 mm	59
Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32, \varnothing 52, \varnothing 76$ mm. E 120 / EI 60	59
Johdotuskouru (useita) 65×65 ja $95 \times 95 \times 250$ mm. E 120 / EI 45	59
Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm	60
Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32, \varnothing 52, \varnothing 76$ mm. E 120 / EI 120	60
Johdotuskouru (useita) 65×65 og $95 \times 95 \times 250$. E 120 / EI 90	60
Johdotuskouru (yksittäinen) $\varnothing 32, \varnothing 52, \varnothing 76$ mm. E 120 / EI 90	61
Johdotuskouru (yksittäinen) 65×65 ja $95 \times 95 \times 250$ mm. E 120 / EI 60	62
Kipsilevy ja betoniseinä \geq 130 mm	63
Johdotuskouru, vara-KL (useita) $\varnothing 32, \varnothing 50$ mm. E 240/ \leq EI 240	63
Johdotuskouru (useita) $65 \times 65, 95 \times 95 \times 150, 65 \times 65$ ja $95 \times 95 \times 400$ mm. E 240 / EI 120	64

LATTIAKAIVOT65

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	65
P: Pipelife PILI (muovi PP) $\varnothing 215$ mm. FS Wrap LX. E 120 / EI 120	65
PURUS Joti K (muovi PP) $\varnothing 215$ mm. FS Collar. E 120 / EI 120	65
PURUS Joti K (muovi PP) $\varnothing 215$ mm. FS Wrap LX. E 120 / EI 120	65
PURUS Joti KS (valurauta) $\varnothing 215$ mm. E 90 / EI 90	67
PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) $\varnothing 190$ mm. E 90 / EI 90	67
PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) $\varnothing 190$ mm. E 90 / EI 90	67
PURUS Joti Balder R (ruostumaton teräs) $\varnothing 200$ mm. E 120 / EI 60	68
PURUS Joti Balder B 75 R Nood (ruostumaton teräs) $\varnothing 200$ mm. E 120 / EI 60	68
PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) $\varnothing 190$ mm. E 60 / EI 60	69
PURUS Joti KS (valurauta) $\varnothing 215$ mm. E 60 / EI 60	69

TYHJÄT AUKOT, VAAKASUUNTAISET LIITOKSET70

Yleistä läpivienneistä ja paloluokista	70
Betonilevy \geq 150 mm	71
Toispuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 600×600 mm. E 120 / EI 120	71
Betoniseinä \geq 100 mm	72
Toispuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 400×400 mm. E 120 / EI ≤ 60	72
Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm	73
Molempipuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 400×400 mm. \leq E 120 / \leq EI 120	73
Toispuolinen ja molempipuolinen liitoksen vaakasuuntainen tiiviste $5-75$ mm. E 120 / \leq EI 120	74

Yleiskuvaus

FIRESAFE GPG MORTAR

GPG on kipsistä, perliittistä ja lasikuidusta koostuva jauhe, joka veteen sekoitettuna muodostaa valkoisen palonkestävän ja koostumukseltaan juoksevan tai kiinteän laastin. GPG on kipsipohjainen, nopeasti kuivuva palonkestävä laasti, jolla on hyvä mekaaninen lujuus ja hyvät äänieristysominaisuudet. GPG:llä on hyvä lämmönjohtavuus kaikissa teknisissä asennuksissa jopa ohuina kerroksina, ja se eristää kuumuudelta. GPG:n tilavuus kasvaa sen kuivuessa, ja sillä on erinomainen kiinnittyvyys kaikkiin rakennusmateriaaleihin. GPG:tä käytetään pääasiassa palokatkona teknisten asennusten ympärillä suurissa ja pienissä läpiviennissä sekä seinien, tiili- tai betonilaattojen ja kattojen aukoissa tai kipsilevyrakenteissa, joiden paloluokitus on enintään EI 120 ja joiden paksuus on tuotekuvauksessa määritetyn mukainen.

Tuotteen käyttöluokka on Z2: käytetään sisätiloissa, joiden suhteellinen kosteus on alle 85 % ja lämpötila yli 0 °C ja jotka eivät altistu sateelle tai UV-säteilylle.

ASENNUS

GPG lisätään ämpäriin, jonka pohjalla on hieman vettä. Laasti sekoitetaan lastalla tai noin puoli minuuttia poralla, kunnes saadaan koostumukseltaan halutunlainen tasainen seos. Alustava kovettumisaika on 75 minuuttia NS-EN 480-2-standardin mukaisesti mutta voi vaihdella veden ja GPG:n sekoitussuhteesta riippuen. Kovettumisaikaa voidaan pidentää lisäämällä FS retarderia. Kiinteän seoksen valmistukseen tarvitaan 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Nestemäisen seoksen valmistukseen tarvitaan 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Aukkojen tulee olla pölyttömiä ja puhtaita ennen palokatkon asentamista. Metalliputkien tulee aina olla ruostesuojattu

ennen palokatkon asentamista. Aukkojen reunojen suojaiteipaus on suositeltavaa hyvän lopputuloksen takaamiseksi.

Nämä ohjeet sisältävät palokäyttötymistä, rakentamista ja varusteita koskevia taulukoita, joita tulee noudattaa soveltuvin osin GPG:n asennuksessa.

Ontelolaattojen palotiivistys on määritelty SINTEFin rakennustiedoissa 520.342 – lokakuu 2014, kohta 25.

Vaihtoehtoisesti läpiviennin voi tiivistää betonilaatan ylä- ja alareunasta. Ontelolaatan laippojen tulee tällöin olla vähintään yhtä paksut kuin palotiivistyksen, jotta vaadittu palokäyttötyminen saavutetaan.

RUOSTESUOJAUS

Kaikkien eristämättömien metalliputkien palotiivistyksessä on tärkeää varmistaa, että putkien ruosteenkesto on riittävä asennusympäristöön nähden. Palokatkoon tai sen ympärille voi helposti tiivistyä kosteutta tai kondenssia. Putkiasentaja on yleensä vastuussa ruostesuojauksesta.

TURVALLISUUS

Firesafe GPG on GEV:n vaatimusten mukainen, ja tulos vastaa EMICODEn luokkaa EC 1PLUS. Tuote on myös ISO 16000:een perustuvan M1-luokituksen vaatimusten mukainen. Tuotteeseen ei liity terveys- tai turvallisuusriskejä.

SÄILYTYS

Säilytettävä kuivassa paikassa. Tuote ei saa jäättyä. Tuotteen säilyvyys on lähes rajaton.

TEKNISET TIEDOT

Lisää teknisiä tietoja FIRESAFE GPG MORTARin tuotetiedotteesta.



25 litran säkki
FS-tuotenumero.: 100 050
EI-numero: 12 178 00



15 litran säkki
FS-tuotenumero.: 100 100
EI-numero: 12 178 60



10 litran astia
FS-tuotenumero.: 100 017
EI-numero: 12 178 48



5 litran astia
FS-tuotenumero.: 100 101
EI-numero: 12 178 59

TOIMITUSLOMAKE

GPG-laastia saa 25 tai 15 litran pussissa, sekä 20, 10 tai 5 litran muoviastioissa.

Kaapeliläpiviennit

PALOLUOKITUS JA KAAPELITYYPIT

Kaapelien paloluokitus koskee kaikytyypisiä maksimihalkaisijaltaan taulukoissa määritetyn kaltaisia kaapeleita Euroopassa sekä kaikenlaisia kaapelivaippoja ja -eristeitä.

Laattojen paloluokitus koskee myös kattoja. Kaikytyypiset läpivietävät teräksiset kaapelihyllyt tai -tikkaat ja niput samassa läpiviennissä. Kaikki taulukot, joissa on mainittu kaapelihyllyt ja -tikkaat, pätevät myös läpivientiaukkoihin, joissa ei ole kaapelihyllyjä tai -tikkaita, mutta ei päinvastoin.

Kaapelihyllyjen paloluokitus ei koske kannellisia kaapelihyllyjä.

Kaapelien väliselle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole vaatimuksia, vaan kaapelit voivat olla toistensa vieressä.

Läpiviennissä voi olla kaikytyypisiä pienistä kaapeleista koostuvia kaapeliniippuja $\varnothing \leq 100$ mm tai telekaapeleita, joiden halkaisija on $\varnothing \leq 21$ mm. Laajenevaa Firesafe FS EX -tiivistettä tulee käyttää GPG-tiivistyksessä kummallakin puolella.

Jos läpivientejä on useita, ne eivät saa ylittää 60 % aukon pinta-alasta. (Usealla läpiviennillä tarkoitetaan useampaa kuin yhtä samaan aukkoon tehtävää asennusta.)

Yksittäisten kaapelien tai kaapeliniippujen vieressä tai ympärillä tulisi aukossa olla vähintään 30 mm tilaa GPG-tiivistettä varten.

Palotiivistettä voidaan lisätä joko kivivillan kanssa tai ilman sitä, kunhan noudatetaan määritettyjä GPG-tiivisteiden paksuuksia.

Kivivillaeristeen käyttö riippuu betonilaatan paksuudesta ja taulukoissa määritellyistä GPG:n paksuusvaatimuksista.

Alumiinikaapeleita koskevat taulukot koskevat vain alumiinikaapeleita.

/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

Talukko	Läpiviennin tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapelien läpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX.	1-2	E 120 / EI 120	6
2	Betonilevy ≥ 150 mm. Pienet kaapeliläpiviennit. Iso kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX.	3-4	E 120 / EI 120	7
3	Betonilevy ≥ 150 mm. Pienet kaapeliläpiviennit. Pieni kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä.	5	E 120 / EI 120	8
4	Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX.	6	E 120 / EI 90	8
5	Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset alumiinikaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä.	7	E 120 / EI 120	9
6	Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset alumiinikaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman.	8	E 90 / EI 90	9
7	Betoniseinä ≥ 100 mm. Pienet kaapeliläpiviennit. Iso kaapelikimppu ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX.	9	E 90 / EI 90	10
8	Betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX.	10	E 90 / EI 60	10
9	Betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä.	11A -11B	E 90 / EI 60	11
10	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Pienet kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX.	12A - 12F	E 120 / EI 120	12-13
11	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman. EX.	13	E 120 / EI 90	14
12	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset kaapelit ilman kaapelitikasta tai -hyllyä. EX.	14	E 120 / EI 60	14
13	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit. Kaikytyypiset alumiinikaapelit kaaplihyllyn tai-tikkaan kanssa tai ilman.	15-16	E 90 / EI 60	15
14	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Betongdekke ≥ 150 mm. Muoviset sähköasennusputket $d \leq \varnothing 32$ mm.	17-18	E 120 / EI 120	16

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 1

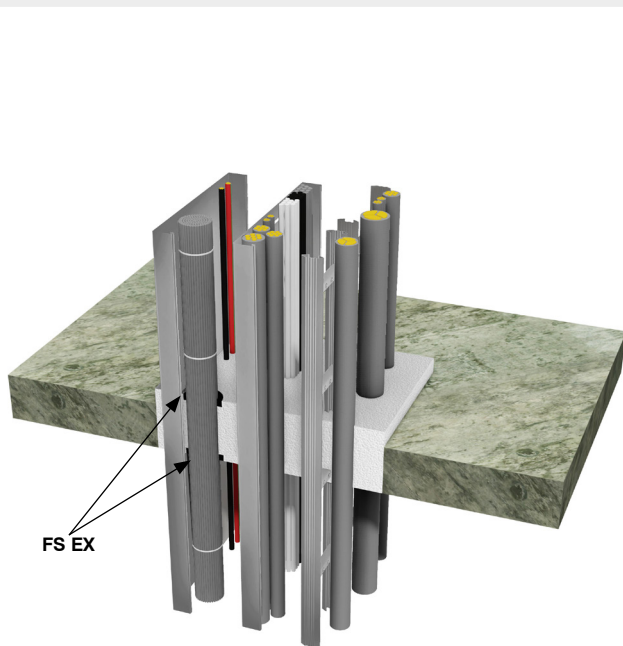
Paloluokka E 120 / EI 120					
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm. Kaikkia kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset kaapelit	$d \leq \text{Ø } 80$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 200 mm		1 ja 2
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq \text{Ø } 21$ mm	$d \leq \text{Ø } 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 200 mm	*FS EX	
Kaapelikimppu (F) telekaapeli $d \leq \text{Ø } 21$ mm	$d \leq \text{Ø } 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 200 mm	*FS EX	

Asennus

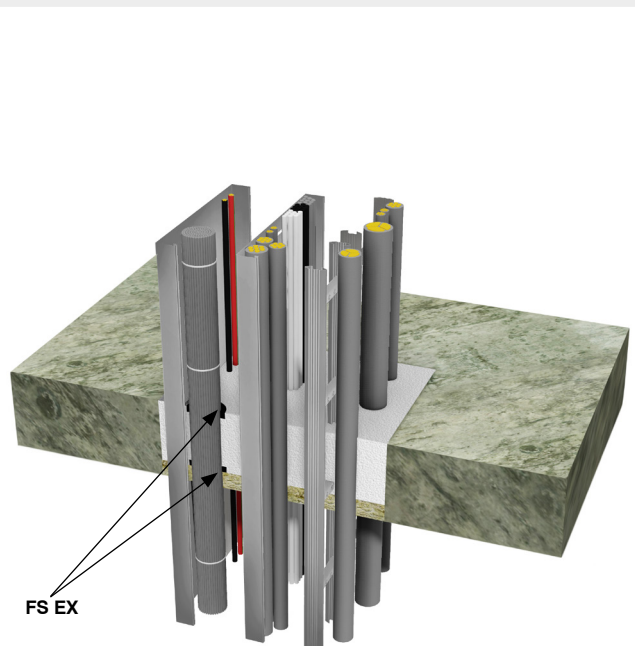
Kaapelien väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevassa kuvassa. GPG-tiivisteeseen tulee olla 200 mm paksu. Ohuehkoissa betonilaatoissa (≤ 200 mm) laatan päälle tulee valaa lisätiivisteeksi 50 mm GPG:tä. Yli 250 mm paksuissa betonilaatoissa aukko eristetään 50 mm:llä kivivillaa (tiheys 100 kg/m³), **kuvien 2**.

Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 1. Betonilevy 150 mm. GPG:n paksuus 200 mm



Kuva 2. Betonilevy 250 mm. GPG:n paksuus 200 mm ja 50 mm kivivillaa



* Laajenevaa Firesafe EX -tiivistettä tulee käyttää GPG-laastissa laatan kummallakin puolella kaikkien yllä olevassa taulukossa lueteltujen kaapelikimppujen kanssa. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 2

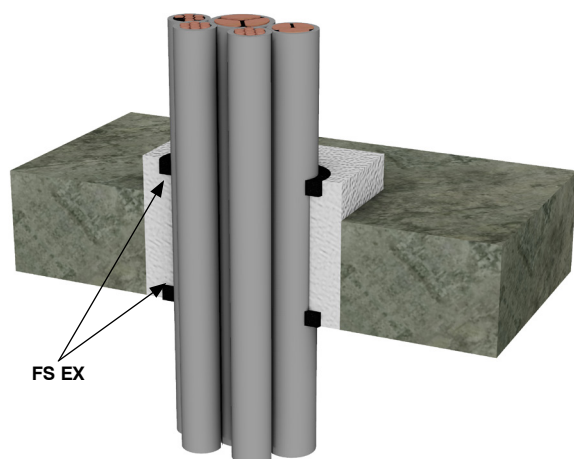
Paloluokka E 120 / EI 120					
Betonilevy ≥ 150 mm. Pienet kaapeliläpiviennit $\leq 270 \times 270$ mm tai $\leq \text{Ø } 300$ mm. Iso kaapelikimppu, jossa on kaikkia kaapelivaippa- tai eristetyyppejä					
Kaapelityyppi/kimppu	Nipun halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset kaapelit $d \leq \text{Ø } 80$ mm	$d \leq \text{Ø } 195$ mm	Ilman	GPG 200 mm	*FS EX	3 ja 4

Asennus

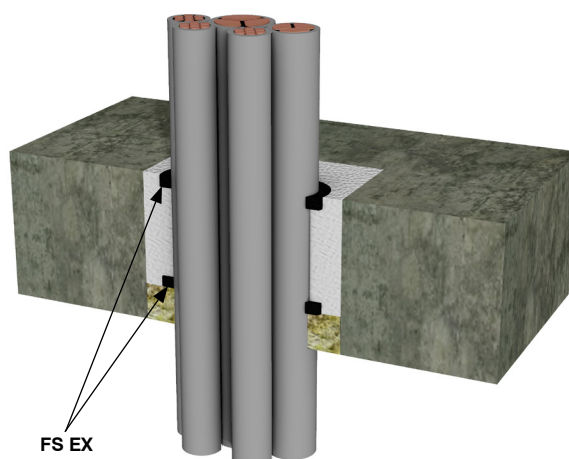
Kaapelien väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevassa kuvassa. GPG-tiivisteiden tulee olla 200 mm paksu. Ohuehkoissa betonilaatoissa (≤ 200 mm) laatan päälle tulee valaa lisätiivisteeksi 50 mm GPG:tä. Yli 250 mm paksuissa betonilaatoissa aukko eristetään 50 mm:llä kivivillaa (tiheys 100 kg/m³), **kuvien 4**.

Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 3. Betonilevy 150 mm. GPG:n paksuus 200 mm



Kuva 4. Betonilevy 250 mm. GPG:n paksuus 200 mm ja 50 mm kivivillaa



* Laajenevaa Firesafe EX -tiivistettä tulee käyttää GPG-laastissa laatan kummallakin puolella kaikkien yllä olevassa taulukossa lueteltujen kaapelikimppujen kanssa. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 3

Paloluokka E 120 / EI 120					
Betonilevy ≥ 150 mm. Pienet kaapeliläpiviennit $\leq 270 \times 270$ mm eller $\leq \text{Ø}300$ mm. Pieni kaapelikimppu, jossa on kaikkia kaapelivaippa- tai eristetyyppejä					
Kaapelityyppi/kimppu	Nipun halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	Kivivilla 150 kg/m ³	GPG:n paksuus	Kuva
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq \text{Ø} 21$ mm	$d \leq \text{Ø} 60$ mm	Ilman	Kivivilla, 50 mm	GPG 100 mm	5

Taulukko: 4

Paloluokka E 120 / EI 90					
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm. Kaikkia kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset kaapelit	$d \leq \text{Ø} 80$ mm	Ilman	GPG 150 mm		6
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq \text{Ø} 21$ mm	$d \leq \text{Ø} 100$ mm	Ilman	GPG 150 mm	*FS EX	
Kaapelikimppu (F) telekaapeli $d \leq \text{Ø} 21$ mm	$d \leq \text{Ø} 100$ mm	Ilman	GPG 150 mm	*FS EX	
Kaikenlaiset maakaapelit	$d \leq \text{Ø} 24$ mm	Ilman	GPG 150 mm		

Asennus

Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevissa esimerkeissä.

GPG-tiivisteiden tulee olla 150 mm paksu. Ohuehkoissa laattarakenteissa (≤ 200 mm) laatan päälle tulee valaa lisätiiviste, 50 mm GPG:tä. Yli 200 mm paksuissa betonilaatoissa aukko eristetään 50 mm:llä kivivillaa (tiheys 100 kg/m³).

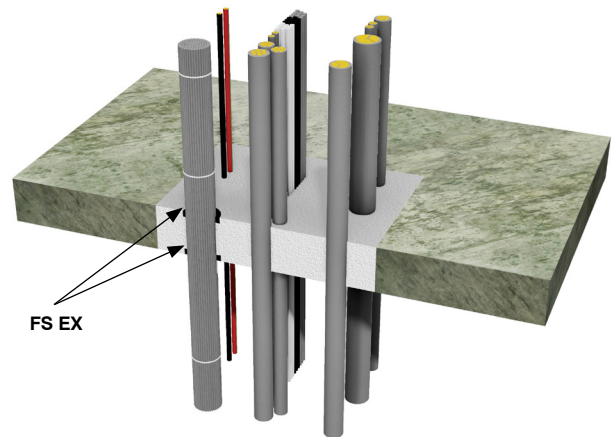
Tämän jälkeen valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 5. Kaapeliniput, joiden $d \leq \text{Ø} 60$ mm ja jotka koostuvat kaikentyyppisistä kaapeleista, joiden $d \leq \text{Ø} 21$ mm, paitsi telekaapeleista.

Kuva 5. Tykkelse GPG 100 mm



Kuva 6. Tykkelse GPG 150 mm



* Telekaapeleille kaapeliniipun ympärille lisätään laajenevaa FS EX -tiivistettä laatan molemmin puolin. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 5

Paloluokka E 120 / EI 120					
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 600 \times 600$ mm					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Kivivilla 150 kg/m ³	Kuva
Kaikentyyppiset alumiinikaapelit	$28 \leq d \leq 50$ mm	Ilman	GPG 100 mm	Kivivilla, 50 mm	7

Taulukko: 6

Paloluokka E 90 / EI 90					
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 1800 \times 900$ mm					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Kivivilla 150 kg/m ³	Kuva
Kaikentyyppiset alumiinikaapelit	$28 \leq d \leq 50$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 mm	Kivivilla, 50 mm	8

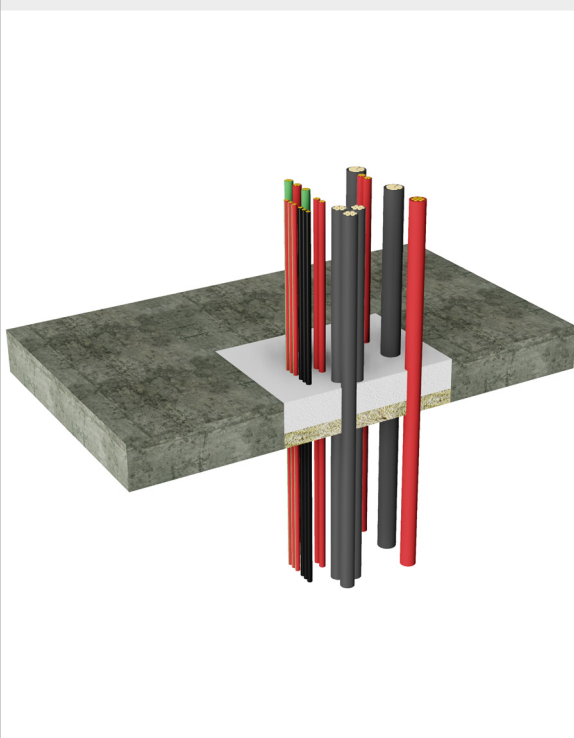
Asennus

Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa. Tästä on esimerkkejä alla olevissa kuvissa.

GPG-tiivisteiden tulee olla 100 mm paksu. Aukko eristetään 50 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³.

Tämän jälkeen valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 7. GPG:n paksuus 100 mm ja 50 mm kivivillaa



Kuva 8. GPG:n paksuus 100 mm ja 50 mm kivivillaa



Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 7

Paloluokka E 90 / EI 90					
Betongivegg ≥ 100 mm. Pienet kaapeliläpiviennit $\leq 270 \times 270$ mm eller $\leq \text{Ø}300$ mm. Iso kaapelikimppu, jossa on kaikkia kaapelivaippa- tai eristetyyppejä					
Kaapelityyppi/kimppu	Nipun halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Lisätuote	Kuva
Kaikentyypiset isot kaapelit $d \leq 80$ mm	$d \leq \text{Ø} 195$ mm	Ilman	GPG 100 mm	*FS EX	9

Taulukko: 8

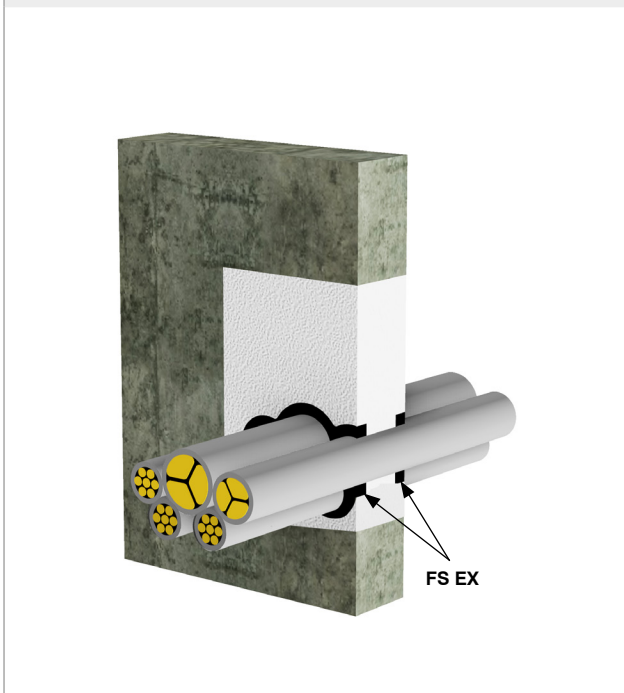
Paloluokka E 90 / EI 60					
Betongivegg ≥ 100 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm. Kaikkia kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Lisätuote	Kuva
Kaikentyypiset kaapelit	$d \leq \text{Ø} 80$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 mm		10
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq 21$ mm	$d \leq \text{Ø} 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 mm	*FS EX	
Kabelbunt (F) Telecom $d \leq 21$ mm	$d \leq \text{Ø} 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 mm	*FS EX	
Kaikenlaiset maakaapelit	$d \leq \text{Ø} 24$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 mm		

Asennus

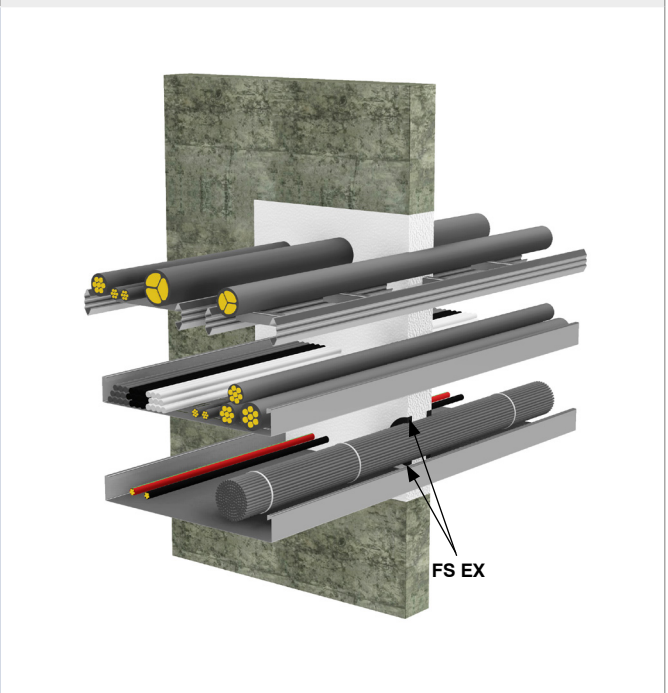
Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevissa esimerkeissä.

GPG-tiivisteiden tulee olla 100 mm paksu. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 9. GPG:n paksuus 100 mm



Kuva 10. GPG:n paksuus 100 mm



* Laajenevaa Firesafe EX -tiivistettä tulee käyttää GPG-laastissa laatan kummallakin puolella kaikkien yllä olevassa taulukossa lueteltujen kaapelikimppujen kanssa. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 9

Paloluokka E 90 / EI 60				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm Kaikkia kuparikaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko				
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus	Kuva
Kaikentyyppiset kaapelit	$d \leq \varnothing 50$ mm	Ilman	GPG 60 mm	11 A ja 11 B

Asennus

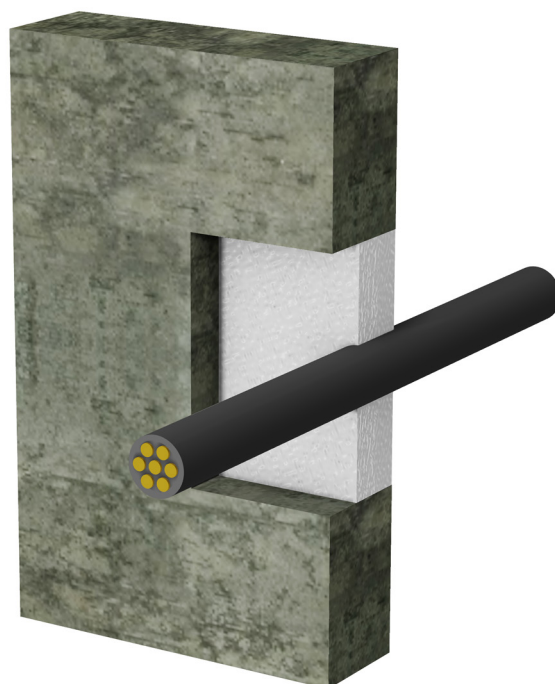
Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevissa esimerkeissä.

