



**PEATÜKK 9
TULEPÜSIVUS**

9.1 Tuleohutus

Järgnevalt kirjeldatakse Soome Keskkonnaministeeriumi määruse (ehitiste tuleohutuse kohta) üldisi tuleohutusmõisteid ja kipsplaadi kui tulepüsivusmaterjali omadusi. Gyproc plaadikonstruktsioonide omadusi ja tuletundlikkust kirjeldatakse erinevaid konstruktsioonelemente käsitlevates osades.

Nõuded on sätestatud Soome Keskkonnaministeeriumi määrusega ehitiste tuleohutuse kohta 848/2017. Kergkonstruktsioonitehnikat saab kasutada ka mitmekorruseliste elamute ja büroohoonete ehitamiseks. Kipsplaatide põlemisomadused võimaldavad tõhusat ehitusprotsessi, sõltumata kandekonstruktsioonide materjalist.

Ehitised, ehituselemendid ja lisaseadmed on jagatud mitmesse tulepüsivuskategooriasse. Allpool on äratoodud erinevad tulepüsivusklassid ja nende tähendused.

Hoone tulepüsivusklass

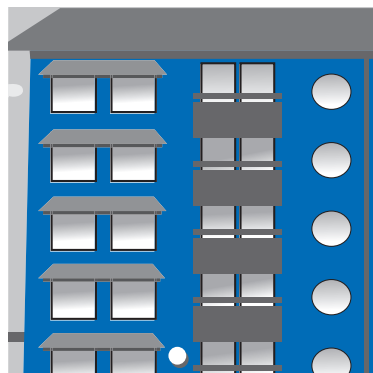
Hoone tulepüsivusklass, mis määratakse kindlaks hoone suuruse ja elanike arvu järgi, määrab ka ehituselementide ja lisaseadmete tulepüsivusklassi.

Allpool on esitatud tavapäraste hoonetüüpide tulepüsivuse klassifikatsioon.

Tulepüsivusklassi TPO kasutatakse juhul, kui hoone projekteerimisel kasutatakse olulisel määral või täielikult tuleohustustehnikat eeldatavat meetodit.

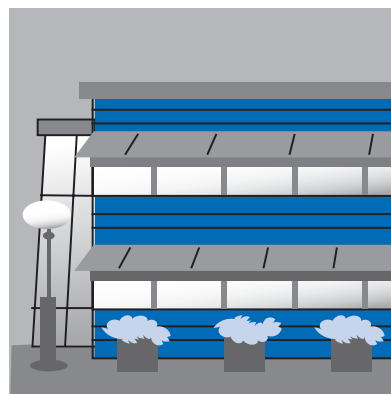
Tulepüsivusklass TP1

Hoone suurus ja inimeste arv ei ole piiratud. Üldjuhul eeldatakse, et hoone kandvad konstruktsioonid peavad tulekahju korral vastu pidama, ilma et need kokku kukuksid.



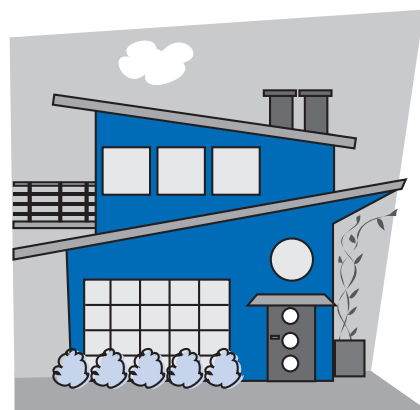
Tulepüsivusklass TP2

Tavaliselt kuni 2-korruselised ja 9 m kõrgused hooned. Kuni 4-korruselised ja 14 m kõrgused elu- ja ärihooned. Pindala piirangut ei ole. Ranged nõuded hoone sisestele konstruktsioonidele.



Tulepüsivusklass TP3

Kuni kaks põhikorrust ja tavaliselt max. 9 m kõrgused hooned. Kandekonstruktsioonidele ei ole kehtestatud konkreetseid nõudeid tulepüsivuse osas.

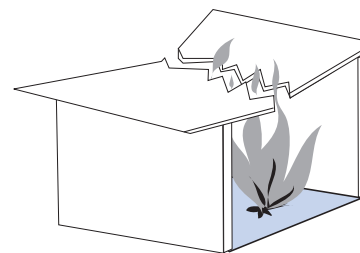


Hoone elementide tulepüsivusklass

Hoone elementide tulepüsivusklassid võib jagada kahte kategooriasse: kandvad ja eristavad. Koormust kandvate hoone elementide hulka kuuluvad vahe- ja katuslaed, seinad, postid, talad jne. Tulekahju leviku vältimiseks peavad sellised ehituselemendid nagu seinad ja vahelaed sageli vastama ka vajalikele stabiilsusnõuetele. Hoone elementide tulepüsivusklassid hõlmavad järgmist kolme omadust:

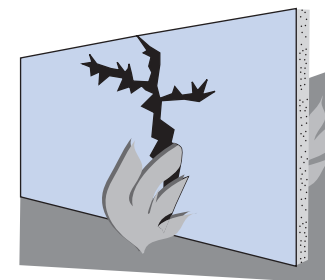
Kandevõime R

Kandvad ehituselemendid peavad olema projekteeritud ja ehitatud nii, et need peavad vastu tulekahju ajal koormustele.



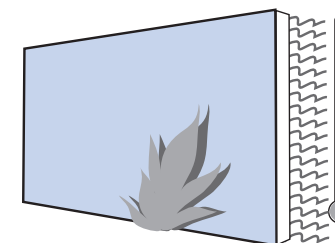
Tihendus - E

Ehituselement peab tulekahju ajal säilitama oma terviklikkuse, et kuumad suitsugaasid või leegid ei saaks tungida läbi pragude või muude avade.



Isoleeritus - I

Hoone elemendi temperatuur tule vastaspoolel ei tohi tõusta lubatud kõrgemaks.



Neid omadusi võib kombineerida erinevalt, nt R, RE, E, EI ja REI tulepüsivusaegadega 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 minutit. Klassifikaatoreid võib kombineerida ka järgmise tähisega: M - löögikindlus tulekahju korral, nt EI-M 60.

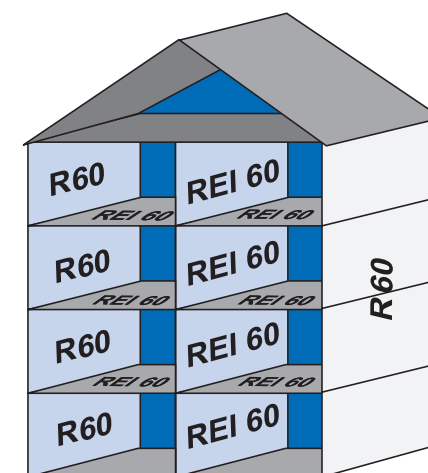
EI₁ või EI₂ -tihedus ja isolatsioon kehtib uste, tuletõkkeuste ja akende kohta, mida saab avada ainult tööriistade (võtmega vms) abil. Vajutusnupuga avamine on lubatud, kui aken toimib avariiväljapääsuna.

