

*Tämä tutkimusselostus korvaa 24.3.2010 päivätyn tutkimusselostuksen VTT-S-02566-10.
Liitetiedosto on päivitetty.*

Lausunto Glasroc Firecase F levyn käytöstä terästen palosuojaukseen

Tilaaaja: Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Tilaaaja Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy
Kai Renholm
P.O. Box 44 (Ojangontie 23)
FI-02401 KIRKKONUMMI
mobile: +358 40 771 8511
fax: +358 207 75 4300
email: kai.renholm@saint-gobain.com

Tilaus Kai Renholm 29.4.2010, sähköposti

Yhteyshenkilö **VTT Expert Services Oy**
Palvelupäällikkö Tiina Ala-Outinen
PL 1001, 02044 VTT
Kivimiehentie 4, Espoo
Puh. 020 722 6688
Faksi 020 722 4815
Sähköposti tiina.ala-outinen@vtt.fi

Lausunto Glasroc Firecase F levyn käytöstä terästen palosuojaukseen

Tehtävä Tilaaaja pyytää lausuntoa koskien *Glasroc F Kantavien teräsrakenteiden palonsuojaus* (05/2010) -dokumentin mitoitusmenetelmiä. Dokumentti kattaa Glasroc Firecase F levyn käytön ja asennustavat terästen palosuojaukseen profiileille HEA, HEB, IPE ja UNP sekä neliö- ja suorakaideprofiileille. Glasroc Firecase F levyn paksuudet ovat 15 mm, 20 mm, 25 mm ja 30 mm. Taulukkoarvojen ja aikaluokkien mukaisen mitoitusavan lähtökohtana on, että teräsrakenteen kriittinen lämpötila on suurempi kuin 500 °C. Glasroc Firecase F levyn materiaaliominaisuudet on esitetty liitteessä.

Taustaa Lausunto perustuu seuraaviin asiakkaan toimittamiin dokumentteihin:

1. Glasroc F Kantavien teräsrakenteiden palonsuojaus (05/2010)
2. Lausunto VTT-S-04375-09 (17.6.2009)
3. BTC 15121FA (19.2.2007)
4. BTC 15122FA (30.4.2007)
5. Test BTC 14500F (16.10.2006)
6. Test BTC 14501F (18.10.2006)
7. Test BTC 14502F (24.8.2006)
8. Test BTC 14503F (2.2.2007)
9. Test BTC 14504F (20.10.2006)
10. Test BTC 13362F (5.8.2004)
11. Test BTC 13363F (24.8.2004)

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen missään muussa muodossa mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

12. Test 233485 (10.5.2007)

13. Test 233486 (16.5.2007)

Testituloksiin perustuvat arviointiraportit on tehty *ENV 13381-4: 2002 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 4: Applied protection to steel members* mukaisesti.

Menetelmä on tarkoitettu palosuojattujen teräsrakenteiden palonkestävyyden määrittämiseen. Menetelmä soveltuu suojaustavoille, joissa suojauksen etäisyys suojattavan I-profiilin laippaan on pienempi kuin 5 mm.

Menetelmän avulla arvioidaan eristeen kiinnipysyvyyttä kuormitettujen ja kuormittamattomien palkkien ja/tai pilareiden avulla. Eristeen termisiä ominaisuuksia arvioidaan kuormittamattomien pilarikokeiden avulla.

Laskentamenetelmäksi valitaan testattavasta materiaalista riippuen soveltuvampi kahdesta menetelmästä: joko analyyttinen differentiaaliyhtälömenetelmä tai numeerinen regressioanalyysimenetelmä. Tuloksia voidaan täydentää tarvittaessa graafisella menetelmällä.

Kokeessa testataan I-profiileja. Tulokset ovat päteviä kaikille testatuille materiaaliaksuuksille ja testatuille teräksen poikkileikkauksille testissä saatuihin maksimilämpötiloihin saakka. Palonsuojausaika on rajattu testattuun tai hieman lyhyempään aikaan.

Arviointiraportit

1. BTC 15121FA (2007-02-19). A fire resistance appraisal covering a series of tests carried out on the British Gypsum firecase system, conducted in accordance with DD ENV 13381-4:2002.

Arviointi perustuu koesarjaan, jossa testattiin I-profiileja, joiden profiilisuhde vaihteli 50...260 l/m. Koesarja koostui 20 kuormittamattomasta pilarista ($l = 1000 \text{ mm}$) ja kahdesta kuormitetusta palkista ($l = 4000 \text{ mm}$). Kuormitus vastasi 60 % normaalilämpötilan momenttikestävyydestä.

Arviointi kattaa palosuojauksen paksuudet 15 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm ja 35 (20+15) mm.

Laskentamenetelmäksi on valittu ainoastaan graafinen menetelmä. Perusteluna on se, että analyyttinen differentiaaliyhtälömenetelmä tai numeerinen regressioanalyysi eivät sovellu kipsipohjaisille materiaaleille.

2. BTC 15122FA (2007-04-30). A fire resistance appraisal covering a series of tests carried out on the British Gypsum firecase system, conducted in accordance with DD ENV 13381-4:2002.

Arviointi perustuu koesarjaan, jossa testattiin I-profiileja, joiden profiilisuhde vaihteli 50...260 l/m. Koesarja koostui 20 kuormittamattomasta pilarista ($l =$

1000 mm) ja kahdesta kuormitetusta pilarista ($l = 3100$ mm). Kuormitus vastasi 60 % normaalilämpötilan momenttikestävyydestä.

Arviointi kattaa palosuojauksen paksuudet 15 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm ja 35 (20+15) mm.

Laskentamenetelmäksi on valittu ainoastaan graafinen menetelmä. Perusteluna on se, että analyyttinen differentiaaliyhtälömenetelmä tai numeerinen regressioanalyysi eivät sovellu kipsipohjaisille materiaaleille.

Teräsrakenteen palosuojauksen mitoitus

Asiakas on toimittanut dokumentin, jossa on taulukoituna HEA-, HEB-, IPE- ja UNP-profilien sekä neliö- ja suorakaideprofilien vaatimat Glasroc Firecase F levyn paksuudet eri paloluokissa ja nämä taulukot on esitetty liitteessä. Suojattavan teräsrakenteen kriittisen lämpötilan tulee taulukkoarvojen ja aikaluokkien mukaisessa mitoitustavassa olla suurempi kuin 500°C ja tämä tulee huomioida teräsrakenteen palosuojauksen mitoituksessa.

Lausunto

Asiakkaan toimittaman aineiston perusteella, lausumme käsityksenämme, että teräsrakenteiden palosuojauksessa vaadittavan Glasroc Firecase F levytyksen paksuudet ja asennustapa voidaan esittää liitteen 1 mukaisesti.

Espoo, 29.4.2010



Tiina Ala-Outinen
Palvelupäällikkö



Heli Välimäki
Tutkimusinsinööri

LIITTEET

Dokumentti *Glasroc F Kantavien teräsrakenteiden palonsuojaus* (05/2010)

JAKELU

Tilaaja	Alkuperäinen
Arkisto	Alkuperäinen

10/2010

SEURÄ KATTO LATTIA
AITO GYPROC



Glasroc F Firecase

Kantavien teräsrakenteiden palosuojaus



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen missään muussa muodossa mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Glasroc F Firecase

Kantavien teräsrakenteiden palosuojaus

2

Glasroc F Firecase -levyjen avulla saavutetaan hyvä teräsrakenteiden palosuojaus ilman erillisiä kotelorakenteen tukiprofileja. Järjestelmällä saavutetaan jopa 120 min palosuojaus.