GPG-tiivisteiden tulee olla 60 mm paksu. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Kuva 11 A. GPG:n paksuus 60 mm



Kuva 11 B. GPG:n paksuus 60 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 10

Paloluokka E 120 / EI 120					
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Kaapelien läpiviennit $\leq 265 \times 265$ mm tai $\leq \varnothing 300$ mm Kaikentyyppisiä kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus (mm)	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset pienet kaapelit	$d \leq \varnothing 21$ mm	Ilman	GPG 100+50+50		12 A
Kaikentyyppiset keskikokoiset kaapelit	$d \leq \varnothing 50$ mm	Ilman	GPG 100+50+50	*FS-EX	12 B
Kaikentyyppiset isot kaapelit	$d \leq \varnothing 80$ mm	Ilman	GPG 100+50+50	*FS-EX	12 C
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq 21$ mm	$d \leq \varnothing 100$ mm	Ilman	GPG 100+50+50	*FS-EX	12 D
Kaapelikimppu (F) telekaapeli $d \leq \varnothing 21$ mm	$d \leq \varnothing 100$ mm	Ilman	GPG 100+50+50	*FS-EX	12 E
Kaikenlaiset maakaapelit	$d \leq \varnothing 24$ mm	Ilman	GPG 100+50+50		12 F

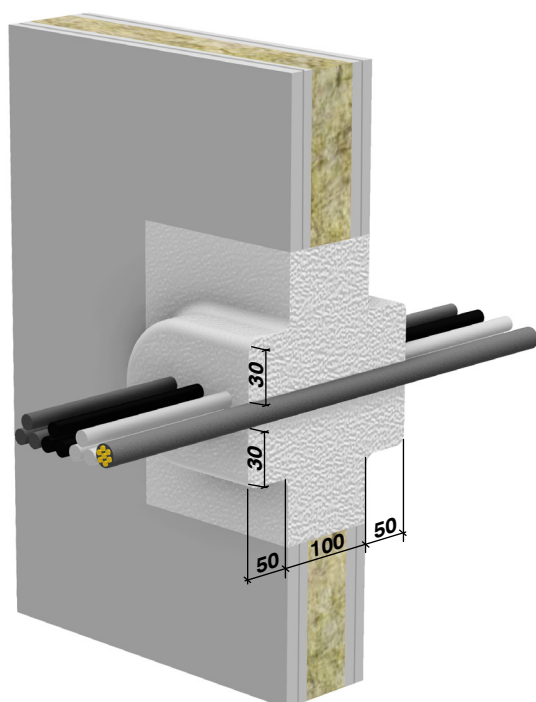
Asennus

Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevissa esimerkeissä.

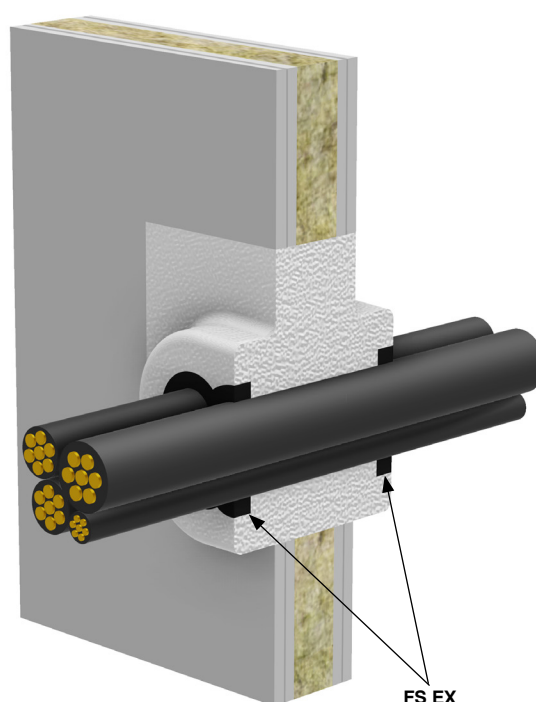
GPG-tiivisteiden tulee olla 200 mm paksu kaapelikimppujen ja yksittäisten kaapelien ympärillä. Ohuehkoissa seinärakenteissa (≤ 200 mm) kaapelien ympärille tulee seinän kummallekin puolelle valaa 50 mm leveä \times 50 mm paksu lisätiiviste alla olevien kuvien mukaisesti.

GPG-laastissa tulee käyttää laajenevaa Firesafe EX -tiivistettä laatan kummallakin puolella kaikkien **kuvissa 12 B–12 E** lueteltujen kaapelikimppujen kanssa. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Kuva 12 A. Kaapeli $d \leq \varnothing 21$ mm

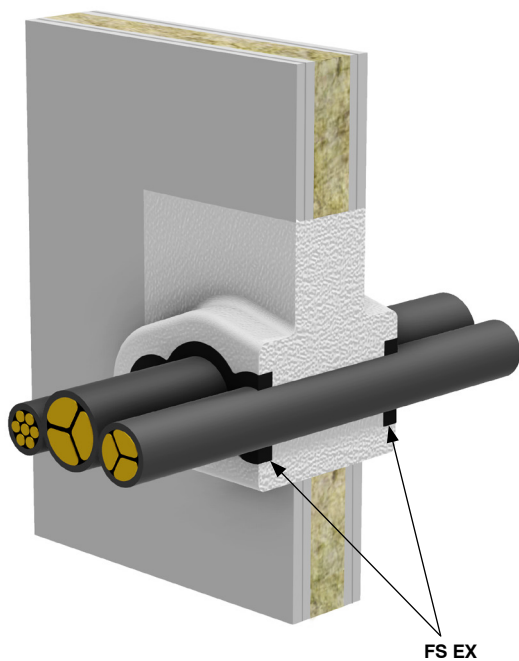


Kuva 12 B. Kaapeli $d \leq \varnothing 50$ mm

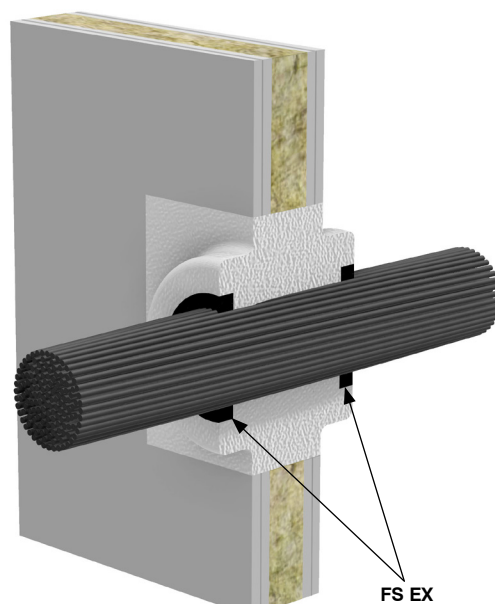


Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

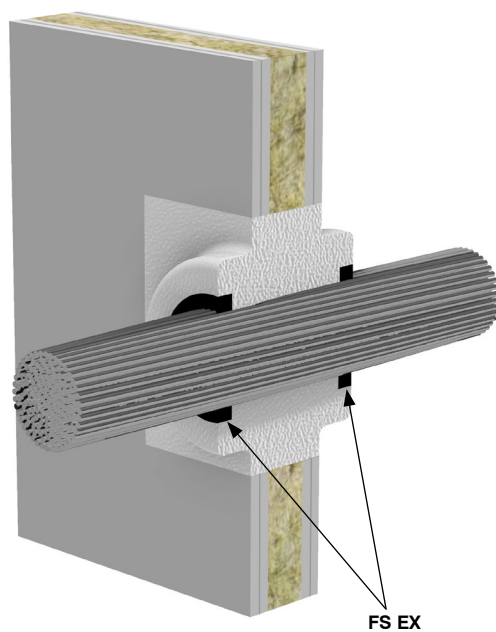
Kuva 12 C. Kaapeli $d \leq \varnothing 80$ mm



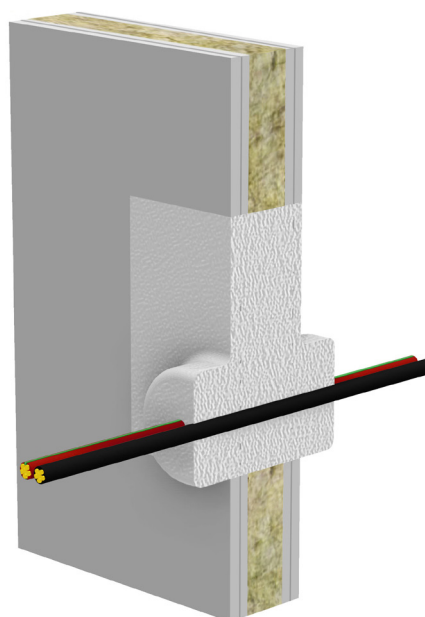
Kuva 12 D. Kaapeli $d \leq \varnothing 100$ mm



Kuva 12 E. Kaapelinippu $d \leq 100$ mm Telecom



Kuva 12 F. Kaikentyyppiset maakaapelit $d \leq \varnothing 24$ mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 11

Paloluokka E 120 / EI 90					
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm Kaikentyyppisiä kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus (mm)	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset isot kaapelit	$d \leq \varnothing 80$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 + 50 + 50		13
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq 21$ mm	$d \leq \varnothing 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 + 50 + 50	*FS-EX	
Kaapelikimppu (F) telekaapeli $d \leq 21$	$d \leq \varnothing 100$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 + 50 + 50	*FS-EX	
Kaikenlaiset maakaapelit	$d \leq \varnothing 24$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 100 + 50 + 50		

Taulukko: 12

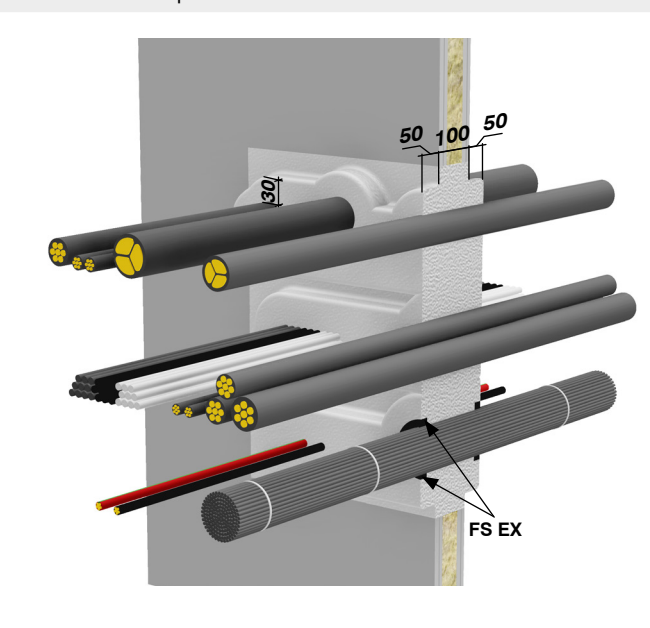
Paloluokka E 120 / EI 60					
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapeliläpiviennit $\leq 700 \times 700$ mm Kaikentyyppisiä kaapeleita ja niiden kaikkia kaapelivaippa- tai -eristetyyppejä koskeva taulukko					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus (mm)	Lisätuote	Kuva
Kaikentyyppiset isot kaapelit	$d \leq \varnothing 80$ mm	Ilman	GPG 100		14
Kaapelikimppu, pienet kaapelit $d \leq 21$ mm	$d \leq \varnothing 100$ mm	Ilman	GPG 100	*FS-EX	
Kaapelikimppu (F) telekaapeli $d \leq 21$	$d \leq \varnothing 100$ mm	Ilman	GPG 100	*FS-EX	
Kaikenlaiset maakaapelit	$d \leq \varnothing 24$ mm	Ilman	GPG 100		

Asennus

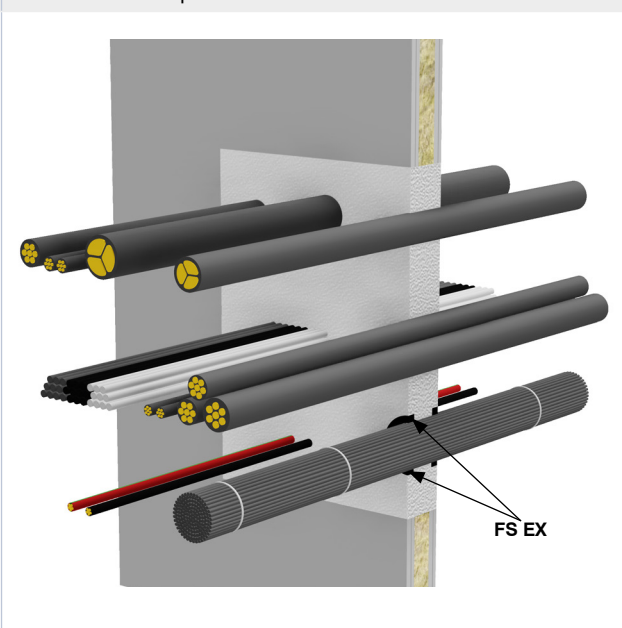
Kaapeleiden väliselle etäisyydelle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole asetettu vaatimuksia. Kaapelit voivat olla vierekkäin tai nipussa kuten alla olevissa esimerkeissä.

GPG-tiivsteen tulee olla 200 mm paksu kaapelikimppujen ja yksittäisten kaapelien ympärillä. Ohuehkoissa seinärakenteissa (≤ 200 mm) kaapelien ja kaapelihyllyjen ympärille tulee seinän kummallekin puolelle valaa 50 mm leveä \times 50 mm paksu lisätiiviste alla olevien kuvien mukaisesti. (Kuva 13.)

Kuva 13. GPG:n paksuus 100 + 50 + 50 mm



Kuva 14. GPG:n paksuus GPG 100 mm



* GPG-laastissa tulee käyttää laajenevaa Firesafe FS EX -tiivistettä seinän kummallakin puolella pienistä kaapeleista koostuvien kaapelikimppujen ($d \leq \varnothing 100$) ja telekaapelikimppujen ($d \leq \varnothing 100$) kanssa. Leveys 15 mm \times syvyys 20 mm.

Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 13

Paloluokka E 90 / EI 60					
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot kaapelien läpiviennit $\leq 1200 \times 1200$ mm					
Kaapelin tyyppi	Halkaisija (d)	Kaapelitikas tai kaapelihylly	GPG:n paksuus (mm) molemmilta puolilta	Tausta Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Kaikentyyppiset alumiinikaapelit	$28 \leq d \leq 50$ mm	Kanssa tai ilman	GPG 40	Kivivilla, 150kg/m ³ , 20	15 og 16

Asennus

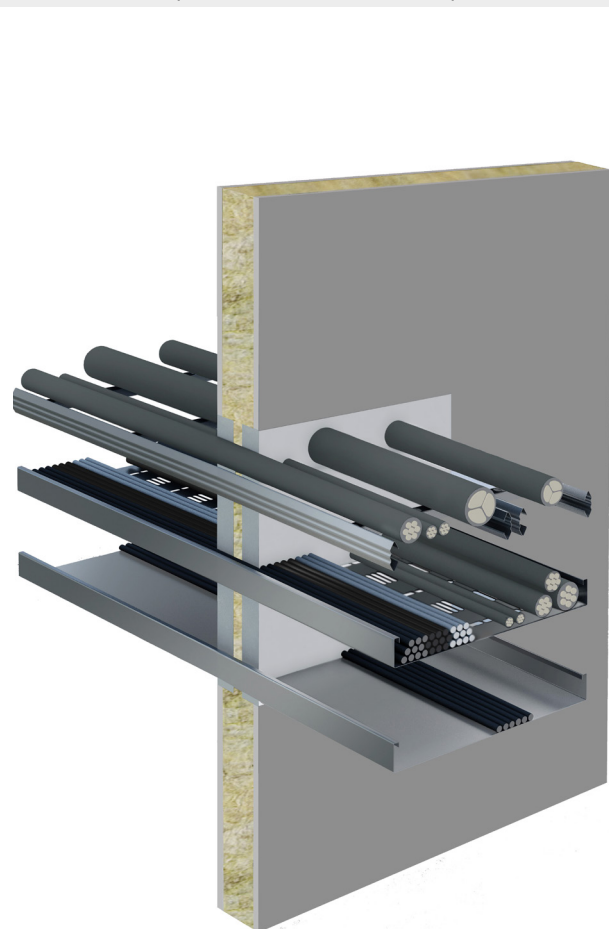
Kaapelienväliselle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole vaatimuksia, vaan kaapelit voivat olla toistensa vieressä.

Aukko on eristetty 20 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³.

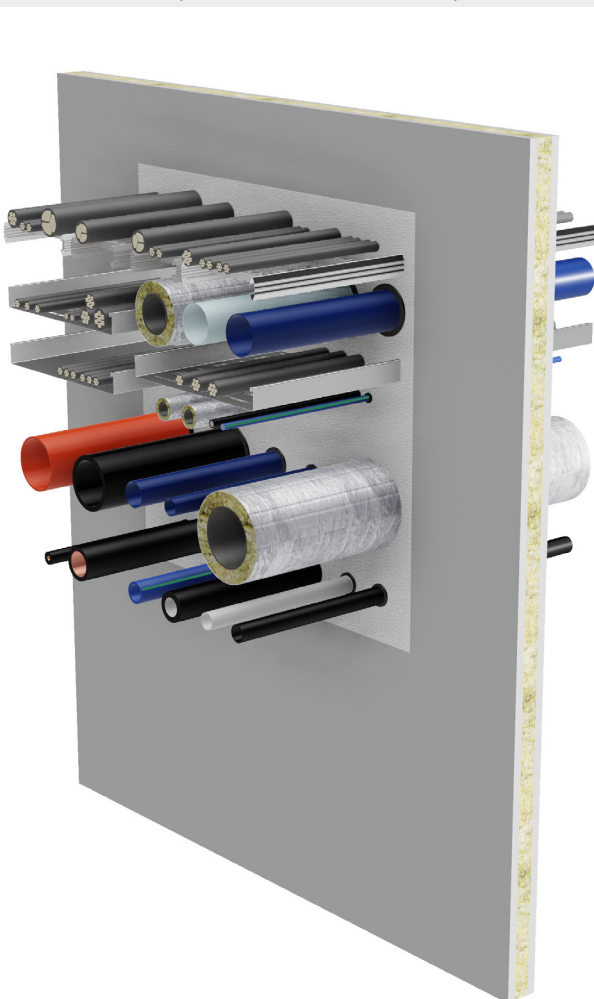
Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

GPG-tiiviste asennetaan kummaltakin puolelta samaan tasoon seinän kanssa.

Kuva 15. GPG:n paksuus 40 mm molemmilla puolilla



Kuva 16. GPG:n paksuus 40 mm molemmilla puolilla



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm / Betonilevy ≥ 150 mm

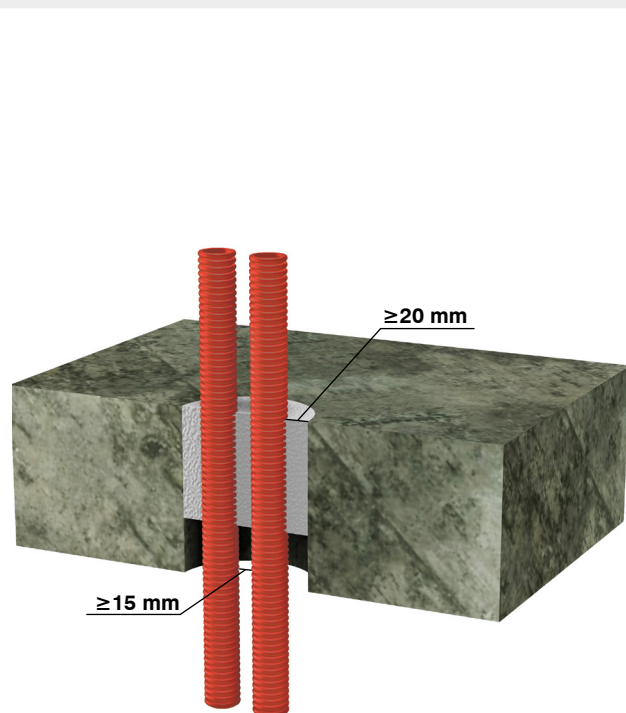
Taulukko: 14

Paloluokka E 120 / EI 120			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot ja pienet läpiviennit $\leq 1200 \times 1200$ mm. Betonilevy ≥ 150 mm. Isot ja pienet kaapeliläpiviennit $\leq 1800 \times 900$ mm			
Rør type	Halkaisija (d)	GPG:n paksuus	Kuva
Muoviset sähköasennusputket $d \leq \text{Ø } 32$ mm	$d \leq \text{Ø } 32$ mm	100 mm	17
Muoviset sähköasennusputket $d \leq \text{Ø } 32$ mm	$d \leq \text{Ø } 32$ mm	100 mm	18

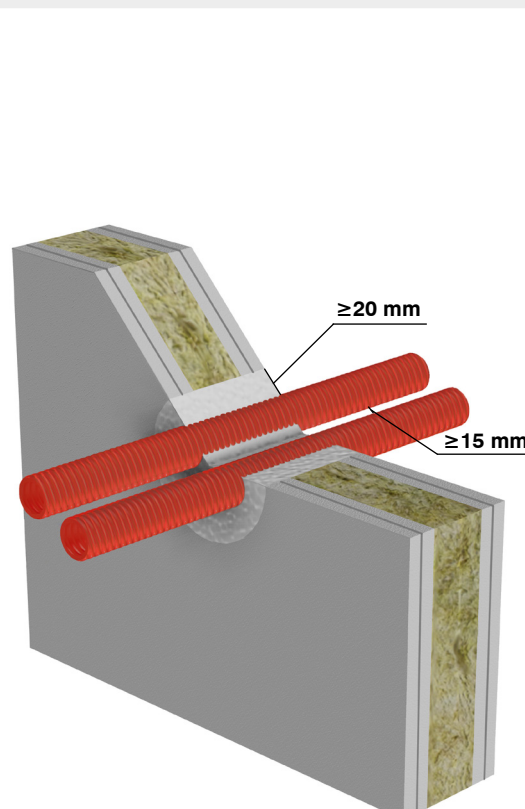
Asennus

Muoviset sähköasennusputket. Jos samassa aukossa on useita putkia, putkien välisen etäisyyden tulee olla vähintään 15 mm. GPG-tiiviste tulee ole vähintään 100 mm paksu kivivillaeristeen kanssa ja ilman sitä. GPG-laasti levitetään samaan tasoon laatan pinnan kanssa tai samaan tasoon seinän kanssa kummaltakin puolelta.

Kuva 17. GPG:n paksuus 100 mm



Kuva 18. GPG:n paksuus 100 mm molemmilla puolilla



Putkiläpiviennit

Putkien tulisi olla 20–30 mm:n etäisyydellä toisistaan, jotta vaatimukset putkienvälisistä tiivistepaksuuksista täyttyvät. Putki voi olla missä tahansa 90° ja 45°:n välisessä kulmassa seinään tai lattiaan nähden. Kunhan GPG-tiivisteiden paksuus pysyy samana, kaikkia ratkaisuja, jotka koskevat samaan aukkoon asennettuja moninkertaisia läpivientejä, voidaan käyttää myös yksittäisiin läpivienteihin.

Käytetyt putkieristeiden lyhenteet (ref. 1366-3: 2009, Taulukko 1):

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeiden pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä.

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeiden pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä.

Putkien eristystä testattiin niin, että kaikki mahdolliset muutokset otettiin huomioon (ref. 1366-3: 2009):

LI: Putken eristys keskeytyy läpiviennissä. Asennuksissa, joiden putkieristeissä käytetään lasivillaa, putkien eristykseen voidaan käyttää myös kivivillaa tai keraamista kuitua.

LS: Määritetty eriste ja eristeiden pituus seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Asennuksissa, joissa käytetään ULTIMATE, voidaan käyttää myös kivivillaa tai keraamista kuitua.

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä. Voidaan käyttää myös teräs- ja kupariputkissa, joiden eristämiseen on käytetty lasivillaa ja FS Wrap LX:ää.

CS – LS – LI: Taulukoissa esitettyjä putkieristeiden paksuuksia ja tiheyksiä voidaan lisätä mutta ei vähentää.

CS – LS – LI: Putkieristeitä voidaan pidentää mutta ei lyhentää.

Testissä käytettyjä putkenpäitä koskevat lyhenteet (ref. NS-EN 1366-3: 2009, taulukko 2):

U/C: Uncapped/Capped. Avoin/suljettu, tuulettamattomat putkistot, esim. kylmä- ja kuumavesiputket.

U/U: Uncapped/Uncapped. Avoin/suljettu, tuuletettava putkistot, esim. jäte- ja sade vesiputket.

C/C: Capped/Capped. Capped/Capped. Suljetut putkistot joissa on jatkuva vedenpaine, esim. sadetinputket.

(p): Seinämän paksuus (p) on putkien paksuus.