Ehituselementide klassinõuded

Tähekombinatsioon EI kirjeldab mittekandvat- ja REI kandvat ja eristavat konstruktsiooni. R-klassiga sein on ruumi kandev sisesein, mis on avatud kahepoolsele tulekoormusele.

EI-klassi konstruktsiooni võib asendada REI-klassi konstruktsiooniga. Kui EI-klassi puhul on nõutav pikemat tulepüsivusaega kui kandevõimel R, kasutatakse pikemat tulepüsivusaega ka kandevõime puhul. Näiteks võib TP3-klassi maja välisseina tulepüsivusklass olla EI 30. Sel juhul peaks see olema REI 30 kui kandev konstruktsioon.

Alljärgneval joonisel on esitatud näide neljakorruselise hoone tuleklassifikatsiooninõuetest - kandvad ja kandvad- ning eristavad hooneosad.



9.1 Tuleohutus

Ehitusmaterjalide tulepüsivusklass

Ehitusmaterjalid jagatakse klassidesse A1, A2, B, C, D, E ja F. A1-klass on parim ja F määratlemata. Lisaks on klassidel täiendavad spetsifikatsioonid, mis kirjeldavad suitsu teket ja tilkumist. Klassifitseerimata tooted on märgistatud NPDP (no performance determined – toimivus määramata).

Suitsu tekkimine liigitatakse s1, s2 ja s3 ning tilkumine d0, d1, d2. Parimate kategooriate puhul (s1) on suitsu teke väga väike ja (d0) puuduvad põlevad tilgakased või osakesed.

Klass A2 vastab vana süsteemi pinnakihi klassile 1/I, kuid mitte vastupidi.

A1- ja A2-klassi nõuded on samuti asendanud vana mittepõlevate või peaaegu mittepõlevate nõuete süsteemi.

- **A1:** sellesse kategooriasse kuuluvad tooted, mis on valmistatud looduslikust kivist, betoonist ja betoontoodetest, tellistest, keraamikatoodetest, klaastoodetest, terasetoodetest, paljudest metalltoodetest jne.
- **A2:** Sarnased tooted nagu A1, kuid võivad sisaldada väikestes kogustes orgaanilisi aineid.
- **B:** Näiteks erineva plast- või vinüülkattega kipsplaadid.
- **C:** Näiteks paksemate põlevate katte- või pinnaviimistlusega B-klassi tooted.
- **D:** Puidutooted (paksus vähemalt 5 mm, tihedus üle 400 kg/m³).
- **E:** Poorsed puitkiudplaadid, plastil põhinev isolatsioon jne.
- **F:** Testimata tooted.

Kipsplaadi klassifikatsioon

Gyproc plaadid on klassifitseeritud A2-s1, d0 materjalina, mille osalemine tulekahjus on väga väike, suitsuemissioon on väga väike ja põlevaid tilkaid või osakesi ei teki.

Ühe Gyproc plaadikihiiga saavutatakse kaitsva kapseldusklass K₂10. Gyproc plaate saab kasutada ka kapseldusklassile esitatavate regulatiivse nõude K₂30 täitmiseks. Kapseldusklassi ülesanne on kaitsta selle taga olevat konstruktsiooni kindlaksmääratud aja jooksul süttimise, söestumise või muude kahjustuste eest.

Kipsplaate võib seega kasutada vastavalt uutele eeskirjadele ka TP1 ja kõrgema klassi hoonete väljapääsude vaheseinte ning TP2 klassi hoonete siseseinte ja -lagede tulekaitsematerjalina.

Kipsplaat kui tuleohutusmaterjal

Kipsplaatide tulepüsivusomadused põhinevad peamiselt plaadi südamikul.

Kipsplaadi kartongkatted annavad plaadile tugevuse ja jäikuse ning toimivad viimistluskihi alusena.

Kipsplaadi südamik koosneb peamiselt kipsikristallidest, mis on kaltsiumsulfaat (CaSO₄ + 2H₂O). Kipsikristallid sisaldavad keemiliselt seotud vett ca 17% plaadi kaalust.

Kipsi kuumutamisel vabaneb kristallide külge seotud vesi ja eraldub veeauruna. Seda protsessi nimetatakse kaltsineerimiseks. Kuumenedes kristallid lagunevad ja vabanenud vesi aeglustab tule levikut. Igast ruutmeetrist kipsplaadist eraldub ca 4m³ veeauru. Plaat takistab tule levimist selle taga olevatesse konstruktsioonidesse kuni kogu vesi on aurustunud ja plaat kaotanud oma jäikuse.

Veeauru eraldumise käigus ei tõuse temperatuur plaadi ümbruses üle +100° C.

Kristallvesi annab seega kipsplaatide suurepäraseid tule levikut takistavad omadused.

Kuna kartongpinna ja kipsikihi vahel ei ole õhku, siis kartong ei põle, vaid soestub aeglaselt.

Tuleleviku piiramine

Erinevate konstruktsioonelementidega takistatakse tule levikut kipskonstruktsiooni karkassiruumis, läbiviikude ja kergkonstruktsioonide liitekohtade kaudu, näiteks puitkarkassiga kipsplaatkonstruktsioonides. Tule levikut piirav lahendus moodustatakse konstruktsioonidesse ja ühenduskohtadesse nii, et tule levikut teistesse tulekaitse sektsioonidesse oleks takistatud.

Seintes võivad üla- ja alavööd toimida tulelevikut piiravate elementidena ning samamoodi täidavad seda rolli puitkonstruktsiooniga vahelae servaliistud. Vajaduse korral moodustatakse tulekahjutõke tavaliselt tihedast kivivillast või kipsplaadist.

Läbiviigud

Tulepüsivusklassiga konstruktsioonide läbiviigud tuleb teostada viisili, et konstruktsiooni tulepüsivusaeg ei väheneks. Läbiviigu tihendamiseks valitud tihendusviis peab sobima konstruktsiooni tulepüsivusklassiga. Läbiviikude tihendamisel tuleb kasutada selleks sobivaid CE-märgisega tooteid. Läbiviikude asukoht ja tihendusviis peavad olema näidatud tööjoonistes ning nende korrektset teostust kontrollib objekti ehitusjärelvalve.

Massiivsete konstruktsioonide tulepüsivuse tõstmiseks teostatakse esmalt konstruktsiooni objektipõhine audit vastavalt standardile EN 1992-1-2. Massiivsete konstruktsioonide tulepüsivusarvutused võivad põhineda projektipõhistel arvutustel või universaalsetel tabelarvutustel. Enne arvutuste tegemist peab olema teada terasarmatuuri kogus konstruktsioonis, selle kvaliteedi klass ning betoonikihi keskmine paksus. Külmaltsitud armatuurterase kriitiline temperatuur on 350 °C ning terasesortidel A500HW, B500B, B500C1 ja B500K on see 500 °C.

Eurokoodeksi kohane tulepüsivusarvutus betoonkonstruktsioonidele ei arvesta vahelae läbipainet tulekahju ajal. Seetõttu tuleks konstruktsioone käsitleda tervikuna nii, et läbipaine oleks alla 10 mm, kui korteritevahelised seinad on kerg- või kivikonstruktsiooniga. Betoonkonstruktsioonide tulepüsivusarvutuse lähtealusena eeldatakse betooni niiskusesisalduseks 3% massiprotsendina, mistõttu tuleb ehituse ajal vältida liigse vee sattumist konstruktsioonidesse.