Palosuojalevytyksen paksuus on aina optimaalinen, sillä valikoimasta on saatavilla levypaksuudet 15, 20, 25 ja 30 mm. Lisäksi asennettaessa ilman ilmarakoa suoraan teräsrakenteeseen kiinni saavutetaan tehokkaampi palosuojaus kuin 25 mm leveitä asennusprofileja käytettäessä. Esimerkiksi teräspilarilla 100 x 100 x 5,0 mm paloluokassa R60 (4-sivulta suojattu) riittää 20 mm Glasroc F -levytys. Vastaava suojaus kipsilevyillä vaatii 2 kerrosta 15,4 mm Gyproc Protect F levyjä tai 3 kerrosta 12,5 mm Gyproc Normaali levyjä. Lisäksi palosuojatun pilarin ulkomitat pienenevät: 140 x 140 verrattuna 172 x 212 mm.

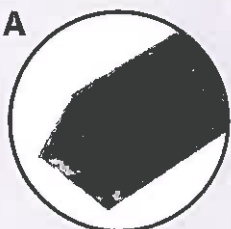
Levyt kiinnitetään erityisin Glasroc F -ruuvein tai nopeaa asennusta varten voidaan käyttää hakasia. Glasroc F -levyt tarjoavat tasaisen ja iskunkestävän pinnan, joka voidaan haluttaessa jättää ilman pintakäsittelyä.

Järjestelmän edut:

- Tehokas kantavien teräsrakenteiden palosuojaus
- Palosuojatun rakenteen ulkomitat pienenevät
- Tasainen laadukas ja iskunkestävä pinta
- Nopea ja yksinkertainen asennus
- Vaihtoehtoinen asennustapa hakasin

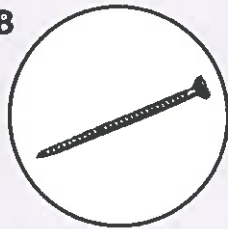


A



Gypsteel
Kulmalista

B



Glasroc F
Ruuvi

TAI



Hakanen

Taulukkoarvot

Seuraavassa esitetään kolme eri menetelmää, joilla voidaan määritellä teräsrakenteiden suojauksessa tarvittava Glasroc F -levyjen määrä. 3

- Valmiiden taulukkoarvojen käyttö
- Mitoitus kriittisen teräslämpötilan mukaan
- Mitoitus aikaluokkien 30-120 min mukaisesti

Taulukkoarvot

Taulukkoarvo voidaan valita kun tiedetään seuraavat asiat:

- Paloluokka
- Suojattava teräsprofilityyppi
- Toimiiko suojattava profiili palkkina vai pilarina
- 3- vai 4- sivulta tehty suojaus kuvien A-B, D-H ja J mukaisesti

Tämän esitteen lopussa olevista taulukoista 1-7 ”Liite Taulukkoarvot - taulukot 1-7” valitaan tarvittavan paloluokan mukainen Glasroc F -levytyspaksuus. Nämä taulukot perustuvat mitoittavaan teräslämpötilaan $T_{krit}=500^{\circ}\text{C}$, jota voidaan käyttää, jos osoitetaan Eurokoodin 1993-1-2 ja sen kansallisten liitteiden mukaisin laskelmin, että teräsrakenteiden sortumislämpötila on $> 500^{\circ}\text{C}$.

Esimerkki:

Paloluokka R60, Profiili 100 x 100 x 5,0, 4-sivulta suojattu. Taulukosta ”Taulukko 6 - Neliömäisten putkiprofilien palosuojaus” voidaan lukea, että vaadittava Glasroc F -levytyspaksuus on 20 mm pilarilla tai 25 mm Glasroc palkilla. Taulukoissa esitetty levytyksen paksuus 15, 20, 25, 30 tai 35 mm viittaa Glasroc F -levytyksen kokonaispaksuuteen. 30 mm levytykseen voidaan käyttää myös 2 kerrosta 15 mm Glasroc F -levyjä. 35 mm levytykseen käytetään 15+20 mm Glasroc F -levyjä.

Glasroc F Firecase -palosuoja Levyjen ominaisuudet:

- Levyt koostuvat levyn pintoihin upotetusta lasikuitumatosta ja lasi- sekä selluloosakuiduilla vahvistetusta kipsiytimestä.
- Rakennustarvikeluokka A1
- Ytimen sitkeyden ansiosta levyt voidaan kiinnittää suoraan ruuvi-/hakaskiinnityksin toisiinsa.

Mitoitus kriittisen teräslämpötilan mukaan

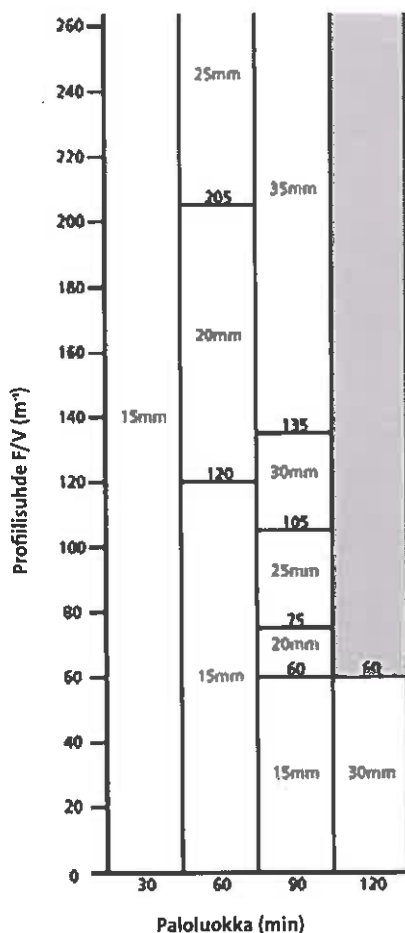
4

Tätä mitoitusmenetelmää käytetään, kun halutaan käyttää teräsprofiliä, jota ei ole huomioitu taulukkomenetelmässä tai jos käytetään muuta suojaustapaa kuin kolmelta tai neljältä sivulta suojattua rakennetta. Kun tiedetään profilisuhde F/V (l_{ymp}/A_{ter}) (yksikkö: m^{-1}) profiilin koteloinnille ja teräsprofiilille, voidaan alla esitetyistä taulukoista lukea Glasroc-F levytyksen paksuus 15, 20, 25, 30 tai 35 mm. Mitoittavana teräslämpötilana on $T_{krit}=500^{\circ}C$, jota voidaan käyttää, jos osoitetaan Eurokoodin 1993-1-2 ja sen kansallisten liitteiden mukaisin laskelmin, että teräsrakenteen sortumislämpötila on $> 500^{\circ}C$.

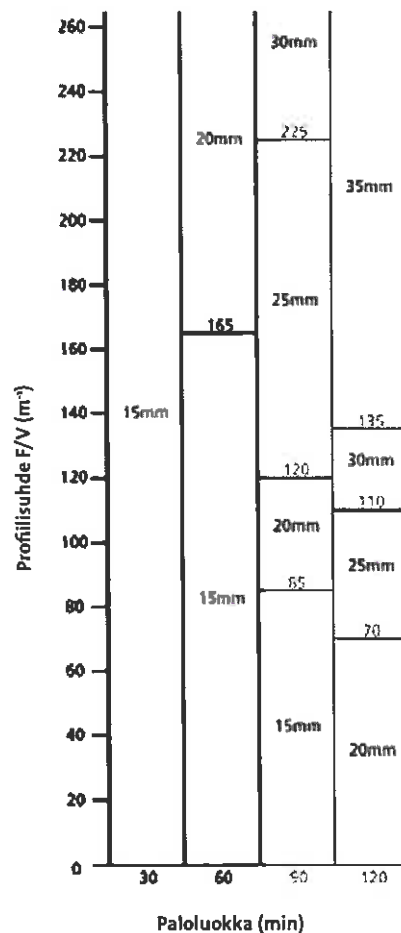
Esimerkki: Paloluokka R60, teräsprofiili $100 \times 100 \times 6$, 3, 4-sivulta suojattu pilari. Teräsprofiilin poikkileikkausala on $A = V = 0,000232 m^2$. Koteloinnin sisäpinnasta mitattu ympärysmitta on $F = 4 \times 100 mm$ ja $F/V = 0,400/0,000232 = 171 m^{-1}$.