/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

Talukko	Läpiviennin tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	Betonilevy \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen valurautaputki.	1	E 240 / \leq EI 240	19
2	Betonilevy \geq 150 mm. Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä.	2	E 240 / \leq EI 240	20
3-4	Betonilevy \geq 150 mm. Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX.	3-4	E 240 / \leq EI 240	21
5-6	Betonilevy \geq 150 mm. Kupari- ja teräsputki, jossa on useita läpivientejä, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX.	5	E 240 / \leq EI 240	22
7	Betonilevy \geq 150 mm. Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty solukumi Glavaflex®.	6	E 240 / \leq EI 90	23
8	Betonilevy \geq 150 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / ULTIMATE / lasivillalla.	7-9	E 120 / EI 120	24
9	Betonilevy \geq 150 mm. Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla / ULTIMATE.	10-11	E 120 / EI 120	25
10	Betonilevy \geq 150 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty lasivillalla ja eristämätön yksittäinen teräsputki.	12-13	E 120 / EI 90	26
11	Betonilevy \geq 250 mm. Eristämätön yksittäinen valurautaputki.	14	E 240 / \leq EI 240	27
12	Betonilevy \geq 250 mm. Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä.	15	E 240 / \leq EI 240	28
13	Betoniseinä \geq 100 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / lasivillalla.	16-18	E 240 / \leq EI 120	29
14	Betoniseinä \geq 100 mm. Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla.	19	E 120 / EI 120	30
15	Betoniseinä \geq 100 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla.	20	E 120 / EI 90	31
16	Betoniseinä \geq 100 mm. Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla.	21	E 120 / EI 90	32
17	Betoniseinä \geq 100 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty lasivilla.	22	E 120 / EI 60	33
18	Betoniseinä \geq 100 mm. Eristämätön yksittäinen teräsputki.	23	E 120 / EI 30	34
19	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen valurautaputki.	24	E 240 / \leq EI 240	35
20	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä.	25	E 240 / \leq EI 240	36
21	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen muovinen PE-X-vesiputki PVC:tä.	26	E 240 / EI 240	37
22	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen alumiininen PE-X-putki.	27	E 240 / EI 240	38
23	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen teräsputki.	28-29	E 240 / EI 240	39
24	Betoniseinä \geq 150 mm. Eristämätön yksittäinen kupari- ja teräsputki.	30	E 240 / EI 30	40
25	Betoniseinä \geq 250 mm. Eristämätön yksittäinen valurautaputki.	31	E 240 / \leq EI 240	41
26	Betoniseinä \geq 250 mm. Eristämätön valurautaputki, jossa on useita läpivientejä.	32	E 240 / \leq EI 240	42
27	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm. Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla, ULTIMATE.	33	E 120 / EI 120	43
28	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm. Yksittäinen teräsputki, eristetty kivivillalla / ULTIMATE / lasivilla ja eristämätön muovinen PE-X-vesiputki.	34-38	E 120 / EI 120	44-45
29	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm. Teräsputki aukossa, jossa on useita läpivientejä, eristetty kivivillalla.	39	E 120 / EI 90	46
30-32	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 130 mm. Yksittäinen kupari- ja teräsputki, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX.	40	E 240 / \leq EI 240	47
33-35	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 130 mm. Kupari- ja teräsputki, jossa on useita läpivientejä, eristetty lasivillalla. FS Wrap LX.	41	E 240 / \leq EI 240	48

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 1

Betonilevy ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C			Paloluokka E 240 / EI 240
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm – $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C			Paloluokka E 240 / EI 120
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm – $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C			Paloluokka E 240 / EI 90
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	1

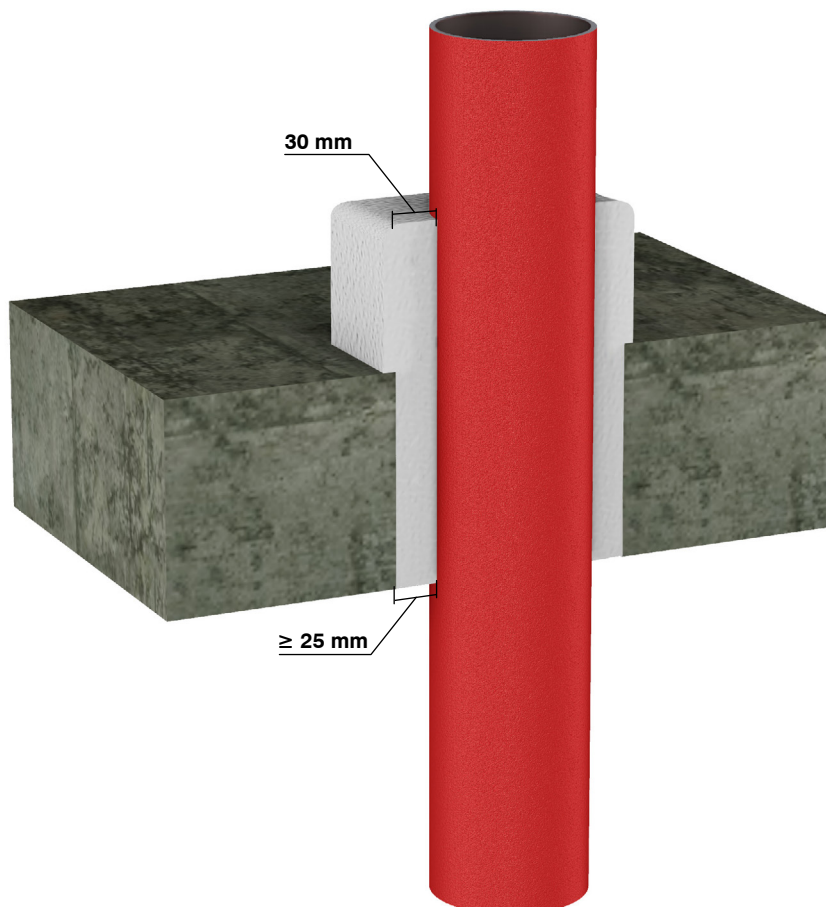
Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn alareunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Levyihin, joiden paksuus on alle 250 mm, lisätään yksi kerros GPG:tä putkien ympärille betonilevyn yläpinnalle, jotta GPG:n kokonaistivistys-paksuudeksi tulee 250 mm.

Kuva 1. GPG:n paksuus 250 mm



Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 2

Betonilevy ≥ 150 mm. Isot putkiläpiviennit 150 x 355 mm			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm.. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm – $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm – $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm.U/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	2

Asennus

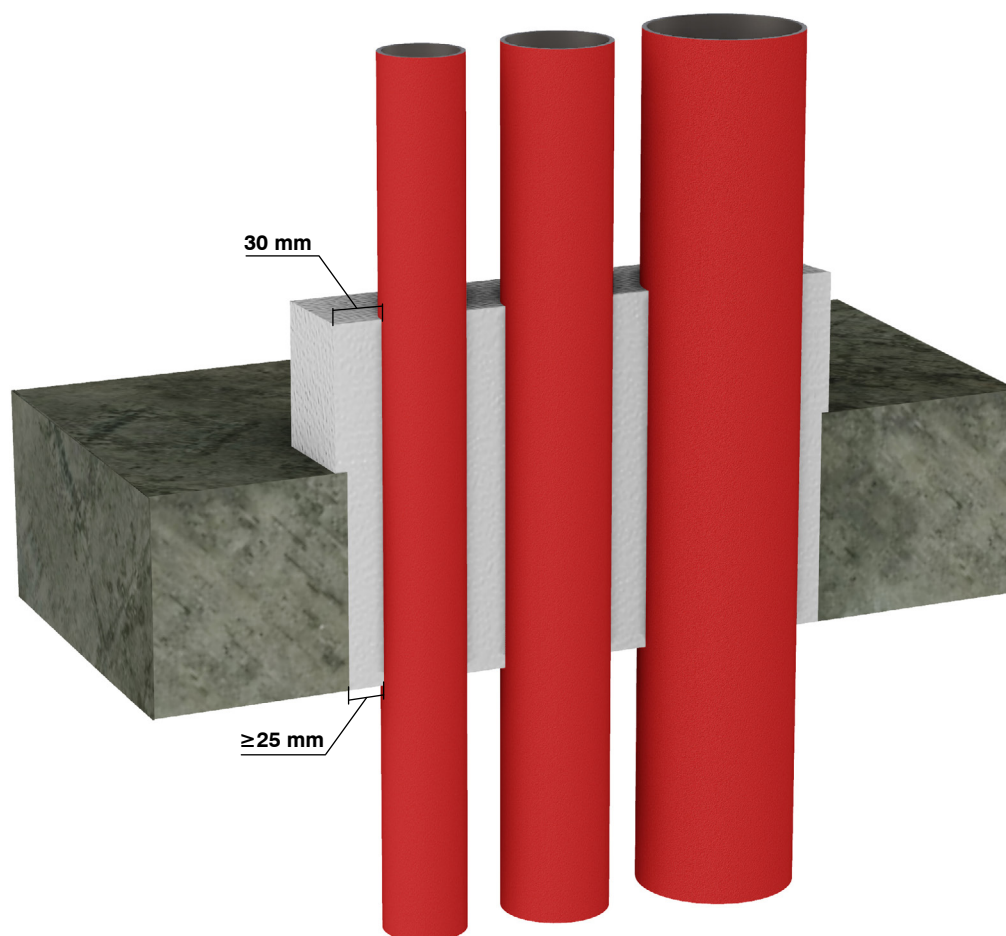
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn alareunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 31 mm.

Levyihin, joiden paksuus on alle 250 mm, lisätään yksi kerros GPG:tä putkien ympärille betonilevyn yläpinnalle, jotta GPG:n kokonaistivistys-paksuudeksi tulee 250 mm.

Kuva 2. GPG:n paksuus 250 mm



Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 3

Paloluokka E 240 / EI 240				
Betonilevy ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Muu lisätuot	Kuva
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm – $\varnothing 22$ mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	20, täysin eristetty, CS	GPG 100	1 kerros FS Wrap LX:tä	3
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm – $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,0 \leq p \leq 1,5$. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	2 kerros FS Wrap LX:tä	3
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	2 kerros FS Wrap LX:tä	3

Taulukko: 4

Paloluokka E 240 / EI 180				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 54$ mm – $\varnothing 76$ mm, seinäpaksuus (p): $2,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	2 kerros FS Wrap LX:tä	4

Asennus

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen eristeen ympärille betonilevyn alareunaan taulukon kerros määrää noudattaen.

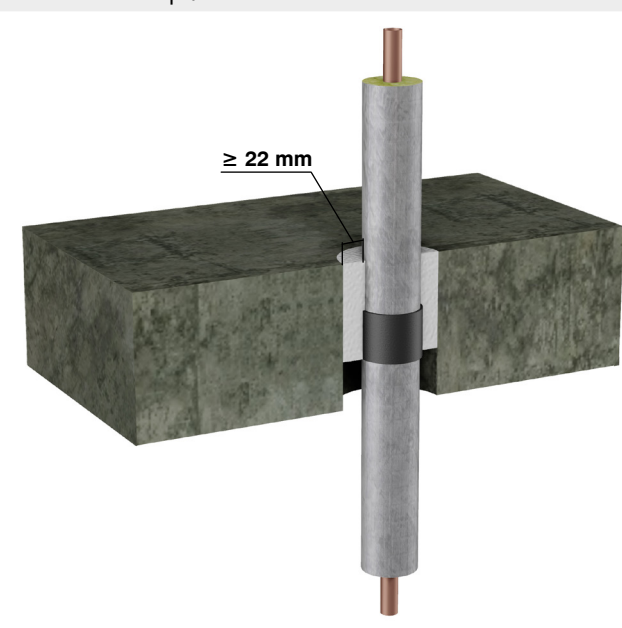
FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen betonilevyn alareunaan tasoihin palotiivisteiden kanssa.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

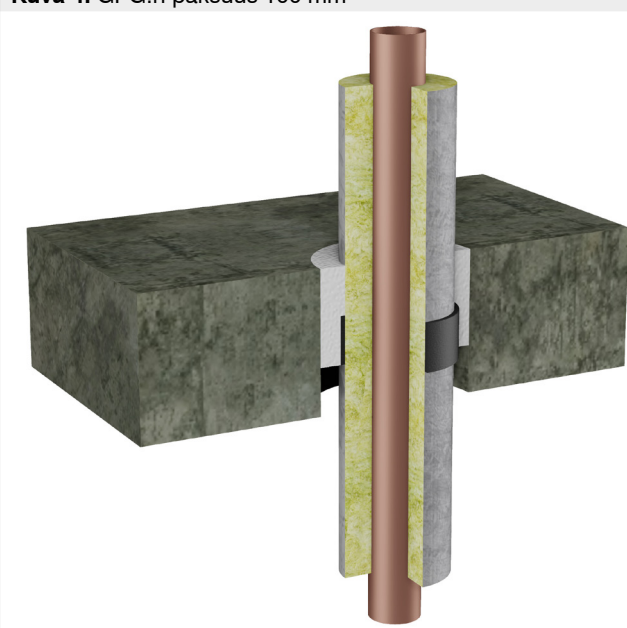
Levitä GPG-massa 100 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn yläreunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 22 mm (sis. Wrapin). FIRESAFE Wrap LX on asennettava tasoihin levyn alapinnalla olevan palotiivisteiden kanssa ja sen on näyttävä valmiin palotiivisteiden kanssa.

Kuva 3. GPG:n paksuus 100 mm



Kuva 4. GPG:n paksuus 100 mm



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 5

Paloluokka E 240 / EI 240				
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot putkiläpiviennit 210 x 620 mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Muu lisätuote	Kuva
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm – $\varnothing 22$ mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	20, täysin eristetty, CS	GPG 100	1 kerros FS Wrap LX:tä	5
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm – $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,0 \leq p \leq 1,5$. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	2 kerros FS Wrap LX:tä	5
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	2 kerros FS Wrap LX:tä	5

Taulukko: 6

Paloluokka E 240 / EI 180				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 54$ mm – $\varnothing 76$ mm, seinäpaksuus (p): $2,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 100	3 kerros FS Wrap LX:tä	5

Asennus

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen eristeen ympärille betonilevyn alareunaan taulukon kerrosmäärää noudattaen.

FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen betonilevyn alareunaan tasoihin palotiivisteiden kanssa.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

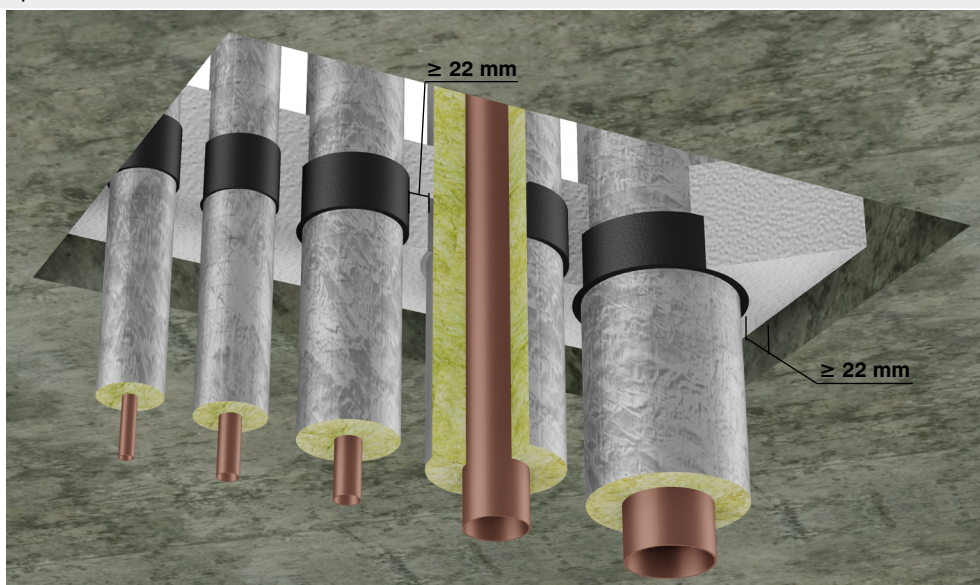
Levitä GPG-massa 100 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn yläreunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 22 mm (sis. Wrapin).

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 22 mm (sis. Wrapin).

FIRESAFE Wrap LX on asennettava tasoihin levyn alapinnalla olevan palotiivisteiden kanssa ja sen on näyttävä valmiin palotiivisteiden kanssa.

Kuva 5. GPG:n paksuus 100 mm



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betonilevy \geq 150 mm

Taulukko: 7

Betonilevy \geq 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Kupari- ja teräsputki: \varnothing 12 mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. C/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Kupari- ja teräsputki: \varnothing 13 mm – \varnothing 18 mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. C/C		Paloluokka E 240 / EI 60	
Kupari- ja teräsputki: \varnothing 19 mm – \varnothing 23 mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. C/C		Paloluokka E 240 / EI 45	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Kuva
Solukumi 60 - 80 kg/m ³ Glavaflex®	3 mm LS, kauttaaltaan 150 mm tai koko levyn paksuudelta	GPG 150	6

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä.

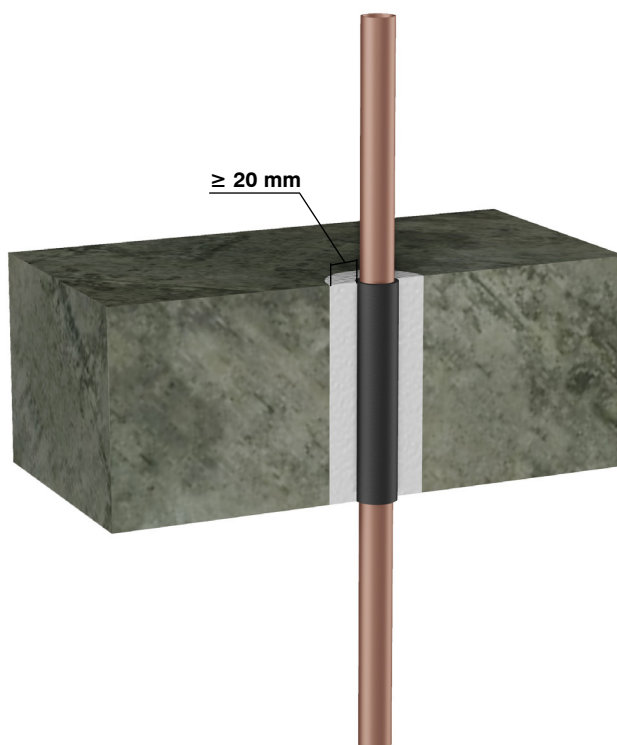
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa vähintään 150 mm:n paksuiseksi..

3 mm:n Glavaflex-solukumi, jonka itsekiinnittyvä nauha voidaan asentaa kylmään tai lämpimään metalliseen teräs- tai kupariputkeen kondenssiveden, ulkoisen kosteuden, korroosion tai putken liikkeiden suojaamiseksi.

Glavaflex-solukumia levitetään putken läpivientiin koko levyn paksuudelle tai vähintään 150 mm:n pituudelle ennen FIRESAFE GPG MORTARin avulla tehtävää paloeristystä.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm.

Kuva 6. GPG:n paksuus 150 mm



* Solukumieristeen on oltavatyyppiä 3 mm Glavaflex®. Paloluokka B/BL-s3,d0.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 8

Paloluokka E 120 / EI 120				
Betonilevy ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 50	7
ULTIMATE 80 kg/m ³	20, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 60	
* Lasivilla 75 kg/m ³	40, 600, LI	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 100	8
Teräsputki: Halkaisija (d): $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 50	9
ULTIMATE 80 kg/m ³	30, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 60	

Asennus

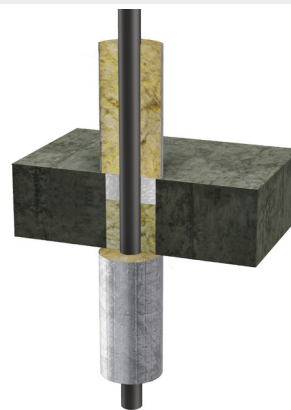
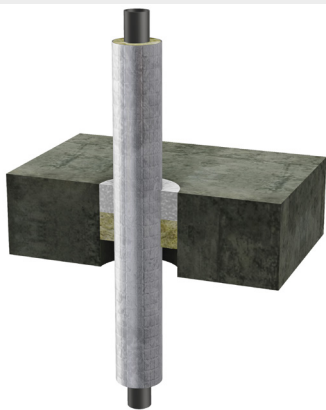
LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä. (Kuva 7 ja 9).

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä. (Kuva 8).

Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti. Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-laastia lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläosan kanssa

Kuva 7. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 20 mm paksu ja jatkuu 550 mm laatan kummallakin puolella

Kuva 8. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 40 mm paksu ja jatkuu 600 mm laatan kummallakin puolella



Figur 9. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 550 mm laatan kummallakin puolella



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 9

Paloluokka E 120 / EI 120				
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot putkiläpiviennit $\leq 1000 \times 1000$ mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	10
ULTIMATE 80 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
Teräsputki: Halkaisija (d) $42 \leq d \leq 219$ mm, seinäpaksuus (p): $3,2 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	11
ULTIMATE 80 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä.

Putkien välisen etäisyyden tulee olla 30 mm.

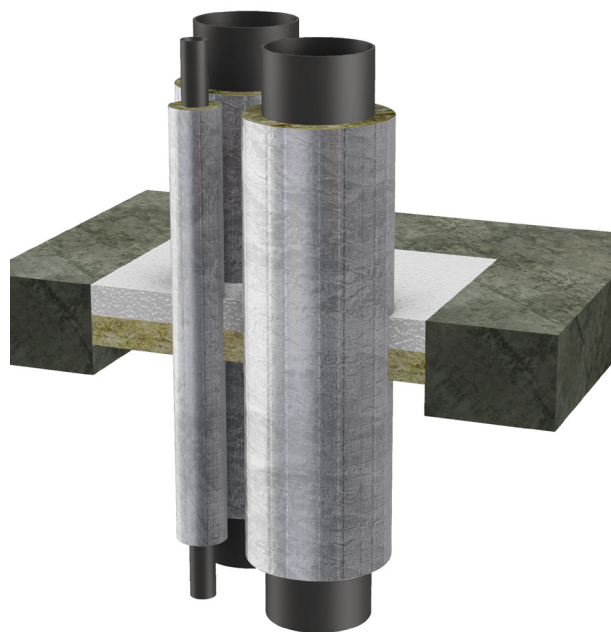
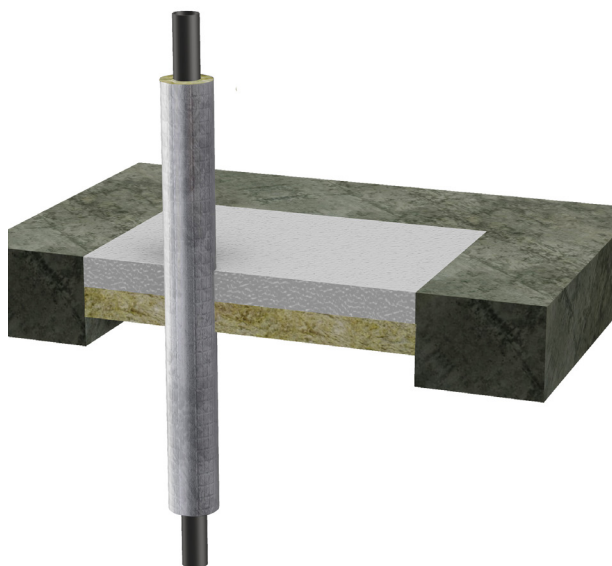
Isot aukot eristetään 50 mm:llä kivivillaa, tiheys 150kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Leikkaa kivivillaeristeeseen 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti.

Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-laastia lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläosan kanssa.

Kuva 10. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 20 mm paksu ja jatkuu 1150 mm laatan kummallakin puolella

Kuva 11. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu ja jatkuu 150 mm laatan kummallakin puolella



Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 10

Paloluokka E 120 / EI 90				
Betonilevy ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	50, 600, LI	GPG 50	Kivivilla 40 kg/m ³ , 100	12
Teräsputki: Halkaisija d = 48 mm. Seinäpaksuus (p): 2,6 mm. U/C				
Eristämätön		GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	13

Asennus

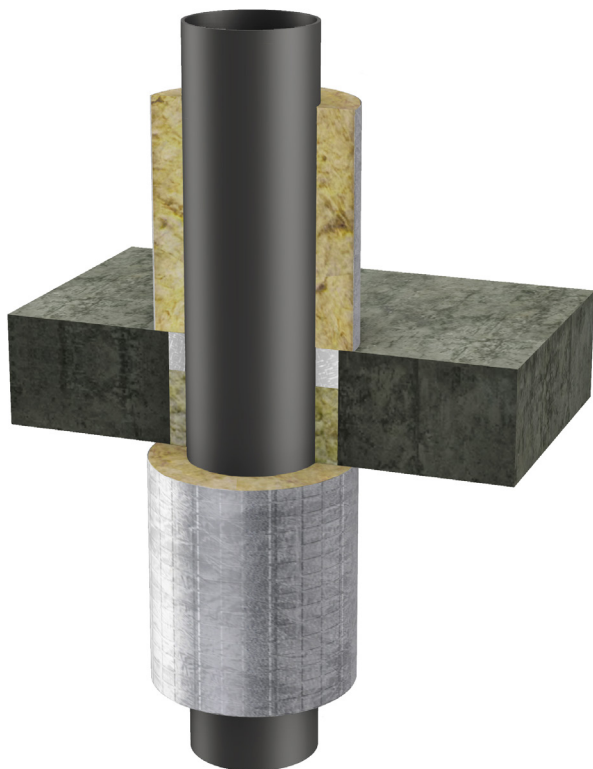
LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä. (Kuva 12).

Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti.

Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-laastia lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläosan kanssa.

Kuva 12. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 50 mm paksu ja jatkuu 600 mm laatan kummallakin puolella

Kuva 13. GPG:n paksuus 100 mm. Eristämättömät putket



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betonilevy ≥ 250 mm

Taulukko: 11

Betonilevy ≥ 250 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
RValurautaputki: $\varnothing 59$ mm – $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm – $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	14

Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn alareunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Kuva 14. GPG GPG:n paksuus 250 mm



Betonilevy ≥ 250 mm

Taulukko: 12

Betonilevy ≥ 250 mm. Isot putkiläpiviennit 150 x 355 mm			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm – $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm – $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm – $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	15

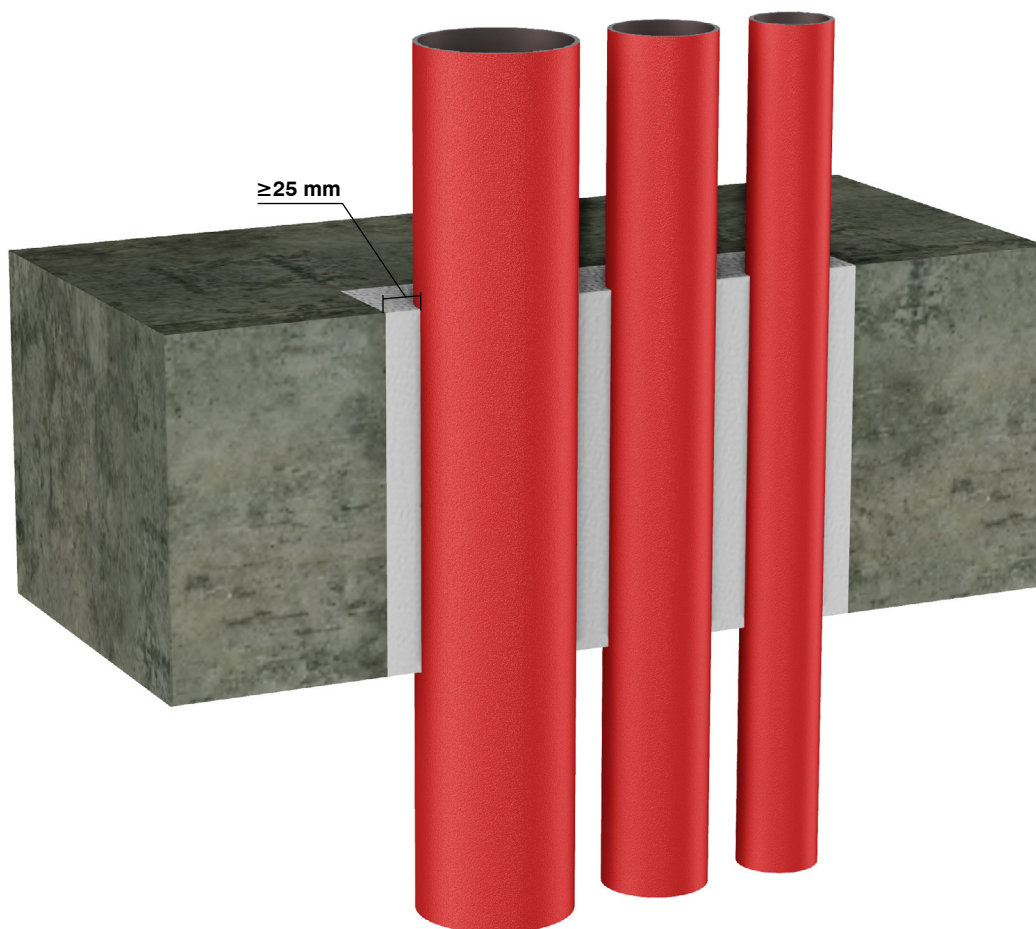
Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn alareunan kanssa.

Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi tasoihin levyn alareunan kanssa.

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 31 mm.

Kuva 15. GPG:n paksuus 250 mm



Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 13

Paloluokka E 120 / EI 120				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräspankki: Halkaisija (d) $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	16
* Lasivilla 75 kg/m ³	40, 600, LI	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	17
Teräspankki: Halkaisija (d) $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	18

Asennus

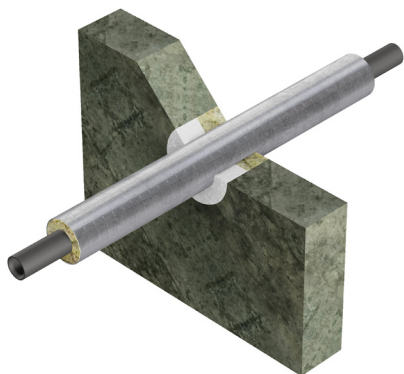
LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. (Kuva 16 ja 18).

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä. (Kuva 17).