RIL 205-2-2019 kohaselt saab puitkonstruktsioone dimensioneerida kuni tulepüsivusklassini REI 60. Gyproc Glasroc F -plaate võib kasutada kandevate teraskonstruktsioonide tulekaitsena kuni tulepüsivusklassini R 120.

Ka ehitusplatsil tuleb arvestada tuleohutusnõuetega, näiteks lahtise tule kasutamisel, materjalide ladustamisel, sädemete ja süttimisohuga jne. Kipsplaatide pakendamisel kasutatud puitalused või pakkekiled ei kujuta endast märkimisväärset tulekoormust ega ohtu, kui neid käideldakse korrektselt ja kõrvaldatakse hiljem jäätmetena või taaskasutusse suunamise kaudu.

Allikad:

- SFS-EN 1992-1-2, osa Üldised eeskirjad: Konstruktsioonide tuleohutuspiirangud
- Betoonkonstruktsioonide struktuuriline tugevus ja stabiilsus. Soome Keskkonnaministeerium 2016
- Soome Keskkonnaministeeriumi määrus hoonete tuleohutuse kohta 2018. aastal
- RIL 205-2-2019 Puitkonstruktsioonide projekterimisjuhend Eurokoodeks EN 1995-1-2
- Hyttinen, A. 2017. 20. sajandil ehitatud betoonist vahelagede renoveerimine vastavalt kaasaegsetele standarditele, kasutades kergkonstruktsioonitehnikat. Lõputöö. Tampere, Tampere rakenduskõrgkool, magistriskraad ehitus- ja tehnikainseneri erialal.

9.2 Tulekaitse

Plaatide paigaldamine ja kinnitamine

Kõik Gyproci kipsplaadid, mille minimaalne paksus on 9 mm, sobivad K 10 klassi tulekaitseks ühe plaadiga. Kõik Gyproc kipsplaadid, mille minimaalne paksus on 12,5 mm, sobivad K 30 klassi tulekaitseks topeltkihina. Tulekaitsekihi võib teostada kas samade või kahe eri tüüpi plaatidega.

Plaadid saab seinakonstruktsiooni külge kinnitada kas kruvide või klambritega. GTS 9 plaate saab paigaldada ka naeltega, nt HJ15. Kinnitusvahendite samm sõltub siiski kasutatava kinnitusvahendi tüübist. Kui plaadi paigaldamiseks kasutada harvemalt kinnitusvahendite sammu.

Vahe- ja katuslagedes olevate kipsplaatide kinnitamine kasutatakse eranditult ja ainult kruve.

Kipsplaadid kinnitatakse tihedalt aluskarkassile. Tule-tõkkeseksioone moodustavates konstruktsioonides nähakse ette tõhusad tule levikut piiravad meetmed.

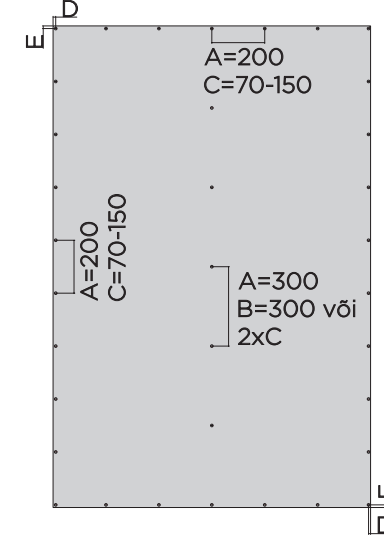
Plaatkatete tulepüsimusklassid ja sobivad kinnitusvahendid

	PLAAT Ühekordne	SEIN Kruvi puidus	SEIN Haak puidus	LAGI Kruvi puidus
K ₂ 10	GTS 9	QU 32 QM-STW 3,9x32	BeA 155/38 VZHZ	
	GN13/GNE13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 32	BeA 155/38 VZHZ	HiLo 32
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	EK HiLo 32	BeA 155/38 VZHZ	EK HiLo 32
	Habito	Grabber GHX 38	BeA 155/38 VZHZ	Grabber GHX 38
	GF 15	HiLo 40	BeA 155/38 VZHZ	HiLo 40
K ₂ 30	GF 18	HiLo 40	BeA 155/38 VZHZ	HiLo 40
	Kahekordne	Kruvi puidus	Haak puidus	Kruvi puidus
	GN13/GNE13 Gyproc 4PRO GHOE 13	HiLo 40 Grabber GHX 51	BeA 155/38 VZHZ	HiLo 40
	GEK 13 GR 13 GRI 13 GRIX 13	Grabber GHX 38 Grabber GHX 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	Grabber GHX 51
	Habito	Grabber GHX 38 Grabber GHX 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	Grabber GHX 51
	GF 15	Grabber GHX 38 Grabber GHX 51	Verpa Senco B.V. N21BXBB	Grabber GHX 65

Kipsplaatide kinnitamine

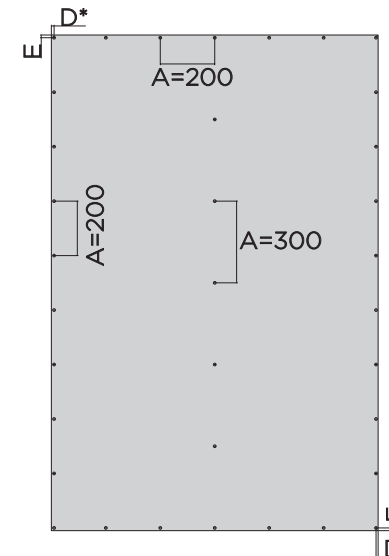
Sein

Ühekihiline plaatkate või topeltplaadikihiga konstruktsioonide välimine plaat



Lagi

Karkassisuunaline paigaldus



Kinnituste vahekaugused

A-mõõt = kruvide vaheline kaugus

B-mõõt = haakide vaheline kaugus plaadi keskosas

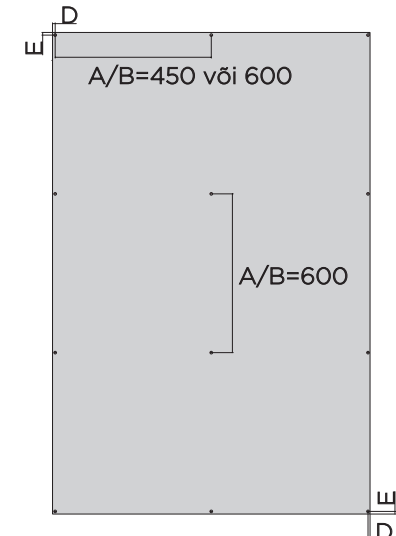
C-mõõt = haakide vaheline kaugus plaadi servades

D-mõõt = 10 mm (kinnitusvahendi kaugus plaadi kartongkattega servast)

E-mõõt = 15 mm (kinnitusvahendi kaugus plaadi lõigatud servast)