Taulukosta B nähdään paloluokassa R60, että kotelointiin tarvitaan 20 mm Glasroc F -levytyks.

Taulukoissa esitetty levytyksen paksuus 15, 20, 25, 30 tai 35 mm viittaa Glasroc F -levytyksen kokonaispaksuuteen. 30 mm levytykseen voidaan käyttää myös 2 kerrosta 15 mm Glasroc F -levyjä. 35 mm levytykseen käytetään 15+20 mm Glasroc F -levyjä.



Taulukko A:
Palkit ja pilarit

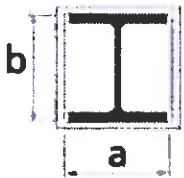


Taulukko B:
4-sivulta suojatut pilarit

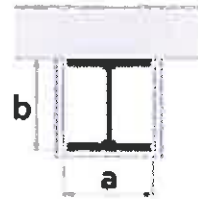
Profilisuhteen F/V määrittäminen eri kotelointityypeille

Kantavien teräsrakenteiden palosuojaus
 Profilisuhteen F/V (l_{ymp}/A_{ter}) määrittäminen eri kotelointityypeille

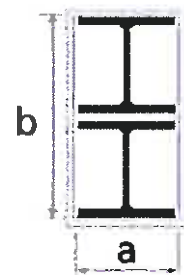
5



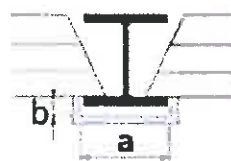
Pilarit
 Yksittäiset pilarit
 $F = 2a + 2b$
 V = pilarin poikkileikkauspinta-ala



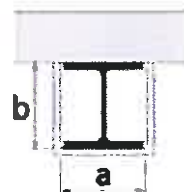
Palkit
 Kotelointi kolmelta sivulta, kun palkin ylälaippa tukeutuu betonilaattaan
 $F = a + 2b$
 V = palkin poikkileikkauspinta-ala



Vierekkäiset pilarit
 $F = 2a + 2b$
 V = pilarien poikkileikkauspinta-alojen summa



Palkin alalaippaan tukeutuva betonilaatta
 $F = a + 2b$
 V = palkin alalaipan poikkileikkauspinta-ala

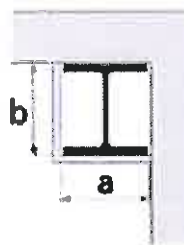


Pilari/seinä²⁾
 $F = a + 2b$
 V = pilarin poikkileikkauspinta-ala

Huomautus

¹⁾ Koskee osastoivia seiniä (palokuorma yhdeltä puolelta), joilla on vähintään sama palonkesto-aika kuin pilarin koteloinnilla. Pilari koteloidaan neljältä sivulta.

²⁾ Edellyttäen, että seinän palonkesto-aika on riittävä suojaamaan teräsprofiliä palorasitukselta.



Pilari/seinänurkka²⁾
 $F = a + b$
 V = pilarin poikkileikkauspinta-ala

F = Kotelon sisäpinnasta mitattu ympärysmitta (yksikkö: m)
 V = Teräsprofilin poikkileikkauspinta-ala (yksikkö: m²)



Kipsilevyseinän sisään rakennettu pilari¹⁾
 $F = a + 2b$
 V = pilarin poikkileikkauspinta-ala

Mitoitus aikaluokkien mukaan

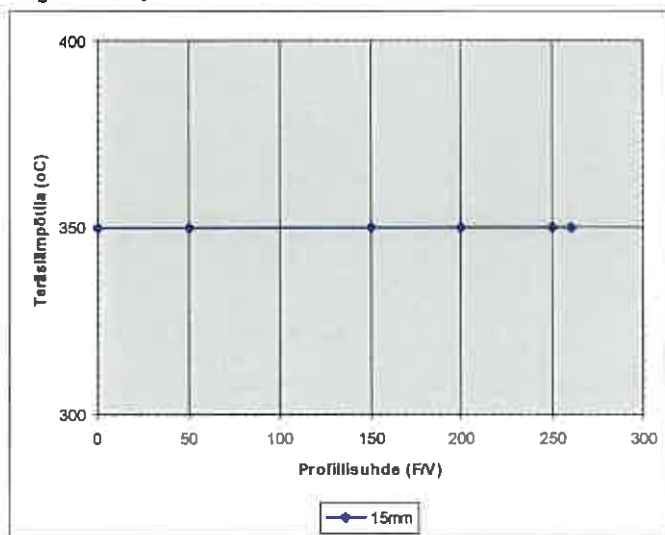
6

Levykerrosten paksuus valitaan siten, ettei teräksen mitoittava lämpötila ylitä. Mitoittava teräslämpötila määritetään Eurokoodin 1993-1-2 ja sen kansallisten liitteiden mukaisin laskelmin. Kun tiedetään profilisuhde F/V (I_{ymp}/A_{ter}) (yksikkö: m^{-1}) profilin koteloinnille ja teräsprofilille, voidaan diagrammeista 1-8 lukea teräslämpötila valitussa aikaluokassa käyttäen sopivaa Glasroc F -koteloinnin paksuutta 15-35 mm.

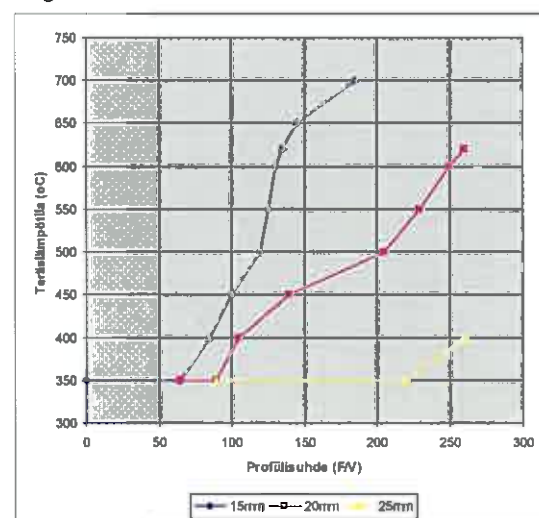
Diagrammit 5-8 koskevat ainoastaan 4-sivulta suojattuja pilareita, joille saadaan hieman pienemmät kotelointipaksuudet.

Esimerkki: Paloluokka R60, Profili 100 x 100 x 6, 3, 4-sivulta suojattu pilari. Mitoittava teräslämpötila 580 °C. $F/A=172 m^{-1}$. Diagrammista 6, joka kuvaa levykerroksia aikaluokassa 60 min, nähdään, että 20 mm Glasroc F -koteloinnilla teräslämpötila on 360 °C ja 15 mm koteloinnilla 510 °C. Kotelointi voidaan siten tehdä 15 mm paksuisella kerroksella, jolloin mitoittava teräslämpötila ei ylitä 60 min aikana.