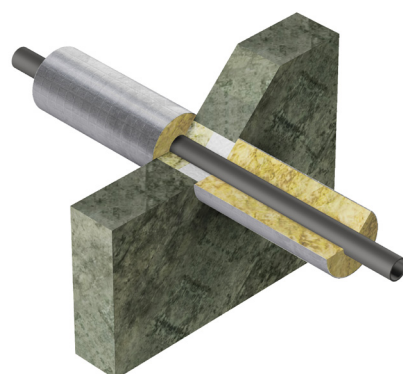
Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

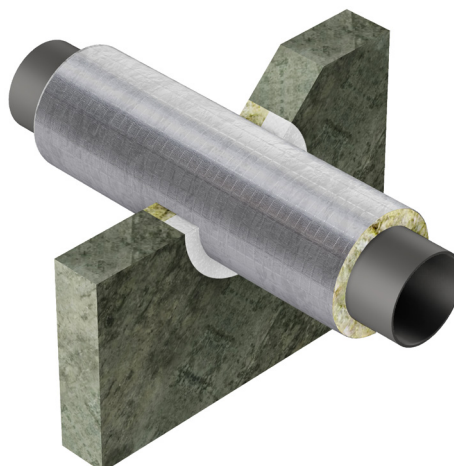
Kuva 16. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 20 mm paksu, jatkuu 550 mm seinän kummallakin puolella



Kuva 17. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 40 mm paksu ja jatkuu 600 mm laatan kummallakin puolella



Kuva 18. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallakin puolella



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betoniseinä ≥ 100 mm

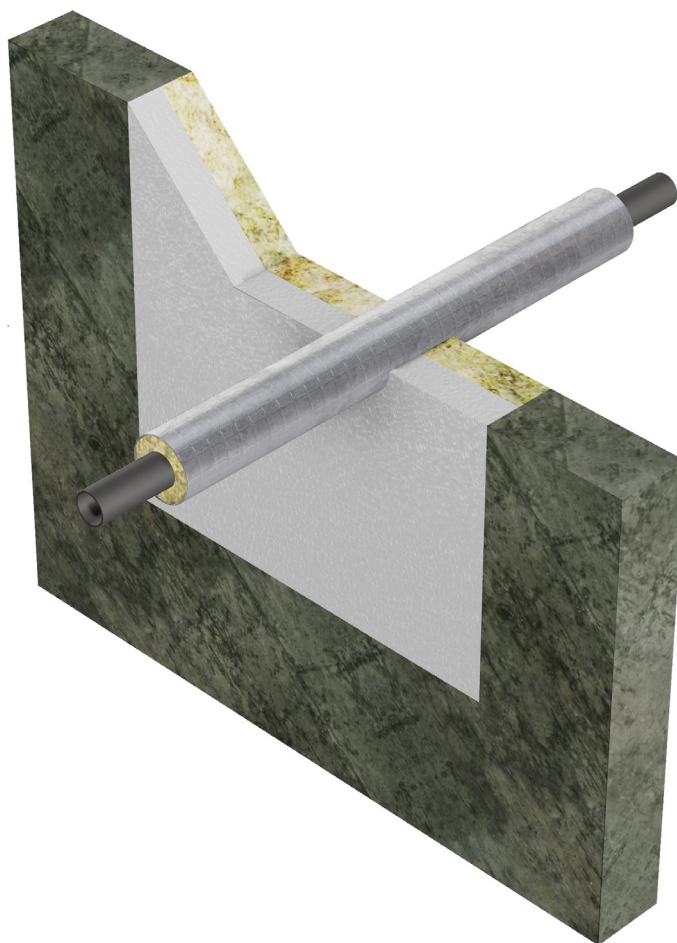
Taulukko: 14

Paloluokka E 120 / EI 120				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit $\leq 1000 \times 1000$ mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	19

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 19. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 20 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallakin puolella



Betoniseinä ≥ 100 mm

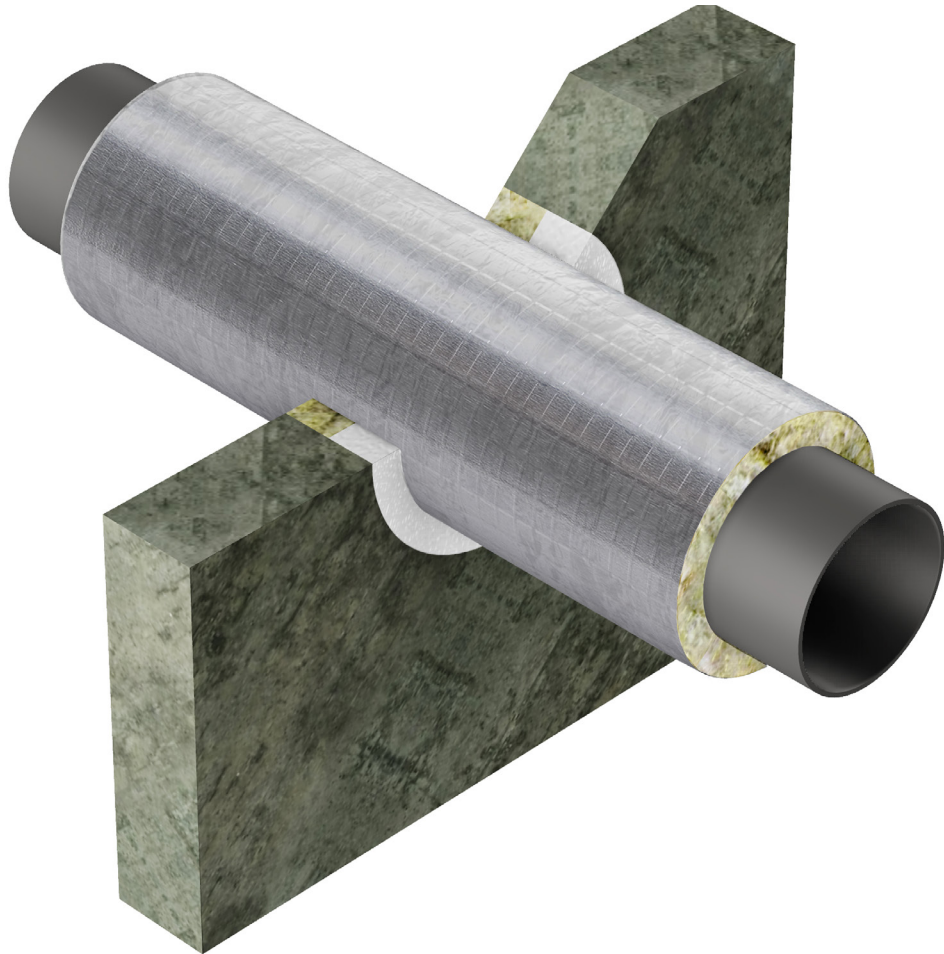
Taulukko: 15

Paloluokka E 120 / EI 90				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 550, LS	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	20

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 20. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 550 mm seinän kummallakin puolella



Betoniseinä ≥ 100 mm

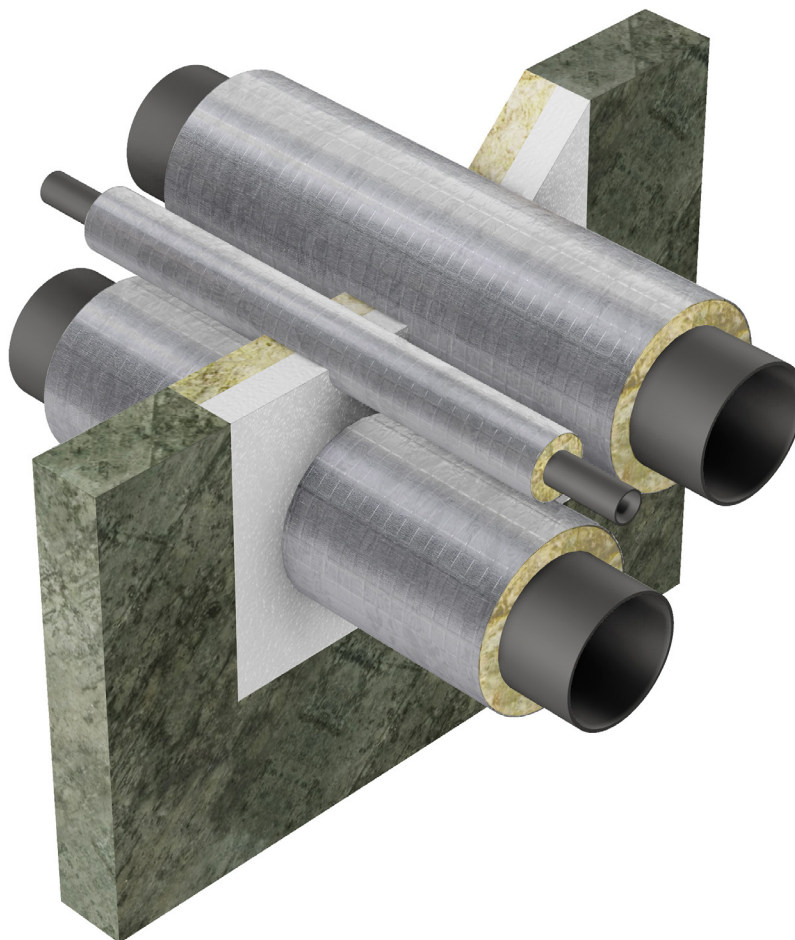
Taulukko: 16

Paloluokka E 120 / EI 90				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit $\leq 1000 \times 1000$ mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d) : $42 \leq d \leq 219$ mm, seinäpaksuus (p): $3,2 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 50	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	21

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 21. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallakin puolella



Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 17

Paloluokka E 120 / EI 60				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d): $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	50, 600, LI	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	22

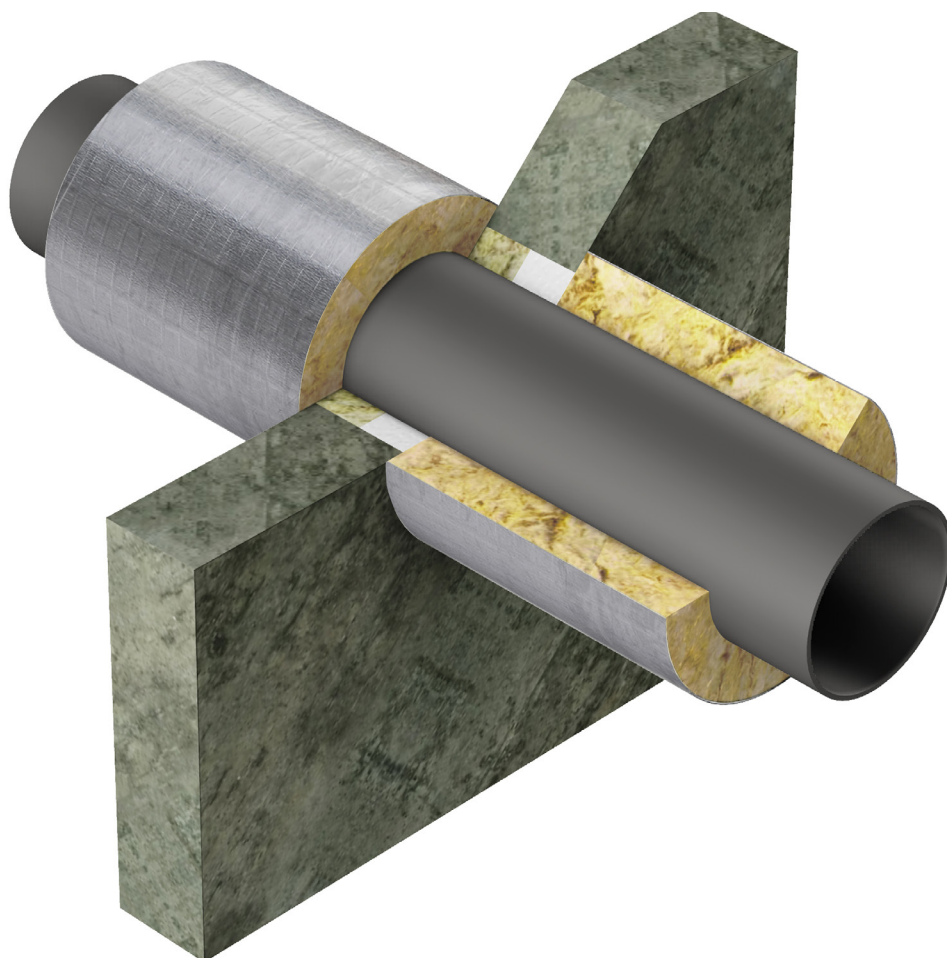
Asennus

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä.

Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-laastia lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 22. GPG:n paksuus 50 mm. Läpimenevä putkieriste 50 mm paksu ja jatkuu 600 mm laatan kummallakin puolella



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Betoniseinä ≥ 100 mm

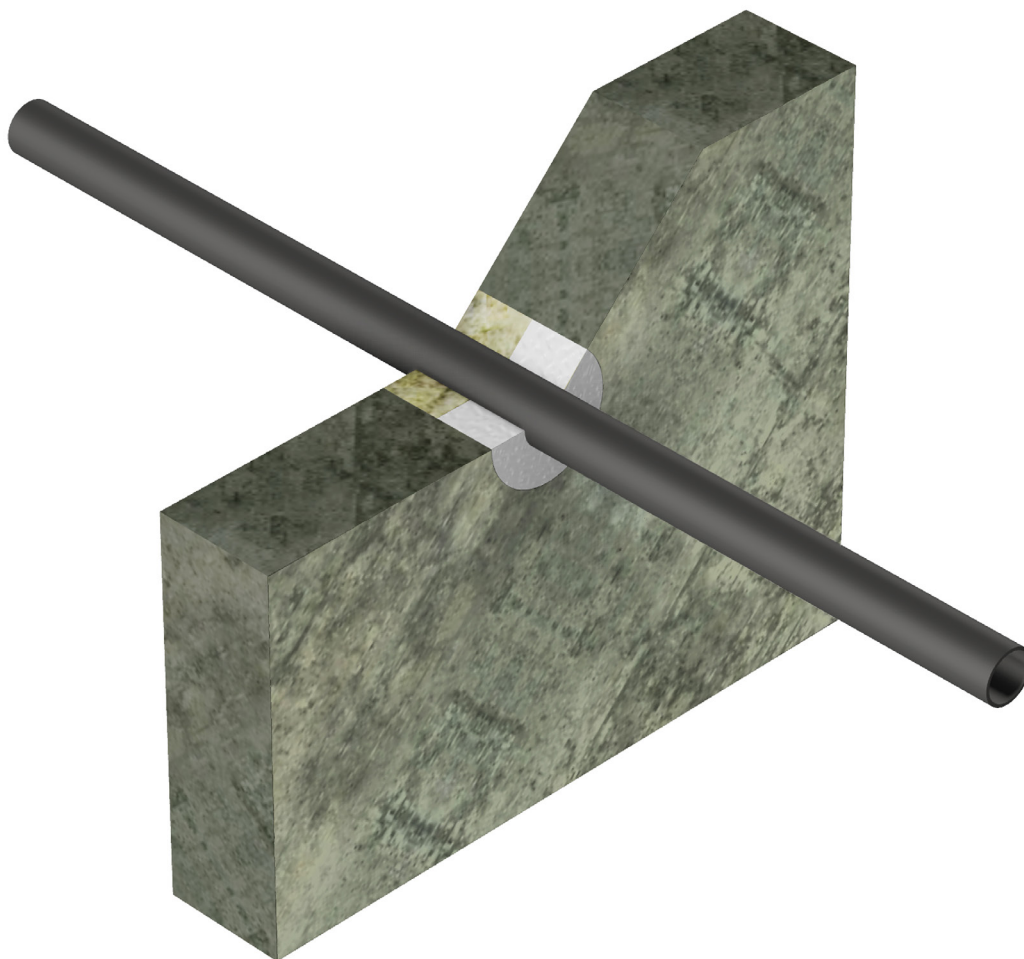
Taulukko: 18

Paloluokka E 120 / EI 30				
Betoniseinä ≥ 100 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija $d \leq 48$ mm, seinäpaksuus (p) = 2,6 mm. C/C				
Eistämätön	Eistämätön	GPG 50	Kivivilla 60 kg/m ³ , 50	23

Asennus

Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-laastia lisätään seinän toiselle puolelle samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 23. GPG:n paksuus 50 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 19

Betoniseinä ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm - $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm - $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 60	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	24

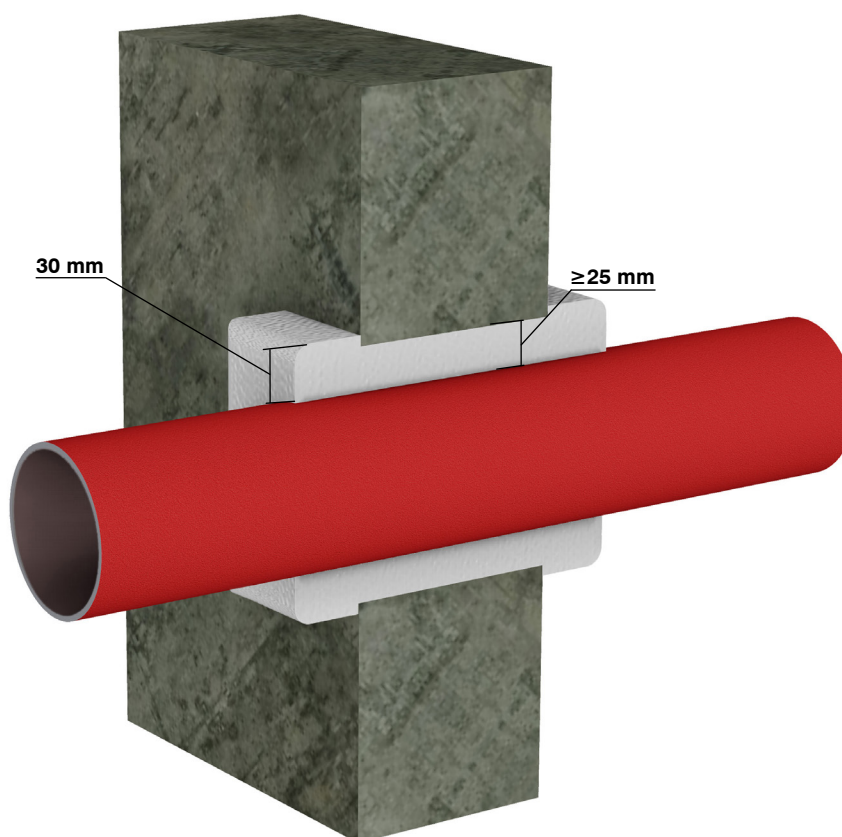
Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Seinissä, joiden paksuus on alle 250 mm, suoritetaan eristys GPG:llä putkien ympärille seinän kummallekin sivulle 30 mm:n leveydelle, jotta GPG:n paksuudeksi tulee 250 mm.

Kuva 24. GPG:n paksuus 250 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 20

Betoniseinä ≥ 150 mm. Isot putkiläpiviennit 150 x 355 mm			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm - $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm - $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	25

Asennus

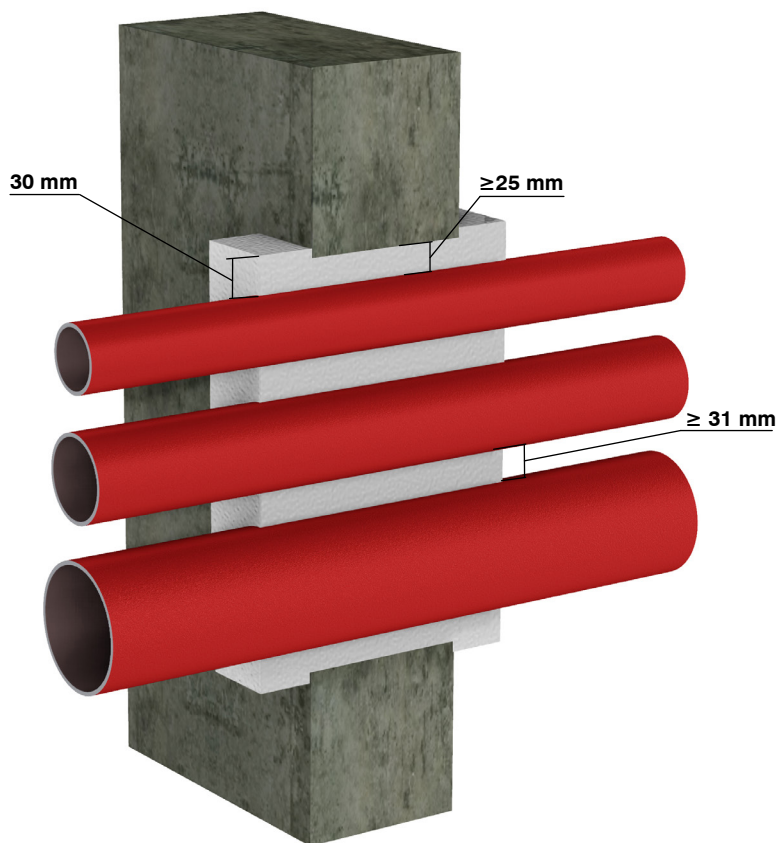
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 31 mm.

Seinissä, joiden paksuus on alle 250 mm, suoritetaan eristys GPG:llä putkien ympärille seinän kummallekin sivulle 30 mm:n leveydelle, jotta GPG:n paksuudeksi tulee 250 mm.

Kuva 25. GPG:n paksuus 250 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 21

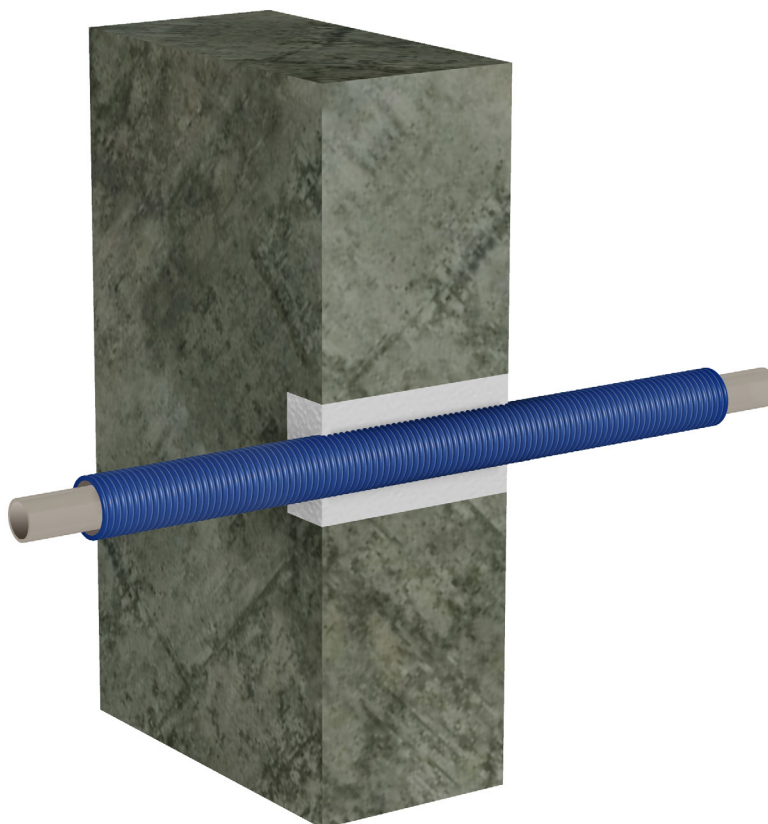
Paloluokka E 240 / EI 240			
Betoniseinä ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Muovinen PE-X-vesiputki PVC:tä, sisäputki PP:tä: $d \leq 41,3$ mm, seinäpaksuus (p): 4,8 mm. C/C			
Eistämätön	GPG 150	Ilman taustan täyttöä	26

Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 150 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm.

Kuva 26. GPG:n paksuus 150 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 22

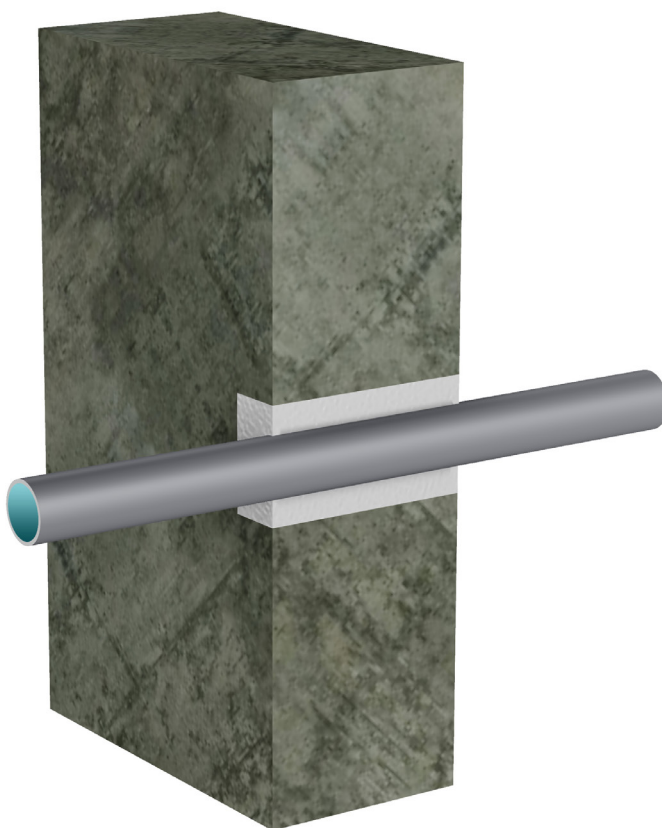
Paloluokka E 240 / EI 240		
Betoniseinä ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit		
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Kuva
Alumiininen PE-X-putki: $\leq \varnothing 32$ mm, seinäpaksuus (p): 2,25 mm. C/C		
Eistämätön	GPG 150	27
Alumiininen PE-X-putki: $\leq \varnothing 42$ mm, seinäpaksuus (p): 2,25 mm. C/C		
Eistämätön	GPG 150	27

Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 150 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm.

Kuva 27. GPG:n paksuus 150 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 23

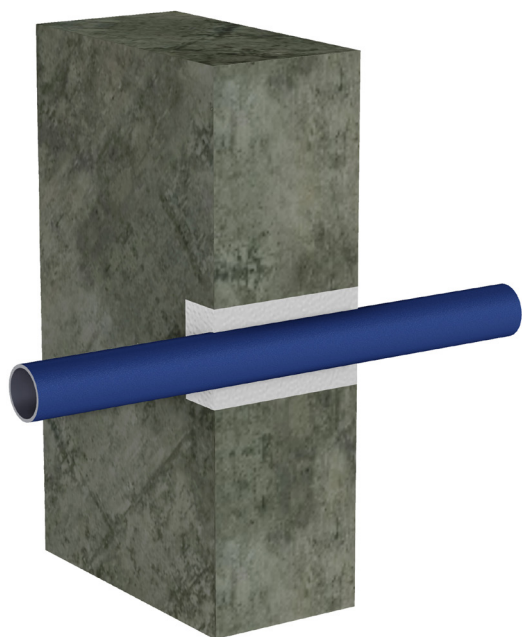
Paloluokka E 240 / EI 240		
Betoniseinä ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit		
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \text{ mm} \leq d \leq 48 \text{ mm}$, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2 \text{ mm}$. C/C		
Eistämatön	GPG 150	28
Teräsputki: Halkaisija (d): $49 \text{ mm} \leq d \leq 75 \text{ mm}$, seinäpaksuus (p): $2,9 \leq p \leq 14,2 \text{ mm}$. C/C		
Eistämatön	GPG 150	29

Asennus

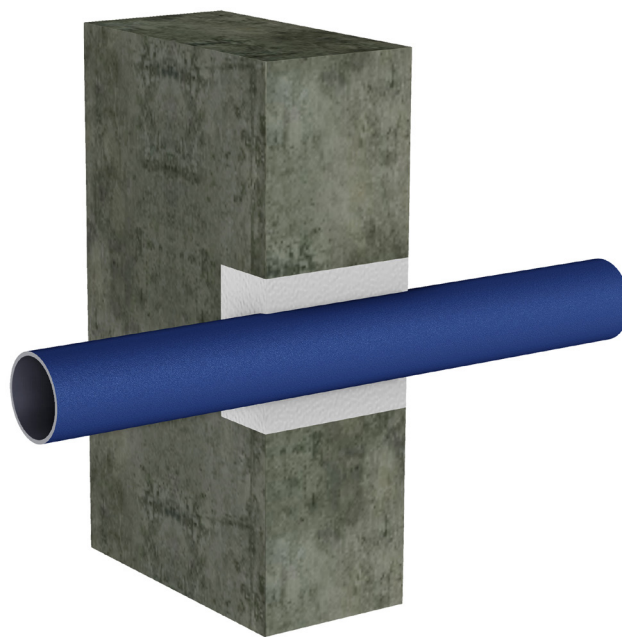
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa vähintään 150 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 30 mm.