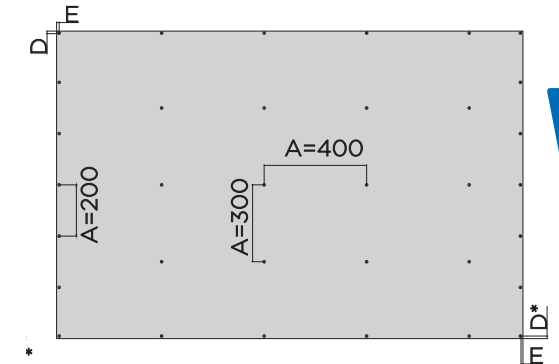
Sein

Kahekihilise plaatkonstruktsiooni alumine plaat



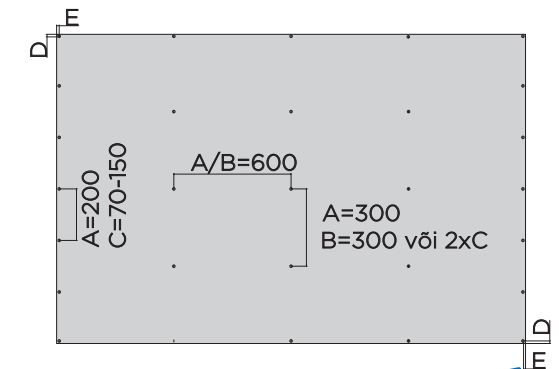
Lagi

Karkassisuunaga risti paigaldus



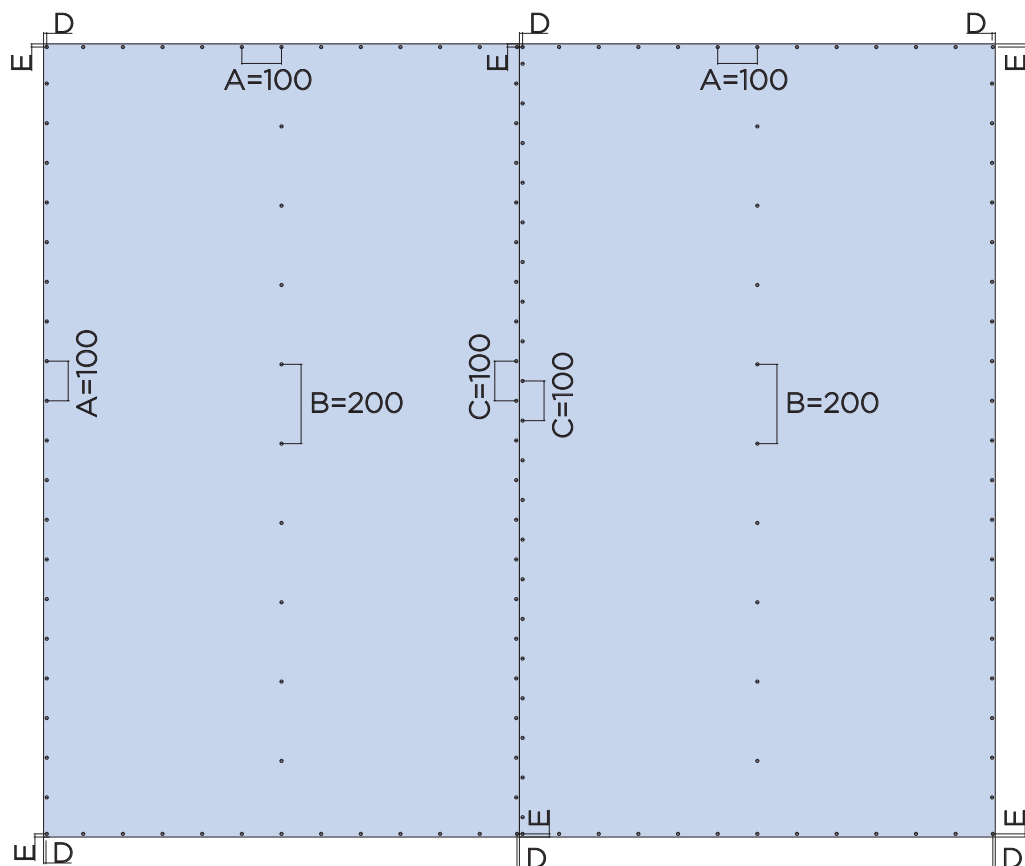
Sein

GTS 9 / GXU 9 paigaldatuna horisontaalselt



9.2 Tulekaitse

GF 18 plaatide kinnitamine K₂30 tuleklassiga konstruktsioonis



Kinnituste vahekaugused

A-mõõt = kruvide või haakide vaheline kaugus

B-mõõt = kruvide või haakide vaheline kaugus plaadi keskosas

C-mõõt = kruvide või haakide vaheline kaugus kahe kõrvuti asetseva plaadi ühenduskohas

D-mõõt = 10 mm (kinnitusvahendi kaugus plaadi kartongkattega servast)

E-mõõt = 15 mm (kinnitusvahendi kaugus plaadi lõigatud servast)

Kipsplaatide vuugid viimistletakse pabervuugilindiga ja Gyproc J pahtliga.

9.3 Kandvate teraskonstruktsioonide tulekaitse

Glasroc F Firecase™ tulekaitse

Glasroc F Firecase™ plaadid tagavad hea tulekaitse teraskonstruktsioonidele. Plaadid saab paigaldada lisakarkasse kasutamata. Süsteemiga saavutatakse kuni 120 min tulepüsivus.

Tulekaitseplaadi paksus on alati optimaalne, kuna valikus on saadaval paksused 15, 20, 25 ja 30 mm.

Plaadid kinnitatakse spetsiaalsete Glasroc F kruvidega. Glasroc F plaadid annavad sileda, löögikindla pinna, mille võib soovi korral viimistleda.

Süsteemi eelised:

- Kandvate teraskonstruktsioonide tõhus tulekaitse
- Sile, kvaliteetne ja löögikindel pind
- Kiire ja lihtne paigaldus

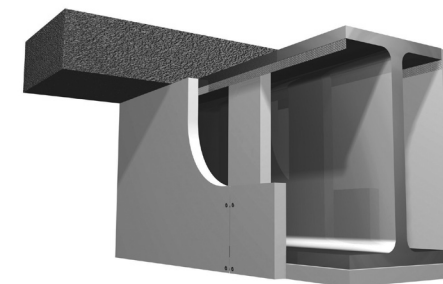
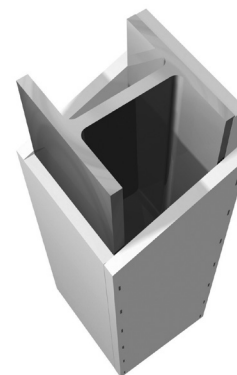
Järgnevatel lehekülgedel on esitatud kaks erinevat meetodit teraskonstruktsioonide kaitsmiseks vajaliku Glasroc F plaatide koguse määramiseks.

- Mõõtmine vastavalt terase kriitilisele temperatuurile
- Mõõtmine vastavalt ajaklassile 30-120 min

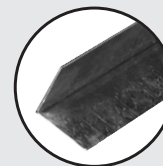
Samuti saate arvutada vajaliku Glasroc F Firecase plaatide arvu ja paksuse, kasutades meie veebisaidil olevat teraskonstruktsioonide tulepüsivusarvutit. Gyproc.fi/laskurit

Glasroc F Firecase tuletõkkeplaadi omadused:

- Plaadi pinda katab klaasfiiberkangas. Plaadi koostisesse on segatud klaas- ja tselluloosi kiudu.
- Ehitusmaterjaliklass A1
- Plaadid saab kruvidega kinnitada teineteise külge abikarkasse kasutamata.