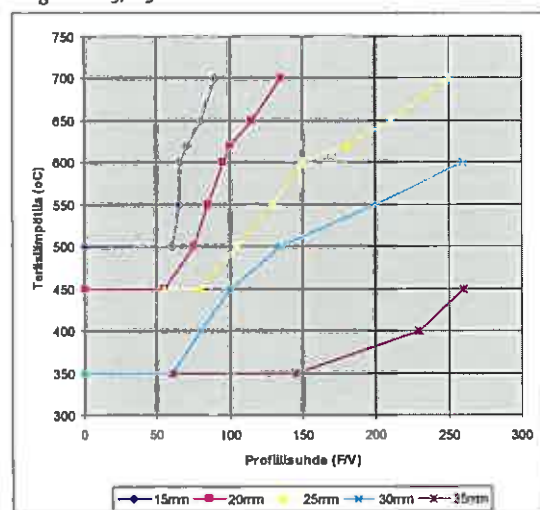
Diagrammi 1, R 30



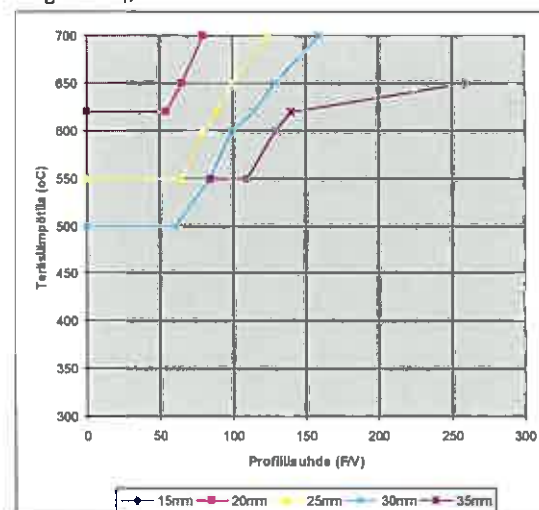
Diagrammi 2, R 60



Diagrammi 3, R 90



Diagrammi 4, R

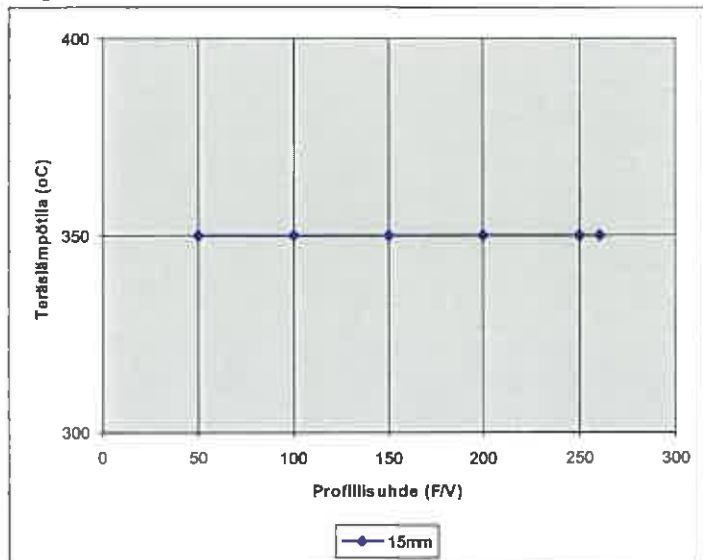


Mitoitus aikaluokkien mukaan

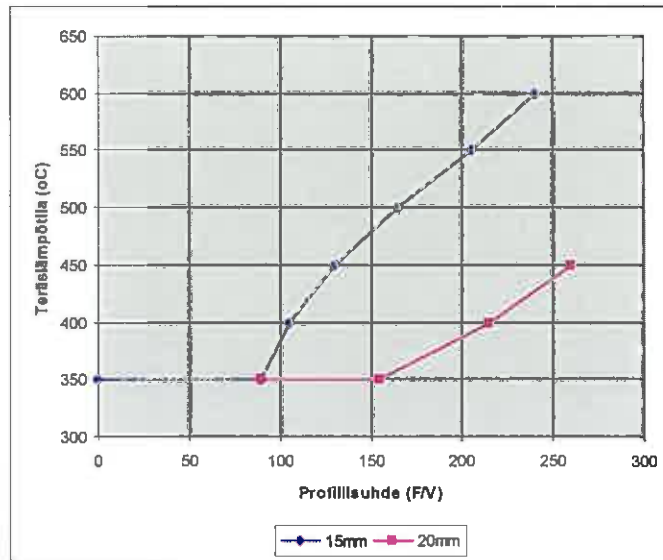
Diagrammit 5-8 (vain 4-sivulta suojatuille pilareille)

7

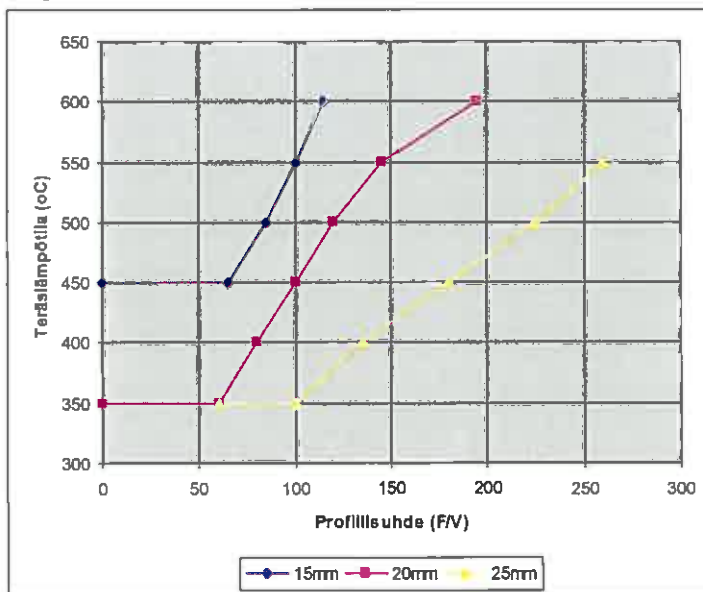
Diagrammi 5, R 30



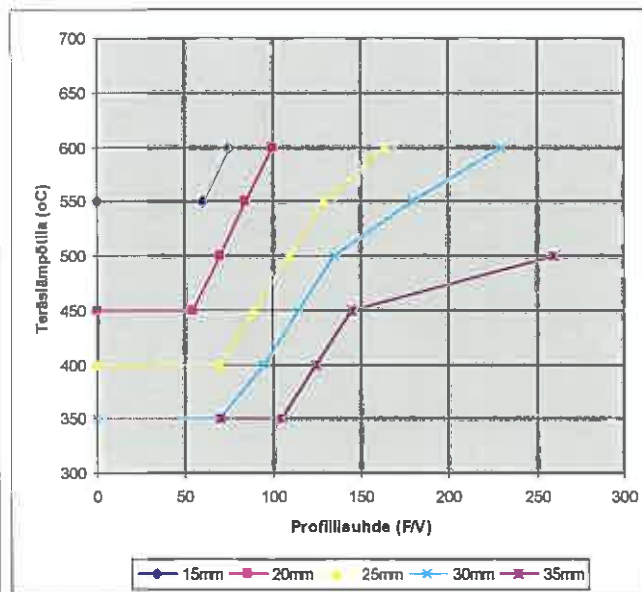
Diagrammi 6, R 60



Diagrammi 7, R 90



Diagrammi 8, R 120



Rakennedetailjit – Pilarit (Palosuojaus 30 - 120 min)