Kuva 28. GPG:n paksuus 150 mm



Kuva 29. GPG:n paksuus 150 mm



Betoniseinä ≥ 150 mm

Taulukko: 24

Paloluokka E 240 / EI 30		
Betongivegg ≥ 150 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit		
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Kuva
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 35$ mm, seinäpaksuus (p): 1,5 mm. C/C		
Eistämätön	GPG 150	30

Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa vähintään 150 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 30 mm.

Kuva 30. GPG:n paksuus 150 mm



Betoniseinä ≥ 250 mm

Taulukko: 25

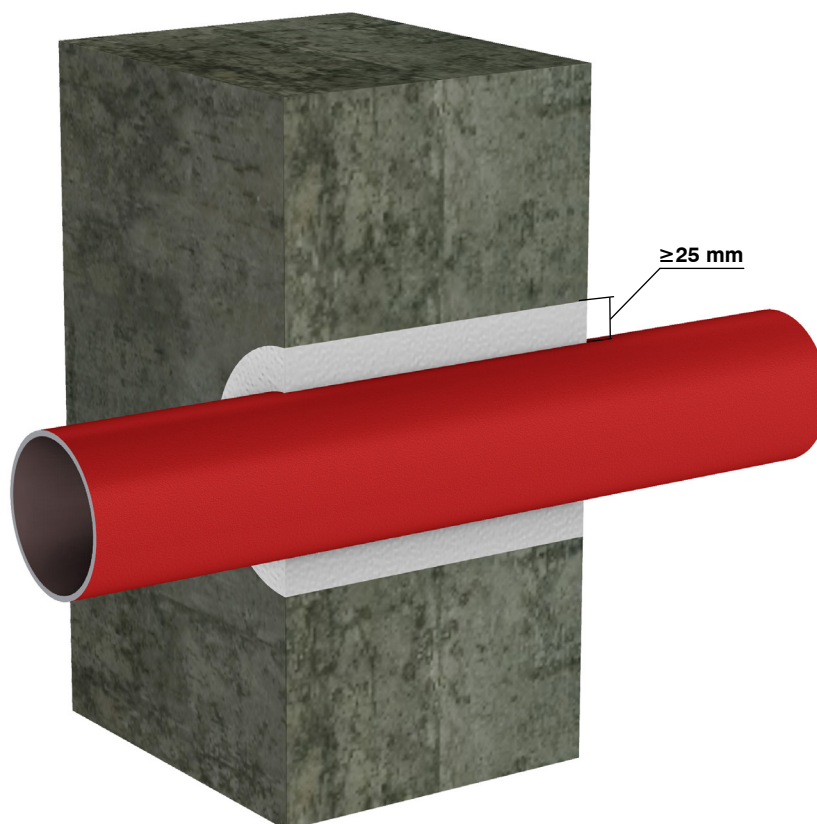
Betongvegg ≥ 250 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm - $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm - $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 60	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	31

Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Kuva 31. GPG:n paksuus 250 mm



Betoniseinä ≥ 250 mm

Taulukko: 26

Betoniseinä ≥ 250 mm. Isot putkiläpiviennit 150 x 355 mm			
Valurautaputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 58$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 240	
Valurautaputki: $\varnothing 59$ mm - $\varnothing 75$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 120	
Valurautaputki: $\varnothing 76$ mm - $\varnothing 110$ mm, seinäpaksuus (p): $3,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C		Paloluokka E 240 / EI 90	
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Eristämätön	GPG 250	Taustan täyttö kivivillalla tai ilman sitä	32

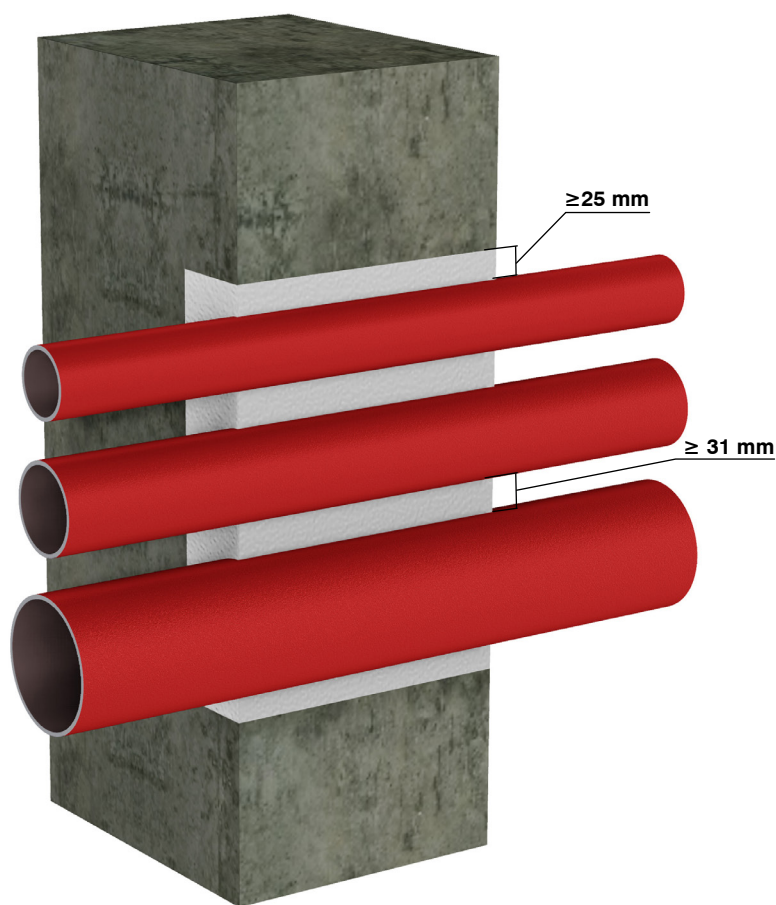
Asennus

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 250 mm:n paksuiseksi.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 25 mm.

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 31 mm.

Kuva 32. GPG:n paksuus 250 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 27

Paloluokka E 120 / EI 120				
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit $\leq 1000 \times 1000$ mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	33
ULTIMATE 80 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	

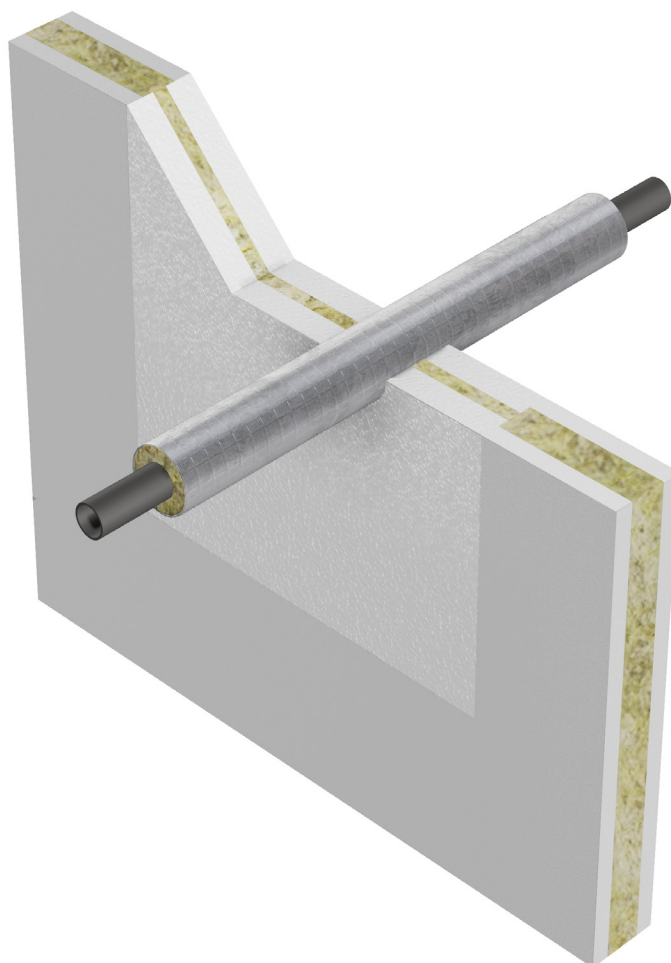
Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 30 mm.

Isot aukot eristetään 20 mm:llä kivivillaa, tiheys 150kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän molemmille puolille samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 33. GPG:n paksuus 2 x 40 mm. Läpimenevä putkieriste 20 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallakin puolella



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 28

Paloluokka E 120 / EI 120				
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 550, LS	GPG 30	Kivivilla 40 kg/m ³ , 40	34
* Lasivilla 75 kg/m ³	40, 600, LI	GPG 30	Kivivilla 40 kg/m ³ , 40	35
ULIMATE 80 kg/m ³	20, 550, LS	GPG 30	Kivivilla 40 kg/m ³ , 40	36
Teräsputki: Halkaisija (d): $42 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
ULTIMATE 80 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 30	Kivivilla 40 kg/m ³ , 40	37
Muoviset PE-X-vesiputket $2 \times \leq 32$ Ø mm				
Eristämätön	Eristämätön	GPG 100	Ilman taustaa	38

Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. (Kuva 34, 36 ja 37).

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä. (Kuva 35).

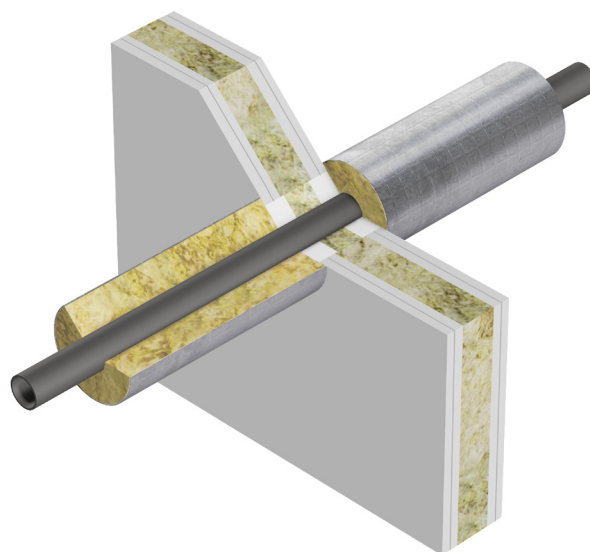
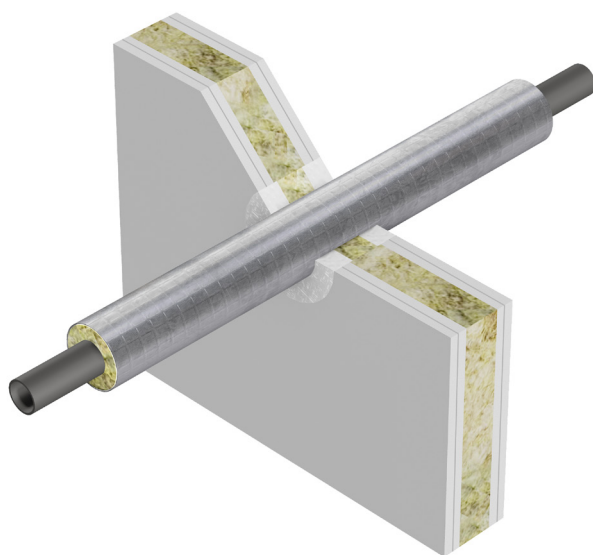
Läpiviennit pitää täyttää huolellisesti sopivan tiheällä ja paksulla irtokivivillalla edellä olevien taulukoiden mukaisesti.

PEX-tyypin muoviputki: Jos samassa aukossa on useita putkia, putkien välisen etäisyyden tulee olla vähintään 15 mm.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän molemmille puolille samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 34. GPG:n paksuus 30 mm molemmilta puolilta. Lämpimenevä putkieriste 20 mm paksu, jatkuu 550 mm seinän kummallakin puolella

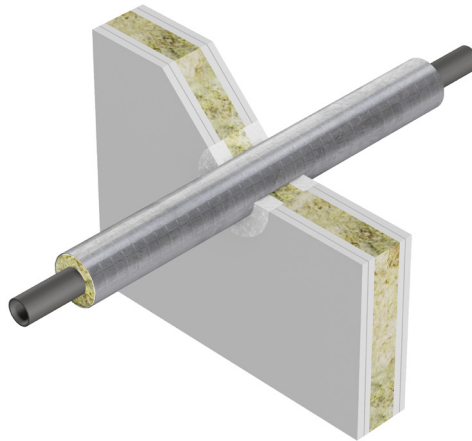
Kuva 35. GPG:n paksuus 30 mm molemmilta puolilta. Lämpimenevä lasivillainen putkieriste 40 mm paksu ja jatkuu 600 mm laatan kummallakin puolella



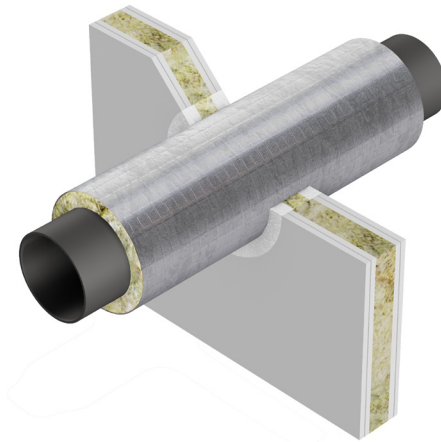
* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section Alu2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

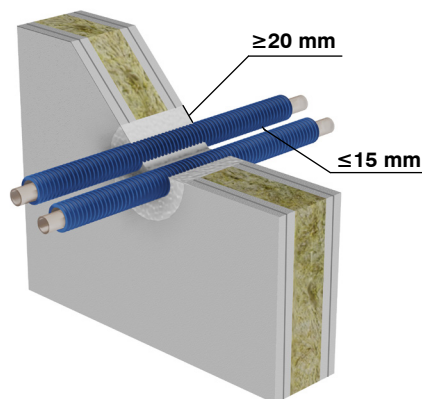
Kuva 36. GPG:n paksuus 30 mm molemmilta puoliilta Lämpimenevä ULTIMATE-putkieriste 20 mm paksu, jatkuu 550 mm seinän kummallakin puolella



Kuva 37. GPG:n paksuus 30 mm molemmilta puoliilta. Lämpimenevä ULTIMATE-putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallakin puolella



Kuva 38. Muoviset PE-X-vesiputket $2 \times \leq 32 \text{ } \varnothing \text{ mm}$. GPG:n paksuus 100 mm.



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 29

Paloluokka E 120 / EI 90				
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit $\leq 1000 \times 1000$ mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus molemmilla puolilla (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Teräsputki: Halkaisija (d): $42 \leq d \leq 219$ mm, seinäpaksuus (p): $4,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla I 85 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	39

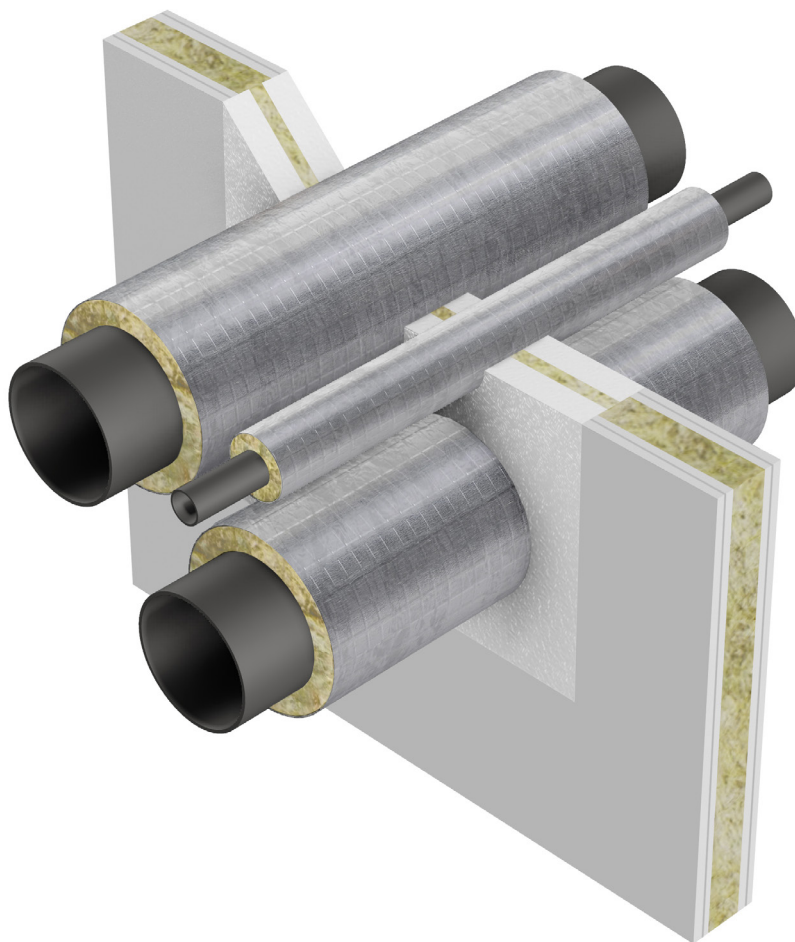
Asennus

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 30 mm.

Isot aukot eristetään 20 mm:llä kivivillaa, tiheys 150kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän molemmille puolille samaan tasoon seinäpinnan kanssa.

Kuva 39. GPG:n paksuus 40 mm molemmilta puolilta. Läpimenevä putkieriste 30 mm paksu, jatkuu 1150 mm seinän kummallaki puolella



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm

Taulukko: 30

Paloluokka E 240 / EI 240				
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Yksittäiset putkiläpiviennit				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Muu lisätuote	Kuva
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm - $\varnothing 18$ mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	20, täysin eristetty, CS	GPG 130	1 kerros FS Wrap LX:tä	40
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 22$ mm - $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): 1,0 \leq p \leq 1,5. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	2 kerros FS Wrap LX:tä	40

Taulukko: 31

Paloluokka E 240/EI 180				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): 1,5 \leq p \leq 14,2 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	2 kerros FS Wrap LX:tä	40

Taulukko: 32

Paloluokka E 240/EI 120				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 54$ mm - $\varnothing 76$ mm, seinäpaksuus (p): 2,0 \leq p \leq 14,2 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	3 kerros FS Wrap LX:tä	40

Asennus

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen eristeen ympärille tasoihin seinän kummankin sivun kanssa taulukon kerrosmäärää noudattaen.

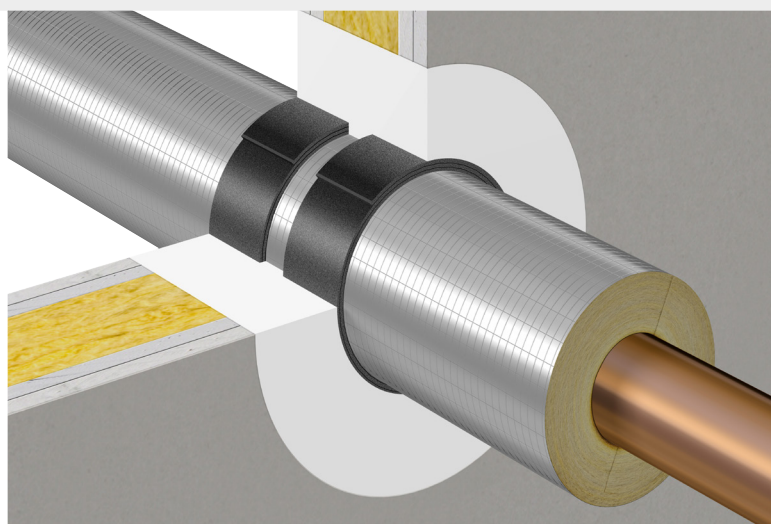
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 130 mm:n paksuiseksi tasoihin seinän kanssa molempiin sivuihin.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 24 mm (sis. Wrapin).

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm (sis. Wrapin).

FIRESAFE Wrap LX on asennettava tasoihin seinän kummallakin sivulla olevan palotiivisteiden kanssa ja sen on näytävä valmiin palotiivisteiden kanssa.

Kuva 40. GPG:n paksuus 130 mm



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section ALU2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm

Taulukko: 33

Paloluokka E 240 / EI 240				
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Isot putkiläpiviennit 1000 x 800 mm				
Putkieristys: Tyyppi, tiheys	Putkieristys: Paksuus (mm), pituus, jako	GPG:n paksuus (mm)	Muu lisätuote	Kuva
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 12$ mm - $\varnothing 18$ mm, seinäpaksuus (p): 1,0 mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	20, täysin eristetty, CS	GPG 130	1 kerros FS Wrap LX:tä	41
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 22$ mm - $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,0 \leq p \leq 1,5$. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	2 kerros FS Wrap LX:tä	41

Taulukko: 34

Paloluokka E 240/EI 180				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 40$ mm - $\varnothing 54$ mm, seinäpaksuus (p): $1,5 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	2 kerros FS Wrap LX:tä	41

Taulukko: 35

Paloluokka E 240/EI 120				
Kupari- ja teräsputki: $\varnothing 54$ mm - $\varnothing 76$ mm, seinäpaksuus (p): $2,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
* Lasivilla 75 kg/m ³	30, täysin eristetty, CS	GPG 130	3 kerros FS Wrap LX:tä	41

Asennus

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

FIRESAFE Wrap LX asennetaan putkeen eristeen ympärille tasoihin seinän kummankin sivun kanssa taulukon kerrosmäärää noudattaen.

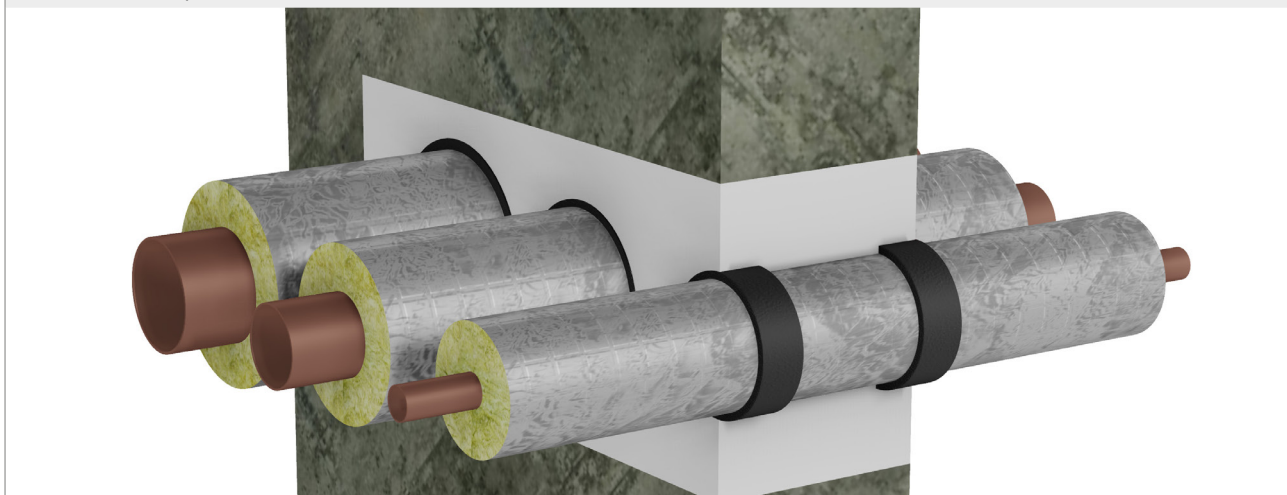
GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 130 mm:n paksuiseksi tasoihin seinän kummankin sivun kanssa.

Syvennyksen reunan ja putken välisen etäisyyden on oltava vähintään 22 mm (sis. Wrapin).

Samassa syvennyksessä olevien useampien putkien välisen etäisyyden on oltava vähintään 22 mm (sis. Wrapin).

FIRESAFE Wrap LX on asennettava tasoihin seinän kummallakin sivulla olevan palotiivisteiden kanssa ja sen on näyttävä valmiin palotiivisteiden kanssa.

Kuva 41. GPG:n paksuus 130 mm



* Putken eristys lasivillalla, ISOVER ClimPipe Section ALU2 -lasivilla, tiheys 75 kg/m³. Paloluokka A2L-s1, d0.

Yhdistelmä läpiviennit (putket ja kaapelit)

Kaikki tekniset asennukset voidaan viedä läpi samasta aukosta, kunhan GPG-tiivisteiden paksuus on vaatimustenmukainen suhteessa jokaisen yksittäisen asennuksen paloluokkaan. Kaapelienväliselle tai kaapelien ja aukon reunan väliselle etäisyydelle ei ole vaatimuksia, vaan kaapelit voivat olla toistensa vieressä. Kaikentyyppiset läpivietävät teräksiset kaapelihyllyt tai tikkaat ja niput samassa läpiviennissä. Putkien tulisi olla 20–30 mm:n etäisyydellä toisistaan, jotta vaatimukset putkienvälisistä tiivistepaksuuksista täyttyvät. Putki voi olla missä tahansa 90° ja 45°:n välisessä kulmassa seinään tai lattiaan nähden. Kunhan GPG-tiivisteiden paksuus pysyy samana, kaikkia ratkaisuja, jotka koskevat samaan aukkoon asennettuja moninkertaisia läpivientejä, voidaan käyttää myös yksittäisiin läpivienteihin.

Käytetyt putkieristeiden lyhenteet (ref. 1366-3: 2009, Taulukko 1):

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä.

LS: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä.

LI: Eriste määritetty paikallisesti, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella, mutta läpiviennissä ei ole eristystä.

Putkien eristystä testattiin niin, että kaikki mahdolliset muutokset otettiin huomioon (ref. 1366-3: 2009):

LI: Läpimenemätön putkieriste läpiviennissä. Asennuksissa, joiden putkieristeissä käytetään lasivillaa, putkien eristykseen voidaan käyttää myös kivivillaa tai keraamista kuitua.

LS: Eriste määritetty, niin että eristeen pituus on määritetty seinän tai laatan kummallakin puolella sekä läpiviennissä. Asennuksissa, joissa käytetään ULTIMATE, voidaan käyttää myös kivivillaa tai keraamista kuitua.

CS: Määritetty eriste jatkuu koko putken pituudelta, myös läpiviennissä. Asennuksissa, joissa käytetään solukumia, voidaan käyttää myös teräs- ja kupariputkia, joissa on käytetty lisätuotteena FS Wrap LX:ää.

CS – LS – LI: Taulukoissa esitettyjä putkieristeiden paksuuksia ja tiheyksiä voidaan lisätä mutta ei vähentää.

CS – LS – LI: Putkieristeitä voidaan pidentää mutta ei lyhentää.

Testissä käytettyjä putkenpäitä koskevat lyhenteet (ref. NS-EN 1366-3: 2009, Taulukko 2):

U/C: Uncapped /Capped. Tuulettamattomat putkistot, esim. kylmä- ja kuumavesiputket.

U/U: Uncapped/Uncapped. Tuuletettavat putkistot, esim. jäte- ja sadevesiputket.

C/C: Capped /Capped. Suljetut putkistot, joissa on jatkuva vedenpaine, esim. sadetinputket.

(p): Seinämän paksuus (p) on putkien paksuus.