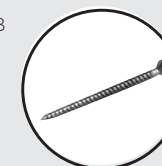


A



Gypsteel
Nurgaliist

B



Glasroc F™
Kruvi

9.3 Kandvate teraskonstruksioonide tulekaitse

Mõõtmine vastavalt terase kriitilisele temperatuurile

Teades profiili suhet F/V (I_{ymp}/A_{ter}) (ühik: m^{-1}) profiilkarbi ja terasprofiili jaoks, saab allpool esitatud tabelite abil arvutada Glasroc-F plaadi paksuse 15, 20, 25, 30 või 35 mm juures. Mõõdetav terase temperatuur on $T_{krit} = 500$ C, mida võib kasutada, kui EN 1993-1-2 ja selle lisade kohaste arvutustega on tõendatud, et teraskonstruksiooni kokkuvarisemistemperatuur on > 500 C.

Näide:

Tulepüsivusklass R60, terasprofiil 100 x 100 x 6,3, 4 küljest kaitstud post. Terasprofiili ristlõike pindala on $V = 0,000232$ m^2 . Ümbrise sisepinnast mõõdetud ümbermõõt on $F = 4 \times 100$ mm ja $F/V = 0,400/0,000232 = 171$ m^{-1} .

Diagramm B näitab, et tulepüsivusklassi R60 puhul on ümbrise jaoks vaja 20 mm Glasroc F plaati. Joonistel näidatud paksus 15, 20, 25, 30 või 35 mm viitab Glasroc F plaatide kogupaksusele. 30 mm plaatide puhul võib kasutada ka 2 kihti 15 mm Glasroc F plaate. 35 mm plaatide puhul võib kasutada ka 15+20 mm Glasroc F plaate.

Diagramm A
 F/V [m^{-1}] post

335	20 mm 335	30 mm 330		
320				
300	15 mm 291			
280				
260				
240		25 mm 251		
220				
200		20 mm 193		
180				
160				
140				
120				
100		15 mm 116		
80				
60				
40				
Aika (min)	30	60	90	120

Diagramm B
 F/V [m^{-1}] tala

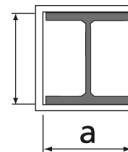
335	15 mm 335	25 mm 335	30 mm 335	
320				
300		20 mm 321		
280				
260				
240				
220		15 mm 227		
200				
180				
160				
140				
120				
100				
80				
60				
40				
Aika (min)	30	60	90	120

Profiili suhtarvu F/V määramine erinevate kaitseümbriste puhul

Kandvate teraskonstruksioonide tulepüsivus F/V (I_{ymp}/A_{ter}) profiili suhte määramine erinevate kaitseümbriste puhul

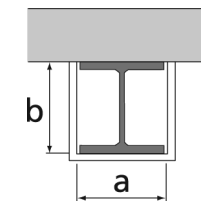
Postid

Üksik post
 $F = 2a + 2b$
 $V =$ samba ristlõike pindala

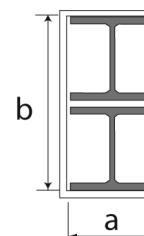


Talad

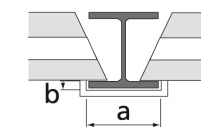
Kolmest küljest kinnitus, kusjuures tala ülemine äärik toetub betoonplaadile.
 $F = a + 2b$
 $V =$ tala ristlõike pindala



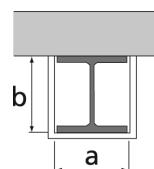
Topeltpost
 $F = 2a + 2b$
 $V =$ postide ristlõike pindalade summa



Tala alaservale toetuv betoonplaat
 $F = a + 2b$
 $V =$ tala alaserva ristlõike pindala



Post/sein²⁾
 $F = a + 2b$
 $V =$ posti ristlõike pindala



Märkus

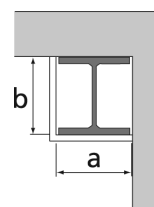
¹⁾ Kohaldatakse vaheseinte suhtes (tulekoormus ühel küljel), mille tulepüsivus on vähemalt sama suur kui posti kaitsekatte tulepüsivus. Post on neljast küljest kaetud.

²⁾ Eeldusel, et seina tulepüsivus on piisav, et kaitsta terasprofiili tulekoormuse eest.

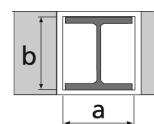
$F =$ Ümbermõõt mõõdetuna kaitsekatte siseküljelt (ühik: m)

$V =$ Terasprofiili ristlõike pindala (ühik: m^2)

Post/sein nurk²⁾
 $F = a + b$
 $V =$ posti ristlõike pindala



Kipsplaatseina sisse ehitatud post¹⁾
 $F = a + 2b$
 $V =$ posti ristlõike pindala



9.3 Kandvate teraskonstruksioonide tulekaitse

Mõõtmine ajaklassi järgi

Plaadikihtide paksus valitakse nii, et teraskonstruksiooni temperatuur ei ületaks kriitilist temperatuuri. Teras kriitiline temperatuur määratakse arvutuste abil vastavalt standardile EN 1993-1-2 ja selle lisadele. Teades profiili suhet F/V (l_{ymp}/A_{ter}) (ühik: m^{-1}) profiili ümbrise ja terasprofiili jaoks, saab terase temperatuuri valitud ajaklassis lugeda diagrammidelt 1-8, kasutades sobivat Glasroc F plaadi paksust 15-35 mm.

Diagrammid 1-4 on talade jaoks ja diagrammid 5-8 on postide jaoks.

Talad:

Diagramm 1, R 30

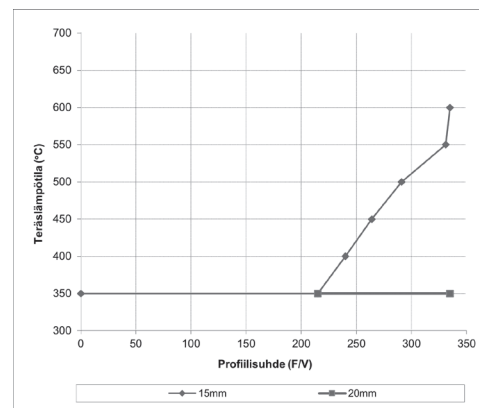


Diagramm 2, R 60

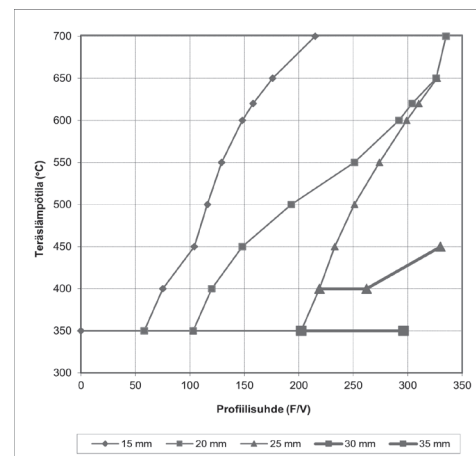


Diagramm 3, R 90

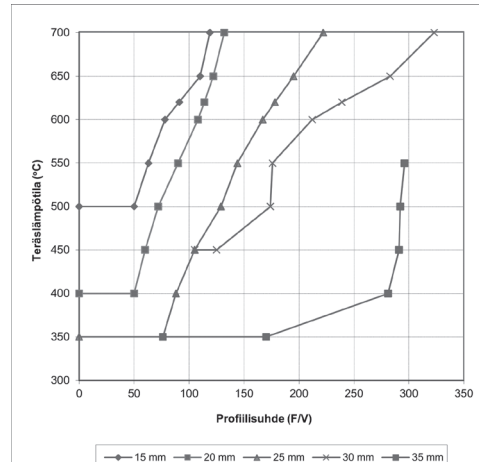
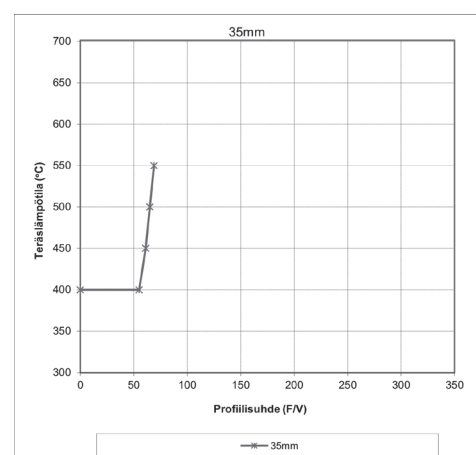


Diagramm 4, R 120



Sambad:

Diagramm 5, R 30

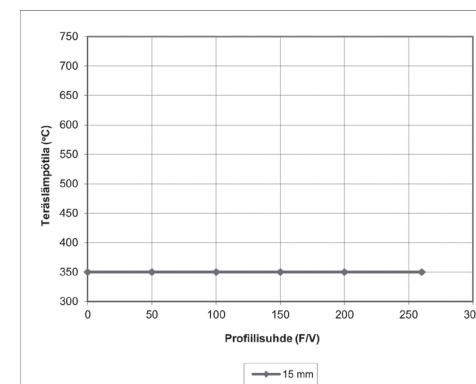


Diagramm 6, R 60

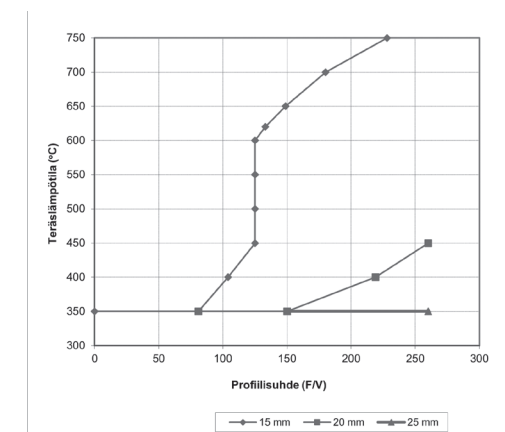


Diagramm 7, R 90

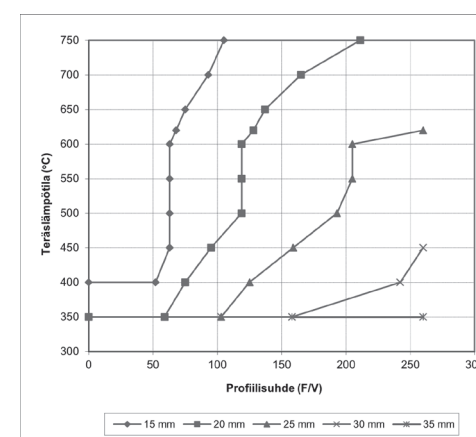
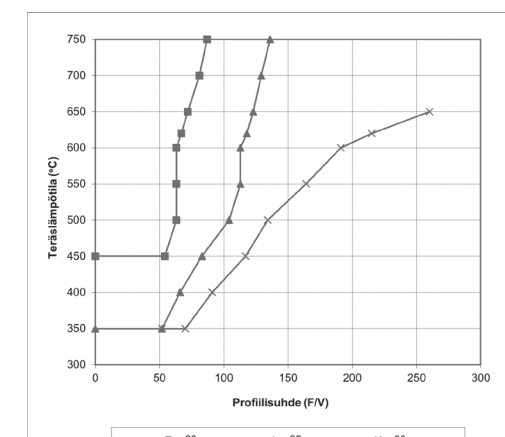


Diagramm 8, R 120



Näide:

Tulepüsisusklass R 120, profiil HEA 140, neljast küljest kaitstud post.

Mõõdetav terase temperatuur 550°C ja $F/A=175 m^{-1}$.

Joonis 8 näitab, et 30 mm Glasroc F FireCase puhul on terase temperatuur 120 minuti möödudes ca 470 °C. Seega ei ületata 30 mm Glasroc F FireCase plaadi puhul teraskonstruksiooni kriitilist temperatuuri 550 °C pärast 120 minutit.

9.3 Kandvate teraskonstruktsioonide tulekaitse

Konstruktsioonilahendus - Postid (Tuletõke 30 - 120 min)

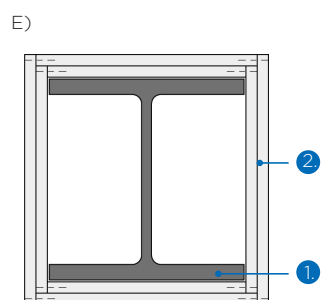
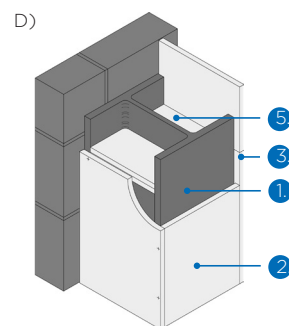
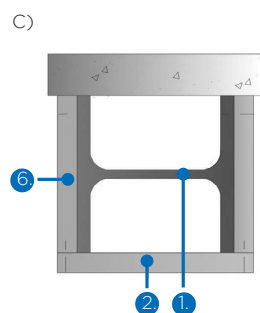
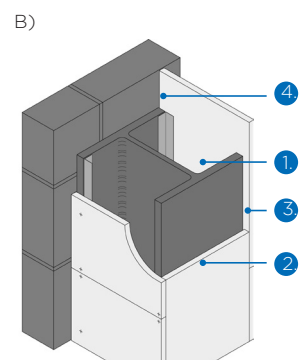
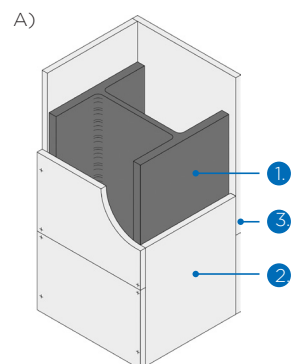
A) 4 küljest kaitstud post

B) 3 küljest kaitstud post nurgaliiste kasutades

C) 3 küljest kaitstud post, kui terasprofiili äärik on seina suhtes täisnurga all. Paigaldamisel kasutatakse nurgaliiste.