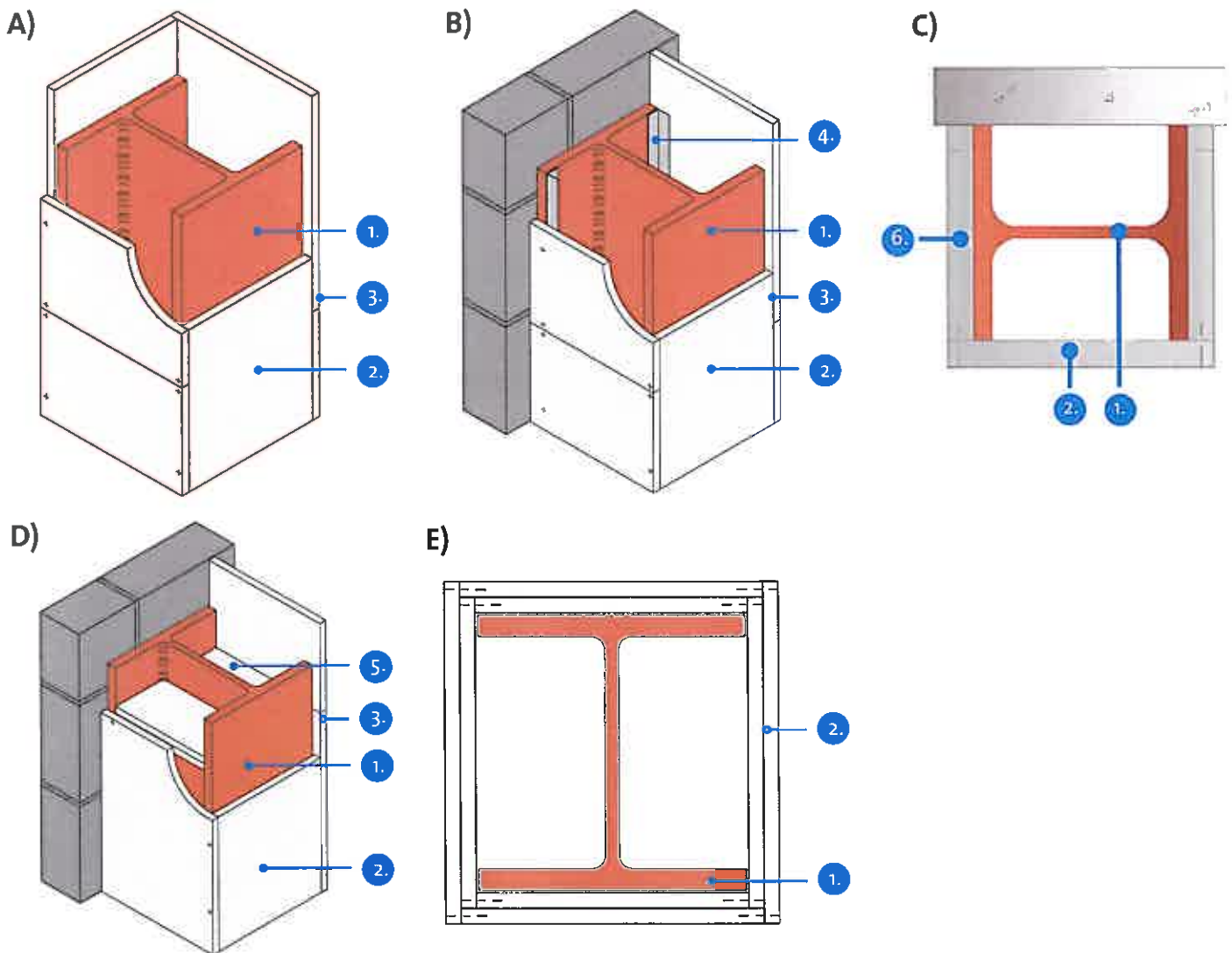
A) 4-sivulta suojattu pilari

B) 3-sivulta suojattu pilari käyttäessä kulmalistoja

C) 3-sivulta suojattu pilari kun teräsprofiilin laippa on suorassa kulmassa seinää vasten. Asennuksessa käytetään kulmalistoja.

D) 3-sivulta suojattu pilari käyttäessä Glasroc F -tuentalevyjä, voidaan toteuttaa vain yhdellä levytyskerroksella.

E) 4-sivulta suojattu pilari, kaksinkertaisella levytyksellä



Detailien selitykset:

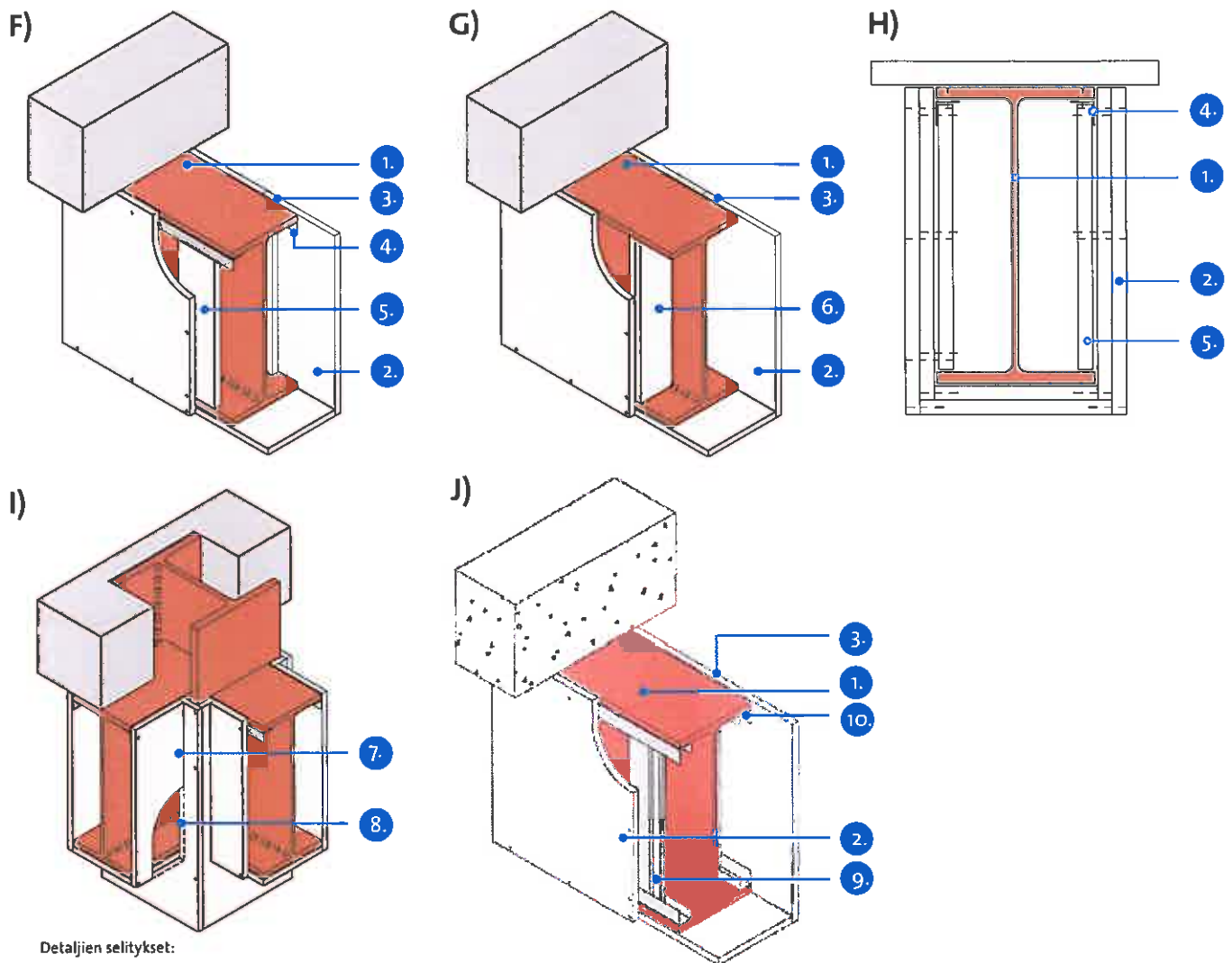
- | | |
|--|---|
| 1. Kantava teräsrunko | 4. Gypsteel L25/25 kulmalista kiinnitetään teräsprofiilin laippaan, k 600 mm. |
| 2. Glasroc F -levyt kiinnitetään toisiinsa Glasroc F -ruuvein tai hakasiin, k 150 mm. Kiinnitys kulmalistaan Glasroc F -ruuvein k 150 mm | 5. Glasroc F -tuentalevyt, max k 1200 mm (levysauman taakse asennetaan kaksi levyä) |
| 3. Vaakasaumat limitetään kulmissa min. 600 mm ¹⁾ | 6. Glasroc F kiinnitettyä teräsprofiilin metallikiinnikkein (lyöntitulppa, -ankkuri tai Hilti X-U -naula) k 300 mm (kiinnikerivi vähintään 25 mm levyreunasta). |

Huomautus: ¹⁾Pilareilla, joiden uuman korkeus on 600-1200 mm tulee levysaumut tukea samalla tavalla kuin palkella detailjin J mukaisesti. Pilarin ja palkin laipan maksimileveys 600 mm.