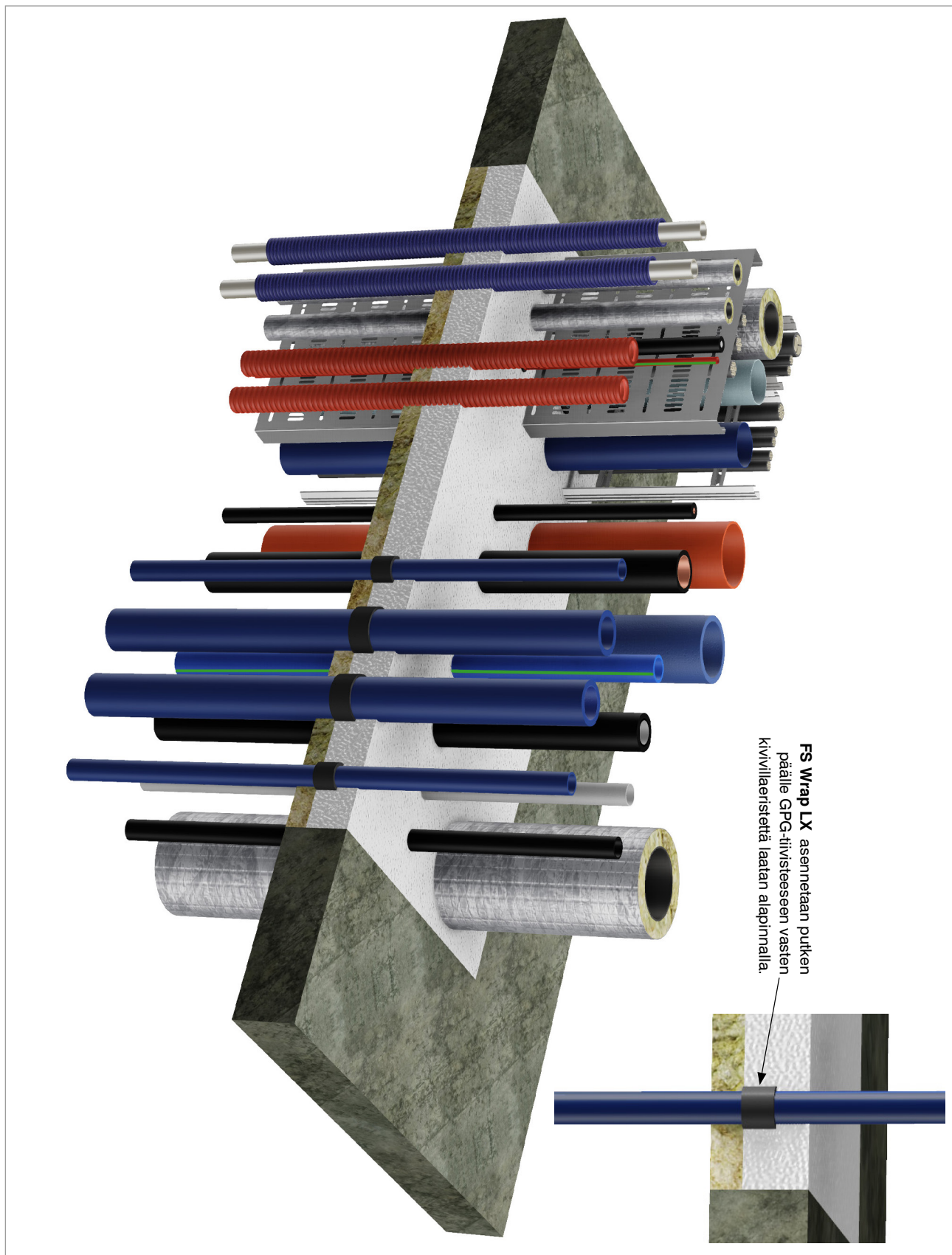
/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

Talukko	Läpiviennin tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	Betonilevy ≥ 150 mm. Metalliputki tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1800 \times 900$ mm.	1-2	E 120 / EI 120	50-51
2	Betonilevy ≥ 150 mm. Muoviputki tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1800 \times 900$ mm.	3	E 90 / EI 90	52
3	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Metalliputki tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1200 \times 1200$ mm.	4-5	E 90 / EI 90	53-54
4	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Muoviputki tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1200 \times 1200$ mm.	6	E 90 / EI 60	55

Betonilevy ≥ 150 mm

Palavien ja palamattomien putkien

Kuva Yhdistelmä läpiviennit (putket ja kaapelit)



Betonilevy ≥ 150 mm

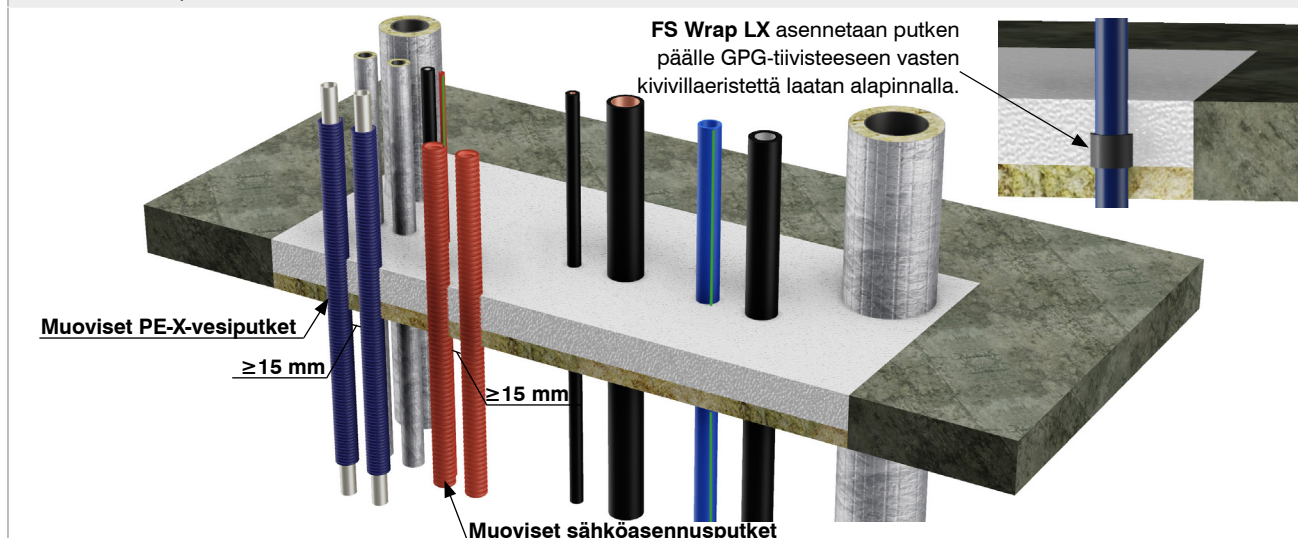
Taulukko: 1

Paloluokka E 120 / EI 120				
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot putkiläpiviennit tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1800 \times 900$ mm				
Putkieriste: Tyyppi, tiheys	Putkieriste: Paksuus mm, pituus mm, jakaantuminen	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Lisätuote
Teräsputki: Halkaisija (d): $42 \leq d \leq 219$ mm, seinäpaksuus (p): $3,2 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
ULITIMATE 80 kg/m ³	30, 1150, LS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \leq d \leq 42$ mm, seinäpaksuus (p): $2,6 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 85 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
ULITIMATE 80 kg/m ³	20, 1150, LS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $2,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 100 kg/m ³	40, Helisolert, CS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	
Kupari- ja teräsputki Halkaisija (d): $15 \leq d \leq 76$ mm, seinäpaksuus (p): $1,0 \leq p \leq 14,2$ mm				
Solukumi	12, Helisolert, CS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 1 kerros
Alumiiniputki PE-X: Halkaisija (d): $16 \leq d \leq 63$ mm, seinäpaksuus (p): $2,25 \leq p \leq 4,5$ mm. U/C				
Solukumi	12, Helisolert, CS	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 2 kerros
Climatherm-faser OT SDR 11-putki: Halkaisija (d) = 20 mm, seinäpaksuus (p) = 2,8 mm				
Uisolert		GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 2 kerros
Climatherm-faser OT SDR 11: Halkaisija (d): $20 < d \leq 63$ mm, seinäpaksuus (p): $2,8 < p \leq 5,8$ mm. U/C				
Eistämätön		GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 3 kerros
Muoviset PE-X-vesiputket $2 \times \leq 32$ mm. C/C				
Eistämätön		GPG 100		
Muoviset sähköasennusputket $2 \times \leq 32$ mm. C/C				
Eistämätön		GPG 100		

Asennus

Edellä oleva taulukko koskee läpivientejä, joissa kulkee yhtä aikaa teräs-, kupari- ja alumiiniputkia. Eistämätön lasikuitu-climatherm-putki tai vastaava paloluokka EI 120. Putki putkessa -PE-X ja sähköasennusputket ≤ 32 mm. Kaapelihylly ja kaapelitikas, joissa kaapelin halkaisija $\leq \varnothing 50$ mm. Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti. Leikkaa kivivillaeristeeseen 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Solukumilla eristetyissä teräs-, kupari- ja alumiiniputkissa FS Wrap LX lisätään solukumien ympärille niin monta kierrosta kuin edellä olevassa taulukossa on määritetty. FS Wrap LX asennetaan laatan alapinnalle GPG-tiivisteeseen vasten kivivillaeristettä. (Kuva 1).

Kuva 1. GPG:n paksuus 100 mm



Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 2

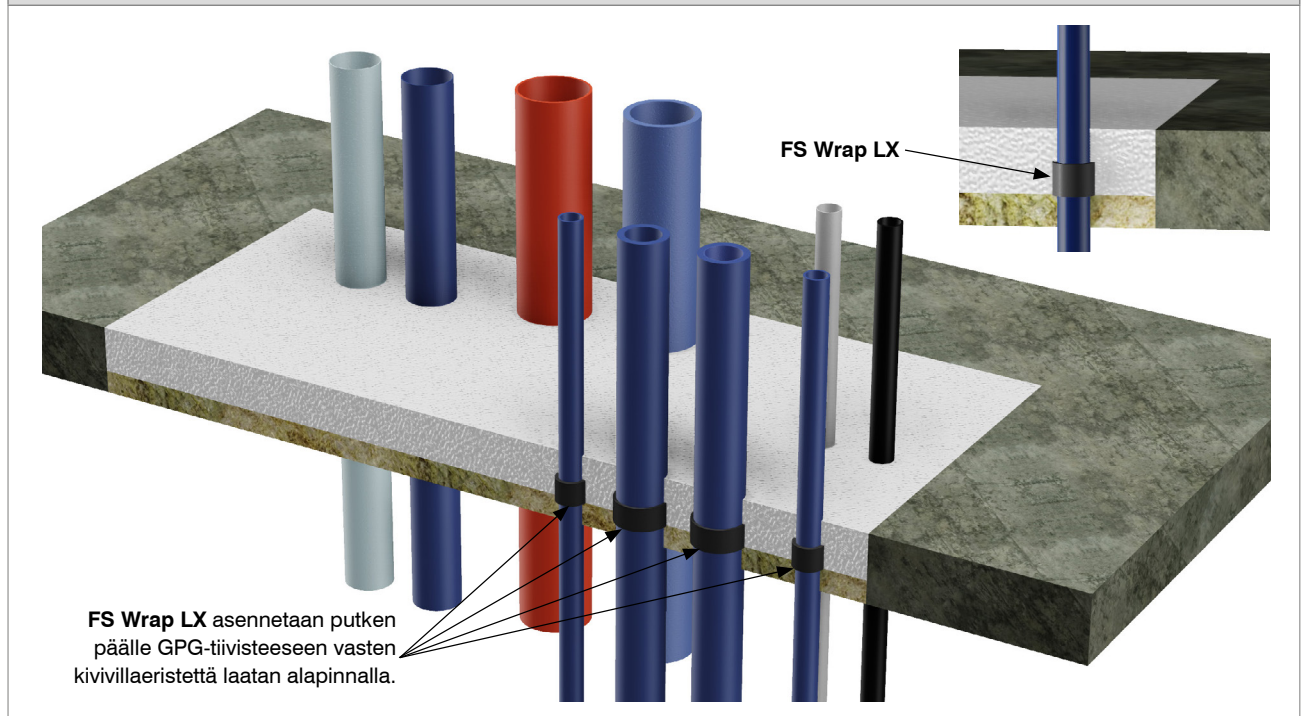
Paloluokka E 90 / EI 90				
Betonilevy ≥ 150 mm. Isot muoviputkien läpiviennit tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1800 \times 900$ mm				
Putkieriste: tyyppi, tiheys	Halkaisija \varnothing Seinän paksuus (mm)	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Lisätuote
* PP Wavin Asto	$\varnothing 110 / 4,8$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
* PE	$\varnothing 50 / 2$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
* PP	$\varnothing 160 / 5,5$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
* PP	$\varnothing 50 / 2$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 110 / 5$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 75 / 2,3$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 50 / 1,8$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 2 kerrosta, U/U
** PP Pipelife Stilla	$\varnothing 160 / 5,4$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 4 kerrosta, U/C
** PP Pipelife Stilla	$\varnothing 75 / 2,6$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/C
** PP Pipelife Stilla	$\varnothing 50 / 1,8$	GPG 100	Kivivilla 150 kg/m ³ , 50	FS Wrap LX, 2 kerrosta, U/C

Asennus

Edellä oleva taulukko koskee muoviputkien läpivientejä, ja niitä voidaan yhdistellä kaikenlaisiin läpivienteihin, joiden paloluokka on EI 90. Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeseen leikatessa 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. FS Wrapia lisätään muoviputkien ympärille niin monta kierrosta kuin edellä olevassa taulukossa on määritetty. FS Wrap LX asennetaan putken päälle laatan alapinnalla GPG-tiivisteeseen. FS Wrap tulee asentaa suoraan vasten kivivillaeristettä. Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläosan kanssa. FS Wrap LX asennetaan putken päälle GPG-tiivisteeseen vasten kivivillaeristettä laatan alapinnalla. (Kuva 2).

Kuva 2. GPG:n paksuus 100 mm



* Kaikki PP-PE-ratkaisut koskevat myös PVC-putkia.

** Kaikki PP Blue Power- ja PP Pipelife stilla -ratkaisut koskevat myös muita PP-pohjaisia monikerrosputkia.

Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Palavien ja palamattomien putkien

Kuva Yhdistelmä läpiviennit (putket ja kaapelit)



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

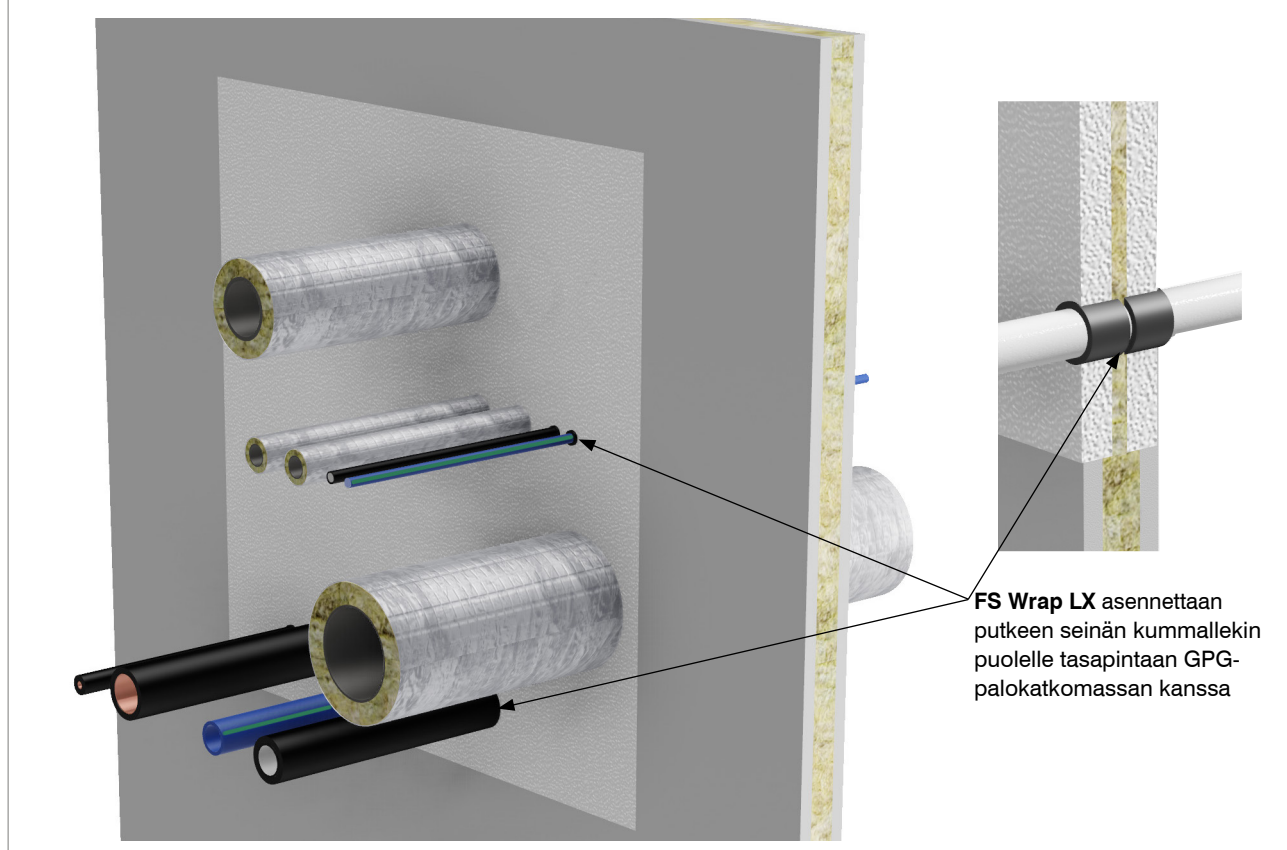
Taulukko: 3

Paloluokka E 90 / EI 90				
Gipsplate og Betongvegg ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1200 \times 1200$ mm				
Putkieristys, tyyppi, tiheys	Putkieristys, paksuus, pituus (mm), jakaantuminen	GPG:n paksuus molemmilta puolilta (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Lisätuote molemmille puolille
Teräsputki: Halkaisija (d): $40 \leq d \leq 168,3$ mm, seinäpaksuus (p): $2,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Kivivilla 100 kg/m ³	40, täysin eristetty, CS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ 20	
Kupari- ja teräsputki Halkaisija (d): $15 \leq d \leq 76$ mm, seinäpaksuus (p): $1,0 \leq p \leq 14,2$ mm. U/C				
Solukumi	12, täysin eristetty, CS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 1 kerros
Alumiiniputki PE-X: Halkaisija (d): $16 \leq d \leq 63$ mm, seinäpaksuus (p): $2,25 \leq p \leq 4,5$ mm. U/C				
Solukumi	12, täysin eristetty, CS	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 1 kerros
Climatherm-faser OT SDR 11-putki: Halkaisija (d) = 20 mm. seinäpaksuus (p) = 2,8 mm. U/C				
Eristämätön		GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 2 kerros
Climatherm-faser OT SDR 11: Halkaisija (d): $20 < D \leq 63$ mm, seinäpaksuus (p): $2,8 < p \leq 5,8$ mm. U/C				
Eristämätön		GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 3 kerros

Asennus

Aukko on eristetty 20 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti. Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. FS Wrapia lisätään putkien ympärille niin monta kierrosta kuin edellä olevassa taulukossa on määritetty. FS Wrap asennetaan putkeen seinän kummallekin puolelle tasapintaan GPG-tiivisteen kanssa. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän molemmille puolille samaan tasoon seinäpinnan kanssa. **(Kuva 3).**

Kuva 3. Yhtaikaiset läpiviennit $\leq 1200 \times 1200$ mm. GPG:n paksuus 2 x 40 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

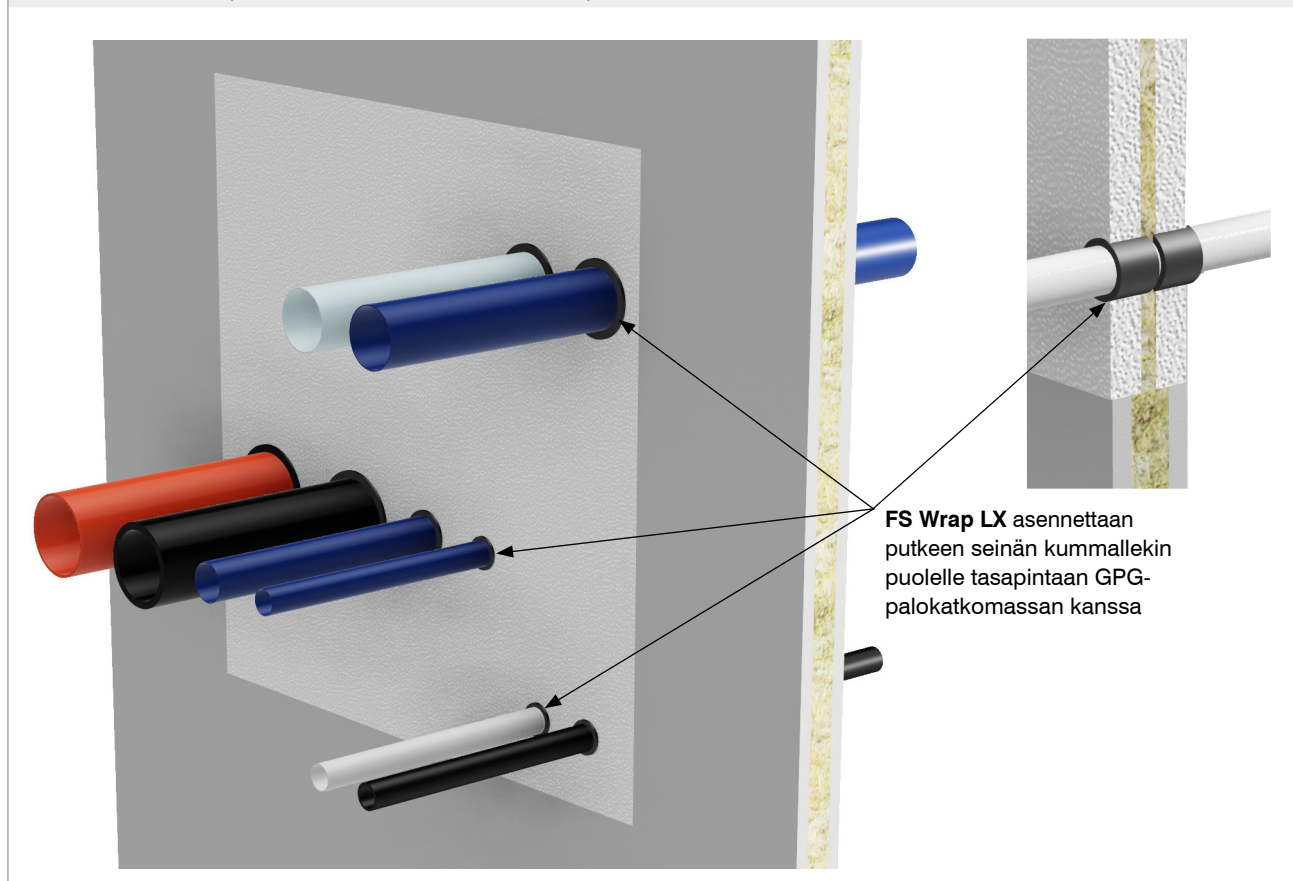
Taulukko: 4

Paloluokka E 90 / EI 60				
Gipsplate og Betongvegg ≥ 100 mm. Isot putkiläpiviennit tai kaapeliläpivientejä samassa aukossa $\leq 1200 \times 1200$ mm				
Muoviputken tyyppi	Halkaisija \varnothing Seinän paksuus (mm)	GPG:n paksuus molemmilta puolilta (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Lisätuote molemmille puolille
* PP Wavin Asto	$\varnothing 110/4,8$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
* PE	$\varnothing 50/2$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
* PE	$\varnothing 160/14$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
* PP	$\varnothing 160/5,5$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
* PP	$\varnothing 50/2$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 110/5$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 6 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 75/2,3$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 3 kerrosta, U/U
** PP Blue Power	$\varnothing 50/1,8$	GPG 40	Kivivilla 150 kg/m ³ , 20	FS Wrap LX, 2 kerrosta, U/U

Asennus

Aukko on eristetty 20 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti. Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. FS Wrapia lisätään putkien ympärille niin monta kierrosta kuin edellä olevassa taulukossa on määritetty. FS Wrap asennetaan putken seinän kummallekin puolelle tasapintaan GPG-tiivisteen kanssa. GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään seinän molemmille puolille samaan tasoon seinäpinnan kanssa. **(Kuva 4).**

Kuva 4. Yhtaikaiset läpiviennit $\leq 1200 \times 1200$ mm. GPG:n paksuus 2 \times 40 mm



* Kaikki PP-PE-ratkaisut koskevat myös PVC-putkia.

** Kaikki PP Blue Power- ja PP Pipelife stilla -ratkaisut koskevat myös muita PP-pohjaisia monikerrosputkia.

Johdotuskourut

Firesafe pyöreissä ja kulmikkaissa johdinkanavissa on tehty jauhepinnoitetusta teräksestä, joka on päällystetty sisäpuolelta laajenevalla laminaatilla, joka tulipalon sattuessa sulkee läpiviennin nopeasti.

Vara-KL koostuu PVC-muovista. Lisäksi sen kummassakin ulkopäädyssä on lämpölaajeneva laminaatti, joka sulkee nopeasti kaapelin läpiviennin tulipalon yhteydessä.

Firesafe-johdotuskourua ja vara-KL käytetään kaapelien lisäläpivientien varauskappaleena yhdessä FIRESAFE GPG MORTARin kanssa. Johdotuskourua voidaan käyttää kaikentyyppisten halkaisijaltaan ≤ 21 mm:n sähkö- ja telekaapelien kanssa. Se voidaan jättää myös tyhjäksi myöhempää käyttöä varten.

Firesafe-johdotuskourua (teräksinen) voidaan käyttää kaiken tyyppisten halkaisijaltaan ≤ 32 mm:n muovisten sähköasennusputkien kanssa.

Johdotuskouruun voidaan lisätä useita kaapeleita tai muovisia asennusputkia olettaen, että johdotuskourun sisälle jää vaadittava tila savutiivistykselle.

Firesafe kulmikkaissa johdinkanavissa on 20 mm:n kivivillainen kylmäsavutiiviste kourun kummassakin päässä. Kulmikkaassa johdotuskourussa oleva solukuminen savutiiviste voidaan helposti leikata veitsellä tai saksilla kourun suuhun sopivaksi sen jälkeen, kun kaapelit tai muovinen asennusputki on vedetty kourun läpi. (Asennetaan johdotuskourun kumpaankin päähän). Kulmikkaat johdotuskourut (teräksiset) avautuvat pitkittäissuunnassa, jolloin niitä voidaan käyttää läpiviennissä jo olevien kaapeleiden tai asennusputkien kanssa. Avattavista kulmikkaista kanavista on olemassa vakiokoot: 65 x 65 ja 95 x 95 mm, pituus 150 - 250 - 400 mm.

Firesafe pyöreissä johdinkanavissa (teräksinen) on 100 mm:n kivivillainen kylmäsavutiiviste kourun keskellä. Pyöreät johdotuskourut tulee savutiivistää sisäpuolelta kivivillalla. Kourussa on pussillinen kivivillaa, joka tulee ulos, kun kaapeli vedetään kourun läpi. Kun kaapelit tai muoviset asennusputket on vedetty kourun läpi, kouru täytetään mahdollisimman suurella määrällä kivivillaa. (Asennetaan johdotuskourun keskelle, 100 mm kivivillaa). Avattavista pyöreissä johdinkanavissa on olemassa vakiokoot $\varnothing 30$, $\varnothing 50$ ja $\varnothing 70$ mm, pituus 330 mm.

Vara-KL koostuu PVC-muovista, ja siinä on valmiina 30 mm:n paksuinen savutiiviste hylsyn keskellä. Ennen kuin kaapeli asennetaan vara-KL:ään, on hylsyn sisäpuolen 30 mm:n paksuiseen savutiivisteeseen tehtävä reikä. Reiän voi tehdä helposti puulle tai teräkselle tarkoitetulla poralla. Savutiivisteeseen reikä porataan enimmillään 2 mm kaapelin halkaisijaa suuremmaksi, minkä jälkeen kaapeli viedään hylsyn läpi. Vara-KL voidaan täyttää yhdellä tai useammalla erilaisella kaapelilla edellyttäen, että hylsyn sisäpuolelle jää tilaa savutiivisteelle. Vara-KL:n halkaisija (d) on vakioitu $\varnothing 32$ ja $\varnothing 50$ mm:iin, pituus 130 - 200 - 300 mm.

Johdotuskouru asennetaan seinän tai laatan GPG-tiivisteeseen niin, että se työntyy esiin yhtä paljon kummaltakin puolelta.

Kunhan GPG-tiivisteeseen paksuus pysyy samana, kaikkia johdotuskouruja, jotka on asennettu useita läpivientejä sisältäviin aukkoihin, voidaan käyttää myös yksittäisinä läpivienteinä mutta ei päinvastoin.

Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

Johdotuskouru voidaan asentaa läpiviennissä 90° ja 45° asteen väliseen kulmaan seinään tai lattian nähden.