D) 3 küljest kaitstud post, kasutades Glasroc F plaati, on võimalik teostada ainult ühe kihi plaadiga.

E) 4 küljest kaitstud post kahekordse plaadiga



Tähised

1. Kaitstav teraspost
2. Glasroc F plaadid kinnitatakse üksteise külge Glasroc F kruvidega k 150 mm.
3. Kaitsekatte plaatide horisontaalvuugid karbiku eri külgedel viiakse teineteise suhtes nihkesse min. 600 mm¹⁾
4. Gypsteel L25/25 nurgaliist kinnitatakse terasprofiili ääriku külge, k 600 mm.
5. Glasroc F tugiplaadid, maks. k 1200 mm horisontaalvuugi taga kaks plaati
6. Glasroc F kinnitatakse terasprofiili külge metallkinnitustega (lööktüübel, ankur või Hilti X-U nael) k 300 mm (plaadi servast min 25 mm).

Märkus

¹⁾ Postide puhul, mille laius on 600-1200 mm, tuleb plaatide kinnitamiseks ehitada abikarkass nagu on näidatud joonisel J.

Konstruktsioonilahendus - Talad (Tuletõke 30 - 120 min)

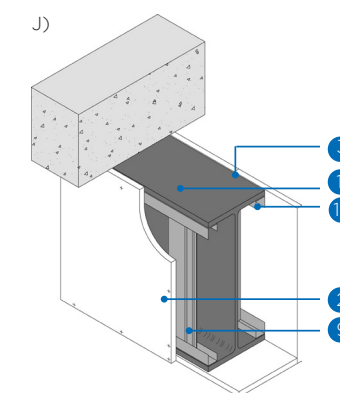
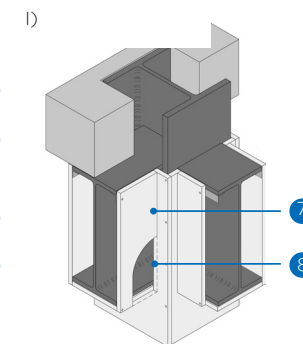
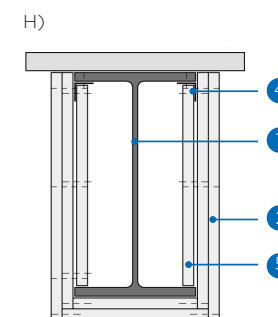
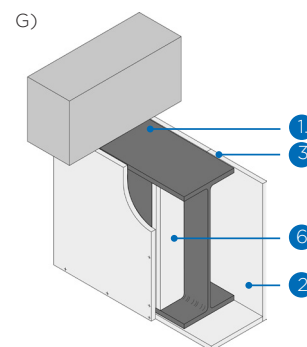
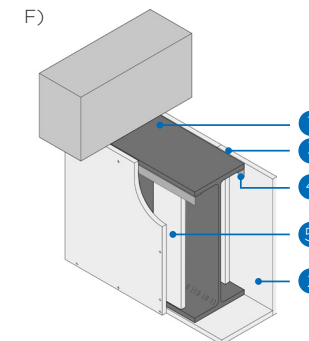
F) 3 küljest kaitstud tala. Glasroc F riba plaadi vuukide taga. Tala kõrgus max. 600 mm.

G) 3 küljest kaitstud tala. Plaadi vuukide taga Glasroc F tugiplaadid.

H) 3 küljest kaitstud tala. Kaks plaati. Alumise plaadivuugi taga Glasroc F plaadiriba.

I) Tala ja posti ühenduskohas asuv kaitsekate.

J) 3 küljest kaitstud tala. Tala kõrgus 600-1200 mm.



Tähised

1. Kaitstav terastala
2. Glasroc F plaadid kinnitatakse kandekonstruktsioonide külge Glasroc F kruvidega, k 150 mm vastavalt punktidele 4, 9, 10. Plaadid kinnitatakse üksteise külge Glasroc F kruvidega k 150 mm
3. Kaitsekatte plaatide horisontaalvuugid karbiku eri külgedel viiakse teineteise suhtes nihkesse min. 600 mm.
4. Gypsteel L25/25 nurgaliist kinnitatakse tala ääriku külge metallkinnitusega, k 600 mm
5. 60 mm laiune Glasroc F plaadiriba.
6. Glasroc F tugiplaadid, maks k 1200 mm horisontaalvuugi taga kaks plaati
7. Tala ümbris toetub samba ümbrise vastu.
8. Võimalik ava läbiviikude jaoks
9. Terasprofiil Gypsteel GK 1, sammuga k 600 mm
10. Servaliist Gypsteel GK-C, paigaldus metallkinnitustega terastala äärikule k 600 mm

9.3 Kandvate teraskonstruktsioonide tulekaitse

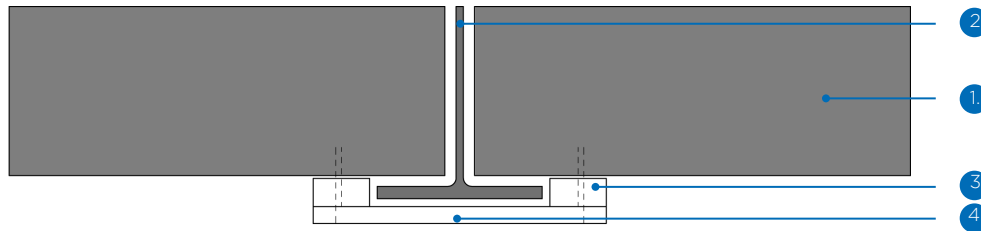
Teraskonstruktsiooni katmine massiivkonstruktsioonis

K) Kaitstav post või tala endub massiivkonstruktsioonist max. 30 mm.

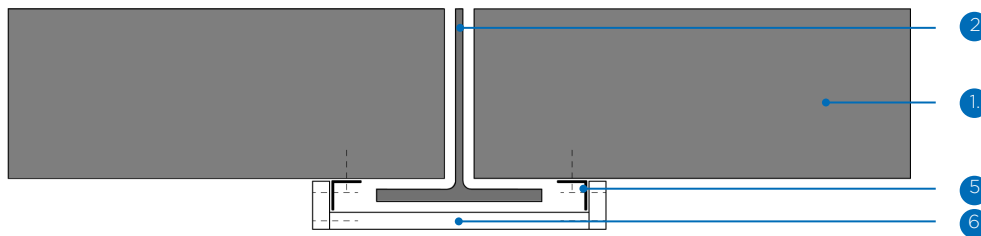
L) Kaitstav post või tala endub massiivkonstruktsioonist max. 30 mm ja plaadid kinnitatakse nurgaliistuga.

M) Post või tala isoleeritakse massiivkonstruktsiooni tasapinnas.