Rakennedetailit – Palkit (Palosuojaus 30 - 120 min)

9

- F) 3-sivulta suojattu palkki. Levysaumojen takana Glasroc F -kaistale. Profilin korkeus maks. 600mm.
 G) 3-sivulta suojattu palkki. Levysaumojen takana Glasroc F -tukilevyt. Maks. yksi levykerros.
 H) 3-sivulta suojattu palkki. Kaksinkertainen levytys. Alemman levysauman takana Glasroc F -kaistale.
 I) Kotelointi palkkien ja pilarin liitoskohdassa.
 J) 3-sivulta suojattu palkki. Profilin korkeus 600-1200 mm.



Detailien selitykset:

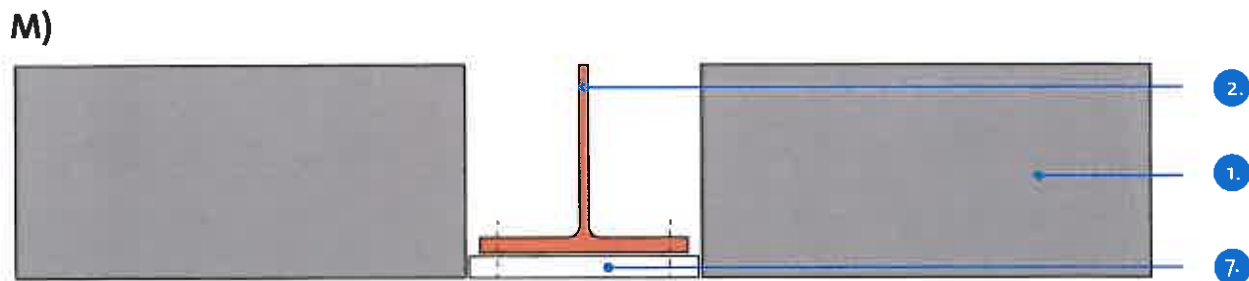
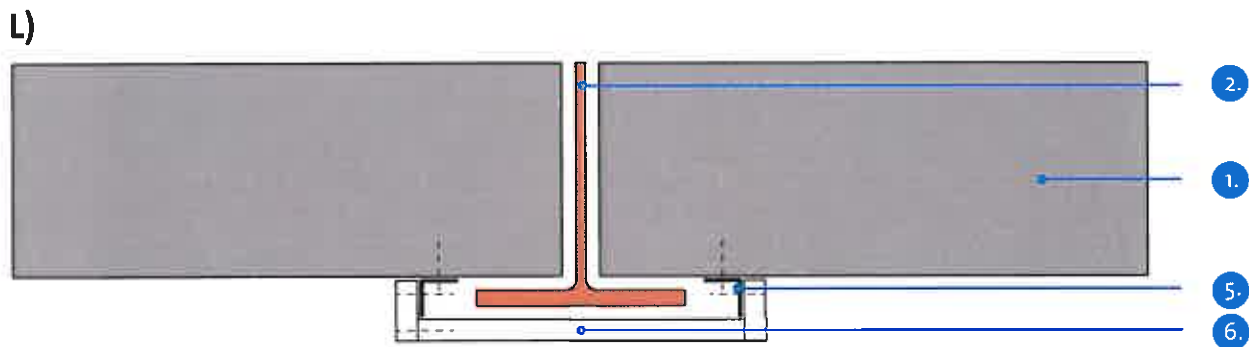
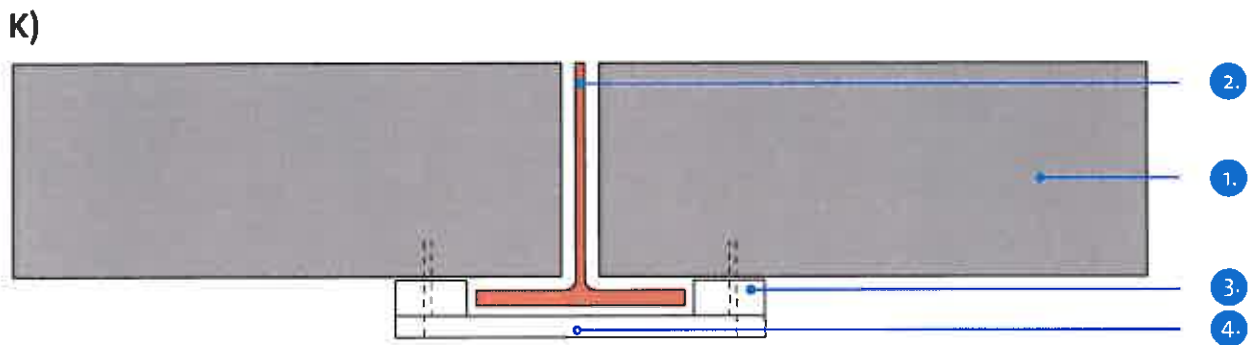
1. Kantava teräsrunko
2. Glasroc F -levyt kiinnitetään kohtien 4, 9, 10 mukaisesti tukirakenteisiin Glasroc F -ruuvein, k 150 mm. Levyt kiinnitetään toisiinsa hakasien tai Glasroc F -ruuvein, k 150 mm
3. Vaakasaumat limitetään nurkissa min. 600 mm
4. Gypsteel L25/25 kulmalista asennetaan metallikiinnikkein teräsprofiilin laippaan, k 600 mm
5. 60 mm leveä Glasroc F -kaistale ensimmäisen levykerroksen sauman kohdalla
6. Glasroc F tukilevyt, maks k 1200 mm (kaksi tukilevyä levysauman kohdalla)
7. Palkin kotelointi tukeutuu pilarin kotelointia vasten
8. Mahdollinen reitys läpivientejä varten
9. Teräsprofiili Gypsteel GK 1, asennus k 600 mm ja keskeisesti levysauman kohdalle
10. Teräsprofiili Gypsteel GK-C, asennus metallikiinnikkein teräsprofiilin laippaan k 600 mm

Huomautus: Pilarin ja palkin laipan maksimileveys 600 mm.

Rakennedetailjit

10

- K) Pilarin ja palkin laipan koteloointi kun koteloitavan rakenteen ulkonema on maks. 30 mm.
 L) Pilarin ja palkin laipan koteloointi kun ulkonema on maks. 30 mm. Levyn kiinnitys kulmalistalla.
 M) Pilarin koteloointi kivrakenteisen pinnan tasoon.



Detailien selitykset:

1. Kivirakenne
2. Kantava teräsrunko
3. Vähintään 50 mm leveä Glasroc F -kaistale kiinnitettynä rakenteeseen k 1200 mm metallikiinnikkein ?
4. Glasroc F tuettuna levykaistaleeseen (3) ja kiinnitettynä rakenteeseen k 300 mm metallikiinnikkein ?
5. Gypsteeli L25/25 kulmalista kiinnitettynä rakenteeseen, k 600 mm metallikiinnikkein ?
6. Glasroc F -levyjen välinen kiinnitys Glasroc F -ruuvilla tai hakasella sekä Glasroc F -levyjen kiinnitys Gypsteeli L25/25 kulmalistaan Glasroc F -ruuvella, k 150 mm
7. Glasroc F kiinnitettynä pilariin metallikiinnikkein ? k 300 mm, kaksi kiinnikeriviä keskenään limitettynä k 150 mm.