/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

Talukko	Läpiviennin tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	Betonilevy ≥ 150 mm. Johdotuskouru, vara-KL (useita) $\varnothing 32$, $\varnothing 50$ mm.	1	E 180 / EI 180	57
2	Betonilevy ≥ 150 mm. Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32$, $\varnothing 52$, $\varnothing 76$, 65x65 ja 95x95 x 250 mm.	2-3	E 120 / EI 120	58
3	Betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32$, $\varnothing 52$, $\varnothing 76$ mm.	4	E 120 / EI 60	59
4	Betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (useita) 65x65 ja 95x95 x 250 mm.	5	E 120 / EI 45	59
5	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (useita) $\varnothing 32$, $\varnothing 52$, $\varnothing 76$ mm.	6	E 120 / EI 120	60
6	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (useita) 65x65 ja 95x95 x 250 mm.	7	E 120 / EI 90	60
7	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (yksittäinen) $\varnothing 32$, $\varnothing 52$ ja $\varnothing 76$ mm.	8-11	E 120 / EI 90	61
8	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm. Johdotuskouru (yksittäinen) 65x65 ja 95x95 x 250 mm.	12-13	E 120 / EI 60	62
9-10	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Johdotuskouru, vara-KL (useita) $\varnothing 32$, $\varnothing 50$ mm	14	E 240 / \leq EI 240	63
11	Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Johdotuskouru (useita) 65x65, 95x95 x 150, 65x65 ja 95x95 x 400 mm.	15	E 240 / EI 120	64

Betonilevy \geq 150 mm

Taulukko: 1

Paloluokka E 180 / EI 180		
Betonilevy \geq 150 mm. Useita läpivientejä 230 x 442 mm		
Vara-KL (d) (PVC-kaapeliyhlysy)	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Kuva
Ø 32 mm	GPG 130	1
Ø 50 mm		

Asennus

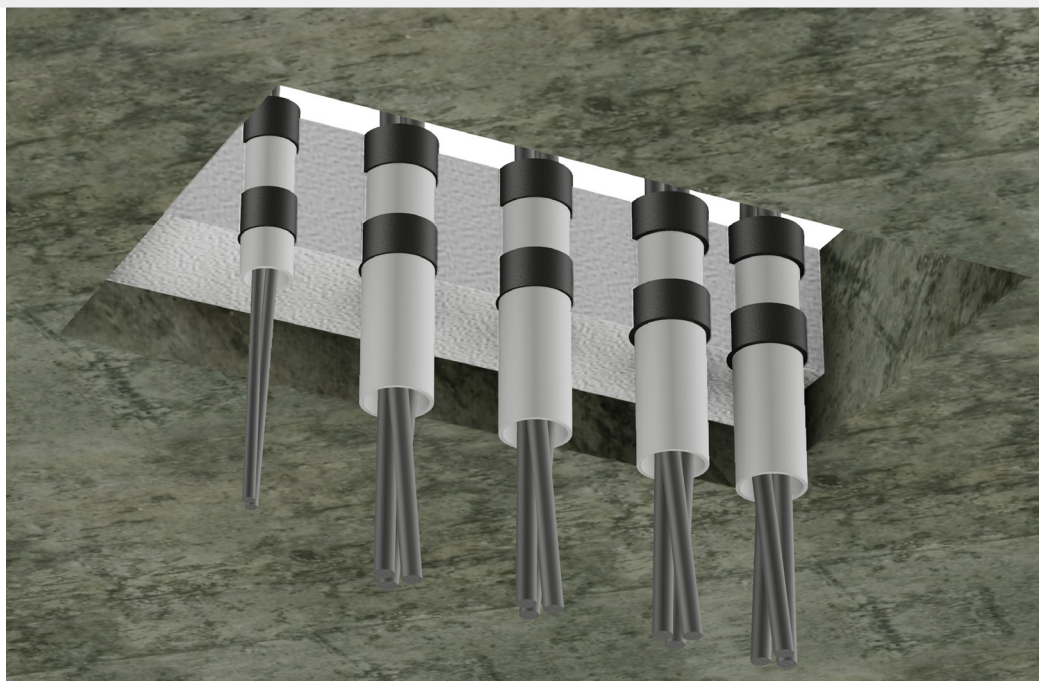
GPG sekoitetaan jäykäksi koostumukseksi, 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Levitä GPG-massa 130 mm:n paksuiseksi tasoihin betonilevyn yläreunan kanssa.

Syvennyksen reunan ja kaapeliyhlysyn välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm.

Samassa syvennyksessä olevien useampien kaapeliyhlysyjen välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 mm.

Vara-KL asennetaan tiivisteeseen tarkasti, jotta vara-KL:n lämpölaajeneva ulkolaminaatti tulee tasoihin levyn kummallakin sivulla olevan palotiivisteeseen kanssa. Lisäksi sen on näytävä valmiin palotiivisteeseen kanssa.

Kuva 1.



Huomaa:

- Ennen kuin kaapeli asennetaan vara-KL:ään, on hylsyn sisäpuolen 30 mm:n paksuiseen savutiivisteeseen tehtävä reikä. Reiän voi tehdä helposti puulle tai teräkselle tarkoitetulla poralla. Savutiivisteeseen reikä porataan enimmillään 2 mm kaapelin halkaisijaa suuremmaksi, minkä jälkeen kaapeli vietään hylsyn läpi.
- Vara-KL-kaapeliyhlysyjä voidaan käyttää myös yksittäisinä kaapeliyhlysinä edellyttäen, että hylsyn ympärillä käytetään yhtä tiivistä syvyyttä FIRESAFE GPG MORTARin avulla kuin mitä on mainittu useampaa läpivientä kuvaavissa taulukoissa.
- FIRESAFE-kaapeliyhlysyn vara-KL voidaan asentaa läpiviennissä vinoon kaikkiin kulmiin 90 °:n ja 45°:n välillä suhteessa seinään tai lattiaan.
- Vara-KL on saatavana useina pituuksina: 130 – 150 – 200 – 300 mm seinän tai levyn eri paksuuksien mukaan. Voidaan käyttää myös seinän tai levyn paksuutta pidempää kaapelia, kunhan vara-KL:n lämpölaajeneva ulkolaminaatti asennetaan tarkasti tasoihin levyn tai seinän kummallakin sivulla olevan palotiivisteeseen kanssa. Tämä siksi, että vara-KL:n lämpölaajeneva ulkolaminaatti on siirrettävissä toisesta päästään.

Betonilevy ≥ 150 mm

Taulukko: 2

Paloluokka E 120 / EI 120			
Betonilevy ≥ 150 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus levyn yläreunan tasolla (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
$\varnothing 32$ mm	GPG 100	Kivivilla 100kg/m ³ , 50	2
$\varnothing 52$ mm			
$\varnothing 76$ mm			
65 x 65 x 250 mm		Kivivilla 100kg/m ³ , 50	3
95 x 95 x 250 mm			

Asennus

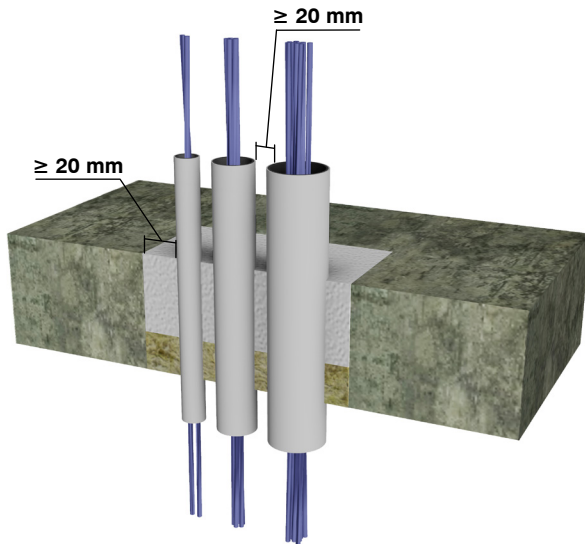
Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 100 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Tee eristeeseen veitsellä johdotuskourujen kokoon ja lukumäärän nähden sopiva reikä.

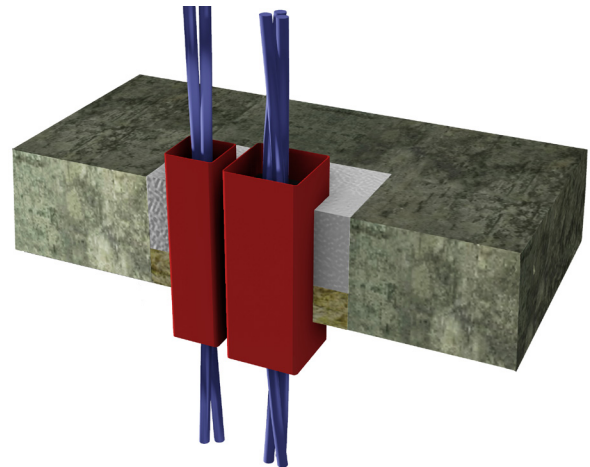
Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

Valmista kaadettavaa GPG-laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Vaihtoehtoisesti voit valmistaa kiinteää GPG:tä sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-tiivistettä lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläpinnan kanssa.

Kuva 2. GPG:n paksuus 100 mm



Kuva 3. GPG:n paksuus 100 mm



Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 3

Paloluokka E 120 / EI 60			
Betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
$\varnothing 32$ mm	GPG 50	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	4
$\varnothing 52$ mm			
$\varnothing 76$ mm			

Taulukko: 4

Paloluokka E 120 / EI 45			
Betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm)	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
65 x 65 x 250 mm	GPG 50	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	5
95 x 95 x 250 mm			

Asennus

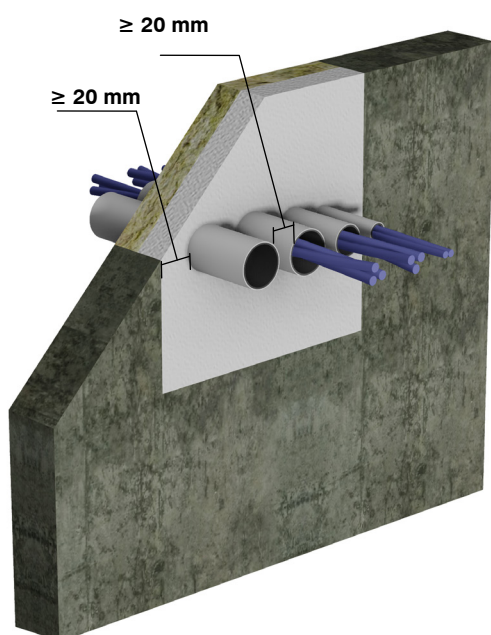
Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 100 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Tee eristeeseen veitsellä johdotuskourujen kokoon ja lukumäärän nähden sopiva reikä.

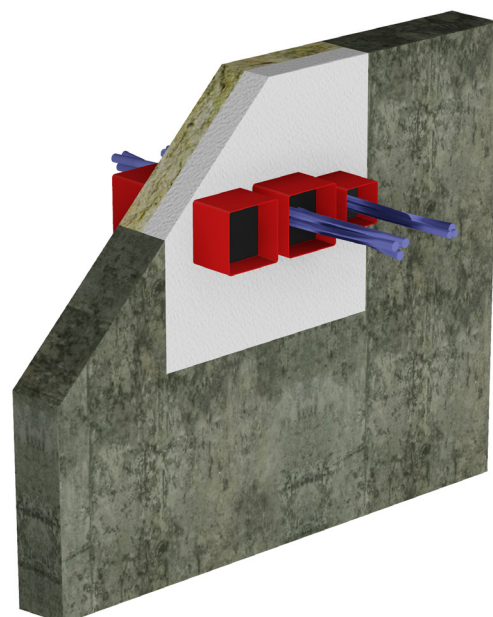
Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-tiiviste asennetaan samaan tasoon seinän kanssa.

Kuva 4. GPG:n paksuus 50 mm



Kuva 5. GPG:n paksuus 50 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 5

Paloluokka E 120 / EI 120			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
$\varnothing 32$ mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	6
$\varnothing 52$ mm			
$\varnothing 76$ mm			

Taulukko: 6

Paloluokka E 120 / EI 90			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
65 x 65 x 250 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	7
95 x 95 x 250 mm			

Asennus

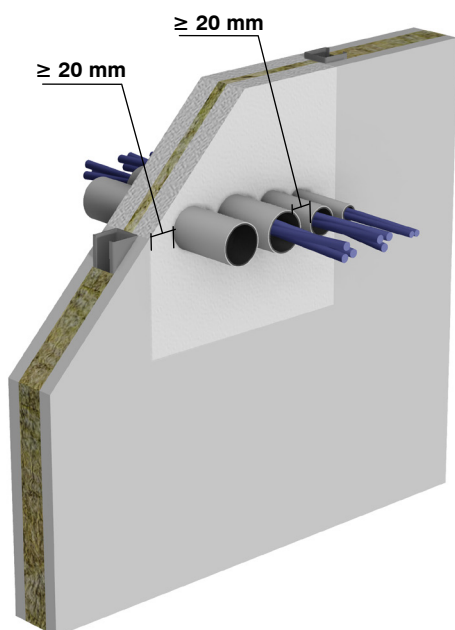
Aukko on eristetty 20 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2-3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Tee eristeeseen veitsellä johdotuskourujen kokoon ja lukumäärän nähden sopiva reikä.

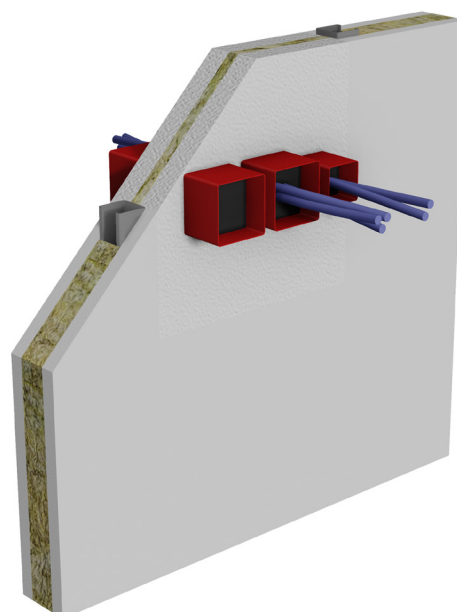
Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG-tiiviste asennetaan kummaltakin puolelta samaan tasoon seinän kanssa.

Kuva 6. GPG:n paksuus 2 x 40 mm



Kuva 7. GPG:n paksuus 2 x 40 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 7

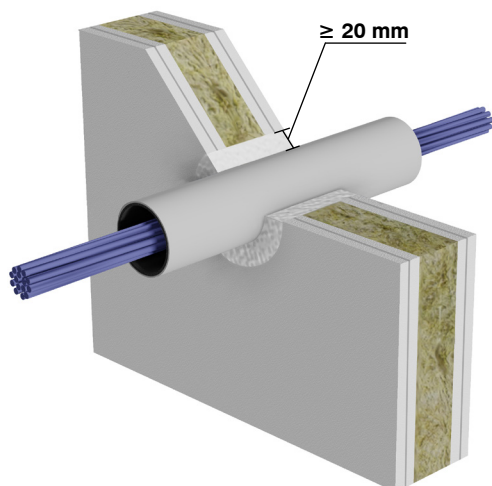
Paloluokka E 120 / EI 90			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Ø 76 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	8
Ø 52 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	9
Ø 32 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	10
Ø 76 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	11

Asennus

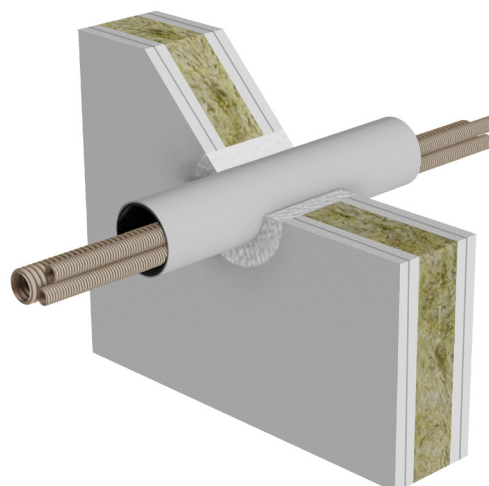
Aukko täytetään yksittäisen johdotuskourun ympäriltä vähintään 40 mm:n paksuudelta kivivillalla, tiheys 60 kg/m³.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään 30 mm:n paksuudelta seinän molemmilta puolilta niin, että se on samassa tasossa seinän kanssa.

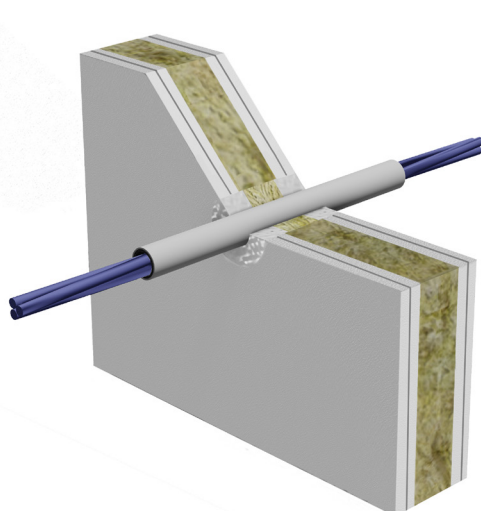
Kuva 8. GPG:n paksuus 2x30 mm



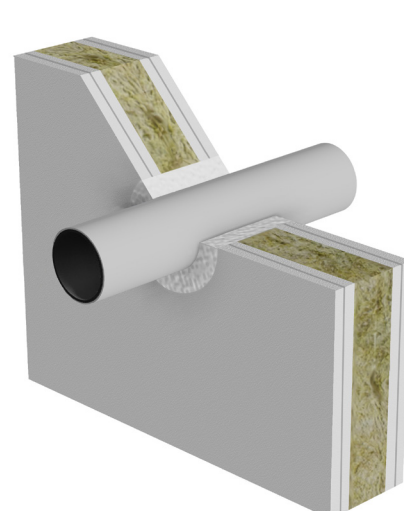
Kuva 9. GPG:n paksuus 2x30 mm



Kuva 10. GPG:n paksuus 2x30 mm



Kuva 11. GPG:n paksuus 2x30 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

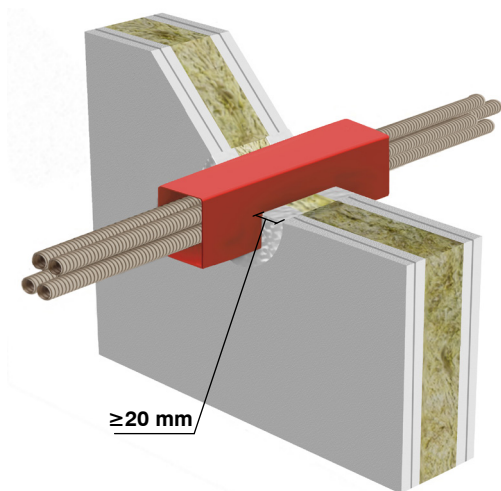
Taulukko: 8

Paloluokka E 120 / EI 60			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
65 x 65 x 250 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	12
95 x 95 x 250 mm	GPG 30	Kivivilla 60kg/m ³ , 40	13

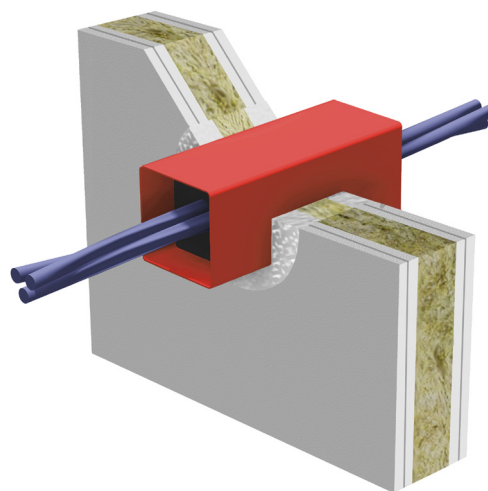
Asennus

Aukko täytetään yksittäisen johdotuskourun ympäriltä vähintään 40 mm:n paksuudelta kivivillalla, tiheys 60 kg/m³. GPG:stä valmistetaan koostumukseltaan kiinteä seos sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. Sitä asennetaan 30 mm:n paksuudelta niin, että se on samassa tasossa seinän kanssa seinän molemmilla puolilla.

Kuva 12. GPG:n paksuus 2x30 mm



Kuva 13. GPG:n paksuus 2x30 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm

Taulukko: 9

Paloluokka E 240 / EI 240			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Useita läpivientejä 1000 x 800 mm			
Vara-KL (d) (PVC-kaapelihylsy)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
Ø 32 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	14

Taulukko: 10

Paloluokka E 240 / EI 120			
Ø 50 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	14

Asennus

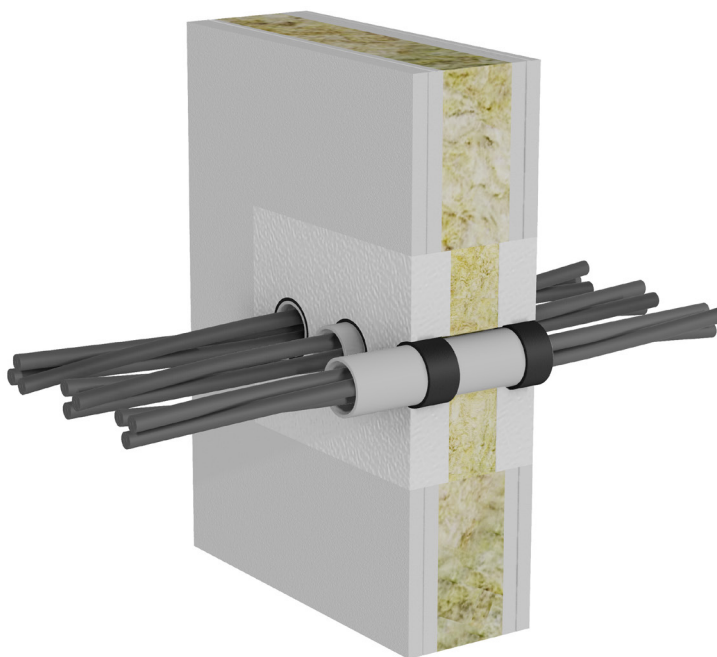
Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeseen leikatessa 2-3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Tee eristeseen veitsellä johdotuskourujen kokoon ja lukumäärän nähden sopiva reikä.

Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään 40 mm:n paksuudelta seinän molemmilta puolilta niin, että se on samassa tasossa seinän kanssa.

Kuva 14. GPG:n paksuus 2x40 mm



Huomaa:

- Ennen kuin kaapeli asennetaan vara-KL:ään, on hylsyn sisäpuolen 30 mm:n paksuiseen savutiivisteeseen tehtävä reikä. Reiän voi tehdä helposti puulle tai teräkselle tarkoitetulla poralla. Savutiivisteeseen reikä porataan enimmillään 2 mm kaapelin halkaisijaa suuremmaksi, minkä jälkeen kaapeli viedään hylsyn läpi.
- Vara-KL-kaapelihylsyjä voidaan käyttää myös yksittäisinä kaapelihylsyinä edellyttäen, että hylsyn ympärillä käytetään yhtä tiivistä syvyttä FIRESAFE GPG MORTARin avulla kuin mitä on mainittu useampaa läpivientiä kuvaavissa taulukoissa.
- FIRESAFE-kaapelihylsyn vara-KL voidaan asentaa läpiviennissä vinoon kaikkiin kulmiin 90 °:n ja 45 °:n välillä suhteessa seinään tai lattiaan.
- Vara-KL on saatavana useina pituuksina: 130 – 150 – 200 – 300 mm seinän tai levyn eri paksuuksien mukaan. Voidaan käyttää myös seinän tai levyn paksuutta pidempää kaapelia, kunhan vara-KL:n lämpölaajeneva ulkolaminaatti asennetaan tarkasti tasoihin levyn tai seinän kummallakin sivulla olevan palotiivisteeseen kanssa. Tämä siksi, että vara-KL:n lämpölaajeneva ulkolaminaatti on siirrettävissä toisesta päästään.

Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm

Taulukko: 11

Paloluokka E 240 / EI 120			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 130 mm. Useita läpivientejä 1000 x 800 mm			
Johdotuskourun tyyppi (d)	GPG:n paksuus (mm) molemmilla puolilla	Taustan täyttö: Tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
65 x 65 x 150 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	15
95 x 95 x 150 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	
65 x 65 x 400 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	
95 x 95 x 400 mm	GPG 40	Kivivilla 150kg/m ³ , 50	

Asennus

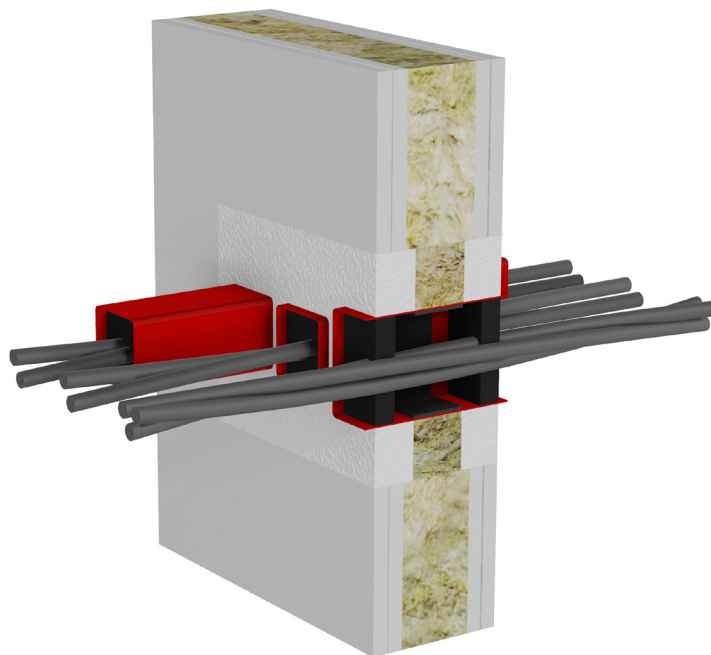
Aukko on eristetty 50 mm:n kivivillalla, tiheys 150 kg/m³. Kivivillaeristeen on sovittava aukkoon tiiviisti.

Jätä kivivillaeristeeseen leikatessa 2-3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Tee eristeeseen veitsellä johdotuskourujen kokoon ja lukumäärän nähden sopiva reikä.

Aukon ja kourun välisen etäisyyden sekä johdotuskourujen välisen etäisyyden tulee olla vähintään 20 mm.

GPG-laasti valmistetaan koostumukseltaan kiinteäksi sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä. GPG:tä lisätään 40 mm:n paksuudelta seinän molemmilta puolilta niin, että se on samassa tasossa seinän kanssa.

Kuva 15. GPG:n paksuus 2x40 mm



Huomaa:

- Nelikulmaista FIRESAFE-kaapelihylsyä voidaan käyttää myös yksittäisinä kaapelihylsyinä edellyttäen, että hylsyn ympärillä käytetään yhtä tiivistä syvyyttä FIRESAFE GPG MORTARin avulla kuin mitä on mainittu useampaa läpivientä kuvaavissa taulukoissa.
- Nelikulmainen FIRESAFE-kaapelihylsy voidaan asentaa läpiviennissä vinoon kaikkiin kulmiin 90 ° :n ja 45 ° :n välillä suhteessa seinään tai lattiaan.