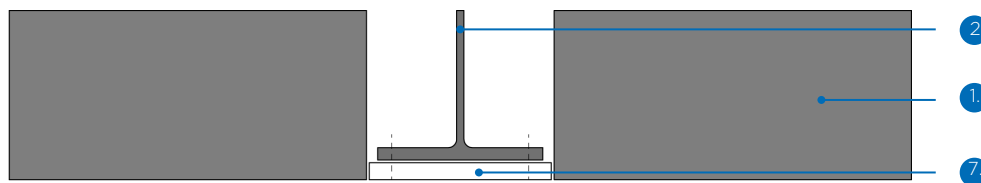
K)



L)



M)



Tähised

- | | |
|---|---|
| <p>1. Massiivkonstruktsioon</p> <p>2. Kaitstav terastala</p> <p>3. Min 50 mm laiune Glasroc F riba, mis kinnitatakse metallkinnitustega massiivkonstruktsiooni külge *)</p> <p>4. Glasroc F toetub plaadiribale (3) ja kinnitatakse massiivkonstruktsiooni sammuga k 300 mm *).</p> | <p>5. Gypsteel L25/25 nurgaliistud, mis kinnitatakse metallkinnititega massiivkonstruktsiooni külge, k 600 mm *)</p> <p>6. Glasroc F kinnitatakse omavahel Glasroc F kruviga ja Glasroc F plaatide kinnitus Gypsteel L25/25 nurgaliistuga Glasroc F kruvidega, k 150 mm</p> <p>7. Glasroc F kinnitatakse kaitstava teraselemendi külge metallkinnititega *) k 300 mm.</p> |
|---|---|

Märkus
Kaitstava teraskonstruktsiooni maksimaalne laius on 600 mm.

*) = lööktüübel, ankur või Hilti X-U nael

Üldine paigaldusteave

Glasroc F plaadid paigaldatakse Glasroc F kruvidega. Vajalike kinnituste pikkused on esitatud tabelis lk. 346. Plaadi suuruse valimisel võetakse arvesse kaitstava teraselemendi lubatud hälbeid (+3 mm). Iga plaadikiht kinnitatakse kõigist servadest k 150 mm sammuga vastavalt eespool esitatud juhiste. Plaatkihid paigaldatakse nii, et ei tekiks läbivaid vuuke, vt üksikasjad E ja H. Üle 3 mm laiused vahed tihendatakse kipskrohvi või elastse tulepüsivusklassiga tihendusmastiksiga. Kinnitamine toimub alati horisontaalselt Glasroc kruvidega. Kui plaadivuuk toetub Glasroc F ribale, peab kruvi kaugus servast olema min. 15 mm plaadi servast. Gypsteel L25/25 nurgaliist kinnitatakse terasprofili max. k 600. Kaitseplaadi kaugus tala või posti ääriku pinnast max. 5 mm.

4 küljest kaitstud terrassammas

Posti ümbritsemist alustatakse altpoolt, vt Lahendus A. Plaadid kinnitatakse üksteise külge kruvidega. Horisontaalvuugid on karbiku eri külgedel nihkes min. 600 mm. Kahekordse kihi puhul on eri plaadikihtide horisontaalvuugid nihkes ülekattega min. 300 m.

3 küljest kaitstud post, paigaldus nurgaliistu kasutades

Gypsteel nurgaliistud paigaldatakse kaitstava posti seinäärikule, vt Lahendus B. Kui posti äärikud on paigaldatud risti seotud konstruktsiooniga, kinnitatakse plaadid vastavalt Lahendusele C. Plaadid kruvitakse nurgaliistu külge ja kruvikinnitus tehakse ka plaatide vahelistesse ühenduskohtadesse. Horisontaalvuugi on nihkes min. 600 mm. Kahekordse kihi puhul on eri plaadikihtide horisontaalvuugid nihkes min. 300 m. Vt Lahendus B.

3 küljest kaitstud terastala, paigaldus nurgaliistu kasutades

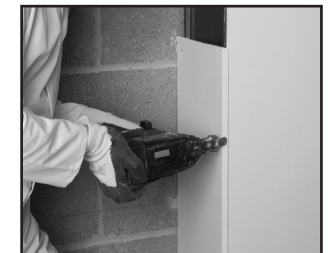
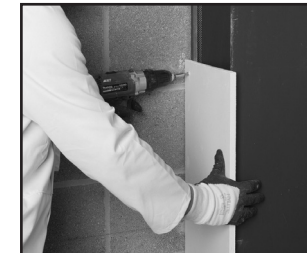
Paigaldus sama, mis terasposti puhul. Lihtsa paigalduse puhul paigaldatakse 60 mm laiune Glasroc F riba keskselt plaadivuukide taha, mille külge kinnitatakse plaadi serv vähemalt kolme kruvi või haagiga. Vt. Lahendus F. Kahekordse kihi puhul on eri plaadikihtide horisontaalvuugid nihkes min. 300 m. Välimine plaadikiht kinnitatakse alumise kihi külge ristühenduste juures vähemalt kolme kruviga, vt Lahendus H.

3 küljest kaitstud terasposti ja -tala, lihtne paigaldus Glasroc F tugiplaatidega.

Glasroc F tugiplaadid on täpselt kujundatud vastavalt terasprofili ristlõikele. Tugiplaadid paigaldatakse terasprofili mõlemale küljele kogu plaadi pikkuse ulatuses, maks. k 1200. Kaks tugiplaati paigaldatakse tsentraalselt kõrvuti vuukidele. Ümbri kinnitatakse iga tugiplaadi külge vähemalt kolme Glasroc F kruviga. Ümbrise pikisuunalised ühendid on kaitstava teraskonstruktsiooni eri külgedel nihkes min. 600 mm. Vt ka konstruktsioonilahendused D ja G.

Viimistlemine

Värvitava plaadi pind peaks olema võimalikult lähedane lõplikele kasutustingimustele. Temperatuur peab olema vähemalt +5 °C ja õhuniiskus alla 80% RH. Glasroc F plaate võib värvida kõigi siseviimistlusvärvidega. Vuukide tasandamiseks on soovitatav Gyproc J pahtel. Välisnurgad muudetakse Gyproc AquaBead nurgakaitse abil väga lõõgikindlaks.



Näide: 3 küljest kaitstud terrassamba tulekaitseplaatide paigaldus nurgaliistu kasutades

9.3 Kandvate teraskonstruksioonide tulekaitse

Plaatide kinnitusjuhised

Plaatide paksus (mm)	Kahe plaadi omavaheline kinnitus (Vähim pikkus)	Plaadi kinnitamine terasprofiili. (Vähim pikkus)
15	40 mm Glasroc F kruvi	40 mm Glasroc F kruvi
20	50 mm Glasroc F kruvi	40 mm Glasroc F kruvi
25	58 mm Glasroc F kruvi	40 mm Glasroc F kruvi
30	70 mm Glasroc F kruvi	40 mm Glasroc F kruvi
15+15	40 mm Glasroc F kruvi	40 mm Glasroc F kruvi
15+20	40 ja 50 mm Glasroc F kruvid	40 ja 50 mm Glasroc F kruvi

Glasroc-F süsteemi tarvikud

Plaadid: Glasroc F GFF Firecase

- Paksus: 1200 mm
- Pikkus: 2000 mm
- Paksus: 15, 20, 25 ja 30 mm
- Kaal: 12,8, 17,0, 21,3, ja 25,6 kg/m²

Terasprofiilid:

Gypsteel L25/25 nurgaliist

- Laius 25 x 25 mm
- Paksus 0,5 mm

Kinnitusvahendid:

Glasroc F GFFS kruvid 40, 50, 58 ja 70 mm