Huomautus: Pilarin ja palkin laipan maksimileveys 600 mm.
 ? = lyöntitulppa, -ankkuri tai Hilti X-U -naula

Asennus

Yleistä asennuksesta

Glasroc F -levyt asennetaan hakasin käyttäen hakasnaulainta tai Glasroc F -ruuvein. Katso tarvittavat kiinnikkeiden pituudet taulukosta "Levyjen kiinnitysohjeet". Levyt katkaistaan käsi-/pyörösahalla, jossa on pölynkerääjä tai 15mm levyt myös mattoveitsellä, jolloin levyreunojen viimeistely raspilla. Levyn koko valitaan ottaen huomioon teräsprofiilin toleranssit (+3mm). Jokainen levykerros kiinnitetään kaikilta reunoilta k 150 mm edellä olevien detaljien mukaisesti. Levykerrokset asennetaan siten, että ne limittyvät nurkissa, kts. detaljit E ja H. Levyt katkaistaan siten, että levyjen väliset ja levytyksen sekä liittyvän rakenteen väliset raot jäävät mahdollisimman pieniksi. Yli 3 mm leveät raot tiivistetään Gyproc G66 kipsilaastilla (tai elastisella kivipohjaisella massalla). Kiinnitettäessä levyjä toiseen levyyn nurkka-alueilla tulee ruuvi/hakanen asettaa keskitetysti liittyvään levyyn (hakaskiinnitys levyreunan suuntaisesti). Kiinnitys Glasroc-ruuveilla tai hakasilla aina vaakasuuntaisesti. Kun levysauma tuetaan Glasroc F -kaistaleeseen, tulee ruuvin/hakasen reunaetäisyyden olla min. 15 mm sahatausta reunasta ja 10 mm ehjästä reunasta. Kiinnikkeet asennetaan sellaiseen syvyyteen, että ne painuvat levypinnan tasoon. Gypsteel L25/25 kulmalista kiinnitetään teräsprofiiliin maks. k 600. Suojalevyn etäisyys palkin tai pilarin laipan pin-¹¹nasta maks. 5 mm.

4-sivulta suojattu teräspilari

Pilarin koteloointi aloitetaan alhaalta, kts. detalji A. Levyt kiinnitetään toisiinsa ruuvein/hakasin. Vaakasaumat limitetään nurkissa min. 600 mm. Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään min. 300m.

3-sivulta suojattu teräspilari, asennus käyttäen kulmalistaa

Gypsteel kulmalista asennetaan profiilin seinän puoleiseen laippaan, kts. detalji B. Mikäli pilarin laipat on asennettu kohti-suoraan liittyvään rakenteeseen nähden, kiinnitetään levyt detalji C:n mukaisesti. Levyt kiinnitetään ruuvein kulmalistaan ja ruuvein tai hakasin levyjen välisissä liitoksissa. Vaakasaumat limitetään nurkissa min. 600 mm. Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään min. 300m. Kts. detalji B.

3-sivulta suojattu teräspalkki, asennus käyttäen kulmalistaa

Asennus kuten pilareissa. Yksinkertaisella levytyksellä levysaumojen taakse asennetaan keskitetysti 60 mm leveä Glasroc F -kaistale, johon levyreuna kiinnitetään vähintään kolmella ruuvilla tai hakasella. Kts. detalji F. Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään min. 300m. Ulompi levykerros kiinnitetään alempaan kerrokseen poikkisaumojen kohdalla käyttäen vähintään kolmea ruuvia tai hakasta. Kts. detalji H.

3-sivulta suojattu teräspilari ja -palkki, yksinkertaisen levytyksen asennus Glasroc F -tukilevyillä

Glasroc F -tukilevyt muotoillaan tarkasti teräsprofiilin poikkileikkauksen mukaisesti. Tukilevyt asennetaan teräsprofiilin molemmille puolille koko levytyksen pituudelta, maks. k 1200. Levysaumojen kohdalle asennetaan keskitetysti kaksi tukilevyä vierekkäin. Koteloointi kiinnitetään jokaiseen tukilevyyn vähintään kolmella Glasroc F -ruuvilla tai hakasella. Koteloinnin saumat limitetään pituussuunnassa teräsprofiilin nurkissa väh. 600 mm. Kts. myös rakennedetaljit D ja G.

Pintakäsittelyt

Maalattavan levypinnan tulee olla mahdollisimman lähellä lopullisia käyttöolosuhteita. Lämpötilan tulee olla vähintään +5°C ja ilmankosteuden alle 80% RH. Glasroc F -levyt voidaan maalata kaikilla sisätilan maaleilla. Pintojen tasoitukseen suositellaan Gyproc ProMix -valmistasoitteita. Ulkokulmista saadaan erittäin iskunkestävät Gyproc No-Coat kulmasuojalistalla.

HUOM!

Glasroc F -levy sisältää lasikuituja, mikä saattaa aiheuttaa ihon tai limakalvojen ärsytystä. Suojautuminen on suositeltavaa (käsineet, pitkähihainen vaatetus) mikäli ärsytystä esiintyy. Hengityksensuojainta suositellaan käytettäväksi erityisen pölyisissä työvaiheissa (esim. purkutyö). Käyttöturvallisuustiedote on ladattavissa osoitteesta www.gyproc.fi.



Esimerkki: 3-sivulta suojatun teräspilarin palosuojalevytyksen asennus käyttäen kulmalistaa

Glasroc-F järjestelmän tarvikkeet

12

Levyjen kiinnitysohjeet

Levytyksen pak- suus (mm)	Kahden levyn välinen kiinnitys (minipituus)	Levyn kiinnitys teräsprofiliin (minimipituus)
15	50 mm hakanen (tai 40 mm Glasroc F -ruuvi *)	40 mm Glasroc F -ruuvi
20	50 mm Glasroc F -ruuvi tai 50 mm hakanen	40 mm Glasroc F -ruuvi
25	58 mm Glasroc F -ruuvi tai 50 mm hakanen	40 mm Glasroc F -ruuvi
30	70 mm Glasroc F -ruuvi	40 mm Glasroc F -ruuvi
15+15	40 mm Glasroc F -ruuvi tai 50 mm hakanen	40 mm Glasroc F -ruuvi
15+20	40 ja 50 mm Glasroc F -ruuvit tai 50 mm hakanen	40 ja 50 mm Glasroc F -ruuvi

*) 15 mm levyillä suositellaan ruuvikiinnityksen vaatiman tarkkuuden vuoksi hakaskiinnitystä

Tuotteet:

LEVYT:

Glasroc F GFF Firecase:

Leveys (mm)	1200
Pituus (mm)	2000 (erillistilauksesta max. 3200)
Paksuus (mm)	15, 20, 25, 30
Neliöpaino (kg/m ²)	12,8, 17,0, 21,3, 25,6

TERÄSPROFIILIT:

Gypsteel L25/25 kulmalista

Leveys (mm)	25 x 25
Paksuus (mm)	0,5

KIINNITYSTARVIKKEET:

Hakanen, tulee täyttää standardin EN 14566 vaatimukset

Pituus (mm)	50
Selän leveys (mm)	9,0 - 12,0
Langan paksuus (mm)	1,5 - 1,6
<i>tai</i>	
Glasroc F GFFS-ruuvit	40, 50, 58 ja 70 mm

Taulukko 1 / HEA-leveälaippaprofilien palosuojaus (SFS-EN 10204/3.1.B)

	3 sivulta suojattu					4 sivulta suojattu								
	Pilarit ja palkit					Palkit					Pilarit			
	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
HEA100	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
HEA120	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
HEA140	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
HEA160	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
HEA180	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
HEA200	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
HEA220	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
HEA240	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
HEA260	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
HEA280	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
HEA300	15	15	25	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEA320	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEA340	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEA360	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEA400	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEA450	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA500	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA550	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA600	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA650	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA700	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA800	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEA900	15	15	20	-		15	15	20	-		15	15	15	25
HEA1000	15	15	20	-		15	15	20	-		15	15	15	25

Taulukko 2 / HEB–leveälaippaprofilien palosuojaus (SFS-EN 10204/3.1.B)