Lattiakaivot

/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

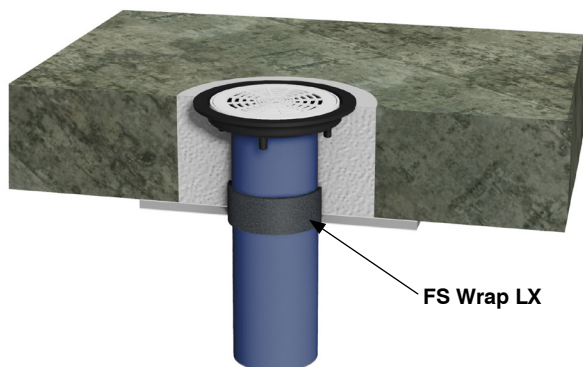
Talukko	Läpiviennin tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	P: Pipelife PILI (muovi PP) Ø 215 mm	1	E 120 / EI 120	65
1	K: PURUS Joti K (muovi PP) Ø 215 mm	2	E 120 / EI 120	66
1	K: PURUS Joti K (muovi PP) Ø 215 mm	3	E 120 / EI 120	66
2	KS: PURUS Joti KS (valurauta) Ø 215 mm	4	E 90 / EI 90	67
2	KR: PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) Ø 190 mm	5	E 90 / EI 90	67
2	KR: PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) Ø 190 mm	6	E 90 / EI 90	67
3	R: PURUS Joti Balder R (ruostumaton teräs) Ø 200 mm	7	E 120 / EI 60	68
3	RN: PURUS Joti Balder B 75 R Nood (ruostumaton teräs) Ø 200 mm	8	E 120 / EI 60	68
4	KR: PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) Ø 190 mm	9	E 60 / EI 60	69
4	KS: PURUS Joti KS (valurauta) Ø 215 mm	10	E 60 / EI 60	69

Taulukko: 1

Paloluokka E 120 / EI 120						
Betonilevy \geq 150 mm. Läpiviennin aukko Ø 270 mm						
Lattiakaivon tyyppi	Viemäri: tyyppi, halkaisija, seinän paksuus (mm)	Betonikerros laatan pääll (mm)	Laatan alapinnan päällyste (mm)	GPG:n paksuus (mm)	Muut tuotteet (mm)	Kuva
P	Muoviputket, Ø110, 2,6		Kipsilevy 12,5	GPG 150	FS Wrap LX 2 x 2,5	1
K	Muoviputket, Ø75, 2,6		Kipsilevy 12,5	GPG 150	FS Collar Ø 90 x 30	2
K	Muoviputket, Ø75, 2,3	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150	FS Wrap LX 2 x 2,5	3

Asennus

Kuva 1. Pipelife PILI (muovi PP) Ø 215 mm. Muovinen viemäriputki PP Ø110



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista.

Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa, viemäriputkia ja FS Wrap LX:ää varten Ø 120 mm:n kokoinen reikä poralla tai sahalla.

Kun viemäriputki on pujotettu kipsilevyn läpi, putken ympärille kiedotaan tiukasti kaksi kerrosta FS Wrap LX:ää. Paina FS Wrap LX kipsilevyyn, niin että se on samassa tasossa kipsilevyn ja laatan alareunan kanssa.

Kun FS Wrap on asennettu, lattiakaivo on yhdistetty viemäriputkeen.

Lopuksi valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

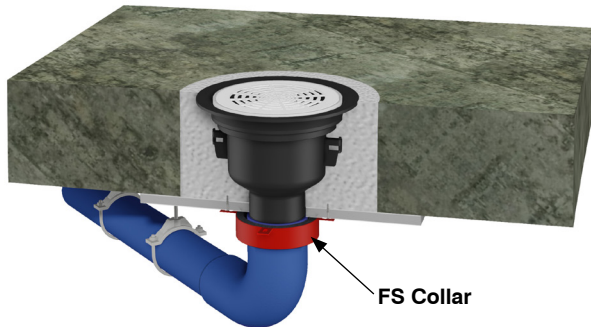
Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Lattiakaivot

Asennus

Kuva 2. PURUS Joti K (muovi, PP) Ø 215 mm. Muovinen viemäriputki PP Ø75, jossa liitosmuhvi



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista.

Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa ja viemäriputkia varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi, valmistetaan kaadettavaa laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

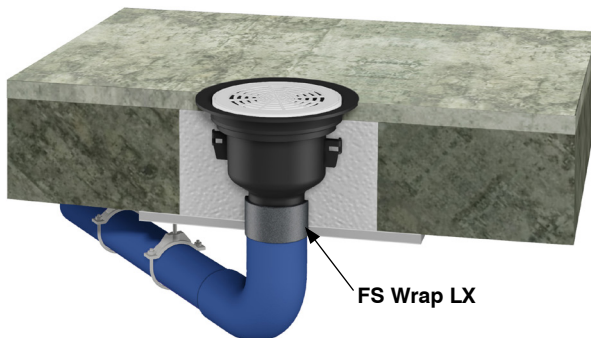
PP-muovista tehty viemäriputki, joka yhdistyy muhvilla lattiakaivon poistoputkeen.

Asenna viimeiseksi FS Collar Ø 90 mm viemäriputken ja muhvin ympärille. The FS Collar tarttuu kipsilevyyn ja GPG-tiivisteeseen 40–50 mm pitkillä puuruuveilla, jotka ruuvataan GPG-laastiin.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Asennus

Kuva 3. PURUS Joti K (muovi PP) Ø 215 mm. Muovinen viemäriputki PP Ø75, jossa liitosmuhvi



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista.

Kipsilevyyn tehdään muhvillista viemäriputkea ja FS Wrapia varten poralla tai sahalla reikä, jonka koko on täsmälleen Ø 90 mm.

Kun viemäriputket on pujotettu kipsilevyn läpi, putken ympärille kiedotaan tiukasti kaksi kerrosta FS Wrapia. Paina FS Wrap kipsilevyn aukkoon, niin että se on samassa tasossa kipsilevyn ja laatan alareunan kanssa.

Lopuksi valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta. Betonilaatan ja GPG-tiivisteeseen päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

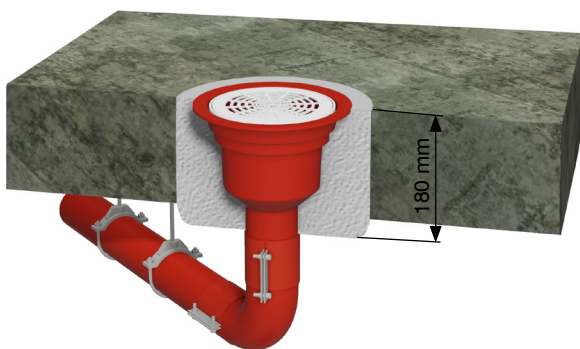
Lattiakaivot

Taulukko: 2

Paloluokka E 90 / EI 90					
Betonilevy \geq 150 mm. Läpiviennin aukko \varnothing 270 mm					
Lattiakaivon tyyppi	Viemäri: Tyyppi, halkaisija, seinän paksuus (mm)	Betonikerros laatan päällä (mm)	Laatan alapinnan päällyste (mm)	GPG:n paksuus	Kuva
KS	Valurauta, \varnothing 75			GPG 180	4
KR	Valurauta, \varnothing 75			GPG 200	5
KR	Valurauta, \varnothing 75	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150	6

Asennus

Kuva 4. PURUS Joti KS (valurauta) \varnothing 215 mm. Valurautainen viemäriputki \varnothing 75 mm



Paloluokkaa EI 90 varten GPG-kerroksen tulee olla vähintään 180 mm paksu.

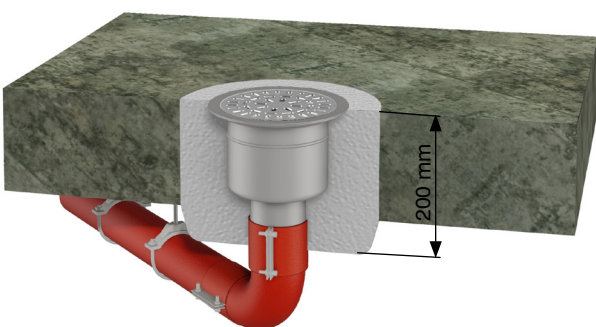
Ohuissa betonilaattarakenteissa GPG:tä tulee lisätä laatan alapinnalle niin, että GPG:n paksuus on yhteensä 180 mm. Tähän käytetään kiinteää GPG-laastia.

180 mm:n kokoisten ja sitä paksumpien laattojen alapinnalle asennetaan kipsilevy tai aukkoon kivivillaa taustamateriaaliksi.

Palotiiviste asennetaan tavallisesti yläpuolelta kaatamalla aukkoon GPG:tä, jota saadaan sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä, mutta se voidaan lisätä myös alapuolelta kiinteänä GPG:nä, jota saadaan sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Asennus

Kuva 5. PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) \varnothing 190 mm. Valurautainen viemäriputki \varnothing 75 mm



Paloluokkaa EI 90 varten GPG-kerroksen tulee olla vähintään 200 mm paksu.

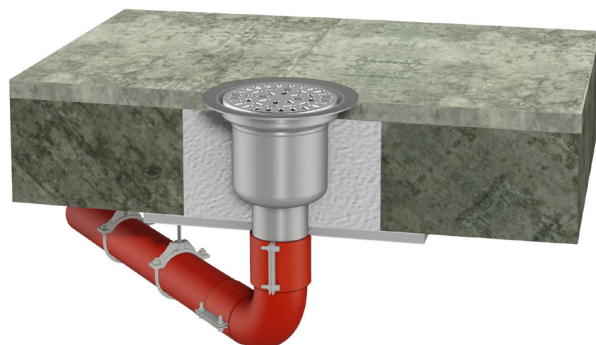
Ohuissa betonilaattarakenteissa GPG:tä tulee lisätä laatan alapinnalle niin, että GPG:n paksuus on yhteensä 200 mm. Tähän käytetään kiinteää GPG-laastia.

200 mm:n paksuisten ja sitä paksumpien laattojen alapinnalle asennetaan kipsilevy tai aukkoon kivivillaa pohjamateriaaliksi.

Palotiiviste lisätään tavallisesti yläpuolelta nestemäisenä GPG:nä, jota saadaan sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä, mutta se voidaan lisätä myös alapuolelta kiinteänä GPG:nä, jota saadaan sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Asennus

Kuva 6. PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) \varnothing 190 mm. Valurautainen viemäriputki \varnothing 75 mm



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista.

Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi ja viemäriputki asennettu, valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Betonilaatan ja GPG-tiivisteiden päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

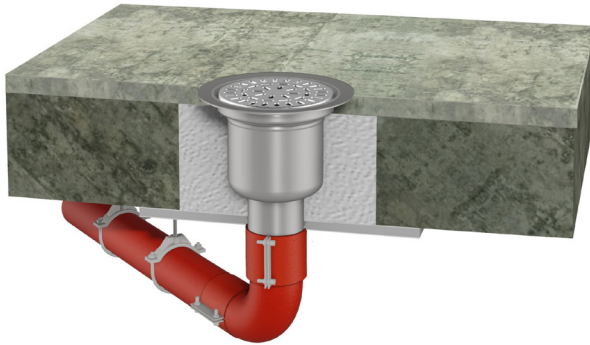
Lattiakaivot

Taulukko: 3

Paloluokka E 120 / EI 60					
Betonilevy \geq 150 mm. Läpiviennin aukko \varnothing 270 mm					
Lattiakaivon tyyppi	Viemäri: Tyyppi, halkaisija, seinän paksuus (mm)	Betonikerros laatan päällä (mm)	Laatan alapinnan päällyste (mm)	GPG:n paksuus	Kuva
R	Valurauta \varnothing 75	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150	7
RN	Valurauta \varnothing 75	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150	8

Asennus

Kuva 7. PURUS Joti Balder R (ruostumaton teräs) \varnothing 200 mm. Valurautainen viemäriputki \varnothing 75 mm



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista. Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa ja viemäriputkia varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi ja viemäriputki asennettu, valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

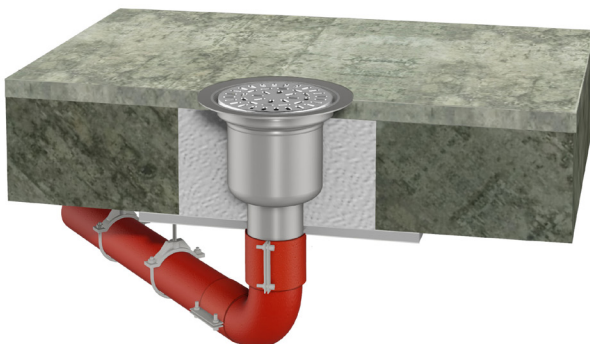
Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Betonilaatan ja GPG-tiivisteiden päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Asennus

Kuva 8. PURUS Joti BalderB75 R Nood (ruostumaton teräs) \varnothing 200 mm. Valurautainen viemäriputki \varnothing 75 mm



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista.

Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa ja viemäriputkia varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi ja viemäriputki asennettu, valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Betonilaatan ja GPG-tiivisteiden päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Lattiakaivot

Taulukko: 4

Paloluokka E 60 / EI 60						
Betonilevy \geq 150 mm. Läpiviennin aukko 270 mm						
Lattiakaivon tyyppi	Viemäri: Tyyppi, halkaisija (mm)	Betonikerros laatan päällä (mm)	Laatan alapinnan päällyste (mm)	GPG:n paksuus	Lisäsuojaus	Kuva
KR	Valurauta Ø75	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150	Korotusrenkas	9
KS	Valurauta Ø75	Betoni 25	Kipsilevy 12,5	GPG 150		10

Asennus

Kuva 9. PURUS Joti KR (ruostumaton teräs) Ø 190 mm. Valurautainen viemäriputki Ø75 mm



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista. Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa ja viemäriputkia varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi ja viemäriputki asennettu, valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Betonilaatan ja GPG-tiivisteiden päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Asennus

Kuva 10. PURUS Joti KS (valurauta) Ø 215 mm. Valurautainen viemäriputki Ø75mm



Betonilaatan alapuoli on suojattava tavallisella 12,5 mm:n kipsilevyllä ennen lattiakaivon asentamista. Kipsilevyyn tehdään lattiakaivoa ja viemäriputkia varten poralla tai sahalla reikä, jonka halkaisija on n. 76 mm.

Kun lattiakaivo on pujotettu kipsilevyn läpi ja viemäriputki asennettu, valmistetaan kaadettavaa GPG:tä sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

Lattiakaivoa ympäröivä aukko täytetään GPG:llä 150 mm:n paksuudelta.

Betonilaatan ja GPG-tiivisteiden päälle levitetään vähintään 25 mm tavallista sementtilaastia.

Kipsilevysuojaa ei saa poistaa.

Tyhjät aukot, vaakasuuntaiset liitokset

Isot aukot: Testiuunissa läpiviennin kanssa tai ilman läpiviennin testattu suurin lattia-aukko on 900 × 1800 mm ja suurin seinäaukko 1200 × 1200 mm.

Kaikkia testattuja aukkoja, joissa on läpiviennit, voidaan käyttää tyhjinä aukkoina. GPG:n paksuus kuten läpivientejä koskevassa taulukossa.

Suuret aukot lattialaatoissa, joiden päällä voi kävellä suuria määriä ihmisiä, tulee vahvistaa 12 mm:n raudoitustangolla c/c 300. Tukirauditus tulee porata 300 mm laatan reunasta sisään ja 300 mm aukon reunasta ulos. Lisäksi laatta tulisi vahvistaa K335-verkolla. Ø 6 mm, 150 × 150 mm:n kokoiset ruudut.

Vahvikeverkko leikataan sopivan kokoiseksi. Vahvikeverkko sidotaan raudoitustankoon 2 mm:n teräslangalla noin 35 mm laatan reunasta.

Asenna raudoitustangon ja vahvikeverkon alle 20 / 50 mm kivivillaeristettä, jonka tiheys on 150kg/m³. Lopuksi koko aukko tiivistetään paloturvalliseksi 30, 50, 80 mm:llä GPG:tä. Paloluokka E 120 / EI 120.

Pienemmän aukot, joiden päällä ei kävellä, tiivistetään paloturvalliseksi alla olevien taulukoiden mukaisesti.

Lisävahvikkeita ei voi käyttää seinien aukkoihin.

/ Lisätietoja paloluokista ja asennuksesta taulukoissa:

Taulukko	Tiivisteiden tyyppi	Kuva	Paloluokka	Sivu
1	Betonilevy \geq 150 mm. Toispuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 600x600mm.	1	E 120 / EI 120	71
2 - 3	Betoniseinä \geq 100 mm. Toispuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 400x400 mm.	2	E 120 / \leq EI 60	72
4 - 5	Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm. Molemminpuolinen tiiviste tyhjässä aukossa 400x400 mm.	3	\leq E 120 / \leq EI 120	73
6 - 7	Betoniseinä \geq 100 mm. Kipsilevy ja betoniseinä \geq 100 mm. Toispuolinen ja molemminpuolinen liitoksen vaakasuuntainen tiiviste 5-75 mm.	4-5	E 120 / \leq EI 120	74

Betonilevy \geq 150 mm

Taulukko: 1

Paloluokka E 120 / EI 120			
Betonilevy \geq 150 mm			
Suurin aukon koko (mm)	GPG:n paksuus	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
600 x 600 mm	GPG 30	Kivivilla 150kg/m ³ ,50	1
600 x 600 mm	GPG 50	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	
600 x 600 mm	GPG 80	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	

Asennus

Aukko eristetään edellä olevissa taulukoissa määritettyjen taustatyyppien, tiheyksien ja paksuuksien mukaisesti.

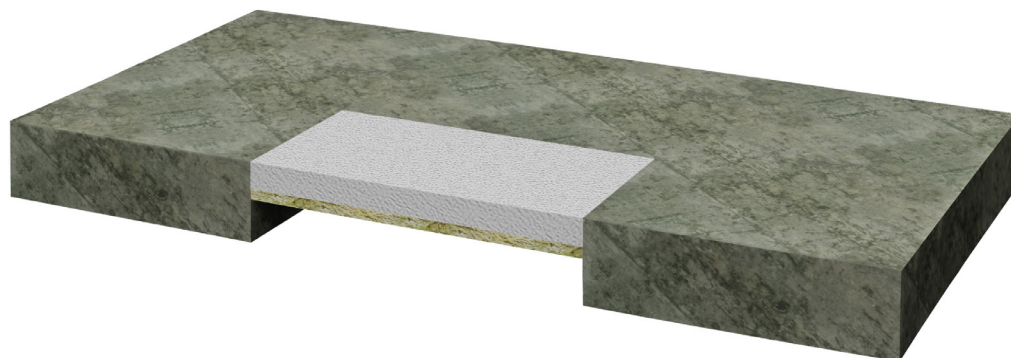
Kivivillaeriste on asetettava aukkoon tiiviisti, jotta voidaan varmistaa, että eriste pysyy paikoillaan palotiivistettä asennettaessa. Leikkaa kivivillaeristeeseen 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti.

Työnnä kivivillaeriste aukkoon ja valmista sitten kaadettavaa laastia sekoittamalla 2 osaa GPG:tä ja 1 yksi osa vettä.

Vaihtoehtoisesti voit valmistaa kiinteää GPG:tä sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.

GPG-tiivistettä lisätään niin, että se on samassa tasossa laatan yläpinnan kanssa.

Kuva 1. GPG:n paksuus 30 / 50 / 80 mm. 50 / 20 / 20: n paksuinen kivivillaeriste, tiheys 150 kg/m³



Betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 2

Paloluokka E 120 / EI 60			
Betoniseinä ≥ 100 mm			
Suurin aukon koko (mm)	GPG:n paksuus (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
400 x 400 mm	GPG 30	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	2

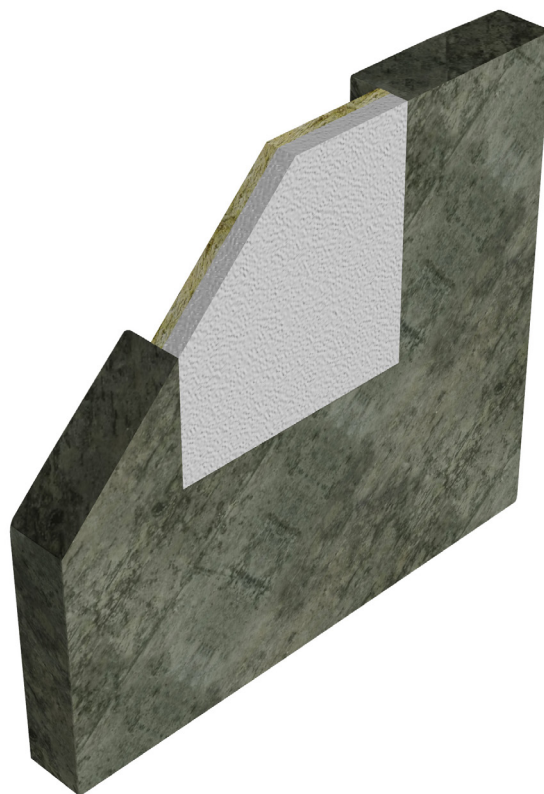
Taulukko: 3

Paloluokka E 120 / EI 30			
Betoniseinä ≥ 100 mm			
Suurin aukon koko (mm)	GPG:n paksuus (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
400 x 400 mm	GPG 20	Kivivilla 150kg/m ³ , 20	2

Asennus

Aukko eristetään edellä olevissa taulukoissa määritettyjen taustatyyppeiden, tiheyksien ja paksuuksien mukaisesti. Kivivillaeriste on asetettava aukkoon tiiviisti, jotta voidaan varmistaa, että eriste pysyy paikoillaan palotiivistettä asennettaessa. Leikkaa kivivillaeristeeseen 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti. Työnnä kivivillaeriste aukkoon ja valmista sitten kiinteää laastia lisäämällä 4 osaa GPG:tä ja 1 yksi osa vettä. GPG:tä lisätään seinän toiselle puolelle niin, että se on samassa tasossa seinäpinnan kanssa.

Kuva 2. GPG:n paksuus 20 / 30 mm



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 4

Paloluokka E 120/ EI 120			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Suurin aukon koko (mm)	GPG:n paksuus molemmilta puolilta (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
400 x 400 mm	GPG 30	Kivivilla 150kg/m ³ , 2 x 20	3
400 x 400 mm	GPG 20	Kivivilla 150kg/m ³ , 2 x 20	
400 x 400 mm	GPG 15	Kivivilla 150kg/m ³ , 2 x 20	

Taulukko: 5

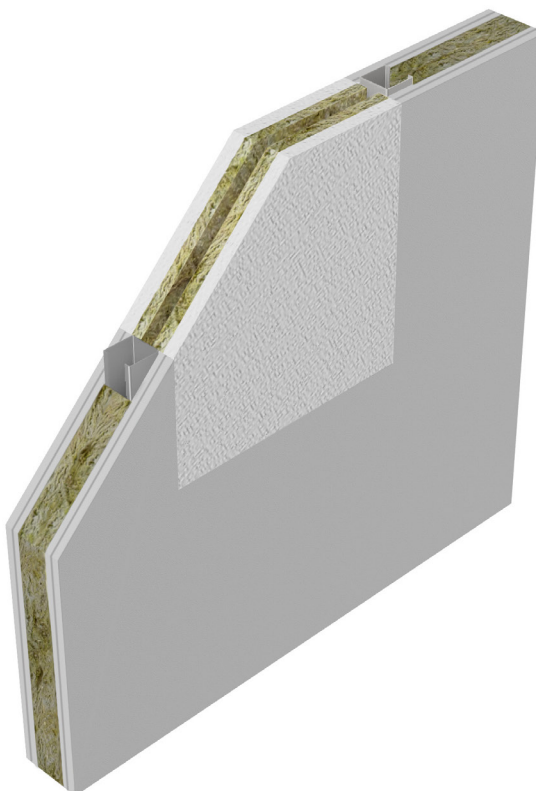
Paloluokka E 90 / EI 90			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Suurin aukon koko (mm)	GPG:n paksuus molemmilta puolilta (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
400 x 400 mm	GPG 10	Kivivilla 150kg/m ³ , 2 x 20	3

Asennus

Aukko eristetään edellä olevissa taulukoissa määritettyjen taustatyyppien, tiheyksien ja paksuuksien mukaisesti. Kivivillaeriste on asetettava aukkoon tiiviisti, jotta voidaan varmistaa, että eriste pysyy paikoillaan palotiivistettä asennettaessa. Leikkaa kivivillaeristeeseen 2–3 mm:n vara, niin se asettuu aukkoon tiiviisti.

Työnnä kivivillaeriste aukkoon ja valmista sitten kiinteää laastia lisäämällä 4 osaa GPG:tä ja 1 yksi osa vettä. GPG-tiiviste asennetaan kummallakin puolella niin, että se on samassa linjassa seinän kanssa.

Kuva 3. GPG:n paksuus 10 / 15 / 20 / 30 mm kummallakin puolella



Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm

Taulukko: 6

Paloluokka E 120 / EI 90			
Betoniseinä ≥ 100 mm			
Liitoksen leveys (mm)	GPG:n paksuus (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
5 – 75	GPG 30	Kivivilla 60 kg/m ³ , 20	4

Taulukko: 7

Paloluokka E 120 / EI 120			
Kipsilevy ja betoniseinä ≥ 100 mm			
Liitoksen leveys (mm)	GPG:n paksuus molemmilta puolilta (mm)	Tausta, tyyppi, tiheys, paksuus (mm)	Kuva
5 – 75	GPG 20	Kivivilla 60 kg/m ³ , 2x20	5

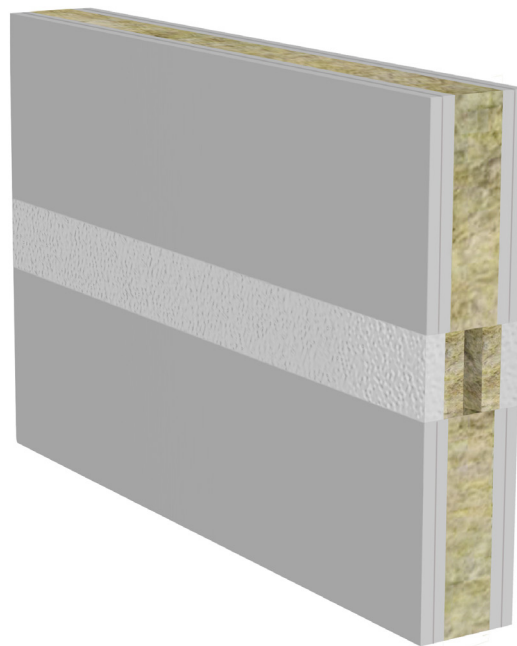
Asennus

Betoniseinissä olevien liitosten aukot täytetään toiselta puolelta 20 mm:llä kivivillaa (tiheys 60 kg/m³).
Betoniseinissä tai kipsilevyssä olevien liitosten aukot täytetään toiselta puolelta 20 mm:llä kivivillaa (tiheys 60 kg/m³).
Tämän jälkeen valmistetaan koostumukseltaan kiinteää GPG:tä sekoittamalla 4 osaa GPG:tä ja 1 osa vettä.
GPG-liitos tiivistetään samaan tasoon seinän kanssa toiselta tai kummaltakin puolelta.

Kuva 4. GPG:n paksuus 30 mm



Kuva 5. GPG:n paksuus 20 mm



FIRESAFE /

Muita asiakirjoja, kuten tuote-esitteitä, käyttöturviedotteita (SDS) ja suoritustasoilmoituksia (DoP), voi ladata osoitteesta **www.firesafe.no**.

Tuotesertifikaatti sekä mahdollinen suoritustasoilmoitus (DoP): lisätietoa CE-merkittyjen rakennustuotteiden ETA-sertifioinnista osoitteesta **www.eota.eu**.

Tarkista aina asennusohjeen, tuote-esitteen ja suoritustasoilmoituksen (DoP) uusien versio sivustolta **www.firesafe.no**, koska FIRESAFE AS kehittää ja testaa tuotteitaan jatkuvasti.

Ota yhteyttä FIRESAFE AS:n tekniseen osastoon, mikäli sinulla on muuta kysyttävää sähköasennusvaatimuksista, standardoimattomista ratkaisuista tai hankalista projektikohtaisista vaatimuksista sähköpostilla osoitteeseen: **firmapost@firesafe.no**.

Tässä asennusohjeessa annetut tiedot tulee ymmärtää ohjeellisina arvoina, jotka perustuvat suoritettuihin testauksiin sekä tuotteen käytöstä saatuun tietoon ja kokemukseen. Näitä tietoja ei tule käyttää muiden testien tai järjestelmien perustana eikä niiden todentamiseen. Firesafe AS ei ole vastuussa tuotteen väärinkäytöstä. Käyttäjien vastuulla on varmistaa, että käytössä on tämän asiakirjan viimeisin versio. Internet-sivumme ovat osoitteessa www.firesafe.no. Tämän asiakirjan kuvia tai muita tietoja ei saa kopioida ilman Firesafe AS:n teknisen osaston etukäteen antamaa kirjallista suostumusta.

**Firesafe AS,
Robsrudskogen 15, Pb 64 11 Etterstad,
N-0605 Oslo Tel +47 09 110,
www.firesafe.no
Email: firmapost@firesafe.no**