14

	3 sivulta suojattu					4 sivulta suojattu								
	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
HEB100	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
HEB120	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
HEB140	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
HEB160	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
HEB180	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
HEB200	15	15	25	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEB220	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEB240	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEB260	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEB280	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
HEB300	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	15	25
HEB320	15	15	15	30		15	15	25	-		15	15	15	25
HEB340	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
HEB360	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
HEB400	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
HEB450	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB500	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB550	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB600	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB650	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB700	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB800	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB900	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
HEB1000	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20

Taulukko 3 / IPE profiilien palosuojaus (SFS-EN 10204/3.1.B)

	3-sivulta suojattu					4 sivulta suojattu								
IPE	Pilarit ja palkit					Palkit					Pilarit			
	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
IPE80	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
IPE100	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
IPE120	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
IPE140	15	25	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
IPE160	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
IPE180	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
IPE200	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
IPE220	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
IPE240	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
IPE270	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
IPE300	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
IPE330	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
IPE360	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
IPE400	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
IPE450	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
IPE500	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
IPE550	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
IPE600	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25

Taulukko 4 / UNP-palkkien palosuojaus (SFS-EN 10204/3.1.B)

16

	3 sivulta suojattu					4 sivulta suojattu								
U	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
U30	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
U40x20	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
U40	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
U50x25	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
U50	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
U60	15	25	35	-		15	25	35	-		-	-	-	-
U65	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
U80	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
U100	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
U120	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
U140	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
U160	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
U180	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
U200	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
U220	15	20	35	-		15	20	35	-		15	15	25	35
U240	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
U260	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
U280	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
U300	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
U320	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
U350	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
U380	15	15	30	-		15	15	30	-		15	15	20	30
U400	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30

Taulukko 5 / UPE-palkkien palosuojaus (SFS-EN 10204/3.1.B)

	3 sivulta suojattu					4 sivulta suojattu								
Profili	Pilarit ja palkit					Palkit					Pilarit			
	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
UPE 80	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
UPE100	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
UPE120	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
UPE140	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
UPE160	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
UPE180	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
UPE200	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
UPE220	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
UPE240	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
UPE270	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
UPE300	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35

Taulukko 6 / Neliömäisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1

18

		3-sivulta suojattu					4-sivulta suojattu								
	t	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	mm	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
40 x 40	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
40 x 40	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
40 x 40	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
40 x 40	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
40 x 40	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
50 x 50	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 50	3,2	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 50	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 50	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 50	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
50 x 50	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
60 x 60	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 60	3,2	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 60	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 60	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 60	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
60 x 60	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
60 x 60	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
70 x 70	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
70 x 70	3,2	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
70 x 70	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
70 x 70	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
70 x 70	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
70 x 70	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
70 x 70	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
80 x 80	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 80	3,2	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 80	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 80	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 80	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
80 x 80	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
80 x 80	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
90 x 90	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
90 x 90	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-

Taulukko 6 – Neliömäisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkuu seuraavalla sivulla)

Taulukko 6 / Neliömäisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkoa)

19

		3-sivulta suojattu					4-sivulta suojattu								
	t	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	mm	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
90 x 90	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
90 x 90	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
90 x 90	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
100 x 100	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 100	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 100	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
100 x 100	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
100 x 100	8,0	15	15	25	-		15	20	35	-		15	15	25	35
100 x 100	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
120 x 120	4,0	15	20	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
120 x 120	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
120 x 120	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
120 x 120	8,0	15	15	25	-		15	20	35	-		15	15	25	35
120 x 120	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
120 x 120	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
140 x 140	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
140 x 140	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
140 x 140	8,0	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
140 x 140	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
140 x 140	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
150 x 150	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
150 x 150	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
150 x 150	8,0	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
150 x 150	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
150 x 150	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
150 x 150	16,0	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
160 x 160	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
160 x 160	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
160 x 160	8,0	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
160 x 160	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
160 x 160	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
160 x 160	16,0	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
180 x 180	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
180 x 180	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35

Taulukko 6 / Neliömäisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkoa)

20

[illegible]

Taulukko 7 / Suorakaiteen muotoisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1

21

		3-sivulta suojattu					4-sivulta suojattu								
	t	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	mm	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
50 x 30	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 30	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 30	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 30	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
50 x 30	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
60 x 40	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 40	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 40	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 40	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
60 x 40	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	30	35
60 x 40	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
80 x 40	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 40	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 40	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 40	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
80 x 40	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
80 x 40	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
80 x 40	8,0	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
90 x 50	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
90 x 50	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
90 x 50	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
90 x 50	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
90 x 50	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
90 x 50	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
90 x 50	8,0	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
100 x 50	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 50	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 50	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 50	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 50	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
100 x 50	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
100 x 50	8,0	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
100 x 50	10,0	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
100 x 60	3,0	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-

Taulukko 7 / Suorakaiteen muotoisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkoa)

22

		3-sivulta suojattu					4-sivulta suojattu								
	t	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	mm	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
100 x 60	3,2	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 60	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 60	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
100 x 60	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
100 x 60	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
100 x 60	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
120 x 60	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
120 x 60	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
120 x 60	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
120 x 60	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
120 x 60	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
120 x 60	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
120 x 80	3,6	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
120 x 80	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
120 x 80	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
120 x 80	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
120 x 80	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
120 x 80	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
150 x 100	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
150 x 100	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
150 x 100	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
150 x 100	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
150 x 100	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
150 x 100	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
160 x 80	4,0	15	25	35	-		-	-	-	-		-	-	-	-
160 x 80	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
160 x 80	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
160 x 80	8,0	15	15	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35
160 x 80	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	30
160 x 80	12,5	15	15	25	-		15	15	25	-		15	15	20	25
200 x 100	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
200 x 100	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
200 x 100	8,0	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
200 x 100	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25

Taulukko 7 – Suorakaiteen muotoisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkuu seuraavalla sivulla)

Taulukko 7 / Suorakaiteen muotoisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkoa)

23

		3-sivulta suojattu					4-sivulta suojattu								
	t	Palkit ja pilarit					Palkit					Pilarit			
	mm	30	60	90	120		30	60	90	120		30	60	90	120
200 X 100	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
200 X 100		15	15	20	30		15	15	20	-		15	15	15	25
200 X 120	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
200 X 120	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
200 X 120	8,0	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
200 X 120	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
200 X 120	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
200 X 120	16,0	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
200 X 150	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
200 X 150	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
200 X 150	8,0	15	15	25	-		15	20	30	-		15	15	25	30
200 X 150	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
200 X 150	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
200 X 150	16,0	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	25
250 X 100	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
250 X 100	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
250 X 100	8,0	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
250 X 100	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
250 X 100	12,5	15	15	25	-		15	15	25	-		15	15	20	25
250 X 100	16,0	15	15	20	30		15	15	20	-		15	15	15	25
250 X 150	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
250 X 150	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	20	25	35
250 X 150	8,0	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
250 X 150	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
250 X 150	12,5	15	15	20	-		15	15	25	-		15	15	20	25
250 X 150	16,0	15	15	15	30		15	15	20	-		15	15	15	20
300 X 100	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
300 X 100	6,3	15	20	35	-		15	20	35	-		15	20	25	35
300 X 100	8,0	15	15	30	-		15	20	30	-		15	15	25	30
300 X 100	10,0	15	15	25	-		15	15	30	-		15	15	20	25
300 X 100	12,5	15	15	25	-		15	15	25	-		15	15	20	25
300 X 100	16,0	15	15	20	30		15	15	20	-		15	15	15	20
300 X 200	5,0	15	20	35	-		15	25	35	-		15	20	25	35
300 X 200	6,3	15	20	30	-		15	20	35	-		15	15	25	35

Taulukko 7 / Suorakaiteen muotoisten putkiprofilien palosuojaus EN 10210-1 (jatkoa)

24

[illegible]